

Návrh hry na metody průmyslového inženýrství užívané ve firmě IFE- CZ

BA Kateřina Přidalová

Diplomová práce
2010

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina PŘIDALOVÁ**
Osobní číslo: **M08539**
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Návrh hry na metody průmyslového inženýrství
užívané ve firmě IFE- CZ**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši teoretických pramenů metod průmyslového inženýrství užívaných ve firmě a formulujte teoretická východiska pro praktickou část.

II. Praktická část

- Analyzujte současné využití metod průmyslového inženýrství na pracovištích společnosti.
- Analyzujte současný stav znalostí metod průmyslového inženýrství pomocí dotazníkového šetření.
- Analyzujte prostředí firmy pro účely aplikace do tréninkové hry.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte vhodnou podobu řešení tréninkové hry.
- Vypracujte a zrealizujte tréninkovou hru na metody průmyslového inženýrství pro účely školení operátorů.

Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- [1] IMAI, M. Gemba Kaizen. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2006. 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- [2] LIKER, J. K. Tak to dělá TOYOTA: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. 1. dotisk vyd. Praha: Management Press, 2008. 390 s. ISBN 970-80-7261-173-7.
- [3] PASCAL, D. Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system. New York: Productivity Press, 2002. 170 s. ISBN 1-56327-262-8.
- [4] STEVENSON, W.J. Operations management. 9th ed. Boston: McGraw-Hill, 2007. 903 s. ISBN 978-0-07-304191-9.
- [5] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. Týmová společnost: Podnik v globálním prostředí. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1998. 407 s. ISBN 80-902235-2-4.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: 29. března 2010
Termín odevzdání diplomové práce: 3. května 2010

Ve Zlíně dne 29. března 2010

doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby^{1/};
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3^{2/};
- podle § 60^{3/} odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60^{3/} odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 27. 4. 2010

Puklmař

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací;

(1) Vysoká škola nevyjádřeně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledků obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odvolaně neobhajované k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě

pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajobapráce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nařazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédá k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na zlepšování znalostí zaměstnanců o metodách průmyslového inženýrství aplikovaných ve firmě IFE-CZ. Teoretická část je zaměřena na prvky štíhlé výroby zejména na prvky štíhlého pracoviště, kaizen, standardizaci a vizualizaci. Dále jsou zde uvedeny poznatky ke kontinuálnímu zlepšování, workshopu, vzdělávání zaměstnanců a jejich motivaci. V praktické části je provedena analýza metod aplikovaných v podniku a jejich znalost zaměstnanci. Kromě toho jsou zde uvedeny standardy, které firma využívá. Na základě výsledků a poznatků z analýzy a teoretické části je vypracován návrh tréninkové hry pro zaměstnance firmy, která je také realizována.

Klíčová slova: štíhlá výroba, štíhlé pracoviště, kontinuální zlepšování, vzdělávání zaměstnanců, motivace, workshop, tréninková hra, standardizace, plýtvání

ABSTRACT

The diploma thesis is focus on improving the knowledge of employees about methods of industrial engineering applied in the company IFE-CZ. The theoretical part is devoted to elements of lean production particularly lean workplace, kaizen, standardization and visualization. Further are information about continual improvement, workshop, training of employees and their motivation. The practical part is executed to analysis of methods applied in company and employees knowledge of them. In addition to the description of standards applied in the company is noticed. Based on results and knowledge from analysis and theoretical part is elaborated proposal of training game for employees of the company. The game is pursued too.

Keywords: lean production, lean workplace, continual improvement, training of employees, motivation, workshop, training game, standardization, wasting

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé diplomové práce panu doc. Ing. Davidu Tučkovi, PhD. za jeho odborné rady, připomínky a čas, který věnoval mé práci. Dále bych ráda poděkovala panu Ing. Dušanovi Dostálovi, manažeru průmyslového inženýrství ve firmě IFE-CZ, za konzultace, odborné informace a zaměstnancům firmy. Mé poděkování také patří mé rodině a blízkým za podporu, kterou mi věnovali nejen během zpracování diplomové práce, ale i během celého mého studia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 ŠTÍHLÁ VÝROBA.....	13
1.1 STANDARDIZACE PRÁCE	13
1.2 3 MU.....	15
1.2.1 Muda	16
1.2.2 Mura	17
1.2.3 Muri.....	17
1.3 ONE-PIECE-FLOW.....	17
1.4 BALANCOVÁNÍ LINKY	18
1.4.1 Čas cyklu	19
1.4.2 Čas taktu.....	20
2 ŠTÍHLÉ PRACOVÍŠTĚ.....	21
2.1 ANALÝZA A MĚŘENÍ PRÁCE	21
2.1.1 Analýza práce	21
2.1.2 Měření práce.....	22
2.1.3 Systémy předem určených časů.....	23
2.2 METODA 5S.....	25
2.3 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT.....	27
2.4 JIDOKA	29
2.5 POKA-YOKE.....	29
3 KONTINUÁLNÍ ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ.....	32
3.1 CÍLE KONTINUÁLNÍHO ZLEPŠOVÁNÍ	33
3.2 POTŘEBY JAKO ZDROJ MOTIVACE ZAMĚSTNANCŮ.....	33
4 METODY KONTINUÁLNÍHO ZLEPŠOVÁNÍ.....	35
4.1 KAIZEN.....	35
4.1.1 Pětkrát Proč	36
4.1.2 PDCA	37
4.1.3 Pracovní velkoplošné formuláře.....	38
4.2 WORKSHOP	38
5 VZDĚLÁVÁNÍ ZAMĚSTNANCŮ	40
6 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI.....	41
II PRAKTICKÁ ČÁST	42
7 PŘEDSTAVENÍ FIRMY	43

7.1	IFE-GROUP	43
7.2	IFE-CZ.....	43
7.3	ZÁKAZNÍCI	44
8	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	45
8.1	ANALÝZA SOUČASNÉHO VYUŽITÍ METOD PI	45
8.1.1	Prvotní analýza metod průmyslového inženýrství	45
8.1.2	Bližší definování využití metod průmyslového inženýrství.....	49
8.2	ANALÝZA NA ZÁKLADĚ DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ	54
8.3	VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ.....	54
8.4	ANALÝZA PROSTŘEDÍ PRO UPLATNĚNÍ V TRÉNINKOVÉ HŘE	67
8.4.1	Vizuální značení zón	68
8.4.2	Vizualizace Jidoka a poka-yoke	68
8.4.3	Vizualizace pracovních postupů.....	69
8.4.4	Formuláře Kaizen	71
8.4.5	Formuláře pro interní chybové hlášení.....	71
8.4.6	Označení pracoviště	72
8.5	OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ	73
9	DEFINOVÁNÍ VÝROBKU PRO HRU.....	74
9.1	POPIS VYBRANÉHO VÝROBKU	74
9.2	ČASOVÁ ANALÝZA VÝROBKU	75
9.2.1	Náměry časů montáže výrobku	75
9.2.2	BasicMOST montáže výrobku	76
10	POKYNY PRO HRU	77
10.1	SEZNAM FORMULÁŘŮ	77
10.2	APLIKACE PRAVIDEL JIDOKA A 5S PODLE FIRMY	79
10.3	VIZUALIZACE SOUČÁSTEK A PRACOVIŠTĚ	79
10.4	NÁSTROJE A POMŮCKY	80
10.5	NÁVOD PRO MONTÁŽ.....	82
10.6	DOBA TAKTU A OPTIMÁLNÍ POČET OPERÁTORŮ PRO HRU	82
10.7	HARMONOGRAM HRY	83
10.8	ROLE	84
11	SCÉNÁŘ HRY.....	87

11.1	KOLO 1.....	88
11.2	KOLO 2.....	90
11.3	KOLO 3.....	92
11.4	KOLO 4.....	94
11.5	KOLO 5.....	97
11.6	DALŠÍ KOLA.....	100
11.7	UKONČENÍ A ZPĚTNÁ VAZBA	100
12	REALIZACE TRÉNINKOVÉ HRY	101
	ZÁVĚR	106
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	107
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	112
	SEZNAM OBRÁZKŮ	113
	SEZNAM TABULEK.....	115
	SEZNAM PŘÍLOH.....	116

ÚVOD

V dnešní době je pro firmy důležitá konkurenceschopnost, zvyšování kvality výrobků a snižování nákladů na ně. K těmto a dalším účelům je možné využít metody průmyslového inženýrství. K tomu aby přínosy z jejich využití byly co nejvyšší pro firmu je nezbytná jejich znalost lidmi kteří je aplikují. Hlavní je však zapojení všech zaměstnanců, kterých se změny, které jim přinášejí jednotlivé metody týkají, tedy operátorů. Jestliže ti jim nerozumí a mají negativní názor na jejich zavedení je jejich udržení a standardizace obtížná, či se vůbec nepodaří. Proto je důležité zvýšit povědomí mezi pracovníky o metodách aplikovaných ve firmě. Pokud je tak učiněno zaměstnanci přicházejí s novými zlepšeními a nepředstavují pro ně tyto metody byrokratickou překážku, ale pomoc při práci.

Z tohoto důvodu se tato diplomová práce se bude zabývat návrhem tréninkové hry na metody průmyslového inženýrství pro účely školení zaměstnanců ve firmě IFE-CZ.

Hlavním cílem diplomové práce bude návrh a samotná realizace tréninkové hry. Ta má za úkol zvýšení znalostí o metodách průmyslového inženýrství u operátorů a zlepšení jejich aplikace a využití a to za pomoci tréninkové hry, kterou v rámci této práce navrhnu, odzkouším a uvedu k této problematice závěry.

V první části diplomové práce bude provedena literární rešerše vybraných metod průmyslového inženýrství související se štíhlou výrobou, kontinuálním zlepšováním, vzděláním zaměstnanců.

Druhá část diplomové práce bude věnována analýze současného využití metod průmyslového inženýrství a jejich znalostí u operátorů. Nezbytné bude také analyzovat prostředí firmy, které bude aplikováno v návrhu hry. Podklady pro analytickou část budou získány pomocí dotazníkového šetření, analýzy a z firemních dokumentů.

V třetí části bude proveden návrh tréninkové hry, tak aby byla zajištěna větší povědomost a využití metod u jednotlivých zaměstnanců firmy. Také bude provedena realizace návrhu ve firmě.

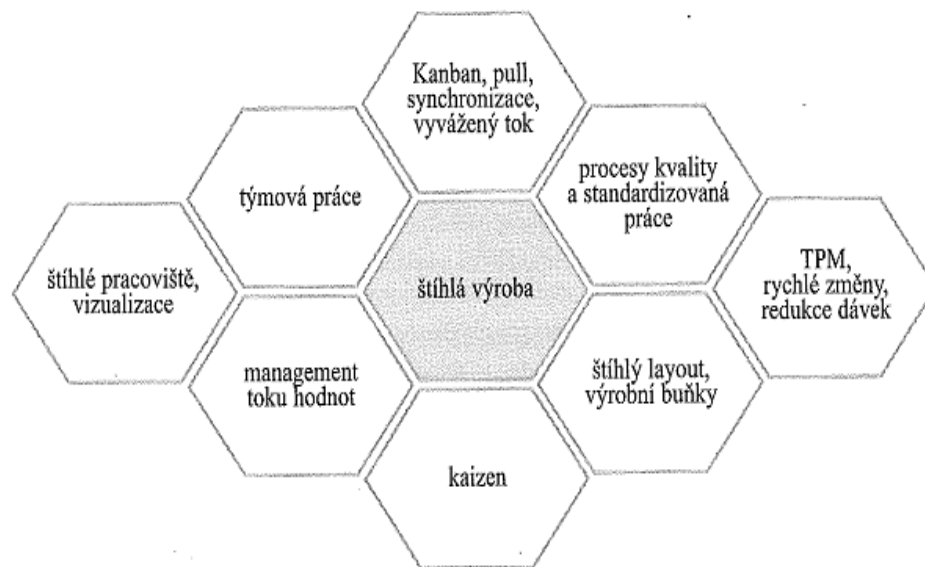
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ŠTÍHLÁ VÝROBA

Vznik konceptu štíhlé výroby je datován do 50 – 60 let 20. století do firmy Toyota. Základy systému položil Taichii Ohno a posléze jej doplnil Shingeo Shingo a vytvořily systém, jenž je znám jako Toyota Production System. I když je tato koncepce rozdílná oproti Fordově systému, jsou její základy, na nichž byla štíhlá výroba postavena, spatřovány právě v něm [2,26,45].

Na rozšíření štíhlé výroby v Americe a Evropě má velký podíl James P. Womack a jeho kolegové, kteří jej nazvali „štíhlá výroba“. [2,26].

Koncept štíhlé výroby spočívá v dodání přesně stanoveného množství v době vyžadované zákazníky. Jednotlivé prvky štíhlé výroby (Obr. 1) mají za cíl vytrvalý boj s plýtváním jako je nadprodukce, vysoké zásoby, zbytečný pohyb, čekání, doprava, zpracování, opravy a zmetky, nevyužitá tvořivost zaměstnanců. Štíhlá výroba není jen soubor technik, ale způsob myšlení, filozofie - paradigma [2,22,41,45].



Obr. 1. Štíhlá výroba [22]

1.1 Standardizace práce

„Dnešní standardizace...je nezbytným základem, z něž budou vycházet zítřejší zlepšení. Když budete o „standardizaci“ uvažovat jako o tom nejlepším, co znáte dnes, ale co musí být zítra vylepšeno – někam to dotáhnete. Pokud ale budete na standardy myslet jako na omezení, veškerý pokrok se zastaví.“

Henry Ford (1988) [28]

Standardizace práce je důležitá podmínka pro udržení odpovídající kvality, produktivity, nákladů, termínů, bezpečnosti a morálky při práci. Pro zlepšování podnikových procesů je důležité předešlé zavedení standardů, zabezpečující na pracovišti efektivní využívání pracovníků, materiálů, strojů a zařízení [17,22,28,37].

Standardy práce ve výrobě jsou orientovány na [22,47]:

- redukci variability procesů a snížení chyb;
- zvýšení bezpečnosti;
- usnadnění komunikace;
- zviditelnění problémů a usnadnění reakce na problémy;
- pomoci tréninku a vzdělání, učení se a zlepšování;
- zvýšení pracovní disciplíny;
- vyjasnění pracovních procedur;
- poskytnutí základny pro zlepšování.

Při tom jsou využívány různé druhy standardů, mezi které kromě psaných instrukcí a návodů patří i [47]:

- barevné kódy;
- obrázkové standardní pracovní procedury;
- barevně i jinak označené zóny v teritoriu;
- karty pro označování abnormalit;
- barevně označené místo pro nástroje a pomůcky;
- úrovně maximálních a minimálních zásob;
- andony;
- kontrolní listy;
- kvalifikační matice;
- tabule TPM (zlepšování) s fotografiemi příkladů atd.

Při zavádění podnikových standardů je důležitá kromě účasti technologů, konstruktérů i samotná účast pracovníků, jichž se tyto standardy týkají. V opačném případě může nastat situace, kdy pracovníci budou standardy ignorovat, pokud budou pro ně složité nebo vzdálené. Aby standardy mohly plnit svůj účel, je důležité u nich dodržet následující vlastnosti [22,28]:

- maximální stručnost;
- jednoduchost a vizualizaci;
- možnost rychlé změny při změně parametrů procesu;
- jednoznačnost;
- schopnost sledovat plnění standardů;

Pracovníci, jež si standardy osvojí, mohou dále navrhnout nová zlepšení a nápady, jenž zefektivní samotnou práci, a které bylo předtím nemožné vidět. Standardizace práce je tvořena třemi následujícími prvky [17,28,37]:

- **Časem taktu**, který říká kolik času je potřeba na výrobu jednoho výrobku v každém procesu tak aby byl splněn požadavek zákazníka.
- **Posloupností jednotlivých operací** tedy popis nejlepšího možného způsobu soudržnosti jednotlivých kroků procesu.
- **Zásobami u pracovníka** potřebných pro vykonání standardizované práce bez přerušení.

1.2 3 MU

Z literatury jsou známy tři výrazy z japonštiny, jenž se uvádějí v tomto pořadí muda, mura, muri. Tyto termíny se také označují jako 3MU [6,17].

Termín muda je využívám ve spojitosti s plýtváním, mura označuje nepravidelnost a muri přetěžování, námahu a zátěž. Nevyhnutelný výsledek je, že mura vytváří muri, jenž maří celé úsilí o eliminaci muda. Dá se říci, že mura a muri vytváří muda což v mnoha případech při snaze o eliminaci muda vede o krok zpět. Proto by se dle Womacka pořadí ve kterém jsou 3MU reprezentovány měly změnit na mura, muri a v poslední řadě muda [6,51].

1.2.1 Muda

Jako jeden z prvních definoval plýtvání Henry Ford v roce 1913:

„Obvykle peníze vložené do surovin nebo do zásob hotových výrobků jsou považovány za živé peníze. Jsou to sice peníze v obchodě, to je pravda, ale mít zásobu surovin nebo hotových výrobků přesahující požadavky je PLÝTVÁNÍ, které jako každé jiné PLÝTVÁNÍ má za následek zvýšení cen a nižší mzdy“ [44].

Plýtvání se objevuje v každé firmě a je definováno jako aktivita nepřidávající hodnotu produktu. Je ovšem nutné poznamenat, že na pracovišti probíhají dva typy aktivit, přidávající a nepřidávající hodnotu. Poměr těchto aktivit na pracovišti je přitom 5/95, tedy 95% činností je plýtvání. Ty, jež hodnotu nepřidávají, jsou označovány **muda**. Taiichi Ohno kategorizoval plýtvání na pracovišti do následujících skupin [17,23,28,34,37]:

- **Nadprodukce** – výroba více výrobků než spotřebuje další proces.
- **Vysoké zásoby** – nadbytečné zásoby materiálu, hotových výrobků, rozpracované výroby, součástek.
- **Zbytečné pohyby** – zbytečné pohyby pracovníka a nadměrná fyzická zátěž.
- **Čekání** – čekání z důvodu nevybalancování linky, nedostatku materiálu, informací, poruch stroje.
- **Doprava** – nadměrná přeprava, skladování, manipulace.
- **Zpracování** – nadbytečná práce, spotřeba času, materiálu a výrobních prostředků.
- **Opravy a zmetky** – vedou k plýtvání zdroji, prací, materiálem, zařízením.
- **Nevyužitá tvořivost zaměstnanců** - plýtvání tvůrčím potenciálem, schopnostmi, znalostmi a talentem pracovníků.

Pascal definoval další druh plýtvání, kromě již výše zmíněných přidává ještě **nedostatečnou komunikaci uvnitř firmy a se zákazníky** [37].

K tomu aby bylo možné plýtvání odstranit je důležité jej [12]:

1. **Vidět** tedy naučit pracovníky vnímat jednotlivé druhy plýtvání. Tyto znalosti mohou dosáhnout při workshopu, tréninku nebo školení. I potom je důležité neustále o plýtvání s pracovníky diskutovat a poukazovat na něj.

2. **Identifikovat**, poté co jsou pracovníci schopni vidět okolo sebe plýtvání je zapotřebí schopnost identifikace, tedy přesné poukázání na daný druh plýtvání.
3. **Změřit**, vyčíslit přínosy a ztráty plynoucí z eliminace plýtvání.

1.2.2 Mura

Mura označuje nepravidelnost, nevyrovnanost, nevybalancování. Například u výrobní linky kdy jeden pracovník čeká na dokončení práce druhého, přičemž se mezi nimi hromadí větší množství rozpracovaných produktů. Tak vzniká mura. V praxi výskyt mura znamená i výskyt muda [6,17].

1.2.3 Muri

Přetěžování, předdimenzování operátorů, stroje či celého pracovního procesu je nazýváno muri. Může nastat například v případě pokud je nový zaměstnanec přidělen na pozici, která vyžaduje značné zkušenosti a znalosti, bez řádného zaškolení. V takovém to případě trvá práce operátorovi delší dobu spolu s pravděpodobností výskytu chyb a zmetků [6,17].

Pro podnik je důležité eliminovat všechny abnormality **mura**, **muri** a **muda** pro dosažení co nejlepší přidané hodnoty produktu. Pokud však dokáže odstranit mura a muri, eliminace muda bývá zpravidla rychlejší a trvalé než jak je tomu při jejich opomíjení [6,17,51].

1.3 One-piece-flow

One piece flow neboli tok jednoho kusu je filozofie zaměřující se na vysokou kvalitu, eliminaci plýtvání a zapojení operátorů. Cílem této techniky je výroba, při které výrobek prochází jednotlivými fázemi výrobního procesu v přesně daném pořadí bez přerušování a čekání. Jak je patrné z následujícího obrázku (Obr. 2), v příslušném čase je na jednom stanovišti pouze jeden kus výrobku na kterém je prováděna daná operace. Po dokončení je výrobek bezprostředně předán pro další operaci [3,17,28,30,35].

Při jednokusovém toku je nutné znát takt tedy pracovní rytmus určující tempo práce linky. Využívá se zde také jidoka a standardizace práce. Tok jednoho kusu umožňuje vizualizaci místa, kde se v daném čase nachází zakázka procházející procesem výroby. Při výskytu problému nemůže operátor dokončit danou operaci a poslat výrobek na další stanoviště. Problém je okamžitě identifikován a může být přesně určen původce a řešení [1,28,35].



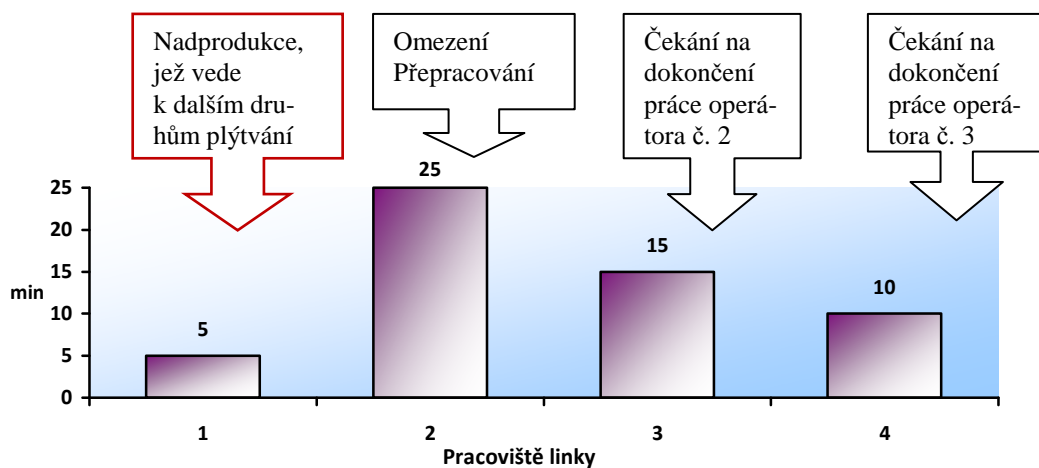
Obr. 2. Tok jednoho kusu výrobku [8]

Mimo eliminaci plýtvání (muda) jsou přínosy plynoucí z toku jednoho kusu výrobku následující [3,28]:

- Zajištění kvality – dovoluje včasné odhalení chyb a problémů a jejich okamžitou nápravu.
- Vytvoření flexibility – umožňuje pružně reagovat na potřeby zákazníka.
- Zajištění vyšší produktivity – dovoluje omezení plýtvání.
- Úspora plochy – vše je stěsnáno blíže k sobě, není potřeba místa pro rozpracované výrobky.
- Vyšší bezpečnost pro operátory – snížení potřeby přemísťování rozpracované výroby a materiálů.
- Zlepšení morálky – tato technika dovoluje pracovníkům vidět výsledky své práce.
- Snížení nákladů vázaných v zásobách – kapitál již není vázán v zásobách rozpracované výroby, která je eliminována.

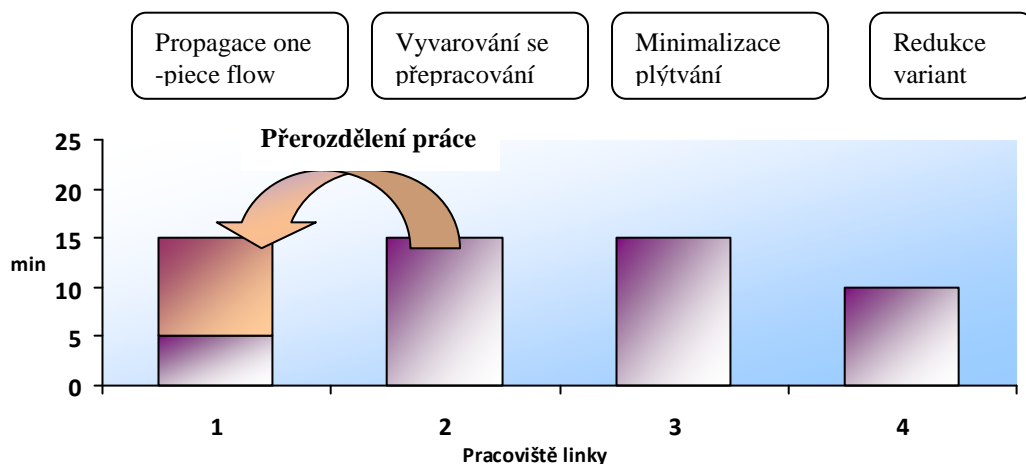
1.4 Balancování linky

Proces, při kterém je rozhodováno jak rovnoměrně rozdělit práci mezi jednotlivé pracovní stanice, je označován jako balancování linky. Toto rozhodování je ovlivněno dobou taktu, náročností práce a možnostmi technologie. Cílem balancování linky je dosažení stejných časů pro každé stanoviště a stejného pracovního zatížení. Nevybalancovaná linka je příčinou neefektivního využití lidské práce a zařízení, vede k nadprodukcí zapříčiňující další druhy plýtvání (Obr. 3). Taktéž může vytvořit morální problémy v místě linky, která je předimenzovaná a tudíž zde operátoři musí nepřetržitě pracovat [7,42,50].



Obr. 3. Před vybalancováním linky [7,vlastní zpracování]

Při balancování linky je důležité přeskupit práci pro jednotlivé pracoviště, aby jejich časová synchronizace byla stejná, odstranila se úzká místa a vytvořil se hladký tok výroby (Obr. 4) [20,42].



Obr. 4. Po vybalancování linky [7,vlastní zpracování]

Nejen balancování výrobní linky vede k eliminaci nežádoucích jevů. Důležitost se klade na synchronizaci aktivit, jež mají přímý vliv na linku například příprava předmontáží pro výrobní linku. Linky, které jsou dobře vybalancované a synchronizované s okolím mají hladký pracovní chod a jsou schopny dosáhnout maximálního využití lidské práce a zařízení, zvýšení produktivity a minimalizaci časových ztrát. K balancování linky se využívá doba cyklu [7,20,42].

1.4.1 Čas cyklu

Čas cyklu nebo také doba cyklu představuje skutečný maximální čas, který operátor potřebuje k dokončení určitého úkonu na výrobku na svém pracovišti, před předáním výrobku

na další pracoviště. Doba cyklu udává tempo výrobní linky a je měřena na jednotku produkce. Dle Imai by se doba cyklu měla co nejvíce přibližovat době taktu [17,20,42].

Teoretické minimum počtu pracovišť

Teoretická hodnota minimálního počtu pracovišť je závislá na požadovaném výstupu a na schopnosti kombinovat základní pracovní kroky do pracovních stanic. Na základě toho je vypočítáno teoretické minimum počtu pracovišť (N_{\min}) jako [20,42]:

$$N_{\min} = \frac{\text{Očekávaný výstup} * \text{celkový součet operačních časů}}{\text{Čistá pracovní doba}}$$

Výsledná hodnota teoretického minima se zaokrouhluje na celé číslo nahoru [20].

1.4.2 Čas taktu

Čas taktu nebo také doba taktu představuje tempo výroby výrobků nebo součástek, tak aby bylo možné uspokojit poptávky zákazníků. Doba taktu je neměřitelné, teoretické číslo a nevypovídá o tom kolik je toho podnik schopen vyrobit, ale udává potřebné množství produktů odpovídající požadavkům zákazníka [17,42,50.]

Při dodržení doby taktu je eliminována nadprodukce a další druhy plýtvání, přepracování operátorů, špatné plánování produkce, přerušování operací. Je dodržen princip tahu [27].

Doba taktu je obvykle udávána pro pracovní směnu. Pro výpočet je důležité [42]:

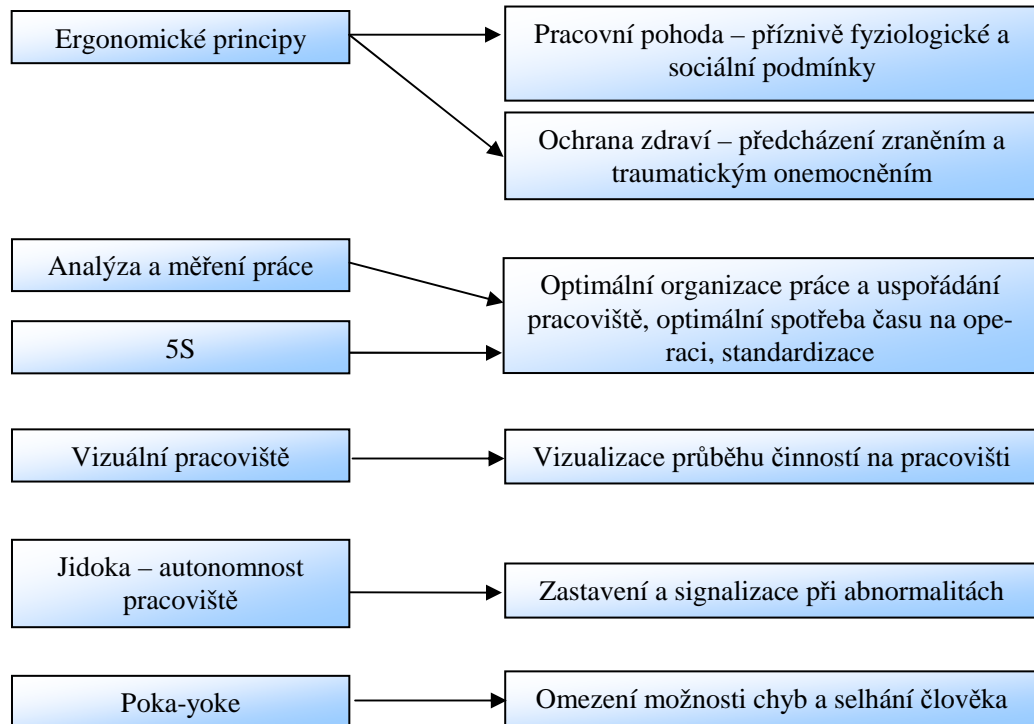
1. Určit čistý dostupný pracovní čas na směnu odečtením všech neproduktivních časů z celkové doby.
2. Určit čistý dostupný pracovní čas na den vynásobením čistého pracovního času na směnu a počtem směn na den.
3. Vypočítat dobu taktu, jejíž hodnota udává sekundy na kus.

$$\text{Doba taktu} = \frac{\text{čistý dostupný pracovní čas na den}}{\text{celkový denní požadavek zákazníka}}$$

Vypočítaná doba taktu nezůstává stejná, ale reaguje na požadavky zákazníků. Pokud objednávky stoupají doba taktu vyžaduje rychlejší tempo, pokud klesají je tomu naopak [50].

2 ŠTÍHLÉ PRACOVISTĚ

Dle Košťuraka a Frolíka je štihlé pracoviště základ štihlé výroby. Pro takové pracoviště je charakteristické snaha o dosažení maximální produktivity, krátkých průběžných časů, vysoké kvality, efektivní komunikace a eliminace plýtvání. Principy nezbytné pro dodržení a zajištění štihlého pracoviště jsou zobrazeny na obrázku (Obr. 5) [22].



Obr. 5. Prvky štihlého pracoviště [22]

2.1 Analýza a měření práce

Analýza a měření práce patří k jedné ze základních znalostí průmyslového inženýra, kde cílem je zkoumání průběhu pracovních činností v prostoru a čase. Analýza práce se zabývá identifikací neefektivních pracovních procesů, odhalováním plýtvání, za účelem zvýšení produktivity. Při měření práce jde o určení spotřeby času pro přesně specifikovanou činnost. Výstupy z analýzy a měření práce se mohou použít pro tvorbu norem a kontrolu dosažených výsledků [3,25,34].

2.1.1 Analýza práce

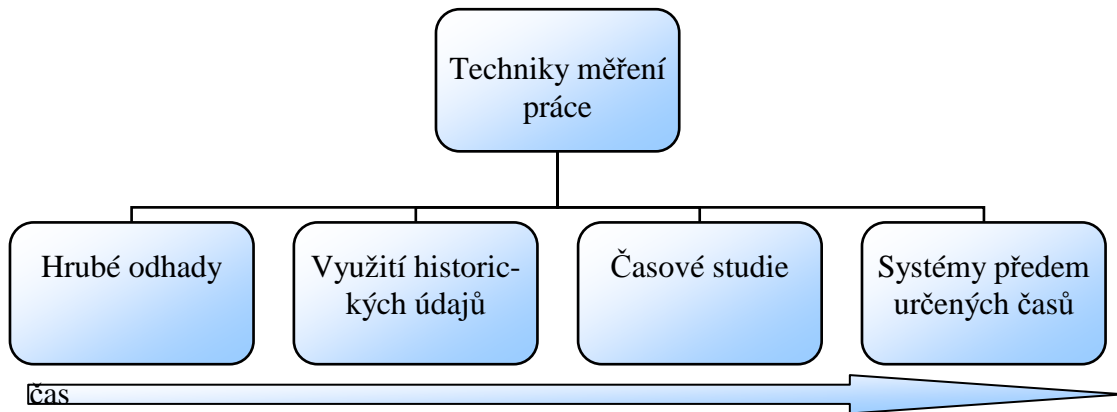
Pro rozložení lidské práce na dílčí části a jejich následnou rozbor se využívá analýza práce, jejíž výsledky slouží posouzení jednotlivých elementů. Následně jsou eliminovány či ze-

fektivněny ty činnosti, které jsou nežádoucí a nevhodně provedené. Prostřednictvím těchto kroků přispívá analýza práce ke zvyšování produktivity na pracovišti, odstranění zbytečné práce, plýtvání, snížení únavy, lepší využití materiálu, zařízení, dílen. Základní kroky pro analýzu práce charakterizoval inženýr Lhotský, Stevenson a docent Mašín následovně [29,34,42]:

1. Identifikace operace, která má být analyzována.
2. Záznam všech relevantních dat jako uspořádání dílny, pracovního místa, měření spotřeby času.
3. Analýza údajů a následné hledání variant, nalezení optimální varianty, kombinace nebo změny.
4. Návrh a zaznamenání nové metody tedy ověření reálnosti návrhu, nejlepší metoda pro dané podmínky z hlediska ekonomického, praktičnosti, efektivnosti, stanovení nutné spotřeby času, materiálu, zařízení, výkonu, kvality atd.
5. Zavedení metody jako standardu.
6. Udržování a ověřování v pravidelných intervalech dodržování zdokonalené metody.

2.1.2 Měření práce

Měření práce je jedna z nejstarších technik užívaných průmyslovými inženýry využívající techniky vytvořené pro stanovení času nezbytného pro vykonání specifikované práce kvalifikovaným dělníkem na požadované úrovni. Výsledkem měření jsou normy spotřeby času, vedoucí ke zvýšení produktivity a snížení nákladů. Nicméně jak poznamenal inženýr Krišťák výsledkem měření je někdy pouhé popsání současného stavu bez opatření vedoucích ke zlepšení produktivity. V průběhu let byly techniky pro měření práce, zobrazené na obrázku (Obr. 6), neustále vylepšovány. Všechny tyto techniky se využívají i v dnešní době [3,25,47].



Obr. 6. Metody měření spotřeby času z hlediska časového vývoje [3]

Hrubé odhady – jsou považovány za jednu z nejstarších technik pro měření práce [16].

Využití historických údajů - vychází z předchozích zkušeností, přičemž se snaží o metodologickou tvorbu odhadu pro dosažení důvěryhodného výsledku [16].

Časové studie – je metoda přímého měření, kdy jsou zjišťovány údaje potřebné pro vykonání specifikované operace [47].

Systémy předem určených času – jde o metodu nepřímého pozorování, kombinující časové a pohybové studie, využívající pohybového vzorce [16].

2.1.3 Systémy předem určených časů

Systémy předem určených časů představují kombinaci časových a pohybových studií, jenž obsahují soubory elementárních pohybů (uchopení, otočení atd.), kterým přiřazují předem daný čas. Základní jednotka pro měření času je 1 TMU (Time Measurement Unit), která je rovna 0,0006 minutám a 0,036 sekundám [16,20,29,47].

Jednou z hlavních výhod je objektivnost při určení úrovně výkonnosti, jelikož definované časy daných pohybů představují průměrný výkon průměrného operátora. Slouží také pro určení časů budoucích operací. [3,16,20,29,47].

Druhy systémů předem určených časů [3,16,29,34,48,52].:

- MTM (Methods Time Measurement) člení pohyby na pohyby horních končetin, očí, dolních končetin a těla, pro než jsou určeny časové doby jejich trvání.
 - MTM-1 syntetizovaná verze MTM byla vyvinuta za účelem redukce chyb v analýze a délky času potřebného pro analýzu.

- MTM-2 ,MTM-3, MTM4 byly odvozené z MTM-1.
- USD (Unified Standard Data) sjednocená standardní data pro práci s delšími cykly.
- UMS (Universal Maintenance Standards) univerzální normy pro údržbu.
- UAS (Universelles Analysier System) vhodné pro sériovou výrobu odvozený z MTM
- MEK systém určen pro malosériovou výrobu.
- MOST (Maynard Operation Sequence Technique) je méně detailní než MTM, využívá princip sekvenčních modelů.
 - AdminMOST představuje verzi BasicMOST aplikovanou v administrativě.
 - MiniMOST poskytuje nejpodrobnější analýzu a je využívána pro operace s časem cyklu 1,6 minuty.
 - BasicMOST je hojně využívaná verze MOSTu a je využívána pro operace s časem cyklu do 10 minut.
 - MaxiMOST je určen pro aktivity s dlouhým časem cyklu od 2 minut do několika hodin.

První systém předem určených časů, jenž byly představeny veřejnosti jako Methods Time Measurement (MTM) byl vytvořen Horoldem B. Maynardem, G.J. Stegemerten a J.L. Schwabem v roce 1948. Tento systém je velice podrobný a dodnes je hojně využíván, také se z něj odvozovaly další systémy předem určených časů [16,25,34,52].

V roce 1972 byl ve Švédsku představen BasicMOST, jenž sloužil k racionalizaci práce průmyslových inženýrů, jelikož tento systém je asi 40 krát rychlejší než MTM analýza. V roce 1980 byla představena další rodina MOST a to MiniMOST a MaxiMOST. Tento systém aplikuje pro popis práci univerzální sekvenční modely [16,48,52].

BasicMOST

Sekvenční model u BasicMOST představuje dvě základní aktivity potřebné pro měření práce obecné přemístění a řízené přemístění. Zbývající sekvence byly přidány pro zjednodušení měření použití nástroje a použití jeřábu. Následující tabulka (Tab. 1) obsahuje jednotlivé sekvenční modely [25,34,52].

Tab. 1. Sekvenční modely MOST [25,34,52]

Aktivita	Sekvenční model	Subaktivita
Obecné přemístění (volný pohyb předmětu v prostoru)	A B G A B P A	A vzdálenost akce B pohyb těla G získání kontroly P umístění
Řízené přemístění (vázaný pohyb předmětu v prostoru)	A B G M X I A	M řízený přesun X operační čas I vyrovnání
Použití nástroje (použití ručních nástrojů)	A B G A B P A B P A	F utáhnout L uvolnit C dělit S povrchová úprava M měření R zapsání, zaznamenání T myšlení, čtení

Následně jsou k sekvenčním modelům pro dané aktivity, jednotlivým subaktivitám přiřazeny indexové čísla z datové tabulky (příloha P XIX).

2.2 Metoda 5S

Metoda 5S patří k základním stavebním kamenům štíhlé výroby a je základním předpokladem pro zlepšování. Jde o řadu činností, které jsou zaměřeny na odstraňování ztrát a plýtvání, které zapříčiňují chyby, zmetky a pracovní úrazy. Cílem je udržovat na pracovišti pouze to, co je tam potřebné a na místech k tomu vyhrazených. 5S může být použito jako příprava pro certifikaci ISO či pro zlepšení kvality a produktivity [17,23,28,39,49].

5S je zkratkou pěti japonských slov, které taktéž představují jednotlivé kroky pro implementaci této metody [28,47,49]:

1. seiri (roztřídí);
2. seiton (uspořádej);
3. seiso (čistota);
4. seiketsu (standardizace);

5. shitsuke (udržuj).

Seiri (roztříd') – aplikací prvního kroku je kategorizace položek a předmětů na potřebné a nepotřebné. Nepotřebné položky jsou následně z pracoviště odstraněny. Cílem je dosáhnout odpovídajícího množství pomůcek pro daný provoz [28,47,49].

Seiton (uspořádej) – po vytřídění je důležité určit místo, kde se budou jednotlivé potřebné pomůcky a předměty ukládat, aby bylo možné jejich rychlé a okamžité použití. Důraz je kladen na identifikaci a stav předmětu. V takto definovaném pracovišti je snadné rychle zjistit případné abnormality od standardu [23,28,47,49].

Seiso (čistota) – nebo také „lesk“ pracovního prostředí. Jedná se nejen o pracovní místo, stroje a zařízení, ale i o zdi, okna. Kromě odhalení drobnějších poruch a nedostatků na strojích a zařízeních, například vytékání oleje ze stroje, chybějící matice, má čisté pracoviště podíl na zvýšení zákaznické důvěry a snížení nebezpečí úrazu [28,47,49].

Seiketsu (standardizace) – čtvrtý princip se odlišuje od prvních tří. Podstatou je vytvoření pravidel neboli standardů, na jejichž základě jsou první tři z 5S dodržována. Každý pracovník při zavedení standardizace musí přesně vědět za co je zodpovědný a kde, kdy a jak provést danou činnost. Je vhodné zavést vizualizaci stavu před a po zavedení 5S a provádění hodnocení, jež odhalí případné nedostatky a povedou k jejich odstranění. Tato hodnocení mohou mít následující podobu [17,28,47,49].

- vlastní hodnocení;
- hodnocení odborným poradcem;
- hodnocení nadřízeným;
- kombinace výše uvedeného;
- soutěží mezi pracovišti.

Shitsuke (udržuj) – každý pracovník by měl udržovat daná pravidla, jež byly vytvořeny na základě předchozích 5S tak, aby se tyto zásady staly rutinou a dobrými zvyky jednotlivých pracovníků, které by měly vyústit ve zlepšování současného stavu [28,47,49].

Přínosy, jež plynou z úspěšného zavedení principů 5S, jsou například [15,39]:

- zabezpečení jasných pravidel na pracovišti;
- zlepšení čistoty pracoviště;

- zlepšení pracovního prostředí;
- odstranění základních forem plýtvání;
- snížení počtu úrazů;
- zvýšení ziskovosti;
- zlepšení uspokojení zákazníků;
- redukce času cyklu;
- definování jasných pravidel na pracovišti.

K tomu aby podnik mohl dlouhodobě čerpat tyto a další benefity z této filozofie je nejen nutné ji svědomitě zavést ale vyškolit operátory, kteří se s touto filozofií budou potýkat na svém pracovišti [37].

2.3 Vizualní management

I přes rozvoj nových informačních technologií a systémů, dochází v podnicích k obnově starého způsobu komunikace – vizualizace, která dala základy vizuálnímu managementu [47,48].

Inženýr Debnár přirovnává vizuální management k tachometru v autě, jenž ukazuje rychlost, ujeté kilometry, spotřebu paliva a podobně. Obdobné tachometry, jenž zajistí vizuální podněty jsou důležité i na pracovišti, jelikož člověk vnímá 80% informací očima [14,47].

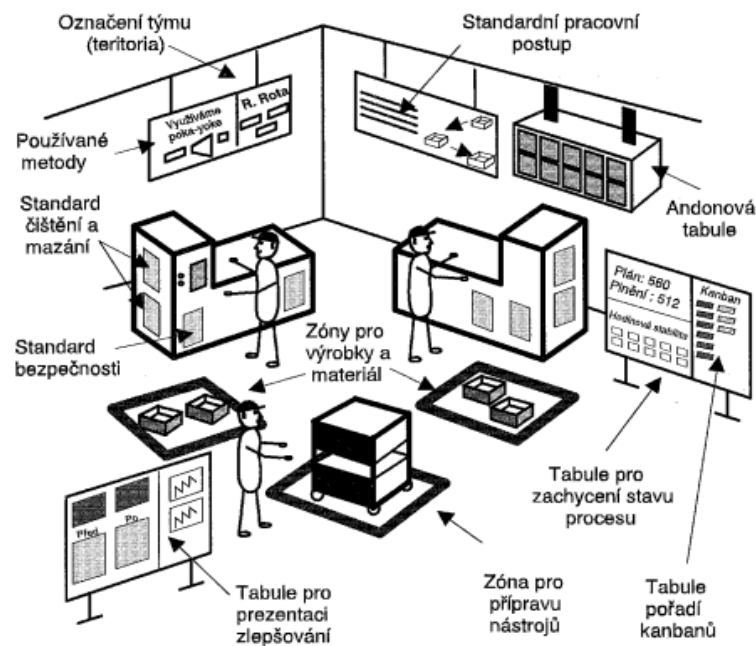
Vizuální management dovoluje všem pracovníkům dokonaleji a objektivněji vnímat realitu, hodnoty a problémy. Důležité je, aby vizualizovaná informace byla nejen viděna ale pochopena všemi bez ohledu na sociální původ, vzdělání či pracovní pozici [14].

Dle Inženýra Debnára jsou výhody vizuálního pracoviště následující [14]:

- vizualizace pokynů;
- převaha „autonomnosti“ bez nutnosti neustálého zasahování;
- informace se sdílejí v prospěch celku;
- týmová práce;
- synergie znalostí všech pracovníků;

- oboustranný tok informací;
- informace tvoří i zaměstnanci;
- systematické a kontinuální informace.

Prostředky vizualizace dovolují rozpoznat stav procesu, standard i případnou odchylku. Je to například vizuální dokumentace, informační tabule, elektronické tabule, signalizační zařízení, grafické označení na podlaze, grafy a dalšími prostředky, které jsou znázorněny na obrázku (Obr. 7) [23,47].



Obr. 7. Vizuálně řízené pracoviště výrobního týmu [47]

Vizuální kontrola

Vizuální komunikace bývá využita i pro vizuální kontrolu. Při ní pracovní systém sám dává vizuální signály, pokud nastane vychýlení od standardu. Pro tyto účely se používají jednoduché prostředky, například barevné označení zón nebo teritorií, regálů, výstražná světla, majáky, tabule, semaforey, barevné označení na podlaze a v regálech, barevné označení limitů zásob a dílů apod. Taktéž kanban, buňka jednokusového toku, andon, standardizovaná práce, metoda 5S, jidoka, poka-yoke jsou aplikovány jako nástroje vizuální kontroly [17,28,47,48].

Prvky vizuálního managementu slouží výborně při motivaci pracovníků v provozu a k dosahování cílů vytyčených vedením podniku [17].

2.4 Jidoka

Jidoka, která je jeden z pilířů TPS, je definována Toyotou jako „automatizace s lidským citem“ což znamená, že stroje mají „lidské“ schopnosti pro rozpoznání abnormalit. Tato filozofie se zaměřuje na odloučení pracovníků od strojů pomocí prostředků, které dokáží identifikovat a signalizovat abnormality v procesu a automaticky zastavit výrobu, aby bylo možno sjednat nápravu. Vede tedy ke zvyšování autonomnosti pracoviště [23,28,35,37,47].

Signalizace probíhá světelnou, zvukovou nebo jinou formou která má za úkol upozornit operátory na problémy s kvalitou, strojem či na ukončení činnosti stroje. Takové zařízení se nazývá andon. S využitím Jidoky je umožňuje uvolnit obsluhu strojů od neustálé nutnosti stát či se pohybovat v bezprostřední blízkosti stroje a dohlížet na jeho chod, což znamená, že jeden operátor je schopen obsluhovat více strojů [23,28,47].

2.5 Poka-yoke

Shigeo Shingo představil metodu poka-yoke v roce 1961 jako baka-yoke, což znamená „blbovzdorný“. Jelikož tento termín byl ostudný a ofensivní, přešlo se na označení poka-yoke. Toto dvouslovné označení pochází z japonštiny, ve které „yoker“ znamená vyhnout se a „poka“ zbytečné chyby. Kromě výrazu poka-yoke se využívá sousloví „mistake-proofing tedy zabraňování chybám či „error-proofing znamenající zabraňování omylů [31,47,48].

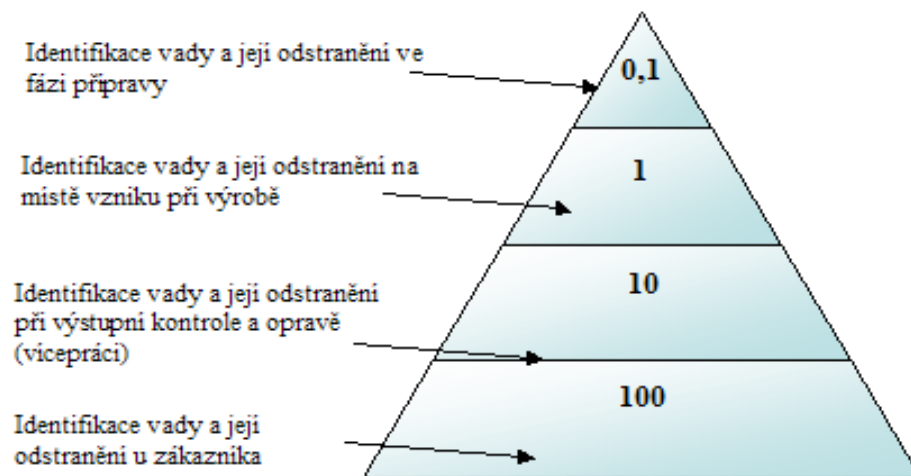
Poka-yoke je mechanismus, který zabraňuje omylům, většinou způsobených lidským faktorem, během celého procesu a souvisí s uplatňováním filozofie nulových vad. Poka-yoke přitom respektuje inteligenci pracovníků, přičemž je osvobozuje od monotónních prací tak aby podpořila jejich kreativní jednání. Kromě toho je tato metoda zaměřena na prevenci proti úrazům, BOZP, předcházení špatným produktům a poruchám nebo zničení strojů a zařízení a zlepšení samotného procesu [31,47,48].

V praxi je možné se setkat s různou podobou zařízení poka-yoke jako mechanické, elektrické, procesní, vizuální, lidské atd. [31]

Hlavní výhoda využití metody poka-yoke spočívá ve snaze o eliminaci eventuálních vad a chyb již před započítím samotného výrobního procesu, tedy před tím než se vyskytnou nežádoucí chyby, které ovlivňují výslednou kvalitu produktu. Metoda je také aplikována v již probíhajícím procesu kde slouží jako „detektiv“, který má za úkol eliminovat chyby ke

kterým již došlo tak, aby z nich nevznikly vady tedy nejakostní produkty. Následně poté je provedena zpětná vazba, která má za cíl korekci lidské chyby a odstranění následného opakování. [11,31,47,48].

Identifikace chyb a jejich odstranění dříve než se přemění na vady, tedy v místě vzniku ve výrobě, je mnohem méně nákladná než u zákazníka. Náklady spojené s identifikací a odstraněním vad v různých stádiích životního cyklu výrobku znázorňuje pyramida nákladů (Obr. 8) [34,45].



Obr. 8. Pyramida nákladů [34]

Z tohoto důvodu je důležité kontrolovat výskyty vad a jejich odstranění v co nejranějším stádiu výroby, nejlépe již v samotné její přípravě [31,45].

Jednotlivé druhy lidských chyb, se kterými je možné se setkat v pracovním systému a kterým má za úkol poka-yoke předcházet, mohou být zařazeny do těchto druhů [45,48]:

- chyby vlivem neznalosti (principů a souvislostí);
- chyby ze zapomnětlivosti – vynechání montážního dílu, špatná montáž;
- chyby z přehlédnutí (chybná identifikace);
- chyby z pomalé reakce na vzniklou situaci;
- chyby z nepozornosti;
- chyby z diletanství (amatérismu);
- chyby spojené s akumulací drobných nedostatků;

- chyby z nedostatečné standardizace práce;
- chyby vlivem ergonomicky nevhodně řešeného pracoviště;
- chyby vlivem nevhodné konstrukce výrobku;
- chyby záměrné – vynechání montážní operace.

Úkolem metody je tedy prevence proti chybám popřípadě jejich okamžitá detekce a náprava. Detektory využívané při poka-yoke se dají rozdělit na dvě skupiny [37,45]:

- **Kontaktní**, ty které se dílu dotknou například mikrospínače, koncové spínače, snímače polohy, snímače posunutí atd.
- **Bezkontaktní**, ty které se dílu nedotknou tedy fotoelektronické spínače, měřiče teploty, tlaku atd.

Pomocí vhodně zvolené aplikace prostředku poka-yoke je možné zjistit odchylky montovaného dílu od standardu. K tomuto účelu se nejčastěji využívají [34]:

- andony;
- vodící kolíky různých průměrů;
- chybová světla;
- koncové spínače;
- optické snímače;
- počítadla;
- kontrolní listy (checklisty);

3 KONTINUÁLNÍ ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ

Kontinuální zlepšování je filozofie zlepšování v malých, ale častých krocích. Týká se všech faktorů spojených s procesem transformace vstupů na výstupy tedy výroby. Přitom se snaží o eliminaci plýtvání a zvýšení podílu činností přidávajících hodnotu. Kromě toho souvisí se samotným výrobkem či obchodním procesem. Tato filozofie, do které je zapojen každý člověk ve firmě od manažerů až po operátory a zaměřuje se na zlepšování ve [10,42,45,46]:

- využívání nástrojů;
- vytváření lepších pracovišť;
- metodách;
- materiálech;
- lidské práci.

Důležité je, aby se zlepšování stalo způsobem života organizace, které je využíváno neustále a ne jen když nastanou problémy. Je důležité, aby „zlepšováky“, jenž mají přínos pro firmu byly implementovány v co nejkratším čase. Pokud zaměstnanec uvidí, že jeho idea je realizována, bude to pro něj motivace, k dalšímu zlepšování [9,23].

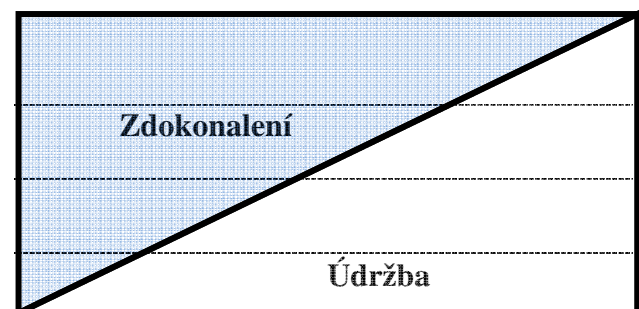
Činnosti v podniku lze rozdělit na dvě skupiny, udržovací a zlepšovací. Udržovací činnosti zahrnují takové aktivity, jež zajišťují dosažení aktuální výkonnosti (výrobní, administrativní i všechny manažerské). Zlepšovací činnosti obsahují takové činnosti, jež jsou zacíleny na zvýšení výkonnosti. Tyto činnosti jsou navzájem paralelní, přičemž by mělo platit, že oba druhy činností má každý zaměstnanec ve své náplni, přitom je jejich poměr závislí na hierarchickém postavení daného zaměstnance v podniku jak je patrné na obrázku (Obr. 9) [9,17,19,23].

Vrcholový management

Střední management

Vedoucí pracovníci

Operátoři



Obr. 9. Japonské vnímání jednotlivých pracovních pozic [17]

3.1 Cíle kontinuálního zlepšování

Docent Mašín popsal tři hlavní cíle kontinuální zlepšování [46]:

- **Spoluúčast zaměstnanců** představuje nejdůležitější prvek kontinuálního zlepšování, jelikož každý z nich má schopnost účastnit se procesu zlepšování. Je nezbytné, aby cítili, že jejich návrhy a řešení problémů je podstatné pro další rozvoj podniku.
- **Rozvíjení dovedností zaměstnanců** ve dvou perspektivách v aktivní a komunikační. Aktivní vzdělávání pomůže překonat současný stav při zdokonalování. Vytváření komunikačních kanálů mezi vedoucími a pracovníky pracující pod nimi pro lepší pochopení a vyjádření názoru.
- **Přínosy kontinuální zlepšování** obvykle nevyžadují velké investice. Opatření, která vzniknou, jsou založena na realitě. Odpor proti jejich zavedení je minimální, jelikož jsou to pracovníci kdo s opatřením přichází s ohledem na problém, který má být vyřešen.

3.2 Potřeby jako zdroj motivace zaměstnanců

Nejen pro samotný vývoj jednotlivce ale i pro vývoj člověka jako živého organismu je důležité rozšiřování a vyvíjení potřeb a způsobů jakými jsou uspokojovány. Motivační teorie, jež se potřebami zabývá, byla zformulována Abraham Maslowem v roce 1954, který použil hierarchické zobrazení pro vysvětlení principu motivace (Obr. 10). Taktéž zdůraznil důležitost pochopení motivace jako komplexně propojených potřeb, které nelze omezit pouze na vnější faktory nebo finanční ohodnocení. Pokud nejsou naplněny potřeby na nižším stupni, není možné se obracet k uspokojení vyšších potřeb [4,21,24].



Obr. 10. Maslowa pyramida potřeb [43]

Základ pyramidy je tvořen **biologickými potřebami**, které jsou spojovány se samotným přežitím lidstva jako organismu. V zaměstnaneckém poměru je v tomto základu mzda a pracovní podmínky. Další stupeň se nazývá **potřeba bezpečí** jak v přítomnosti tak i budoucnosti. Je to nejen pocit finanční jistoty, zdraví a pohody, jistota pomoci v případě úrazu či nemoci, ale také souvisí s jistotou zaměstnání, pojištění a sociálních výhod. **Sociální potřeba** je na třetím stupni a zahrnuje potřebu lásky, důvěry a sounáležitosti v pracovním kolektivu, v rodině. Tedy potřeba jedince někam patřit. Na čtvrtém stupni se nachází **potřeba úcty a poznání**, se kterým souvisí akceptování druhými lidmi, respektování. Vrchol pyramidy tvoří **potřeba seberealizace**, tedy rozvinutí potenciálu na maximum. V tomto stádiu se práce stává koníčkem [19,24,47].

V dnešní době je tato teorie hojně aplikována i na podnikové řízení, marketing a management. Naplňování potřeb by měla zajišťovat každá firma ať vědomě či nikoliv, která se snaží být úspěšná. Toto uspokojování se ovšem netýká základních majetkových potřeb podniku, jako například zvyšování zisků, ale vede k vyšším cílům, seberealizaci a vytváření jedinečných zkušeností pro zaměstnance, zákazníky a investory. Maslowa teorie poskytuje orientaci při motivaci zaměstnanců, jejich získání, ale hlavně udržení kvalitních, kvalifikovaných pracovníků. Je důležité vědět, na kterém stupni se daný zaměstnanec nachází a dle toho ho motivovat například finančně či seberealizací v náročných úkolech [19,23].

Každá metoda průmyslového inženýrství například systémy zlepšování, týmová práce, vizualizace, poka-yoke, 5S by kvůli úspěšnému zavedení a udržení měla být propojena s motivačním systémem, který podporuje změny v podniku [23].

4 METODY KONTINUÁLNÍHO ZLEPŠOVÁNÍ

Existuje mnoho modelů kontinuálního zlepšování, ve světě jsou využívány například [9,23,34]:

- Kaizen představuje postupné, neustále zlepšování procesů.
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) používán v Německu.
- Continuous Improvement Process (CIP) používán v USA.
- Ongoing Improvement Process (OIP) používán v USA

V České a Slovenské Republice jsou implementovány následující modely kontinuálního zlepšování [23,34]:

- Z.E.B.R.A. (Zlepšování Ekonomické Budoucnosti Realizací Aktuálních nápadů) ve Škodě Mladá Boleslav.
- Z.U.Z.K.A. (Zítřa Uděláme Zase Krok Aby bylo lépe) v IDC Holding Bratislava.
- Dynamické zlepšování procesů aplikované v Barum Continental.
- SMĚR – zlepšování procesů ve firmě Leoni Slovakia.
- Baťův systém zlepšování

4.1 Kaizen

Kaizen je poselství na zlepšení. KAIZEN vychází z poznatku, že neexistuje závod bez problémů. Kaizen řeší problémy zavedení podnikové kultury, ve které každý může beztrestně přiznat přítomnost problémů.

Masaaki Imai [23]

Kaizen, výraz pocházející z Japonštiny je složenina dvou slov: **KAI** – změna + **ZEN** – dobrý, lepší což tedy znamená změna k lepšímu a to jak v osobním, sociálním i pracovním životě. Kaizen přitom představuje zlepšování po malých krocích, ve kterém jsou zapojeni aktivně všichni zaměstnanci. Dle Masikii Imai je kaizen metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Oproti tomu Košturiak popisuje kaizen jako prvek podnikové kultury a ne metodu, jenž se orientuje na hledání plýtvání nejen ve výrobě ale také logistice, vývoji výrobku a služeb, administrativě [8,18,21,23,34,41].

Kromě toho, že se kaizen orientuje na lokální zlepšování procesů, se v posledních letech podílí i na zlepšování celého toku výrobků. Kaizen je proces řízený managementem, který je tvořen následujícími třemi kroky [21,42]:

1. Definování současného stavu procesů
2. Definování cílových stavů procesů
3. Akce, které vedou k dosažení cílového stavu.

Z využití kaizen plyne nemálo benefitů ať již kvalitativních či kvantitativních. Bohužel mnoho manažerů se orientuje spíše na finanční přínosy bez ohledu na pocity pracovníků, pracovního stylu a nehmotných přínosů. Mezi kvantitativní přínosy lze zařadit [19,32]:

- finanční úspory;
- úspora časová;
- menší počet potřebných pracovníků;
- snížení doby cyklu;
- zvýšení přidané hodnoty;
- méně kroků v procesu.

Oproti tomu do kvalitativních přínosů při zapojení filozofie kaizen lze zařadit například pocity pracovníků, které mohou být mnohem důležitější než kvantitativní benefity [32].

4.1.1 Pětkrát Proč

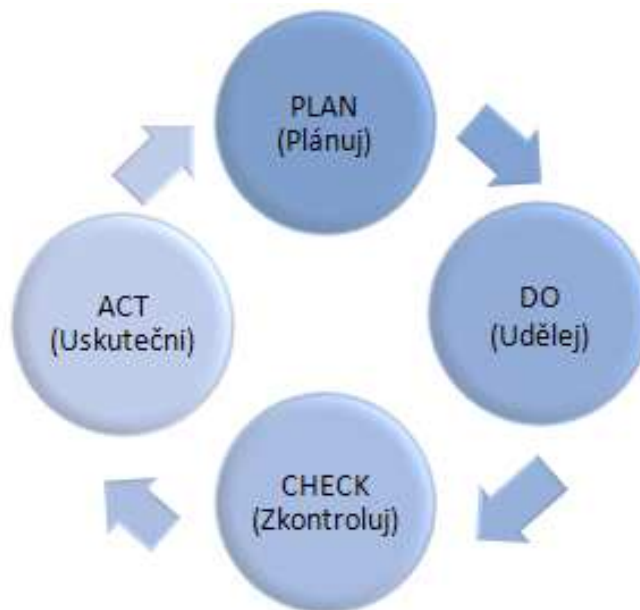
Součástí filozofie kaizen je i analýza pětkrát proč, která představuje jednoduchou techniku zabývající se řešením problému zjišťující jeho nehlubší a pravou příčinu. Při této analýze je pětkrát za sebou užito otázky

Proč se tak děje a co způsobuje tento problém.

Každé „proč“ jde proti toku procesu, tedy začíná od konce a vede hlouběji do struktury organizace, až narazí na nejpodstatnější původ problému. Jelikož je tato otázka velice přirozená je jednoduché ji adaptovat a aplikovat na problém [28,36].

4.1.2 PDCA

Základem neustálého zlepšování je cyklus PDCA (Obr. 11), také znám jako Demingův cyklus či Shewhartův cyklus. Jeho cílem je systematické zlepšování a zdokonalování procesů. Tento systém spočívá v nepřetržitém opakování cyklu zlepšování směřující k ideálním podmínkám. Jednotlivá písmena PDCA jsou zkratkou anglických názvů kroků tohoto cyklu, které na sebe vzájemně navazují a jsou spolu propojeny [16,17,20].



Obr. 11. Cyklus PDCA [17]

Je důležité dodržet sled jednotlivých kroků k dosažení kýžené změny či stabilizace procesu. Význam jednotlivých kroků je následující [16,48]:

Plánuj, zahrnuje analýzu situace, sběr údajů a dat, pečlivé vytyčení cíle, zlepšování a návrhů postupů vedoucí ke zlepšení stávajícího procesu nebo zavedení nových procesů

Udělej, v této fázi se zkušebně realizují naplánované změny a provádí se monitoring dat a údajů o procesu před a po zavedení změn.

Zkontroluj, tento krok zahrnuje vyhodnocení změny a její přínos očekávaného výsledku, tedy zlepšení nebo ne. Je potřebné analyzovat získaná data, na jejichž základě jsou získány výsledky změn.

Uskutečni se provádí, jestliže výsledky změn při kontrole přinesly předpokládané očekávání a jsou přijatelné i z ekonomického hlediska. Pokud tomu tak není, je celý cyklus zlepšování vrácen do fáze plánuj.

4.1.3 Pracovní velkoplošné formuláře

Pracovní velkoplošné formuláře se využívají pro zjednodušení práce týmů. Mají předtištěnou podobu, která umožňuje rychlejší orientaci v problému, jelikož celý proces přesně vizualizuje. Tato metoda je významnou pomůckou nejen při týmové práci. Pracovní velkoplošné formuláře mohou mít následující podobu [46]:

- formulář pro pracovní postup;
- formulář pro předcházení vadám (poka-yoke);
- formulář pro rychlé změny (analýza činností);
- formulář pro analýzu poruch (TPM);
- formuláře pro různé diagramy (rybí kost atd.).

4.2 Workshop

Workshop neboli tvůrčí dílna patří mezi efektivní metodu řešení problémů, která v krátkém čase může zajistit rychlé a kvalitní řešení. Celý workshop provází moderátor, který má za úkol řídit diskuzi, vizualizovat myšlenky týmu, koordinovat proces hledání příčiny problémů a následného hledání řešení [23,34].

Počet členů zlepšovacního týmu je v rozmezí 8 – 10 pracovníků. Je důležité, aby moderátor byl nestranný, nezaujatý vůči jednotlivcům i skupině a jejich návrhům na řešení [5,34].

K tomu, aby byl průběh workshopu, ale i tréninku hladký a přinesl co nejmenší obstrukce z vnějšího prostředí, ale i od samotných účastníků je důležité definovat pravidla. Ty mohou být různě modifikována. Mezi základní pravidla workshopu či tréninku patří [5]:

- Každý má právo vyjádřit svůj názor.
- Neskáče se do řeči.
- Dodržují se časy přestávek.
- Každý přispívá nápady.
- Otevřeně a konstruktivně říkají své názory a pocity.
- Nevyužívání telefonů v průběhu workshopu.
- Každý účastník se podílí stejnou měrou.

- Je v pořádku, pokud někdo nesouhlasí s názorem druhých.

Je dobré tyto pravidla na začátku přečíst celé skupině a vizualizovat.

Ke konci workshopu je dobré zajistit zpětnou vazbu od jednolitéch účastníků, které poskytne jeho zhodnocení. Toto zároveň poslouží pro zlepšení případných nedostatků či pro zvýšení dynamičnosti. Za tímto účelem se například používá [40]:

- Obrázek teploměru, kde účastníci na stupnici zakreslí, jak se jim hra líbila. K číselnému hodnocení je přidáno i psané.
- Dotazníky, které jsou vytvořeny speciálně pro hru, tedy aby instruktor zjistil, jak s ní účastníci byly spokojeni, co jim přinesla.

5 VZDĚLÁVÁNÍ ZAMĚSTNANCŮ

V dnešní době, kdy firmy využívají nejnovější technologie, metody využívají nejnovější informace a poznatky je kladen nemalý důraz na zaměstnance, kteří tyto prvky aplikují při své práci. Proto je důležité zavést koncepci vzdělatelného podniku, v němž se neustále vzdělávají jednotlivci, týmy a celý podnik. Bez zaměstnanců by totiž podnik nebyl schopný úspěšně expandovat, ani existovat. Čím více se využívá modernější technika a metody, tím je kladen větší důraz na kvalifikaci lidských zdrojů, jelikož využití zařízení stoupá úměrně s jejich kvalifikací. Tímto je zajištěna konkurenceschopnost podniku, přes motivované, výkonné a loajální zaměstnance. Kontinuální vzdělávání poskytuje zaměstnanci seberealizaci, důvěru v sebe-sama což v důsledku vede k podávání lepších pracovních výkonů [12,17,48].

Spíše než uplatnění různých školení je dobré poskytnout zaměstnancům praktické úkony, při kterých si osvojí praktické zkušenosti, znalosti a dovednosti [17].

Přínosy, které firmy ze vzdělávání zaměstnanců mají, jsou například [17,38]:

- poskytování kvalitnějších služeb a výrobků;
- zlepšení interní komunikace mezi pracovníky;
- zvýšení konkurenceschopnosti;
- zvýšení motivace zaměstnanců, pracovních výkonů a odbornosti;
- snížení fluktuace zaměstnanců.

Aby tyto přínosy mohly být plně využity je zapotřebí identifikovat nedostatky ve vzdělání a tyto zaplnit [33].

6 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Standardizace práce zabezpečuje dodržení kvality, produktivity, náklady, termíny. Aby mohly být procesy zlepšovány, je nezbytné zavedení jejich standardů.

Pro balancování linek se využívá sloupcový graf, kde jsou zaneseny délky jednotlivých časů cyklů operátorů ve výrobě. S balancováním linek souvisí i čas taktu, který určuje jak rychle by měl proces probíhat, aby byly uspokojeny požadavky zákazníků.

Štíhlé pracoviště představuje základ štíhlé výroby, kde je snaha o dosažení maximální produktivity, krátkých průběžných časů, vysoké kvality a eliminace plýtvání. Štíhlé pracoviště vzájemně propojuje několik prvků. Jedná se především o analýzu a měření práce, 5S, vizuální pracoviště, jidoku a poka-yoke.

Kontinuální zlepšování procesů představuje filozofii zlepšování v malých, ale častých krocích. Do této filozofie jsou zapojeni všichni pracovníci firmy. Mimoto se snaží o eliminaci plýtvání a zvýšení podílu činností, které přidávají hodnotu. Aby kontinuální zlepšování bylo smysluplné, je nezbytné, aby se stalo způsobem života celé organizace. Je využíváno nejen když nastanou problémy v procesu, ale neustále.

Mezi využívanou metodu kontinuálního zlepšování se řadí Kaizen, který představuje změnu k lepšímu a to jak po kvalitativní tak kvantitativní stránce, jako například finanční a časové úspory a pocity pracovníků ze změny.

Workshop neboli tvůrčí dílna patří mezi efektivní metodu řešení problémů, která v krátkém čase může zajistit kvalitní a rychlé řešení. Workshopem provází moderátor, který má za úkol diskuzi řídit, vizualizovat myšlenky týmu a koordinovat cestu k vytčenému cíli.

Motivace zaměstnanců je jedním z klíčových prvků úspěšné firmy. Bez dobrých zaměstnanců by firma nebyla schopna fungovat. Také každá metoda průmyslového inženýrství zaváděná ve firmě by měla být propojena s motivačním systémem, aby ji bylo možné úspěšně zavést a standardizovat.

Vzdělávání zaměstnanců je při využívání nejnovějších technologií, poznatků a informací důležitý prvek pro úspěšnost a konkurenceschopnost podniku. Bez zaměstnanců by totiž podnik nemohl úspěšně expandovat, vyvíjet se a existovat.

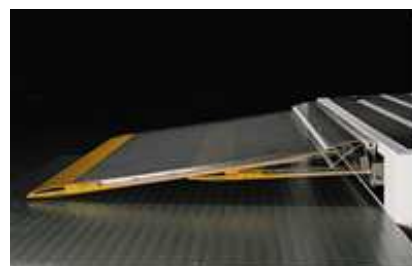
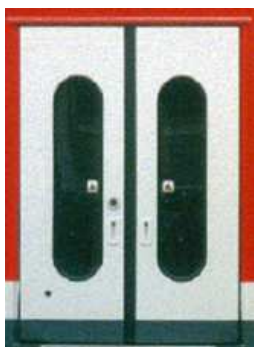
II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 PŘEDSTAVENÍ FIRMY

7.1 IFE-GROUP

IFE Group je člen skupiny Knorr-Bremse, která byla založena v roce 1905 inženýrem Georgem Knorrem. V současné době patří mezi přední světové výrobce brzdových a řídicích systémů pro kolejová a užitková vozidla. V dnešní době má více než 60 poboček v 25 zemích [53].

Samotná IFE-Group byla založena v roce 1947 jako institut pro výzkum a vývoj. Písmena, jež reprezentují jméno firmy IFE, jsou zkratkou anglických slov Innovations For Entrance systems. V roce 1997 se stala členem skupiny Knorr-Bremse. V současné době je skupina IFE přední světový výrobce automatických dveřních systémů pro kolejová vozidla a k nim odpovídají zařízení jako rampy, schody atd (Obr. 12). V současné době firma vyrábí dveře, pohony a schody v 12 variantách dle specifických požadavků zákazníků [53].



Obr. 12. Ukázky výrobků firmy [53]

IFE-Group má své dceřiné společnosti nejen v Evropě ale také Americe, Číně a Austrálii [53].

7.2 IFE-CZ

Mezi jednu z dceřiných společností IFE-GROUP patří i česká společnost IFE-CZ se sídlem v Brně-Modřicích. Společnost dříve působila jako Metal Hady. Součástí společnosti IFE-GROUP se stala v roce 1991 [53]

V současné době firma IFE-CZ zaměstnává okolo 350 lidí, z nichž okolo 300 pracuje ve výrobě. Výroba je organizována jako třísměnný provoz. Průměrně za měsíc vyrobí 2000 dveří a samozřejmě stejnou část pohonů a schodů [53].

7.3 Zákazníci

Větší část výrobků směřuje k firmám, jež se zabírají výrobou vlaků. Výrobky jsou u tohoto zákazníka montovány do vagónů, lokomotiv a do dalších zařízení. Mezi tři hlavní zákazníky patří firmy [53]:

- Bombardier.
- Siemens (pendolina).
- Alstom.

Dále firma prodává své výrobky [53]:

- Menším výrobcům kolejových vozidel, jichž je okolo 10.
- Provozovatelům vlaků – u nich tyto výrobky slouží k opravě, výměně např. zastaralých součástí.

Výrobky putují ke konečnému zákazníkovi, kteří mohou být rozděleni do následujících dvou kategorií [firma]:

- V první kategorii jsou města, dopravní společnosti, regiony, které si podaly objednávku na výrobku daného typu vlaku, či na jejich revize.
- Druhou kategorií konečných zákazníků výrobků firmy IFE jsou samotní uživatelé vlaků, tedy cestující.

8 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Aby bylo možné „ušít“ tréninkovou hru na firemní podmínky je nezbytné pro tyto účely analyzovat situaci uvnitř firmy. Nejprve je nutné poznat, jaké metody průmyslového inženýrství jsou ve firmě aplikovány a v jakém rozsahu. Dalším důležitým prvkem je analýza prostředí firmy, respektive výroby, ve které operátoři vykonávají zadané úkoly.

Toto samotné by ovšem nestačilo a proto bylo využito dotazníkového šetření pro zjištění současných znalostí metod KPS (Knorr Production System) aplikovaných ve firmě.

Nicméně je důležité zdůraznit, že ne všechny prvky jsou vhodné pro aplikaci kvůli časovému hledisku, ale i případné náročnosti na jejich implementaci pracovníky v krátkém časovém úseku.

8.1 Analýza současného využití metod PI

Pro další analýzu a pro potřeby tréninkové hry bylo důležité se obeznámit s metodami průmyslového inženýrství, které jsou v podniku aplikovány. Na tuto analýzu navazovala další, která hlouběji zkoumala, na jakém stupni se aplikace jednotlivých metod nachází.

Jelikož analýza pro celou výrobu by neodpovídala současnému využití metod průmyslového inženýrství a byla zkreslená a nevypovídající, byla výroba rozdělena na menší celky. Toto rozdělení na čtyři celky je standardně aplikováno ve firmě.

- dveře a sklení;
- pohony;
- schody;
- hrubá výroba.

8.1.1 Prvotní analýza metod průmyslového inženýrství

V prvním kroku bylo obecně zjištěno, jaké metody (Tab. 2) jsou v podniku aplikovány. Tento výzkum byl proveden na základě rozhovoru s expertem KPS (Knorr Production System). Rozhovor byl zaměřen pouze na zjištění metod průmyslového inženýrství, aplikované firmou. Jejich využití bylo hodnoceno třemi stupni:

0. Nepřipravuje se.

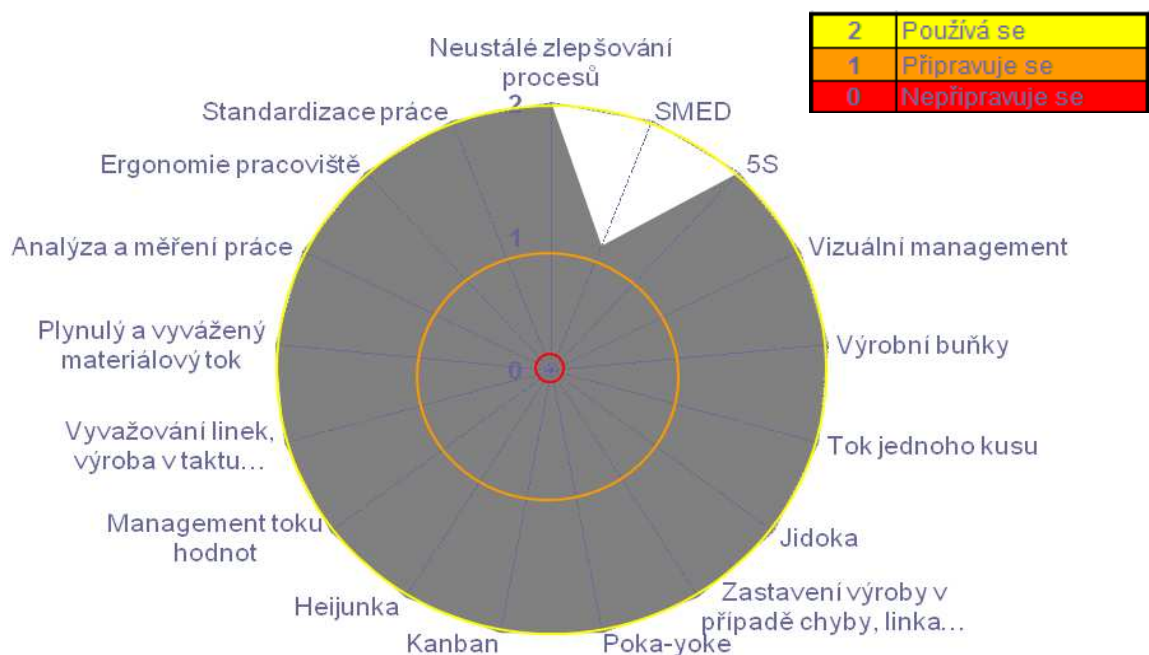
1. Připravuje se.
2. Používá se.

Tab. 2. Metody průmyslového inženýrství [vlastní zpracování]

Metody	
Neustálé zlepšování procesů	Kanban
SMED	Heijunka
Metoda 5S	Management toku hodnot
Vizuální management	Vyvažování linek, výroba v taktu zákazníka
Výrobní buňky	Plynulý a vyvážený materiálový tok
Tok jednoho kusu	Analýza a měření práce
Zastavení výroby v případě chyby, linka stop	Ergonomie pracoviště
Poka-yoke	Standardizace práce

Dveře a sklení

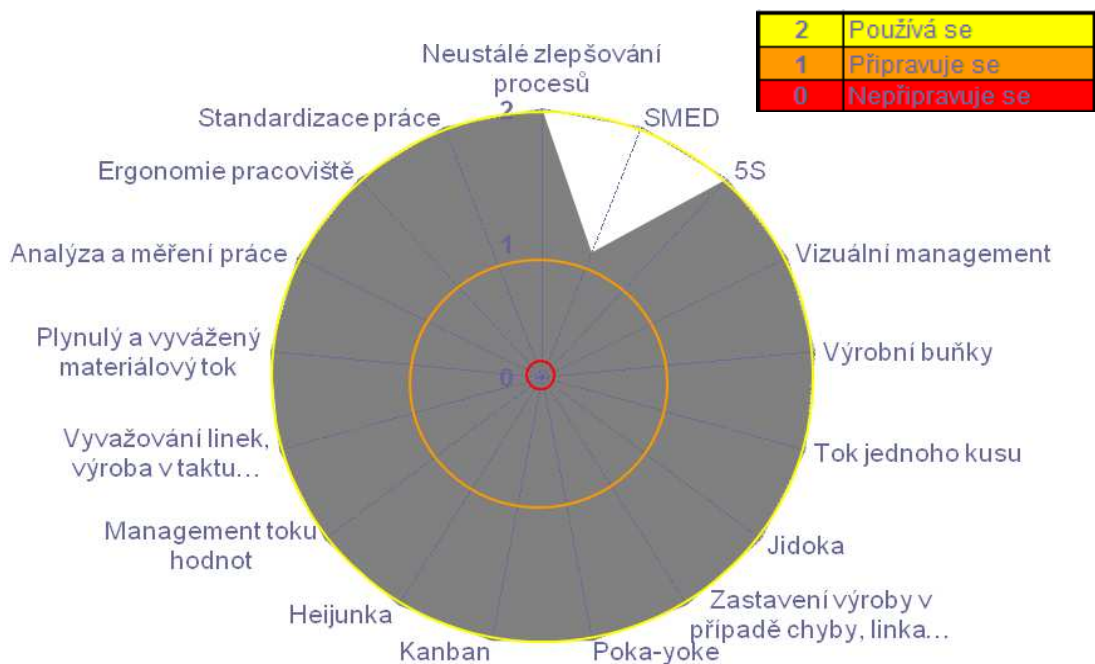
Jak je patrné z následujícího grafu (Obr. 13), u linky dveří a sklení jsou využity takřka všechny definované metody průmyslového inženýrství. Jediná technika, která se v současné době připravuje na zavedení je metoda SMED.



Obr. 13. Využití metod PI u dveří a sklení [vlastní zpracování]

Pohony

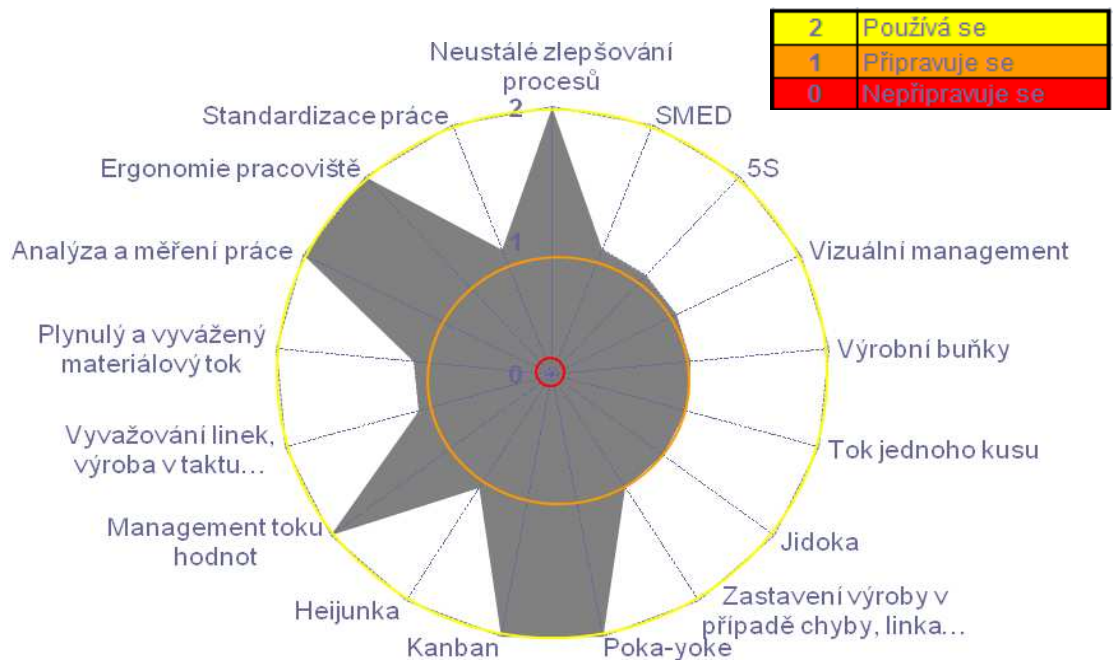
U linky pohonů je situace obdobná jako u linky dveří a sklení. Je to způsobeno tím, že u obou montáží je využito linkové výroby a jsou na nich aplikované stejné prvky průmyslového inženýrství. Také se zde připravuje zavedení metody SMED. Ostatní metody jsou zde aplikovány (viz Obr. 14).



Obr. 14. Využití metod PI u pohonů [vlastní zpracování]

Schody

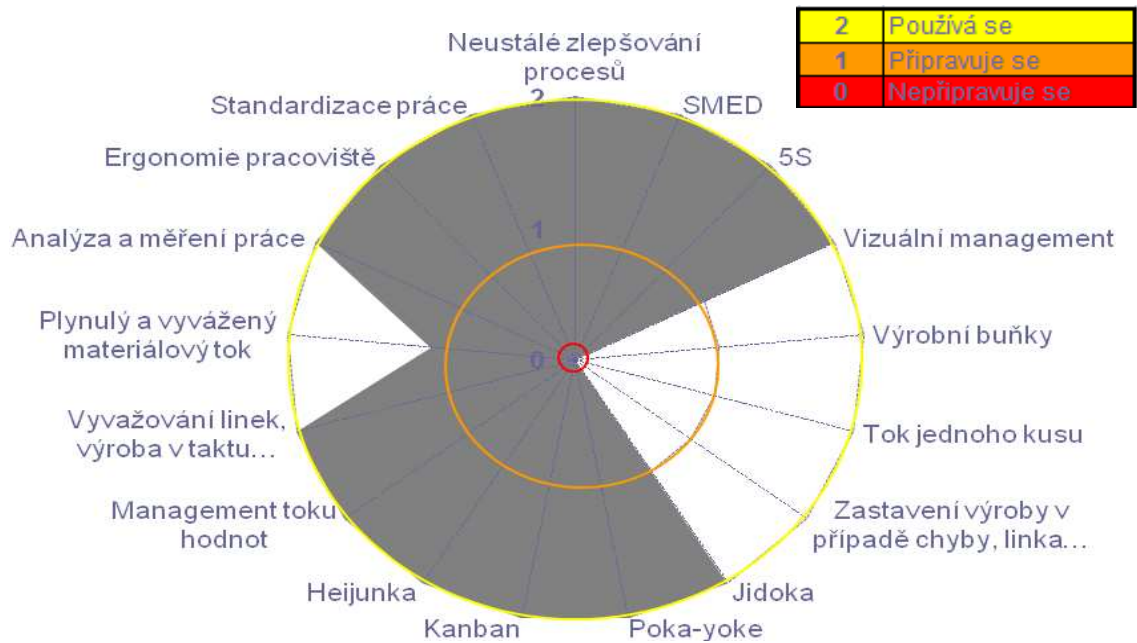
U výroby schodů je situace rozlišná oproti dvěma předchozím výrobám. Montáž je prováděna na celém výrobku jedním pracovníkem na svém pracovišti. Z tohoto důvodu nejsou plně aplikovány jednotlivé metody průmyslového inženýrství, jak je patrné z následujícího grafu (Obr. 15). Aplikováno je neustálé zlepšování procesů, ergonomie pracoviště, analýza a měření práce, management toku hodnot, kanban, poka-yoke. V současné době probíhají ve firmě přípravy na přechod na linkovou výrobu. Ta by měla být zpuštěna ještě v tomto roce.



Obr. 15. Využití metod PI u schodů [vlastní zpracování]

Hrubá výroba

Předchozí tři prvky výroby představují montážní výrobu, oproti tomu hrubá výroba reprezentuje produkci ze surového materiálu, který je využíván pro výrobu rámců dveří. V této výrobě jsou využívány automatické stroje i mechanická zařízení a samotná lidská práce. Z důvodu velkých rozměrů strojů a technologických postupů, zde není možné využít všechny definované prvky průmyslového inženýrství, jak je patrné z následujícího grafu (Obr. 16). K využití u hrubé výroby se nepřipravuje výroba v buňkách, tok jednoho kusu, zastavení výroby v případě chyby, linka stop. Firma se v současné době pracuje na zlepšení plynulosti a vyváženosti materiálového toku u hrubé výroby.



Obr. 16. Využití metod PI u hrubé výroby [vlastní zpracování]

8.1.2 Blíže definování využití metod průmyslového inženýrství

Pro bližší definování metod průmyslového inženýrství bylo využito části auditu běžně používaného firmou. Audit byl aplikován jen na samotnou výrobu a netýkal se žádných dalších částí podniku.

Výroba v tomto případě byla rozdělena na stejné části jako u 8.1.1:

- dveře a sklení;
- pohony;
- schody;
- hrubá výroba.

Pro hodnocení metod bylo využito slovní definování, na jehož základě bylo dané metodě průmyslového inženýrství přiděleno numerické hodnocení. Definovaná škála pro numerické hodnocení byla:

0. Bez standardu
1. Standard definován
2. Standard vizualizován a aplikován
3. Standard kontinuálně zlepšován

Dveře a sklení

Tab. 3. Výsledky hodnocení metod PI u dveří a sklení [vlastní zpracování]

Metoda	Kvantitativní hodnocení	Kvalitativní vyjádření
Plánování na základě doby taktu	3	Nedodržení stanoveného času vede k bezprostřednímu, okamžitému označení (ANDON). Začíná systematické odstraňování problémů
Tok jednoho kusu	3	Tok jednoho kusu je prokazatelně sledován. Řešení problémů – měření je využito, pokud není dodržen tok jednoho kusu.
SMED	0	Čas potřebný pro seřízení závisí na zručnosti operátora, a dostupnosti součástek a zařízení. Čas potřebný pro seřízení není monitorován ani zlepšován.
Tokově orientovaný layout	2	Procesy jsou shromážděny dohromady (bez transportu, materiál není přemísťován). Všechny pracovní kroky jsou integrovány (např. mytí, testování, měření)
Kvalita na pracovišti spojená s poka-yoke a jidoka	1	Možnost chyby je eliminována pomocí poka-yoke řešení, pomáhají odhalit chyby. Chyby jsou systematicky zaznamenány a zpracovány během testování.
Systematické odstraňování chyb	2	Proces je standardizován a vizualizován: 1. Popis problému; 2. Identifikace místa vzniku chyby a příčiny; 3. Zhodnocení a výběr řešení; 4. Zavedení a stabilizace; 5. Přenesení znalostí
Týmová práce	3	Tým a týmový mluvčí se podílejí na budoucím zlepšování (týmový mluvčí a členové týmu jsou trénováni, tým má potřebné znalosti pro dosažení cílů). Týmový mluvčí a úsekový manažeři koordinují své aktivity v pravidelných intervalech.
Flexibilita pracoviště	1	Kvalifikační matice dle požadavků firmy je vyhotovena. Matice je aktuální. Zaměstnanci jsou multiply kvalifikováni.
Znalost cílů	0	Pokud jsou zaměstnanci tázáni na hodnoty ukazatelů (produktivity, resty v dodávkách,...) nejsou jim tyto hodnoty známy či jsou zastaralé.
PDCA	3	Seznam kroků je prodiskutován denně. Opoždění vedou k eskalaci. Kroky vedou prokazatelně ke zlepšení (dodávek, kvality atd.)
Mapování plýtvání	0	Změna pracoviště závisí na požadavku. Například při změně produktu, způsobené požadavky na BOZP či PFMEA.
Standardizace práce	2	Standardní soubor úloh a pracovní procesní diagram jsou aktualizované a korespondují spolu navzájem. Všichni operátoři jim rozumí a jsou vizualizované.
Vizuální management	1	Jsou aplikovány standardní vizuální kontroly (status dodávky, standard práce, prostoje...) Odchyly se mohou vyskytovat (a mít delší trvání) bez okamžité nápravy.
Metoda 5S	1	5S workshop byl uskutečněn: Přebytečný materiál je odstraněn; materiál, který zůstal, je označen a uložen na definované místo, pracovníci byly trénovány. Jsou zde značení na podlaze, úklidové skříně, vozík pro nářadí...

Jak je patrné z tabulky (Tab. 3) u linky dveří a sklení dosáhly hodnocení 3 celkem čtyři metody, u nichž je standard zaveden a kontinuálně zlepšován. U mapování plýtvání a znalost cílů není zatím firemní standard zaveden.

Pohony

Tab. 4. Výsledky hodnocení metod PI u pohonů [vlastní zpracování]

Metoda	Kvantitativní hodnocení	Kvalitativní vyjádření
Plánování na základě doby taktu	3	Nedodržení stanoveného času vede k bezprostřednímu, okamžitému označení (ANDON). Začíná systematické odstraňování problémů
Tok jednoho kusu	3	Tok jednoho kusu je prokazatelně sledován. Řešení problémů – měření je využito, pokud není dodržen tok jednoho kusu.
SMED	0	Čas potřebný pro seřízení závisí na zručnosti operátora, a dostupnosti součástek a zařízení. Čas potřebný pro seřízení není monitorován ani zlepšován.
Tokově orientovaný layout	2	Procesy jsou shromážděny dohromady (bez transportu, materiál není přemísťován). Všechny pracovní kroky jsou integrovány (např. mytí, testování, měření)
Kvalita na pracovišti spojená s poka-yoke a jidoka	1	Možnost chyby je eliminována pomocí poka-yoke řešení, pomáhají odhalit chyby. Chyby jsou systematicky zaznamenány a zpracovány během testování.
Systematické odstraňování chyb	2	Proces je standardizován a vizualizován: 1. Popis problému; 2. Identifikace místa vzniku chyby a příčiny; 3. Zhodnocení a výběr řešení; 4. Zavedení a stabilizace; 5. Přenesení znalostí
Týmová práce	3	Tým a týmový mluvčí se podílejí na budoucím zlepšování (týmový mluvčí a členové týmu jsou trénováni, tým má potřebné znalosti pro dosažení cílů). Týmový mluvčí a úsekový manažeré koordinují své aktivity v pravidelných intervalech.
Flexibilita pracoviště	1	Kvalifikační matice dle požadavků firmy je vyhotovena. Matice je aktuální. Zaměstnanci jsou multiplý kvalifikováni.
Znalost cílů	0	Pokud jsou zaměstnanci tázáni na hodnoty ukazatelů (produktivity, resty v dodávkách,...) nejsou jim tyto hodnoty známy či jsou zastaralé.
PDCA	3	Seznam kroků je prodiskutován denně. Opoždění vedou k eskalaci. Kroky vedou prokazatelně ke zlepšení (dodávek, kvality atd.)
Mapování plýtvání	0	Změna pracoviště závisí na požadavku. Například při změně produktu, způsobeného požadavky na BOZP či PFMEA.
Standardizace práce	2	Standardní soubor úloh a pracovní procesní diagram jsou aktualizované a korespondují spolu navzájem. Všichni operátoři jim rozumí a jsou vizualizované.
Vizuální management	1	Jsou aplikovány standardní vizuální kontroly (status dodávky, standard práce, prostoj...) Odchylky se mohou vyskytovat (a mít delší trvání) bez okamžité nápravy.
Metoda 5S	1	5S workshop byl uskutečněn: Přebytečný materiál je odstraněn; materiál, který zůstal, je označen a uložen na definované místo, pracovníci byly trénováni. Jsou zde značení na podlaze, úklidové skříně, vozík pro nářadí...

U linky pohonů je situace obdobná jako u linky dveří a sklení. Čtyři metody jsou zde standardně zavedeny a zlepšovány. Dvě poměrně důležité techniky mapování plýtvání a vizualizace cílů firmy nemají definovaný standard (Tab. 4).

Schody

Tab. 5. Výsledky hodnocení metod PI u schodů [vlastní zpracování]

Metoda	Kvantitativní hodnocení	Kvalitativní vyjádření
Plánování na základě doby taktu	0	Procesní čas je specifikován jen na papíře
Tok jednoho kusu	1	Konstantní (nejmenší maximální) množství materiálu (=hladina) je definováno a drženo; množství je menší než výstup z jedné směny. Nikdy více než jedna hladina přichází k jakémukoliv stanovišti.
SMED	0	Čas potřebný pro seřízení závisí na zručnosti operátora, a dostupnosti součástek a zařízení. Čas potřebný pro seřízení není monitorován ani zlepšován.
Tokově orientovaný layout	0	Zařízení/pracoviště je uspořádáno dle technologií a aktivit (pool princip). Dávky/kontejnery jsou přepravovány od jednoho zařízení k dalšímu.
Kvalita na pracovišti spojená s poka-yoke a jidoka	0	Chyby jsou zjištěny během testování a jsou odstraněny během předělání.
Systematické odstraňování chyb	2	Proces je standardizován a vizualizován: 1. Popis problému; 2. Identifikace místa vzniku chyby a příčiny; 3. Zhodnocení a výběr řešení; 4. Zavedení a stabilizace; 5. Přenesení znalostí
Týmová práce	3	Tým a týmový mluvčí se podílejí na budoucím zlepšování (týmový mluvčí a členové týmu jsou trénováni, tým má potřebné znalosti pro dosažení cílů). Týmový mluvčí a úsekový manažeři koordinují své aktivity v pravidelných intervalech.
Flexibilita pracoviště	1	Kvalifikační matice dle požadavků firmy je vyhotovena. Matice je aktuální. Zaměstnanci jsou multiply kvalifikováni.
Znalost cílů	0	Pokud jsou zaměstnanci tázáni na hodnoty ukazatelů (produktivity, resty v dodávkách,...) nejsou jim tyto hodnoty známy či jsou zastaralé.
PDCA	3	Seznam kroků je prodiskutován denně. Opoždění vedou k eskalaci. Kroky vedou prokazatelně ke zlepšení (dodávek, kvality atd.)
Mapování plýtvání	0	Změna pracoviště závisí na požadavku. Například při změně produktu, způsobeného požadavky na BOZP či PFMEA.
Standardizace práce	0	Pracovní instrukce nejsou k dispozici (procesní diagram, standardní pracovní list).
Vizuální management	1	Jsou aplikovány standardní vizuální kontroly (status dodávky, standard práce, prostoj...) Odchytky se mohou vyskytovat (a mít delší trvání) bez okamžité nápravy.
Metoda 5S	1	5S workshop byl uskutečněn: Přebytný materiál je odstraněn; materiál, který zůstal, je označen a uložen na definované místo, pracovníci byly trénováni. Jsou zde značení na podlaze, úklidové skříně, vozík pro nářadí...

U montáže schodů jsou dvě techniky plně aplikované, standardizované a kontinuálně zlepšované. Nicméně většina technik není v současné době standardizovaná. Tento stav se však změní po zavedení linkové výroby. Je možné se domnívat, že stav po zavedení bude obdobný jako u pohonu a dveří a sklení. (Tab. 5).

Hrubá výroba

Tab. 6. Výsledky hodnocení metod PI u hrubé výroby [vlastní zpracování]

Metoda	Kvantitativní hodnocení	Kvalitativní vyjádření
Plánování na základě doby taktu	1	Pracovníci na pracovišti znají přesný čas, který je vymezen pro daný pracovní krok (jako například standardy práce)
Tok jednoho kusu	1	Konstantní (nejmenší maximální) množství materiálu (=hladina) je definováno a drženo; množství je menší než výstup z jedné směny. Nikdy více než jedna hladina přichází k jakémukoliv stanovišti.
SMED	1	Byl uskutečněn workshop pro seřízení. Je dostupný: 1. Seznam aktivit; 2. Standardní pracovní list; 3. Specifikovaný seřizovací čas; 4. Kontrolní seznam (aktivity před, během a po seřízení)
Tokově orientovaný layout	0	Zařízení/pracoviště je uspořádáno dle technologií a aktivit (pool princip). Dávky/kontejnery jsou přepravovány od jednoho zařízení k dalšímu.
Kvalita na pracovišti spojená s poka-yoke a jidoka	1	Možnost chyby je eliminována pomocí poka-yoke řešení, pomáhají odhalit chyby. Chyby jsou systematicky zaznamenány a zpracovány během testování.
Systematické odstraňování chyb	2	Proces je standardizován a vizualizován: 1. Popis problému; 2. Identifikace místa vzniku chyby a příčiny; 3. Zhodnocení a výběr řešení; 4. Zavedení a stabilizace; 5. Přenesení znalostí
Týmová práce	3	Tým a týmový mluvčí se podílejí na budoucím zlepšování (týmový mluvčí a členové týmu jsou trénováni, tým má potřebné znalosti pro dosažení cílů). Týmový mluvčí a úsekový manažeři koordinují své aktivity v pravidelných intervalech.
Flexibilita pracoviště	1	Kvalifikační matice dle požadavků firmy je vyhotovena. Matice je aktuální. Zaměstnanci jsou multiplý kvalifikováni.
Znalost cílů	0	Pokud jsou zaměstnanci tázáni na hodnoty ukazatelů (produktivity, resty v dodávkách,...) nejsou jim tyto hodnoty známy či jsou zastaralé.
PDCA	3	Seznam kroků je prodiskutován denně. Opoždění vedou k eskalaci. Kroky vedou prokazatelně ke zlepšení (dodávek, kvality atd.)
Mapování plýtvání	0	Změna pracoviště závisí na požadavku. Například při změně produktu, způsobené požadavky na BOZP či PFMEA.
Standardizace práce	1	Sled pracovních kroků (standardizovaný pracovní list) a potřební čas (pracovní procesní diagram) jsou k dispozici na pracovišti, v takové podobě, aby jim všichni pracovníci rozuměli. Materiál a vybavení je definováno pro každé pracoviště.
Vizuální management	1	Jsou aplikovány standardní vizuální kontroly (status dodávky, standard práce, prostoj...) Odchytky se mohou vyskytovat (a mít delší trvání) bez okamžité nápravy.
Metoda 5S	1	5S workshop byl uskutečněn: Přebytný materiál je odstraněn; materiál, který zůstal, je označen a uložen na definované místo, pracovníci byly trénováni. Jsou zde značení na podlaze, úklidové skříně, vozík pro nářadí...

V tomto případě jsou standardizované a zlepšované dvě techniky. Nicméně některé z auditovaných metod nelze v případě hrubé výroby plně aplikovat. (Tab. 6).

Jak je patrné z jednotlivých výsledků u všech částí výroby je aplikována technika PDCA a týmová práce. Oproti tomu ani na jednom z pracovišť nebylo prozatím plně uskutečněno mapování plýtvání a vizualizace cílů.

8.2 Analýza na základě dotazníkového šetření

Pro zjištění znalostí metod průmyslového inženýrství bylo využito dotazníkového šetření. Při sestavování dotazníku bylo přihlédnuto na charakteristiku dat potřebných pro využití v tréninkové hře. Aby bylo získáno co nejvíce aktuálních a relevantních dat, byl dotazník vydáván jako zcela anonymní a z tohoto důvodu také nebyla výroba rozdělena na menší části.

Dotazník (příloha P XVIII) byl konzultován s expertem KPS, který velice dobře zná prostředí firmy. Dotazník obsahoval 18 otázek. U otázek 1 až 11 měli dotazovaní označit pouze jednu možnost. V případě otázek 12 až 18 bylo možné označit více správných odpovědí.

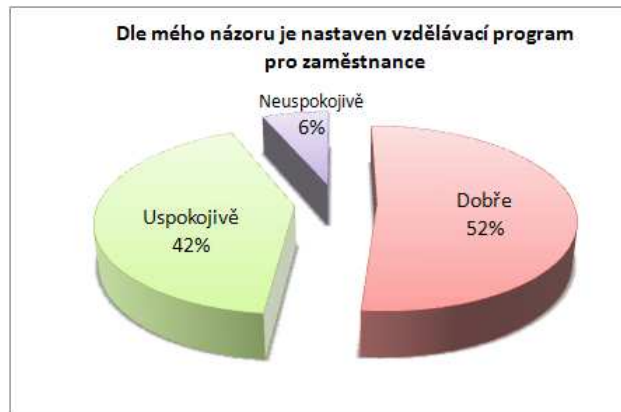
Vzorek operátorů, určených pro vyplnění dotazníku, byl vybrán náhodným výběrem kompetentní osobou z podniku, přesněji z human resource oddělení. Ve výrobě pracuje v současné době 300 pracovníků. Z důvodů časové zaneprázdněnosti a linkové výroby byl dotazník distribuován 31 pracovníkům.

8.3 Výsledky dotazníkového šetření

Výsledky dotazníkového šetření jsou rozebrány a popsány podle jednotlivých otázek.

Otázka č.1: „Dle mého názoru je nastaven vzdělávací program pro zaměstnance“

Vzdělávací program mimo jiné zahrnuje neustálé zvyšování kvalifikace, znalostí pracovníků a to nejen jazykových ale i o dané výrobě a aplikovaných metodách. Z tohoto důvodu byla první otázka cílená na samotné vzdělání. Pracovník sám nejlépe ohodnotí svou současnou znalost metod průmyslového inženýrství a dokáže se motivovat k výkonům dalším vzděláváním.

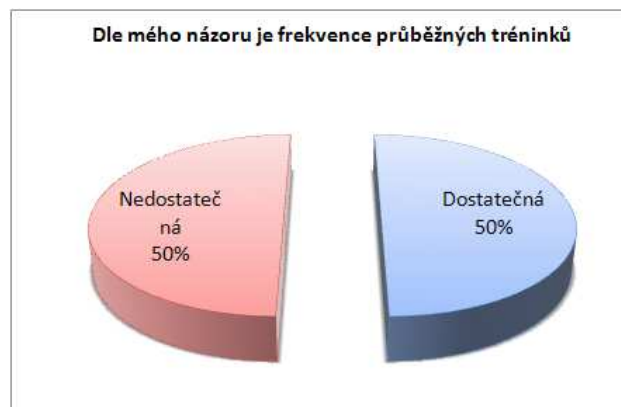


Obr. 17. Otázka č. 1 [vlastní zpracování]

Z celku 52% dotázaných označilo současný vzdělávací program za dobrý a 42% respondentů jej označilo za uspokojivý. Pouhých 6% dotázaných označilo současný vzdělávací program za neuspokojivý. Nikdy neoznačil tento program za výborný.

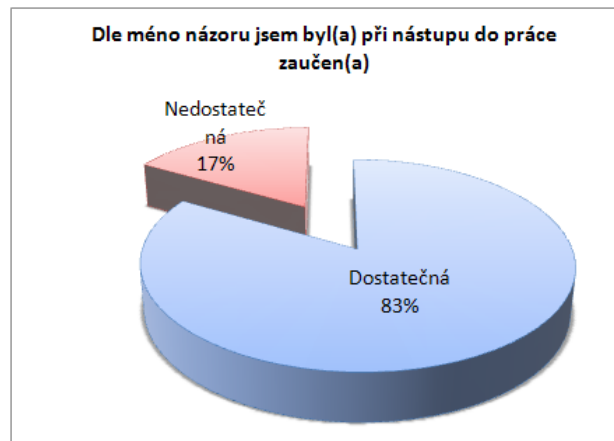
Otázka č. 2: „Dle mého názoru je frekvence průběžných tréninků“

Cílem otázky bylo zjistit jak zaměstnanci hodnotí frekvenci průběžných tréninků, které jim pomohou získat nové znalosti, vědomosti a osvojení potřebných dovedností.



Obr. 18. Otázka č. 2 [vlastní zpracování]

50% dotázaných označilo trénink za nedostačující, stejně jako 50% označilo za dostačující. Jako hlavní překážku v častější frekvenci tréninků uvedli zaměstnanci nedostatek času.

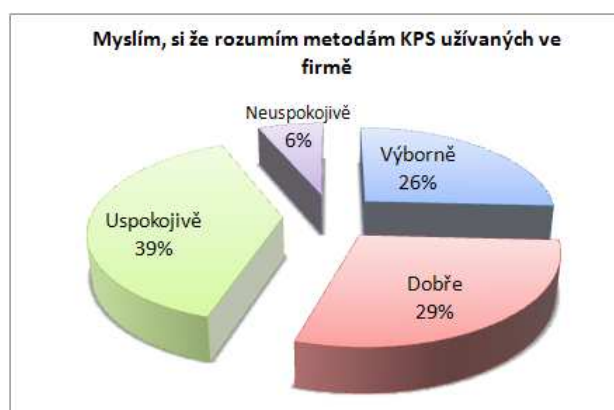
Otázka č. 3: „Dle mého názoru jsem byl(a) při nástupu do práce zaučen(a)“

Obr. 19. Otázka č. 3 [vlastní zpracování]

Dostatečné zaučení pracovníků je velmi důležité pro hladký tok výroby, bezchybnost montáže, dodržení doby taktu a standardů. Z 31 respondentů označilo 83% zaučení jako dostatečné, 17% jich považovalo zaučení na pozici za nedostatečnou.

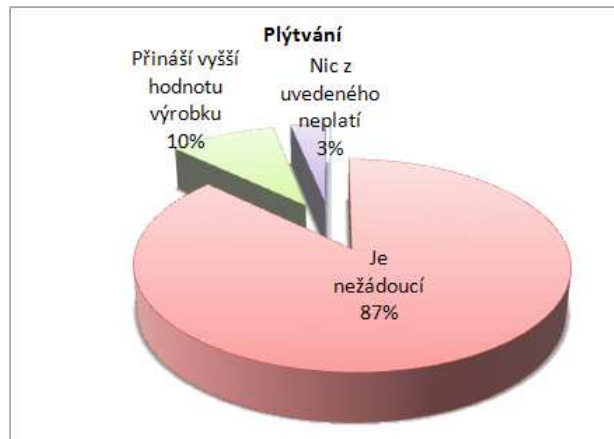
Otázka č.4: „Myslím si, že rozumím metodám KPS užívaných ve firmě“

Před otázkami týkajícími se metod průmyslového inženýrství, označovaných ve firmě jako KPS, bylo nezbytné zjistit jak si zaměstnanci myslí, že rozumím jednotlivým metodám aplikovaným ve firmě.



Obr. 20. Otázka č. 4 [vlastní zpracování]

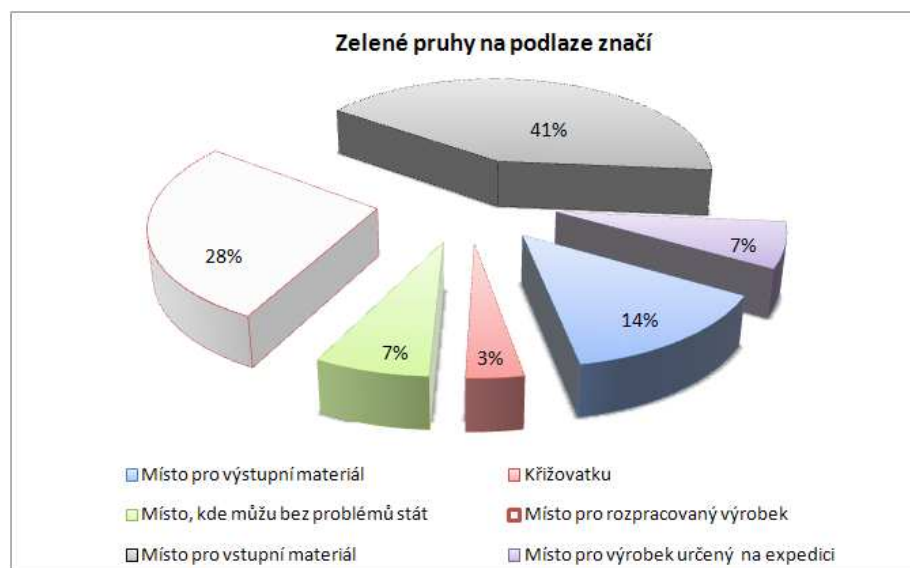
Odpověď výborně uvedlo 26% respondentů a 29% dotázaných uvedlo dobře. 39% dotázaných označilo své znalosti jako uspokojivé a 6% za neuspokojivé. Z toho plyne, že více než polovina dotázaných považuje své znalosti o metodách KPS za výborné až dobré.

Otázka č. 5: Plýtvání*Obr. 21. Otázka č. 5 [vlastní zpracování]*

Jako správnou odpověď označilo 87% dotázaných, že plýtvání je nežádoucí. Nicméně 10% uvedlo že přináší vyšší hodnotu výrobku. 3% dotázaných označilo jako svou odpověď nic z uvedeného. Je patrné, že zaměstnanci mají pojem o tom, co je to plýtvání.

Otázka č. 6: „Zelené pruhy na podlaze značí“

Cílem této otázky bylo zjistit, jak zaměstnanci znají standardy pro značení na podlaze aplikované ve výrobě.

*Obr. 22. Otázka č. 6 [vlastní zpracování]*

41% dotázaných uvedlo správnou odpověď, tedy zelené značení na podlaze slouží pro vstupní materiál. 28% považovalo zelené značení za místo pro rozpracovaný výrobek, 14%

za místo pro výstupní materiál. Více než polovina respondentů (59%) neví, co znamenají standardy značení na podlaze.

Otázka č. 7: „Na pracovišti je důležité aby“

Aby práce byla co nejefektivnější a zamezilo se různým formám plýtvání, je nezbytné eliminovat nepotřebné pomůcky na pracovišti.

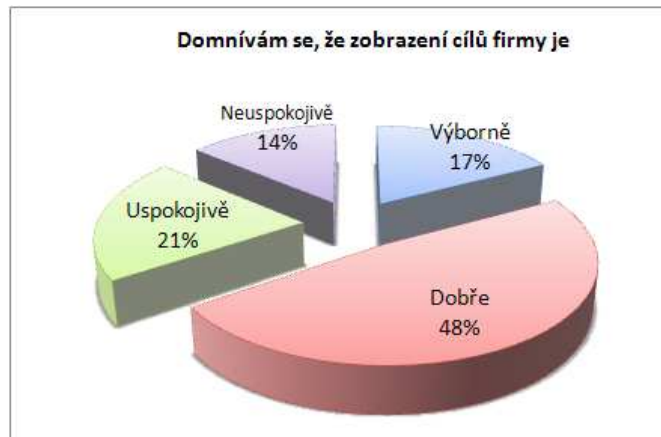


Obr. 23. Otázka č. 7 [vlastní zpracování]

74% dotázaných správně označilo za odpověď, že je nezbytné, aby byly na pracovišti jen označené a potřebné pomůcky nezbytné pro jejich práci. Nicméně 26% respondentů považuje za důležité mít všechny pomůcky, které se jim pro práci mohou hodit.

Otázka č. 8: „Domnívám se, že zobrazení cílů firmy je“

Pro ztotožnění se pracovníků s cíli firmy je důležité, aby cíle dobře viděli, měli o nich přehled. Například přímo ve výrobě je pro pracovníky znázorněn počet kusů výrobků, které mají být za den vyrobeny. Dále je zobrazeno kolik prošlo kontrolou kvality a bylo v pořádku a kolik bylo vadných.

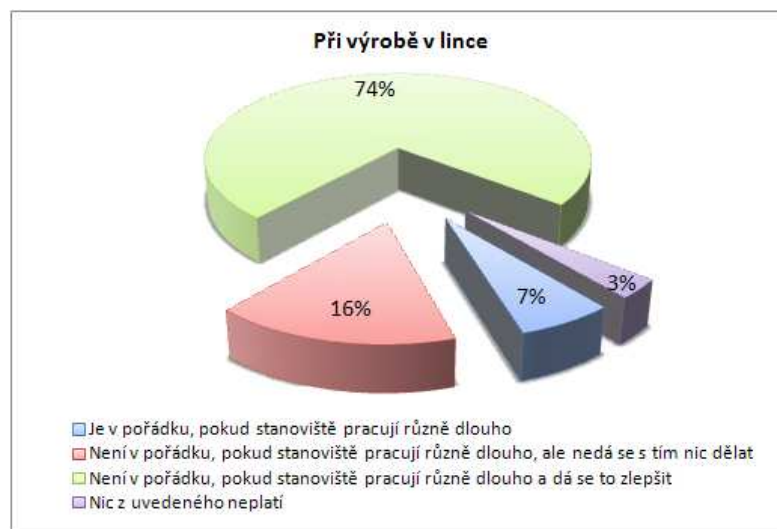


Obr. 24. Otázka č. 8 [vlastní zpracování]

17% dotazovaných označilo vizualizaci cílů firmy za výbornou a 48% za dobrou. Uspokojivě hodnotilo zobrazení cílů 21% respondentů a 14% jej označilo za neuspokojivé. Celkově 65% respondentů považuje vizualizaci cílů firmy za výbornou až dobrou.

Otázka č. 9: „Při výrobě v lince“

Firma využívá linkovou výrobu u dveří a sklení a linku pohonů. V současné době připravuje přechod na linkovou výrobu i u schodů. Pro pracovníky může být demotivující, pokud za pracovní dobu vykonají více práce než jejich kolegové na jiném stanovišti téže linky. Přitom sami pracovníci mohou mít vliv na změnu balancování linky.

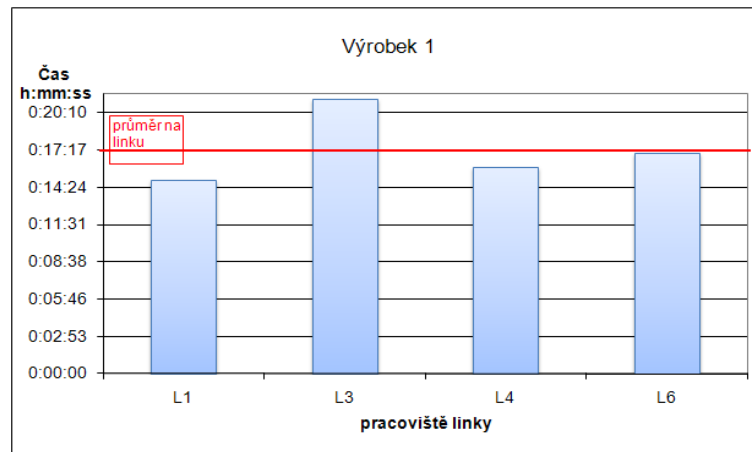


Obr. 25. Otázka č. 9 [vlastní zpracování]

74% dotázaných správně určilo, že není v pořádku, pokud stanoviště na lince pracují různě dlouho, ale to se dá zlepšit. Není to v pořádku, ale nedá se s tím nic dělat, označilo jako

odpověď 16% respondentů. 7% respondentů považuje nevybalancování linky za normální. 3% se neztotožňuje ani s jednou odpovědí.

Je nezbytné podotknout, že v minulosti již proběhlo ve firmě balancování linky, kterou neprováděli samotní pracovníci, ale byly jí přítomni. Následující graf (Obr. 26) znázorňuje výrobu jednoho výrobku na lince před balancováním linky.



Obr. 26. Před vybalancováním linky [vlastní zpracování]

Otázka č 10: „Znám takt svého pracoviště“



Obr. 27. Otázka č. 10 [vlastní zpracování]

Pracovníci měli označit zda znají dobu taktu svého pracoviště vizualizovanou přímo na monitoru nebo ji znají v psané podobě. 58% dotázaných odpovědělo ano. Nicméně když měli dobu taktu číselně vyjádřit, učinilo to jen 10% dotázaných. Je možné se domnívat, že respondenti tento údaj neznají, ale přesto označili odpověď ano. Potom by výsledek znamenal, že 90% dotázaných nezná dobu taktu.

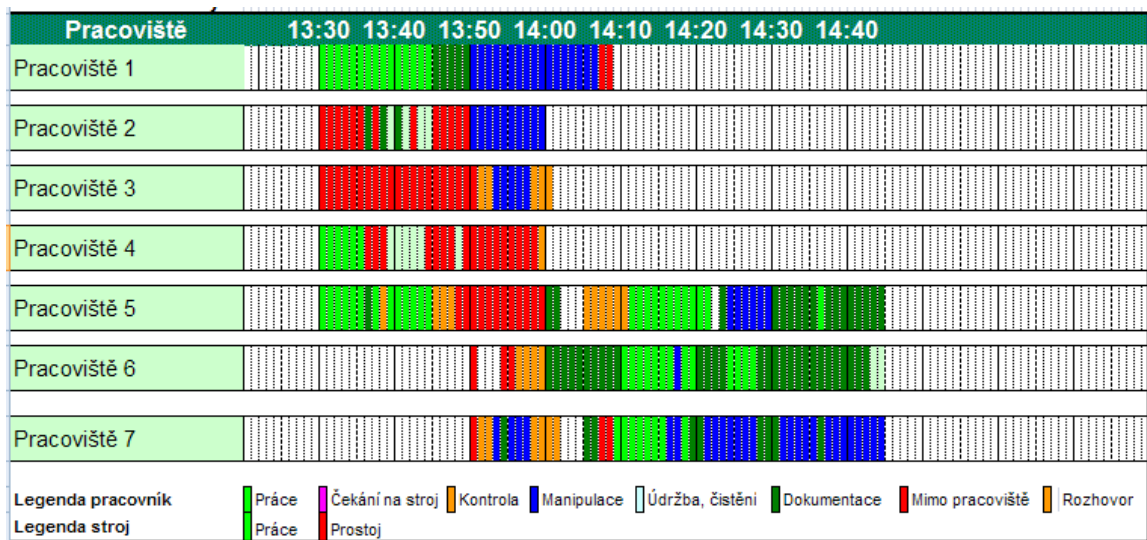
Otázka č. 11: „Když končím směnu potom“



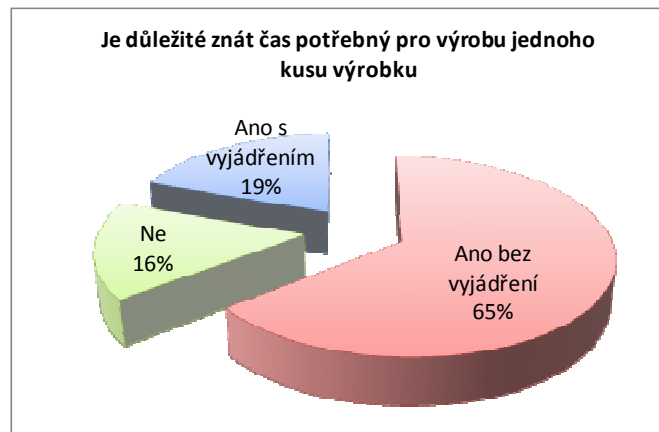
Obr. 28. Otázka č. 11 [vlastní zpracování]

74% dotázaných správně označilo postup při ukončení směny, což znamená úklid pracoviště dle daných požadavků a předání jej další směně. Nicméně 23% dotázaných uvedlo úklid pracoviště a odchod k terminálu na odhlášení bez předání pracoviště následující směně.

Jak je však patrné z následující analýzy jednoho z pracovišť (Obr. 29), ne vždy zaměstnanci dodržují dané standardy, což vede k plýtvání, nedodržení BOZP a doby taktu.



Obr. 29. Náběh směny [vlastní zpracování]

Otázka č. 12: „Je důležité znát čas potřebný pro výrobu jednoho kusu výrobku“

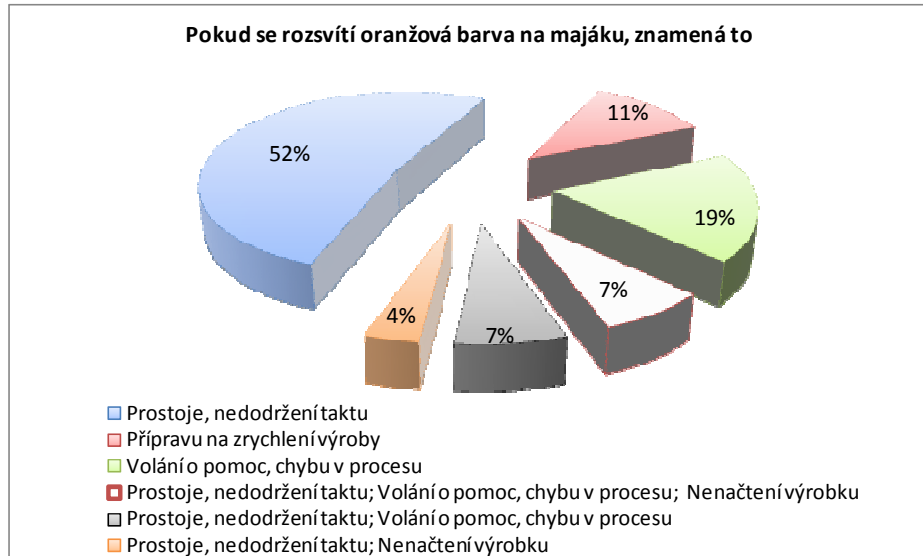
Obr. 30. Otázka č. 12 [vlastní zpracování]

Dotazovaní měli označit zda je potřebné znát čas potřebný pro výrobu jednoho kusu výrobku. Při označení odpovědi ano měli dotazovaní slovně vyjádřit z jakého důvodu je potřebné tuto informaci mít. Celkem 84% dotazovaných označilo odpověď ano. Ale jen 19% z nich uvedlo slovní vyjádření, které dobře označilo důvod proč je nezbytné tuto informaci mít. 16% dotazovaných označilo tuto informaci za nepotřebnou.

Je možné se domnívat, že respondenti (65%), kteří odpověděli ano ale bez vyjádření, neví přesně k čemu tento údaj slouží a neví k čemu by ho přesně použili. Přesto označili odpověď ano. Pokud by se tedy tento výsledek bral jako negativní, znamenalo by to, že 81% dotázaných nezná přesné užití této informace.

Otázka č. 13: „Pokud se rozsvítí oranžová barva na majáku, znamená to“

Tato otázka má za cíl sledovat znalost standardu při využití majáku (andonu). Pokud se rozsvítí oranžová barva na andonu, ve firmě to znamená volání o pomoc, chybu v procesu a nenačtení výrobku.

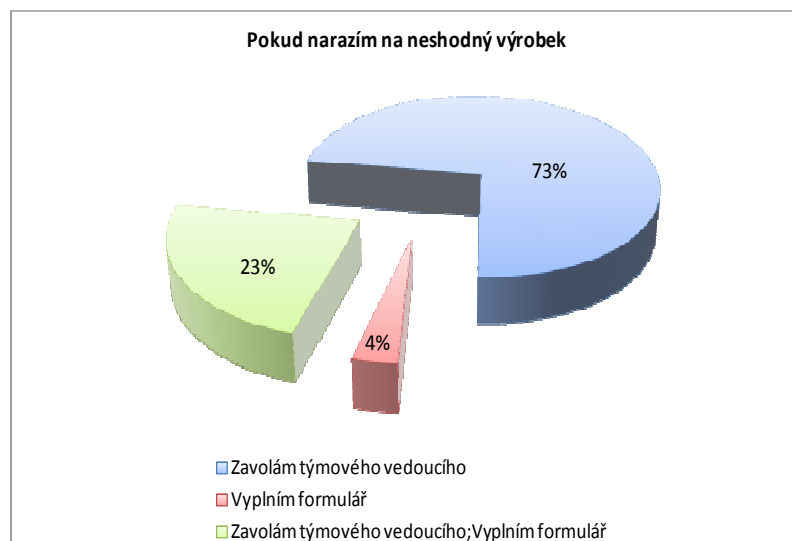


Obr. 31. Otázka č. 13 [vlastní zpracování]

Nikdo z dotazovaných neoznačil správně obě možnosti. Volání o pomoc a chybu v procesu, tedy jednu z možných správných odpovědí, označilo 19% respondentů. Zbýlých 81% dotazovaných odpovědělo špatně.

Otázka č. 14: „Pokud narazím na neshodný výrobek“

Firma využívá standardu při výskytu neshodného výrobku. Je nezbytné, aby pracovníci znali postup při objevení této neshody. Postup aplikovaný ve firmě je: zavolám týmového vedoucího a vyplním formulář.



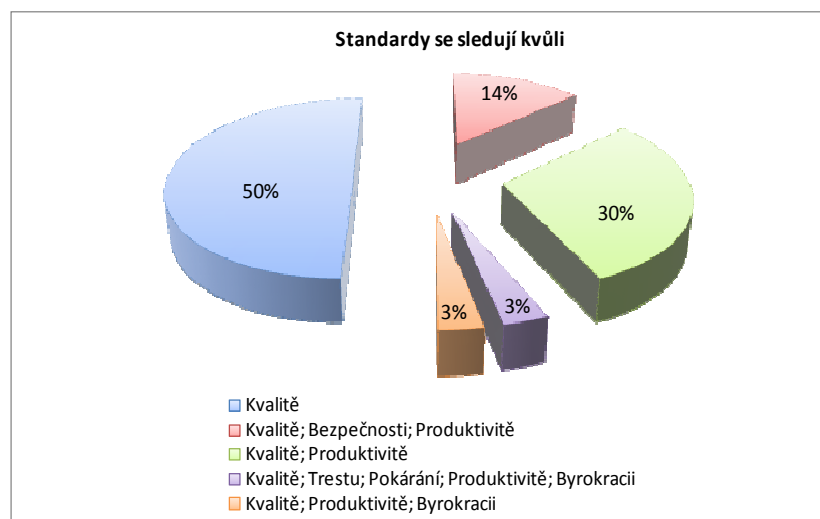
Obr. 32. Otázka č. 14 [vlastní zpracování]

23% dotazovaných správně označilo obě možnosti odpovědi. Zavolám týmového vedoucího, označilo 73% respondentů. Zbylé 4% dotazovaných uvedlo vyplním formulář. Celkem tedy 77% dotazovaných uvedlo na tuto otázku neúplné odpovědi.

Otázka č. 15: „Standardsy se sledují kvůli“

Každá firma zavádí a využívá standardy. Aby jejich zavedení, udržení a následné zlepšování bylo co nejvíce přínosné, je důležitá aktivní spolupráce zaměstnanců. Přitom je nezbytné, aby pracovníci měli povědomí o tom co jim standardy přinášejí a nebrali je jako obstrukci, která jim má znemožnit a znepříjemnit pracovní výkon.

V tomto případě z možných odpovědí byla správná kombinace tří odpovědí: kvalita, bezpečnost a produktivita.



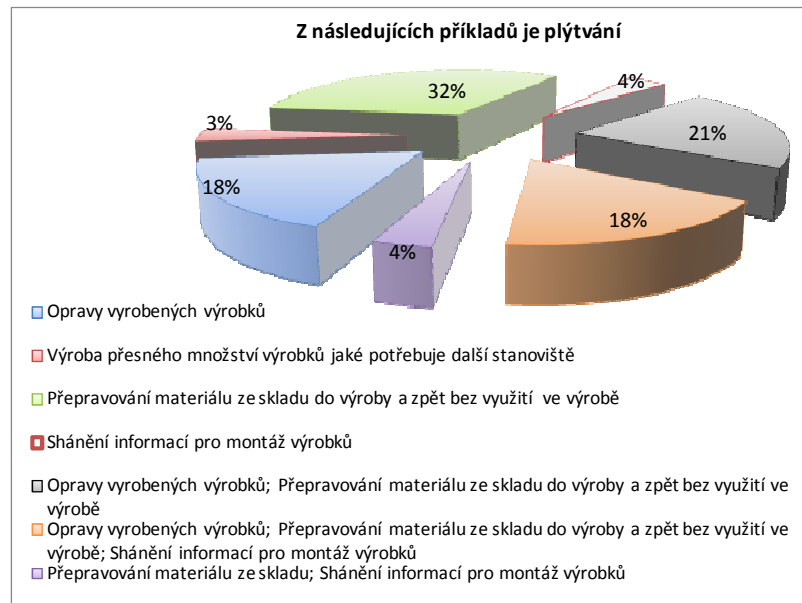
Obr. 33. Otázka č. 15 [vlastní zpracování]

14% z dotazovaných označilo správnou kombinaci. 50% respondentů označilo jako důvod sledování standardů jen kvalitu. Kvalitu a produktivitu vyznačilo 30% dotazovaných. 6% dotazovaných považovalo standardy za byrokracii.

Jelikož špatné či neúplné znění odpovědi označilo 86% respondentů z řad zaměstnanců, je nezbytné více osvětlit přínos a funkci standardů pro firmu i pro samotné pracovníky.

Otázka č. 16: „Z následujících příkladů je plýtvání“

Otázka č. 5 odhalovala všeobecný rozhled o plýtvání. Cílem této otázky je zjistit, zda zaměstnanci mají konkrétní představu o tom, jak mohou vypadat různé druhy plýtvání. V této otázce bylo možné označit více správných odpovědí. Správná kombinace pro označení odpovědí byla: opravy vyrobených výrobků, přepravování materiálu ze skladu do výroby a zpět bez využití ve výrobě a shánění informací pro montáž výrobků.



Obr. 34. Otázka č. 16 [vlastní zpracování]

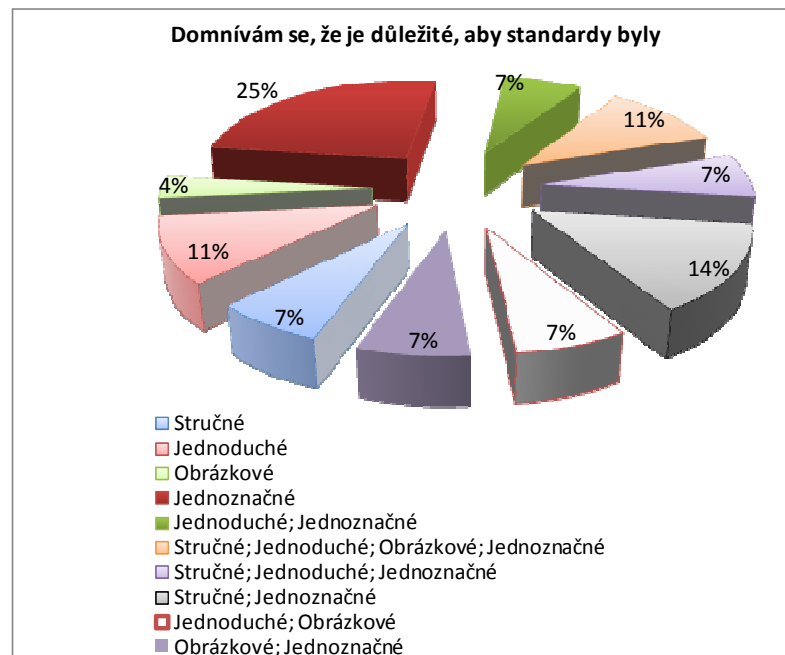
18% respondentů označilo správnou kombinaci odpovědí. Opravy vyrobených výrobků a přepravování materiálu ze skladu do výroby a zpět bez využití ve výrobě označilo jako svou odpověď 21% dotázaných. Jeden z druhů plýtvání označilo dohromady 54% dotázaných. 3% respondentů označilo za svou odpověď výroba přesného množství výrobků jaké potřebuje další stanoviště, což je v tomto případě špatně.

V otázce č. 5 označilo plýtvání jako nežádoucí jev 87% dotázaných. Ale při konkretizování jednotlivých druhů plýtvání je označilo přesně jen 18% z nich.

Otázka č. 17: „Domnívám se, že je důležité, aby standardy byly“

Tato otázka se také týkala standardů. Ovšem oproti předchozím byla zaměřena na jejich vzhled a jak by měly standardy vypadat, aby měly co největší a nejlepší vypovídající schopnost. Jejich vzhled také hraje roli při jejich porozumění.

V tomto případě byla správná kombinace všech čtyř odpovědí: stručné, jednoduché, obrázkové, jednoznačné.



Obr. 35. Otázka č. 17 [vlastní zpracování]

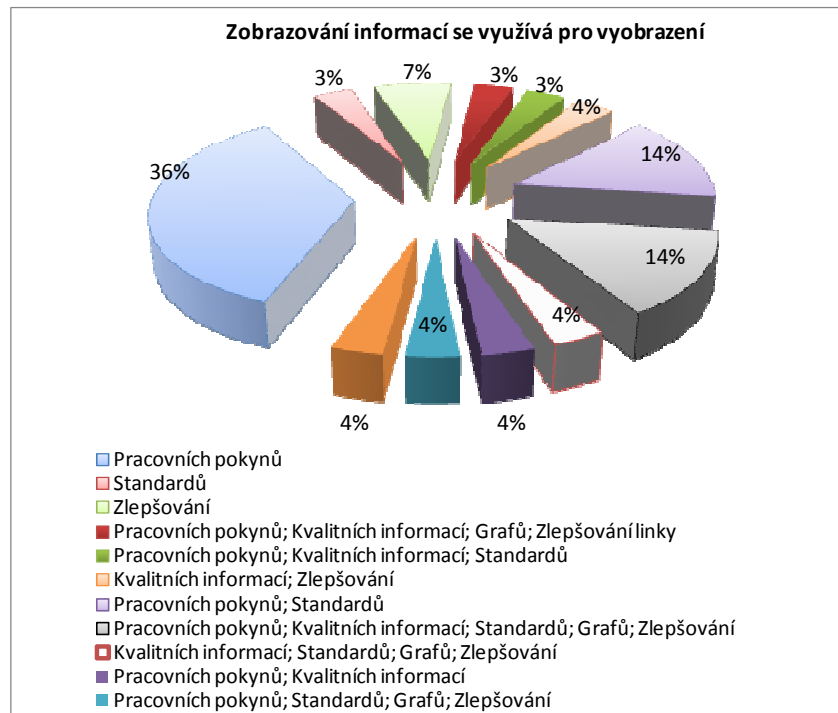
Celkem 11% respondentů označilo správnou odpověď, tedy kombinaci všech čtyř možností. Dvě různé kombinace označilo za svou odpověď 35% dotázaných. 7% respondentů se domnívá, že standardy by měly být stručné, jednoduché a jednoznačné. Jen jednu odpověď označilo 47% z dotazovaných.

Z důvodu označení neúplného znění odpovědí u 89% dotazovaných, je nezbytné se více zabývat standardy, které ovlivňují život firmy i práci samotných zaměstnanců.

Otázka č. 18: „Zobrazování informací se využívá pro vyobrazení“

Nezbytné pro fungování firmy jsou kromě financí, materiálu také informace. Cílem této otázky bylo prozkoumat, zda mají zaměstnanci představu, k čemu všemu se dá zobrazování informací využít a na co jsou vhodné. Z celé škály nabízených možností byla definována pouze část těch, se kterými se mají možnost pracovníci setkat během pracovního výkonu.

Ve firmě se vizualizují informace spojené s pracovními pokyny, kvalitních informací, standardů, grafů, zlepšování a také signalizace linky. Tyto kombinace odpovědí byly správné.



Obr. 36. Otázka č. 18 [vlastní zpracování]

Nikdo z dotazovaných nevedl kombinaci všech správných odpovědí. Nicméně 14% dotazovaných označilo kombinaci odpovědí: pracovní pokyny, kvalitních informací, standard, grafů a zlepšování. Jednu z možných odpovědí označilo 46% dotazovaných. Je zajímavé, že nikdo z dotazovaných neoznačil jako odpověď signalizace linky. Přitom informace o lince jsou vyobrazeny ve výrobní hale. Kombinaci dvou správných odpovědí uvedlo 22% dotazovaných. 18% respondentů označilo tři nebo čtyři variace odpovědí.

Pracovníci mají povědomí o vizualizaci informací ve firmě.

Z výsledků dotazníkového šetření vyplývá, že ne všichni dotazovaní jsou plně obeznámeni s metodami průmyslového inženýrství známými v podniku jako Knorr production systém.

8.4 Analýza prostředí pro uplatnění v tréninkové hře

Při tréninkové hře metod průmyslového inženýrství je důležité co nejvíce simulovat přirozené prostředí, ve kterém se pracovníci běžně pohybují a vykonávají dané úkoly. Z tohoto důvodu je nezbytné analyzovat prvky, které jsou ve firmě využívány, jako například formuláře, pravidla označení při 5S, jidoce atd., a jsou vhodné pro aplikaci do tréninkové hry. Tento způsob umožní pracovníkům bližší seznámení s těmito prvky a pochopení jejich

funkcí a významů. Tyto prvky zároveň slouží také jako nosiči standardu ve firmě a je tedy důležité, aby zaměstnanci rozuměli jejich významu.

8.4.1 Vizuální značení zón

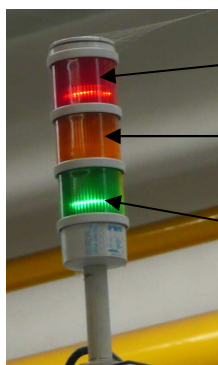
Pro označení zón na umístění materiálu jsou určeny specifické barevné kódy, které předepisují jejich využití. Používají se barvy červená, žlutá, zelená a modrá, jejich význam je uveden v tabulce (Tab. 7).

Tab. 7. Významy vizuálního značení zón [vlastní zpracování]

Barva	Význam
Červená	Označení místa, které musí zůstat prázdné
Žlutá	Označení logistické cesty a výrobního zařízení
Zelená	Označení místa pro uložení vstupního materiálu
Modrá	Označení místo pro uložení výstupního materiálu

8.4.2 Vizualizace Jidoka a poka-yoke

Barevná signalizace je využita při jidoce umístěním andonů na jednotlivé pracovní stanoviště u linek a automatů hrubé výroby. Kromě jidoky je signalizace využívána i pro potřeby metody poka-yoke. Informace které andon poskytuje svou signalizací jsou uvedeny v tabulce (Tab. 8). Aby nedocházelo k zaměňování významu barev, jsou v obou případech barevné kódy zelená, oranžová a červená shodné (Obr. 37).



- Signalizace prostoje
- Signalizace překročení doby taktu
- Signalizace chyby v procesu, nenačtení postupu výrobku
- Signalizace volání o pomoc
- Signalizace pro bezproblémový chod

Obr. 37. Signalizace při Jidoka a Poka-yoke [vlastní zpracování]

Tab. 8. Významy značení při signalizaci [vlastní zpracování]

Barva	Status	Příčina	Reakce
Červená	Linka je v prostoji	Pracovník stiskl tlačítko STOP – prostoj	Vyřešení problému mluvčím
	Čas přesáhl takt	Linka se do 3 minut od předchozího posunu neposune	Započetí prostoje, jestliže se nedaří problém vyřešit
Oranžová	Žádost o asistenci	Pracovník stiskl tlačítko pomoci Pracovník nenačetl postup do 10 sec po posunu linky	Mluvčí vyřeší problém <ul style="list-style-type: none"> • na pracovišti • přivolá pomoc
Zelená		Vše v pořádku Přihlášený pracovník	

Zastavení linky může být způsobeno:

- chybějícím či vadným materiálem;
- nesprávným pracovním postupem;
- neshodou pracovního postupu s výkresem;
- chybějícím správným nástrojem a/nebo přípravkem.

V těchto případech firemní standardy aplikují následující postup. Nedostatek či problém je zapsán na tabuli Kaizen, kde je také označen příslušným barevným puntíkem v závislosti na oblasti řešení. Tento zápis provádí pracovník, který identifikoval nedostatek.

V případě výskytu jakostní vady nebo chyby je postup odlišný. Nedostatek či problém je zapsán do formuláře interního chybového hlášení. Tento zápis provádí mluvčí týmu.

Ve firmě se při montáži využívají i mechanické systémy poka-yoke, které mají zabránit špatnému umístění dílu, nedotažení šroubů, dávkovače lepidla a vazelíny.

8.4.3 Vizualizace pracovních postupů

Na většině pracovišť je provedena vizualizace pracovního postupu v elektronické podobě (Obr. 38). Pracovní postup je rozdělen do jednotlivých elementárních kroků, které jsou

doprovázeny fotografiemi. To umožňuje rychlejší orientaci operátora při montáži a snížení rizika chyby.

Informace, které jsou zobrazeny:

- číslo stanoviště a název pracoviště;
- název projektu;
- pracovní postup;
- kritické body – propojeny se systémem poka-yoke, který určuje jaký nástroj má přesně operátor použít;
- fotografie k danému pracovnímu kroku;
- takt linky;
- čas operace;
- čas, který byl na daném kroku odpracován.

The screenshot shows a software interface for work process visualization. The main window is titled "S4 - Sklení 4". At the top right, there is a timestamp "10:12:40 3.4.2006" and the logo "IFE Automatic Door Systems".

The interface is divided into several sections:

- Project Information:** "Projekt: Citadis Grenoble R22", "Zakázka:", "Identifikace:".
- Operational Data:** "Takt: 9", "Odpracováno: 00:27", "Čas operace: 02:46".
- Work Process List:** A list of steps numbered 32 to 37. Step 33, "Nanesení lepidla na rám pro sklo", is highlighted in blue.
- Technical Conditions:** "Technologické podmínky: použít špičku 10 x 12 (3V V000439V07)".
- Critical Points/Requirements:** "Kritické body/Q požadavky:".
- Diagram:** A diagram of a window frame with labels for "Jednosložkové lepidlo" and "Dvousložkové lepidlo".
- Parts Table:**

Číslo dílu	Název	KS	Uložení
0T090104R08[1]	TUERRAHMEN	1	
0UN402130R01[0]	KLEBER	1	
- Change Information:** "Změna: 10.3.2006".
- Bottom Bar:** Buttons for "Technik", "Příslušenství", "Výběr", "Kusovník", "Katalog kvality", "Krok spracování", "Chyba", and the "GRAL" logo.

Obr. 38. Vizualizace pracovního postupu [53]

8.4.4 Formuláře Kaizen

Na kaizen zlepšování se podílejí všichni pracovníci. Do velkoplošného formuláře (Obr. 39) zapisují problém a návrh na jeho odstranění. Realizovatelnost opatření je prověřena mluvčím týmu ve spolupráci s týmem či nadřízeným. V jaké části se zlepšování nachází, je možné zjistit z formuláře.

KAIZEN - TABULE ZLEPŠOVÁNÍ								Tým	
Č.	Datum		Popis KAIZENU		Zapsal problém	Řeší	Oblast	Plán	Status
			(Problém)	(Opatření)	Zapsal opatření				
									
									

Obr. 39. Velkoplošný formulář Kaizen [vlastní zpracování]

8.4.5 Formuláře pro interní chybové hlášení

Formuláře pro interní chybové hlášení slouží k rychlejší komunikaci a odstranění informačního šumu. Formuláře jsou pro všechna pracoviště identické. Slouží k zaznamenání informací týkajících se problémů s kvalitou interní i externí a také při odhalení vlastní chyby či chyby z předešlého procesu. Dále se využívá při vadě či nedostatku materiálu, problémů s procesy, konstrukcí a technologií.

Formulář obsahuje následující informace:

- číslo zboží;
- název;
- jméno pracovníka;
- popis chyby;
- kroky k okamžitému opatření;
- analýzu příčin pomocí metody 5krát Proč;
- nápravné a preventivní opatření vedoucí k eliminaci opakování daného problému s využitím cyklu PDCA.

V jakém stádiu se daný problém nachází je možné zjistit pomocí metodiky PDCA podle toho v jaké schránce je daný problém právě umístěn (Obr. 40). Firma má definované následující cykly:

N - značí nový problém, který je zapsán do formuláře.

P – zapsání protiopatření a jeho vykonavatel.

D- potvrzení o opatření, které je splněno a zápis data.

C – provedení opatření, přičemž již proběhlo prověření funkčnosti opatření.

A – opatření zavedeno jako standard.



Obr. 40. Tabule pro interní chybová hlášení [53]

8.4.6 Označení pracoviště

Každé pracoviště má své specifické označení pro snadnější orientaci, například montáž pohonů. Kromě viditelného označení pracoviště jsou označena jednotlivá stanoviště, například L1, L2. Vizualizace názvu pracoviště a stanoviště je umístěno na monitorech pro montáž a na cedulích nad pracovišti.

8.5 Opatření pro zlepšení

Firma v současné době aplikuje na svých pracovištích různé druhy metod průmyslového inženýrství jako poka-yoke, jidoka, 5S, SMED, atd. Ovšem ne všechny metody jsou v plném rozsahu aplikovány na všechna pracoviště.

Z dotazníkového průzkumu bylo zjištěno, nedostatečně obeznámí se standardy firmy, které jsou spojeny s jednotlivými metodami jako linka stop, problémy s neshodnými výrobky. Například operátoři nevědí k čemu přesně se využívá doba taktu, doba cyklu, či jaké existují druhy plýtvání.

V tomto případě návrh na zlepšení současného stavu znalostí je zlepšení vzdělání zaměstnanců v jednotlivých metodách, které jsou ve firmě uplatňovány. Spíše než zavedení různých pasivních školení je dobré poskytnout zaměstnancům reálné aktivní úkony, při kterých si osvojí praktické zkušenosti, znalosti a dovednosti [17]. V tomto případě se jeví jako nejlepší možné řešení tréninková hra, při kterém budou zaměstnanci poznávat a aplikovat do praxe metody. Nicméně je důležité vybrat jen ty metody, které se na většině pracovišť využívají a nejsou náročné na tréninkový čas ani na speciální znalosti.

Samotná tréninková hra by ovšem neměla takový účinek bez přizpůsobení standardům zavedených ve firmě. Proto bylo důležité provést analýzu prostředí firmy pro uplatnění v návrhu tréninkové hry. Takto navržená hra se zakomponovanými standardy firmy umožní nejen trénink stávajících zaměstnanců, ale i nově přijímaných.

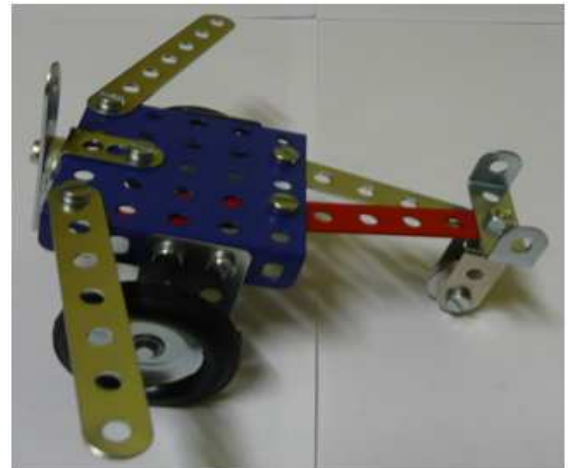
Samotný trénink zaměstnanců může firmě přinést zlepšení konkurenceschopnosti, produktivity firmy, zkvalitnění výrobků, zlepšení komunikace, zvýšení motivace zaměstnanců a snížení jejich fluktuace [17,38.]

9 DEFINOVÁNÍ VÝROBKU PRO HRU

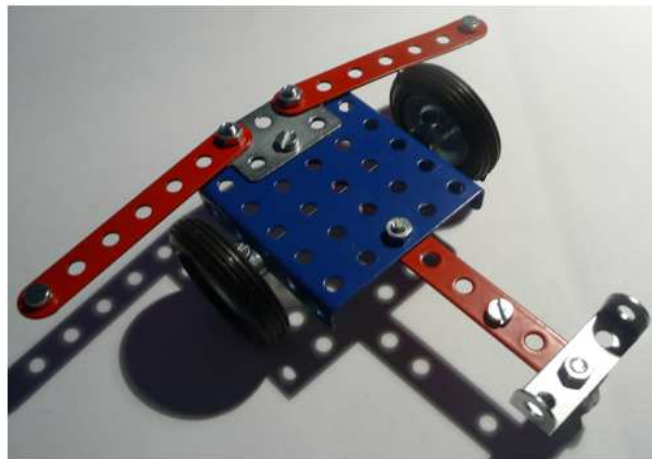
9.1 Popis vybraného výrobku

Pro účely tréninkové hry byla po konzultaci s firmou vybrána jako nejvhodnější varianta řešení stavebnice Merkur. Oproti ostatním nabízeným možnostem nejlépe simuluje výrobky, jež jsou ve firmě vyráběny. V tomto případě je to využívání maticek, šroubků jednotlivých dílů, podložek.

V úvahu přicházeli tři možné varianty auto letadlo 1 (Obr. 41) a letadlo 2 (Obr. 42). Nakonec bylo pro své technické, konstrukční a variabilní parametry zvoleno letadlo verze 2, které bude mít několik možných variant jako například barva U profilu na ocase, umístění zadního kolečka nalevo či napravo atd. Variantnost určuje během hry instruktor a závisí na zručnosti a možnostech týmu a materiálovém omezení.



Obr. 41. Auto a letadlo 1 [vlastní zpracování]



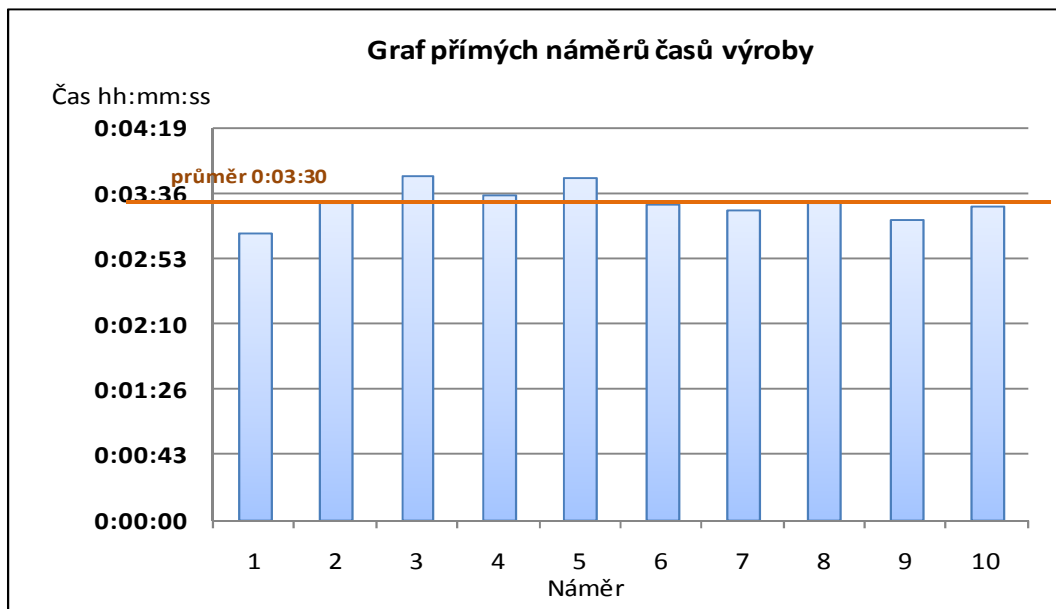
Obr. 42. Letadlo 2 [vlastní zpracování]

9.2 Časová analýza výrobku

Pro zachování plynulosti a dynamičnosti hry je nezbytné znát čas potřebný pro smontování výrobku. Jelikož se tento čas liší v závislosti na aplikaci jednotlivých metod průmyslového inženýrství v průběhu hry, byly provedeny časové náměry montáže výrobku. Náměr byl proveden při „nejvhodnějším“ způsobu montáže, na který autorka přišla. U nejlepšího možného způsobu bylo také provedeno nepřímé měření s využitím metody BasicMOST

9.2.1 Náměry časů montáže výrobku

Pro zjištění času potřebného k montáži výrobku bylo uskutečněno 10 měření. Náměr s vizualizovaným „nejlépe“ možným postupem



Obr. 43. Náměr montáže výrobku „nejlépe“ možný postup [vlastní zpracování]

Při montáži „nejlépe“ možným způsobem byla průměrná doba montáže 3min 30 sekund (Obr. 43).

9.2.2 BasicMOST montáže výrobku

Tab. 9. Čas pro výrobu letadla pomocí BasicMOST pouze část [vlastní zpracování]

P.č.	R	Popis	Sekvence							Fr	TMU															
			A	1	B	0	G	1	A			1	B	0	P	1	A	0	0	0	0	0				
1		Operátor uchopí na dosah šroub. Operátor uchopí na dosah L profil (simo). Operátor umístí šroub do díry na kratší straně L profilu.	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	A	0	0	0	0	0	1	40				
2		Operátor uchopí na dosah desetiděrovanou pásovnu (drží část z předešlých kroků). Na šroub operátor umístí desetiděrovanou pásovnu do poslední díry.	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	A	0	0	0	0	0	1	40				
75		Operátor uchopí šroubovák a zašroubuje na pevno šroub. Šroubovák odloží stranou na dosah.	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	6	A	1	B	0	P	1	A	0	1	140
76		Operátor odloží na určené místo letadlo.	A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0	0	0	0	0	1	20				
Celková spotřeba času:			3,16			190									5270											
			minut			sekund									TMU											

Celou sekvenci BasicMOST pro montáž letadla je možné najít v příloze P XVII. Zjištěný čas při využití metody BasicMOST pro montáž letadla je 0:03:16 minut (Tab. 9).

K času zjištěnému s využitím nepřímého měření byla připočtena 5 % přírážka. Čas pro montáž je tedy po této přírážce 0:03:32 minut (Tab. 10).

Tab. 10. Přírážka pro BasicMOST [vlastní zpracování]

Přírážka	Normovaný čas
5,00%	3,32 min

Z porovnání průměru přímého měření a měření BasicMOST vyplývá, že oba časy jsou shodné.

10 POKYNY PRO HRU

V následující části je popsán scénář, pomůcky pro tréninkovou hru, využití hudby, uspořádání místnosti atd.

Uspořádání místnosti před začátkem

Před začátkem tréninku jsou stoly v místnosti uspořádány chaoticky. Nejsou uspořádány tak aby simulovaly linkovou či buňkovou výrobu. U každého stolu je židle pro sezení.

Využití hudby

Na začátku

Hudba poslouží pro vytvoření atmosféry, pro přicházejí účastníky. Také pomáhá odbourat syndrom čekárny u zubaře, kdy lidé ví co je čeká, ale přesto mají určité obavy. Hudba na pozadí umožní účastníkům popovídání si a uvolnění.

Využívá se hudba, která vytvoří příjemnou atmosféru (v žádném případě ne ofenzivní). Hudba je příjemně tlumená.

Pro přestávky

Stejná hudba může být využita pro přestávky. Hudba dokáže více bořit hranice, což znamená, že se účastníci dostatečně uvolní a popovídají si mezi sebou.

10.1 Seznam formulářů

V této sekci se nachází přehled formulářů, které jsou vytvořeny pro účely hry. Pro lepší orientaci je u každého formuláře uvedeno číslo určitého kola hry či ostatních kol hry, ve kterých jsou využívány.

Formulář pro interní chybová hlášení

Formulář je využit v každém kole hry. Součástí je i metoda 5x proč, pro odhalení příčiny vzniku problému. Pravidla pro využití formuláře pro interní chybová hlášení jsou uvedeny v kapitole 8.4.5. Formulář je součástí interních standardů firmy a nelze ho publikovat.

Formulář Kaizen

Je používán ve všech kolech hry. Pravidla pro vyplnění Kaizen formuláře jsou definována v kapitole 8.4.4.

Formulář pro první montáž

Je využit v prvním kole. Slouží pro zaznamenání jména, času montáže každého pracovníka a dosažené kvality (Tab. 11).

Tab. 11 Formulář pro první montáž [vlastní zpracování]

Jméno	Čas (mm:ss)	Počet chyb

Kontrolní list kvality

Využívá se v každém kole. Slouží pro kontrolu kvality výrobku. Jednotlivé vady jsou rozděleny do dvou kategorií, které jsou rozdílně penalizovány. Vady kategorie I jsou penalizovány 200,- Kč, vady kategorie II jsou penalizovány 100,- Kč.

Pro kontrolu jsou používány kromě lidských faktorů (hmat a vid) i pomůcky: pravítko, nakloněná rovina, šroubovák, klíč. Kontrolní list kvality je uveden v příloze P I.

Finanční a produktivní analýza

Využívá se v každém kole. Do tohoto formuláře se na konci každého kola zaznamenávají finanční a produktivní aspekty, tak aby bylo možné porovnat jednotlivé kola. Formulář pro finanční a produktivní analýzu je uveden v příloze P II.

Do personálních nákladů není započítáván sledovač času a zákazník. Operátor = dovolená je započítáván do personálních nákladů, ale jen jako 0,5 osoby.

Náměry časů výroby

Formulář se využívá ve druhém kole a slouží pro náměry časů výroby, aby měli účastníci přehled o tom, jak dlouho jim trvá vyrobit jeden výrobek. Formulář pro náměry časů výrobků je uveden v příloze P III.

Mapa plýtvání

Ve druhém kole je uskutečněno mapování plýtvání, které provádí měřič. Mapa plýtvání, která bude použita při hře je uvedena v příloze P IV. Současně s mapou dostane účastník i obrázky jednotlivých druhů plýtvání. Ve čtvrtém a pátém kole může být také uskutečněno mapování plýtvání prováděné účastníkem, který si vylosoval kartičku operátor = dovolená.

Standard postupu pro vizualizaci práce

První využití je aplikováno pro zlepšení kola 3. Dále se využívá v kole 4, 5. Je vytvořen na základě standardu, který je používán ve firmě na obrazovkách monitorů (kapitola 8.4.3). Standard postupu pro vizualizace práce se nachází v příloze P V.

Náměry jednotlivých kroků

Náměry jednotlivých kroků jsou aplikovány v kole 3, 4 a popřípadě v kole 5. Jsou nezbytné pro balancování linky. Formulář pro náměry jednotlivých kroků se nachází v příloze P VI.

Formulář pro 5S

V kolech 3, 4, 5 je využitý miniaudit 5S. Formulář pro 5S je k dispozici v příloze P VII.

Specifikace požadavků zákazníka

Formulář specifikace požadavků zákazníka je použitý v kole čtyři a pět. Formulář je k dispozici v příloze P VIII.

10.2 Aplikace pravidel Jidoka a 5S podle firmy

Využití andonu při Jidoka

Pravidla pro využití andonu při Jidoka jsou k dispozici v kapitole 8.4.2

5S – vizuální značení zón

Vizuální značení zón je k dispozici v kapitole 8.4.1

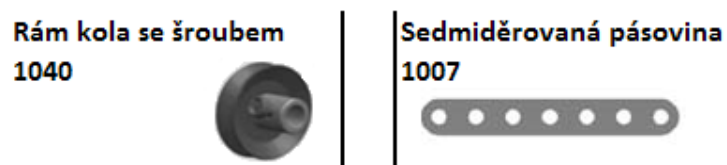
10.3 Vizualizace součástek a pracoviště

Vizualizace součástek

Jsou připraveny nastříhané lístečky s obrázky, názvem součástky a kódy (dle výrobce) jednotlivých dílů pro montáž. Příklad vizualizace součástek je uveden na následujícím obrázku (Obr. 44). Vizualizace všech součástek využitých při montáži letadla je uvedena v příloze P IX.

I když výrobce neuvádí názvy jednotlivých součástek, byly tyto přesto zvoleny. Mohlo by se stát, že se tým nedomluví na správném pojmenování součástek a čas na zlepšování by se výrazně zkrátil.

Kartičky jsou účastníkům vydány až na základě požadavku z jejich strany a návrhu jak by kartička měla vypadat.



Obr. 44. Vizualizace součástek [vlastní zpracování]

Označení pracoviště

Pracoviště při tréninkové hře budou označena obdobně jako ve firmě. Pracovníci si sami na papír formátu A4 vyrobí název pracoviště a stanoviště, které přilepí na příslušné místo. Názvy stanovišť jsou uvedena na lístečcích určených pro losování pozic uvedených v příloze P XI.

10.4 Nástroje a pomůcky

Jedním z důvodů tréninkové hry je simulovat „život ve firmě“, která sama o sobě musí platit za nákup svých nástrojů a pomůcek. Pokud tedy účastníci požadují určitou pomůcku, její cena se objeví ve formuláři finanční a produktivní analýza v řádku náklady na zařízení. Cenu takového nástroje či pomůcky určuje každý instruktor zvlášť. V tabulce je uveden příklad nákupních cen (Tab. 12).

Tab. 12. Cena nástrojů a pomůcek [vlastní zpracování]

	Nákupní cena/kus
Šroubovák	150 Kč
Klíč	90 Kč
Krabička malá	20 Kč
Krabička velká	25 Kč
Poka yoke L	50 Kč

Pokud instruktor zvolí za vhodné, uvádí se také ve formuláři finanční a produktivní analýza v řádku náklady na zařízení odpisy nástrojů a pomůcek, které jsou během každého kola využívány (Tab. 13).

Tab. 13 Odpisy nástrojů [vlastní zpracování]

Odpisy za každé kolo	Cena/kus
Šroubovák	15 Kč
Klíč	9 Kč

Pokud se účastníci tréninkové hry rozhodnou věc již nevyužívat či prodat zpátky, je tento krok možný. Cena je snížena o odpisy * počet kol, ve kterých byl předmět využíván.

Je důležité jednotlivé ceny psát do formuláře finanční a produktivní analýza do řádku náklady na zařízení. Účastníci tímto mají přehled o cenách a snaží se eliminovat počet použitých pomůcek a nástrojů např. šroubovák na každém stanovišti.

Potřebné pomůcky pro hru

V následující tabulce jsou jednotlivé pomůcky pro hru (Tab. 14).

Tab. 14. Pomůcky pro hru [vlastní zpracování]

Potřebné pomůcky		
1x CD s hudbou	1x velkoplošný formulář pro všeobecné informace o hře	10x formulář pro čas cyklu
1x přehrávač hudby	Vizitky pro napsání jmen účastníků (počet závisí na velikosti skupiny min 8x)	20x formulář pro vizualizaci práce na lince
1x vytištěná pravidla hry	Psací potřeby – barevné tužky, fixy, propisky	4x formulář pro vytížení operátorů
1x vytištěný harmonogram	30x formulář pro interní chybová hlášení	30x kontrolní list
Stopky	6x po 3 barvách kelímky pro maják (červené, zelené a žluté barvy)	Kartičky pro losování pozic
Barevné lepící pásky	1x složky na zařazení interního chybového hlášení	1x zobrazení ceny nástrojů
Papírové krabice	1x ukázka pro doby taktu, počet operátorů a balancování linky	8x psaný návod bez vizualizace
1x finanční a produktivní formulář	4x formulář pro náměry jednotlivých kroků	30x vizualizovaný postup
4x mapa plýtvání	4x formulář pro specifikaci požadavků zákazníka	Plastové krabičky
1x formulář první montáž	4x formulář pro miniaudit 5S	Nakloněná rovina
3x formulář kaizen	3 kusy popisy materiálů	Úhloměř
Nůžky	8x formulář chyby v procesu	Pravítko
8x klíč	1x Poka-yoke pro nastavení křídel	8x šroubovák
	3x poka-yoke pro nastavení úhlu na ocase	6x poka-yoke pro nastavení vůle kol

10.5 Návod pro montáž

Pro výrobu je nezbytné poskytnout účastníkům návod postupu při montáži. Nicméně na začátku hry v prvním kole je rozdán psaný návod bez vizualizace (příloha P XII). Sami účastníci si mohou takto vyzkoušet montáž. V dalších kolech hry již budou mít k dispozici fotodokumentaci montáže (příloha P XVI). Následně budou mít možnost porovnat čas potřebný pro výrobu jednoho kusu s psaným návodem a návodem s fotodokumentací, přičemž by si měli uvědomit důležitost vizualizovaného návodu.

10.6 Doba taktu a optimální počet operátorů pro hru

Výpočet doby taktu a optimálního počtu operátorů pro hru slouží jen instruktorovi (Obr. 45, Obr. 46). Není k dispozici účastníkům hry. Optimální počet operátorů je účastníky hry aplikován ve třetím kole.

Takt zákazníka



požadavek výroby za hru = 5 kol hry
počítá se jen čistý pracovní čas hry (10 min)

$$\text{Doba taktu} = \frac{\text{Čistá pracovní doba za směnu (hru)}}{\text{Celkový požadavek výroby za směnu (hru)}} = \frac{50 \text{ min}}{60 \text{ ks}} = \frac{3000}{60} = 50 \text{ s}$$

Obr. 45. Doba taktu [vlastní zpracování]

Optimální počet operátorů:



$$\text{Optimální počet operátorů} = \frac{\text{Čas pro montáž výrobku * počet kusů}}{\text{Čistá pracovní doba za směnu (hru)}} = \frac{210 \text{ s} * 60 \text{ ks}}{3000 \text{ s}} = \frac{12600}{3000} = 4,2 \text{ pracovníka}$$

Obr. 46. Optimální počet operátorů [vlastní zpracování]

Doba taktu dle optimálního výpočtu – 50 sekund a optimální počet operátorů pro tréninkovou hru při dané obtížnosti montáže - 4,2 pracovníka = 5 pracovníků.

Příklad pro tréninkovou hru na dobu taktu, optimální počet operátorů a balancování linky

Tento příklad je k dispozici účastníkům po třetím kole, kdy je prováděno zlepšení. Tímto jim je umožněno získat vzorový příklad výpočtu doby taktu a optimálního počtu pracovní-

ků. Následné vypočítání optimálního počtu operátorů a doby taktu pro tréninkovou hru je tudíž snadnější. Dále je zde vizualizováno balancování linky dle taktu zákazníka, jelikož je důležité, aby účastníci vybalancovali linku. Příklad je možné najít v příloze P X.

10.7 Harmonogram hry

Počáteční rozprava 30 minut

První kolo 60 minut

Každé další kolo 70 minut

Ukončení a zpětná vazba 15 minut

Celkový čas hry bez přestávek je 6h 25min.

Příklad harmonogramu

Jeden z možných způsobů harmonogramu (Tab. 15):

Tab. 15. Příklad harmonogramu pro hru [vlastní zpracování]

Od (hh:mm:ss)	Do (hh:mm:ss)	Co	Čas (hh:mm:ss)
6:00:00	6:30:00	Úvod	0:30:00
6:30:00	7:30:00	1 kolo	1:00:00
7:30:00	8:40:00	2 kolo	1:10:00
8:40:00	8:55:00	Přestávka	0:15:00
8:55:00	10:05:00	3 kolo	1:10:00
10:05:00	11:15:00	4 kolo	1:10:00
11:15:00	11:45:00	Přestávka (Oběd)	0:30:00
11:45:00	12:55:00	5 kolo	1:10:00
12:55:00	13:10:00	Ukončení a zpětná vazba	0:15:00

První (pilotní) kolo zahrnuje:

výrobní kolo 10min

vyhodnocení kvality 10min

vyhodnocení výsledků 10min

řešení problémů – interní chybová hlášení 10 min.

příprava linky, implementace zlepšení 20min

Každé další kolo zahrnuje:

stanovení vedoucího týmu, měřiče a výběr členů, od třetího kola rozložování pozic 5min

výrobní kolo 10min

vyhodnocení kvality 10min

vyhodnocení výsledků 10min

řešení problémů – interní chybová hlášení 10min.

příprava linky, implementace zlepšení 20min

teoretik o použitých metodách 5min

Přestávka

Přestávka je po každém druhém kole 15 minut. Přestávka na oběd až po ukončení kola.

10.8 Role

1x Týmový vedoucí

6x Operátoři

1x sledovač plynutí a měřič času montáže výrobku (nezapočítává se do nákladů na pracovníka)

1-3x skladníci (tito jsou variabilní v závislosti na počtu účastníků), je nutné je odstranit

1x zákazník (je variabilní může a nemusí být, nezapočítává se do nákladů na pracovníka)

Definování jednotlivých rolí:

Týmový vedoucí

- nemontuje;
- řeší problémy nastalé během montáže;
- koordinuje proces zlepšování;
- koordinuje diskusi ohledně interního chybového hlášení;

- koordinuje přeměnu stanovišť;
- řeší nastalé problémy.

Operátor

- montuje;
- podílí se na zlepšení;
- účastní se diskuze ohledně interního chybového hlášení;
- podílí se na přestavbě linky;
- operátor s vylosovanou kartou dovolená provádí mapování plýtvání.

Sledovač času

- měří čas při výrobě výrobků;
- odhaluje plýtvání.

Skladník

- vydává nástroje, pomůcky a součástky;
- zapisuje výdej nástrojů a pomůcek.

Zákazník

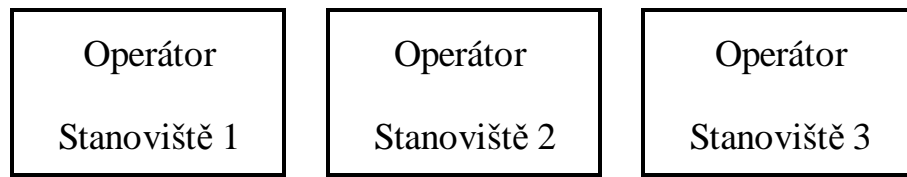
- zajímá se o kvalitu;
- provádí kontrolu kvality.

Přiřazení rolí

V **prvním kole** nejsou stanoveny žádné role.

Ve **druhém kole** je ustaven pouze mluvčí týmu. Zbytek pozic si účastníci rozdělí mezi sebou podle toho jak sami chtějí.

Aby nedošlo k efektu učení (jedinec, který pracuje na stejné pozici provádí montáž nauč-ně) zavádí se losování pozic **od třetího kola**. Ukázky kartiček pro losování pozic jsou uvedeny na obrázku (Obr. 47). Seznam všech kartiček je v příloze P XI. Pozice, které se nelosují jsou vedoucí týmu a měřič času.



Obr. 47. Kartičky pro losování pozic [vlastní zpracování]

Vedoucí týmu je určen na základě nejlepšího výsledku kvality v prvním kole. Což znamená, že účastník s nejvyšší kvalitou v prvním kole je vedoucím týmu ve druhém kole. Ve třetím kole je vedoucím týmu účastník, jenž byl druhý nejlepší v kvalitě v prvním kole. Takto se pokračuje i v dalších kolech.

Měřič času se stanoví na základě nejhoršího kvalitativního výsledku v prvním kole. Což znamená, že účastník s nejnižší kvalitou v prvním kole je měřičem času ve druhém kole. Ve třetím kole je měřičem času účastník, jenž byl druhý nejhorší v kvalitě v prvním kole. Takto se pokračuje i v dalších kolech.

11 SCÉNÁŘ HRY

Představení vedoucího tréninku

Dobrý den vážení kolegové a kolegyně. Dovoďte mi, abych Vás přivítala na dnešním tréninku zaměřeném na metody KPS využívaných u Vás ve firmě. Jmenuji se (jméno) (příjmení) a budu Vás provázet dnešním tréninkem.

Pravidla

Před začátkem hry je důležité seznámit účastníky s pravidly hry, která budou všichni po celou dobu tréninku dodržovat.

1. Každý hraje aktivní roli a zapojuje se.
2. Respektujeme rozdílné názory a nápady.
3. Nepoužíváme vulgární výrazy.
4. Nediskutujeme mezi sebou o věcech, které s tréninkem nesouvisí (kromě přestávek).
5. Nepoužíváme mobilní telefon.
6. Dodržujeme BOZP.
7. Nepřinášíme nástroje a nářadí z výroby do hry.

Pravidla hry jsou po celou dobu vizualizovaná.

Pokyny pro instruktora:

Souhlasí všichni s těmito pravidly? Pokud má někdo výhrady musí uvést rozumný a konstruktivní důvod, proč se mu dané pravidlo nelíbí. Pokud někdo čeká důležitý telefonní hovor, může si ho vzít, pouze mimo místnost aby nerušil ostatní při práci (ovšem nesmí tím zasáhnout do plynulého chodu tréninkové hry).

Představení účastníků tréninku

Jméno, koníček, oblíbená barva, atd. Jméno je zapisováno do úvodního formuláře. Úvodní formulář je k dispozici v příloze P XII.

BOZP

Připomenutí BOZP dle vnitřních směrnic firmy.

Poka yoke

Poka-yoke přípravky jsou předány účastníkům až na základě požadavku a nákresu jak by měl přípravek vypadat (Obr. 48). Účastníci si mohou sami vyrobit poka yoke pomůcky ze zbylých součástek stavebnice Merkur, které nejsou při montáži použity. Při prvním použití poka-yoke v určitém kole je o ní uvedena krátká teorie (viz kapitola 2.5).



Obr. 48. Poka-yoke pro montáž [vlastní zpracování]

Poznámka k dynamice hry

Může se stát, že účastníci zvolí jiné postupy při aplikaci jednotlivých metod průmyslového inženýrství, což znamená, že přehodí některé zlepšování, která jsou připravena pro jednotlivá kola. V takovém případě je hra účastníkům dynamicky přizpůsobena. Nicméně je důležité dbát na to, aby účastníci neaplikovali v jednom kole všechny metody. Tato aplikace by nevedla ke zlepšení, ale k chaosu a neakceptování metod, jejich znalosti a uplatnění.

11.1 Kolo 1

Pomůcky pro první kolo (Tab. 16)

Tab. 16. Pomůcky pro první kolo [vlastní zpracování]

	Pomůcky
Stopky	Formuláře pro interní chybová hlášení
Psací potřeby	Kvalitativní list pro zapsání chyb
Prázdné papíry na psaní	Psaný návod bez vizualizace na montáž
Formulář první montáž	Velkoplošný formulář pro KAIZEN
Výrobky pro montáž	Formulář finanční a produktová analýza

Pokyny

Všichni účastníci hry sedí na židlích (aby každý vyzkoušel montáž nejsou zatím rozdané role). V prvním kole **montuje** výrobek **každý zvlášť**.

Všem je ukázáno, kde najdou potřebné součástky a nářadí pro montáž, které není umístěno na pracovním stole.

Poté je jim rozdán písemný postup jak mají montovat výrobek bez vizualizace. V návodu nejsou hned na začátku uvedeny všechny potřebné pomůcky pro montáž. Ty zjistí až při čtení návodu. (návod je uveden v příloze P XIII.)

V prvním kole mají účastníci za úkol vyrobit 12ks v čase 10 minut. (je důležité aby účastníci kladli důraz na co nejrychlejší a nejkvalitnější montáž).

Instruktor měří u každého čas montáže výrobku. Výsledný čas je spolu se jménem účastníka vizualizován do formuláře první montáž (Tab. 11).

Kontrola kvality

Všichni obdrží kontrolní list jakosti pro kontrolu kvality (viz formulář P I). V prvním kole každý pracovník provádí kontrolu sám.

Cílem je, aby pracovníci poznali možné chyby, které se mohou vyskytnout. Počet chyb u každého operátora je pak zaznamenán k jeho jménu do formuláře první montáž.

Finanční a produktová analýza

Na základě výsledků kvality smontovaných dílů, počtu operátorů, využití plochy atd. je vyplněn velkoplošný formulář finanční a produktivní analýza (příloha P II). V tomto kole je vyplnění spíše orientační, aby byli účastníci obeznámeni s formulářem a uvědomili si některé z vlivů působící na zisk či ztrátu firmy.

Interní chybová hlášení

Před započítáním diskuze o zlepšení je nejprve prodiskutováno interní chybové hlášení dle standardů aplikovaných ve firmě (viz kapitola 8.4.5).

Zlepšení

Na řešení problému zlepšení je ponechán čas cca 20 minut. Jednotlivé náměty jsou psány do formuláře kaizen viz Obr. 39. Standard pro vyplnění je uveden v kapitole 8.4.4

Změna pracoviště

Poté co pracovníci stanoví jednotlivé zlepšování, je provedena změna pracoviště. Ta zahrnuje reorganizaci pracoviště, umístění potřebné vizualizace, najetí linky pro započítání práce.

Zlepšení pro druhé kolo:

Účastníci by si měli uvědomit, že pro zlepšení výkonnosti a ulehčení montáže je vhodné mít vizualizovaný postup montáže. Vizualizovaný postup je na požádání účastníkům předán. Jeho sled pracovních úkonů přesně opisuje písemný pracovní postup bez vizualizace, který účastníci dostali v prvním kole.

Na konci prvního kola je přeorganizované rozložení pracoviště. Tedy součástky jsou umístěny blíže k pracovišti, pro snadnější dostupnost. Stejně jako dostupnost nástrojů urychlí montáž.

Účastníci by měli zavést linkovou výrobu a uplatnit princip one piece flow.

11.2 Kolo 2

V tabulce jsou uvedeny pomůcky pro druhé kolo hry (Tab. 17).

Tab. 17. Pomůcky pro druhé kolo [vlastní zpracování]

Pomůcky pro druhé kolo	
Stopky	Velkoplošný formulář pro finanční a produktivní analýzu
Psací potřeby	Formulář standardizaci pro vizualizaci práce
Kalkulačka	Kvalitativní list pro zapsání chyb
Výrobky pro montáž	Návod s fotodokumentací pro montáž
Mapu plýtvání	Velkoplošný formulář pro KAIZEN
Papíry na psaní	Formulář pro náměry časů výrobku

Pokyny

V druhém kole je zadáno vyrobit 12 ks výrobků v čase 10 minut. Jsou rozděleny role. Role vedoucího týmu je určena na základě nejméně chyb z prvního kola. Ten kdo měl nejméně chyb je vybrán jako vedoucí týmu. Ostatní členové si **vyberou** své pozice.

Identifikace plýtvání

V rámci tohoto kola se uskutečňuje identifikace plýtvání. Účastník pověřený identifikováním plýtvání dostane formulář (příloha P IV) do kterého po dobu montáže zapisuje viditelné plýtvání. (Pracovník obdrží i obrázek s vizualizací jednotlivých druhů plýtvání.)

Měření času výrobku

Pro každý výrobek je měřen čas montáže výrobku. Toto měření provádí měřič a je zapisován do předem připravené tabulky (formulář viz příloha P III). Měření času se provádí od počátku montáže jednoho kusu každého výrobku až po jeho konečnou fázi.

Montáž

Následuje montáž. Vedoucí týmu spolu s dalšími členy má za úkol sledovat potenciální zlepšení. Také řeší případné problémy, abnormality, či nedostatky, pokud nastanou.

Kontrola kvality

Po uplynutí stanovené doby pro montáž je provedena kontrola kvality. Kontrolu kvality mohou provádět operátoři v daném kole, či zákazník. Pokud bude kontrolu kvality provádět zákazník, může ji vykonávat již během montáže na dokončených výrobcích. Pro kontrolu kvality je používán formulář v příloze P I.

Finanční a produktová analýza

Na základě výsledků kvality smontovaných dílů, počtu operátorů, využití plochy atd. je vyplněn velkoplošný formulář finanční a produktivní analýza (příloha P II).

Interní chybová hlášení

Zapsané problémy v interním chybovém hlášení jsou prodiskutovány dle standardů aplikovaných ve firmě (kapitola 8.4.5).

Zlepšení

Na diskuzi o zlepšení je ponechán čas cca 20 minut. Jednotlivé návrhy jsou zapsány do formuláře kaizen uvedeného na Obr. 39. Standard pro vyplnění formuláře 8.4.4.

Změna pracoviště

Na základě definovaných zlepšení je přeorganizováno pracoviště. Změna zahrnuje reorganizaci pracoviště, umístění potřebné vizualizace, atd. a najetí linky pro montáž.

Zlepšení pro třetí kolo

Účastníci by měli začít standardizovat pracovní postupy. K tomu aby nad touto standardizací začali uvažovat, jsou jim poskytnuty formuláře. Formulář je „kopie“ pracovního postupu, která je běžně vyobrazena na monitorech. Formulář je zobrazen v příloze P V.

Teorie

Plytvání - kapitola 1.2.1

Tok jednoho kusu - kapitola 1.3

11.3 Kolo 3

Pomůcky pro třetí kolo hry (Tab. 18)

Tab. 18. Pomůcky pro třetí kolo [vlastní zpracování]

Pomůcky pro třetí kolo	
Stopky	Formulář pro audit 5S
Psací potřeby	Formulář pro balancování linky
Návod s fotodokumentací montáže	Barevné lepící pásy – zelená, modrá, žlutá, červená
Velkoplošný formulář pro KAIZEN	Formulář pro náměry jednotlivých kroků
Kvalitativní list pro zapsání chyb	Kartičky s pozicemi pro rozlosování
Ukázka balancování linky	Formulář pro vytížení pracovníků
Výrobky pro montáž	Velkoplošný formulář pro finanční a produktivní analýzu
Kalkulačka	6x po 3 barvách kelímky pro maják (červené, zelené a žluté barvy)

Pokyny

V třetím kole je zadáno vyrobit 12 ks výrobků v čase 10 minut. Role vedoucího týmu je určena na základě výsledků montáže z prvního kola. Druhý nejlepší v kvalitě je vybrán jako vedoucí týmu. Měřič času je ten, kdo měl druhý nejhorší výsledek kvality v prvním kole. Ostatní členové si **rozlosují** své pozice. Od tohoto kola se losují pozice.

Náměry kroků

Za náměry jednotlivých kroků je zodpovědný měřič, který je dle možností provádí na každém kroku minimálně 2 krát. Náměry jsou zapisované do formuláře uvedeného v příloze P VI.

Je nezbytné poučit měřiče:

- pokud pracovník jde pro materiál, není tento čas nezapočítán;

- pokud pracovníkovi upadne materiál nebo nástroj, nezapočítává se čas hledání.

5S

Během třetího kola je proveden miniaudit 5S, který provádí instruktor (formulář je uveden v příloze P VII). S výsledkem jsou obeznámeni členové týmu. Je důležité motivovat členy týmu pokud již některé prvky 5S použily.

Montáž

Pak začne montáž. Vedoucí týmu a členové montáže pozorují možná zlepšení. Případné abnormality v montáži, problémy či nedostatky řeší vedoucí týmu.

Kontrola kvality

Po montáži je provedena kontrola kvality. Tu mohou provádět operátoři nebo zákazník. Pokud bude kontrolu kvality provádět zákazník může ji vykonávat již během montáže na hotových výrobcích. Pro kontrolu kvality je používán formulář v příloze P I.

Finanční a produktová analýza

Podle výsledků kvality smontovaných dílů, počtu operátorů, využitých nástrojů a pomůcek atd. je vyplněn velkoplošný formulář finanční a produktivní analýza (příloha P II).

Interní chybová hlášení

Po každé montáži je proveden rozbor interních chybových hlášení na základě standardů aplikovaných ve firmě (viz kapitola 8.4.5).

Zlepšení

Diskuze o zlepšení je předposlední krok, který účastníci musí učinit. Jednotlivé náměty pro zlepšení jsou zapisovány do formuláře kaizen uvedeného na Obr. 39. Standard pro vyplnění formuláře je popsán v kapitole 8.4.4.

Změna pracoviště

Na základě námětů pro zlepšení je účastníky přestavěno pracoviště, umístěna potřebná vizualizace. Linka pro výrobu je nachystána na montáž.

Zlepšení pro čtvrté kolo

Balancování linky, dle naměřených časů u jednotlivých kroků se provádí do formuláře pro vytížení pracovníků (uveden v příloze P XIV). Pracovníci v něm barevně zobrazují trvání

operace, tak aby mohli pracoviště vybalancovat. Pracovníkům je poskytnut vzorec pro dobu taktu a počet operátorů spolu s příkladem. Také je přidán vizuální příklad pro balancování linky (uveden v příloze P X).

S balancováním linky je spojeno zlepšování linkové výroby.

Zlepšení situace při 5S – vizualizace, využití barevného značení užívaného ve firmě (užívané standardy jsou uvedeny v kapitole 8.4.1) např. žluté značení – logistické cesty, atd.

Prvky pro linku stop a využití majáku by měly být aplikovány ve čtvrtém kole. Barevné značení majáku a linky stop jsou uvedeny v kapitole 8.4.2.

Teorie

Teorie k vizualizaci je uveden v kapitole 2.3

Teorie k 5S je uvedena v kapitole 2.2

11.4 Kolo 4

Tabulka (Tab. 19) obsahuje potřebné pomůcky pro čtvrté kolo.

Tab. 19. Pomůcky pro čtvrté kolo [vlastní zpracování]

Pomůcky pro čtvrté kolo	
Stopky	Velkoplošný formulář pro finanční a produktivní analýzu
Psací potřeby	Barevné lepicí pásy – zelená, modrá, žlutá, červená
Návod s vizualizace na montáž	Kalkulačka
Velkoplošný formulář pro KAIZEN	Kartičky s pozicemi pro rozlosování
Kvalitativní list pro zapsání chyb	Výrobky pro montáž a barevné variace
Prázdné papíry na psaní	Formulář pro specifikaci výrobků
Formulář pro miniauditaudit 5S	Mapa plýtvání
Formulář pro balancování linky	Formulář pro náměry jednotlivých kroků

Pokyny

Ve čtvrtém kole je požadavek smontovat 12 ks výrobků v čase 10 minut. V tomto kole je přesně stanovený čas dodávky a možnost použití různých barevných variací výrobku – dle požadavku zákazníka. Barevná provedení a čas dodávky jsou specifikována ve formuláři pro specifikaci požadavků.

Role vedoucího týmu je určena na základě výsledků montáže z prvního kola. Ten kdo byl třetí nejlepší v kvalitě je vybrán jako vedoucí týmu. Měřič času je určený účastník s třetím nejhorším výsledkem v kvalitě v prvním kole. Ostatní členové si **rozlosují** své pozice.

V tomto kole je přidána do losování, dle uvážení instruktora, kartička operátor – dovolená, pokud účastníci nepřizpůsobili montáž optimálnímu množství pracovníků.

Náměry kroků

Jelikož bylo ve třetím kole provedeno vybalancování linky na základě doby taktu a určen optimální počet operátorů nemusí být vybalancování linky optimální. Proto se i v tomto kole uskuteční náměry jednotlivých kroků, za které je zodpovědný měřič. Náměry se dle možností provádí na každém kroku minimálně 2 krát. Náměry jsou zapisované do formuláře uvedeného v příloze P VI.

Je nezbytné poučit měřiče:

- pokud pracovník jde pro materiál, není tento čas nezapočítán;
- pokud pracovníkovi upadne materiál nebo nástroj, nezapočítává se čas hledání.

Identifikace plýtvání

V rámci tohoto kola se uskuteční identifikace plýtvání, které provádí účastník s pozicí operátor = dovolená. Pro identifikaci plýtvání obdrží formulář (příloha P IV) do kterého po dobu montáže zapisuje viditelné plýtvání. (Pracovník obdrží i obrázek s vizualizací jednotlivých druhů plýtvání.)

Přesně stanovený čas dodávky

Zákazník již požaduje dodání výrobků v přesně stanoveném čase dle doby taktu. Využívá se následující formulář (je uveden v příloze P VIII), který vyplňuje zákazník nebo instruktor.

Pokud je výrobek dodán později nebo dříve je za to tým penalizován, přičemž 1sekunda = 10,- Kč.

Specifikace výrobků

Pokud instruktor považuje za vhodné, může již v tomto kole zavést také specifikaci výrobku na základě požadavků zákazníka (formulář je uveden v příloze P VIII). Jelikož budou

mít účastníci již rozjetou linku je specifikace prováděna až od 6 výrobku např. barva zadního U profilu, otočení šroubu malého kolečka vlevo či vpravo.

Barva, natočení atd. je hodnoceno jako vada kvality č. I = 200,- Kč penalizace za nedodržení specifikace.

5S

Během čtvrtého kola je proveden miniaudit 5S, který provádí instruktor (formulář je uveden v příloze P VII). S výsledky jsou obeznámeni všichni členové týmu. Nicméně je důležité správně motivovat zaměstnance, jestliže již prvky aplikovali, ale ještě nejsou správně využity. Podle výsledků předchozích kol miniaudit je porovnán stav před a po zavedení a standardizací 5S.

Montáž

Následuje samotná montáž. Vedoucí týmu a zbylí členové sledují potenciál pro zlepšení montáže. Abnormality při montáži, problémy a nedostatky řeší v průběhu hry vedoucí týmu.

Kontrola kvality

Po montáži je provedena kontrola kvality, kterou mohou provádět operátoři, či zákazník. Pokud bude kontrolu kvality provádět zákazník může ji vykonávat již během montáže na hotových výrobcích. Formulář pro kontrolu kvality je uveden v příloze P I.

Finanční a produktová analýza

Ve velkoplošném formuláři finanční a produktivní analýzy (příloha P II). jsou vyplněny položky, které se týkají montáže jako výsledky kvality jednotlivých dílů, počet operátorů, odpisy nářadí atd.

Interní chybová hlášení

Podle standardů aplikovaných ve firmě uvedených v kapitole 8.4.5 je proveden rozbor interních a chybových hlášení.

Zlepšení

Důležitý prvek jednotlivých kol hry je zlepšení montáže výrobků na kterém se podílejí všichni zúčastnění. Návrhy na zlepšení jsou zapsány do formuláře kaizen viz *Obr. 39*. Standard pro vyplnění formuláře viz 8.4.4.

Změna pracoviště

Na základě námětů pro zlepšení je provedena reorganizace pracoviště včetně umístění potřebné vizualizace, značení zón atd. Linka na montáž je připravena na výrobu.

Zlepšení pro páté kolo

Neustálé zlepšování výrobní linky a aspektů s tím spojených. Montáž pro páté kolo by již měla být vybalancovaná s využitím prvků 5S.

Teorie

Standardizace uvedena v teoretické části v kapitole 1.1

Balancování linky je uvedeno v kapitole 1.4

Využití majáku a linka stop (jidoka) teorie uvedena v kapitole 2.4

11.5 Kolo 5

V tabulce (Tab. 12) jsou uvedeny pomůcky pro páté kolo hry.

Tab. 20. Pomůcky pro páté kolo [vlastní zpracování]

Pomůcky pro páté kolo	
Stopky	Velkoplošný formulář pro finanční a produktivní analýzu
Psací potřeby	Formulář pro specifikaci požadavků zákazníka
Návod s vizualizace na montáž	Velkoplošný formulář pro KAIZEN
Kvalitativní list pro zapsání chyb	Výrobky pro montáž a barevné variace
Prázdné papíry na psaní	Kartičky s pozicemi pro rozlosování
Kalkulačka	Formulář pro audit 5S
Formulář pro plýtvání	Formulář pro náměry jednotlivých kroků
	Formulář pro balancování linky

Pokyny

V pátém kole je stejný požadavek na montáž jako v předešlých kolech tedy 12 ks výrobků v čase 10 minut. V tomto kole jsou využívány různé barevné variace výrobku dle požadavku zákazníka a také je uveden přesně stanovený čas dodávky hotových výrobků.

Role vedoucího týmu je určena na základě výsledků montáže z prvního kola, čtvrtý nejlepší v kvalitě je vybrán jako vedoucí týmu. Měřič času je ten, kdo měl čtvrtý nejhorší výsledek ve kvalitě v prvním kole. Ostatní členové si **rozlosují** své pozice.

Pokud účastníci nevzali potaz optimální počet pracovníků je přidána do losování kartička operátor – dovolená.

Náměry kroků

Jestliže vybalancování linky není optimální, může být opět proveden náměr jednotlivých kroků montáže, které provádí měřič. Náměry se dle možností provádí na každém kroku minimálně 2 krát.

Náměry jsou zapisované do formuláře uvedeného v příloze P VI.

Je nezbytné poučit měřiče:

- pokud pracovník jde pro materiál, není tento čas nezapočítán;
- pokud pracovníkovi upadne materiál nebo nástroj, nezapočítává se čas hledání.

Identifikace plýtvání

V rámci tohoto kola je provedena identifikace plýtvání, jež provádí účastník s pozicí operátor = dovolená. Pro identifikaci plýtvání obdrží formulář (příloha P IV) do kterého po dobu montáže zapisuje viditelné plýtvání. (Pracovník obdrží i obrázek s vizualizací jednotlivých druhů plýtvání.)

Přesně stanovený čas dodávky

Zákazník požaduje dodání výrobků v přesně stanoveném čase na základě doby taktu. Využívá se formulář uveden v příloze P VIII. Formulář vyplňuje zákazník nebo instruktor.

Pokud je výrobek dodán později nebo dříve je tým penalizován kdy 1sekunda = 10,- Kč

Specifikace výrobků

Jestliže ještě nebyla zavedena specifikace výrobku v kole čtyři je zavedena v tomto kole. Jelikož budou mít účastníci již rozjetou linku je specifikace prováděna až od 6 výrobku. Specifikace může být např. barva zadního U profilu, otočení šroubu malého kolečka vlevo či vpravo. Je využit stejný formulář jako pro přesně stanovený čas dodávky. Formulář je uveden v příloze P VIII.

Pokud není dodržena specifikace (barva, natočení, šroubky) je za to tým penalizován. Barva, natočení je hodnoceno jako kvalitativní vada č. I = 200,- Kč penalizace za nedodržení specifikace.

5S

Během pátého kola hry je realizován miniaudit 5S, který provádí instruktor (formulář uveden v příloze P VII). S výsledky jsou obeznámeni všichni členové týmu. Je důležité motivovat členy týmu, pokud již některé prvky použily. Podle výsledků předchozích kol miniauditů je porovnán stav před a po zavedení a standardizaci 5S.

Montáž

Následuje samotná montáž produktu. Členové týmu a vedoucí mají za úkol sledovat možná zlepšení. Kromě toho vedoucí týmu řeší případné problémy, abnormality a nedostatky pokud nastanou.

Kontrola kvality

Po uplynutí stanovené doby pro montáž je provedena kontrola kvality. Kontrolu kvality může provádět operátor nebo zákazník. Pokud kontrolu kvality provádí zákazník může ji vykonávat již během montáže na hotových výrobcích. Pro kontrolu kvality je používán formulář uveden v příloze P I.

Finanční a produktová analýza

Na základě výsledků kvality, počtu operátorů, využitých nástrojů a pomůcek, penalizací za nedodržení specifikace a času dodávky atd. je vyplněn velkoplošný formulář finanční a produktivní analýza (příloha P II).

Interní chybová hlášení

Na základě standardů aplikovaných ve firmě (viz kapitola 8.4.5). je proveden rozbor interního chybového hlášení.

Zlepšení

Náměty pro zlepšení podané účastníky hry jsou zapsány do formuláře kaizen viz Obr. 39. Standard pro vyplnění formuláře viz 8.4.4.

Změna pracoviště

Poté co pracovníci stanoví jednotlivé zlepšení je uskutečněna reorganizace pracoviště, umístění potřebné vizualizace, najetí linky pro montáž.

11.6 Další kola

Pokud je dostatečné množství času nebo je nezbytné prodloužit trénink mohou být přidána další kola. Tyto mohou kopírovat scénář pro kola hry 4 a 5.

11.7 Ukončení a zpětná vazba

Na konci, ještě před jejich zpětnou vazbou, jsou účastníci požádáni o pomoc při úklidu.

Úklid zahrnuje:

- rozmontování letadel;
- odlepení pásek označujících zóny;
- úklid tréninkové místnosti.

Pro zpětnou vazbu od účastníků hry je využit obrázek teploměru (uveden v příloze P XV).

Na něj účastníci vyznačí do stupnice jejich spokojenost s tréninkovou hrou. K tomuto hodnocení napíší svůj slovní komentář a formulář předají jej instruktorovi.

Na závěr je každému účastníkovi poděkováno za jeho aktivní účast. Je dobré, aby se s každým instruktorem osobně rozloučil.

12 REALIZACE TRÉNINKOVÉ HRY

Realizace tréninkové hry byla provedena ve firmě IFE-CZ. Celkově bylo vybráno devět operátorů z nově zaváděné linky schodů, jejichž výběr uskutečnil vedoucí linky.

Na následujícím obrázku je vyobrazeno uspořádání místnosti před začátkem tréninkové hry (obr.49). Součástky pro montáž a nářadí byly umístěny v jednom rohu v popsanych krabicích. Stoly pro montáž byly rozmístěny neorganizovaně po celé místnosti.



Obr. 49. Uspořádání místnosti před začátkem [vlastní zpracování]

Pro vytvoření příjemné atmosféry zněla hudba Bedřicha Smetany z cyklu *Má Vlast*.

V následující části jsou stručně shrnuty jednotlivé realizace kol hry a také úvod a zpětná vazba od operátorů. Z časového důvodu bylo uskutečněno pět kol hry.

Úvod

V úvodu bylo stručné přestavení hry, jednotlivých pracovníků. Dále se účastníci seznámili s harmonogramem a pravidly po dobu hry.

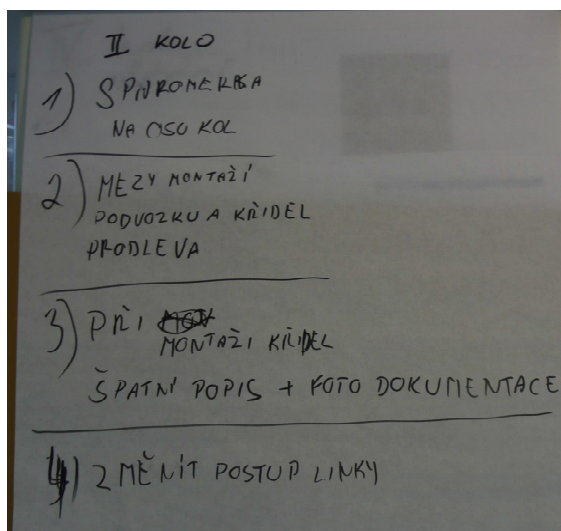
První kolo

V prvním kole obdrželi operátoři psaný návod a také instrukce kolik výrobků a v jakém čase zákazník vyžaduje. V prvním kole podle návodu bez vizualizace byla produktivita nulová a také byla vysoká rozpracovanost (příloha P XX).

Následovala rozprava nad možnými zlepšeními jako například požadavek na vizualizovaný postup a jeho změna na lepší, návrh na uspořádání výroby dle toku jednoho kusu.

Druhé kolo

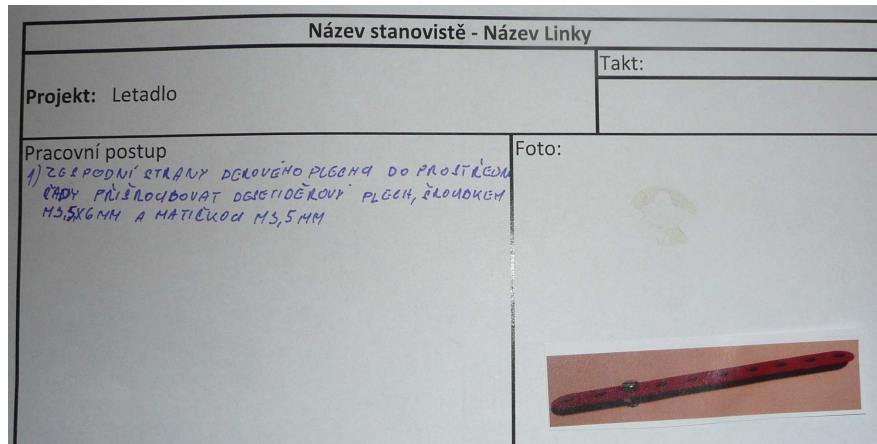
V druhém kole operátoři zavedli navrhovaná zlepšení z prvního kola. Jelikož nikdo nasmontoval daný výrobek v prvním kole, byl zvolen vedoucí týmu výběrem jednoho z účastníků. V průběhu montáže sledoval jeden z pracovníků plýtvání (Obr. 50), které se v průběhu zlepšení snažili operátoři eliminovat.



Obr. 50. Zjištěné plýtvání v kole 2 [vlastní zpracování]

Z důvodu nepozorného přístupu pracovníků během montáže (špatně smontovaná deseti-děrovaná pásovina) nebyl žádný kvalitní hotový výrobek dodán v požadovaném čase zákazníkovi (příloha PXX).

V průběhu zlepšení využili operátoři možnost vizualizování postupu montáže výrobku do formuláře. Na následujícím obrázku je příklad vizualizace z jednoho ze stanišť montáže (Obr. 51).



Obr. 51. Vizualizace montáže výrobku [vlastní zpracování]

Třetí kolo

Ve třetím kole byl proveden miniaudit 5S a byly také provedeny náměry jednotlivých kroků při montáži. Celkově operátoři odevzdali 5 kvalitních hotových kusů výrobku. Konečné množství bylo ovlivněno nesprávným sledem kroků montáže. Tento problém byl odstraněn při zlepšování, kde se operátoři také zaměřili na vybalancování jednotlivých stanovišť.

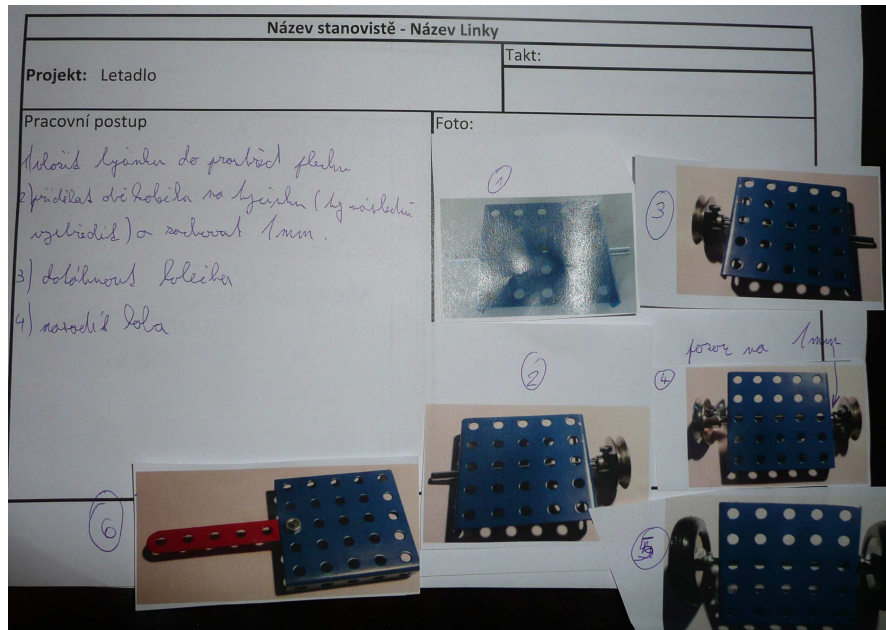
Čtvrté kolo

Jelikož ve třetím kole nebylo dosaženo požadovaného množství dodaných kusů 12, nebyl snížen počet pracovníků dle výpočtu optimálního množství operátorů na pět, ale ponechán stávající počet sedm operátorů. Z tohoto důvodu byla také vynechána specifikace výrobků a přesně stanovený čas dodávky a z důvodu motivace pracovníků.

V e čtvrtém kole pracovníci odevzdali celý počet požadovaných kusů výrobku v dané kvalitě (příloha P XX). V tomto kole bylo opět provedeno měření jednotlivých montážních kroků a také identifikace plýtvání.

Po zásadních změnách dosáhli pracovníci požadovaného množství dvanácti dodaných kusů v čase 10 minut.

Před začátkem zlepšování byl snížen počet operátorů dle výpočtu na pět. Tento krok byl přijat pracovníky s malým nadšením a velkou diskuzí. Tato akce vyžadovala i přeskupení jednotlivých montážních postupů podle náměrů jednotlivých kroků. Na následujícím obrázku je příklad postupu montáže po přeskupení (Obr. 52).



Obr. 52. Vizualizace montáže výrobku [vlastní zpracování]

Páté kolo

V pátém kole montovalo výrobek jen pět operátorů. Dosažený počet kvalitních výrobků byl šest kusů (příloha P XX). V průběhu montáže proběhlo měření jednotlivých kroků, při kterém se zjistilo velké nevybalancování linky. Toto bylo z velké pravděpodobnosti způsobeno přeměnou a seskupením jednotlivých kroků montáže.

Zpětná vazba od operátorů

Podle vyhodnocení operátů jim tato hra pomohla objasnit provoz linky, přinesla jim novou zkušenost a také zjištění, že je nezbytné, aby operátor nad danou prací přemýšlel a tím dokázal zvýšit produktivitu a zdokonalit pracovní postupy.

Postřehy z průběhu hry

Jedním z obtížných kroků při realizaci tréninkové hry bylo zapojení neaktivních účastníků do diskuze o zlepšování a přeměny pracoviště. Při montáži a náměru časů byla aktivita bezproblémová.

Dlouhý čas zabrala demontáž výrobků, z tohoto důvodu firma uvažuje o nákupu plného počtu montážních kusů letadel pro další realizaci hry.

Losování pozic pro montáž se setkalo u operátorů s velkou diskuzí, po níž následovalo samotné losování.

Co je ovšem nejvíce důležité, je dynamické přizpůsobení tréninkové hry dle možností operátorů a jejich dosažených výsledků. Pokud operátoři nedodají požadovaný počet výrobků nebo je problém s kvalitou. Není na místě přidávat např. specifikaci výrobků anebo snižovat počet operátorů, dokud není dosaženo požadovaných výsledků. Tento krok by spíše vedl k demotivaci pracovníků a celá hra by ztratila tréninkový efekt.

Návrhy pro zvýšení reálnosti hry do budoucna

Omezujícími faktory realizace tréninkové hry, které mohou být v budoucnu odstraněny je vytvoření místnosti pro tréninkové hry, simulace pásu linkové výroby, využití počítačů pro vizualizaci postupů.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout a zrealizovat tréninkovou hru pro účely školení operátorů ve firmě IFE-CZ. Hlavní cíl práce byl splněn vlastním návrhem scénáře tréninkové hry a samotnou realizací. Při zpracování návrhu hry jsem měla možnost uplatnit dosavadní teoretické poznatky i vědomosti nabyté během studia průmyslového inženýrství.

Samotná práce byla rozdělena do několika na sebe navazujících částí. První teoretická část byla zaměřena na oblast štíhlé výroby, standardizaci, plýtvání, dále na štíhlé pracoviště, kontinuální zlepšování, motivaci zaměstnanců a jejich vzdělávání.

Následující analytická část byla zaměřena nejen na zjištění využívaných metod průmyslového inženýrství ve firmě, ale i na jejich stav aplikace. Mimoto bylo uskutečněno dotazníkové šetření, které mělo zjistit stav znalostí metod průmyslového inženýrství u operátorů firmy. Na závěr byla provedena analýza standardů aplikovaných ve firmě, které byly nezbytnou součástí pro trénink šitý na míru firmy. Ze získaných poznatků byla navržena vhodná podoba tréninku, která měla pomoci zlepšit znalosti operátorů pomocí aktivního zapojení do hry.

Samotný návrh tréninkové hry byl proveden na základě poznatků uvedených nejen v analytické, ale také praktické části diplomové práce. Pro montáž byl zvolen jednoduchý výrobek ze stavebnice Merkur. Cílem tréninkové hry nebylo učit operátory montovat, ale zlepšit znalost metod průmyslového inženýrství. Pro hru byly nejen převzaty formuláře z firmy, ale také pro ni byly speciálně vytvořeny. Scénář tréninkové hry obsahoval pět základních kol, měnících se dle potřeby a přizpůsobujících se dynamice hry. Počet kol může být navyšován dle okolností a potřeb.

Vyústěním celé diplomové práce byla samotná realizace hry, která proběhla v prostorech firmy IFE-CZ za účasti vybraných operátorů. Je nemožné v krátké době po skončení tréninku posoudit dotazníkovým šetřením vliv tréninku na zlepšení znalostí a aplikací metod průmyslového inženýrství operátory.

Zpracování a realizace tématu této diplomové práce mi umožnilo získat poznatky a praktické zkušenosti o možnostech vzdělávání pracovníků ve firmě a práce s nimi a uplatnění metod průmyslového inženýrství.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ADAMS, J. One-Piece Flow. *Supply House Times* [online]. Aug2007, vol. 50, is. 6, [cit. 2010-02-11]. Dostupný z WWW: <<http://web.ebscohost.com>> ISSN 0039-5935.
- [2] ANTON, D.; ANTON, C. Lean Manufacturing History and Background . *AME Consulting Group, INC* [online]. 2006, x, [cit. 2010-03-23]. Dostupný z WWW: <http://www.aemconsulting.com/pdf/Lean_Manufacturing_History.pdf>.
- [3] *API Academy of productivity and innovations : Produktivita a inovace* [online]. 2009 [cit. 2010-17-02]. Dostupné z WWW: <<http://e-api.cz/page/101.produktivita-inovace-lean-stihla-vyroba-optimalizace-procesu/>>.
- [4] ARMSTRONG, M. *Řízení lidských zdrojů : nejnovější trendy a postupy*. 1. vyd. Praha : Grada, 2007. 789 s. ISBN 978-80-247-1407-3.
- [5] BEDNAŘÍK, A. *Facilitace*. 1. vyd.. Kladno : Občanské sdružení Aisis, 2007. 146 s. ISBN 80-904071-0-7.
- [6] BEJČKOVÁ, J.. Nahlédněte pod pokličku - Plýtvání. *Úspěch: produktivita a inovace v souvislostech : časopis pro úspěšné manažery*. 2008, č. 1, s. 21.
- [7] *Beyond lean* [online]. Non date [cit. 2010-02-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.beyondlean.com/index.html>>.
- [8] BLACK, J.R. *Lean production : implementing a world-class system*. 1th ed. New York : Industrial Press , 2008. 202 s. ISBN 978-08311-3351-1.
- [9] BOLEDOVIČ, L. Quo vadis Kaizen?. *MODERNIRIZENI.IHNED.CZ* [online]. 2007 [cit. 2010-03-03]. Dostupný z WWW: <<http://modernirizeni.ihned.cz/c1-20134770-quo-vadis-kaizen>>. ISSN 1213-7693.
- [10] *Businessinfo.cz : Slovník průmyslového inženýrství* [online]. 2009 [cit. 2010-03-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.businessinfo.cz/cz/clanek/management-mp/slovník-prumysloveho-inzenyrstvi>>.
- [11] CONNOR, G. Poka-Yoke: Human-Proof Your Process. *Industrial Maintenance & Plant Operation* [online]. Jun 2006, vol. 67, is. 6, [cit. 2010-25-02], s. 12-14. Dostupný z WWW: <<http://web.ebscohost.com>>. ISSN 1099-4785.

- [12] Co přináší vzdělávání zaměstnanců zaměstnavatelům?. *Kariera.ihned.cz* [online]. 2009 [cit. 2010-03-03]. Dostupný z WWW: <<http://kariera.ihned.cz/c1-39114120-co-prinasi-vzdelavani-zamestnancu-zamestnavatelum>>. ISSN 1213-7693
- [13] DEBNÁR, P. *Princip 2 – Naučit se a vidět plýtvání* [online]. 2010 [cit. 2010-02-15]. Dostupný z WWW: <<http://e-api.cz/article/69649.princip-2-8211-nauc-se-videt-plytvani-a-ztraty/>>.
- [14] DEBNÁR, P. Monitoring výrobných pracovišť. *Úspěch: produktivita a inovace v souvislostech : časopis pro úspěšné manažery*. 1.1.2009, č. 4, s. 6-7.
- [15] DLABAČ, J.. Cesta ke štíhlému podniku : Přehled základních metod, nástrojů a pojmů z oblasti průmyslového inženýrství. *Úspěch: produktivita a inovace v souvislostech : časopis pro úspěšné manažery*. 2009, č. 1, s. 11-12.
- [16] *Fraunhofer IPA Slovakia : IPA magazín* [online]. 2009 [cit. 2010-24-02]. Dostupné z WWW: <<http://www.ipaslovakia.sk/slovník.aspx?id=143>>.
- [17] IMAI, M. *Gemba Kaizen*. 1. vyd. Brno : Computer Press, 2006. 314 s. ISBN 80-251-0850-3
- [18] IMAI, M. *Kaizen : metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu*. 1. vyd. Brno : Computer Press, c2007. 272 s. ISBN 978-80-251-1621-0.
- [19] KAPOUN, J. Abraham Maslow : Motivace a osobnost. *IHNed.cz : Moderní řízení* [online]. 2010 [cit. 2010-03-05]. Dostupný z WWW: <http://modernirizeni.ihned.cz/c4-10069450-40244880-600000_d-abraham-maslow-motivace-a-osobnost>. ISSN 1213-7693.
- [20] KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. 1. Vyd. Praha : Grada, 2002. 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- [21] KOŠTURIÁK, J. Kaizen : více akcí, méně slov. *MODERNIRIZENI.IHNED.CZ* [online]. 2009 [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://modernirizeni.ihned.cz/c1-38653480-kaizen-vice-akci-mene-slov>>. ISSN 1213-7693
- [22] KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha : Alfa Publishing, 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

- [23] KOŠTURIÁK, J.; GREGOR, M. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina : INFORM, 2002. 1 sv různé stránkování.
- [24] KOTLER, P., ARMSTRONG, Z. *Principles of marketing*. Upper Saddle River, N.J. : Pearson/Prentice Hall, 2006.
- [25] KRIŠŤÁK, J. Analýza a meranie práce : MOST - systém pre analýzu, meranie a zlepšovanie práce. *Úspěch: produktivita a inovace v souvislostech : časopis pro úspěšné manažery*. 2007, č. 1, s. 17-20 .
- [26] *Lean company : Co je to lean* [online]. 2006 [cit. 2010-02-23]. Dostupné z WWW: <<http://www.leancompany.cz/cojetolean.html>>.
- [27] *Lean manufacrutng concepts* [online]. 2008 [cit. 2010-02-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.leanmanufacturingconcepts.com/>>.
- [28] LIKER, J. *Jak to dělá Toyota : 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. 1. vyd. Praha : Management Press, 2007. 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7
- [29] LHOTSKÝ, O. *Organizace a normování práce v podniku*. Vyd. 1. Praha : ASPI, 2005. 104 s. ISBN 80-7357-095-5.
- [30] *MAMTC : The Manufacturing Edge* [online]. non date [cit. 2010-02-25]. Dostupné z WWW: <<http://www.mamtc.com/default.htm>>.
- [31] Manivannan, S. Lean error-proofing for productivity improvement. *Forging* [online]. 2007, vol. 18, is. 2 [cit. 2010-25-02], p. 18–22. Dostupný z WWW: <<http://web.ebscohost.com>> ISSN 1054-1756.
- [32] MANOS, A. The Benefits of Kaizen and Kaizen Events. *Quality Progress* [online]. 2007, vol. 40, is. 2, [cit. 2010-03-02], p. 47-48. Dostupný z WWW: <<http://proquest.umi.com>>. ISSN 0033524X.
- [33] MARTIN, A. Training day. *Office Pro* [online]. 2007, vol. 62, is. 7, [cit. 2010-03-03]. p. 4-7. Dostupný z WWW: <<http://web.ebscohost.com>>. ISSN 1096-5807.
- [34] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Nové cesty k vyšší produktivitě : metody průmyslového inženýrství*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2000. 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

- [35] MILTENBURG, J. One-piece flow manufacturing on U-shaped production lines : A tutorial. *IIE Transactions* [online]. April 2001, vol. 33, is. 4 [cit. 2010-02-25] s. 303. Dostupný z WWW: <<http://web.ebscohost.com>> ISSN 0740817X.
- [36] *Mindtools.com : Problem solving* [online]. non date [cit. 2010-03-03]. Dostupné z WWW: <http://www.mindtools.com/pages/main/newMN_TMC.htm>.
- [37] PASCAL, D. *Lean production simplified : a plain language guide to the world's most powerful production system* . New York : Productivity Press, 2002. 170 s. ISBN 1-56327-262-8
- [38] PETERKA, R. Vzdělávání zaměstnanců se rozhodně vyplatí. *IDNES.cz : Finance* [online]. 2007 [cit. 2010-04-03]. Dostupný z WWW: <http://podnikani.idnes.cz/vzdelavani-zamestnancu-se-rozhodne-vyplati-fmp-/firmy_rady.asp?c=A070117_152739_firmy_rady_vra>.
- [39] PETERSON, J. R., SMITH, R. B. *The 5S Pocket Guide*. 1st ed. [s.l.] : Taylor & Francis, Inc., 1998. 64 s. ISBN 0-527-76338-1.
- [40] SIMS, N.H. *How to run a great workshop*. 1. vyd. Velká Británie : Pearson education limited, 2006. 208 s. ISBN 0-273-70787-6
- [41] STEFANIC, N.; TOSANOVIC, N.; MARTINCEVIC-MIKIC, S. IMPROVEMENT OF PRODUCTION BY USING KAIZEN. *Annals of DAAAM & Proceedings* [online]. 2009, vol. 20, no. 1, [cit. 2010-03-02]. Dostupný z WWW: <<http://web.ebscohost.com>>. ISSN 1726-9679
- [42] STEVENSON, W.J. *Operations management*. 9th ed. Boston : McMcGraw-Hill, 2007. 903 s. ISBN 978-0-07-304191-9.
- [43] ŠTĚPANÍK, J. *Umění jednat s lidmi : cesta k úspěchu*. 1. vyd. Praha : Grada, 2008. 152 s. ISBN 80-247-0530-3.
- [44] *Štíhlá výroba : příležitost a výzva pro výrobní podniky 21. století*. [online]. 2005 [cit. 2010-02-15]. Dostupný z WWW: <http://www.topvision.cz/pdf_press/1153290403.pdf>.
- [45] TUČEK, D.; BOBÁK, R. *Výrobní systémy*. 2. upr. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

- [46] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Dynamické zlepšování procesů : programy a metoy pro eliminaci plýtvání*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1999. 193 s. ISBN 80-902235-3-2
- [47] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I. *Týmová společnost : Podnik v globálním prostředí*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1998. 407 s. ISBN 80-902235-2-4.
- [48] VYTLAČIL, M., MAŠÍN, I., STANĚK, M. *Podnik světové třídy: geneze produktivity a kvality*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1997. 270 s. ISBN 80-902235-1-6.
- [49] VÝVOJOVÝ TÝM VYDAVATELSTVÍ PRODUCTIVITY PRESS. *5S pro operátory : 5 pilířů vizuálního pracoviště*. Brno : SC&C Partner, 2009. 105 s. ISBN 978-80-90409.
- [50] VÝVOJOVÝ TÝM VYDAVATELSKÝ PRODUCTIVITY PRESS. *Systém tahu ve výrobním prostředí*. 1.vyd. Brno : SC&C Partner, 2008. 95 s. ISBN 978-80-904099-0-3.
- [51] WOMACK, J. Mura, Muri, Muda?. *Lean Enterprise Institute* [online]. 2009 [cit. 2010-02-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.lean.org/common/display/?JimsEmailId=63>>.
- [52] ZANDIN, K.B. *MOST work measurement systems*. 3rd ed. New York : CRC Press, 2003. 519 s. ISBN 0-8247-0953-5.

Vnitropodnikové zdroje

- [53] Vnitropodniková prezentace firmy

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.
TPS	Toyota Production System
PDCA	Plan, Do, Check, Act
KPS	Knorr Production system
SMED	Single Minute Exchange of Die (program pro rychlé změny)
Atd.	A tak dále
PI	Průmyslové inženýrství
TMU	Time Measurement Unit (jednotka času pro účely měření práce)
MOST	Maynard Operation Sequence Technique (systém předem určených časů)
min.	minimálně
s	sekunda
min	minuta
Např.	například

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Štíhlá výroba.....</i>	13
<i>Obr. 2. Tok jednoho kusu výrobku</i>	18
<i>Obr. 3. Před vybalancováním linky</i>	19
<i>Obr. 4. Po vybalancování linky.....</i>	19
<i>Obr. 5. Prvky štíhlého pracoviště</i>	21
<i>Obr. 6. Metody měření spotřeby času z hlediska časového vývoje</i>	23
<i>Obr. 7. Vizually řízené pracoviště výrobního týmu.....</i>	28
<i>Obr. 8. Pyramida nákladů</i>	30
<i>Obr. 9. Japonské vnímání jednotlivých pracovních pozic</i>	32
<i>Obr. 10. Maslowa pyramida potřeb</i>	33
<i>Obr. 11. Cyklus PDCA.....</i>	37
<i>Obr. 12. Ukázky výrobků firmy</i>	43
<i>Obr. 13. Využití metod PI u dveří a sklení</i>	46
<i>Obr. 14. Využití metod PI u pohonů</i>	47
<i>Obr. 15. Využití metod PI u schodů</i>	48
<i>Obr. 16. Využití metod PI u hrubé výroby</i>	49
<i>Obr. 17. Otázka č. 1</i>	55
<i>Obr. 18. Otázka č. 2</i>	55
<i>Obr. 19. Otázka č. 3</i>	56
<i>Obr. 20. Otázka č. 4</i>	56
<i>Obr. 21. Otázka č. 5</i>	57
<i>Obr. 22. Otázka č. 6</i>	57
<i>Obr. 23. Otázka č. 7</i>	58
<i>Obr. 24. Otázka č. 8</i>	59
<i>Obr. 25. Otázka č. 9</i>	59
<i>Obr. 26. Před vybalancováním linky</i>	60
<i>Obr. 27. Otázka č. 10</i>	60
<i>Obr. 28. Otázka č. 11</i>	61
<i>Obr. 29. Náběh směny.....</i>	61
<i>Obr. 30. Otázka č. 12</i>	62
<i>Obr. 31. Otázka č. 13</i>	63

<i>Obr. 32. Otázka č. 14</i>	63
<i>Obr. 33. Otázka č. 15</i>	64
<i>Obr. 34. Otázka č. 16</i>	65
<i>Obr. 35. Otázka č. 17</i>	66
<i>Obr. 36. Otázka č. 18</i>	67
<i>Obr. 37. Signalizace při Jidoka a Poka-yoke</i>	68
<i>Obr. 38. Vizualizace pracovního postupu</i>	70
<i>Obr. 39. Velkoplošný formulář Kaizen</i>	71
<i>Obr. 40. Tabule pro interní chybová hlášení</i>	72
<i>Obr. 41. Auto a letadlo 1</i>	74
<i>Obr. 42. Letadlo 2</i>	74
<i>Obr. 43. Náměr montáže výrobku „nejlépe“ možný postup</i>	75
<i>Obr. 44. Vizualizace součástí</i>	80
<i>Obr. 45. Doba taktu</i>	82
<i>Obr. 46. Optimální počet operátorů</i>	82
<i>Obr. 47. Kartičky pro losování pozic</i>	86
<i>Obr. 48. Poka-yoke pro montáž</i>	88
<i>Obr. 49. Uspořádání místnosti před začátkem</i>	101
<i>Obr. 50. Zjištěné plýtvání v kole 2</i>	102
<i>Obr. 51. Vizualizace montáže výrobku</i>	103
<i>Obr. 52. Vizualizace montáže výrobku</i>	104

SEZNAM TABULEK


















<i>Tab. 1. Sekvenční modely MOST</i>	25
<i>Tab. 2. Metody průmyslového inženýrství.....</i>	46
<i>Tab. 3. Výsledky hodnocení metod PI u dveří a sklení</i>	50
<i>Tab. 4. Výsledky hodnocení metod PI u pohonů.....</i>	51
<i>Tab. 5. Výsledky hodnocení metod PI u schodů.....</i>	52
<i>Tab. 6. Výsledky hodnocení metod PI u hrubé výroby.....</i>	53
<i>Tab. 7. Významy vizuálního značení zón</i>	68
<i>Tab. 8. Významy značení při signalizaci.....</i>	69
<i>Tab. 9. Čas pro výrobu letadla pomocí BasicMOST pouze část</i>	76
<i>Tab. 10. Přírůžka pro BasicMOST</i>	76
<i>Tab. 11 Formulář pro první montáž.....</i>	78
<i>Tab. 12. Cena nástrojů a pomůcek</i>	80
<i>Tab. 13 Odpisy nástrojů.....</i>	81
<i>Tab. 14. Pomůcky pro hru</i>	81
<i>Tab. 15. Příklad harmonogramu pro hru</i>	83
<i>Tab. 16. Pomůcky pro první kolo.....</i>	88
<i>Tab. 17. Pomůcky pro druhé kolo.....</i>	90
<i>Tab. 18. Pomůcky pro třetí kolo</i>	92
<i>Tab. 19. Pomůcky pro čtvrté kolo</i>	94
<i>Tab. 20. Pomůcky pro páté kolo</i>	97

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Kontrolní list kvality
- P II Formulář finanční a produktivní analýzy
- P III Formulář pro náměry časů výroby
- P IV Mapa plýtvání
- P V Standard pro vizualizaci práce
- P VI Náměry jednotlivých kroků
- P VII Formulář miniaudit 5S
- P VIII Specifikace požadavků zákazníka
- P IX Vizualizace součástí
- P X Doba taktu a počet operátorů
- P XI Kartičky pro losování pozic
- P XII Vizualizace úvodu a harmonogramu
- P XIII Návod montáže bez vizualizace
- P XIV Formulář vytížení pracovníků
- P XV Obrázek teploměr pro zpětnou vazbu
- P XVI Fotodokumentace pro montáž
- P XVII Čas pro výrobu letadla pomocí BasicMOST
- P XVIII Dotazník
- P XIX Sekvenční tabulka pro BasicMOST
- P XX Finanční a produktivní analýza z realizace hry

PŘÍLOHA P I: KONTROLNÍ LIST KVALITY [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Kontrolní list kvality

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
	Síla utažení 2 šroubů u křidel (Šrouby nelze dotáhnout o více než 90°)	Síla utažení 2 šroubů držíci desetiděrovanou pásovinu (Šrouby nelze dotáhnout o více než 180°)	Síla utažení 3 šroubů představující světla (Šrouby nelze dotáhnout o více než 180°)	Správné otočení šroubů a maticek (4x maticka nahoře 4x maticka dole)	Kontrola umístění křidel (zda jsou v rovině)	Správný směr šroubku u L profilu	Je umístěna podložka u U profilu. Hnědá barva směřuje nahoru.	Osa malého kolečka je vodorovně s osou kol ve předu.	Vůle mezi kolečkem a L profilem je 1mm	Vůle mezi koly a modrou děrovanou pásovinou je 1mm	Kontrola otáčení všech kol pomocí nakloněné roviny	Správný úhel U profilu v zadu na ocase (svírá 90° s desetiděrovanou pásovinou)	Síla utažení 1 šroubu na ocase u U profilu (Šroub nelze dotáhnout o více než 90°)	Šroubky pro utažení předních kol jsou vůči sobě zrcadlově umístěny	Správné nasazení pneumatik (pneumatika se nesmí hýbat)	Barva odpovídá požadavkům
Použij pro kontrolu											 Viz pozná 					
Třída vady Č. výrobku	1-I.	2-I	3-I	4-I	5-II	6-I	7-I	8-II	9-I	10-I	11-I	12-II	13-I	14-II	15-II	16-I
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
6.																
7.																
8.																
9.																
10.																
11.																
12.																
Celkem vad																

* kontrola otáčení kol je provedena na nakloněné rovině. Rovina je nakloněna v 15° úhlu. Letadlo je položeno na vrch roviny a bez využití síly pomocí gravitační síly spuštěno dolů. Letadlo musí dojet min. 80 centimetrů od paty roviny.

PŘÍLOHA P III: FORMULÁŘ PRO NÁMĚRY ČASŮ VÝROBY
[VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Č. výrobku	čas výroby (mm:ss)	Poznámka

* čas výroby (od započetí montáže na jednom kusu až po jeho konečnou fázi)

**PŘÍLOHA P V: STANDARD PRO VIZUALIZACI PRÁCE (VL.
[VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ])**

Název stanoviště - Název Linky	
Projekt: Letadlo	Takt:
Pracovní postup	Foto:

PŘÍLOHA P VI: NÁMĚRY JEDNOTLIVÝCH KROKŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Náměry jednotlivých kroků					
Stanoviště	Krok	Čas (mm:ss)			Celkem na stanoviště
	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5.				
	6.				
	7.				
	8.				
	9.				
	10.				
	11.				
	12.				
	13.				
	14.				
	15.				
	16.				
	17.				
	18.				
	19.				

PŘÍLOHA P VII: FORMULÁŘ MINIAUDIT 5S [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Miniaudit 5S

Správná vizualizace zón	
Dodržení vizualizace zón	
Na pracovišti se nevyskytují žádné nepotřebné věci	
Pracoviště je čisté, přehledné a uspořádané.	
Nástroje jsou řádně označeny.	
Materiál je řádně označen.	
Logistické cesty jsou prázdné a volné	
Celkem	

Bodové hodnoty

Zcela = 3body
Skoro = 2body
Částečně = 1 bod
Ne = 0 bodů












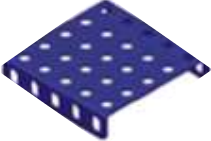



Procenta	Body	Slovní vyjádření
100%	21	standardy zavedeny
75%-99%	16 - 20	standardy na dobré cestě
50%-74%	11- 15	v půli cesty
25%-49%	6 - 10	začátek zavádění standardů
0%-24%	0-5	bez standardů

PŘÍLOHA P VIII: SPECIFIKACE POŽADAVKŮ ZÁKAZNÍKA [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Č. výrobku	Specifikace	Požadavek (mm:ss)	Skutečný čas (mm:ss)	Časový rozdíl (mm:ss)	OK	NOK	Poznámka

* zpoždění 1s = 10Kč

PŘÍLOHA P IX: VIZUALIZACE SOUČÁSTEK [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

<p>Osa kol 70mm 1061</p> 	<p>Gumové kolečko 1095</p> 	<p>U profil 3031</p> 
<p>Rám kola se šroubem 1040</p> 	<p>Sedmiděrovaná pásovina 1007</p> 	<p>Matice M 3,5mm 1051</p> 
<p>Pneumatik 1089</p> 	<p>Malý plech s šesti otvory 1076</p> 	<p>Zadní kolečko 1048</p> 
<p>Šroub M3,5x6mm 1052</p> 	<p>Šroub M3x10mm 1055</p> 	<p>Modrý děrovaný plech 1035</p> 
<p>L profil 3029</p> 	<p>Matice M3mm 1053</p> 	
<p>Desetiděrovaná pásovina 1010</p> 		

PŘÍLOHA P X: DOBA TAKTU A POČET OPERÁTORŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

požadavek výroby za hru = 3 kol hry
 počítá se jen čistý pracovní čas hry (5min = 1kolo)
 požadavek výrobků za kolo 14ks

Takt zákazníka



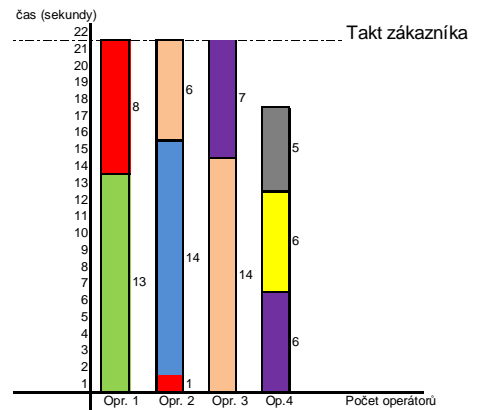
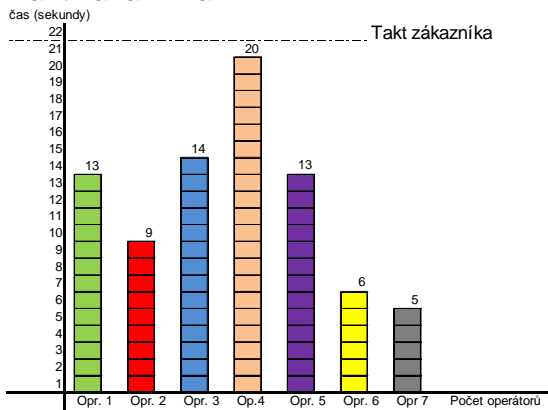
$$\text{Doba taktu} = \frac{\text{Čistá pracovní doba za směnu (hru)}}{\text{Celkový požadavek výroby za směnu (hru)}} = \frac{15 \text{ min}}{42 \text{ ks}} = \frac{900}{42} = 21 \text{ s}$$

Optimální počet operátorů:



$$\text{Optimální počet operátorů} = \frac{\text{Čas pro montáž výrobku} * \text{počet kusů}}{\text{Čistá pracovní doba za směnu (hru)}} = \frac{80\text{s} * 42\text{ks}}{900 \text{ s}} = \frac{3360}{900} = 3,7 \text{ pracovníka}$$

Takt zákazníka



PŘÍLOHA P XI: KARTIČKY PRO LOSOVÁNÍ POZIC [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Operátor Stanoviště 1	Operátor Stanoviště 2	Operátor Stanoviště 3
Operátor Stanoviště 4	Operátor Stanoviště 5	Operátor Stanoviště 6
Operátor Stanoviště 7	Operátor Dovolená	Operátor Dovolená
Zákazník XXXXXXXX	Operátor Stanoviště ..	Skladník XXXXXXXX
Skladník XXXXXXXX	Skladník XXXXXX	Operátor Stanoviště ..

PŘÍLOHA P XII: VIZUALIZACE ÚVODU A HARMONOGRAMU [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Téma: Tréninková hra na metody KPS

Tým:

Cíl:

Zlepšení znalostí o KPS

Časový harmonogram

Od (hh:mm:ss)	Do (hh:mm:ss)	Co	Čas (hh:mm:ss)
6:00:00	6:30:00	Úvod	0:30:00
6:30:00	7:30:00	1 kolo	1:00:00
7:30:00	8:40:00	2 kolo	1:10:00
8:40:00	8:55:00	Přestávka	0:15:00
8:55:00	10:05:00	3 kolo	1:10:00
10:05:00	11:15:00	4 kolo	1:10:00
11:15:00	11:45:00	Přestávka (Oběd)	0:30:00
11:45:00	12:55:00	5 kolo	1:10:00
12:55:00	13:10:00	Ukončení a zpětná vazba	0:15:00

PŘÍLOHA P XIII: NÁVOD MONTÁŽE BEZ VIZUALIZACE

[VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

70mm dlouhá, kterou je nutné prostrčit i druhou boční stranou. Na obou stranách osy přišroubovat kola. Šroubek je již daný v konstrukci upevnění kol. Na oba rámy kol umístit pneumatiku. Šroubky směřují dovnitř. Vůle pro otáčení kol je 1mm. Šroubky pro upevnění předních kol jsou vůči sobě zrcadlově umístěny.

Vzít dvě sedmiotvorové pásoviny a každou v krajních otvorech sešroubovat šroubkem a matickou s krajními otvory na delší straně šestiděrovaného malého plechu. Vzniknou křídla. Hlavičky šroubků jsou dole.

Na konce sedmiotvorových pásovin přišroubovat maticku a šroubek. Hlavičky šroubků jsou nahoře.

Modrý plech je otočen do převráceného tvaru U. Doprostřed první řady otvorů modrého děrovaného plechu přišroubovat doprostřed jedním šroubem a matickou vzniklý malý plech s křídly tak, aby se první řada křídel nekryla s první řadou modrého děrovaného plechu. Křídla jsou umístěna z vrchu. Hlavička šroubku je nahoře.

Ze spodní strany modrého děrovaného plechu umístit a přišroubovat středem dvěma šroubky a matickami desetiděrovanou pásovinu v krajních středových děrách. Hlavičky šroubku spojující křídla modrý děrovaný plech a desetiděrovanou pásovinu je nahoře. Druhá hlavička šroubku je dole.

Na přečnávající konec do poslední díry desetiděrované pásoviny přišroubovat šroubem M3x10mm a matickou M3mm U profil s umístěním na střed nahoře zároveň s L profilem dole, umístěným kratší stranou a pravým bokem. Hlavička šroubku je dole. Vzít gumové kolečko a nasunout ho na vrch šroubu. Hnědá strana směřuje nahoru.

Do L profilu umístěného na spodní straně středové desetiděrované pásoviny šroubkem M3x10mm a dvěma matickami M3 uchytit kolečko. Vůle pro kolečko je 1mm. Maticky slouží jako kontramatky. Osu kolečka tvoří tento šroubek, který musí být umístěn kolmo na L profil.

Na přečnávající konec desetiděrované pásoviny do třetí díry od konce umístit šroubek a maticku. Hlavička šroubku je nahoře.

Křídla nejsou rovnoběžná s osou kol, ale konce křídel musí být v prodloužené přímce delší hrany malého šestiděrovaného plechu a nesmí se dotýkat kol.

U profil svírá 90° úhel s desetiděrovanou pásovinou.

Pokud není uvedeno jinak je použit šroub M3,5x6mm a maticka M 3,5mm.

PŘÍLOHA P XIV: FORMULÁŘ VYTÍŽENÍ PRACOVNÍKŮ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Formulář vytížení pracovníků						
0:00:38						
0:00:37						
0:00:36						
0:00:35						
0:00:34						
0:00:33						
0:00:32						
0:00:31						
0:00:30						
0:00:29						
0:00:28						
0:00:27						
0:00:26						
0:00:25						
0:00:24						
0:00:23						
0:00:22						
0:00:21						
0:00:21						
0:00:20						
0:00:19						
0:00:18						
0:00:17						
0:00:16						
0:00:15						
0:00:14						
0:00:13						
0:00:12						
0:00:11						
0:00:10						
0:00:09						
0:00:08						
0:00:07						
0:00:06						
0:00:05						
0:00:04						
0:00:03						
0:00:02						
0:00:01						
Čas (hh:mm:ss)	Stan. 1	Stan. 2	Stan. 3	Stan. 4	Stan. 5	Stan. 6


PŘÍLOHA P XV: OBRÁZEK TEPLOMĚR PRO ZPĚTNOU VAZBU [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Pokyny pro vyplnění:

Na teploměru označte stupeň, který bude odpovídat Vaší spokojenosti s dnešní hrou.

Poté prosím uveďte slovní hodnocení.

Skvělé



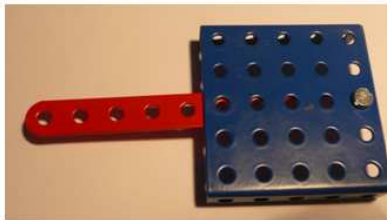
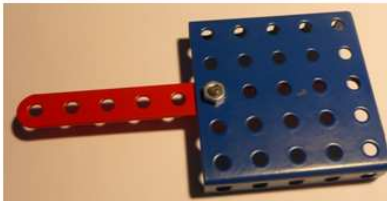
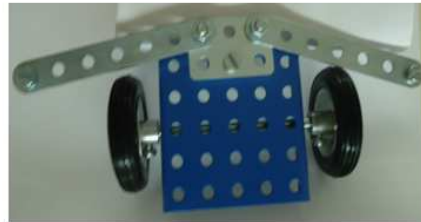
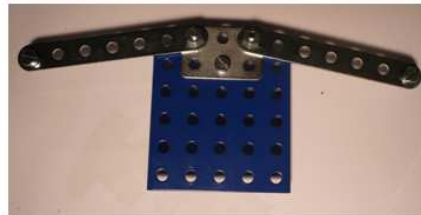
Dobré

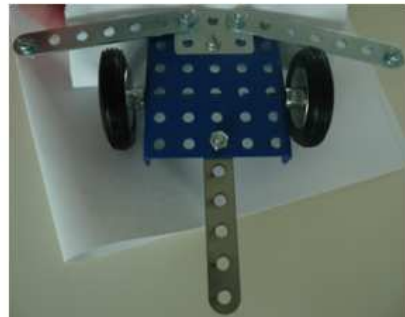
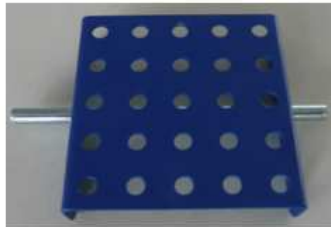
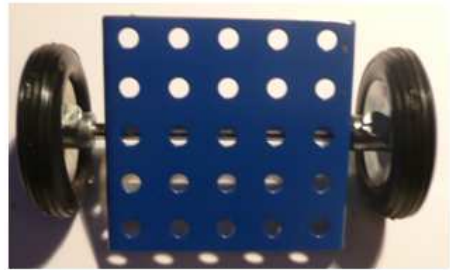
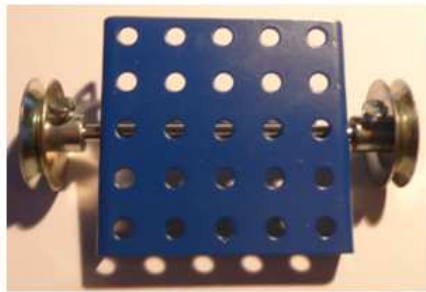
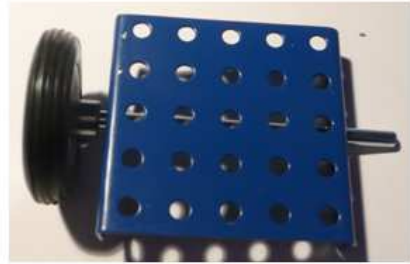
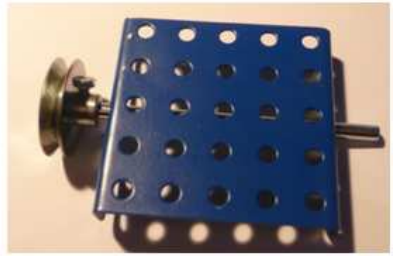
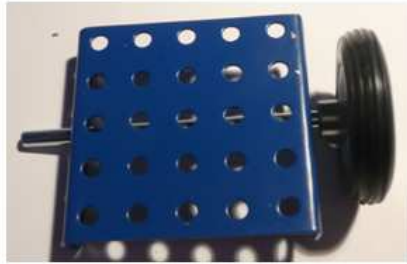
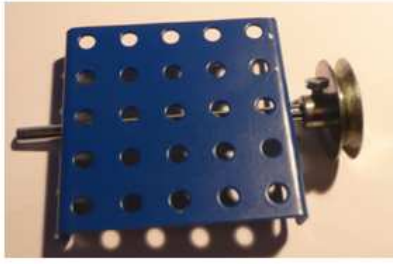
Špatné

Prosím uveďte komentář k Vašemu hodnocení

Děkuji Vám za Váš čas při vyplnění hodnocení dnešní tréninkové hry.

PŘÍLOHA P XVI: FOTODOKUMENTACE PRO MONNTÁŽ [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]





PŘÍLOHA P XVII: ČAS PRO VÝROBU LETADLA POMOCÍ BASICMOST [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

P.č.	R	Popis	Sekvence								Fr	TMU			
1		Operátor uchopí na dosah šroub. Operátor uchopí na dosah L profil (simo). Operátor umístí šroub do díry na kratší straně L profilu.	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	40
2		Operátor uchopí na dosah desetiděrovanou pásovinu (drží část z předešlých kroků). Na šroub operátor umístí desetiděrovanou pásovinu do poslední díry.	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	40
3		Operátor uchopí na dosah U profil. Na šroub a část z předešlého kroku umístí doprostřední díry U profilu	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	40
4		Operátor uchopí maticku na dosah. Umístí maticku na šrouba sedmi otočení prsty ji zajistí.	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	F 10	A 0	B 0	P 0	A 0	1	160
5		Operátor uchopí na dosah klíč a umístí ho na matici.	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	40
6		Operátor přetočí o 180° (stále drží klíč na místě)	A 0	B 0	G 0	M 3	X 0	I 0	A 0	0	0	0	0	1	30
7		Operátor uchopí na dosah šroubovák a umístí ho na hlavu šroubu. Operátor dotáhne šroub pomocí šroubu a klíče. A odloží nářadí na dosah na určené místo (ne simo).	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	F 3	A 1	B 0	P 1	A 0	1	130
8		Operátor uchopí gumovou zarážku a umístí ji na vrch šroubu u U profilu (pomocí rolování prstů). Hnědá část směřuje nahoru. Musí dávat pozor aby ji neponičil.	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	F 3	A 0	B 0	P 0	A 0	1	90
9		Operátor uchopí na dosah šroub a umístí ho na širší konec L profilu do poslední díry	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	40
10		Operátor uchopí na dosah malé kolečko a umístí ho na šroub	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	40
11		Operátor uchopí na dosah maticku a umístí ji na šroub. Zašroubuje ji sedmi otočením prsty.	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	F 10	A 0	B 0	P 0	A 0	1	160
12		Operátor uchopí na dosah maticku a umístí ji na šroub. Zašroubuje ji sedmi otočením prsty. Aby maticka byla co nejlíže druhé maticce.	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	F 10	A 0	B 0	P 0	A 0	1	160
13		Operátor vezme na dosah přípravek a umístí ho do mezery mezi malým kolečkem a L profilem.	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	1	90
14		Operátor došroubuje kontramatky ke kolečku. Poté odloží přípravek na místo na dosah.	A 0	B 0	G 0	A 0	B 0	P 0	F 10	A 1	B 0	P 1	A 0	1	120
15		Operátor zkontroluje pomocí prstů zda se kolečko točí.	A 0	B 0	G 0	A 0	B 0	P 0	F 3	A 0	B 0	P 0	A 0	1	30
16		Operátor vezme na dosah přípravek pro vyměření úhlu. Operátor umístí s přesností přípravek mezi desetiděrovanou pásovinu a U profil. (při tom operátor přetáčí díl o 180°)	A 1	B 0	G 1	A 0	B 0	P 6	A 0	0	0	0	0	1	80
17		Operátor upraví díly do požadovaného úhlu.	A 0	B 0	G 0	M 0	X 0	I 10	A 0	0	0	0	0	1	100
18		Operátor odloží na dosah přípravek pro úhel.	A 0	B 0	G 0	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	20
19		Operátor zarovná pomocí prstů L profil tak aby byl přesně zarovnan s U profilem.	A 0	B 0	G 0	M 0	X 0	I 10	A 0	0	0	0	0	1	100
20		Operátor uchopí na dosah šroubek a umístí ho do třetí díry na desetiděrované pásovině (díra blíže U a L profilu)	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	40
21		Operátor uchopí maticku na dosah. (Mezitím přetáčí v druhé ruce díl o 180°). Umístí maticku na šrouba pěti otočení prsty ji zajistí.	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 3	F 6	A 0	B 0	P 0	A 0	1	120
22		Operátor uchopí na dosah klíč a umístí ho na matici.	A 1	B 0	G 1	A 1	B 0	P 1	A 0	0	0	0	0	1	40

23	Operátor uchopí šroubovák a umístí ho na hlavu šroubu. (Při brání šroubováku otáčí díl o 180°)	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	60
24	Operátor dotáhne šroub pomocí šroubu a klíče. A odloží šroubovák na dosah. Operátor odloží klíč a díl simo na dosah.	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	F 3 1	A 1 B 0 P 1 2 1 2	A 0 1	1	70
25	Operátor uchopí na dosah šroub a sedmiděrovanou pásovinu (simo). Operátor umístí šroub do poslední	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	40
26	Operátor uchopí maticku na dosah. Umístí maticku na šroub a třemi otočení prsty ji zajistí.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	F 6 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1	1	120
27	Operátor uchopí na dosah klíč a umístí ho na matici.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	40
28	Operátor uchopí na dosah šroubovák a umístí ho na hlavu šroubu. Při uchopování šroubováku zatím simo	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	60
29	Operátor dotáhne šroub pomocí šroubu a klíče. A odloží šroubovák na dosah na určené místo (ne	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	F 3 1	A 1 B 0 P 1 2 1 2	A 0 1	1	70
30	Operátor uchopí na dosah šroub a sedmiděrovanou pásovinu (simo). Operátor umístí šroub do poslední	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	40
31	Operátor uchopí maticku na dosah. Umístí maticku na šroub a třemi otočení prsty ji zajistí.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	F 6 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1	1	120
32	Operátor uchopí na dosah klíč a umístí ho na matici.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	40
33	Operátor uchopí na dosah šroubovák a umístí ho na hlavu šroubu. Při uchopování šroubováku zatím simo otáčí díl o 180°)	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	60
34	Operátor dotáhne šroub pomocí šroubu a klíče. A odloží nářadí na dosah na určené místo. (ne simo).	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	F 3 1	A 1 B 0 P 1 2 1 2	A 0 1	1	70
35	Operátor uchopí malý plech s šesti otvory a umístí ho pod druhý konec desetiděrované pásoviny. (díry musí být v zákrytu)	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	60
36	Operátor uchopí na dosah šroub a umístí ho do díry.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	40
37	Operátor uchopí maticku na dosah. Umístí maticku na šroub a třemi otočení prsty ji zajistí.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	F 6 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1	1	120
38	Operátor uchopí desetiděrovanou pásovinu a umístí ji na malý plech s šesti otvory.(díry musí být v zákrytu)	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	60
39	Operátor uchopí na dosah šroub a umístí ho do díry.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	40
40	Operátor uchopí maticku na dosah. Umístí maticku na šroub a třemi otočení prsty ji zajistí.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	F 6 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1	1	120
41	Operátor uchopí na dosah klíč a umístí ho na matici.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	40
42	Operátor uchopí na dosah šroubovák a umístí ho na hlavu šroubu.(mezitím přetáčí díl o 180° a drží šroubovák)	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	60
43	Operátor dotáhne šroub pomocí šroubu a klíče. A odloží šroubovák na dosah.(Když odkládá šroubovák otáčí díl o 180°)	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	F 3 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	1	50
44	Operátor umístí klíč který drží v ruce na druhou maticku.	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	20
45	Operátor uchopí na dosah šroubovák a umístí ho na hlavu šroubu.(mezitím přetáčí díl o 180° a drží šroubovák)	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	60
46	Operátor dotáhne šroub pomocí šroubu a klíče. A odloží šroubovák na dosah.(Když odkládá šroubovák otáčí díl o 180°)	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	F 3 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	1	50
47	Operátor odloží díl a klíč současně na dosah.	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	20
48	Operátor uchopí smontovaný díl ocasu a modrý děrovaný plech. A umístí je na sebe tak aby díry byly v zákrytu.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	60
49	Operátor uchopí šroub a umístí ho do díry.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	1	30
50	Operátor uchopí na dosah maticku a pěti rolováními prsty ji zajistí.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	F 10 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1	1	160

P.č.	R	Popis	Sekvence							Fr	TMU
51		Operátor uchopí křídla a umístí je modrý děrovaný plech z druhé strany než je ocas. Díry musí být v zákrytu.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	60	
52		Operátor uchopí šroub a umístí ho do díry.	A 1 B 0 G 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	30	
53		Operátor uchopí na dosah maticku a pěti rolováními prsty ji zajistí.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	F 10 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1	0 1	1	160	
54		Operátor uchopí na dosah klíč a umístí ho na matici.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	40	
55		Operátor uchopí na dosah šroubovák a umístí ho na hlavu šroubu. Při uchopování šroubováku zatím simo otáčí díl o 180°	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	60	
56		Operátor dotáhne šroub pomocí šroubu a klíče. A odloží šroubovák na dosah.(Když odkládá šroubovák otáčí díl o 180°)	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	F 3 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 1	1	50	
57		Operátor umístí klíč který drží v ruce na druhou maticku.	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	20	
58		Operátor uchopí na dosah šroubovák a umístí ho na hlavu šroubu.(mezitím přetáčí díl o 180° a drží šroubovák)	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	60	
59		Operátor dotáhne šroub pomocí šroubu a klíče. A odloží šroubovák a klíč na dosah.	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	F 3 1	A 1 B 0 P 1 2 1 2	A 0 1	0 1	1	70	
60		Operátor uchopí přípravek pro nastavení křidel a umístí ho s přesností na letadlo.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 6 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	90	
61		Operátor vyrovná křídla do požadované úrovně.	A 0 B 0 G 0 1 1 1	M 0 X 0 I 16 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	160	
62		Operátor odloží přípravek a letadlo na dosah. (dělá současně)	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	20	
63		Operátor uchopí rám kola a pneumatiku současně. Operátor umístí pneumatiku na rám kola.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 6 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	90	
64		Operátor uchopí osu kola a umístí na ni kolo.	A 1 B 0 G 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	30	
65		Operátor uchopí šroubovák a zašroubuje na pevno šroub. Šroubovák odloží stranou na dosah.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	F 6 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 1	1	140	
66		Operátor uchopí letadlo a prostrčí osu kola bokem středu.(umístění, jde těž)	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	60	
67		Operátor odloží letadlo na dosah.	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	20	
68		Operátor uchopí rám kola a pneumatiku současně. Operátor umístí pneumatiku na rám kola.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 6 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	90	
69		Operátor uchopí letadlo a na osu umístí kolo.	A 1 B 0 G 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	30	
70		Operátor uchopí přípravek a umístí ho mezi kolo a modrý děrovaný plech.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	60	
71		Operátor vyrovná mezeru mezi kolem a modrým děrovaným plechem.	A 0 B 0 G 0 1 1 1	M 0 X 0 I 6 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	60	
72		Operátor uchopí šroubovák a zašroubuje šroub. Šroubovák odloží stranou na dosah.Kolem jde trošku otáčet okolo osy	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	F 6 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 1	1	140	
73		Operátor odloží přípravek	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	20	
74		Operátor vyrovná kola tak aby šrouby na rámech kola byly k sobě zrcadlově obrácené.(přitom drží přípravek)	A 0 B 0 G 0 1 1 1	M 0 X 0 I 6 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	60	
75		Operátor uchopí šroubovák a zašroubuje na pevno šroub. Šroubovák odloží stranou na dosah.	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 3 1 1 1	F 6 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 1	1	140	
76		Operátor odloží na určené místo letadlo.	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1	0 0 0 1 1 1	0 1	0 1	1	20	
Celková spotřeba času:											
			3,16	190						5270	
			minut	sekund						TMU	

PŘÍLOHA P XVIII: DOTAZNÍK [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Vážený přítelé

Dotazník, který Vám byl předložen má za cíl zjistit současnou znalost metod KPS využívaných ve Vaší firmě. Aby bylo možné je nestranně posoudit a navrhnout zlepšení, ráda bych se seznámila s Vaším pohledem a znalostí těchto metod.

Ujišťuji Vás, že Vaše odpovědi jsou zcela anonymní a proto Vás prosím buďte upřímní a odpovídejte dle pravdy. Dotazník není zaměřen na hodnocení Vaší práce ani Vašeho výkonu. Výsledky dotazníku budou využity pro zlepšení slabých míst v oblasti vzdělávání operátorů.

Vyplnění dotazníku Vám nezabere více než 10 minut z Vašeho času.

Prosím dbejte pokynů při vyplňování

VÝBĚR POUZE JEDNÉ MOŽNÉ ODPOVĚDI (OTÁZKY 1-12)

1. Dle mého názoru je nastaven vzdělávací program pro zaměstnance

- Výborně Dobře Uspokojivě Neuspokojivě

2. Dle mého názoru je frekvence průběžných tréninků:

- Dostatečná Nedostatečná

Prosím odůvodněte odpověď

3. Dle mého názoru jsem byl(a) při nástupu do práce zaučen(a):

- Dostatečně Nedostatečně

Prosím odůvodněte odpověď

4. Myslím si, že rozumím metodám KPS užívaných ve firmě:

- Výborně Dobře Uspokojivě Neuspokojivě

5. Plýtvání

- Je potřebné Přináší vyšší hodnotu výrobku
 Je nežádoucí Nic z uvedeného neplatí

6. Zelené pruhy na podlaze značí:

- Místo pro výstupní materiál Místo pro rozpracovaný výrobek
 Křižovatku Místo pro vstupní materiál
 Místo kde můžu bez problému stát Místo pro výrobek určený na expedici

7. Na pracovišti je důležité aby:

- Byly všechny pomůcky, které se mi můžou pro práci hodit
 Žádné pomůcky na mém pracovišti být nemusí, pokud si pro ně budu chodit
 Byly jen označené a potřebné pomůcky nezbytné pro mou práci

8. Domnívám se, že zobrazení cílů firmy je

- Výborně Dobré Uspokojivé Neuspokojivé

9. Při výrobě v lince:

- Je v pořádku, pokud stanoviště pracují různě dlouho
 Není v pořádku, pokud stanoviště pracují různě dlouho, ale nedá se s tím nic dělat
 Není v pořádku, pokud stanoviště pracují různě dlouho a dá se to zlepšit
 Nic z uvedeného neplatí

10. Znáš takt svého pracoviště

- Ano Vyjádřete _____ Ne

11. Když končím směnu potom:

- Rychle se zařadím u terminálu pro odhlášení
 Naházím nářadí do skříně a jdu k terminálu se odhlásit
 Uklidím pracoviště dle daných požadavků a jdu k terminálu se odhlásit
 Čekám na konec směny a diskutuji s ostatními pracovníky o práci
 Uklidím pracoviště dle daných požadavků a předám jej další směně
 Jiné _____

12. Je důležité znát čas potřebný pro výrobu jednoho kusu výrobku:

- Ano Ne

Prosím odůvodněte odpověď

VÝBĚR JEDNÉ NEBO VÍCE MOŽNÝCH ODPOVĚDÍ (OTÁZKY 13-19)

13. Pokud se rozsvítí oranžová barva na majáku, znamená to:

- Prostoje, nedodržení taktu Nenačtení výrobku
 Přípravu na zrychlení výroby Oranžová barva nic neznamená
 Volání o pomoc, chybu v procesu

14. Pokud narazím na neshodný výrobek:

- Pošlu ho dál Nic se neděje neshodu opraví kontrola
 Zavolám týmového vedoucího Vyplním formulář
 Zamaskuji neshodu
 Provedu na něm další operaci

15. Standardy se sledují kvůli:

- Kvalitě Pokárání Neznalosti
 Trestu Produktivitě Nic není správně
 Bezpečnosti Byrokracií

16. Z následujících příkladů je plýtvání:

- Výroba přesného množství výrobků jaké potřebuje další stanoviště
 Opravy vyrobených výrobků
 Přepravování materiálu ze skladu do výroby a zpět bez využití ve výrobě
 Shánění informací pro montáž výrobků
 Smontování dílů

17. Domnívám se, že je důležité, aby standardy byly:

- Stručné Jednoduché Obrázkové Jednoznačné

18. Zobrazování informací se využívá pro vyobrazení:

- Pracovních pokynů Nepodložených informací Zlepšování
 Nejnovějších drbů Standardů Signalizací linky
 Kvalitních informací Grafů

Děkuji Vám za čas strávený při vyplňování tohoto dotazníku.

Místo pro Váš komentář:

PŘÍLOHA P XIX: SEKVENČNÍ TABULKA BASICMOST

MAYNARD DATA KARTA pro BasicMOST®

Upozornění: Zákaz používání dat obsažených v této tabulce bez proškolení certifikovaným instruktorem!

Obecné Přemístění

Index x10	ABG Získat	ABP Polozit	A Návrat	Akce na určitou vzdálenost	A	Pohyb těla	B	Získání kontroly	G	Umístění	P	Index x10
0				≤ 2 in. (5 cm)		Žádný pohyb těla		Bez získání kontroly Držet		Bez umístění Držet Hodit		0
1				Na dosah				Uchopil lehký objekt Uchopil lehký objekt Simo		Odložit Volné tolerance		1
3				1 - 2 kroky		Sednout bez ustavení Vstát bez ustavení Sehnout se a napřímít 50 %		Získat Ne-simo Získat těžký/objemný Získat neviděný Získat blokovaný Promichat Rozpojit Shromáždit		Volné tolerance při nevidění Umístit s ustavením Umístit s lehkým tlakem Umístit s dvojitým umístěním		3
6				3 - 4 kroky		Sehnout se a napřímít				Uložit s péčí Uložit s přesností Uložit neviděný Uložit blokovaný Uložit velkým tlakem Uložit s mezipohyby		6
10				5 - 7 kroků		Sednout Vstát						10
16				8 - 10 kroků		Sehnout se a sednout Vylézt nahoru Slézt dolů Vstát a sehnout se Dvěma						16

Akce na určitou vzdálenost

Index	Kroky	Vzdálen. (ft.)	Vzdálen. (m)
24	11-15	38	12
32	16-20	50	15
42	21-26	65	20
54	27-33	83	25
67	34-40	100	30
81	41-49	123	38
96	50-57	143	44
113	58-67	168	51
131	68-78	195	59
152	79-90	225	69
173	91-102	255	78
196	103-115	288	88
220	116-128	320	98
245	129-142	350	108
270	143-158	395	120
300	159-174	435	133
330	175-191	478	146

Řízené Přemístění

Index x10	ABG Získat	MXI Přemístit/Spustit	A Návrat	M Přesun řízený	Točit	X Procesní čas	I Vyrovnání	Index x10	
0				Žádná činnost	Žádná činnost	Žádný procesní čas	Žádné vyrovnání	0	
1				Tlačít/Táhnout/Otáčet ≤ 12in. (30cm) Tlačít tlačítko Tlačít nebo táhnout přepínač Otáčet otočným knoflíkem		0,5 sec.	0,01 min.	0,0001hr.	Vyrovnání na 1bod
3				Tlačít/Táhnout/Otáčet > 12in. (30cm) Tlačít /Táhnout s odporem Usadit Uvolnit Tlačít/Táhnout se zvýš. kontrolou Tlačít/Táhnout 2 etapy ≤ 12in. (30cm) Tlačít/Táhnout 2 etapy ≤ 60cm součet	1 otáčka	1,5 sec.	0,02 min.	0,0004hr.	Vyrovnání na 2 body ≤ 4 in. (10 cm)
6				Tlačít/Táhnout 2 etapy > 12in. (30cm) Tlačít/Táhnout 2 etapy > 60cm součet Tlačít s 1 - 2 kroky	2 - 3 otáčky	2,5 sec.	0,04 min.	0,0007hr.	Vyrovnání na 2 body > 4 in. (10 cm)
10				Tlačít/Táhnout 3 - 4 etapy Tlačít s 3 - 5 kroky	4 - 6 otáček	4,5 sec.	0,07 min.	0,0012hr.	
16				Tlačít s 6 - 9 kroky	7 - 11 otáček	7,0 sec.	0,11 min.	0,0019hr.	Vyrovnání s přesností

Tlačít/Táhnout M

Index	Kroky
24	10-13
32	14-17
42	18-22
54	23-28
67	29-34

Točit

Index	Otáčky
24	12-16
32	17-21
42	22-28
54	29-36

Procesní čas X

Index	Sekundy	Minuty	Hodiny
24	9,5	0,16	0,0027
32	13,0	0,21	0,0036
42	17,0	0,28	0,0047
54	21,5	0,36	0,0060
67	26,0	0,44	0,0073
81	31,5	0,52	0,0088
96	37,0	0,62	0,0104
113	43,5	0,72	0,0121
131	50,5	0,84	0,0141
152	58,0	0,97	0,0162
173	66,0	1,10	0,0184
196	74,5	1,24	0,0207
220	83,5	1,39	0,0232
245	92,5	1,54	0,0257
270	102,0	1,70	0,0284
300	113,0	1,88	0,0314
330	124,0	2,06	0,0344

Použití nástroje

Index x10	ABG Získat	ABP Polozit	* Použit nástroj	ABP Polozit na- stroj stranou	A Návrat	F Utáhnout nebo Uvolnit	L	Index x10								
						Činnost prstů	Činnost zápěstí	Činnost paže	Činnost nástroje							
						Rolování	Otočení	Rázy	Točení	Klepnutí	Otočení	Rázy	Točení	Úder	Průměr šroubu	
1						prsty, šroubovák	ruka, šroubovák, ráčna, T-klíč	klíč na matici, Allen klíč	klíč na matici, Allen klíč, ráčna	ruka, kladivo	ráčna	T-klíč obou- ručný	klíč na matici, Allen klíč	klíč na matici, Allen klíč, ráčna	ruka, kladivo	utahovačka
3						1	1	1	1	3	1	-	-	-	1	1/4"(6mm)
6						3	3	2	3	6	2	1	-	1	3	1"(25mm)
10						8	5	3	5	10	4	-	2	2	5	
16						16	9	5	8	16	6	3	3	3	8	
24						25	13	8	11	23	9	6	4	5	12	
32						35	17	10	15	30	12	8	6	6	16	
42						47	23	13	20	39	15	11	8	8	21	
54						61	29	17	25	50	20	15	10	11	27	

Umístění nástroje P

Nástroj	Index
Kladivo	0 (1)
Prsty nebo ruka	1 (1 a 1)
Nůž	1 (1)
Nůžky	1 (1)
Kleště	1 (1)
Prací pomůcky	1
Měřicí nástroje	1
Pomůcky pro práci	1
Šroubovák	3
Ráčna	3
T-klíč	3
Klíč s uzavř. koncem	3
Allen klíč	3
Utahovačka	3
Nastavitelný klíč	6

Vyrovnání strojního nástroje I

Index	Vyrovnání na
3	Obrobek
6	Rysku na stupnici
10	Stupnici indikátoru

Vyrovnání Netypických předmětů

Index	Vyrovnání na
0	Proti zarážce (-kám)
3	1 vyrovnání k zarážce
6	2 vyrovnání k zarážce (-kám) 1 vyrovnání ke 2 zarážkám
10	3 vyrovnání k zarážce (-kám) 2-3 vyrovnání na linku

Charakteristiky atypických předmětů

ploché, velký, tenký, ostrý, obtížně manipulovatelný

ABG	ABP	* ABP	ABP	A	Použití nástroje													
Získat nástroj	Položit nástroj	Použit nástroj	Položit nástroj	Návrat	C		S			M		R			T			
					Dělit		Povrchová úprava			Měření		Zaznamenání			Mýšlení			
					Kroužit/Ohnout	Odštipnout	Usířňnout	Řezat	Čistit vzduchem	Čistit kartáčem	Ovít	Měřit	Psát	Značit	Kontrolovat	Číst		
					kleště	nůžky	nůž	tryska	kartáč	hadřík	měřicí pomůcky	tužka	značkovac	oči, prsty	oči			
					drát	stříh(y)	řez(y)	sq.ft. (0,1m ²)	sq.ft. (0,1m ²)	sq.ft. (0,1m ²)	in (cm) ft. (m)	znaky	slova	znaky	body	znaky, samost. slova		
Index	x10																Index	x10
1		stisk	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	Odřadknufi	1	1	3	
3		mákký	2	1	-	-	-	-	-	1/2	-	2	-	Linka	3	3	8	
6		kroužit, ohnout smyčkou	4	-	másto 1 duřna, bod	1 malý objekt	-	-	-	-	-	4	1	2	5	6	15	
10		ohnout - závlačka	7	3	-	-	-	-	-	1	profilový kalibr	6	-	3	9	12	24	
16			11	4	3	2	2	2	2	2	Pevná stupnice posuv. měřtko 12 in (30cm)	9	2	5			38	
24			15	6	4	3	-	-	-	-	Listkový spároměr	13	3	7			54	
32			20	9	7	5	5	5	5	5	Ocel. měř. pásmo 6 ft (2m) Hloubkový mikrometr	18	4	10			72	
42			27	11	10	7	7	7	7	7	Vnější - Mikrometr 4 in (10 cm)	23	5	13			94	
54			33								Vnitřní - Mikrometr 4 in (10 cm)	29	7	16			119	

ATKFLVPTA							Ruční jeřáb				
Index	x10	A	L		K	F	V	P		Index	x10
			Transport do 2 tun Stopy (metry)					Umístění			
		Akce na určitou vzdálenost (kroky)	Prázdný	Naložený	Zaháknout a Vyháknout	Uvolnit objekt	Vertikální přemístění Palce (cm)				
3		2				Bez změny směru	9 (20)	Bez změny směru		3	
6		4				S jednou změnou směru	15 (40)	Ustavit jednou rukou		6	
10		7	5 (1,5)	5 (1,5)		Se dvěma změnami směru	30 (75)	Ustavit oběma rukama		10	
16		10	13 (4)	12 (3,5)		S jednou nebo více změnami směru, péče při manipulaci nebo s tlakem	45 (115)	Ustavit a umístit s jedním nastavením		16	
24		15	20 (6)	18 (5,5)	Jeden nebo dva háky		60 (150)	Ustavit a umístit s několika nastaveními		24	
32		20	30 (9)	26 (8)	Smyčka			Ustavit a umístit s několika nastaveními a tlakem		32	
42		26	40 (12)	35 (10)						42	
54		33	50 (15)	45 (13)						54	

Časové jednotky

1 TMU = 0,00001 hodiny
= 0,0006 minut
= 0,036 sekund

1 hodina = 100 000 TMU
1 minuta = 1 667 TMU
1 sekunda = 27,8 TMU

Index	Intervalová hodnota TMU	MOST intervalová pásma TMU
0	0	0
1	10	1-17
3	30	18-42
6	60	43-77
10	100	78-126
16	160	127-196
24	240	197-277
32	320	278-366
42	420	367-476
54	540	477-601
67	670	602-736
81	810	737-881
96	960	882-1041
113	1130	1042-1216
131	1310	1217-1411
152	1520	1412-1621
173	1730	1622-1841
196	1960	1842-2076
220	2200	2077-2321
245	2450	2322-2571
270	2700	2572-2846
300	3000	2847-3146
330	3300	3147-3446

PŘÍLOHA P XX: FINANČNÍ A PRODUKTIVNÍ ANALÝZA Z REALIZACE HRY [VLASTNÍ ZPRACOVÁNÍ]

Finanční a produktivní analýza		Kolo 1	Kolo 2	Kolo 3	Kolo 4	Kolo 5
Skutečný čas simulace	(max. 10 minut)	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min
Požadovaný počet kusů	max 12ks/kolo)	12 ks	12 ks	12 ks	12 ks	12 ks
Dodaných kusů		0 ks	0 ks	5 ks	12 ks	ks
Tržby za jednotku	(ks * 250)	+ 5000 Kč	+ 0 Kč	+ 1250 Kč	+ 3000 Kč	+ 1500 Kč
Počet pracovníků		9 ks	8 ks	8 ks	8 ks	6 ks
Personální náklady	(počet pracovníků * čas simulace * 0,9)	- Kč	- 72 Kč	- 72 Kč	- 72 Kč	- 54 Kč
Použitý materiál	(ks * 200)	- Kč	- 2400 Kč	- 2400 Kč	- 2400 Kč	- 2000 Kč
Hrubý zisk/ztráta		= Kč	= 2472 Kč	= Kč	= Kč	= Kč
Počet vadných kusů s chybou I		ks	ks	ks	ks	ks
Penalty za chybu I	(ks * 200)	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč
Počet vadných kusů s chybou II		ks	ks	ks	ks	ks
Penalty za chybu II	(ks * 100)	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč
Náklady na zařízení	(dle tabulky)	- Kč	- 408 Kč	- 180 Kč	- 144 Kč	- 129 Kč
Náklady na výrobní plochu	(m ² * 25)	- Kč	- 250 Kč	- 250 Kč	- 250 Kč	- 150 Kč
Kusů zpožděných či nedodaných		ks	12 ks	7 ks	0 ks	6 ks
Penalty za zpoždění či nedodání	(ks * 100)	- 1200 Kč	- 1200 Kč	- 700 Kč	- 0 Kč	- 600 Kč
Zisk nebo ztráta		= 30000 Kč	= -4330 Kč	= -2352 Kč	= 134 Kč	= -1453 Kč