MANAŽER VÝROBY
Martin Hradský

Praha, 10. 3. 2022

Webinář – Štíhlé výrobní procesy

Nakladatelství FORUM s.r.o., divize školení a vzdělávání, Střelničná 1861/8a, Praha 8
tel: +420 251 115 579, fax: +420 251 512 422, office@forum-media.cz, www.forum-media.cz

Harmonogram webináře:

10.00 – 11.30

- Krátké opakování zásadního ze semináře
- Rozbor domácích úkolů
- Vzorové řešení
- Diskuze a odpovědi na otázky

Cíle webináře:

- **Účastníci si připomenuli základní části předchozího semináře**

  ŠTÍHLÉ VÝROBNÍ PROCESY

- **Účastníci dostali zpětnou vazbu na zpracování u vybraných domácích úkolů**

Eliminace plýtvání

Co je to přidaná hodnota?

Činnost, která výrobek “fyzicky mění” tak, aby splňoval požadavky zákazníka nebo specifický požadavek, za nějž je **zákazník ochoten zaplatit.**

Všechny ostatní operace jsou ***bez*** *přidané hodnoty.*

Přidaná hodnota

Kolik % z průběžné doby výroby přidáváme hodnotu?

Přidaná hodnota

Kolik % z průběžné doby výroby přidáváme hodnotu?

až 95%

veškerého výrobního času spadá do kategorie bez přidané hodnoty

5%

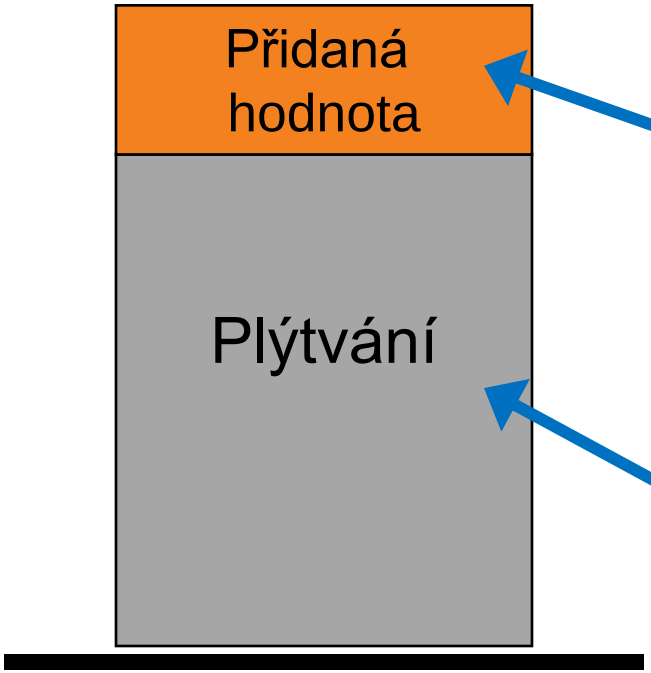
Identifikace plýtvání

Vstupy

- energie
- lidé
- kapitál
- voda
- materiál
- nástroje

Výstupy

- výrobky
- služby



Zaměření tradičních programů zlepšení

- pracovat déle
- pracovat intenzívněji
- více lidí
- více zařízení

Zaměření „ŠTÍHLÉ“ akce

- najít plýtvání
- odstranit plýtvání

Eliminace plýtvání

Příklad

VÝROBEK - PET LÁHEV (bez víčka)		
Operace č.	Název operace	Přidaná hodnota
1	Vychystání materiálu (granulátu)	
2	Převoz ke stroji	
3	Seřízení stroje	
4	Výroba prvních kusů	
5	Kontrola	
6	Výroba kompletní výrobní dávky	
7	Opatření lahve etiketou	
8	Balení hotových PET lahví	
9	Uskladnění zabalených palet	
10	Expedice	

Eliminace plýtvání

Příklad

VÝROBEK - PET LÁHEV (bez víčka)		
Operace č.	Název operace	Přidaná hodnota
1	Vychystání materiálu (granulátu)	
2	Převoz ke stroji	
3	Seřízení stroje	
4	Výroba prvních kusů	
5	Kontrola	
6	Výroba kompletní výrobní dávky	
7	Opatření lahve etiketou	
8	Balení hotových PET lahví	
9	Uskladnění zabalených palet	
10	Expedice	

Eliminace plýtvání

Příklad

VÝROBEK - PET LÁHEV (bez víčka)		
Operace č.	Název operace	Přidaná hodnota
1	Vychystání materiálu (granulátu)	
2	Převoz ke stroji	
3	Seřízení stroje	
4	Výroba prvních kusů	
5	Kontrola	
6	Výroba kompletní výrobní dávky	
7	Opatření lahve etiketou	
8	Balení hotových PET lahví	
9	Uskladnění zabalených palet	
10	Expedice	

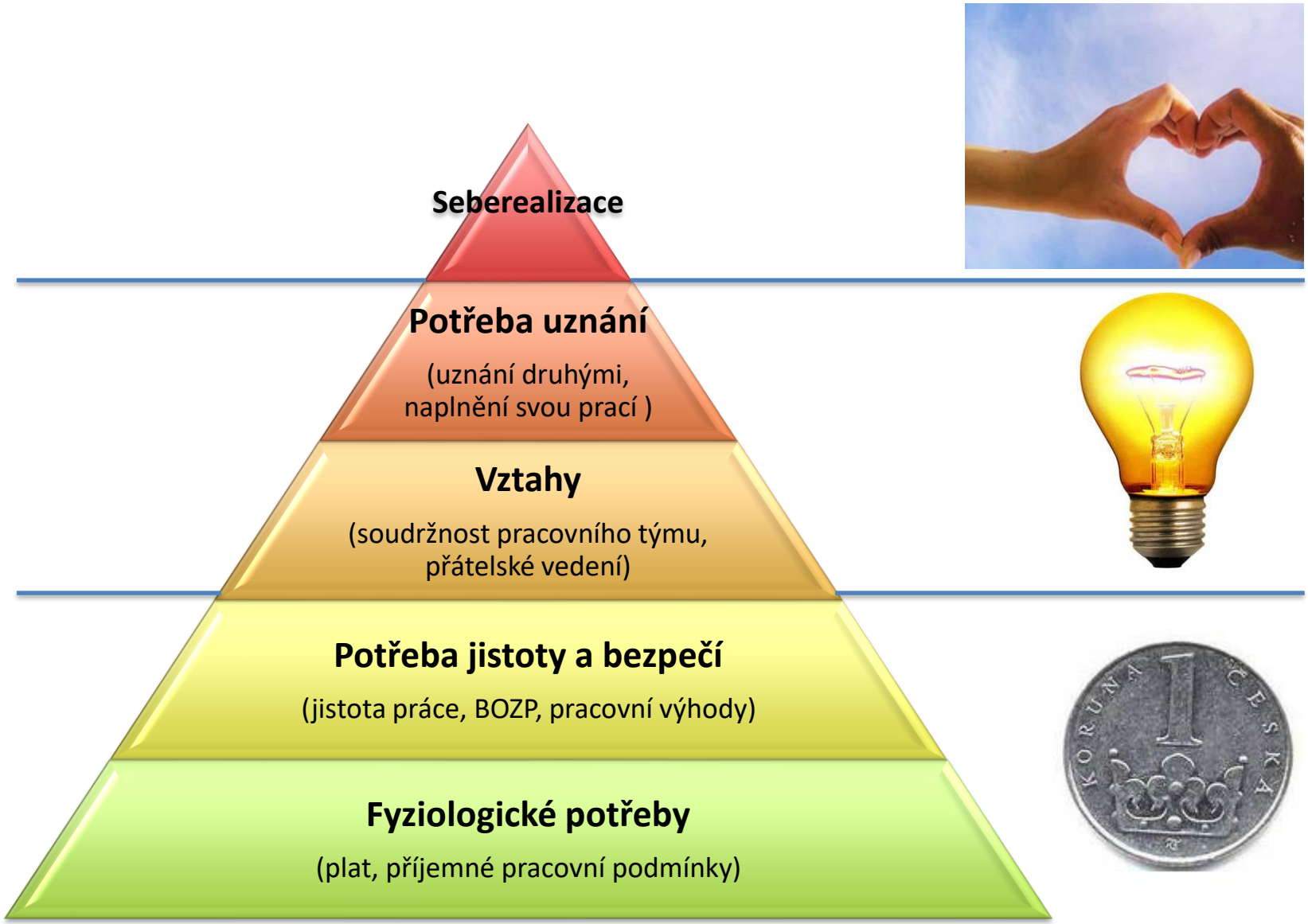
Potřeba jistoty a bezpečí

(jistota práce, BOZP, pracovní výhody)

Fyziologické potřeby

(plat, příjemné pracovní podmínky)

Běžná, průměrná firma


Seberealizace
Potřeba uznání
(uznání druhými,
naplnění svou prací)
Vztahy
(soudržnost pracovního týmu,
přátelské vedení)
Potřeba jistoty a bezpečí
(jistota práce, BOZP, pracovní výhody)
Fyziologické potřeby
(plat, příjemné pracovní podmínky)

KISS alias TETATEST

PDCA

6 přátel manažera

1) Vysoké plýtvání při hromadné výrobě již odladěných a zaběhnutých kusů

Řešení:

Oblast hledání problému:

Naším nejpalčivějším problémem je vysoké plýtvání při hromadné výrobě již odladěných a zaběhnutých kusů.

Metoda identifikace plýtvání:

Pro řešení daného úkolu jsem využil metodu identifikace plýtvání.

Analýza přidané hodnoty bude zaměřena na postup při hromadné výrobě výrobku.

1) Příprava pracoviště
- tisk výkresové dokumentace, kontrolních plánu, průvodek, seřizovacích listu atd.
- dle kontrolních plánů zajištění předepsaných měřidel
- navezení materiálu

2) Výdej potřebných nástrojů k výrobě předmětného výrobku z výdejny
3) Seřízení stroje seřizovačem
4) Uvolnění prvního kusu OTK + tisk uvolňovacího protokolu
5) Předání pracoviště obsluze
6) Zahájení výroby
7) Měření jednotlivých ks dle kontrolního plánu
8) Provádění korekcí v případě nalezení mimotolerančního rozměru
9) Výměna nástrojů v případě jejich opotřebení/poškození
10) Uskladnění jednotlivých kusů do palet
11) Hotový výrobek
12) Uvolnění výrobku OTK pro expedici a balení

1) Vysoké plýtvání při hromadné výrobě již odladěných a zaběhnutých kusů

Přidanou hodnotou je pouze bod č. 11 – Hotový výrobek.
Nejpalčivějším problémem z výše uvedených bodů je pro nás:

- Výměna/poškození/spotřeba nástrojů
  - Naše společnost má dle našeho názoru velkou spotřebu nástroj a také velké procento poškození nástrojů vinou nepozornosti obsluh.

Velmi dobře zvládnutý „POHLED ZÁKAZNÍKA“, zkuste ještě zvážit, zda nemůže být přidanou hodnotou i zahájení výroby, i zde již zřejmě dochází k fyzické změně výrobku..

Proces eliminace problému:

Celý níže popsaný proces bych chtěl vyzkoušet nejprve na jednom pracovišti a následně jej postupně implementovat na všechna pracoviště v celé společnosti.

Metoda PILOTNÍHO PRACOVIŠTĚ je velmi vhodná. Výrazně zvyšuje úspěšnost zavádění nových procesů a současně snižuje celkové náklady, které jsou s těmito změnami spojené.

1) Vysoké plýtvání při hromadné výrobě již odladěných a zaběhnutých kusů

Postup:

1) Vytipovat „zkušební“ pracoviště
   - Zkušební pracoviště zahrnuje 2 stroje – 2 strojová obsluha
   - Na jednom pracovišti se střídají tři zaměstnanci
2) Zajistit spotřebu materiálu za uplynulé 3 měsíce
3) O spotřebě materiálu informovat dotčené pracovníky
   - Vytvoření přehledných grafů
4) Motivace úspory pro obsluhy (pracovníky) strojů
   - Pokud v následujících měsících dojde k úsporám na nástrojích, pak mezi zaměstnance na dotčeném pracovišti bude rozděleno 30% z úspor na nástrojích
   - Podmínky pro přidělení odměn (dle mého názoru jsou tyto podmínky nezbytné a to z důvodu, aby nedošlo k tomu, že zaměstnanci na úkor svých odměn přestanou vyměňovat již opravdu opotřebené nástroje či je budou méně zatěžovat):
     - Dodržení předepsaných výkonových norem
     - Zachování stejné zmetkovitosti jako doposud
5) Vyhodnocení úspor a připsání odměn
   - Odměny pro jednotlivé zaměstnance nebudou muset být rozděleny rovnoměrně, ale podle zásluh. Např.: méně zničených nástrojů vlastní vinou, větší plnění normy, menší zmetkovitost atd…

Oceňuji návrh na MOTIVOVÁNÍ zaměstnanců způsobem, kdy jsou přímo zataženi do hry☺ Zde je pak velmi důležité s nimi před zahájením vše prodiskutovat, věnovat tomu čas. Nezapomeňte i na průběžné evidování stavu – průběžné schůzky (cyklus PDCA..)

2) Plýtvání – čekání + návrh na snížení

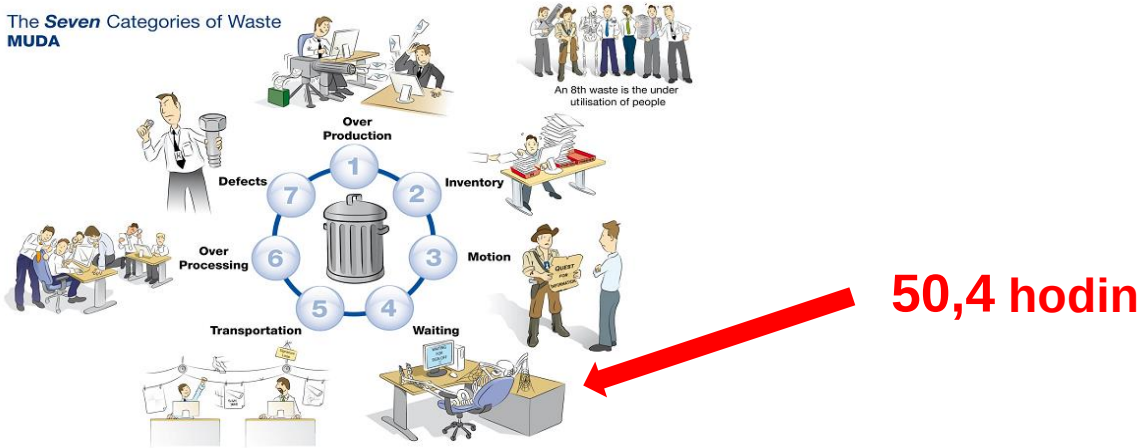
Současný stav:

U stroje typu Helitronic Power Diamond bylo na základě provedeného mapování procesu zjištěno, že největší podíl na plýtvání nese „přerušení procesu“ – čekání!

Z celkového zaznamenaného času 170,5h bylo jako plýtvání typu čekání označeno celkem **50,4**h!

Toto plýtvání se na veškerých MUDAs podílelo 85%!

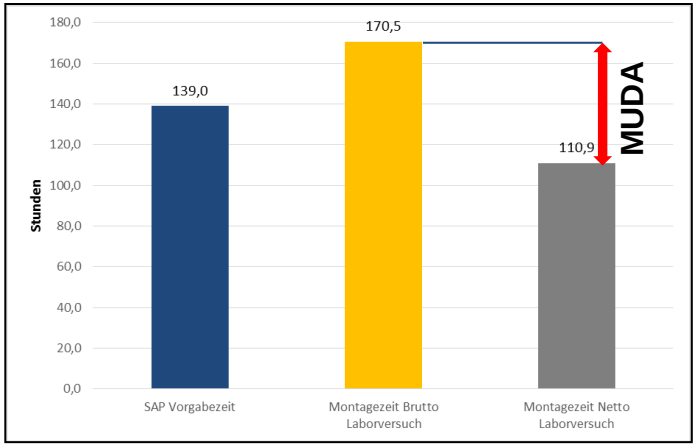
Helitronic Power Diamond

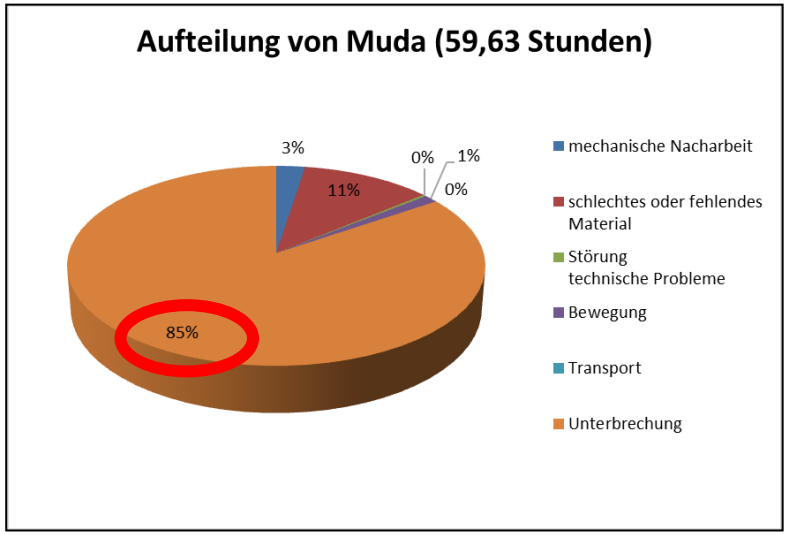


2) Plýtvání – čekání + návrh na snížení

	Brutto	Netto	mechanische Nacharbeit	schlechtes oder fehlendes Material	Störung technische Probleme	Bewegung	Transport	Unterbrechung	Eliminieren
Summe [h]	10888	6651	90	409	10	45	0	3024	0
			MUDA						
Summe [h]	**181,5**	**110,9**	**1,50**	**6,82**	**0,17**	**0,75**	**0,00**	**50,40**	**0,00**
Summe [h] ohne Pause	**170,5**								

Prodloužení průběžné doby montáže o 6,5 pracovního dne!





2) Plýtvání – čekání + návrh na snížení

Navržená řešení:

- Shopfloor Management
  - Denní plánování spolupracovníků – dovolená, lékař, nemoc 2.
    (přiřazení pracovníků k daným taktům, rozdělení úkolů, plánování absencí, možná zastupitelnost, …)
  - Jasné a pevné definování jednotlivých taktů
    (zřetelné pracovní instrukce definující obsah práce a místo předání + zodpovědnosti za provedenou práci)
  - Dodržování pracovní morálky 3.
    (dodržení pracovní doby – příchod, odchod, přestávky, …)

- Organizace pracoviště
  - Vybavenost a uspořádání pracoviště
    (eliminace čekání na pomůcky, přípravky, jeřáb, …)

- Kvalifikace spolupracovníků 1.
  - Kvalifikace pracovníků pro klíčové takty / úzká místa
    (rozšířená možnost zastupitelnosti a posílení úzkých míst)

- Plánování výroby
  - Pevný plán výroby s ohledem na produktový mix
    (fixní předplánování, vyvážený produktový mix, komunikace plánování s výrobou, …)

3) Mechanické zpracování dilatátorů

Analýza přidané hodnoty			Mechanické operace dilatátory - 1 šarže	
Operace č.	Název operace	Čas (min)	Přidaná hodnota	poznámka
1	Odběr polotovaru, transport k pile	5		
2	Výměna řezacích přípravků	5		
3	Příprava pracoviště- desinfekce	5		
4	Řezání	240	x	
5	Uložení meziproduktu, označení	5		
6	Čištění stroje	30		
7	Počítání kusů	30		
8	Kontrola	10		
9	Odběr polotovaru, transport k pracovišti	15		
10	Příprava pracoviště- desinfekce	30		
11	Třídění	780	x	
12	Počítání kusů	60		
13	Uložení meziproduktu, označení	15		
14	Odběr polotovaru, transport k pracovišti	15		
15	Odběr dalších surovin ze skladu	15		
16	Příprava pracoviště- desinfekce	30		
17	Lepení	900	x	
18	Počítání kusů	60		
19	Uložení meziproduktu, označení	15		

Celkem 54 operací…

3) Mechanické zpracování dilatátorů

Z analýzy přidané hodnoty (viz. Příloha 1), kam byly zadány jednotlivé kroky, včetně přípravných, vyplynulo, že více než 80% aktivit přináší přidanou hodnotu. Je to dáno tím, že výroba probíhá v relativně malé dílně a již dříve byly optimalizovány skladovací prostory. V tabulce 1 je souhrn časů pro jednotlivé typy operací.

Tab. 1.

Přidaná hodnota	5780
Ukládání +značení	160
Příprava pracoviště- desinfekce	230
Počítání	450
Transport	145
Odběr ze skladu	85
QC	180
Celková doba	7080

Je zřejmé, že největším plýtváním je počítání vyrobených a vyřazených kusů. Důvodem pro zavedení této operace byl požadavek autorizovaných osob, které požadovaly, aby bylo průkazné, že nedochází k promíchání zpracovávaných šarží.

Příprava pracoviště spojená s desinfekcí pracoviště je další operací, při které dochází k plýtvání, tu není možné vypustit ani zkrátit vzhledem k předepsaným dobám působení desinfekcí.

3) Mechanické zpracování dilatátorů

Operaci počítání zpracovaných kusů je možné zkrátit několika způsoby

1. Nahrazení počítání vážením – v současné době jen hrubý odhad, ne všechny kusy jsou úplně stejně těžké a navíc se hmotnost jednotlivých kusů mění v průběhu zpracování, může sloužit jen pro základní kontrolu
   Stanovit střední hmotnost kusu v jednotlivém výrobním kroku – na statisticky významném počtu vzorků a použít dostatečně přesné váhy. Vyřazené kusy se musí počítat vždy, vážení by bylo zatíženo velkou chybou

2. Zpracování daného počtu kusů jedním operátorem – počítání jen na začátku a pak operátoři budou počítat jen vyřazené kusy. V okamžiku dokončení celé šarže bude počítací krok zahrnut

3. Kombinace obou metod

4) Nadbytečná výroba

PROBLÉM - Stává se že kolikrát přejedeme výrobu i o několik palet, problém začne když někdo zapíše špatný počet vyrobených kusů stávající směny nebo nezapíše správný počet kusů z předávacího lístku a už se to sčítá. Jelikož vyrábíme na 3 směny a skladníci chodí pouze na raní a je těžké např v noci na skladovací ploše dohledat kolik palet je už vlastně vyrobeno, navrhoval bych toto jednoduché řešení.

ŘEŠENÍ - Vždy tak nějak zhruba víme že se bude zakázka ukončovat a rozjíždět nová. Před odchodem domů by mohli skladníci přepočítat stávající výrobu a připravit odpolední a noční směně k linkám označené palety s čísly a identifikací zakázky. Podle mého to už pak skoro nejde splést a přejet výrobu.

I když možné je vše :)

5) Proces lisování kovového sřotu

ANALÝZA PŘIDANÉ HODNOTY

VÝROBEK: KOVOVÝ ŠROT SLISOVANÝ DO BALÍKU 40x40x40 cm.

Operace č.	Název operace	Přidaná hodnota	Poznámka
1	DOPRAVA MAT. OD ZÁKAZNÍKA	NE	
2	VÁŽENÍ MATERIÁLU	NE	
3	VIZUÁLNÍ KONTROLA MAT	NE	ZDA JE MAT. LISOVATELNÝ
4	SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU	NE	
5	DOPRAVA MAT. K LISU	NE	
6	KONTROLA CHEMICKÉHO SLOŽENÍ	NE	
7	LISOVÁNÍ	ANO	ZMĚNA TVARU POŽADOVANÁ ODBĚRATELEM
8	DOPRAVA MAT. OD LISU	NE	
9	SKLADOVÁNÍ	NE	
10	EXPEDICE	NE	
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

5) Proces lisování kovového sřotu

Operace 4 a 5 jsem vyhodnotil jako nadbytečnou manipulaci, **řešením je jednání se zákazníky o možnosti odvážet od nich materiál tak aby bylo možné ho vysypat rovnou k lisu.**

Bohužel, ne vždy je zákazník ochoten čekat, například nemá dostatek prostoru pro více materiálu, rozhoduje také aktuální cena za materiál.

Operaci 8 (doprava materiálu od lisu do jednotlivých kóji dle chem. složení) jsem také vyhodnotil jako nadbytečnou manipulaci. **Řešením by mohlo být vybudování dopravníku vedoucího přímo od lisu. Pod tímto dopravníkem by byly vybudované kóje, do kterých by balíky rovnou padaly.**

Toto řešení vyžaduje počáteční investici jako je vypracování projektu a stavba dopravníku, došlo by ale k odstranění jednoho plýtvání a zefektivnění celého procesu.

6) Výroba PSB výrobků – součást tlumičů

Cílem je analyzovat plýtvání při výrobě PSB výrobků – součást tlumičů.

PSB se skládá ze tří, převážně plastových částí:

Lower Case (LC)

Upper Case (UC)

Center Plate (CP)

Tyto části jsou dodávány subdodavateli nebo vyráběny na oddělení vstřikování (IM)

Analyzován byl výrobek CZ/DA123-0O, pro který si OCM vyrábí díly samo.

6) Výroba PSB výrobků – součást tlumičů

Operace č.	Název operace	Přidaná hodnota	Poznámka
1.	Příjem granulátu, složení na místě kvality	NE	
2.	Kontrola kvality + uvolnění granulátu kvalitou	NE	
3.	Uskladnění ve výrobním meziskladu	NE	jiné materiály jsou zaskladněny ve skladu a pak přesunuty do výrobního meziskladu
4.	Přemístění granulátu ke stroji	NE	
5.	Sušení strojem	ANO	
6.	Výroba meziproduktů LP, CP, UC strojem	ANO	3 stroje, 3 různé komponenty (LC, UC, CP) LC 12,75 sec/pc ; UC 12 sec/pc; CP 6,25 sec/pc
7.	Ruční přesun meziproduktů: UC+CP pás - bedna – paleta / LC: bedna - paleta	NE	
8.	Přesun palety do meziskladu	NE	UC: 16 palet x 16 beden x 252ks (64512ks) CP: 8 palet x 16 beden x 500 ks (64000ks) LC: 16 palet x 20 beden x 152 ks (48640ks)
9.	Přesun palet z meziskladu ke stroji	NE	
10.	Průběžné vsypávání beden do zásobníků	NE	
11.	Výroba strojem	ANO	7,2 sec/ks
12.	Přesun z bedny z dopravníku do kartonové krabice	NE	100ks na bednu
13.	Odvoz palety s bednami na místo kontroly kvality	NE	
14.	Kontrola kvality + uvolnění kvalitou	ANO	
15.	Odvoz do skladu hotových výrobků	NE	
16.	Příprava palety k odvozu - štítkování, folie	ANO	
17.	Nakládka + odvoz	ANO	

6) Výroba PSB výrobků – součást tlumičů

Operace č.	Název operace	Řešení
3.	Uskladnění ve výrobním meziskladu	Prověřit možnost zásobování strojů přímo ze skladu
4.	Přemístění granulátu ke stroji	
7.	Ruční přesun meziproduktů: UC+CP pás - bedna – paleta / LC: bedna - paleta	Prověřit úpravu UC+CP strojů tak, aby plnily rovnou do beden jako u LC
8.	Přesun palety do meziskladu	Prověřit nastavená množství meziskladu vůči výrobním časům + forecastu
9.	Přesun palet z meziskladu ke stroji	
12.	Přesun z bedny z dopravníku do kartonové krabice	Prověřit možnost použití kartonové krabice namísto bedny
13.	Odvoz palety s bednami na místo kontroly kvality	Prověřit možnosti a rychlost kontroly kvality – cílem je provést kontrolu bez převážení do skladu kvality
15.	Odvoz do skladu hotových výrobků	

7) Vstřikování platového dílu

VÝROBEK / PROCES	Vstřikování plastového dílu		
Operace č.	**Název operace**	**Přidaná hodnota**	**Poznámka**
1	Příjem materiálu	ne	
2	Kontrola materiálu	ne	
3	Zaskladnění materiálu do skladu (sklad vzdálen cca 150 m od výroby)	ne	vybráno jako výrazné plýtvání
4	Požadavek na materiál, přistavení materiálu do výroby (sklad vzdálen cca 150 m od výroby)	ne	vybráno jako výrazné plýtvání
5	Vložení / nasátí materiálu do sušícího zařízení	ne	
6	Vysušení materiálu / granulátu	ne	
7	Převoz formy (ze skladu forem) ke stroji	ne	
8	Usazení formy na stroj	ne	
9	Zapojení hadic s temperací / chlazením	ne	
10	Příprava robotu k odběru dílů, nasazení chapadla	ne	
11	Seřízení vstřikolisu a nastavení ostatních periferií HK, temperace	ne	
12	Doprava materiálu ke stroji/vstřikolisu - nasávání	ne	
13	Vstřikování prvních kusů zakázky	ano	
14	Kontrola a uvolnění procesu seřizovačem	ne	
15	Výroba plastových dílů	ano	
16	Kontrola a uvolnění výrobků dílenskou kontrolou	ne	
17	Odběr dílů robotem z formy a položení na dopravník	ne	
18	Kontrola dílů operátorkou	ne	
19	Balení dílů	ano	požadavek zákazníka
20	Označení dílů	ano	požadavek zákazníka a normy
21	Odvoz dílů na zónu příjmu HV (hotová výroba)	ne	
22	Zaskladnění hotových dílů	ne	
23	Expedice	ne	

3	Zaskladnění materiálu do skladu (sklad vzdálen cca 150 m od výroby)	ne	vybráno jako výrazné plýtvání
4	Požadavek na materiál, přistavení materiálu do výroby (sklad vzdálen cca 150 m od výroby)	ne	vybráno jako výrazné plýtvání

7) Vstřikování platového dílu

3	Zaskladnění materiálu do skladu (sklad vzdálen cca 150 m od výroby)	ne	vybráno jako výrazné plýtvání
4	Požadavek na materiál, přistavení materiálu do výroby (sklad vzdálen cca 150 m od výroby)	ne	vybráno jako výrazné plýtvání

Jako plýtvání volím krok procesu **zaskladnění a návoz materiálu do výroby.** V rámci plýtvání zařazuji do oblasti nadbytečná manipulace.

Navrhoval bych umístění materiálu/granulátu přímo do výroby (výrobního skladu). Nyní dokončujeme přístavbu výrobní haly 1000m2. Hala má byt z poloviny využita jako výrobní hala pro stroje s vyšší tonáží a druhá polovina jako sklad. Do skladu jsme plánovali umístění hotové výroby a některých vstupních komponentů. Ale v návaznosti na analýzu plýtvání považuji nyní za efektivnější využít tento sklad z části jako výrobní sklad pro granulát.

Úspora/odstranění plýtvání – manipulace s materiálem.

Výkonová prémie:

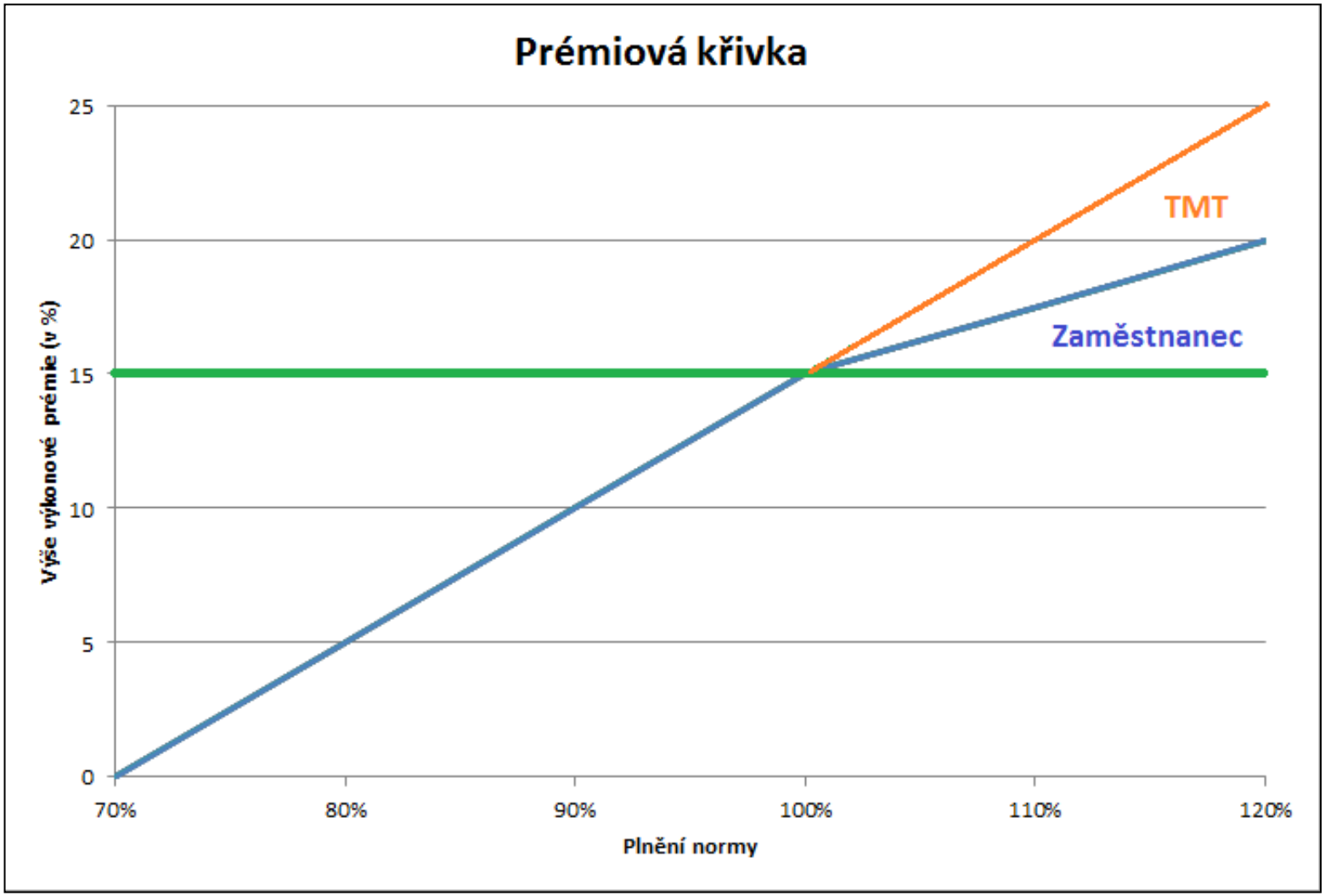
Plnění normy	70%	80%	90%	100%	110%	120%
Výše výkonové prémie	0%	5%	10%	15%	20%	25%

žádoucí výkon	nadvýkon

Poznámky pod čarou:

Jednotlivá pracoviště – individuální nastavení
Např. **montáž** – počet odvedených kusů v požadované kvalitě
strojní provoz– počet odevzdaných zakázek v požadovaném termínu podle plánu

Výkonová prémie:



Děkuji za pozornost!

© 2022 Martin Hradský

Tento seminář pořádá

Nakladatelství FORUM s.r.o., divize školení a vzdělávání
Střelničná 1861/8a, Praha 8
tel: +420 251 115 576
fax: +420 251 512 422
office@forum-media.cz
www.forum-media.cz