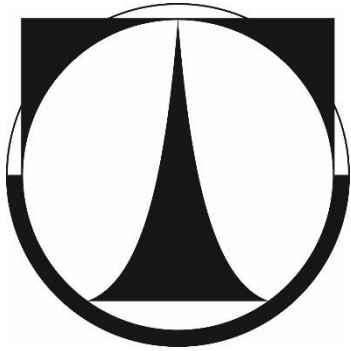




Technická univerzita v Liberci
Fakulta strojní
Katedra výrobních systémů a automatizace

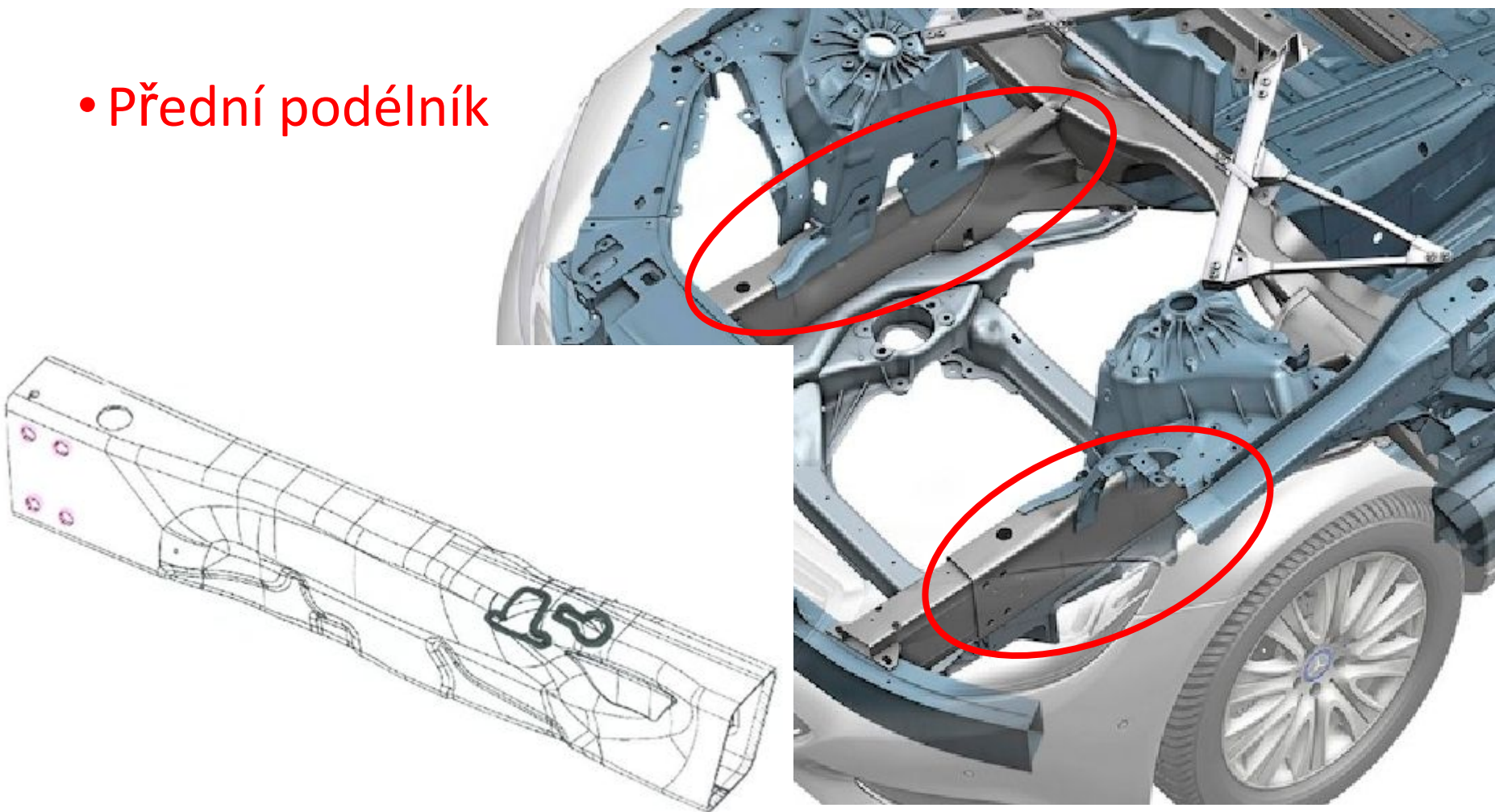
Optimalizace procesu obrábění hliníkových profilů

Zpracoval: Averkov Andrey

Vedoucí práce: Ing. Petr Zelený, Ph.D.

Deformační zóna

- Přední podélník



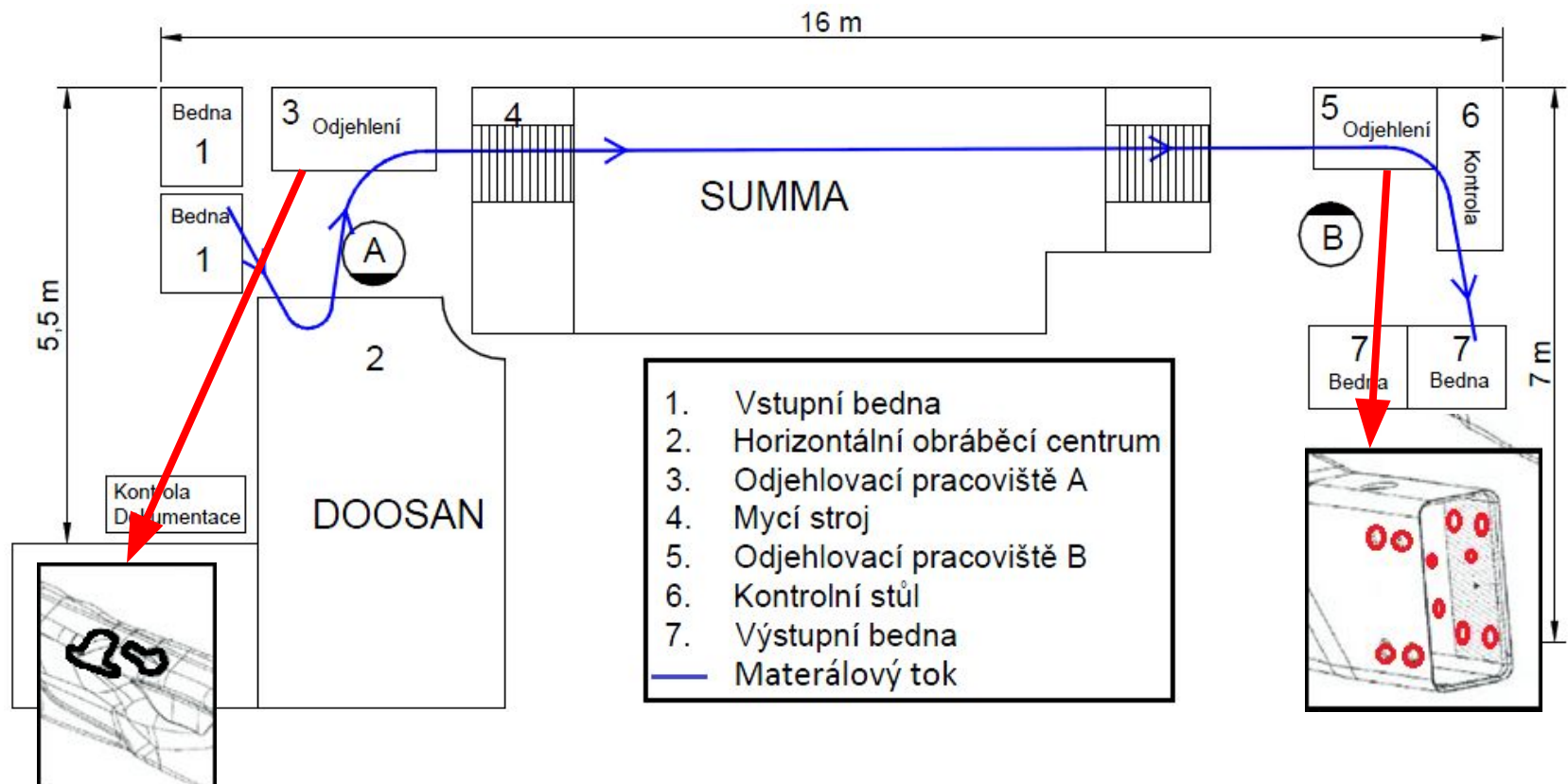
Cíle práce

- Provést analýzu současného stavu výrobní linky
(Materiálové toky, Ganttův diagram, spaghetti diagram
atd.)
- Navrhnout opatření vedoucí k optimalizaci
výrobního procesu
- Ověřit možnost přesunu práce na jednoho
pracovníka
- Provést ekonomické vyhodnocení



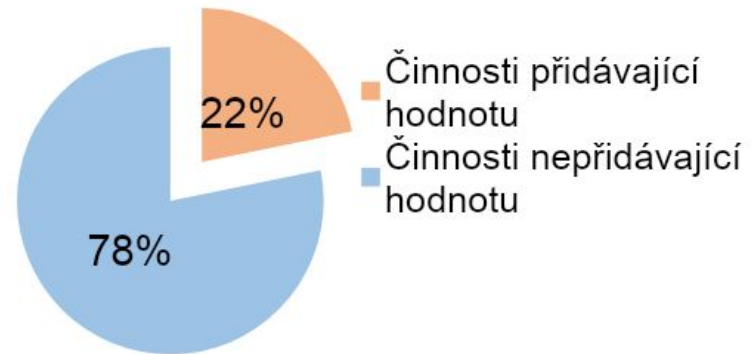
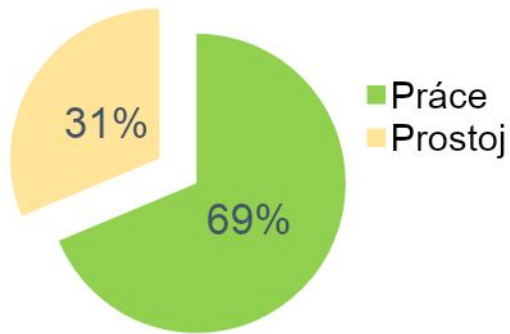
Seznámení se současným stavem

- Technologický postup, kontrolní plán, balící předpis
- Layout výrobní linky



Analýza současného stavu

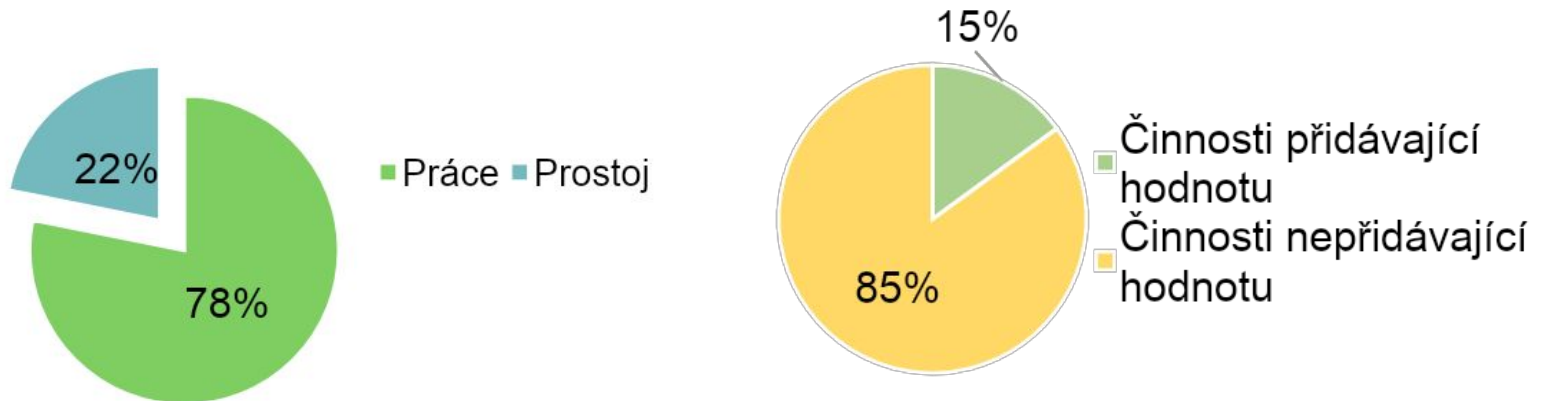
Snímek pracovního dne



- Manipulace – 40 %
- Rozhovor, čekání na ukončení aut. chodu stroje, mimo pracoviště – 25 %
- Odjehlení – 21 %

Analýza současného stavu

Snímek pracovního dne



- Manipulace – 35 %
- Odjehlení – 14 %
- Čištění kartáčem a stlačeným vzduhem – 15 %

Body pro optimalizaci a návrh řešení

První odjehlovací pracoviště

- poloha vstupní bedny (hessonu)

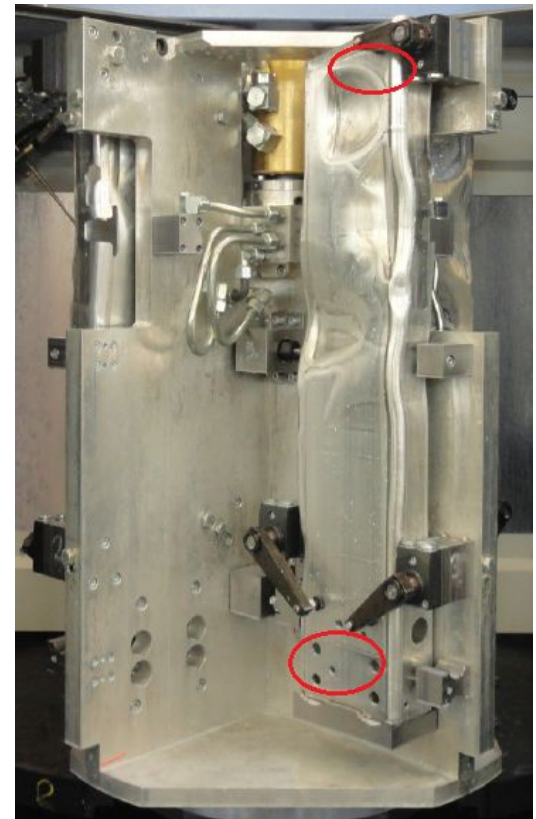
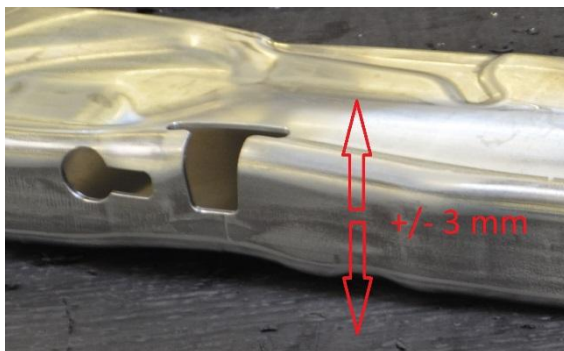


- kontrola dílů – bez přecházení

Body pro optimalizaci a návrh řešení

První odjehlovací pracoviště

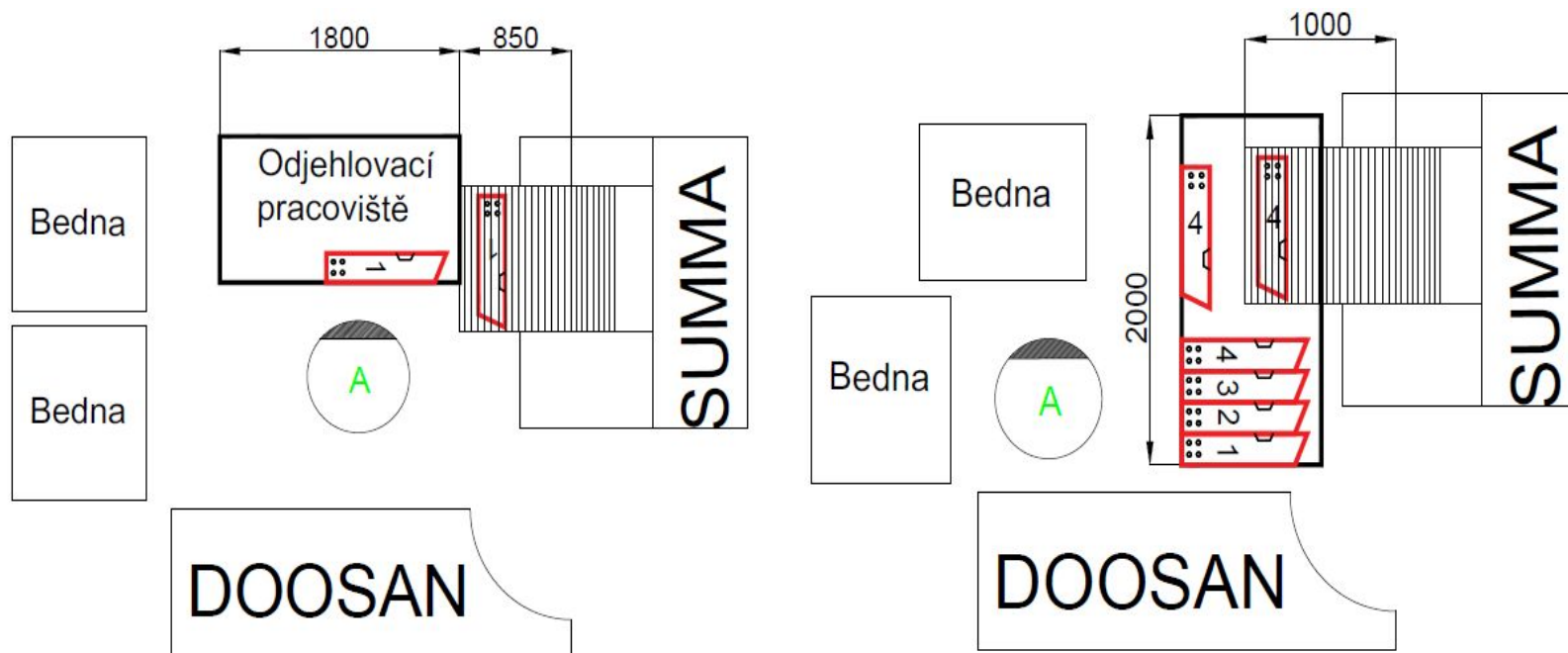
- odstranit klepání paličkou při upínání dílů
- zkrátit čas odjehlení drážek T a K



Body pro optimalizaci a návrh řešení

První odjehlovací pracoviště

- zkrátit čas manipulace s díly - po odjehlení do Summy



- ✓ Zvýšen odjehlovací stůl – výška z 80cm na 120cm

Body pro optimalizaci a návrh řešení

Druhé odjehlovací pracoviště

- odstranit čistění štětkou



- odstranit odjehlování dř
- zrušit kontroly na „rybí oči“ a poka-yoke

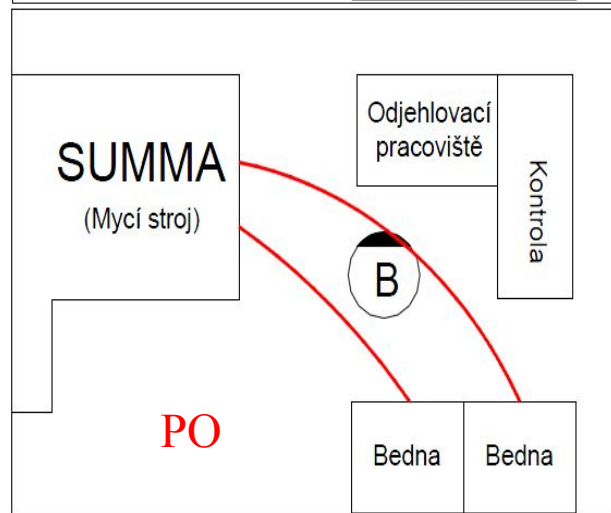
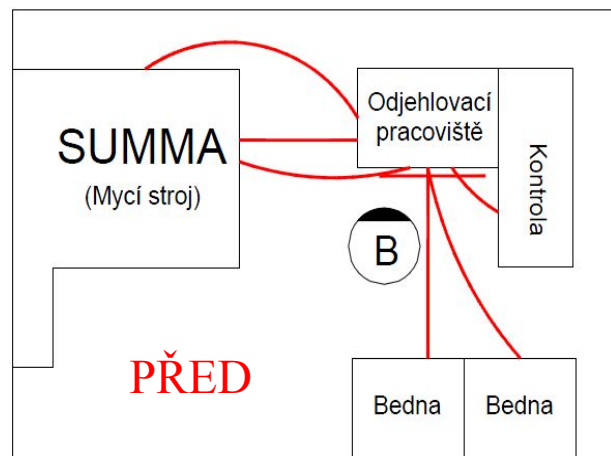
□ Mycí stroj (Summa)

- prověřit možnost šikmého vkládání do prostoru v Summě

Přesun prací na jednoho pracovníka

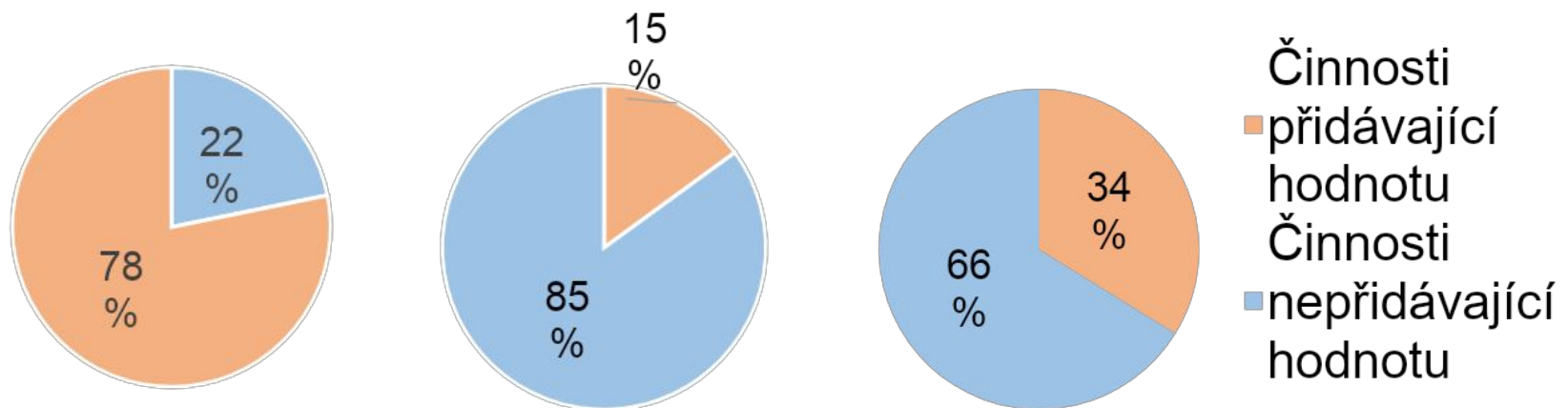
- Odjehlovací stůl
- Kontrola bez přecházení
- Zrušena kontrola průchodnosti díry poka-yoke s $D=10$ mm
- Zrušena kontrola polohy otvoru s $D=35,5$ mm

Pochyb pracovníka na druhém odjehlovacím pracovišti



Analýza spotřeby času po realizaci opatření

Činnost	Odjehlovací pracoviště		
	1 [%]	2 [%]	1[%] - Po optimalizace
Manipulace	40	35	22
Čekání na ukončení aut. chodu stroje	10		2
Odjehlení	21	15	33



Analýza výrobního procesu po realizaci opatření

- Průměrná výrobní kapacita = 33 ks/hodinu

$$P_k = \frac{200\,000}{5\,544} \doteq 36 \text{ ks}$$

- ✓ *Výška odjehlovacího stolu, zrušena kontrola, čistění kartáčem*
- ✓ *Dneska pracovník podílí na práci na dalším pracovišti*

Zlepšení, které budou realizovány v blízké budoucnosti

- Odjehlování děr ve stroje – 10 s/ks
 - Přechodový dopravník – 4 s/ks
 - Prodloužení výstupu z mycího stroje – 1x2 cykly (3,5 s)
 - Systém vedení tlakového vzduchu
-
- ✓ Předpokládaná úspora časů za jeden výrobní cyklus cca 106 s
 - ✓ Plánovaná výrobní kapacita 40 ks/hodinu > 36,075 ks/hodinu

Analýza nákladů a přínosů

Pořizovací náklady	Výše nákladů [Kč]
Dopravník	40 000
Hydraulický zvedací stůl	23 225
Systém vedení tlakového vzduchu	8 000
Pořizovací náklady celkem	71 225

Výpočet zisku

$$Z = (N \times S \times Zk) - (M \times H \times P) \text{ [Kč]}$$

Původní varianta = 6 588 Kč

Po zavadení všech návrhu = 11 622 Kč

Základní výsledky práce

- Výsledky analýzy lze použít pro další optimalizace
- Opatření vedou k optimalizaci výrobního procesu
- Ověření možnosti přesunu na jednoho pracovníka
- Navržená zlepšení jsou dnes součástí běžícího výrobního procesu

Děkuji za pozornost