



Vysoká škola technická a ekonomická
v Českých Budějovicích

Aplikace nástrojů kvality pro snížení interní zmetkovitosti výroby

Bakalářská práce

Vypracoval: Václav Franta

Vedoucí práce: Ing. Monika Karková, PhD.

Oponent práce: Ing. Ondřej Holeček

Cíl práce



Cílem bakalářské práce je za pomoci vhodných nástrojů řízení kvality analyzovat zmetkovitost konkrétního výrobku ve strojírenské firmě a navrhnout opatření vedoucí k její redukci.

V teoretické části popsat sedm základních nástrojů kvality.
V aplikační části představit výrobek, aplikovat na něm vybrané nástroje řízení kvality a na základě výsledků navrhnout opatření zaznamenaná v akčním plánu, která by měla vést ke snížení interní zmetkovitosti u daného výrobku.

Struktura práce



1. Teoreticko-metodologická část

- Kvalita
- Řízení kvality a její koncepce
- Sedm základních nástrojů řízení kvality
- Zmetkovitost

2. Aplikační část

- Představení firmy a výrobku a popis jeho výroby
- Druhy vad výrobku
- Analýza zmetkovitosti - vybrané nástroje
- Sestavení akčního plánu

3. Závěr

Teoretická část



► Kvalita (jakost)

- stupeň splněných požadavků souhrnu inherentních znaků (vnitřní vlastnosti) objektu

Funkčnost - plnění funkce, pro kterou byl výrobek vyroben.

Trvanlivost - zachování funkčnosti po nejdelší možnou dobu.

Bezpečnost - požadavky na zdraví uživatele a životní prostředí

Rovnoměrnost - během výroby nesmí dojít ke snížení kvality.

Estetika - působení na smyslové cítění člověka.

► **Řízení (management) kvality**

- snaha o neustálé zlepšování procesů - vyšší efektivita, produktivita a snížení nákladů
- soubor postupů, pravidel a povinností definovaných v dané společnosti
- zajištění požadované kvality

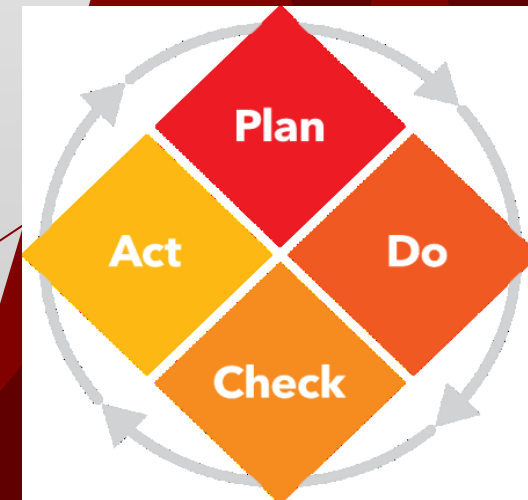
Koncepce podnikových standardů - normy v rámci společnosti

Koncepce ISO - mezinárodní organizace

- ISO 9000, ISO/TS 16 949 (EU + USA průmysl)

Koncepce komplexního řízení kvality (TQM) - neustálé zlepšování a zdokonalování
Orientace na zákazníka, partnerství s dodavateli, inovace.

PDCA - naplánuj, vykonej, kontroluj, jednej

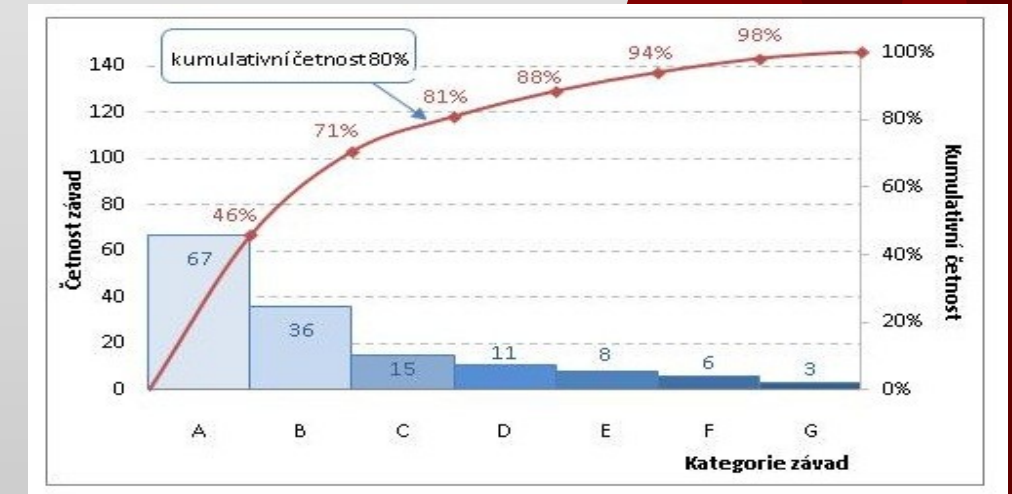
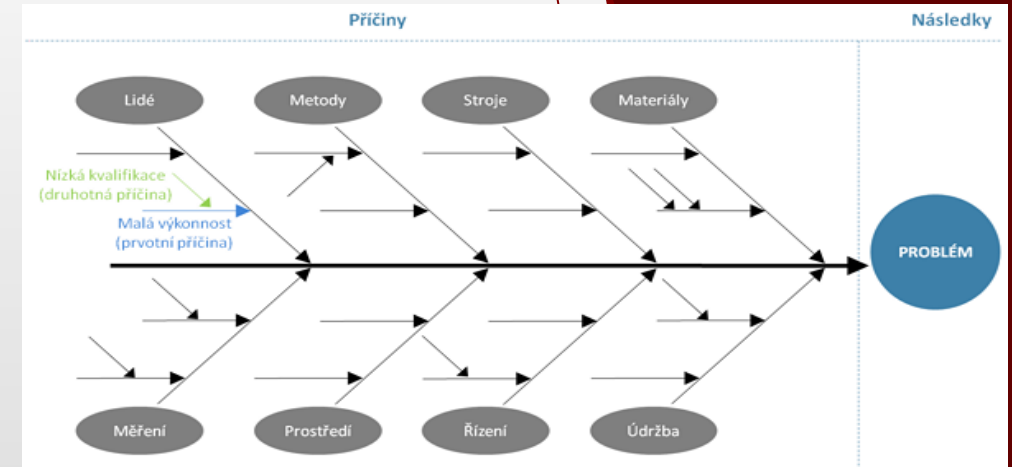


► Sedm základních nástrojů řízení kvality

- statické a grafické metody
- odhalování a analyzování problémů - sledování zmetkovitosti
- kontrolní tabulka, diagram příčin a následků, histogram, vývojový diagram, Paretův diagram, korelační diagram, regulační diagram

► Zmetkovitost

- nehotový, nepovedený výrobek nebo odpad
- nesplňuje kvalitativní požadavky od výrobce
- vyjádření v % nebo ppm - počet kusů na jeden milion kusů



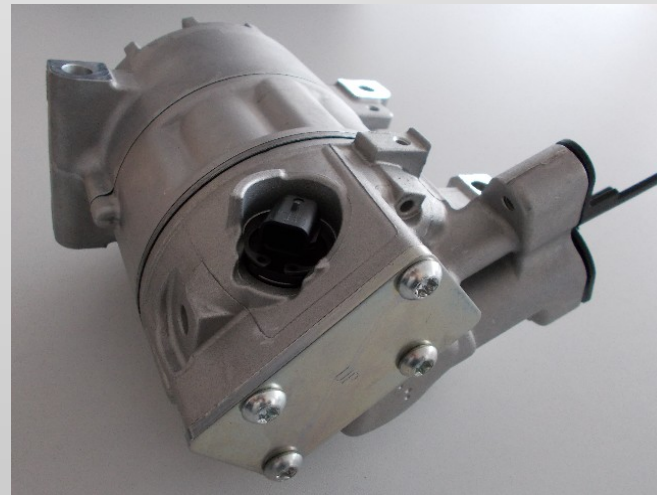
Aplikační část

▶ Firma XY s r.o.

- automobilový, spotřební průmysl, textilní průmysl

▶ Výrobek - Kryt

- součást pístového kompresoru v klimatizačním obvodu osobního automobilu
- víko tlakové komory - vyrovnávání tlaku

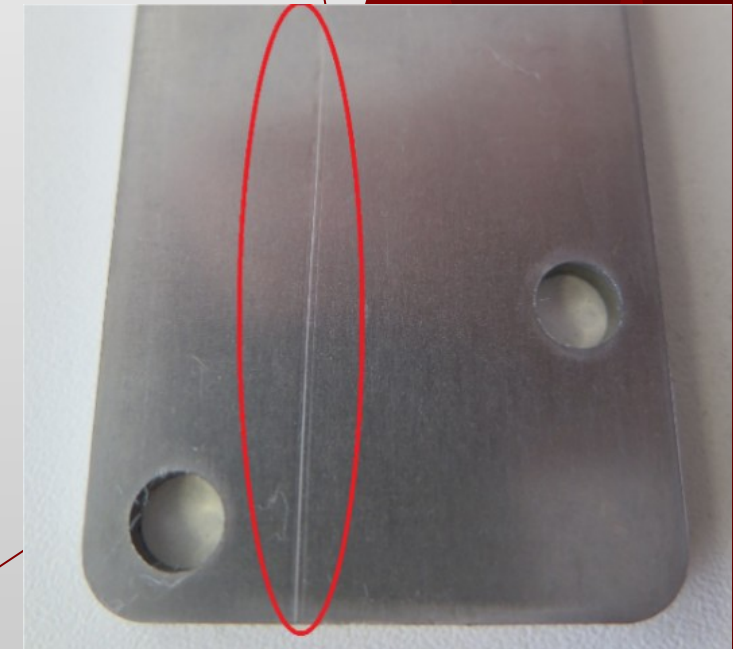
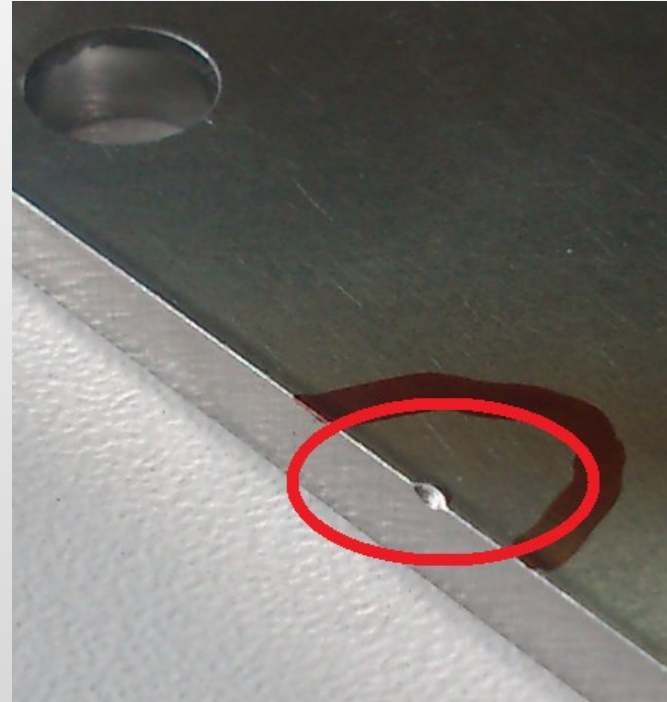


► Postup výroby

- Příjem surového materiálu
- Vstupní kontrola materiálu
- Lisování
- Kartáčování
- Průmyslové praní
- Povrchová úprava
- Konečná kontrola

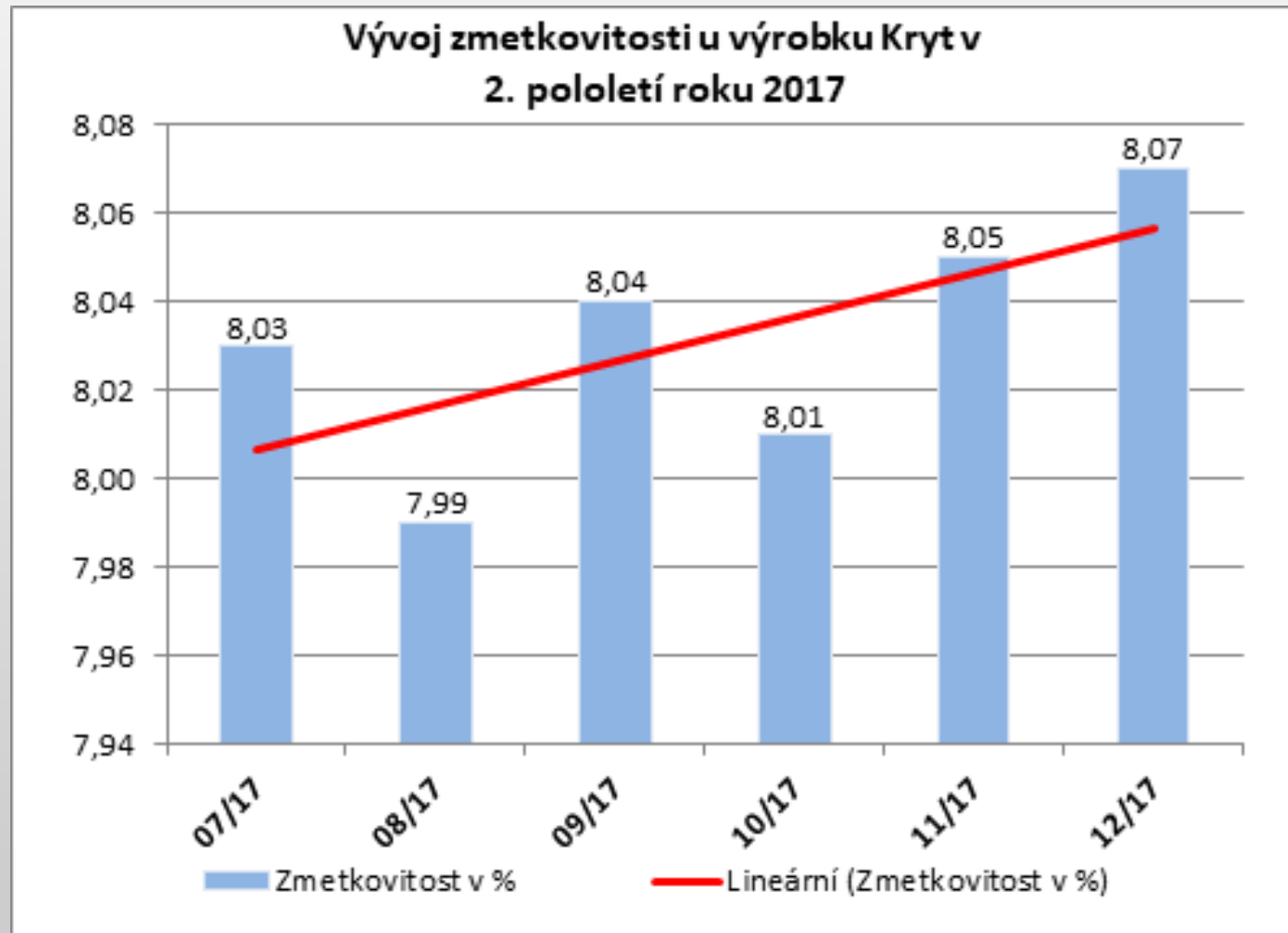
► Druhy vad

- Zásoky - prostor nástroje
- Rýhy/škrábance - odvíjecí zařízení
- Otlaky - razník - stříh
- Deformace - prostor nástroje
- Otřepy - nástroj - stříh
- Neprůchozí otvor - razník - seřízení
- Ostatní vady



Stav zmetkovitosti výrobků Kryt

- přípustná hranice = 6% - 3% lisování, 2% doprovodné procesy, 1% povrchová úprava
- stav za poslední pololetí (rok 2017) kolem 8%



▶ Zvolené nástroje řízení kvality

- Vývojový diagram
- Kontrolní tabulka
- Paretův diagram
- Ishikawův diagram

▶ Sestavení Akčního plánu

Kontrolní tabulka



Zakázka	NOK	OK	Celkem	Zmetkovitost v %	A	B	C	D	E	F	G	Datum
11111111	488	5536	6024	8,10	232	170	46	7	26	1	6	02.01.2018
11111112	484	5566	6050	8,00	237	158	49	4	22	3	11	03.01.2018
11111113	490	5570	6060	8,09	242	163	43	8	24	2	8	05.01.2018
11111114	474	5526	6000	7,90	235	159	45	5	21	2	7	09.01.2018
11111115	489	5532	6021	8,12	244	160	47	7	17	3	11	10.01.2018
11111116	489	5574	6063	8,07	236	162	50	7	23	3	8	12.01.2018
11111117	485	5602	6087	7,97	243	157	56	3	19	1	6	16.01.2018
11111118	492	5545	6037	8,15	239	168	54	9	12	2	8	17.01.2018
11111119	493	5577	6070	8,12	242	161	49	11	20	0	10	19.01.2018
11111120	477	5538	6015	7,93	233	163	49	4	17	2	9	23.01.2018
11111121	481	5584	6065	7,93	241	149	53	6	24	1	7	24.01.2018
11111122	485	5561	6046	8,02	248	158	39	8	17	0	15	26.01.2018
Celkem	5827	66711	72538	8,03	2872	1928	580	79	242	20	106	

NOK = výrobek s vadou

OK = výrobek bez vady

A = Zásoky

B = Rýhy/škrábance

C = Otlaky

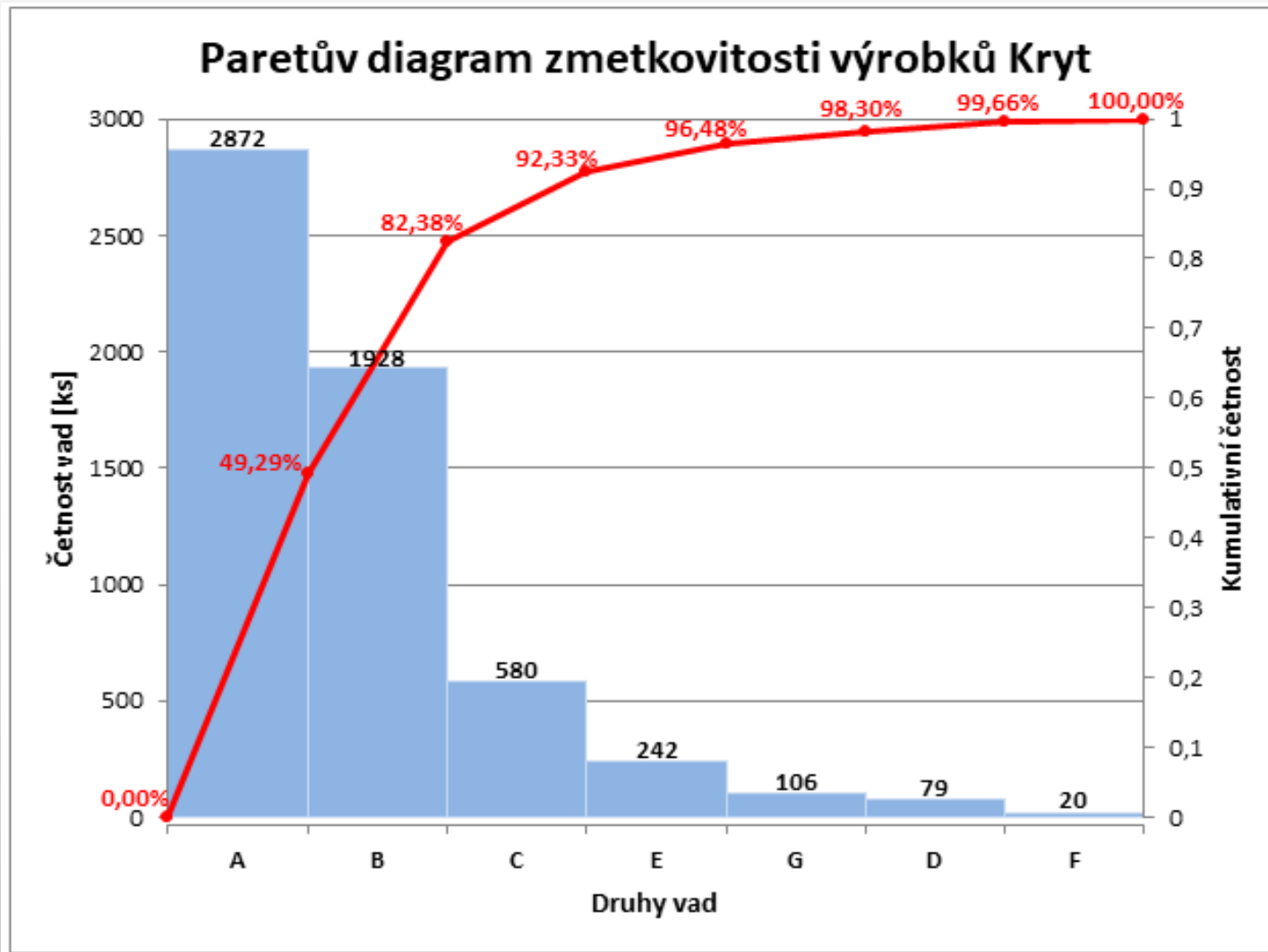
D = Deformace

E = Otřepy

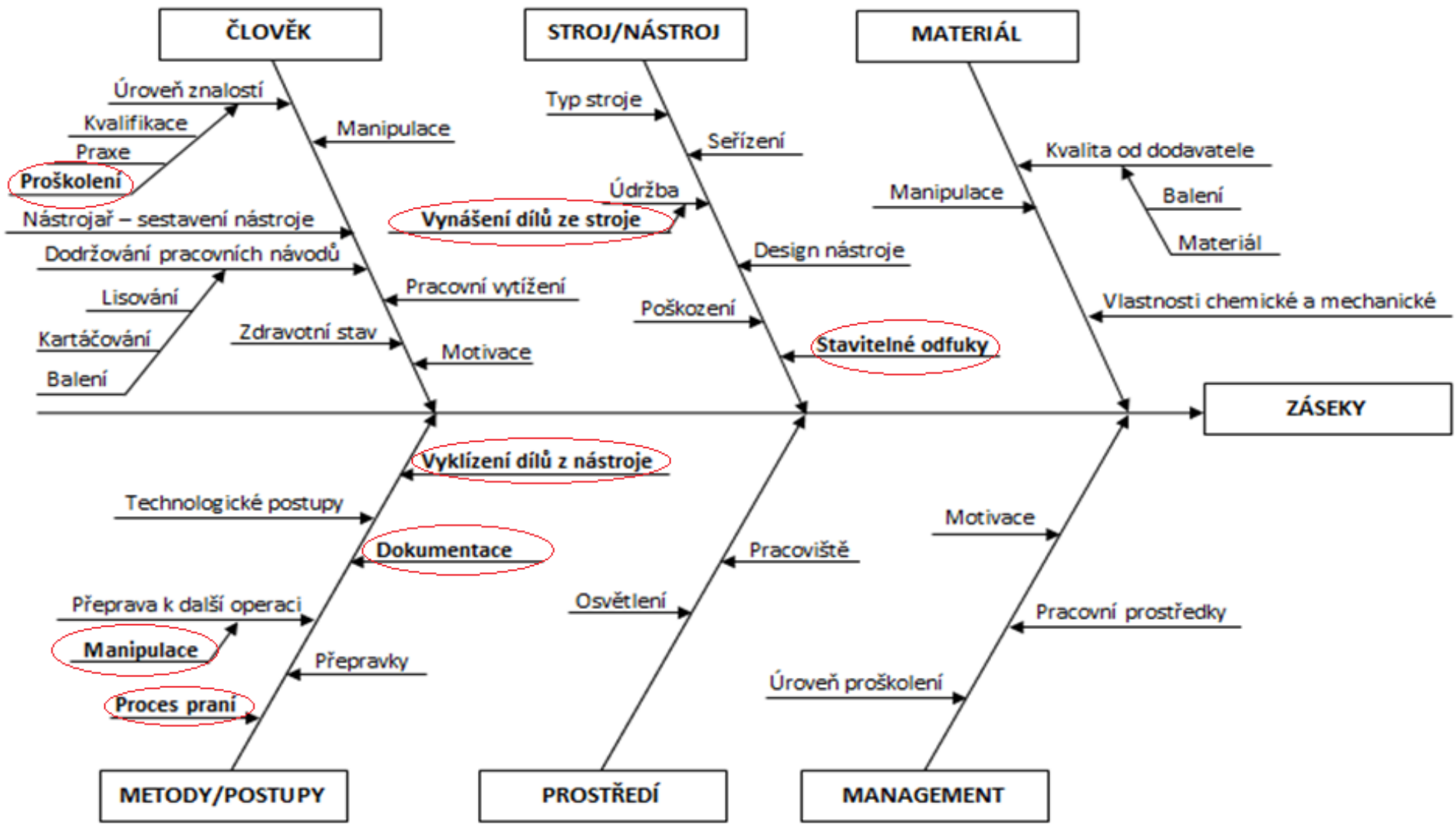
F = Neprůchozí otvor

G = Ostatní vady

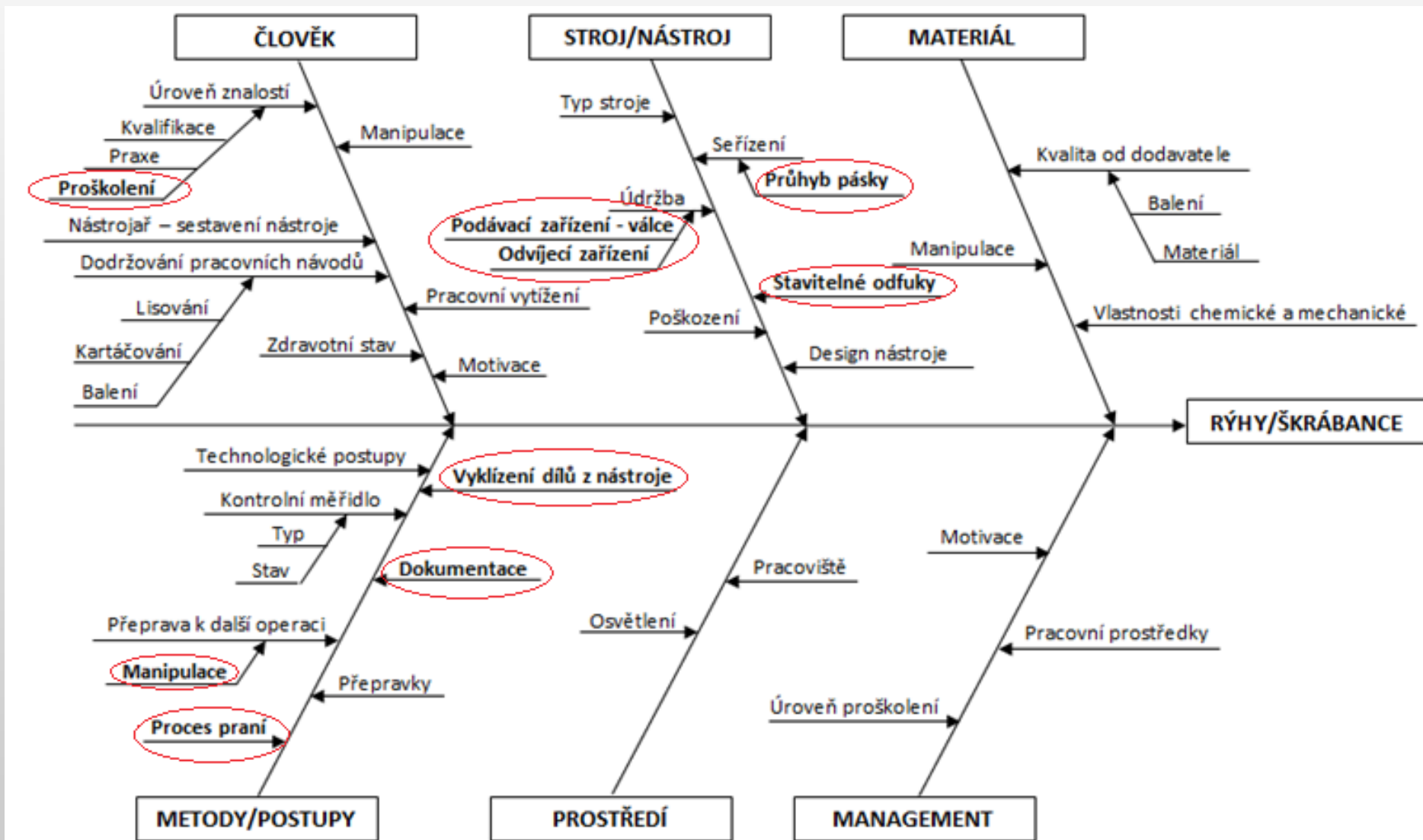
Paretův diagram



Ishikawův diagram - záseky



Ishikawův diagram - rýhy/škrábance

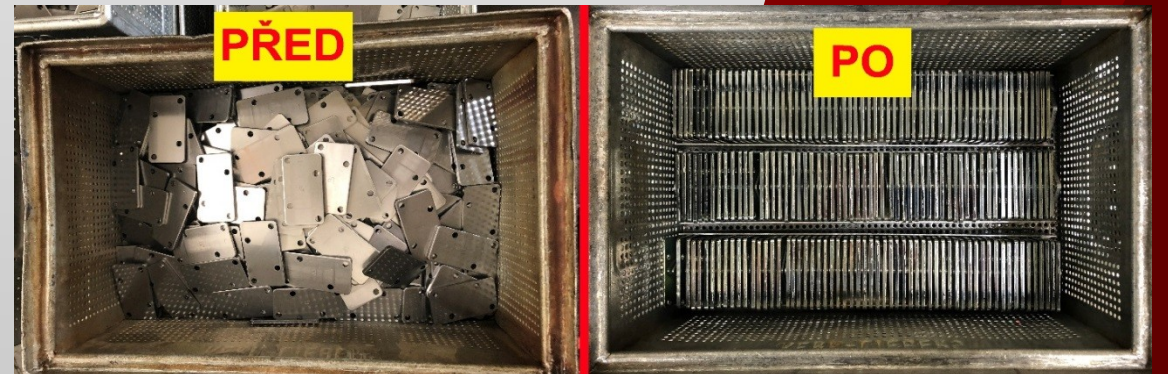
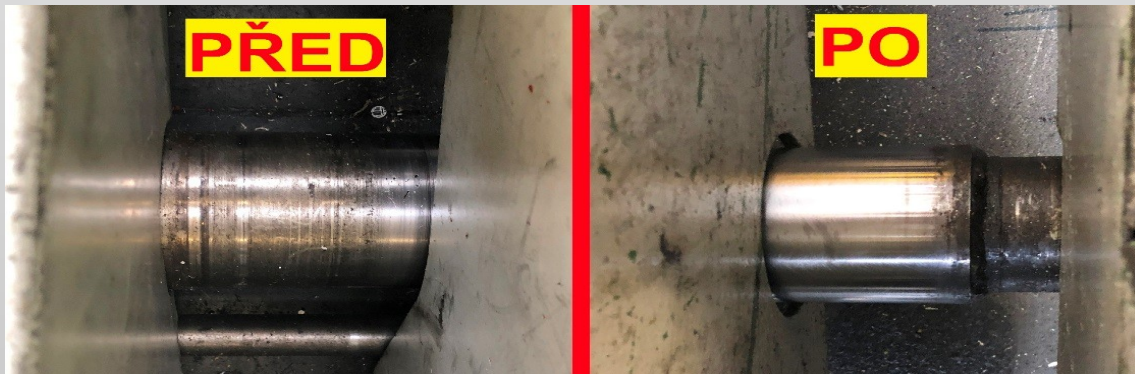
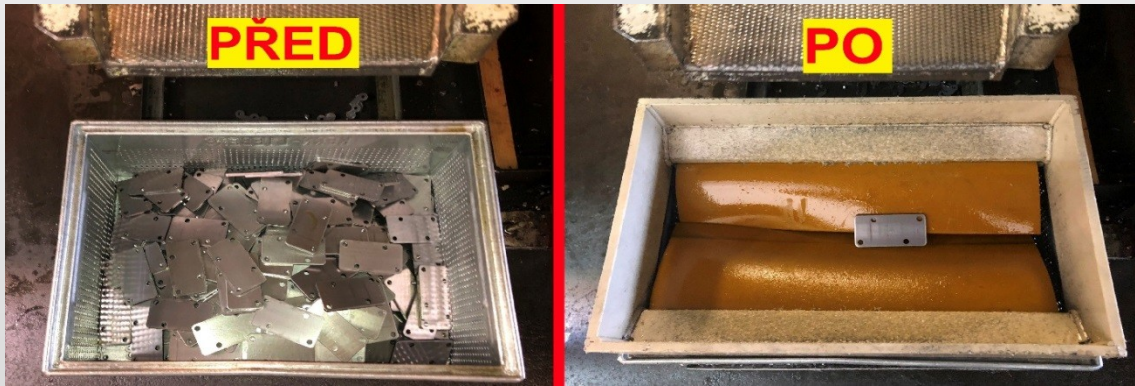
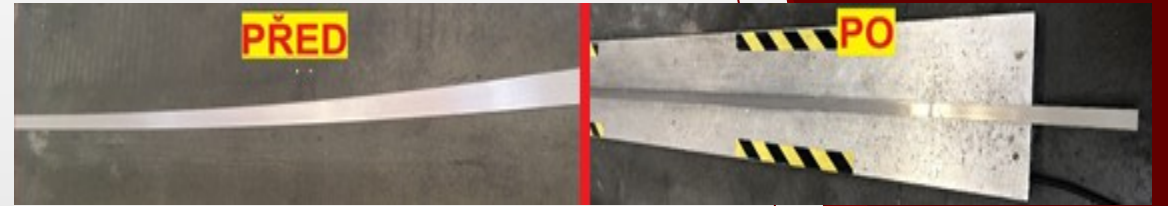


Akční plán

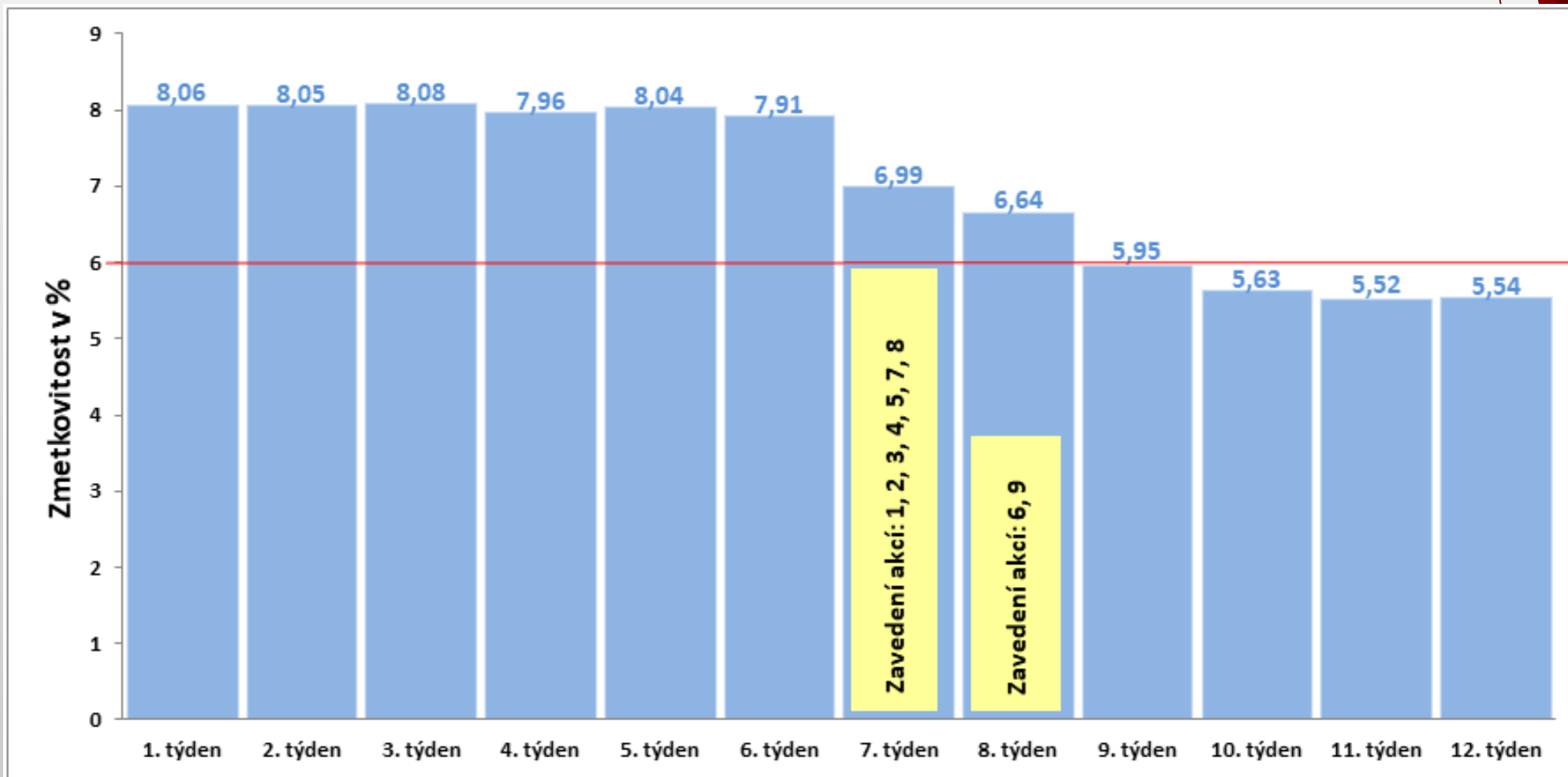
- Akce 1: nástroj - nové odfuky - nastavení, seřízení
- Akce 2: dopadový prostor - kontrola a zakrytování hlav šroubů
- Akce 3: dopravník - vynášení dílů do přepravky - plastové límce
- Akce 4: odvíjecí zařízení - přebroušení válců a periodická kontrola
- Akce 5: podávací zařízení - přebroušení válců a periodická kontrola
- Akce 6: odvíjení - páska na podlaze - hliníková dráha
- Akce 7: pracovníci vizuální kontroly - proškolení
- Akce 8: katalog OK/NOK dílů - revize - nové hraniční vzorky
- Akce 9: průmyslové praní - stojánky



Akční plán



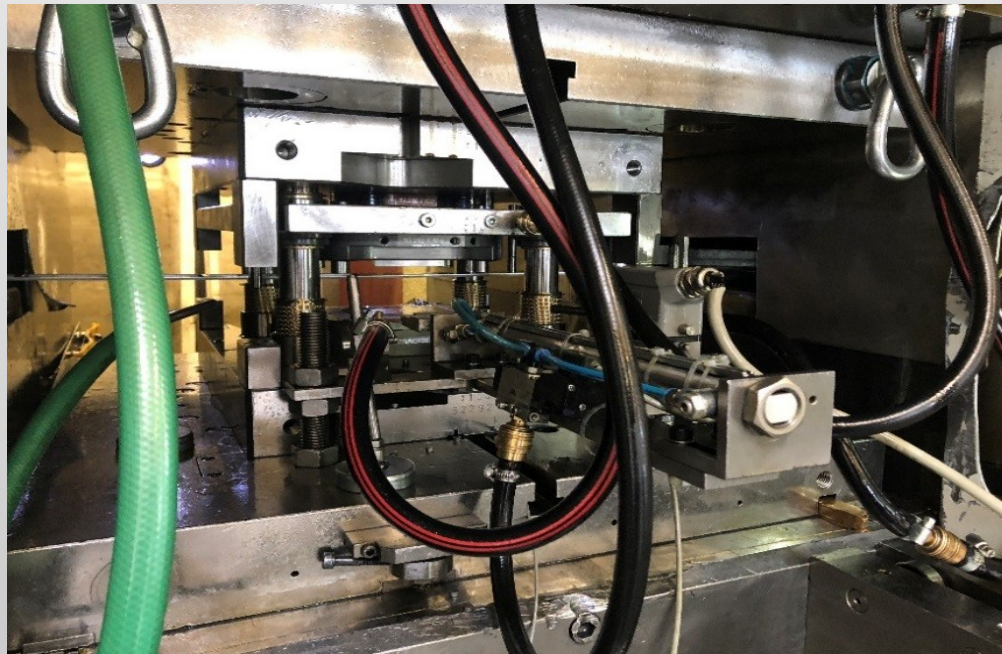
Vývoj zmetkovitosti v procentech za celé období 02.01. - 23.03.2018



Návrhy opatření

- vyklízení dílů - možnost nasazení mechanické ruky v kombinaci s odfuky
- testováno - nejvhodnější - problém se záseky prakticky zmizel
- Akční plán by mohl být rozšířen o další akci:

Akce 10: Vyklízení dílů pomocí kombinace mechanické ruky se stavitelnými odfuky



► Závěr

- interní zmetkovitost výrobku Kryt byla vyhodnocena
- vybrané nástroje řízení kvality byly použity
- Akční plán byl sestaven
- akce z Akčního plánu pomohly snížit zmetkovitost z 8% na **5,5%** - pod přípustnou hranici 6%
- nápravné opatření bylo navrženo



**DĚKUJI
ZA
POZORNOST**

Otázky oponenta

- ▶ „1. Vhodné by bylo ke standardu ISO/TS 16949 dát poznámku, že v současné době dochází k přechodu na IATF 16949. Kde je významný bod rozdělení Normy ISO 9000 a technické specifikace IATF 16949 do oddělených dokumentů.“
- ▶ „2. Tematika FMEA by byla vhodná pro vypíchnutí v teoretické části a doporučení její opakované provedení, jako jedno z nápravných opatření pro analyzovaný výrobní problém na dílu kryt.“