

VYUŽITÍ STATISTICKÝCH METOD PŘI ZLEPŠOVÁNÍ PROCESU OHÝBÁNÍ DRŽÁKU NAVIJÁKU BEZPEČNOSTNÍHO PÁSU

zpracoval: Ing. FILIP BÁBÍK

vedoucí práce: doc. Ing. EVA JAROŠOVÁ, Csc.

Obsah

- Cíl práce
- Zaměření práce
- Definice pojmů
- Struktura práce
- Představení společnosti a diskutovaného produktu
- Využité nástroje
- Srovnání procesu z pohledu stability a způsobilosti před a po nalezení významného faktoru
- Doporučení

Cíl práce

Hlavním cílem diplomové práce bude nalézt faktor, který má vliv na vybraný výrobní proces a jeho odezvu. Nastavením správné úrovně faktoru dokázat pozitivní vliv na zlepšení parametrů stability a způsobilosti procesu oproti současnému stavu.

Definice pojmů

- SPC
- Způsobilost
- Faktoriální experiment

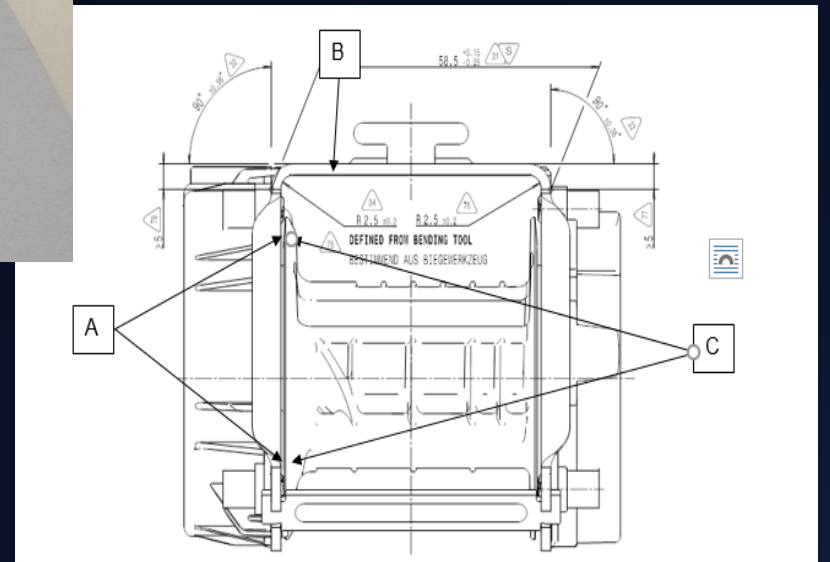
Zaměření práce

S využitím statistických metod zjistit stav procesu z hlediska jeho způsobilosti.

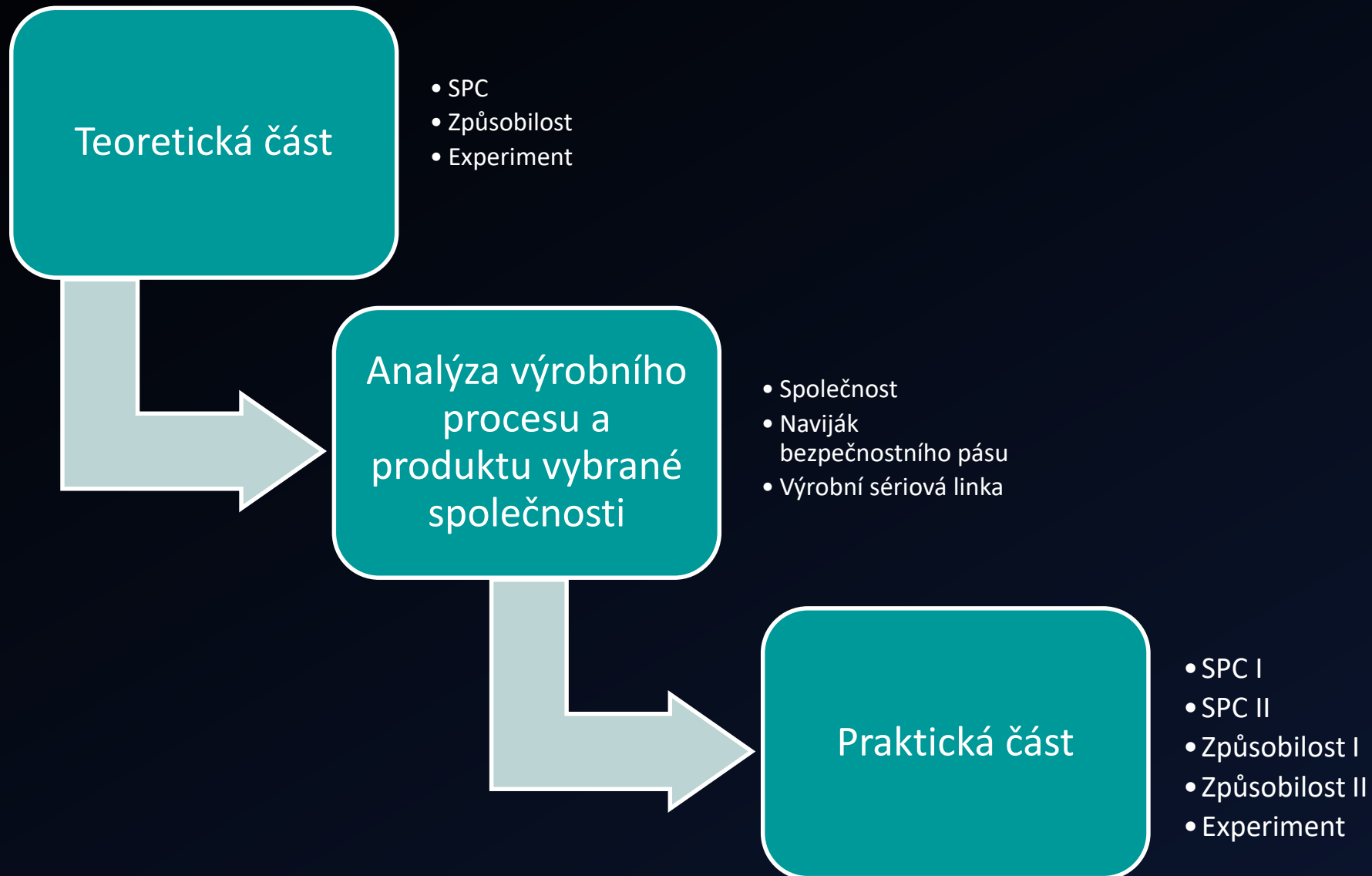
Po výběru faktorů za použití metody faktoriálního experimentu zjistit, který z vybraných faktorů má signifikantní vliv na zvolenou odezvu procesu.

Dokázat využitím zjištěných skutečností z faktoriálního experimentu, že nalezený faktor má pozitivní požadovaný vliv na vybranou odezvu procesu.

Představení společnosti a produktu

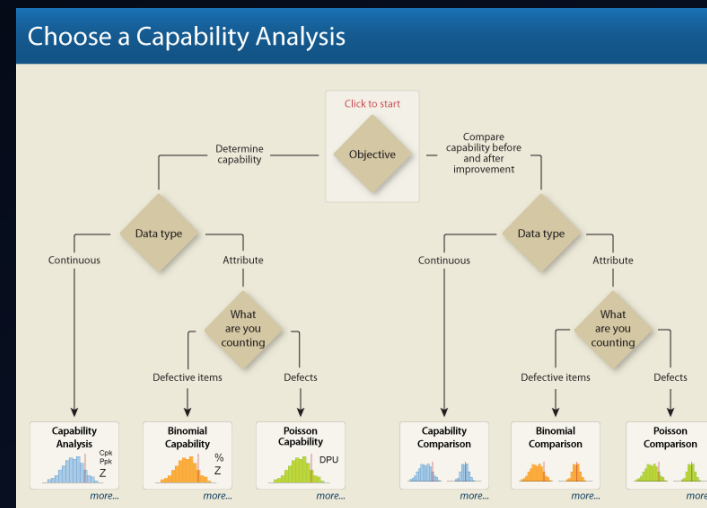
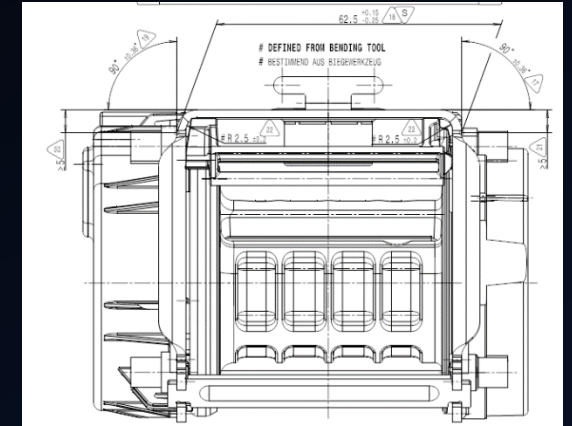


Struktura práce



Analýza procesu - nástroje

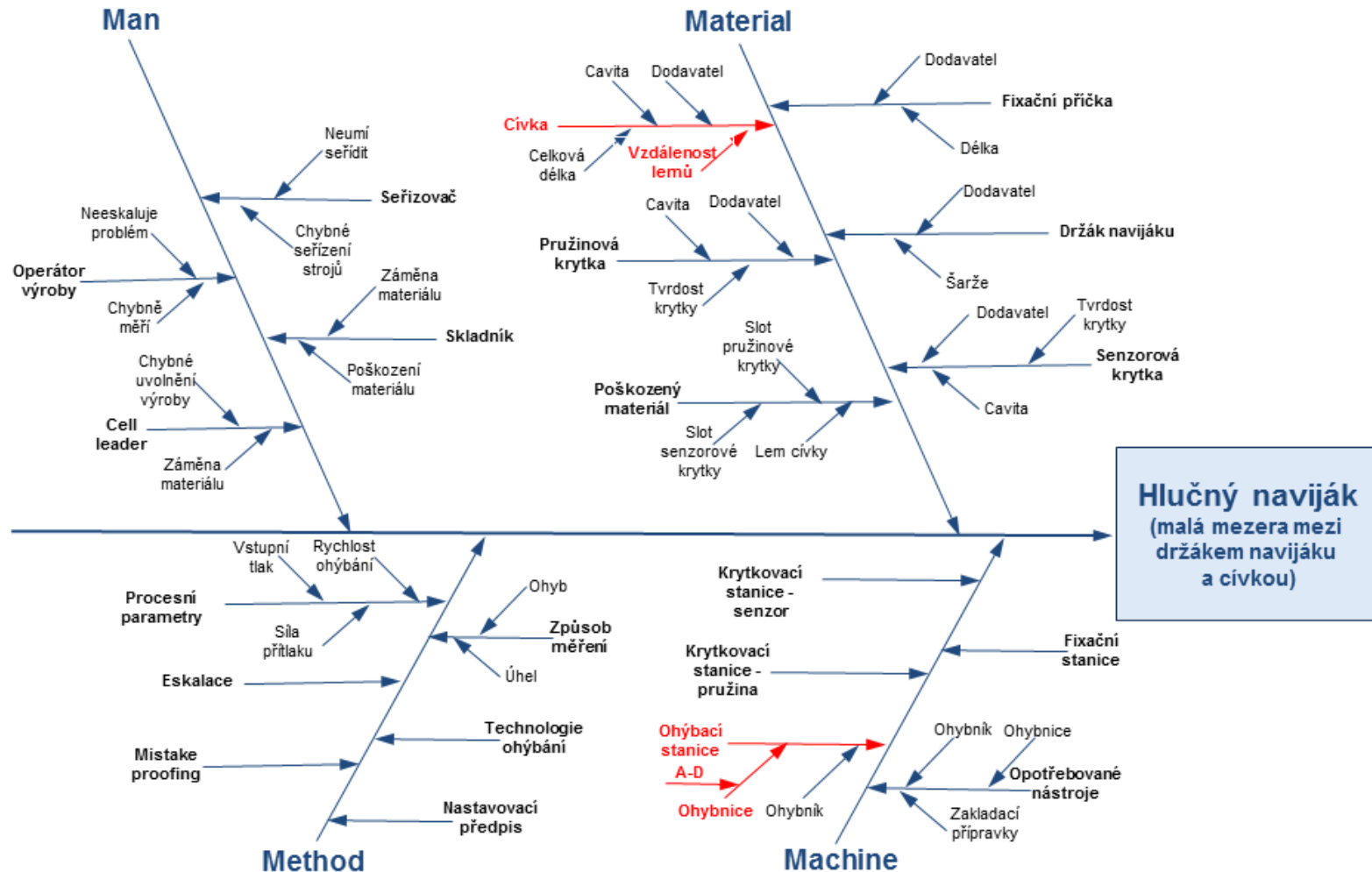
- Regulační diagram – zjištění stability
- Indexy C_p a C_{pk} – zjištění způsobilosti
- Výkresy
- Minitab
- Formuláře



Faktoriální experiment

Ishikawa diagram

Hledání faktorů ovlivňujících velikost sledované odezvy procesu ohýbání držáku navijáku bezpečnostního pásu



Faktor 1

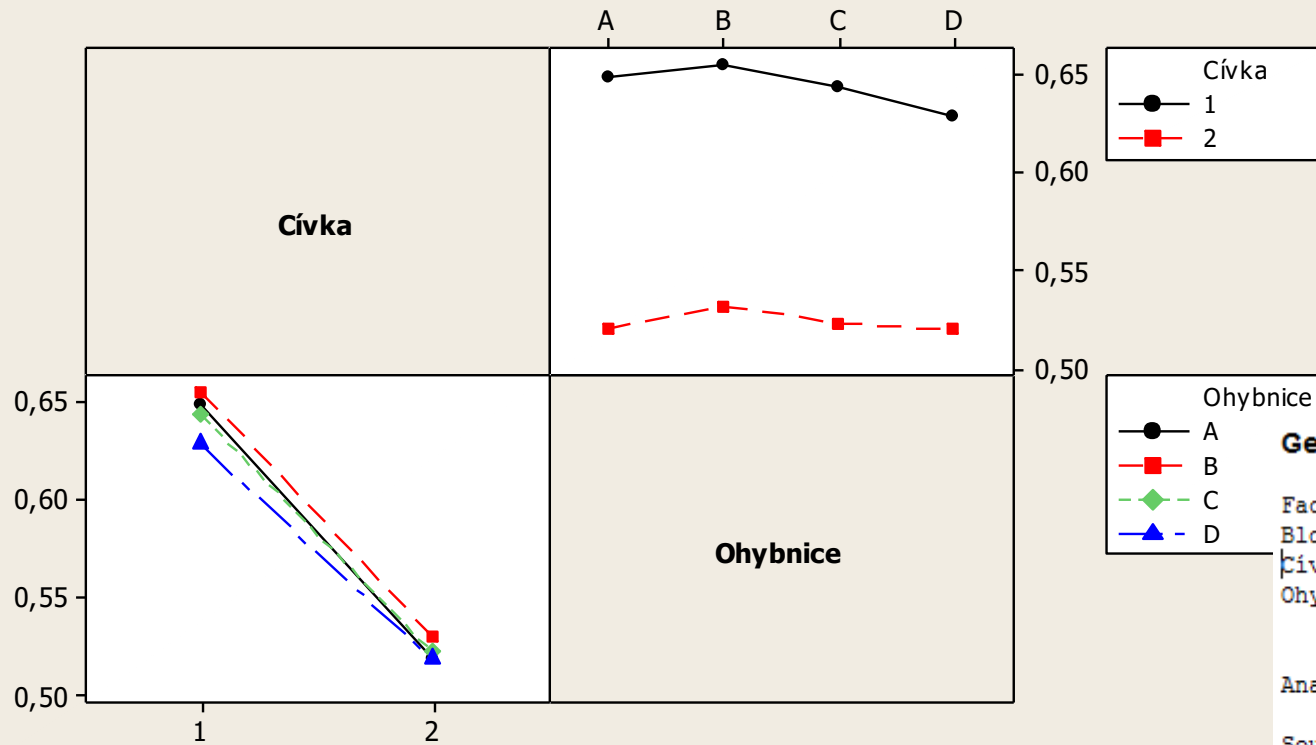


Faktor 2

Nalezení významného faktoru

Interaction Plot for Odezva

Data Means



General Linear Model: Odezva versus Blocks; Cívka; Ohybnice

Factor	Type	Levels	Values
Blocks	fixed	3	1; 2; 3
Cívka	fixed	2	1; 2
Ohybnice	fixed	4	A; B; C; D

Analysis of Variance for Odezva, using Adjusted SS for Tests

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
Blocks	2	0,0000013	0,0000013	0,0000007	0,06	0,940
Cívka	1	0,0873385	0,0873385	0,0873385	8176,12	0,000
Ohybnice	3	0,0011485	0,0011485	0,0003828	35,84	0,000
Cívka*Ohybnice	3	0,0003171	0,0003171	0,0001057	9,89	0,001
Error	14	0,0001495	0,0001495	0,0000107		
Total	23	0,0889549				

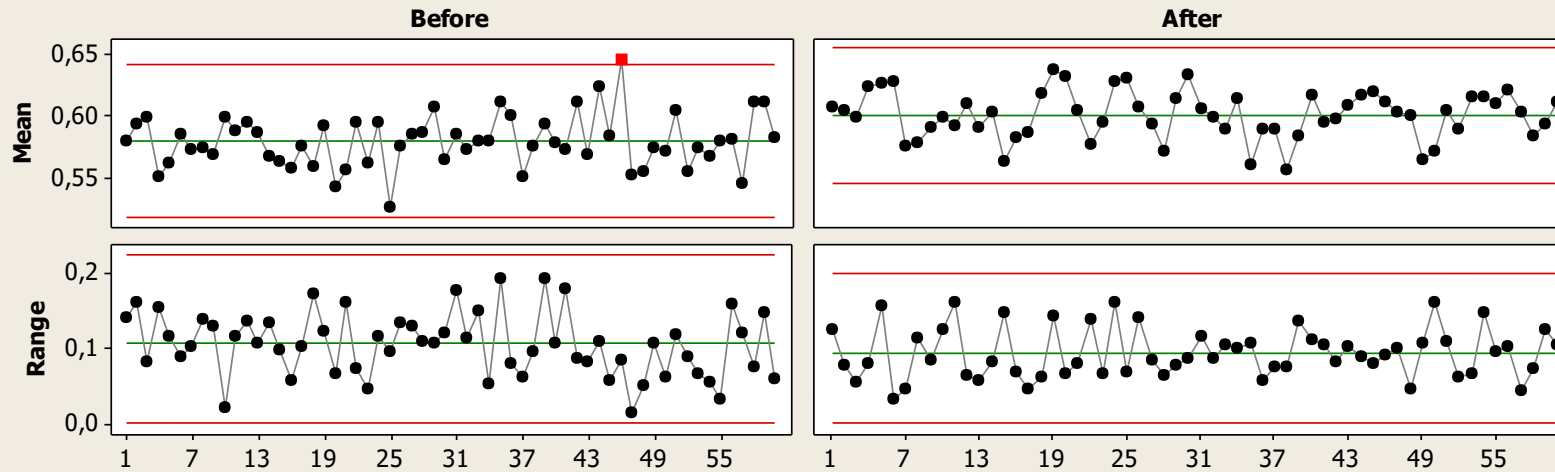
S = 0,00326835 R-Sq = 99,83% R-Sq(adj) = 99,72%

Stabilita před a po nalezení významného faktoru

Before/After Capability Comparison for Před vs Po Diagnostic Report

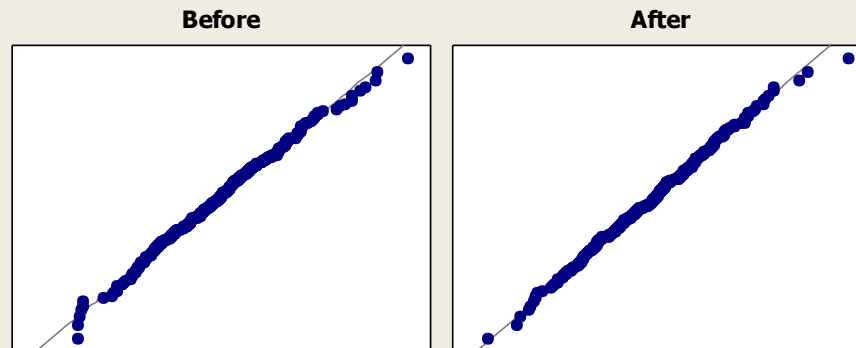
Xbar-R Charts

Confirm that the Before and After process conditions are stable.



Normality Plots

The points should be close to the line.



Normality Test (Anderson-Darling)

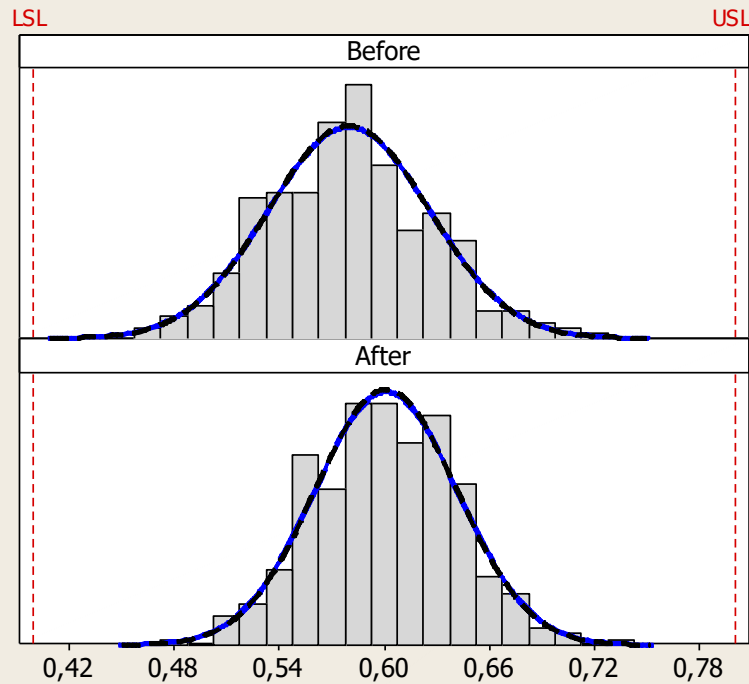
	Before	After
Results	Pass	Pass
P-value	0,534	0,880

Způsobilost před a po nalezení významného faktoru

Before/After Capability Comparison for Před vs Po Process Performance Report

Capability Histogram

Are the data inside the limits?



— Actual (overall) capability is what the customer experiences.

- - - Potential (within) capability is what could be achieved if process shifts and drifts were eliminated.

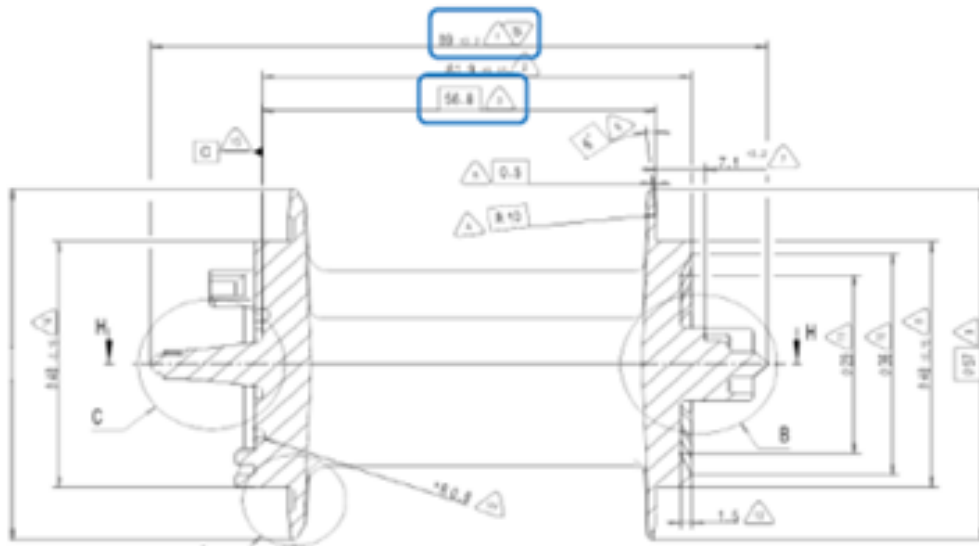
Process Characterization

	Before	After	Change
Total N	300	300	
Subgroup size	5	5	
Mean	0,57980	0,60100	0,021193
StDev (overall)	0,045963	0,040842	-5,12E-03
StDev (within)	0,045679	0,040466	-5,21E-03

Capability Statistics

	Before	After	Change
Actual (overall)			
Pp	1,45	1,63	0,18
Ppk	1,30	1,62	0,32
Z.Bench	3,91	4,76	0,85
% Out of spec (obs)	0,00	0,00	0,00
% Out of spec (exp)	0,00	0,00	-0,00
PPM (DPMO) (obs)	0	0	0
PPM (DPMO) (exp)	47	1	-46
Potential (within)			
Cp	1,46	1,65	0,19
Cpk	1,31	1,64	0,33
Z.Bench	3,93	4,80	0,87
% Out of spec (exp)	0,00	0,00	-0,00
PPM (DPMO) (exp)	42	1	-41

Doporučení



Parts	Q43		Q41		Supplier
	56.8 ± 0.1	89 ± 0.2	88.95	89.10	
1	56.87	88.95	88.93	89.05	1
2	56.89	88.93	88.91	89.10	
3	56.86	88.91	89.05	89.16	2
4	56.75	89.05	89.10		
5	56.83	89.10			
6	56.90	89.16			

Zhodnocení

- Nalezen významný faktor cívka (ANOVA)
- Doporučeno použít pro proces ohýbání držáku navijáku cívku 1
- Aplikací doporučení byla významně snížena směrodatná odchylka procesu
- Aplikací doporučení byla významně přiblížena střední hodnota nominální hodnotě
- Aplikací doporučení byla významně zlepšena způsobilost procesu z Cpk 1,31 na Cpk 1,64. Zároveň byla zlepšena i poloha směrem k nominální hodnotě



Děkuji za pozornost

Hlavní literatura

- JAROŠOVÁ, E. -- NOSKIEVIČOVÁ, D. *Pokročilejší metody statistické regulace procesu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2015. ISBN 978-80-247-5355-3.
- MONTGOMERY, D C. *Statistical quality control.: A modern introduction*. 6. vyd. Hoboken: John Wiley and Sons, 2009. ISBN 978-0-470-23397-9.