Tento materiál vznikl jako součást projektu EduCom, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.

Řízení kvality

Pelantová Věra
Technická univerzita v Liberci

EDUCATION COMPANY

Předmět RJS

Technická univerzita v Liberci a partneři Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.

Obsah přednášky

1. Nástroje řízení
2. Kontrolní tabulka
3. Vývojový diagram
4. Diagram příčin a následku
5. Histogram
6. Paretův diagram
7. Bodový diagram
8. Regulační diagram
9. 6 sigma
10. QFD
11. DMAIC
12. Plán kontroly
13. MSA
14. Maticový diagram
15. FMECA
16. Plán kvality
17. 8D report
18. APQP

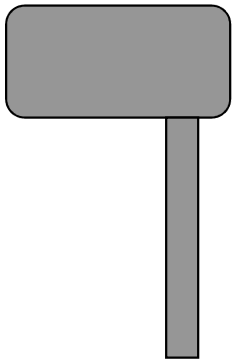
Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz
Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Nástroje řízení

- Normativní požadavek měření
- Vývoj v souladu s modely řízení, K. Ishikawa

- Klasifikace nástrojů:

- staré nástroje řízení
- nové nástroje řízení (maticový diagram)
- nástroje optimalizace (QFD)
- nástroje analýzy a prevence rizik (FMECA)
- nástroje hodnocení (benchmarking)
- statistické nástroje (statistická regulace)
- nástroje podporující plánování (plán kvality)
- nástroje zlepšování (PDCA)



- Přehledné, relativně snadné, podporující efektivnost
- Pro samostatnou i týmovou práci
- „Síla“ nástroje
- Nástroje v podnicích

[4],[5],[9],[12],[15]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Nástroje řízení - staré

- Kontrolní tabulka
- Vývojový diagram
- Diagram příčin a následku
- Histogram
- Paretův diagram
- Bodový diagram
- Regulační diagram

7

[4],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Kontrolní tabulka

- Formulář, kontrolní list

- Požadavek záznamů
- Sběr dat - **uspořádané vynášení do mřížky**
- Pro analýzy technologického procesu či produktu

- Otázky: druh dat, způsob sběru, místo,…
- **STRATIFIKACE**

- Spojovány s dalšími nástroji

[4],[9]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz
Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Příklad - kontrolní tabulka

Kontrolní tabulka Produkt: *P27/13* Datum: *30.4.2013* Pracovník: FG

Interval	Záznam	Absolutní četnost	Meze
<10,0 - 10,5)	/////	5	
<10,5 - 11,0)	///////////////	15	LCL
<11,0 - 12,5)	//////////////////////////////////	35	
<12,5 - 13,0)	//////////////////////////	25	
<13,0 - 13,5)	/////////////////	20	UCL
<13,5 - 14,0)	///////////////	15	
<14,0 – 14,5)	////////	5	

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Vývojový diagram

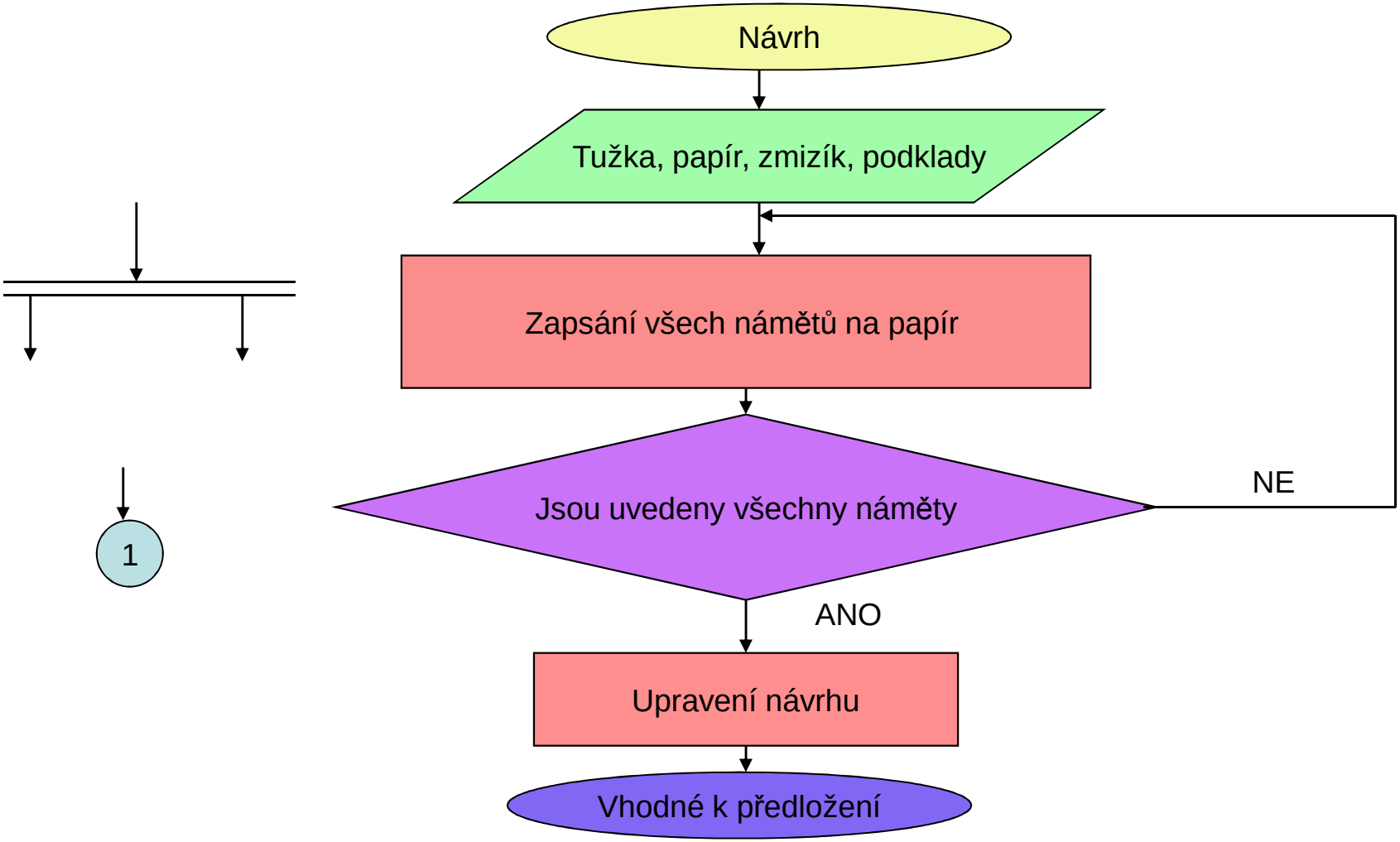
- **<u>Posloupnost činností v procesu</u>** vyjádřená shora dolů pomocí **stanovené symboliky**
- Pro racionalizaci procesu, předvýrobní etapa
- Otázky <u>„ano“/„ne“</u>
- Stejná úroveň rozboru, matematické symboly
- Druhy

[4],[9],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Příklad - vývojový diagram



Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Diagram příčin a následku

- Ishikawův diagram, rybí kost

- **Následek** je ovlivňován jistými **příčinami**, které diagram shromažďuje a uspořádává
- Analýza důvodů variability
- Příčiny - 6M:
  člověk, zařízení, postupy, měření, materiál, prostředí

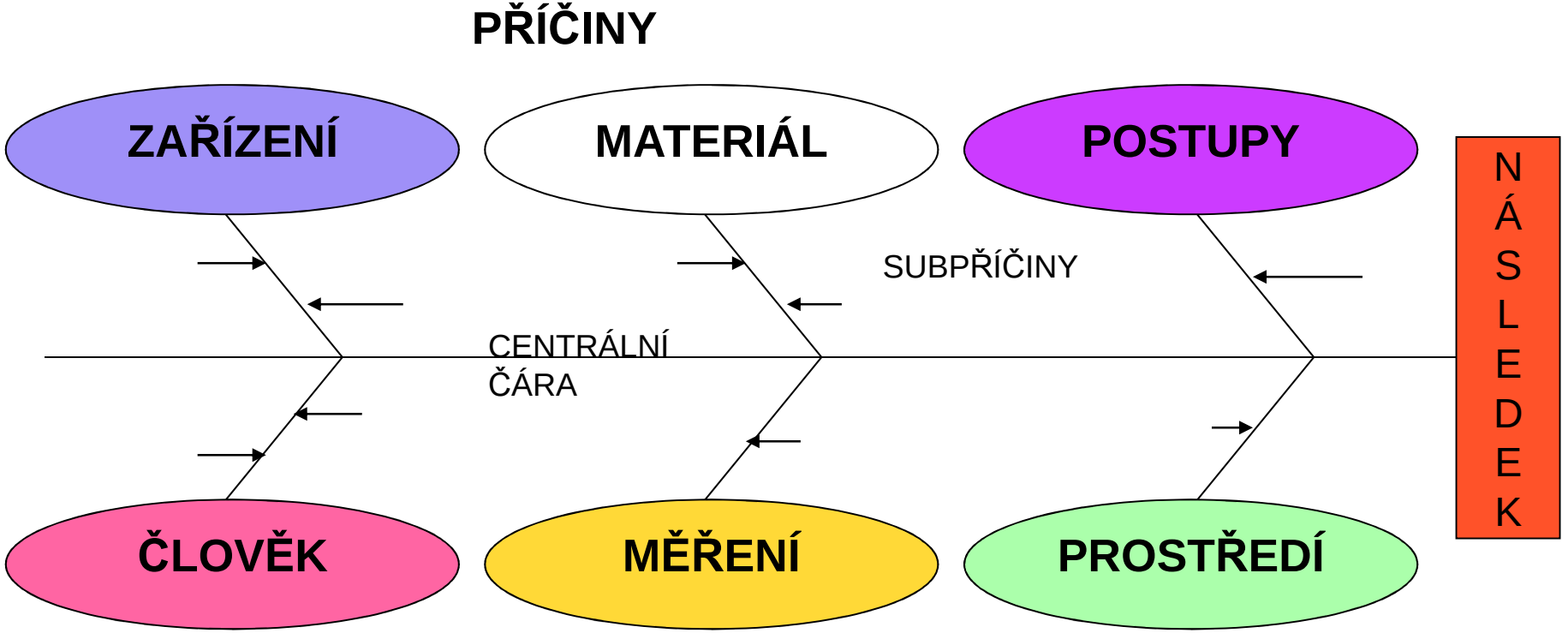
- Otázky - „proč?“
- Stejná úroveň rozboru

[4],[8],[9],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Příklad - Diagram příčin a následku



Dle [8]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Histogram

- Sloupcový graf

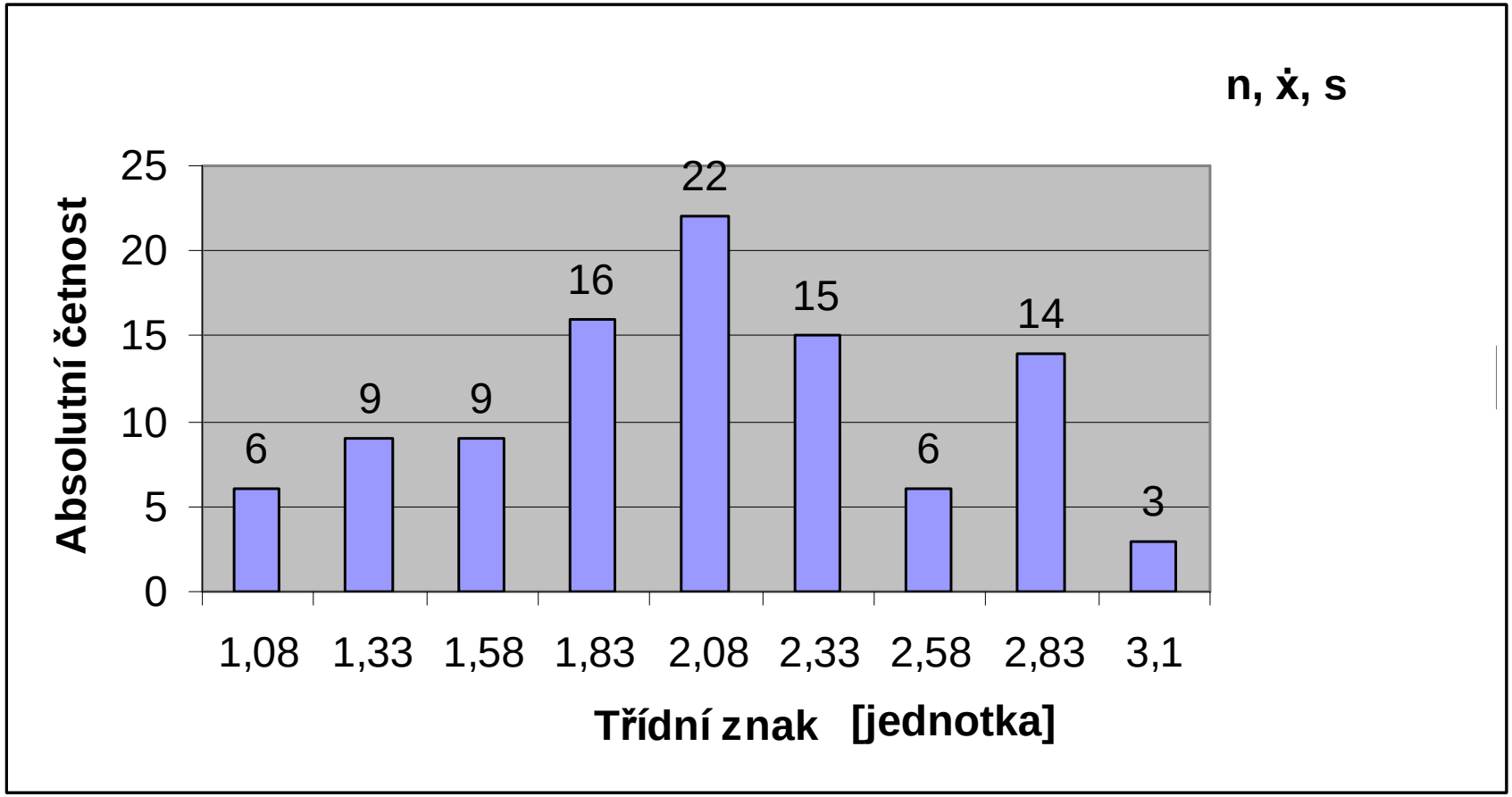
- Zobrazuje **intervalové rozdělení četnosti znaku** produktu/procesu
- Rozptyl hodnot, tvar rozdělení
- Stejné mají být: zaokrouhlování hodnot, podmínky odečtu, šíře sloupců grafu
- Graf kreslit v měřítku!

Variační rozpětí
Počet tříd
Šíře intervalu

[4],[9],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz
Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Příklad - histogram



[4],[9],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Paretův diagram

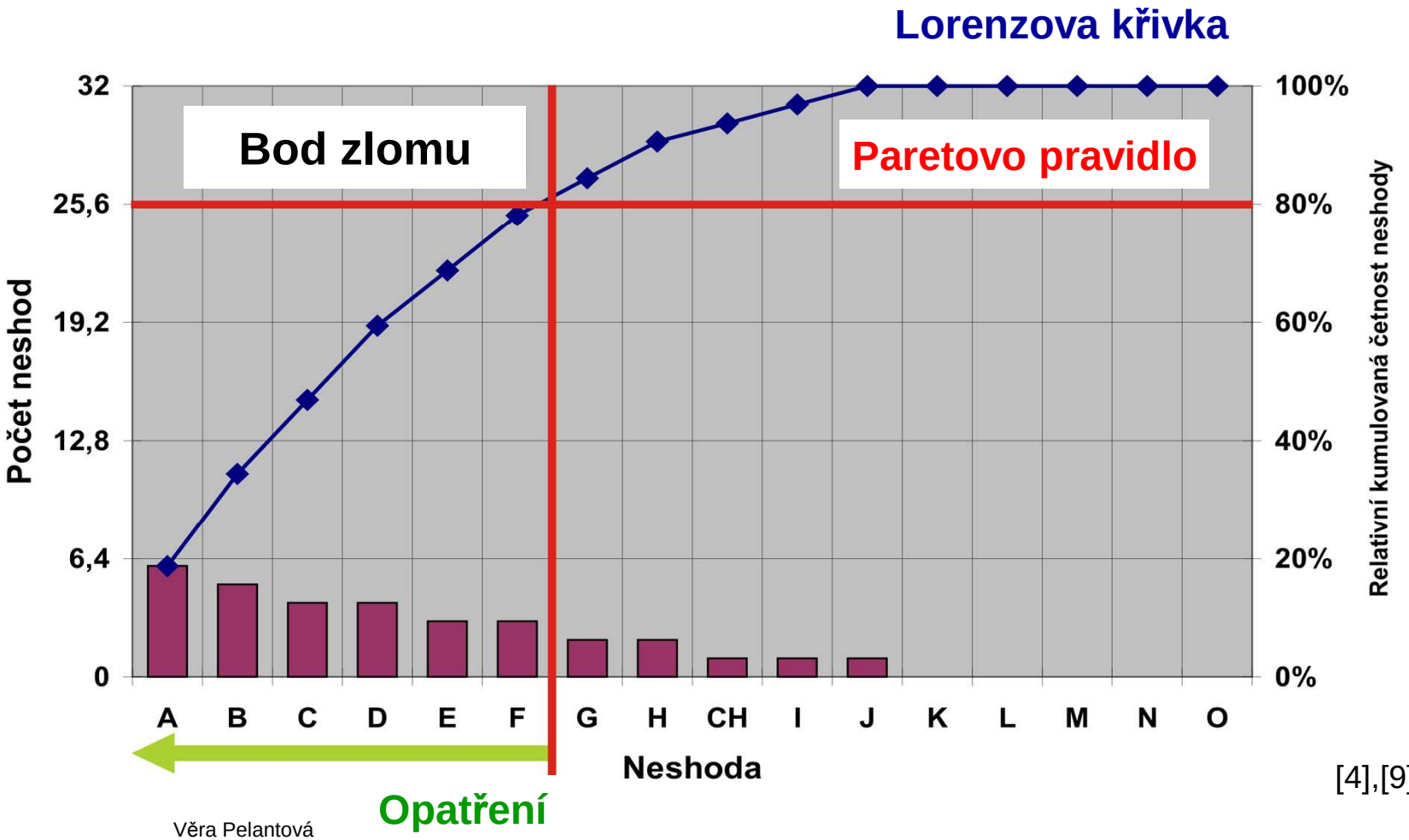
- **Třídí příčiny podle jejich důležitosti** a četnosti
- „80% následků je způsobeno 20% příčin“
- Ukazuje, kam zaměřit pozornost či provést opatření, aby bylo řešení zkoumané problematiky nejefektivnější
- Brainstorming
- Graf kreslit v měřítku!
- Povýrobní etapa

[4],[9],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Příklad - Paretův diagram



[4],[9],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Bodový diagram

- **<u>Určení stochastické závislosti mezi dvěma znaky</u>**
- Znak A nelze zjistit. Koreluje se znakem B, se kterým lze pracovat

Příklad:

0

[4],[9],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Regulační diagram

- Nástroj statistické regulace procesu (SPC)
- Proces má pravděpodobnostní rozdělení

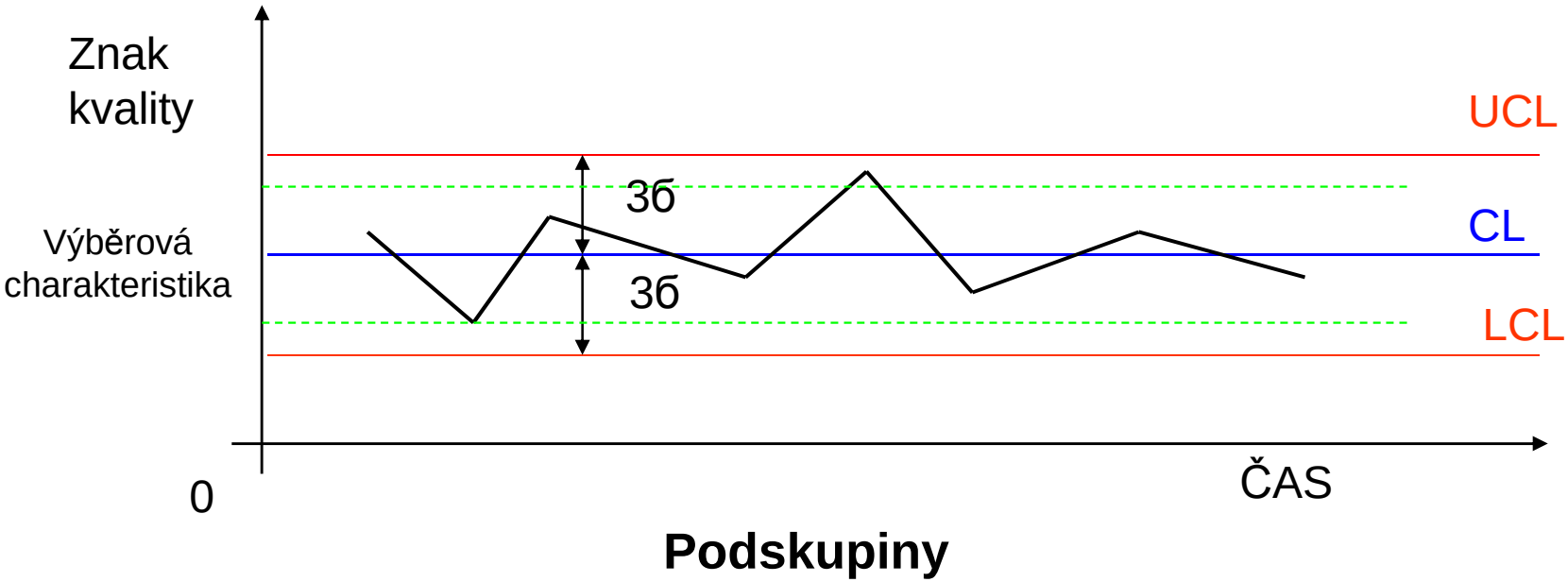
- **Ukazuje variabilitu procesu v závislosti na čase**
- Variabilita
- Prevence
- Výběrová charakteristika
- Postup
- Výrobní etapa

[3],[4],[9],[11],[12],[13]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Příklad - regulační diagram



[3],[4],[9],[11],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Poznámka

DALŠÍ NÁSTROJE ŘÍZENÍ

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

6 sigma

- Ochranná známka firmy Motorola!

- **Metodika neustálého zlepšování**
- Předpoklady
- Pozitiva
- Neshody

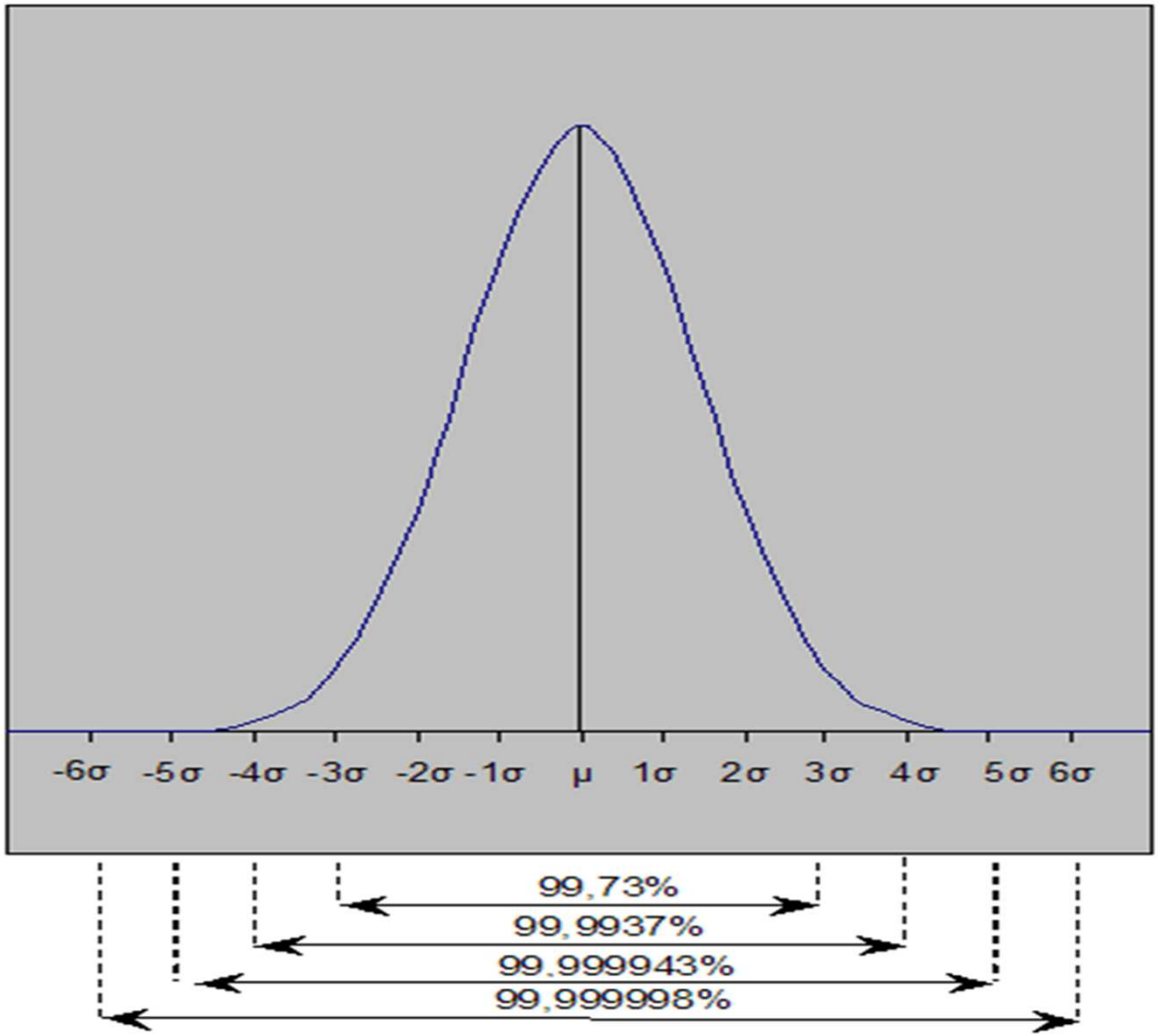
- Pro ±3σ na 1.000.000 produktů připadá 66.800 neshod

[9],[12],[14]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Příklad 6 sigma



Způsobilý proces = variabilita se pohybuje na úrovni ± 6σ (na obě strany od střední hodnoty)

3,4 neshod na 1000000 produktů

[9],[12],[14]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

DMAIC

- Definovat problém
- Měření
- Analýza procesu
- Zlepšení
- Řízení
- (Opakování)

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Maticový diagram

- **<u>Posuzuje vztah několika stanovených znaků</u>**
- Závislost stanovena číselně, slovně (žádná, slabá, silná), symbolem.
- Typy
- Široké uplatnění

TAB	A	B
X	1	2
Y	3	4

[4]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Dům kvality

- Quality Function Deployment = QFD (rozvinutí funkcí kvality)
- **Přeměňuje požadavky zákazníka *(zjistit)* na vlastnosti produktu**, které může organizace zajistit
- Předvýrobní etapa
- Soustava maticových diagramů
- Změnové řízení, čas, náklady
- Tým multiprofesní
- Zdlouhavé, zatěžující, dokumentace
- Benchmarking
- 70. léta 20. stol.

[4],[9],[12],[13]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Dům kvality - pokračování

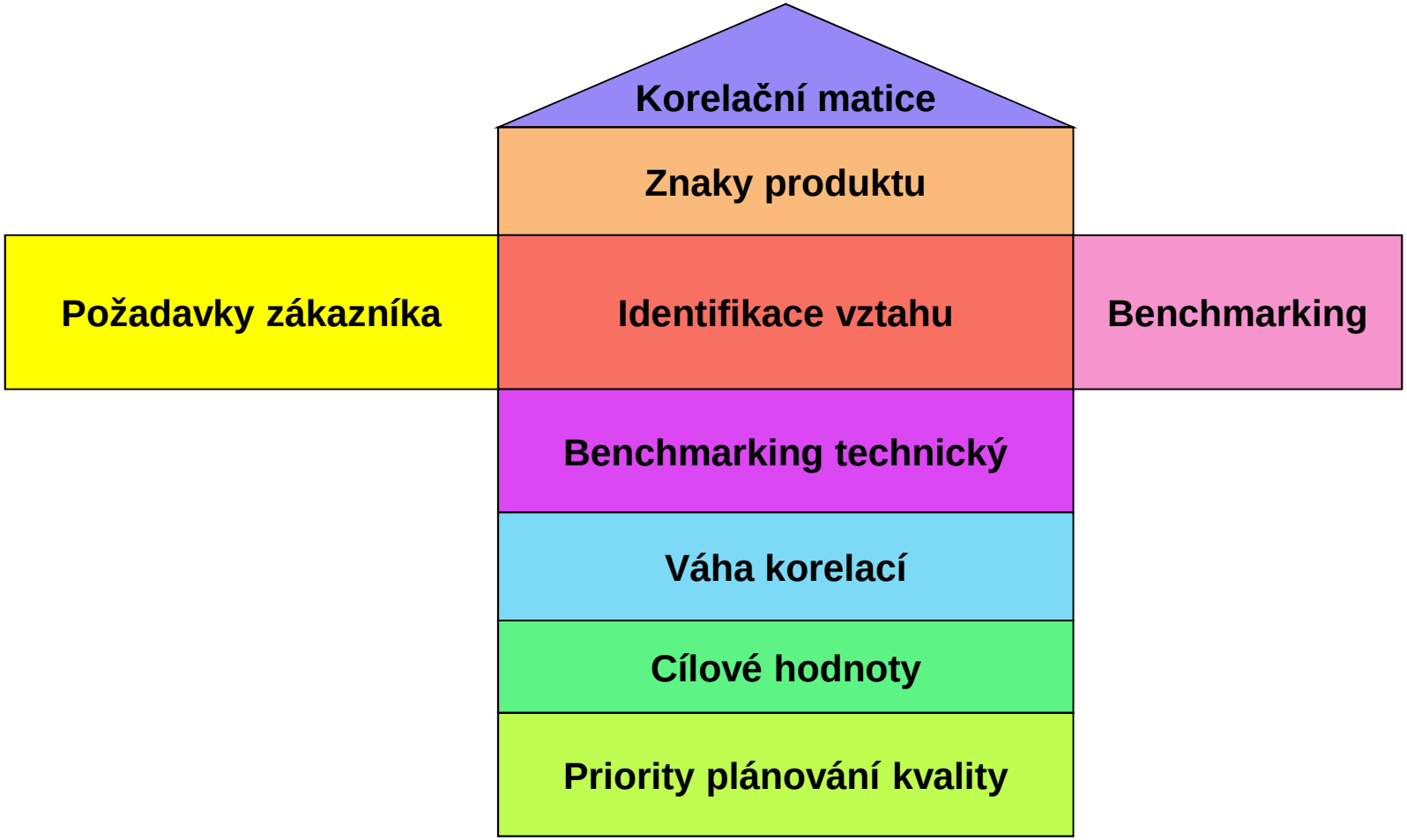
- Váhy požadavků zákazníků
- Kritické znaky

- QFD konstrukce - produkt
- QFD technologie - procesu

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Ukázka - dům kvality



[4],[9],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Plán kontroly

- **Popis postupu kontrol** hlavně výrobního procesu
- Metrologie
- Snížení variability procesu
- Kritické znaky
- Požadavek oborových standardů
- Výrobní etapa

- Forma - kontrolní tabulka, slovní popis a tabulka

[9],[13]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz
Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Plán kontroly - pokračování

- Sestavení
- Technologický postup
- Možné obtíže
- Znalost kvality je požadována před regulací

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Stav kontrol v organizacích

- Překontrolováno - nedostatek
- Nákladné
- Špatné výsledky

- Kontroly kvůli normě

- Kvalita výrobku ≠ třída výrobku

[9],[13]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

MSA

- Measurement Systems Analysis
  = **<u>Analýza systému měření</u>**

- Posuzuje:
  - Použito správné měřidlo
  - Kvalifikovaný pracovník
  - Správný postup
  - Správné pracoviště

- Část APQP

[9],[17]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

FMECA

- Analýza způsobů, následků a kritičnosti poruch
- *Analýza způsobů a následků poruch = FMEA*

- Prováděn **rozbor možností neshody součásti/procesu a stanoveny následky pro systém** jako celek
- ČSN EN 60812
- Tým
- ISO/TS 16949

- Rizikové číslo = výskyt x význam x odhalení
- **Citlivost odhalení nejslabší neshody!**

- Předvýrobní etapa
- Dokumentace

- NASA

[4],[7],[9],[12],[13]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz
Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

FMECA - pokračování

- Zdlouhavé
- Výkresové změny
- Změna reakce zákazníka

- Vícenásobná kontrola
- Analyzovat všechny neshody, všichni zákazníci

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Ukázka - FMECA

Produkt	Neshoda	Následek	Příčina	Opatření	Výskyt	Význam	Odhalení	RC	Opatření

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Plán kvality

- Obsahuje **příručku kvality pro 1 specifický případ zakázky** a vymezuje vztah se standardním systémem managementu kvality
- Týká se

- Rozbor celého procesu
- ISO 10005
- Metrologie
- Předvýrobní etapa
- Forma - slovní popis, vývojový diagram, …

[6],[9],[12]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz
Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

8D report

- také G8D
- Rychle **řeší náhlou neshodu, aby následky nezasáhly zákazníka**
- Multiprofesní tým

- Standardizovaný postup:
  - Stanovení týmu a zdrojů
  - Popis neshody
  - Izolace skutečné neshody
  - Nalezení klíčové příčiny
  - Výběr opatření
  - Zavedení opatření
  - Zábrana opakování
  - Komunikace s okolím, uznání týmu

[1],[2],[10]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

APQP

- Advanced Product Quality Planning = Pokročilé plánování kvality produktu pro zajištění požadavků zákazníka
- Soubor postupů, nástrojů při vývoji dílu
- QS 9000

- Části:
  - Plánování programu
  - Návrh produktu
  - Návrh procesu
  - Validace, nápravná opatření, kontroly
  - Výroba sériová

- Jiné VDA 4 (7 fází)

[16],[17],[18]

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz
Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Literatura

[1] Kol. autorů: Dodavatelský manuál . Proces S3: Rozvoj dodavatelů. Procesní instrukce č. S3-02. Nippon Kayaku Group Automotive. Indet Safety System a.s. http://www.iss-cz.com/dodavatelsky-manual.html Citace: 14.11.2011.

[2] Kol. autorů: Process Quality Management - G8D. P.Q.M., 2010. http://www.pdm.cz/NVCSS/g8dcs.html Citace: 14.11.2011.

[3] Nenadál, J.: Měření v systémech managementu jakosti. 2. dopl. vydání. Management Press, Praha 2004.

[4] Nenadál, J. - Noskievičová, D. - Petříková, R. - Plura, J. - Tošenovský, J.: Moderní systémy řízení jakosti. 2. dopl. vydání. Management Press, Praha 2002.

[5] Norma ČSN EN ISO 9001:2009 Systémy managementu kvality - Požadavky. ÚNMZ, Praha 2009.

[6] Norma ČSN EN ISO 10005:2006 Systémy managementu kvality - Směrnice pro plány kvality. ČNI, Praha 2006.

[7] Norma ČSN EN 60812:2007 Techniky analýzy bezporuchovosti systémů - Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA). ČNI, Praha 2007.

[8] Pelantová, V.: Úspěšný systém managementu jakosti. In.: XV. mezinárodní vědecké sympozium TU Liberec - TU Dresden. Sborník anotací. TU v Liberci, KOM, Liberec 2005, s.26, ISBN 80-7083-975-9.

[9] Pelantová, V. - Havlíček, J.: Integrovaný systém managementu pro výuku. Skripta. TU v Liberci, FM, RSS, Liberec 2011. ISBN 978-80-7372-816-8.

[10] Stunell, P.: 8D Problem Solving. Stunell technology Limited, Leyland 10/2007. http://www.stunell.com/8d-g8d.html Citace: 14.11.2011.

[11] Tošenovský, J. - Naskievičová, D.: Statistické metody pro zlepšování jakosti. Montanex a.s., Ostrava 2000. ISBN 80-7225-040-X.

[12] Veber, J. a kol.: Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce. Management Press, Praha 2006.

[13] Chaloupka, J.: QFD a FMEA prakticky. In: Odborný kurz. Agentura Ámos, Pardubice 3/2012.

[14] Kumstýř, T.: Využití metody Six sigma. In: Seminář Moderní metody řízení. ČSJ, Praha 9/2012

[15] Svobodová, D. - Straka , V.: Výstupy z výzkumu AMSP a Národní politiky kvality. In.: Seminář Moderní metody řízení. ČSJ, Praha 9/2012.

[16] Kol. autorů: Plánování kvality. APQP_webcss.doc. P.Q.M. Citace: 30.4.2013. http://www.pqm.cz/NVCSS/met_PDF/APQP_webcss.pdf

[17] Netolický, P. - Mazínová, I.: Plánování kvality v předvýrobních etapách a vzdělávání. In: MMSpectrum, č.6/2011. Citace: 30.4.2013. http://www.mmspectrum.com/clanek/planovani-kvality-v-predvyrobnich-etapach-a-vzdelavani

[18] Kol. autorů: APQP - Advanced Product Quality Planning. ManagementMania.com CItace: 30.4.2013. https://managementmania.com/cs/advanced-product-quality-planning

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz

Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR

Děkuji za pozornost

Tato přednáška byla inovována v rámci projektu EduCom CZ.1.07/2.2.00/15.0089

EduCom - Inovace studijních programů s ohledem na požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením inovativního vzdělávacího systému "Výukový podnik"

Věra Pelantová
Tel.: +420 485 353 520
e–mail: vera.pelantova@tul.cz
Tento projekt je financován evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR