

# **Efektivní kontrola výrobků a výrobních procesů**

**Vypracoval: Martin Dudek**

**Dne: 21.6.2017**

## **Cíl efektivní kontroly:**

S co nejmenším úsilím, s nejnižšími náklady a s nejkratším časem věnovanému kontrole, dosáhnou maximální jistoty, že výrobek splňuje požadavky a očekávání zákazníka.

Pro zavedení efektivní kontroly je nutné realizovat několik kroků:

# 1) Vyjasnění požadavků na výrobek

Zavedení efektivní kontroly začíná u řádného vyjasnění si požadavků se zákazníkem. Přesněji toho, které parametry na výrobku jsou pro zákazníka a pro funkčnost výrobku důležité.

Například zákazník chce dodávat nový tvar láhve na kvalitní vína. Láhev nazvěme “Vino D”.

Od zákazníka jsou dodány základní požadavky na provedení: barva skloviny, tvar a objem lahve, typ uzávěru.....

Nicméně je důležité si některé požadavky vyjasnit, případně se na některé věci doptat, například:

- jaké uzávěry budou použity - zjištěno, že zákazník chce použít delší korkové uzávěry než se běžně používají -> tzn. přísnější požadavky na vnitřní rozměry ústí
- způsob etiketování - potisk nebo klasické etikety - zjištěno, že zákazník chce použít samolepící etikety a klade důraz na to, aby při procesu etiketování byly etikety pod logem přesně centrované -> tzn. na dno lahve bude nutné přidat aretační drážku.

Proces vyjasnění si požadavků na výrobek je velmi důležitý a přitom stále výrazně **podceňovaný**.

Tento krok firmu prakticky nic nestojí. Mnohdy je to jen čas věnovaný setkání se zákazníkem nebo věnovaný emailové, popř. telefonické komunikaci pro vyjasnění si požadavků.

Řešení problému během výroby nebo až při kontrole, v nejhorším případě po dodání výrobku, **je vždy mnohonásobně dražší !!**





## 4) Zavedení metod a opatření odolným chybám

Při předvýrobních etapách je nutné na potenciální rizika hledat opatření, která při reálné výrobě nedovolí vzniku chyb, nebo která zabrání provedení výrobní operace nesprávným způsobem.

Metoda, která brání vzniku chyb se nazývá **Poka-Yoke**. Tak ji nazval japonský inženýr Shigeo Shingo, který se jí začal jako první podrobněji zabývat před 40 lety a popsal ji ve své knize. V roce 1986 vyšla v anglickém překladu jako: *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-Yoke System*, Productivity Press, 1986, [ISBN 0-915299-07-0](https://www.amazon.com/Zero-Quality-Control-Source-Inspection/dp/0915299070)

Běžně je metoda Poka-Yoke používána v automobilovém průmyslu. Často se s ní potkáme ve velkosériové výrobě nebo na montážních linkách i v jiných odvětvích.

**Pokud ke vzniku chyby/vady nemůže dojít, není třeba parametr kontrolovat.**

V našem modelovém příkladě je Poka-Yoke prezentováno u forem, kdy se do formového dílu dna přidá čep a na formový díl těla se udělá drážka.



Budoucí aretační  
drážka na lahvi



**ČEP**

Čep a drážka zajistí  
jediné správné nasazení  
formových dílů na stroj.  
Tím je zajištěno, že  
aretační drážka  
využívaná při etiketování  
lahve, bude vždy na  
správném místě.

**Drážka**



**Aretační drážka**



## 5) Stanovení kontrolovaných parametrů

Ne na všechny potenciální chyby a rizika lze aplikovat Poka-Yoke. Vždy se najdou některé parametry v procesu nebo na výrobku, které musí být v průběhu výroby kontrolovány.

Pro stanovení všech kontrolních operací a kontrolovaných parametrů se používají **Kontrolní plány**. Ty jsou vytvářeny na základě výsledků FMEA návrhu a FMEA procesu.

Při stanovování kontrolních operací platí obecné zásady:

- 1) kontrolními operacemi se zaměřit zejména na možné vady s vysokým významem a dále na možné vady s vysokým výskytem
- 2) kontrolní operace stanovit tak, aby neshodný výrobek zachytily co nejdříve a neprováděly se na něm zbytečně další operace.
- 3) zejména u sériových výrob se zaměřit na kontrolu dílčích procesů výroby. Pokud je proces způsobilý a stabilní, je velká pravděpodobnost, že i výrobek z tohoto procesu bude bezvadný.

Poznámka: Kontrolní plán je často předkládán zákazníkovi ke schválení.



## 6) Vytvoření etalonů a obrázkových postupů

U kontrolních operací zaměřených na vzhled nebo vizuální vady je důležité, aby pracovníci znali hranici přípustnosti, kdy lze ještě výrobek považovat za shodný, a kdy už je neshodný. Pro tyto případy se používají etalony nebo vzorky dobrých a špatných kusů.

V mnoha případech je důležité dát pracovníkům bližší informaci, jak samotnou kontrolní operaci provádět a současně, jak poznat shodný a neshodný výrobek.

Pro takové případy lze použít “Obrázkové postupy/pokyny”, kde jsou použity fotky nebo obrázky s doplněnými informacemi. Na obrázkovém postupu musí být jednoznačně znázorněno, co je dobře nebo co je špatně, mnohdy je nejlepší obojí.

Na následujícím listě je vložen jednoduchý příklad Obrázkového postupu.

Poznámka: V době, kdy firmy bojují s nedostatkem pracovníků a nabírají i méně způsobilé zaměstnance, popřípadě využívají zahraniční pracovníky (kde je jazyková bariéra), stává se použití podobných Obrázkových postupů nutností. A to ne jen pro kontrolní operace, ale i pro výrobní operace.

# Obrázkový postup

## pro kontrolu průchodnosti vnitřního ústí do hloubky 45 mm

Číslo: QP-87

Postup: Přiděleným kalibrem provádět kontrolu vnitřního ústí lahví v četnosti stanovené kontrolním plánem. Do lahve vložit kalibr. Pokud kalibr zapadne do ústí min. po rysku, láhev je v pořádku. Pokud nezapadne min. po rysku, láhev vyřazovat.



## 7) Provádění záznamů z kontrol a měření

Záznamy z kontrol a měření procesů nebo výrobků mohou být prováděny:

- 1) Automaticky - přístroje a zkušební zařízeními automaticky průběžně měří stanovené parametry a výsledky zpracovávají do přehledů, křivek, grafů, apod.
- 2) Manuálně - pracovníci na jednotlivých kontrolních bodech (dle kontrolního plánu) měří a kontrolují stanovené parametry a pořizují záznamy.

Záznamy slouží k okamžitému rozhodování (např. k provedení zásahu do procesu) nebo slouží jako “důkazní” informace o stavu výrobku v danou dobu a následně se vyhodnocují. Případně jsou podkladem pro vystavení protokolů a zpráv pro zákazníka.

Na dalších listech ukázka regulační karty a protokolu pro záznamy z měření.

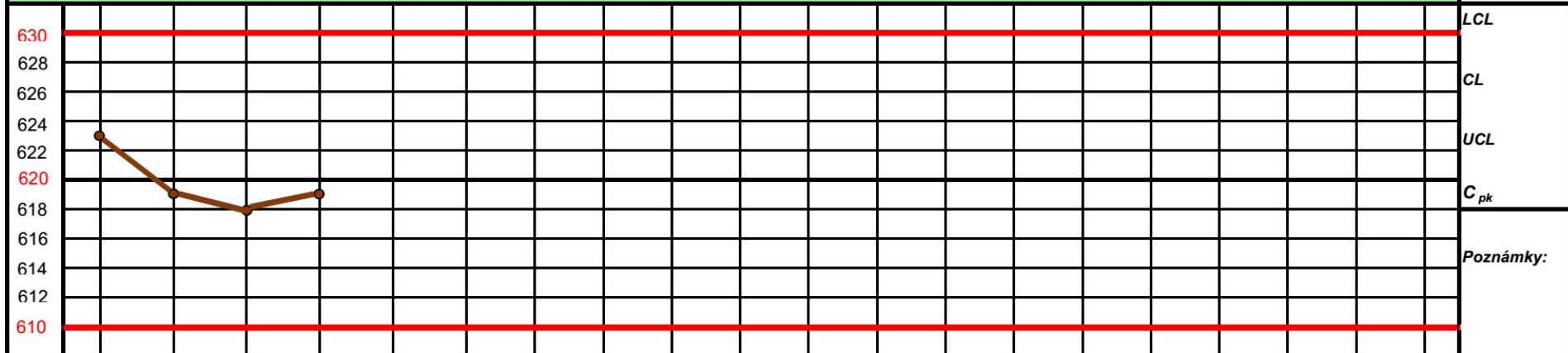
Poznámka: Bohužel stále většinou platí, že pokud má pracovník provést měření a udělat záznam, pod který se má podepsat, tak provádí měření poctivěji a je větší pravděpodobnost, že uvolněný výrobek je dobrý.

# Regulační karta

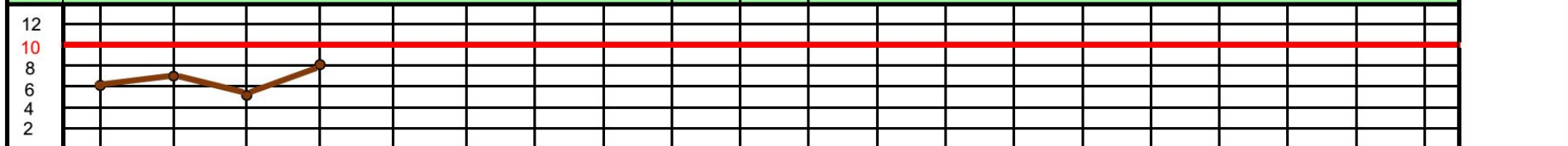
pro linku: LB-1

Láhev: Víno D					Měřený parametr: hmotnost					Požadovaná hodnota: $620 \pm 10$ g					Zkuš. zařízení: váha					Četnost: 15 min.										
Datum	15.4.17	15.4.17	15.4.17	15.4.17																										
Čas	6,00	6,15	6,30	6,45																										
x1	626	618	619	623																										
x2	620	623	615	619																										
x3	623	616	620	615																										
$\bar{x}$	623	619	618	619																										$\bar{\bar{x}}$
R	6	7	5	8																										$\bar{R}$

## $\bar{x}$ -Karta



## R-Karta



Jméno Podpis: n n n n



# Rozměrový protokol

Výrobek: **Víno D**Linka: **LB-1**Datum: **15.4.2017**Směna: **Ranní**

Kontrolovaný parametr/ rozměr:	Specifikace:	Číslo formy					
		2	3	5	6	8	9
		Naměřené hodnoty					
Požadovaná hmotnost (g):	620 ± 10	623	619	621	623	620	618
Objem po okraj (ml):	780 ± 8	680	682	681	679	682	683
Plnicí objem v 75 mm (ml):	750 ± 8	651	652	651	649	751	752
Výška výrobku (mm):	350 ± 3	351,2	351,9	352	351,1	351,7	352
Odklon od svislé osy max. (mm):	3	0,6	1	0,5	0,7	1,2	0,4
Průměr těla - ramena (mm):	82,5 ± 1,5	82,7	82,6	83,1	82,9	83,2	82,6
Vnější prům.ústí - pásek (mm):	31 ± 0,5	31,1	31	31,1	31	31	31,1
Vnitřní prům.ústí v 3 mm (mm):	18,5 ± 0,4	18,4	18,4	18,4	18,5	18,4	18,5
Vnitřní prům.ústí v 10 mm (mm):	18,5 +0,9 / -0,4	18,6	18,7	18,5	18,8	18,6	18,7
Vnitřní prům.ústí ve 45 mm (mm):	18,5 +0,9 / -0,4	18,9	19,3	19,1	19,3	19,2	19
Tloušťka stěny min. (mm):	1,4	1,7	1,8	1,6	1,8	1,6	1,9
Tloušťka dna min. (mm):	3	3,4	3,3	3,8	3,4	3,5	3,5

Měření prováděl: Tomáš Vondroušek

## 8) Pravidelná revize nastavení kontrolních operací

Během reálné výroby je nutné průběžně vyhodnocovat:

- záznamy z kontrol a měření,
- výsledky z hlášení interních neshod a neshodných výrobků
- informace od zákazníků, popř. servisních středisek

a na základě těchto poznatků pravidelně revidovat nastavení kontrolních operací.

U neshod, které se vyskytují méně než se čekalo, četnost kontrolních operací snížit.

U neshod, které se vyskytují více než se čekalo, četnost kontrolních operací zvýšit nebo doplnit o další (např. kde byla samokontrola operátorem, doplnit kontrolu pracovníkem kvality). A samozřejmě hledat preventivní opatření pro zamezení vzniku neshod a problémů.

Všechny tyto změny musí být promítnuty do DFMEA, PFMEA, Kontrolního plánu a záznamových protokolů.

## Závěr:

Nastavení efektivní kontroly výrobků a výrobních procesů není jen záležitostí útvary kvality !

A i když prezentovaný postup může vypadat složitý a časově náročný, výsledkem jsou:

- nižší náklady na kontrolní operace, resp. jejich efektivnější využití
- nižší náklady na interní nekvalitu (předcházení neshodám, včasné odhalení neshodných výrobků a tím zabránění zbytečnému provádění dalších operací na neshodném výrobku)
- nižší počet reklamací zákazníka a tím zvyšování jeho spokojenosti s dodanými výrobky.

**Děkuji za pozornost.**