

# STATISTICKÉ PŘEJÍMKY

## Část 1- Kontrola srovnáním

Ing. Vratislav Horálek, DrSc.

### 1 Cíle a nástroje při statistické regulaci a statistické přejímce

Rys	Statistická regulace	Statistická přejímka
<b>Cíl</b>	Management procesu propojený s aplikací statistických metod při plánování procesu, řízení procesu a neustálé zlepšování procesu s cílem stabilizovat proces tak, aby jeho výstup byl trvale na požadované úrovni jakosti při zajištění hospodárnosti kontroly.	Zajištění výrobního procesu díly nebo materiálem na požadované úrovni jakosti formou vzorkování dávek, přičemž uskutečněná rozhodnutí o přijatelnosti vstupních dávek jsou založena na výsledcích provedených výběrových kontrol nejhospodárnějšího možného rozsahu.
<b>Ověřování úrovně jakosti včetně důsledků rozhodnutí</b>	Systém statistické regulace založený na logických podskupinách (záměrný výběr), záznamech výsledků měření do regulačního diagramu, analýza dat, identifikaci zvláštních příčin a jejich odstranění, úpravě procesu a jeho stabilizování na požadované úrovni výstupné jakosti.	Přijetí dávky nebo reklamace dávky a uplatnění sankcí vůči dodavateli (včetně záznamu výsledku kontroly do kontrolního listu a případné dynamické úpravy přejímacího plánu v závislosti na vývoji úrovně jakosti dávek případně přechodu na občasnou přejímku dávek,).
<b>Kvantifikace rizik</b>	Obecně systémy statistické regulace mohou pracovat s riziky: $\alpha$ – riziko zbytečného signálu (vydání neoprávněného pokynu k seřízení procesu); $\beta$ – riziko chybějícího signálu (signál není vydán, přičemž došlo např. k významné změně polohy od cílové hodnoty). Metody uvažující riziko $\alpha$ jsou vhodné jak při uvádění procesu do statisticky i technicky zvládnutého stavu, tak ve fázi udržování procesu v tomto stavu.	Obecně systémy statistické přejímky mohou pracovat s riziky: $\alpha$ – riziko dodavatele (riziko zamítnutí dávky, která má přijatelnou úroveň); $\beta$ – riziko odběratele (riziko přijetí dávky, která má nepřijatelnou úroveň). V některých systémech statistických přejímek jsou rizika dána pevně, v jiných jsou uváděna jen intervalem charakterizovaným jedinou hodnotou.
<b>Typ výběru</b>	Při statistické regulaci se pracuje obvykle s logickou podskupinou, která zahrnuje po sobě jdoucí kusy vyrobené bezprostředně před vlastním odběrem kontrolního výběru (jedná se tedy o záměrný výběr),	Naproti tomu při statistické přejímce se pracuje s náhodným výběrem, v němž teoreticky každá jednotka v přejímané dávce má stejnou pravděpodobnost, že bude zahrnuta do výběru.

## 2 Vlastnosti statistických přejímek

Statistická přejímka:

- **umísťuje odpovědnost za jakost tam, kam patří** – výrobci, a činí tak nejehospodárnějším způsobem;
- **je jediným použitelným nástrojem** při finanční nebo časové náročnosti zkušebních nebo destruktivních zkoušek;
- **poskytuje objektivní rozhodnutí** o tom, zda průměrná jakost dávek tvořících sérii od téhož dodavatele nepřesahuje nebo přesahuje dohodnutou mezní průměrnou úroveň dávek;
- **má předem známou účinnost** a tím poskytuje jak odběrateli, tak dodavateli předem dohodnuté záruky, případně auditorovi předem známá nebo dohodnutá rizika (požadavek ČSN EN ISO 19011);
- **přihlíží k tomu, zda se výrobky při kontrole jen třídí** (přejímka při kontrole srovnáváním) **nebo měří** (přejímka při kontrole měřením);
- **může být aplikována:**
  - všude tam, kde je stoprocentní kontrola nákladná;
  - ve vstupní kontrole;
  - v mezioperační kontrole v propojení s SPC, včetně výroby na pase;
- **je využitelná při přejímce a kontrole:**
  - konečných jednotek jako jsou zkompletované produkty nebo montážní celky;
  - komponenty a hromadný materiál v obalových jednotkách;
  - zásob ve skladech, údržbářských operacích, úklidových prací (viz ČSN EN 13549 [18]), administrativních postupů atd.

## 3 Míry jakosti dávky při kontrole srovnáváním

V normách ČSN ISO a ČSN EN o přejímkách při kontrole srovnáváním se uvažují tyto míry jakosti dávky:

- **procento neshodných v dávce;**
- **počet neshod na sto jednotek;**
- **počet neshodných na milion jednotek** (viz ČSN ISO 14560 [14]).

**Míra jakosti musí být určena před vlastní přejímkou** po dohodě mezi oběma partnery.

## 4 Volba mezi přejímkou při kontrole srovnáváním a přejímkou při kontrole měřením

Při volbě typu přejímky se berou v úvahu především tato hlediska:

- **prejímka při kontrole srovnáváním** je jednodušší a tedy snadno pochopitelná, obvykle však vyžaduje vyšší rozsahy výběrů;
- **prejímka při kontrole měřením** vyžaduje v podstatě nižší rozsahy výběrů a podrobnější informace; na druhé straně je jediným možným nástrojem pro objektivní formu přejímky při destruktivních typech zkoušek, při zkouškách nákladných finančně nebo časově, přejímání hromadných materiálů vyžadujícím vzorkování, dále je zvláště užitečná ve spojení s SPC procesu, ale na druhé straně vyžaduje, aby před jejím použitím bylo ověřeno, že sledovaný znak jakosti má normální rozdělení, neboť hodnoty přejímacích kritérií jsou odvozeny právě za tohoto předpokladu.

## 5 Přejímací plány

Přejímací plán je **určen rozsahem výběru a přejímacím kritériem**. Je předepsán buď pro sledovaný znak jakosti [případ a)] nebo pro výrobek jako celek (výrobek je shodný, je-li shodný vůči všem předepsaným znakům jakosti [případ b)]. V případě b) jsou při oddělené kontrole jednotlivých znaků stejné požadavky na jakost vůči všem sledovaným znakům.

Stávající systémy přejímacích plánů jsou konstruovány pro přejímací plány:

- **jedním výběrem**,
- **dvojitým výběrem**,
- **několikerým výběrem a**
- **postupným výběrem.**

Například u přejímacího plánu  $(n, A_c)$  jedním výběrem s rozsahem výběru  $n$  a přejímacím číslem  $A_c$  se při zjištění  $d$  neshodných ve výběru  $n$ :

- **dávka přijímá, je-li  $d \leq A_c$**  a
- **dávka zamítá, je-li  $d > A_c$ .**

Přejímací plán se stanoví z příslušného systému přejímacích plánů v závislosti na požadavcích na jakost dávek a rizicích, na která jsou partneři ochotni přistoupit.

Pro aplikaci je nejjednodušším tvarem přejímka jedním výběrem. Tato forma není však nejehospodárnější, tuto vlastnost má postupný výběr, kdy k rozhodnutí o přijetí nebo zamítnutí se dochází po kontrole každého jednotlivého výrobku odebraného z přejímané dávky k prověření jeho jakosti.

V mezioperační kontrole a při kontrole aplikované ve výrobě na pase se pracuje s jistými modifikacemi uvedených základních tvarů přejímacích plánů a přejímacími kritérii.

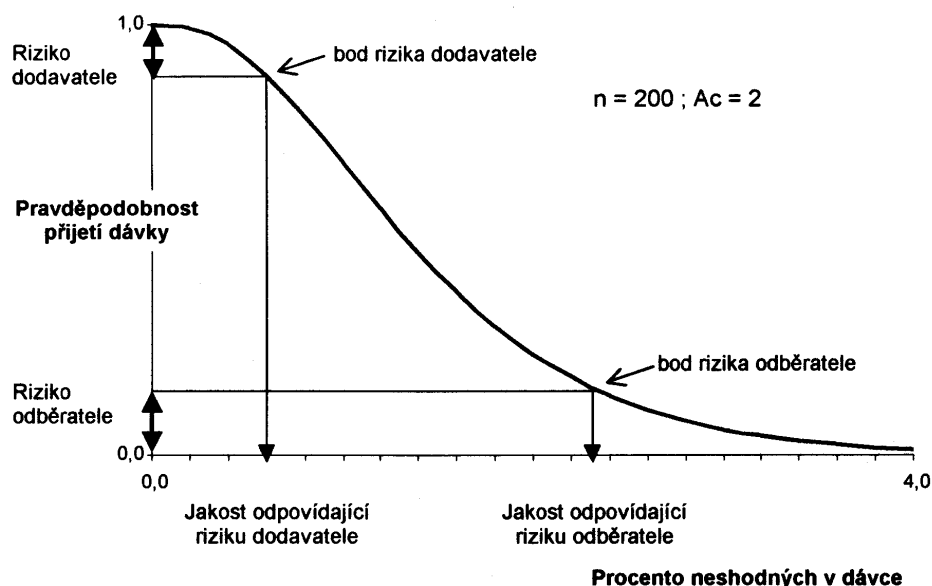
## 6 Účinnost přijímacích plánů z několika pohledů

6.1 Ke každému přijímacímu plánu lze sestavit tři křivky s různou vypočítací schopností:

- operativní charakteristiku  $L(P)$ ,
  - křivku průměrné výstupní jakosti  $AOQ(P)$  a
  - arbitrážní křivku  $AC(P)$ ,
- kde  $P$  je procento neshodných v dávce.

6.2 **Operativní charakteristika  $L(P)$  nebo OC křivka** – Aplikace jakéhokoli přijímacího plánu (jedním, dvojím, několikerým či postupným výběrem) vede vždy k jednoznačnému rozhodnutí o dávce: přijmout nebo zamítnout. Na druhé straně, každá výběrová kontrola je vždy spojena s rizikem, že na základě výsledku kontroly jednotek náhodně vybraných z dávky může nastat nesprávné rozhodnutí, tj. dojde k nepřijetí dávky, přestože jakost dávky splňuje dohodnuté požadavky, nebo naopak dojde k přijetí dávky, přestože jakost dávky nesplňuje dohodnuté požadavky. Mimoto odběratel si musí být vědom toho, že i dávky přijaté na základě výsledku výběrové kontroly mohou obsahovat neshodné výrobky.

Statistická přejímka přihlíží ke všem uvedeným rizikům. Umožňuje však, aby pro každý přijímací plán byl vypočten průběh **křivky  $L(P)$** , která určuje účinnost přijímacího plánu a stanovuje v jakém podílu případů lze očekávat přijetí přejímané dávky (tedy pravděpodobnost přijetí dávky) obsahující právě dané procento  $P$  neshodných jednotek v dávce při použití daného přijímacího plánu.



Obrázek 1 – OC křivka s body rizika dodavatele a odběratele a body jakosti odpovídajícími těmto rizikům – přijímací plán ( $n = 200$ ;  $Ac = 2$ )

Jakost odpovídající riziku dodavatele představuje **přijatelnou mez jakosti**. V případě série dávek od téhož dodavatele je chápána jako **nejhorší přijatelný průměr procesu**, který se označuje **AQL**. Parametr přijatelná mez jakosti AQL je vstupní veličinou do systému přejímacích plánů v normách ISO řady 2859; hodnoty AQL jsou v normách předem dány a tvoří řadu tzv. **preferovaných hodnot a v praxi je možno pracovat jen těmito úrovněmi AQL**.

Naproti tomu pro přejímku izolovaných dávek je určen systém v ČSN ISO 2859-2, v němž vstupní hodnotu představuje tzv. **mezní jakost LQ – někdy značená LQL**; tato jakost odpovídá riziku odběratele. Tedy hodnota AQL není požadavkem na jakost jednotlivé dávky, ale požadavkem na průměrné procento neshodných v sérii dávek od téhož dodavatele.

**Pro ochranu odběratele jsou v normách ČSN ISO řady 2859 uvažována tzv. přechodová pravidla umožňující – při splnění předem daných podmínek – přechod z normální kontroly (touto kontrolou se vždy celý systém otevírá) na zmírněnou kontrolu (vyžadující podstatně nižší rozsah výběru než normální kontrola) nebo přechod na zpřísněnou kontrolu (obvykle se stejným rozsahem výběru jako normální kontrola, ale s přísnějším přejímacím číslem).** Aplikace tohoto komplexního dynamického systému – schopného reakce na vývoj jakosti u dodavatele, je pro kontrolu srovnáváním doplněna normou **ČSN ISO 2859-3 pro tzv. občasnou přejímku, kdy se nekontroluje každá z předložených dávek od dodavatele, ale jen určitý předepsaný zlomek dávek, např. každá třetí dávka apod., podle toho, jak jsou splněna daná kritéria.**

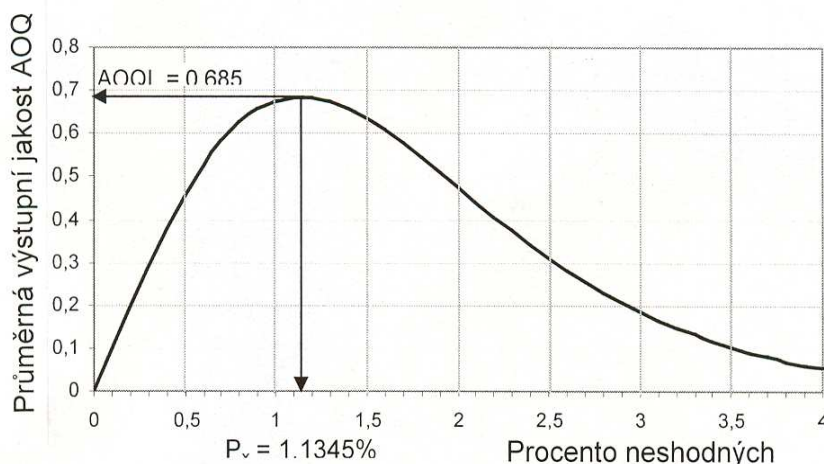
Při volbě hodnoty AQL je třeba dodržet tuto zásadu: **průměr výrobního procesu musí být vždy na úrovni výrazně nižší než je úroveň AQL požadovaná zákazníkem, neboť jedině tak může dodavatel zamezit nadměrnému zamítání dávek odběratelem a předejít tomu, že u něj dojde k přechodu z normální kontroly na zpřísněnou, při jejíž aplikaci se dodavatel vystavuje hrozbě přerušování a případně ukončení role dodavatele tomuto odběrateli.** Je dobré připomenout, že všechny normy ČSN ISO řady 2859 pro kontrolu srovnáváním (a analogicky všechny normy ČSN ISO řady 3951 pro kontrolu měřením) obsahují toto důležité upozornění:

**„Uvedení určité hodnoty AQL ve smlouvě nesmí být nikdy interpretováno tak, že dodavatel má právo vědomě dodávat nějaké neshodné jednotky.“**

**6.3 Křivka průměrné výstupní jakosti AOQ –** Při aplikaci statistické přejímky srovnáním v mezioperační kontrole (pro přejímku **při kontrole** měřením se popsaná forma kontroly neuvažuje) se obvykle dávky, které nevyhověly přejímacímu kritériu, přetřídí a vyřazené neshodné jednotky jsou nahrazeny shodnými. To vyvolá zlepšení průměrné jakosti dávek předávaných na další operaci (nebo do meziskladu) ve srovnání s průměrnou jakostí dávek předložených ke kontrole. Potom lze stanovit takový přejímací plán, kterým se „nakupujícímu“ výrobnímu středisku zaručuje, že při zachování uvedeného postupu (tj. přetřídění dávek zamítnutých přejímacím plánem a nahrazením neshodných jednotek shodnými) nebude za delší časové období průměrné výstupní procento neshodných jednotek – v dávkách přímo přijatých po výběrové kontrole i v dávkách stoprocentně kontrolovaných – horší než hodnota nazývaná **nejhorší průměrná výstupní jakost** označovaná **AOQL**, Tato mezní hodnota představující maximum křivky průměrné výstupní jakosti AOQ, která vyjadřuje závislost průměrného výstupního procenta neshodných na procentu neshodných v dávkách předložených ke kontrole. Pro daný přejímací plán ( $n, Ac$ ) umožňuje znalost operativní charakteristiky  $L(P)$  konstrukci křivky AOQ, neboť platí přibližný vztah

$$AOQ(p) \cong p \times L(p) \quad (1)$$

kde  $p$  je podíl neshodných v dávce, tedy  $p = P/100$ .



**Obrázek 2 – Průběh křivky výstupní jakosti AOQ**

Na obrázku 2 je pro přejímací plán ( $n = 200, Ac = 2$ ) znázorněn průběh křivky AOQ. K její konstrukci se použilo přibližného vztahu (1) a znalosti průběhu OC křivky  $L(P)$ , Z obrázku 2 je zřejmé, že hodnota AOQL je rovna 0,685 %. Tato hodnota by se dosáhla jedině v případě, kdyby byly po dlouhou dobu předkládány dávky s jakostí  $P_x = 1,1345$  %. Pro dávky jakosti lepší nebo horší než hodnota  $P_x$  je průměrná výstupní jakost vždy lepší.



Opět pro přijímací plány uvažované v ČSN ISO 2859-1 není třeba hodnoty AOQL vypočítávat, neboť jsou shrnuty v tabulkách 8 pro všechny tři uvažované stupně kontroly (normální, zmírněná a zpřísněná). Přijímací plán ( $n = 200$ ;  $Ac = 2$ ) – uvažovaný v obrázku 2 – se najde v ČSN ISO 2859-1 (tabulka 8-A, kódové písmeno L, sloupec AQL = 0,40 % → AOQL = 0,685).

Připomeňme, že pro účely mezioperační kontroly při aplikaci kontroly srovnáváním je vhodnější používat odlišný systém přijímacích plánů než nabízí ISO 2859-1 a sice přijímací plány publikované v normě ČSN 01 0254 v systému označeném ( $P_L$ ) – značka  $P_L$  byla totiž původním označením nejhorší průměrné výstupní jakosti a teprve v posledních 30 letech byla zaměněna značkou AOQL.

**6,4 Arbitrážní křivka AC(P) – Křivka vyjadřující pravděpodobnost, že dodavatel dávku přijme a odběratel tutéž dávku zamítne při daných přijímacích plánech (tedy i stejných přijímacích plánech).** S problémy tohoto typu se setkáváme nejen při přijímce dávek hotových dílů a polotovarů, ale i při přijímce hromadných materiálů (viz publikace [20] a [25]), dodávaných ať v obalových jednotkách nebo volně ložených. Stejným aparátem lze řešit i úlohu, kdy dodavatel trvá neoprávněně na tom, že odběratel má právo předkládanou dávku pouze přijmout, ale ne zamítnout; v takovém případě dodavatel vyžaduje uskutečnění nového odběru vzorků a opakování celé zkoušky za osobní přítomnosti. Ukážeme, že takový přístup vede k výrazným změnám rizik obou partnerů a především k jednostrannému poškození odběratele. Proto také tento přístup by neměl být nikdy začleňován do kontraktů, které ošetřují vlastní aplikaci statistické přijímky.

#### Úloha:

- Požadavek dodavatele: odběratel může dávku sám pouze přijmout, ale ne zamítnout. Rizika příslušná dohodnutému přijímacímu plánu ( $n, Ac$ ):  
 $PR_0$  – riziko dodavatele,  $CR_0$  – riziko odběratele.
- Po nepřijetí dávky odběratelem (při první přijímce) následuje druhá přijímka za účasti dodavatele při aplikaci téhož přijímacího plánu ( $n, Ac$ ).

Rizika příslušná celému přijímacímu postupu včetně kontroly opakovaného výběru za účasti dodavatele jsou.

$PR$  – riziko dodavatele,  $CR$  – riziko odběratele.

- Rizika  $PR_0$  a  $PR$ , resp.  $CR_0$  a  $CR$  jsou vzájemně vázána těmito vztahy:  
 $PR = PR_0^2$  a  $CR = 2 CR_0 - CR_0^2$ . (viz [22])

**Příklad: Požadavek:**

a) Výsledná rizika mají být:  $PR = CR = 0,05 \Rightarrow PR_0 = PR^{1/2} = 0,05^{1/2} = 0,224$  ;  $CR_0 = 0,025$  (řešením kvadratické rovnice) .

b) výsledná rizika mají být:  $PR = 0,05$  a  $CR = 0,10 \Rightarrow PR_0 = 0,224, CR_0 = 0,05$ .

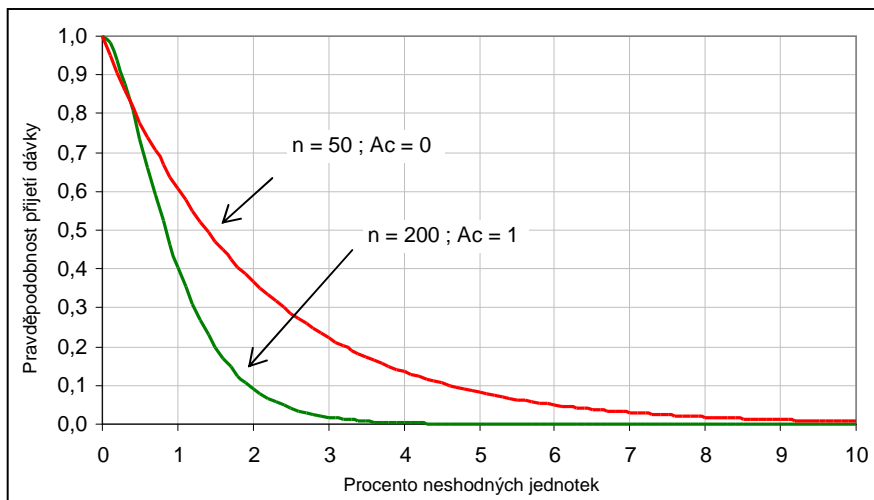
**Požadavek:**

a)  $PR_0 = 0,05$  a  $CR_0 = 0,10 \Rightarrow PR = 0,0025$  a  $CR = 0,19$  !!!!!

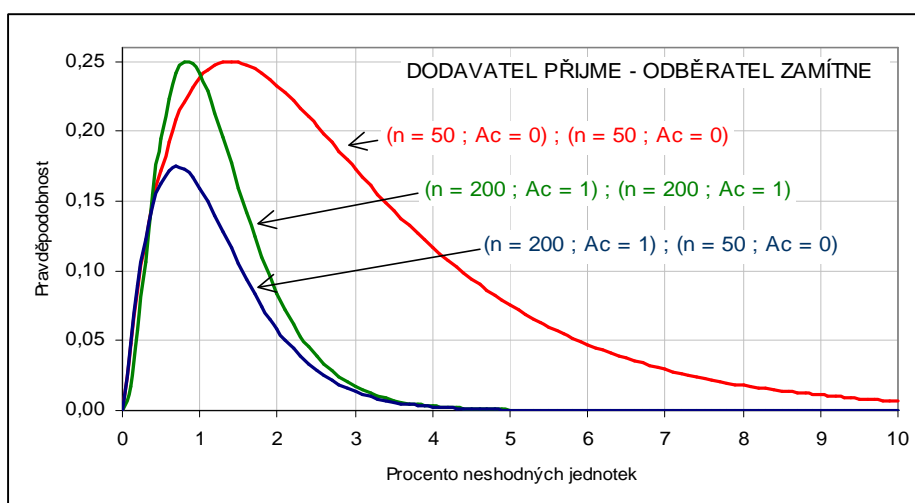
b)  $PR_0 = 0,05$  a  $CR_0 = 0,05 \Rightarrow PR = 0,0025$  a  $CR = 0,0975$  !!!!!

**ZÁVĚR:**

**VÝHODU Z OPAKOVANÉ STATISTICKÉ PŘEJÍMKY MÁ VŽDY JEN DODAVATEL! UVEDENOU FORMU ÚPRAVY PŘEJÍMACÍHO POSTUPU VŠAK ZÁSADY STATISTICKÉ PŘEJÍMKY NEZNAJÍ A NEPOVOLUJÍ !**



**Obrázek 3 – Porovnání účinností přejímacích plánů:  $(n = 50; Ac = 0)$  a  $(n = 200; Ac = 1)$**



**Obrázek 4 – Porovnání průběhů pravděpodobností, kdy dodavatel tutéž dávku přijme a odběratel zamítne při daných přejímacích plánech (tzv. arbitrážní křivky)**



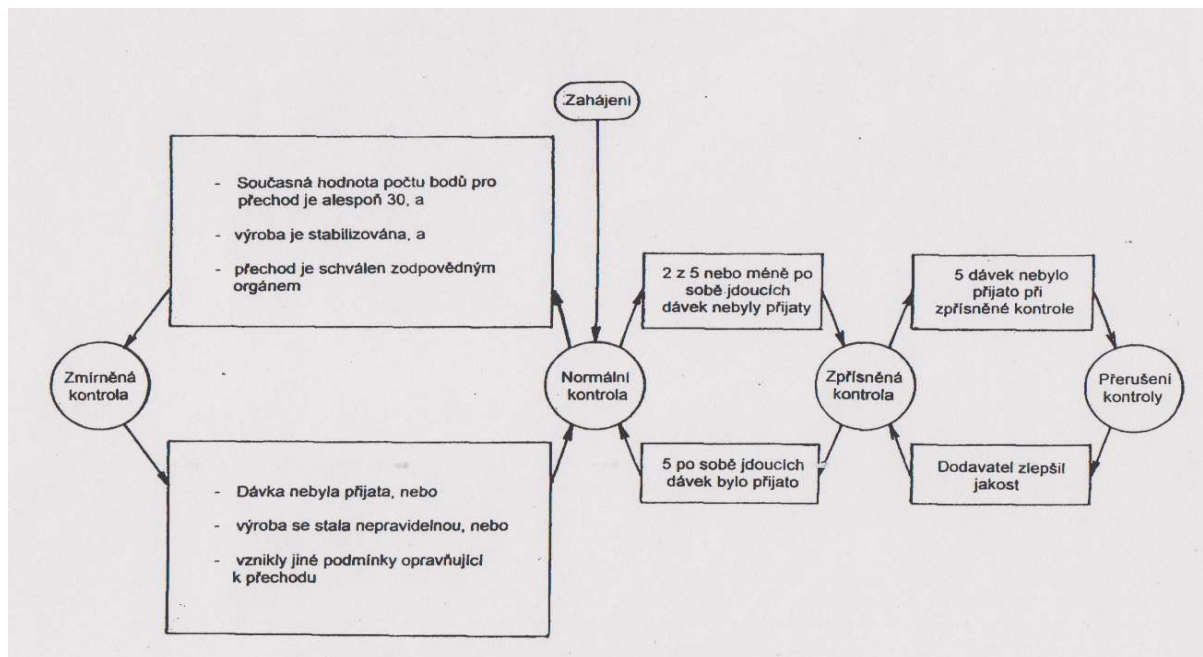
## 7 Přehled systémů přejímacích plánů

### 7.1 Členění systémů podle záměru aplikace

- Přejímka dávek tvořících spojitou sérii od stejného dodavatele
- Přejímka dávek tvořících krátké série nebo dávek izolovaných
- Přejímka dávek v mezioperační kontrole
- Přejímka při plynulé výrobě
- Výběrové plány pro audity, prověrky a činnost dozorových orgánů
- Zvláštní typy přejímacích plánů

### 7.2 Přejímka dávek tvořících spojitou sérii od stejného dodavatele

- **Systém v ČSN ISO 2859-1:2000 ([4a] a [4b])** Hlavní rysy :
  - typ plánů: přejímací plány jedním, dvojím a několikerým výběrem,
  - míry jakosti dávky: ♣ procento neshodných a
    - ♣ počet neshod na 100 jednotek;
  - požadavky :
    - ♣ dávky tvoří spojitou sérii od stejného dodavatele;
    - ♣ jednotky jsou vyrobeny stejnou technologií a za stejných podmínek;
    - ♣ kontroluje se každá dávka;
    - ♣ zvolené AQL patří do řady preferovaných hodnot;
  - vlastnosti systému: ♣ je dynamický a reaguje na reálný vývoj jakosti v procesu dodavatele tím, že nabízí:
    - ♣ pevná pravidla pro přechod na zmírněnou kontrolu nebo zpřísněnou kontrolu nebo pře rušení kontroly (**obrázek 5**); při zahájení kontroly se začíná vždy na stupni normální kontroly;
    - ♣ při trvale vysoké jakosti splnění předepsaných podmínek přechod na systém občasné kontroly (ČSN ISO 2859-3:2006 **[6]**);
    - ♣ k odlišení důležitosti znaku jakosti nabízí 3 obecné úrovně jakosti : I, II a III a 4 zvláštní úrovně; není-li stanoveno jinak, pracuje se s úrovní II;
    - ♣ v tomto systému není riziko dodavatele (vázané na hodnotu AQL) pevné, ale pohybuje se v rozmezí od 4 % do 11 %; přesné hodnoty jsou tabelovány v příloze normy;
  - vedlejší informace: pro každý přejímací plán lze zjistit :
    - ♣ průběh jeho operativní charakteristiky (uvedený graficky i numericky):
    - ♣ hodnoty nejhorší průměrné výstupní jakosti;
    - ♣ křivky průměrných rozsahů výběrů pro všechny tři stupně kontroly (normální, zmírněnou a zpřísněnou).



**Obrázek 5 – Přehled přechodových pravidel**

**Příklad:** Pro požadované vstupní parametry:

- pevné rozsahy dávek:  $N = 5000$ ,
- kontrolní úroveň: II,
- AQL = 0,25 %  
se určí přejímací plány :

- Tabulka 1: kódové písmeno (kp) : L;
- tabulka 2-A: NK: kp L: ( $n = 200$  ;  $Ac = 1$  ;  $Re = 2$ );
- tabulka 2-B: ZPK: kp M : ( $n = 315$  ;  $Ac = 1$  ;  $Re = 2$ );
- tabulka 2-C: ZMK: kp M : ( $n = 125$  ;  $Ac = 1$  ;  $Re = 2$ ).
- Body pro přechod z NK na ZMK se určí v souladu se zásadami v článku 9.3.3.2 v ČSN ISO 2859-1:2000:
  - počet bodů pro přechod se stanovuje jen při přejímce na úrovni normální kontroly jako kritérium přechodu z NK na ZMK;
  - počet bodů při zahájení kontroly musí být roven nule a průběžně se aktualizuje po kontrole každé následující dávky;
  - je-li dané  $Ac = 0$  nebo 1, připočtou se k počtu bodů pro přechod 2 body, jestliže se dávka přijímá; při nepřijetí dávky se počet bodů pro přechod srovná opět na nulu;
  - je-li dané  $Ac \geq 2$ , připočtou se k počtu bodů pro přechod 3 body, jestliže by dávka byla přijata při AQL o jeden stupeň přísnějším (při stejném kódovém písmenu v použité tabulce); při nepřijetí dávky se počet bodů pro přechod opět srovná na nulu;
  - minimální počet bodů pro přechod z NK na ZMK je 30 (viz čl. 9.3.3.1 v ČSN ISO 2859-1:2000).

**Tabulka 1 – Postup při aplikaci přechodových pravidel  
pro konstantní rozsahy dávek –  
kontrolní list – přejímka při kontrole srovnáváním**

Čd	N	Kp	n	Ac	d	Přija- telnost	Body pro přechod	Další opatření
1	5000	L	200	1	1	A	2	Pokračovat v NK
2	5000	L	200	1	0	A	4	Pokračovat v NK
3	5000	L	200	1	2	R	0	Pokračovat v NK
4	5000	L	200	1	1	A	2	Pokračovat v NK
5	5000	L	200	1	0	A	4	Pokračovat v NK
6	5000	L	200	1	0	A	6	Pokračovat v NK
7	5000	L	200	1	0	A	8	Pokračovat v NK
8	5000	L	200	1	1	A	10	Pokračovat v NK
9	5000	L	200	1	0	A	12	Pokračovat v NK
10	5000	L	200	1	0	A	14	Pokračovat v NK
11	5000	L	200	1	0	A	16	Pokračovat v NK
12	5000	L	200	1	0	A	18	Pokračovat v NK
13	5000	L	200	1	0	A	20	Pokračovat v NK
14	5000	L	200	1	0	A	22	Pokračovat v NK
15	5000	L	200	1	0	A	24	Pokračovat v NK
16	5000	L	200	1	1	A	26	Pokračovat v NK
17	5000	L	200	1	1	A	28	Pokračovat v NK
18	5000	L	200	1	0	A	30	Přejít na ZMK
19	5000	L	125	1	0	A	0	Pokračovat v ZMK
20	5000	L	125	1	0	A	0	Pokračovat v ZMK
21	5000	L	125	1	2	R	0	Přejít na NK
22	5000	L	200	1	2	R	0	Pokračovat v NK
23	5000	L	200	1	2	R	0	Přejít na ZPK
24	5000	L	315	1	2	R	0	Pokračovat v ZPK
25	5000	L	315	1	1	A	0	Pokračovat v ZPK
26	5000	L	315	1	1	A	0	Pokračovat v ZPK
27	5000	L	315	1	1	A	0	Pokračovat v ZPK
28	5000	L	315	1	0	A	0	Pokračovat v ZPK
29	5000	L	315	1	1	A	0	Přejít na NK
30	5000	L	200	1	0	A	2	Pokračovat v NK

Čd – číslo dávky

N – rozsah dávky

Ac – přijímací číslo

A – dávka přijata

Kp – kódové písmeno

n – rozsah výběru

Re – zamítací číslo

R – dávka nepřijata

d – počet neshodných zjištěných ve výběru

Přehled přechodových pravidel – viz obrázek 5.

- **System v ČSN ISO 2859-3:2006 [6] Občasná přejímka**

Norma navazuje na systém v ČSN ISO 2859.1 a jejím záměrem je předložit pravidla pro další zhospodárnění kontrolní činnosti tam, kde jakost předkládaných dávek je na vysoké úrovni po dlouhé časové období a existuje trvalá dobrá spolupráce s dodavatelem, který má zájem na neustálém zlepšování jakosti výrobního procesu. Občasná přejímka, která představuje nadstavbu k normě ČSN ISO 2859-1, vyžaduje před vlastní aplikací realizaci 2 kroků:

a) **Ověřit, zda jsou splněny požadavky pro kvalifikaci produktu;**

Zde se požaduje:

- hodnota AQL musí být alespoň 0,25 %; pracuje se pouze s obecnými kontrolními úrovněmi (I, II a III);
- v průběhu kvalifikačního období musí být produkt kontrolován pouze na úrovni normální nebo zmírněné kontroly (produkt kontrolovaný na úrovni zpřísněné kontroly je nezpůsobivý pro občasnou přejímku);
- minimální výrobní období je 6 měsíců;
- předcházejících 10 nebo více po sobě jdoucích dávek bylo přijato při původní kontrole, tedy do úvah a výpočtů se nesmí zahrnovat dávky vrácené a znovu předložené;
- počet bodů pro kvalifikaci dosahuje nebo přesahuje 50 během 20 po sobě jdoucích dávek; kritérium založené na počtu bodů se nepoužívá jen pro kvalifikaci, ale také při realizaci rozhodnutí, která se týkají frekvence, přerušování postupu, rekvalifikace a diskvalifikace.

b) **Stanoveným postupem určit počáteční frekvenci kontroly,**

Počáteční frekvence kontroly v kvalifikovaném období občasná přejímky jsou:

- 1 kontrolovaná dávka ze 2 předložených,
- 1 kontrolovaná dávka ze 3 předložených,
- 1 kontrolovaná dávka ze 4 předložených.

Další podrobná kritéria jsou specifikována v ČSN ISO 2859-3:2006.

- **System v ČSN ISO 2859-5:2006 [8] Přejímací plány postupným výběrem**

System nabízí výběrové přejímací plány založené na postupném výběru, které umožňují po kontrole každé jednotlivé jednotky náhodně odebrané z kontrolované dávky buď rozhodnout o dávce (jejím přijetí nebo nepřijetí) nebo o nutnosti pokračování v odběru a kontrole další jednotky. Kritéria pro přijetí nebo nepřijetí dávky jsou nastavena v závislosti na požadované úrovni přípustné meze jakosti (AQL). System vyžaduje – ve srovnání s jinými systémy přejímacích plánů (např. se systémy jedním, dvojím a několikerým výběrem popsanými v ČSN ISO 2859-1:2000) – nejnižší průměrný rozsah výběru a tedy nabízí nejehospodárnější formu výběrové kon-

troy dávek. V systému se opět uvažují obě míry jakosti jako v ČSN ISO 2859-1:2000, tj. podíl (procento) neshodných jednotek v dávce a počet neshod na 100 jednotek.

- **Systém v ČSN ISO 14560:2005 [14] Statistické přejímky srovnáním – Úrovně stanovené jakosti v neshodných jednotkách na milion**

Jediný ISO systém pro statistické přejímky založeným na míře jakosti dávky v neshodných jednotkách na milion jednotek v dávce.

**Aplikace systému předpokládá:**

- kontrolu každé dávky v sérii od téhož dodavatele a
- u výrobce stejnou technologií a stejné podmínky.

**Aplikace systému vyžaduje:**

- výrobní proces ve statisticky zvládnutém stavu,
- celkový počet kontrolovaných jednotek (při auditu a/nebo při přejímce dávek) alespoň 400,
- aplikaci statistické přejímky na výrobek, jehož výroba je dokončena, a
- vždy kontrolu celého výběru a to i tehdy, když zjištěný počet neshodných ve výběru již přesáhl přejímací číslo  $A_c$  dané přejímacím plánem.

**Odhad úrovně jakosti procesu a účinnost přejímky :**

- odhad je založen na informacích získaných při předchozích auditech nebo prověrkách založených na aplikaci statistických přejímek;
- rozsahy výběrů v přejímacích plánech **v tabulce 1 normy ČSN ISO 14560** jsou harmonizovány s rozsahy výběrů v ČSN ISO 2859-1:2000;
- při skutečné jakosti dávky rovné úrovni mezní jakosti LQL v neshodných jednotkách na milion jednotek nepřevyšuje pravděpodobnost přijetí dávky 21 % a při skutečné jakosti dávky mezi  $L_p$  a  $U_p$  (dolní a horní mez posuzované úrovně jakosti procesu pro danou úroveň LQL a dané  $A_c$  použité při volbě přejímacího plánu z **výše citované** tabulky 1) je včetně těchto mezí pravděpodobnost přijetí dávky 90 % nebo více.

### 7.3 Přejímka dávek tvořících krátké série nebo dávek izolovaných

#### • System přijímacích plánů ( $P_2$ ) v ČSN 01 0254 [1]

##### • Hlavní rysy:

- typ plánů: přijímací plány jedním a dvojím výběrem,
- míry jakosti dávky: procento neshodných a
- záruky: přijímací plány zaručují, že kontrolou nebudou převzaty dávky obsahující  $P_2$  % neshodných částěji než v průměru v 10 % případů (riziko odběratele), přičemž jsou uvažovány následující pevné hodnoty  $P_2 = 0,5 \%$ ;  $1,0 \%$ ;  $2 \%$ ;  $3 \%$ ;  $5 \%$ ;  $10 \%$  a  $15 \%$ ;
- každá z úrovní  $P_2$  je vázána na 6 intervalů průměrného procenta neshodných  $P_s$  v předložených dávkách; nejehospodárnější jsou přijímací plány ve skupině pro  $P_s$  shodné se skutečným průměrným procentem. Není-li tato hodnota známa, doporučuje se použít skupiny s nejvyšší úrovní  $P_s$ ;
- přijímací plány jedním a dvojím výběrem uvedené na stejném řádku tabulky mají přibližně stejné průběhy operativních charakteristik;
- přijímací plány jsou vázány na rozsah dávky;
- ke každému přijímacímu plánu je připojena informace o hodnotě AOQL, pro kterou je zde použita stará značka  $P_L$ .

Tento systém je v podstatě rozšířeným systémem systému vypracovaného Dodgem a Romigem (1941) pro potřeby leteckého průmyslu v době druhé světové války. Ve světě je stále využíván a v normách ISO jsou na něj činěny stále odkazy a původní práce dosáhla již několika nových vydání. Potřeba zmíněného rozšíření původně uvažovaných úrovní parametrů vznikla při přípravě první evropské normy pro statistickou přijímku (ČSN 01 0255 z roku 1957).

#### Doplňkové tabulky k systému přijímacích plánů ( $P_2$ )

Všechny systémy přijímacích plánů nabízené v mezinárodních normách předpokládají, že jsou aplikovány buď

odděleně na jednotlivé znaky produktu (a pak chybí informace o celkovém podílu neshodných v dávce), nebo

každý produkt je současně kontrolován vůči všem předepsaným znakům (a mlčky všem znakům je dávana stejná důležitost).

Chybí tedy řešení situace, kdy je pro každý z  $k$  předepsaných znaků dán přijímací plán ( $n$ ;  $Ac_i$ ), pro  $i = 1, 2, \dots, k$ , a má se stanovit výsledná operativní charakteristika, tedy stanovit výsledná celková účinnost. Pro řešení této úlohy byly vypočteny doplňkové tabulky právě k systému přijímacích plánů ( $P_2$ ) – viz [1] – a zařazeny do Komentáře k ČSN 01 0254 [24]. část IV, oddíl B.

Příklad: Přejímka určitého produktu, na kterém je kontrolován např.: průměr, výška a vzhled. Ve všech přijímacích plánech je  $n = 460$ ; přijímací



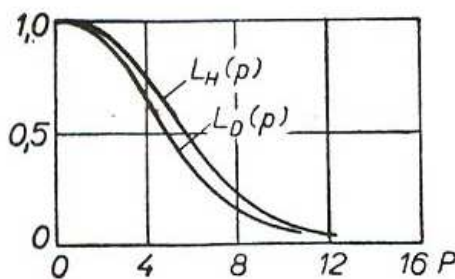
čísla jsou: 3; 2 a 4. Výsledná OC křivka je dána pásmem, jehož horní hranicí je OC křivka příslušná přejímacímu plánu ( $n = 460$ ;  $A_c = 9$ ). Skutečná OC křivka bude však – i při nezávislosti sledovaných znaků – strmější, neboť nastanou i situace, kdy na jednom produktu bude zjištěna současná neshoda vůči dvěma nebo dokonce všem třem znakům. Skutečný počet neshodných produktů bude pak nižší než je součet zjištěných neshodných vůči jednotlivým znakům při oddělené kontrole.

Průběh dolní hranice pásma a jeho šíře jsou závislé na

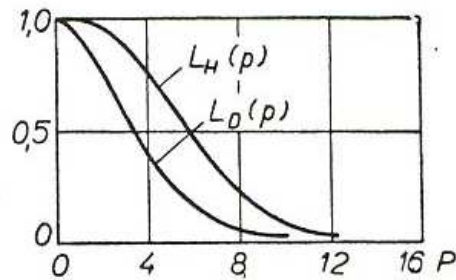
- počtu odděleně kontrolovaných znaků tedy počtu přejímacích plánů;
- vahách přiřazených jednotlivým kontrolovaným znakům a
- na hodnotě jakosti  ${}_H P_2$  příslušné horní hranici v bodě rizika odběratele.

Pro kombinace těchto tří parametrů jsou napočteny doplňkové tabulky hodnot jakosti  ${}_D P_2$  pro dolní hranici v bodě rizika odběratele  $\beta = 10\%$ . V našem případě je  ${}_D P_2 = 2,5\%$  a  ${}_H P_2 = 3,0\%$ .

Na obrázku 6 je ukázán vliv počtu  $k$  přejímacích plánů na šíři pásma.



Obr. 3.  $n = 80$ ,  $k = 2$ ,  
 $c_1 = 1$ ,  $c_2 = 3$



Obr. 4.  $n = 80$ ,  $k = 4$ ,  
 $c_1 = c_2 = c_3 = c_4 = 1$

Obrázek 6 – Pásma obsahující výslednou OC křivku

- System přejímacích plánů pro izolované dávky v ČSN ISO 2859-2 [5]**

Přejímací plány v ISO 2859-1 se vstupní hodnotou mezní jakosti  $LQ$  lze použít i pro kontrolu izolovaných dávek, ovšem v tomto případě se uživateli důrazně doporučuje přihlídnout k průběhům operativních charakteristik uvedeným v normě nebo v ČSN ISO 2859-1. Lepší je ovšem použít přímo ISO 2859-2 která je určena právě pro přejímku izolovaných dávek a poskytuje celou řadu dalších dílčích doplňkových informací.

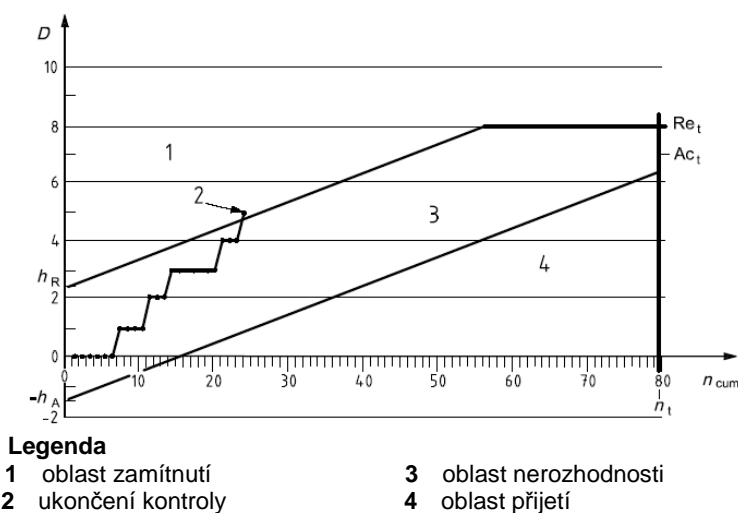
V normě ČSN ISO 2859-2 se uvažují dva postupy:

„Postup A“ pro případ, když jak odběratel, tak dodavatel chápou dávku jako izolovanou (použije se tabulka A přejímacích plánů) a

„Postup B“ pro případ, když dodavatel považuje dávku za jednu ze spojitě série, ale pro odběratele je tato dávka jednorázovou, tedy izolovanou (použijí se přejímací plány v tabulce B).

Postup A se aplikuje vždy, když není výslovně požadován postup B. Nutno připomenout, že na rozdíl od normy ČSN ISO 2859-1:2000 se zde uvažuje jen jediná míra jakosti a to procento (podíl) neshodných.

• **System v ČSN ISO 8422:2010 [10] : Přejímací plány postupným výběrem.** Tato norma nabízí přejímací plány postupným výběrem, které mezi všemi systémy vyžadují nejmenší průměrný rozsah výběru. Pro dávky velmi dobré jakosti mohou maximální úspory při aplikaci dosahovat 85 % ve srovnání s přejímacími plány jedním výběrem v ČSN ISO 2859-1:2000 (a 37 % pro přejímací plány dvojitým a několikerým výběrem). Při postupném výběru se jednotky z předložené dávky odebírají náhodně jedna po druhé a po kontrole každé jednotky se k rozhodnutí o dávce použije kumulativní počet neshodných jednotek od zahájení kontroly dávky: dávka se buď přijme nebo dávka se nepřijme nebo je třeba kontrolovat další náhodně odebranou jednotku. Pro vymezení oblasti přijetí dávky, oblasti zamítnutí a oblasti nerozhodnosti norma nabízí buď numerickou metodu, nebo grafickou metodu.



Obrázek 7 – Grafická metoda při přejímce postupným výběrem

## 7.4 Přejímací plány pro mezioperační kontrolu

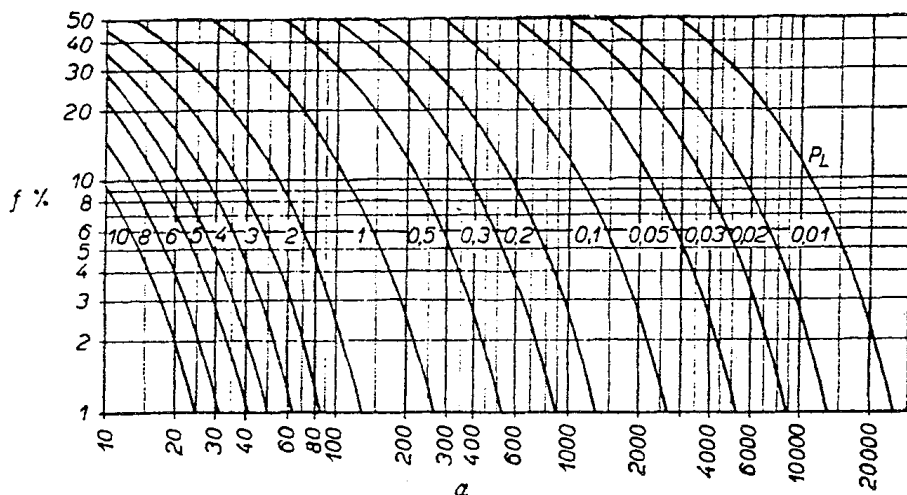
• **System přejímacích plánů ( $P_L$ ) v ČSN 01 0254:1974 [1] :** System je založen na vstupní hodnotě nejhorší průměrné výstupní jakosti AOQL (v době vzniku citované ČSN se ve světové literatuře používalo značky  $P_L$ ) a je určen jen pro aplikaci ve vnitropodnikovém styku a nesmí být používán v předmetových normách a kontraktech. Nabízí přejímací plány jedním a dvojitým výběrem. Přejímací plány jsou závislé na rozsahu dávky. Každý přejímací plán je doplněn informací o hodnotě mezní jakosti LQ, v normě značené  $P_2$  a vázané na konstantní riziko odběratele 10 %.

Tento systém je rovněž rozšířeným systémem systému vypracovaného Dodgem a Romigem (1941) pro potřeby leteckého průmyslu v době druhé světové války. K rozšíření systému bylo přistoupeno rovněž v souvislosti s přípravou první evropské normy pro statistickou přejímku (ČSN 01 0255 [0] z roku 1957).

## 7.5 Přejímací plány pro plynulou výrobu

Nabízejí se dva systémy: jeden je uveden v ČSN 01 0254 [1] a je založen na požadavku na hodnotu nejhorší průměrné výstupní jakosti (značka AOQL, ale ve vlastní normě a na nomogramu je použita značka  $P_L$ ), druhý systém je obsažen v ČSN 01 0257 [2] a je založen na vstupní hodnotě AQL.

- **Systém v ČSN 01 0254:1974 [1], kapitola V, oddíl C:** Systém založený na hodnotě AOQL je určen pro kontrolu jakosti procesu při plynulé výrobě, kdy vlastní kontrola výrobků na pase se zahajuje stoprocentní kontrolou a přechod na výběrovou kontrolu je povolen, jakmile byl zjištěn daný počet  $\underline{a}$  po sobě jdoucích (v pořadí výroby) shodných produktů (počet  $\underline{a}$  závisí na zvolené hladině  $P_K = AOQL$ ). Místo tabelární formy se zde nabízí grafická forma ve tvaru nomogramu (obrázek 7), v němž  $f$  % značí procento výrobků kontrolovaných při výběrové přejímce.



Obrázek 7 – Nomogram pro stanovení přejímacích plánů pro plynulou výrobu

- **Systém v ČSN 01 0257:1981 [2]:** Podobně jako v ČSN ISO 2859-1 se i zde v prvním kroku stanoví z tabulky 1 pro danou kontrolní úroveň a počet produktů jednoho výrobního cyklu (místo rozsahu dávky) kódové písmeno a pomocí něho se vstoupí do tabulky 2; v ní se pro dané kódové písmeno a zvolenou hodnotu AQL zjistí přejímací plán ve tvaru ( $f; i$ ), kde  $f$  je předepsaný prověřovaný podíl výroby při výběrové kontrole a  $i$  je požadovaný počet zjištěných po sobě jdoucích shodných produktů, při jehož dosažení je možno přejít na výběrovou kontrolu.

## 7.6 Výběrové plány pro audity, prověrky a činnost dozorových orgánů

- **Systém v ČSN ISO 2859-4:2003 [7]:** V souladu se zásadami evropské normy ČSN EN ISO 19011 – *Směrnice pro auditování systému managementu jakosti a/nebo systému environmentálního managementu, kapitola 6.5* – by měla být kvantifikována nejistota závěru, která nutně existuje,

když důkazy z auditů jsou založeny pouze na vzorcích a náhodných výběrech.

Zahrnutí tohoto rizika do úvah při plánování a realizaci prověrky (auditů umožňuje aplikace výběrových plánů nabízených v citované normě ČSN ISO 2859-4, jejíž postupy mají za cíl posoudit, zda reálná úroveň (dávky, procesu apod.) odpovídá deklarované úrovni jakosti. Právě tato skutečnost je důvodem potřeby jiného modelu než modelu běžného při přejímce. Postupy jsou navrženy tak, aby při reálné úrovni jakosti rovné deklarované úrovni jakosti, nebo lepší než je tato jakost, bylo riziko popření deklarované úrovně jakosti menší než 5 %. V důsledku toho pro reálnou úroveň jakosti horší než deklarovaná úroveň jakosti existuje riziko, že postupy povedou k chybám při popírání nesprávně deklarované úrovně jakosti. Na rozdíl od ostatních norem ISO řady 2859 se v této normě pracuje s mezním poměrem jakosti LQR (tj. poměrem mezi reálnou úrovní jakosti a deklarovanou úrovní jakosti), aby se označila největší hodnota tohoto poměru, která se považuje za únosnou.

**Tento systém je ve Směrnici ÚNMZ pro nový přístup rovněž doporučen pro výkony realizované notifikovanými osobami.**

• **Systém v ČSN ISO 18414: 2011 [15]**: Systém předpokládá, že dávky tvoří sérii od téhož dodavatele a že se aplikují přejímací plány jedním výběrem s přejímacím číslem rovným nule. Navržená schémata závisí na vhodně definované úrovni nejhorší průměrné výstupní jakosti AOQL, jejíž hodnotu zvolí uživatel. Výběrová schémata jsou zamýšlena tak, aby ovlivnila dodavatele – pomocí ekonomického a psychologického tlaku vyvolaného nepřijetím dávky a ztrátou akumulovaného kreditu – pokusit se zachovat proces bez neshod, přičemž ověření jakosti se zajišťuje pomocí nejmenších dosažitelných výběrů, aby dlouhodobě procento neshodných jednotek dodaných odběrateli nebo do obchodní sítě nepřesáhlo požadovanou hodnotu AOQL. Tohoto cíle lze dosáhnout postupným snižováním rozsahu výběru v důsledku dlouhodobé dobré jakosti. Cílem navrženého kreditu je:

- ✓ při odhalení zhoršené jakosti automatická ochrana odběratele celkovou ztrátou akumulovaného kreditu a návratem k relativně vysokému rozsahu výběru vždy při zjištění neshodné jednotky a ke stoprocentní kontrole při jejím nepřijetí nebo jakékoli nepřijaté dávky bezprostředně následující za předcházející nepřijatou dávkou;
- ✓ podnět ke snížení nákladů na odběr vzorků formou postupného snižování požadovaného rozsahu výběru při dosahování trvalé dobré jakosti.

**Oblast použití**: Předložený systém je vhodný pro dozorové účely v obchodní síti (tento model byl navržen např. ČOI) pro svoji jednoduchost, bezprostřední zainteresovanost obou stran na zajištění trvale dobré jakosti při co nejmenších rozsazích výběrů při realizaci dozoru.

## 7.7 Zvláštní typy přejímacích plánů

V tomto bloku uvedeme další tři systémy, z nichž každý má své atypické přednosti.

- **Systém v ČSN ISO 28801: 2013 [17]:** Tento systém přejímacích plánů je určen pro rychlé a hospodárné rozhodování o dávce; je vhodný pro situace, kdy jakost dávky je blízká přijatelné úrovni nebo velmi špatné úrovni. Při mezilehlé jakosti dávky se vyžaduje odběr ještě druhého náhodného výběru. Nepřesahuje-li součet obou rozsahů výběrů jednu desetinu rozsahu dávky, je systém vhodný i pro přejímku izolovaných dávek a i dávek tvořících krátkou sérii, kdy se vyžadují hospodárnější rozsahy výběrů, než nabízejí stávající normy ČSN ISO 2859-2 (systém pro přejímku izolovaných dávek), ČSN ISO 2859-1 (systém pro přejímku dávek tvořících plynulou sérii od téhož dodavatele, ovšem při kontrole každé dávky v sérii a současně aplikaci daných přechodových pravidel) a normy ČSN ISO řady 13448 (systém přejímek dávek založený na rozvržení priorit).

**Systém v ČSN ISO 28801 je indexován dvěma hodnotami:**

- jakostí odpovídající riziku dodavatele (PRQ) a
- jakostí odpovídající riziku odběratele (CRQ) a nabízí
- tři dvojice nominálních hodnot (PRQ; CRQ) : (5 %; 5 %), (5 %; 10 %) a (10 %; 10 %) a
- obě běžně používané míry jakosti při kontrole srovnáváním: „podíl neshodných jednotek“ a „počet neshod na 100 jednotek“.

**Rozhodovací postupy:**

- a) dávka se přijímá, když v prvním výběru rozsahu  $n$  nebyla zjištěna žádná neshodná jednotka;
- b) dávka se zamítá, obsahuje-li první výběr dvě nebo více neshodných jednotek;
- c) při zjištění pouze jediné neshodné jednotky v prvním náhodném výběru je třeba odebrat druhý náhodný výběr rozsahu  $m$  (rozsah  $m$  je vždy menší než rozsah  $n$ ), přičemž dávka se přijme pouze v případě, že ve druhém výběru nebyla zjištěna žádná neshodná jednotka. V opačném případě se dávka musí zamítnout. Rozsahy prvního výběru  $n$  a druhého výběru  $m$  jsou dány přejímacím plánem, jehož operativní charakteristika zaručuje požadované úrovně jakosti vázané na zvolená nominální rizika dodavatele a odběratele (PRQ; CRQ).

**Doplňkové informace:**

pro každý přejímací plán jsou pro obě míry jakosti uvedeny :

- operativní charakteristiky (numericky i graficky);
- křivky průměrného rozsahu výběru (numericky i graficky);
- křivky průměrné výstupní jakosti (numericky i graficky).



- **System v ČSN ISO řady 13448 ([12] a [13])** : Normy ISO řady 13448 zatím obsahují dvě části. Žádná z nich nepracuje s hodnotami AQL, ale zavádí se v nich nový termín **normativní mez jakosti NQL (normative quality limit)**, která
  - je definována jako mezní hodnota úrovně jakosti dávky specifikovaná pro účely přejímky jako zaručená úroveň jakosti dávky,
  - je chápána jako úroveň jakosti dávky zaručená částečně přijímacím plánem a částečně prostřednictvím doplňkových důkazů podporujících způsobilost dodavatele plnit předepsané požadavky. **Přijímací plán – založený na NQL – závisí na úrovni důvěry v jakost dávky (k podpoření deklarované jakosti vyzývá dodavatele k předložení důkazů – jiných než jsou údaje z kontrol – jako jsou certifikáty, reference apod.),**
  - může být vyjádřena jako procento neshodných jednotek nebo jako neshody na 100 jednotek.
- **System v ČSN ISO 13448-1:2006** představuje směrnici specifikující zásady pro statistickou přejímku v situacích, kdy smlouva nebo legislativa dovolují, aby po sobě jdoucí kontrola dávek byla prováděna různými stranami: dodavatelem, odběratelem a/nebo třetí stranou.
- **System v ČSN ISO 13448-2:2005**, obsahuje systém přijímacích plánů APP jedním výběrem při kontrole srovnáváním (APP je zkratka pro princip rozvržení priorit).

**Třetí část této řady – ISO 13448-3 – je v přípravě a bude zaměřena na přejímku měřením.**

- **System v ČSN ISO 21247:2007 [16]** Tato mezinárodní norma je podporou pro ty, kteří dávají přednost posunu ze strategie kontroly založené na přípustné mezi jakosti (AQL) ke strategii založené na účinné prevenci včetně úplného systému řízení jakosti, neustálého zlepšování a těsné spolupráci mezi odběratelem a dodavatelem. Cílem je vytvářet atmosféru, v níž jakýkoliv nesoulad je příležitostí pro opatření k nápravě a zlepšení, spíše než příležitostí k tomu, aby byly dodatečně smluvně zajištěny hodnoty AQL.

Za základní možno považovat tyto přístupy:

- a) od dodavatelů se požaduje, aby předkládali zásilky, které splňují požadavky, a vytvářeli a udržovali dostatečné důkazy o shodě;
- b) dodavatelé jsou odpovědní za zavádění svých vlastních forem regulace výroby a procesu k dosažení sjednaných výstupů;
- c) od dodavatelů se očekává, že použijí prověřené preventivní metody jako je statistická regulace procesu.



**Cílem této mezinárodní normy je dosáhnout toho, aby přijetí výrobku bylo výsledkem postupů řízení. Norma nabízí i systémy statistických přejímk s přijímacím číslem nula (viz příloha A) a postupy pro plánování a vedení kontrol k posouzení jakosti a shody se specifikovanými požadavky. Záměrem doplňujících ustanovení pro statistickou přejímku je ověření účinnosti regulace procesů nebo prozatímního opatření ve fázi přípravy a zavádění takové regulace.**

Pro zavádění statistických přejímk pomocí tabulek v této mezinárodní normě má dodavatel volbu kontroly pomocí kteréhokoliv ze tří typů přijímacích plánů: přijímacího plánu jedním výběrem při kontrole srovnáváním, přijímacího plánu jedním výběrem při kontrole měřením nebo přijímacího plánu při plynulé výrobě při kontrole srovnáváním. Rovněž jsou nabídnuta přechodová pravidla, aby se umožnil přechod mezi přísnostmi příslušejícími normální, zpřísněné a zmírněné kontrole.

Některé organizace uplatňují politiku nepoužívat přijímací plány indexované hodnotou AQL. Tato mezinárodní norma je s touto politikou v souladu.

#### Bibliografie:

##### a) Normy ČSN a ČSN ISO:

- [0] ČSN 01 0255 *Statistická přejímka (zrušena a nahrazena ČSN 01 0254 z roku 1974)*
- [1] ČSN 01 0254:1974 *Statistická přejímka srovnáváním* (kromě části V)  
[Komentář k normě *Statistická přejímka srovnáváním*, autor V. Horálek, vydalo VÚNM Praha, 1976]
- [2] ČSN 01 0257:1981 *Statistická přejímka srovnáváním pro plynulou výrobu*
- [3] ČSN 01 0260:1989 *Statistická přejímka srovnáváním – Přijímací plány jedním výběrem s přístupným*
- [4a] ČSN ISO 2859-1:2000 *Statistické přejímky srovnáváním – Část 1: Přijímací plány AQL pro kontrolu každé dávky v sérii*  
(01 0261) (idt. ISO 2859-1:1999)
- [4b] ČSN ISO 2859-1/ZMĚNA Amd.1:2013 *Statistické přejímky srovnáváním – Část 1: Přijímací plány AQL pro kontrolu každé dávky v sérii*  
(01 0261) (idt. ISO 2859-1/ZMĚNA Amd.1:2013)
- [5] ČSN ISO 2859-2:1992 *Statistické přejímky srovnáváním – Část 2: Přijímací plány LQ pro kontrolu izolovaných dávek*  
(01 0261) (idt. ISO 2859-2:1985) - [ISO 2859-2:1992 je v revizi]
- [6] ČSN ISO 2859-3:2006 *Statistické přejímky srovnáváním – Část 3: Občasná přejímka*  
(01 0261) (idt. ISO 2859-3:2005)
- [9] ČSN ISO 2859-10:2007 *Statistické přejímky srovnáváním – Část 10: Úvod do norem ISO řady 2859 statistických přejímk pro kontrolu srovnáváním*  
(01 0261) (idt. ISO 2859-10:2006 – Touto normou se zrušila a nahradila ČSN ISO 2859-0:199710]
- [10] ČSN ISO 8422:2010 *Přijímací plány postupným výběrem při kontrole srovnáváním*  
(01 0259)(idt. 8422:2006) – [Tato norma ruší a nahrazuje ČSN ISO 8422:1994
- [11] ISO/TR 8550:1994 *Pokyn pro volbu systému statistických přejímk, schématu přejímky neb přijímacího plánu pro kontrolu diskrétních jednotek v dávkách* [Překlad doplněn rozsáhlými přílohami, takže komplex vytváří ucelený komentář k normám ISO řady 2859, ISO 8422, ISO 3951 a ISO 8423; autor V. Horálek, vydala ČSJ spolu s ČSNI, 1997]
- [12] ČSN ISO 13448-1:2006 *Statistické přejímky založené na principu rozvržení priorit (APP) – Část 1 Směrnice pro přístup APP*  
(01 0281) (idt ISO 13448-1:2005)
- [13] ČSN ISO 13448-2:2005 *Statistické přejímky založené na principu rozvržení priorit (APP) - Část 2: Koordinované přijímací plány jedním výběrem pro přejímku srovnáváním*  
(01 0281) (idt. ISO 13448:2004)
- [14] ČSN ISO 14560:2005 *Statistické přejímky srovnáváním – Úrovně stanovené jakosti v neshodných jednotkách na milion*  
(01 0280) (idt. ISO 14560:2004)
- [15] ČSN ISO 18414:2010 *Statistické přejímky srovnáváním – Systém s přijímacím číslem nula založený na principu kreditu přiřazení výstupní kvality*  
(01 0279) (idt. ISO 18414:2006)

- [16] ČSN ISO 21247:2007 *Systémy statistických přejímek s přejímacím číslem nula a postupy statistické re gulce propojené pro přejímku produktů* (01 0282) (idt. ISO 21247:2005)
- [17] ČSN ISO 28801:2013 *Přejímací plány dvojným výběrem při kontrole srovnáváním s minimálními rozsahy výběrů indexované kvalitou odpovídající riziku dodavatele (PRQ) a kvalitou odpovídající riziku odběratele (CRQ)* (01 0283) (idt. ISO 28801:2011)
- [18] ČSN EN 13549:2002 *Úklidové služby – Základní požadavky a doporučení pro systémy posizování jakosti* (EN 13549) idt EN 01 8101)

#### b) Ostatní publikace:

- [19] V. Horálek: Operativní charakteristika přejímky jedním výběrem při kontrole několika jakostních vlastností na jednom výrobku – *Aplikace matematiky (ČSAV) 1(1956) 1, 431-444*  
**přetištěno:** Operating characteristic curve for sampling inspection where each product is checked for several independent quality characteristics – *Technická informační služba Komise pro atomovou energii AEC Oak Ridge, Tennessee /USA) . číslo publikace SCL-T-173, 1960*
- [20] V. Horálek : *O některých přejímacích způsobech surovin – Aplikace matematiky (ČSAV) 2(1957),370389*  
**přetištěno:** On certain inspection schemes of raw material - *Technická informační služba Komise pro atomovou energii AEC Oak Ridge, Tennessee /USA) . číslo publikace SCL-T-178, 1960*
- [21] V. Horálek: Přejímka výrobků při kontrole několika vlastností - *Strojírnoství 7(1957), 764-768*
- [22] O. Hanš, J. Křepela: Producer-consumer aspects of acceptance sampling by attributes *Trans. of the 3rd Prague Conf. on Information Theory, Liblice, , 1964, 223-264*
- [23] V. Horálek: Statistické přejímky při současné kontrole několika vlastností výrobku – *Publikace UTEIN, série K-10, 1966, 1- 25*
- [24] V. Horálek: Komentář k normě ČSN 01 0254 Statistická přejímka srovnáváním – *Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, 1976, 53 stran*
- [25] V. Horálek: Influence of experimental error on effectiveness of certain bulk material inspection schemes, *Acta Technica Acad. Sci. Hung., Budapest /H), 82(1976), 377-390*
- [26] V. Horálek: *Přejímací plány (n, c = 0) s novým typem míry jakosti dodávky – Československá standardizace 11(1988 262-270*
- [27] V. Horálek, J. Křepela: *Statistické přejímky – skripta pro kurz SPř – vydala ČSJ, 2010, 227 stran*
- [28] E.G.Schilling: *Acceptance Sampling in Quality Control. Marcel Dekker, New York, 1982, 770 stran*

#### c) Stručný pohled do historie

Když to uznáte za vhodné, poděkujte v duchu se mnou alespoň těm několika, kteří učinili dále uvedený první krok v dané oblasti:

- **1924–1926 (USA)** : H.P.Dodge, R.B.Miller a další členové oddělení technické kontroly (*Western Electric's Bell Telephone Laboratories*) – první aplikace statistických přejímek + základní terminologie z oblasti statistických přejímek [OC křivka; riziko odběratele; riziko dodavatele; zkratka LTPD (lot tolerance percent defective) naše pozdější  $P_2$  – nepřijatelné procento neshodných); ATI (average total inspection) – průměrný celkový počet kontrolovaných jednotek; tabulky přejímacích plánů pro dané LTPD].
- **1927 (USA)**: H.P.Dodge a H.G.Romig: *Tabulky přejímacích plánů pro dané AOQL* (vydala *Joint Committee for Development of Statistical Applications in Development and Manufacturing*).
- **1930 (USA)**: z iniciativy předních amerických vědecko-technických organizací ASME, ASTM, AIEE, ASA, AMS byla vytvořena *Společná komise pro rozvoj aplikací statistických metod ve výzkumu a výrobě*; jejím předsedou byl jmenován W.A. Shewhart..
- **1935 (V.Británie)**: E. Pearson dokončuje práci na britské normě BS 600 *Applications of Statistical Methods to Industrial Standardization and Quality Control*.
- **1939 /USA)**: W.J.Jennett a B.L.Welch publikují první článek o statistických přejímkách měřením.
- **1939 (USA)**: H.G.Romig předkládá doktorskou disertační práci „*Allowable Average in Sampling Inspection*“, obsahující první systém přejímacích plánů při kontrole měřením.
- **1941 (USA)**: vychází publikace H.F.Dodge a H.G.Romig: *Single Sampling and Double Sampling Inspection Tables* (The Bell System Technical Journal); práce obsahuje přejímací plány při kontrole srovnáváním s pevnými riziky a opravné přejímací plány založené na hodnotě AOQL.
- **1943 (USA)**: H.F.Dodge: *A sampling plan for continuous production* (Annals of Mathematical Statistics, **14**, 264-279). Článek obsahuje přejímací plány při plynulé výroběpracující s požadavkem ve tvaru AOQL.
- **1943 (USA)** A. Wald: *Sequential Analysis of Statistical Data – Theory*. Obsahuje teorii analýzy dat získaných postupným výběrem, která se stala podkladem pro významnou aplikaci nejehospodárnějších přejímacích plánů založených na přejímce postupným výběrem. Tento přístup byl také využit v době druhé světové války pro šifrování tajných německých vojenských depeší.