

Úplný přehled systémů statistických přejímek v mezinárodních normách a v ČSN – Část 2: Kontrola měření¹⁾

Ing. Vratislav Horálek, DrSc.
předseda TNK 4 při ÚNMZ

A. Historický přehled národních a mezinárodních norem o statistických přejímkách měření

1. **ČSN 01 0255: 1957** *Statistická přejímka – (první evropská norma o statistických přejímkách)*
2. **MIL-STD-414: 1957** *Sampling procedures and tables for inspection by variables. United States Department of Defense*
3. **ČSN 01 0256: 1967** *Zvláštní typy statistických přejímek měření (první světová norma zaměřená na problematiku vzorkování a hodnocení kvality hromadných materiálů)*
4. **UK Ministry of Defence: 1974** *Sampling procedures and charts for inspection by variables*
5. **ČSN ISO 3951-1: 2008** *Statistické přejímky měření – Část 1: Stanovení přijímacích plánů AQL jedním výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii pro jediný znak kvality a jediné AQL*
6. **ČSN ISO 3951-2: 2010** *Statistické přejímky měření – Část 2: Obecné stanovení přijímacích plánů AQL jedním výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii při nezávislých znacích kvality*
7. **ČSN ISO 3951-3: 2010** *Statistické přejímky měření – Část 3: Výběrová schémata AQL dvojitým výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii*
8. **ČSN ISO 3951-4: 2011** *Statistické přejímky měření – Část 4: Postupy pro posouzení deklarovaných úrovní kvality*
9. **ČSN ISO 3951-5: 2010** *Statistické přejímky měření – Část 5: Přijímací plány AQL postupným výběrem při kontrole měření (známá směrodatná odchylka)*
10. **ISO/TR 8550-3: 2007** *Guidance on selection and use of acceptance sampling systems for inspection of discrete items in lots – Part 3: Sampling by variables*
11. **ČSN ISO 8423: 2012** *Přijímací plány postupným výběrem při kontrole měření pro procento neshodných jednotek (známá směrodatná odchylka)*
12. **ISO/NWID 3951-10: 2013 (norma v přípravě)** *Sampling procedures for inspection by variables – Part 10: Introduction to the ISO 3951 series of variables sampling standards*

¹⁾ Přednáška na semináři OSSM při ČSJ konaném 20.11.2014.
© Vratislav Horálek, 2014

B Základní termíny a rysy statistických přejímek měření v normách ČSN ISO řady 3951

B.1 Stručná rekapitulace základních společných termínů z oblasti přejímek a přehled termínů charakteristických pro přejímky měření

B.1.1 Stručná rekapitulace základních společných termínů z oblasti přejímek

- Přípustná mez kvality AQL a její role: nejhorší přijatelný podíl (přijatelné procento) neshodných v procesu, když je ke statistické přejímce předkládána spojitá série dávek od téhož dodavatele a vyrobená stejným technologickým postupem.
 - ♣ Spolu s kódovým písmenem rozsahu výběru n se AQL používá k určení přejímacích plánů. Cílem volby AQL je trvale motivovat dodavatele, aby udržoval průměr procesu na úrovni lepší než AQL. Jinak pro něho existuje velké nebezpečí přechodu na zpřísněnou kontrolu s daleko náročnějšími kritérii pro přijetí dávky včetně přerušování výběrové kontroly až do doby zlepšení procesu.
 - ♣ AQL se obvykle stanovuje současně se specifikací produktu v hospodářské smlouvě. Ve všech částech ČSN ISO 3951 je povoleno volit jen takovou hodnotu AQL, která patří do tzv. řady preferovaných hodnot AQL, která obsahuje 16 hodnot z intervalu, který pokrývá rozmezí od 0,01% do 10% neshodných. Volbu jiných hodnot AQL normy ČSN ISO řady 3951 nepřipouštějí. Uvedená řada preferovaných hodnot AQL je identická se stejnou řadou preferovaných hodnot používaných v normách ČSN ISO řady 2859 pro přejímku srovnáním. To umožňuje snadno porovnávat výhody a nevýhody přejímacích plánů při kontrole srovnáním a při kontrole měření při identických vstupních hodnotách AQL.
 - ♣ Předepsání určité úrovně AQL nesmí vést k závěru, že dodavatel má právo vědomě dodávat jakékoliv neshodné jednotky produktu.
 - ♣ Dále z výše uvedených závěrů vyplývá, že požadavek ochrany může být zaručen jen tedy, když jsou systémy popsané v citovaných normách aplikovány na spojitě vyrobené dávek od téhož dodavatele a vyrobené dohodnutou technologií.

- **Nejhorší průměrná výstupní kvalita AOQL:** při přejímce srovnáváním se často na nepřijatě dávky aplikuje stoprocentní kontrola a rektifikace, při níž se zjištěné neshodné produkty nahrazují shodnými; v takových případech se pracuje s přejímacími plány založenými na hodnotě AOQL. **Poněvadž přístup založený na stoprocentní kontrole a rektifikaci nelze aplikovat tam, kde se pracuje s daty získanými zkouškami destruktivního charakteru, zkouškami časově náročnými nebo finančně nákladnými, ověřovacími zkouškami následujícími po vzorkování došlých dávek hromadných materiálů a podobnými typy zkoušek, nabízí se v takových situacích použití právě jen systémů přejímky měření. v žádné ze světových norem pro přejímku měření není uvažována míra y AOQL ani jako vstupní hodnota do systémů přejímacích plánů, ani jako informativní výstupní hodnota.**

B.1.2 Přehled termínů charakteristických pro přejímky měření

Při statistické přejímce měření (viz ČSN ISO 3534-2:2010, čl. 4.2.1) je přijatelnost procesu stanovena statisticky z měření na určených znacích kvality z každé jednotky výběru předepsaného rozsahu. odebraného z dávky. Naměřených hodnot se využije k vypočtu základních výběrových charakteristik (výběrového průměru \bar{x} a výběrové směrodatné odchylky s), případně dalších předepsaných výběrových charakteristik nebo ukazatelů.

- **Ukazatelé kvality dávky:** vypočtené výběrové charakteristiky spolu s mezními hodnotami danými specifikací (**dolní mezní hodnota LSL** a/nebo **horní mezní hodnota USL**) se využijí ke stanovení hodnoty ukazatele kvality Q_U (vůči USL) a/nebo Q_L (vůči LSL), které mají v případě tzv. s-metody tvar:

$$Q_U = \frac{USL - \bar{x}}{s} \quad \text{a/nebo} \quad Q_L = \frac{\bar{x} - LSL}{s}; \quad (\text{B.1})$$

při známé směrodatné odchylce procesu σ se může použít σ -metoda. Kritériem pro přijetí nebo zamítnutí dávky je výsledek porovnání číselné hodnoty vypočteného ukazatele Q_U a/nebo Q_L s přejímací konstantou k , danou přejímacím plánem společně s rozsahem výběru n . Například při předpisu obou mezních hodnot LSL i USL se:

dávka přijímá:, jestliže současně platí $Q_U \geq k$ a $Q_L \geq k$, a naopak se **dávka zamítá:** je-li $Q_U < k$ a/nebo $Q_L < k$ (pro zamítnutí i splnění jediné z obou nerovností).

Pro rozlišení použité metody se přejímací konstanty značí obvykle k_s , resp. k_σ .

- **Tři typy kontrol:** v systémech statistických přejímek měření v normách ČSN ISO řady 3951 se setkáváme s následujícími třemi typy kontrol, které však nejsou u všech systémů použity současně:
 - ♣ **propojená kontrola** (*combined control*) vyjadřující požadavek, kdy neshoda jak vně horní, tak vně dolní mezní hodnoty znaku kvality přísluší téže třídě, pro kterou se použije jediná hodnota AQL; tento požadavek zahrnuje tedy v sobě skutečnost, že neshody vně kterékoliv z mezních hodnot jsou považovány za stejně, nebo téměř stejně důležité z pohledu ztráty integrity produktu;
 - ♣ **oddělená kontrola** (*separate control*) vyjadřující požadavek, kdy neshoda vně horní a dolní mezní hodnoty znaku kvality přísluší různým třídám, pro které se používají oddělené hodnoty AQL;
 - ♣ **složená kontrola** (*complex control*), kdy se pro procento neshodných vně meze, která má větší důležitost, použije jedna hodnota AQL a pro celkové procento neshodných vně obou mezí se použije větší hodnota AQL.
- **Přejímací plán: rozsah výběru n a přejímací konstanta „tvaru k “ nebo „tvaru p “ tvoří přejímací plán;** ten se stanoví v závislosti na požadavcích na kvalitu (hodnota AQL) a dalších potřebných informacích pomocí příslušné normy ČSN ISO řady 3951.
 - ♣ Na rozdíl od přejímky srovnáváním **u přejímky měření musí být pro každý sledovaný znak kvality** (obvykle jeden nebo dva nejdůležitější znaky) **stanoven samostatný přejímací plán.**
 - ♣ **Před vlastní implantací přejímky měření do normy nebo jiného technického nebo kontrolního předpisu nebo obchodní smlouvy se vyžaduje uskutečnění testu dobré shody pro ověření normality rozdělení hodnot sledovaného znaku kvality. Třeba zdůraznit, že ve všech třech částech norem ČSN ISO 3951 jsou uvedené přejímací plány, průběhy operativních charakteristik a hodnoty všech dalších pomocných konstant odvozeny za předpokladu, že předepsaný znak kvality sleduje normální (Gaussovo) rozdělení. Při záporném výsledku testu dobré shody je možno se pokusit o matematickou transformaci převádějící původní sledovanou veličinu s nenormálním rozdělením na novou veličinu s normálním rozdělením.**
 - ♣ **Dva příklady důsledků zpracování výsledků měření znaku, které nemá normální rozdělení:**
- a) při aplikaci přejímky měření může vzniknout zdánlivě paradoxní situace: dávka se zamítá, i když ve výběru není zjištěn ani jeden neshodný produkt; to je důsledek buď nesplnění normality sledovaného znaku nebo důsledek skutečnosti, že vzorky ve výběru nejsou reprezentativní pro celou přejímanou dávku;

- b) před odesláním dávek odběrateli je u výrobce vložena operace stoprocentní kontrola dávek; ta může sice zlepšit kvalitu odesílané dávky, ale současně vede k deformaci tvaru rozdělení hodnot znaku v dávce (obvykle to vyvolá tzv. oboustranně useknuté rozdělení). Proto se v normách ČSN ISO řady 3951 odběratel i dodavatel upozorňují na nevhodnost aplikace stoprocentní kontroly v takových situacích. aby se zamezilo neobjektivním rozhodnutím o kvalitě přejímaných dávek..
- **Míra kvality dávek: na rozdíl od přejímky srovnáváním se při přejímce měřením uvažuje jediná míra kvality dávek, totiž pouze procento (podíl) neshodných jednotek v dávce.**
 - **Provázanost norem řady ČSN ISO 2859 a řady ČSN ISO 3951 :** přejímací plány při kontrole měřením nabízené v normách řady ČSN ISO 3951 jsou harmonizovány s přejímacími plány při kontrole srovnáváním v příslušných normách ČSN ISO řady 2859 tak, aby jejich OC křivky – pro stejné hodnoty AQL – co nejlépe přiléhaly k OC křivkám přejímacích plánů v ČSN ISO 2859. Všechny tabelované hodnoty OC křivek byly přepočteny.
 - **Volba mezi „s“ metodou a „σ“ metodou:** všechny tři části ČSN ISO řady 3951 nabízejí přejímací plány pro obě zmíněné metody za různých vstupních podmínek a proto jim bude věnována pozornost u každé části ISO 3951 zvlášť. Zde jen stručná charakteristika obou typů přejímacích plánů a dvou základních přidružených nástrojů.
 - ◆ **Přejímací plán při „s“ metodě:** přejímací plány při přejímce měřením využívají výběrovou směrodatnou odchylku; tyto přejímací plány se nazývají zkráceně „s“- plány a aplikují se při neznámé směrodatné odchylce procesu σ .
 - ◆ **Přejímací plán při „σ“ metodě:** přejímací plány při přejímce měřením využívají známou (předpokládanou) hodnotu směrodatné odchylky procesu; tyto přejímací plány se nazývají zkráceně „σ“- plány; pro dané hodnoty AQL a rozsahu dávky N vyžadují „σ“- plány nižší rozsahy výběrů n než „s“- plány. **Vlastní přejímka se obvykle zahajuje „s“ metodou a při souhlasu odpovědné autority, trvale uspokojivé kvalitě a stabilizované variabilitě procesu se nabízí přechod na zmírněnou kontrolu, která vyžaduje nižšího rozsahu výběru. Při statisticky zvládnuté variabilitě, trvale přijímaných dávkách a splnění kritérií může dojít k přechodu na ekonomicky výhodnější „σ“ metodu.** Za této situace je třeba počítat hodnoty výběrové směrodatné odchylky s , zaznamenávat je do regulačního diagramu, sledovat jejich chování a ověřovat, že hodnoty získané z výběrů leží uvnitř mezí předepsaných pro σ .

- **Tabulka B.1: Orientační tabulka pro získání informací o kapitolách a člancích, tabulkách a diagramech v částech 1 až 3 norem řady ČSN ISO 3951 potřebných ke stanovení přejímacích plánů při kontrole měřením a jejich aplikací při různých vstupních podmínkách**

Technická zadání	Typy kontrol a přechodů									
	Normální kontrola (NK)		Přechod mezi NK a ZPK		Přechod mezi NK a ZMK		Přechod mezi ZPK a přerušením kontroly		Přechod mezi „S“ a „σ“ metodami	
	„S“ metoda	„σ“ metoda	„S“ metoda	„σ“ metoda	„S“ metoda	„σ“ metoda	„S“ metoda	„σ“ metoda	„S“ metoda	„σ“ metoda
ČSN ISO 3951-1 (v této normě viz shrnující tabulka 1) (čísla kapitol nebo článků, tabulek a diagramů)										
Jednostranná mezní hodnota	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dvoustranná mezní hodnota při propojené kontrole	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ČSN ISO 3951-2 (v této normě viz shrnující tabulka 1) (čísla kapitol nebo článků a tabulek)										
Jednostranná mezní hodnota	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dvoustranná mezní hodnota při propojené kontrole	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dvoustranná mezní hodnota při oddělené kontrole	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dvoustranná mezní hodnota při složené kontrole	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ČSN ISO 3951-3 (v této normě viz tabulka D.1) (čísla kapitol nebo článků, tabulek a diagramů)										
Jednostranná mezní hodnota	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dvoustranná mezní hodnota při propojené kontrole	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dvoustranná mezní hodnota při oddělené kontrole	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Dvoustranná mezní hodnota při složené kontrole	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Poznámka: ♦ zkratky: NK – normální kontrola,; ZMK – zmírněná kontrola;
ZPK – zpřísněná kontrola.

- znamená, že pro danou kombinaci typu kontroly a technického zadání jsou postupy pro stanovení přejímacího plánu, potřebné tabulky a případně i diagramy uvedeny v citované tabulce uvedené části normy. Ukázka části tabulky D.1 je uvedena v příkladu v kapitole F-3 referátu.

◆ **Maximální výběrová směrodatná odchylka MSSD (s_{\max}):** pro dané kódové písmeno rozsahu výběru a přípustnou mez kvality AQL největší výběrová směrodatná odchylka, pro kterou je možno splnit kritérium při dvoustranných mezních hodnotách při propojené kontrole při neznámé variabilitě procesu.

Pro dané dvoustranné mezní hodnoty (LSL a USL) se hodnota MSSD při propojené kontrole získá z vztahu:

$$\text{MSSD} = (\text{USL} - \text{LSL}) \times f_s,$$

kde součinitel f_s se získá v tabulkách D.1 (pro NK), D.3 (pro ZPK) a D.3 (pro ZMK) uvedených v ČSN ISO 3951-1. Tyto hodnoty se zakreslí do regulačního digramu jako ukazatel nepřijatelné hodnoty.

◆ **Maximální směrodatná odchylka procesu MPSD (σ_{\max}):** pro dané kódové písmeno rozsahu výběru a přípustnou mez kvality AQL největší směrodatná odchylka procesu, pro kterou je možno splnit kritérium při dvoustranných mezních hodnotách při propojené kontrole při známé variabilitě procesu σ .

Pro dané dvoustranné mezní hodnoty (LSL a USL) se hodnota MPSD při propojené kontrole získá ze vztahu:

$$\text{MPSD} = (\text{USL} - \text{LSL}) \times f_{\sigma},$$

kde součinitel f_{σ} se získá v tabulce E.1 v ČSN ISO 3951-1 pro preferované úrovni AQL. Při směrodatné odchylce procesu σ menší než MPSD existuje možnost, ale ne jistota, že dávka bude přijata.

- **Chyby měření:** ve všech normách ČSN ISO řady 3951 o přejímce měřením se předpokládá, že chyby měření jsou zanedbatelná, takže závěry o přijetí nebo zamítnutí dávky nemusí být z hlediska nejistoty měření opravovány.

C. Kdy dát přednost aplikaci přejímky měřením?

Při volbě typu přejímky (srovnáváním \Leftrightarrow měřením) je třeba přihlídnout především k těmto skutečnostem:

- **prejímka srovnáváním** je jednodušší a tedy snadněji pochopitelná; je méně hospodárná, neboť pracuje s vyššími rozsahy výběrů;
- **prejímka měřením** vyžaduje sice podstatně nižší rozsahy výběrů (nejnižší rozsahy výběrů jsou u přejímky měřením při známé směrodatné odchylce σ , ale její použití je vázáno na prokázání stability procesu z hlediska jeho variability; k jejímu trvalému ověřování se využívají – např. i v laboratořích – regulační diagramy);

- **přejímka měřením** poskytuje přesnější a podrobnější informace a ukazuje, jak vlastně je výrobek nebo proces dobrý a, vytrácí-li se kvalita, dává varování; stačí si uvědomit, že ukazatelé způsobilosti (nebo výkonnosti) procesu mají svůj analytický tvar – až na konstantu ve jmenovateli – shodný s analytickým tvarem ukazatelů daných v rovnici (B.1) v kapitole B tohoto referátu;
- **přejímka měřením** představuje jedinou možnou objektivní formu ověření kvality v případě destruktivních typů zkoušek, zkoušek finančně či časově nákladných nebo při ověřování kvality hromadných materiálů (materiály sypké, kapalné, pastovité či plyny), které vyžaduje vzorkování a často i homogenizaci před vzorkováním;
- **přejímka měřením** je zvláště užitečná ve spojení se statistickou regulací procesu (SPC) realizovanou s cílem dosáhnout stabilizovaného procesu;
- aplikace přejímky měřením vyžaduje – jak již bylo zdůrazněno výše - , aby před jejím použitím bylo ověřeno, že sledovaný znak kvality má normální rozdělení, neboť hodnoty přejímacích kritérií (přejímacích konstant) jsou odvozeny právě za tohoto předpokladu;
- v tabulce A.2 v ČSN ISO 3951-1 jsou porovnány rozsahy výběrů požadované pro stejnou mez AQL u běžných přejímacích plánů pro kontrolu srovnávám (tj. z ČSN ISO 2859-1) a běžných přejímacích plánů v této části ČSN ISO 3951. V této tabulce lze si ověřit pravdivost i dalších tvrzení v tomto oddílu C.
Cílem obou řad norem – tedy jak ČSN ISO 2859, tak ČSN ISO 3951 – je zabezpečit , aby dávky přijatelné kvality měly vysokou pravděpodobnost přijetí a aby pravděpodobnost nepřijetí dávek horší kvality byla tak vysoká, jak je to možné. Toho se dosahuje aplikací předepsaných přechodových pravidel, která jsou pro oba systémy přejímek stejná a, poskytují:
 - a) automatickou ochranu odběrateli (pomocí přechodu na zpřísněnou kontrolu nebo přerušením výběrové kontroly), pokud by bylo odhaleno zhoršení kvality;
 - b) podnět (na základě uvážení odpovědné autority) ke snížení kontrolních nákladů (přechodem na nižší rozsah výběru) při trvalém dosahování dobré kvality.
Jsou-li splněny požadované podmínky pro aplikaci systému v normách ČSN ISO řady 3951, potom by při aplikaci měla mít přednost – z důvodů své vyšší efektivity – přejímka měřením realizovaná v plném rozsahu.

D. ČSN ISO 3951-1 : 2008 *Statistické přejímky měřením – Část 1: Stanovení přijímacích plánů AQL jedním výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii pro jediný znak kvality a jediné AQL (107 stran)*

- **Upozornění :**

- ◆ **Norma ČSN ISO 3951-1:2008 ruší a nahrazuje normu ČSN ISO 3951:1989 a představuje její technickou revizi a současně vstupní normu nové řady ČSN ISO 3951, která svojí strukturou odpovídá v základních rysech řadě norem ČSN ISO 2859 pro přejímku srovnáváním. Tím je umožněno bezprostřední vzájemné porovnání účinnosti a efektivnosti přijímacích plánů při kontrole srovnáváním a při kontrole měřením pro stejná technická zadání. Při naplňování tohoto požadavku muselo pochopitelně dojít k výrazným změnám a úpravám vstupních parametrů v původní normě ČSN ISO 3951:1989. Všude, kde tato stará norma byla aplikována, je třeba, aby byla příslušná ustanovení nahrazena ustanoveními, která jsou v souladu s přístupy v normách řady ČSN ISO 3951 vydanými po roce 2010.**

D.1 Podmínky pro aplikaci ČSN ISO 3951-1

- ◆ **Tato norma se má používat jako systém přijímacích plánů provázaný přechodovými pravidly na spojitou sérii dávek; pak je zaručena co nejehospodárnější ochrana odběratele. Výrobci (dodavateli) se naopak zaručuje, že dávky s kvalitou lepší než AQL budou přijímány s velmi vysokou pravděpodobností.**

- ◆ **Naopak při používání pouze jednotlivých přijímacích plánů propojených požadavkem na AQL – např. při krátkých sériích dávek – se zcela odbourává ekonomický přínos systému a důležitý prvek psychologického tlaku na dodavatele, totiž, aby při zhoršování kvality dávek byla aplikována zpřísněná kontrola, případně včetně přerušení výběrové kontroly, přerušení role dodavatele a možný návrat k ní teprve až po úplném odstranění nedostatků ve výrobním procesu. Avšak i při této formě „okleštěné“ aplikace normy může odběratel získat cenné vedlejší informace v Příloze K normy a získat hodnoty o kvalitě odpovídající riziku odběratele pro „s“ metodu a „σ“ metodu odpovídající riziku odběratele ve výši 10 %.**

- ◆ **Tuto normu nelze používat pro přejímku izolovaných dávek.**

- ◆ **Normu lze aplikovat pouze s propojenou kontrolou, tedy, když pro znak kvalit s dvoustrannými mezními hodnotami mají neshody vně každé meze stejnou důležitost. Při nesplnění tohoto požadavku je třeba použít ČSN ISO 3951, část 2 a/nebo 3.**

D.2 Získání základních informací o systému a jeho prvcích

Ukázka části „Tabulka 1 – Shrnující tabulka“ – (převzato z ČSN ISO 3951-1)

Typ kontroly	Jednostranná mezní hodnota		
	“s” metoda		
	Kapitoly nebo články	Tabulky	Diagramy
Normální kontrola	15.1, 15.2, 15.3 a 20.1	A.1, A.2, B.1, B až R	B až R
Přechod mezi normální a zpřísněnou kontrolou	20.2, 20.3	B.1, B.2	B až R
Přechod mezi normální a zmírněnou kontrolou	20.4, 20.5	B.1, B.3	B až R
Přechod mezi zpřísněnou kontrolou a přerušením kontroly	21	B.2	B až R
Přechod mezi “s” a “σ” metodou	22	Příloha K	

D.3 Stanovení přijímacího plánu a jeho vlastností

- ◆ **Krok 1: Stanovit kontrolní úroveň a kódové písmeno**
Viz Tabulka A.1 (z ČSN ISO 3951-1).

Tabulka A.1 – Kódová písmena rozsahů výběrů a kontrolní úrovně

Rozsah dávky nebo dodávky <i>N</i>	Speciální kontrolní úrovně				Obecné kontrolní úrovně		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 až 8	B	B	B	B	B	B	B
9 až 15	B	B	B	B	B	B	C
16 až 25	B	B	B	B	B	C	D
26 až 50	B	B	B	C	C	D	E
51 až 90	B	B	C	C	C	E	F
91 až 150	B	B	C	D	D	F	G
151 až 280	B	C	D	E	F	G	H
281 až 500	B	C	D	E	F	H	J
501 až 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 až 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 až 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 až 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 až 150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 až 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 000 ^{*)} a více	D	E	H	K	N	Q	R

POZNÁMKA Kódová písmena rozsahu výběru a kontrolní úrovně v této části ISO 3951 odpovídají těm, která jsou uvedena v ISO 2859-1.

POZNÁMKA **Není-li kontrolní úroveň stanovena specifikací nebo smlouvou, použije se obecná kontrolní úroveň II.**

^{*)} NÁRODNÍ POZNÁMKA Správně má být 500 001.

- ♦ **Krok 2: Stanovit rozsah výběru a porovnat ho s ČSN ISO 2859-1** (viz Tabulka A.2 /z ČSN ISO 3951-1).

Tabulka A.2 – Rozsahy výběrů pro kódová písmena rozsahů výběrů a kontrolní metodu

Kódové písmeno rozsahu výběru	"s" metoda		"σ" metoda		Ekvivalentní rozsah výběru při přejímce srovnáním v ISO 2859-1	
	Normální a zpřísněná kontrola	Zmírněná kontrola	Normální a zpřísněná kontrola	Zmírněná kontrola	Normální a zpřísněná kontrola	Zmírněná kontrola
B	3	3	2	2	3	2
C	4	3	3	2	5	2
D	6	3	4	2	8	3
E	9	4	6	3	13	5
F	13	6	8	4	20	8
G	18	9	10	6	32	13
H	25	13	12	8	50	20
J	35	18	15	10	80	32
K	50	25	18	12	125	50
L	70	35	21	15	200	80
M	95	50	25	18	315	125
N	125	70	32	21	500	200
P	160	95	40	25	800	315
Q	200	125	50	32	1 250	500
R	250	160	65	40	2 000	800

POZNÁMKA Kódová písmena rozsahu výběru a kontrolní úrovně v této části ISO 3951 odpovídají těm, která jsou uvedena v ISO 2859-1.

- ♦ **Krok 3: Rozhodnout, zda se bude používat „s“metoda nebo „σ“metoda**

Doporučuje se začít s „s“metodou. Při ní „s“metody se přejde na Krok 4 „s“, při počáteční volbě „σ“metody na Krok 4 „σ“.

- ♦ **Krok 4 „s“: Stanovit přejímací plán při „s“metodě.**

Je-li série dávek plynulá, použije se **standardní postup** (viz kapitola 13). Při volbě „s“ metody je pořadí priorit: **hodnota AQL, rozsah výběru a nakonec mezní hodnota LQ**; interpretace tohoto pořadí je: nejdůležitější je ochrana odběratele, potom hospodárnost a nakonec hodnota LQ spojená s konstantním rizikem odběratele 10 %.

Alternativní ke standardním přejímacím plánům jsou **zvláštní přejímací plány**, při jejichž stanovení je pořadí tří uvažovaných prvků změněno; tento postup se však nedoporučuje.

Ke známému **rozsahu výběru n** (viz Krok 2, tabulka 2A) se stanoví **prejímací konstanta k** ; k tomu se použije – v závislosti na tvaru technickém předpisu – následujících postupů:

a) **při předpisu jednostranné mezní hodnoty:** aplikují se výpočetní metody uvedené v kapitole 15.2 nebo grafické metody uvedené v kapitole 15.3 a

b) **při předpisu dvoustranných mezních hodnot:** aplikují se výpočetní a grafické metody uvedené v kapitole 15.4.

♦ **Krok 4 „σ“: Stanovit přejímací plán při „σ“ metodě**

a) **při předpisu jednostranné mezní hodnoty:** viz kapitoly 16.1 a 16.2 a

b) **při předpisu dvoustranných mezních hodnot při propojené kontrole:** viz kapitoly 16.1 a 16.3.

♦ **Krok 5: Zjistit hodnoty kvality odpovídající riziku odběratele 10 %**

Pro obě metody („s“ i „σ“) viz tabulky v Příloze K normy ČSN ISO 3951-1.

♦ **Krok 6 Zjistit pravděpodobnost nepřijetí dávky z procesu s podílem neshodných rovným AQL**

Pro obě metody („s“ i „σ“) viz tabulky v Příloze L normy ČSN ISO 3951-1. Zjištěná pravděpodobnost se nazývá **riziko dodavatele.**

♦ **Krok 7: Zjistit průběh operativní charakteristiky**

Tabulky kvality odpovídající riziku odběratele a riziku dodavatele nabízejí informaci pouze o dvou bodech OC křivky. Obecně tyto křivky pro normální kontrolu při „s“ metodě jsou uvedeny v diagramech B až R normy ČSN ISO 3951-1 a tam jsou také tabelovány. Poskytují hodnoty kvality procesu pro devět standardních úrovní pravděpodobnosti přijetí pro všechny přejímací plány při „s“ metodě při předpisu jednostranné mezní hodnoty. Většina z nich nabízí také dobrou aproximaci pro „σ“ metodu pro větší rozsahy výběrů a pro případ propojené kontroly při dvoustranných mezních hodnotách.

D.4 V normě podrobně popsané základní termíny a operace

Norma ČSN ISO 3951-1 poskytuje podrobný popis a objasnění základních termínů a operací jako jsou:

- přechodová pravidla pro normální kontrolu (NK), zpřísněnou kontrolu (ZPK) a zmírněnou kontrolu (ZMK),
- ochrana založená na mezní kvalitě AQL včetně práce s tabulkami rizika odběratele a rizika dodavatele a operativními charakteristikami,

- navrhování přijímacích „s“-plánů a „σ“-plánů,
- volba mezi přijímkou měřením a přijímkou srovnáváním včetně volby mezi „s“-plány a „σ“-plány, kontrolní úrovně a hodnot AQL,
- postupy při odhadu směrodatné odchylky procesu, postupy při přechodu z „s“-metody na „σ“-metodu, případně obráceně,
- postupy při používání tabulek a diagramů uvedených v přílohách A až N vlastní normy.

D.5 Základní řešené úlohy při daných podmínkách

- ♣ Předpis jednostranné mezní hodnoty: stanovení „s“- plánů.
- ♣ Předpis jednostranné mezní hodnoty: stanovení „σ“- plánů.
- ♣ Předpis dvoustranných mezních hodnot při propojené kontrole : stanovení „s“- plánů a stanovení „σ“- plánů.

D.6 Záměr přechodových pravidel a jejich aplikace

Teprve důsledná aplikace přechodových pravidel ze strany odběratele vytváří na dodavatele trvalý tlak, aby ve svém výrobním procesu nepracoval na úrovni kvality horší než dohodnutá mez AQL. Při nedodržení této podmínky je dodavatel vystaven situaci, že odběratel přejde na zpřísněnou kontrolu se silnou hrozbou přerušení výběrové kontroly (to by nastalo, kdyby při normální kontrole došlo k nepřijetí dvou dávek mezi pěti nebo menším počtem po sobě jdoucích dávek). V ČSN ISO 3951-1 je ochrana odběratele zachována formou volby AQL. Tedy správná a důsledná aplikace přechodových pravidel vyžaduje:

- **vedení kontrolních listů** se zcela systematickou a chronologickou evidencí výsledků provedených kontrol všech zaslaných dávek a
- **po každém záznamu** výsledku z nové dávky do kontrolního listu **uskutečnění analýzy dat** v souladu s dále specifikovanými pravidly. Bohužel norma ČSN ISO 3951-1:2008 takový kontrolní list a podrobnou specifikaci dílčích kroků při systematické analýze dat formou shrnutí (nebo příkladu) pro praxi nenabízí a proto je uvádíme dále v textu.

Specifikace přechodových pravidel

(Podrobnosti viz ČSN ISO 3951-1:2008, kapitoly 6, 19, 20, 21 a 22)

1. Normální kontrola

Aplikace systému se vždy zahajuje normální kontrolou (NK) a pokračuje se v ní až do doby, dokud se neukáže potřeba přejít na zpřísněnou kontrolu nebo dokud se nenaplní podmínky pro povolení zmírněné kontroly.

2. Přechod z NK na ZPK

Zpřísněná kontrola (ZPK) se musí zavést vždy,

- ♣ když při normální kontrole došlo k nepřijetí dvou dávek mezi pěti nebo méně po sobě jdoucími dávkami.

Zpřísnění kontroly se obecně dosahuje zvýšením hodnoty přijímací konstanty k (pro „s“ metodu viz **tabulku B.2** a pro „σ“ metodu viz **tabulku C.2** v citované normě). **K úpravě rozsahu výběru dochází jen u velmi malých hodnot rozsahu výběru n .**

3. Přejít ze ZPK na NK

K uvolnění zpřísněné kontroly a k přechodu na normální kontrolu dochází, když pět po sobě jdoucích dávek je přijato při zpřísněné kontrole.

4. Přejít ze NK na ZMK

Zmírněná kontrola (ZMK) se může uplatnit pouze za těchto podmínek:

• když výroba je prokazatelně ve statisticky zvládnutém stavu. a deset po sobě jdoucích dávek je přijato při NK na stupni AQL, který je o jeden stupeň přísnější než dohodnutý stupeň.

Rozsahy výběrů při ZMK jsou výrazně nižší než při NK a rovněž dochází ke snížení přijímací konstanty k (pro „s“ metodu viz **tabulku B.3** a pro „σ“ metodu viz **tabulku C.3**).

5. Přejít ze ZMK na NK

K přechodu na NK musí dojít vždy,

• jakmile je dávka označena za nepřijatelnou při ZMK a když se výroba stává nepravidelnou.

6. Přejít z „s“ plánů na „σ“ plány

Podrobnosti viz ČSN ISO 3951-1:2008, kapitulu 22.

7. Porovnání s přechodovými pravidly v ČSN ISO 2859-1

V podstatě jen drobné odchylky při přechodu z NK na ZMK.

D.7 Shrnutí – Aplikace ČSN ISO 3951-1 vyžaduje:

- **systematicky sledovat variabilitu procesu** ve tvaru výběrové směrodatné odchylky a to při aplikaci jak „s“, tak „σ“ metody;
- **odhad σ** stanovit z minimálně z 10 po sobě jdoucích dávek a získanou hodnotu prověřovat vždy po pěti dávkách;
- **ověření stability procesu z hlediska jeho variability:** při stabilizovaných hodnotách s je možno přejít z „s“ metody na „σ“ metodu, přičemž hodnota σ se stanoví takto:

• **při stejných rozsazích výběrů** ze všech dávek ze vztahu

$$\hat{\sigma} \cong \sqrt{\frac{1}{k_0} \sum_{i=1}^{m_0} s_i^2}; \quad (1)$$

• **při různých rozsazích výběrů** z jednotlivých dávek ze vztahu

$$\hat{\sigma} \cong \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{m_0} (n_i - 1) s_i^2}{\sum_{i=1}^{m_0} (n_i - 1)}}, \quad (2)$$

□ Obsah kontrolního listu a přehled použitých symbolů

KONTROLNÍ LIST

Výrobek:

Dodavatel (výrobce)

Čd	Datum dodání	N	n	k	\bar{x}_i	s_i	σ	Q_U	Q_L	k^*	Ro	Bo
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	
1	03-08-10	100	13	1,712	524,2	5,82		7,87	9,31	1,967	A	Pokračovat v NK
2	*	100	13	1,712	531,3	6,01		6,44	10,20	1,967	A	Pokračovat v NK
3	*	100	13	1,712	520,4	5,61		8,84	8,98	1,967	A	Pokračovat v NK
4	*	100	13	1,712	512,3	5,08		11,36	8,33	1,967	A	Pokračovat v NK
5	*	100	13	1,712	538,1	6,32		5,05	10,78	1,967	A	Pokračovat v NK
6	*	100	13	1,712	541,2	6,81		4,23	10,46	1,967	A	Pokračovat v NK
7	*	100	13	1,712	515,2	5,92		9,26	7,64	1,967	A	Pokračovat v NK
8	*	100	13	1,712	520,9	5,71		8,60	7,58	1,967	A	Pokračovat v NK
9	*	100	13	1,712	529,1	5,84		7,00	10,12	1,967	A	Pokračovat v NK
10	*	100	13	1,712	532,1	5,91		6,41	10,51	1,967	A	Přejít na ZMK při „ σ “ metodě
11		100	4	1,236	525,1	5,93	5,92	7,57	9,29		A	Pokračovat v ZMK
12		100	4	1,236	529,4	5,97	5,92	6,80	9,95		A	Pokračovat v ZMK
13		100	4	1,236	516,8	6,58	5,92	8,09	7,11		A	Pokračovat v ZMK
14		100	4	1,236	520,6	6,13	5,92	8,06	8,25		A	Pokračovat v ZMK
15		100	4	1,236	530,3	5,33	5,92	7,45	11,31		A	Pokračovat v ZMK
16		100	4	1,236	475,2	19,2	5,92	16,01	0,88		R	Přejít na NK při „ s “ metodě
17		100	13	1,712	480,1	13,8		6,51	0,73		R	Pokračovat v NK
18		100	13	1,712	485,7	11,9		7,13	1,32		R	Přejít na ZPK
19		100	13	1,830	489,6	11,6		6,93	1,69		R	Pokračovat v ZPK
20		100	13	1,830	505,3	8,9		7,26	3,97		A	Pokračovat v ZPK
21		100	13	1,830	512,8	7,2		7,94	5,94		A	Pokračovat v ZPK
22	*	100	13	1,830	516,7	6,9		7,72	6,77		A	Pokračovat v ZPK
23	*	100	13	1,830	528,2	6,3		6,63	9,24		A	Pokračovat v ZPK
24	*	100	13	1,830	534,7	6,6		5,35	9,80		A	Přejít na NK

Značky použitých kontrolním listu:

- Čd číslo dávky,
 N rozsah dávky,
 n_i rozsah výběru z i -té dávky,
 k přejímací konstanta při použití „ s “ metody,
 k^* přejímací konstanta pro kvalifikaci používat zmírněnou kontrolu (tedy pro AQL o jeden stupeň přísnější než dohodnutý stupeň) – viz **tabulka I.1** v ČSN ISO 3951-1:2008,
 \bar{x}_i výběrový průměr vypočtený z hodnot náhodného výběru rozsahu n_i odebraného z i -té dávky,
 s_i výběrová směrodatná odchylka vypočtená z hodnot náhodného výběru rozsahu n_i odebraného z i -té dávky,
 σ směrodatná odchylka procesu, ze kterého jsou pocházejí předkládané dávky a který je ve statisticky zvládnutém stavu,
 Q_U, Q_L horní (U) a dolní (L) ukazatel jakosti (výpočet viz příklad P20-A, řešení, bod c)),
Ro rozhodnutí o dávce (přijetí – A; nepřijetí R),
Bo budoucí opatření.

E. ČSN ISO 3951-2: 2010 *Statistické přejímky měření – Část 2: Obecné stanovení přejímacích plánů AQL jedním výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii při nezávislých znacích kvality (84 stran)*

Upozornění na změny oproti předcházejícímu vydání:

- **Zpracování změny:** Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 3951-2:2006 včetně změny ISO 3951-2:2006 /Amand. 2009.
- **Zrušení R-plánů založených na hodnotě výběrového rozpětí R.** Vzhledem ke snadné dostupnosti výpočtu výběrové směrodatné odchylky s pomocí kalkulátorů byl systém R-plánů uvedený v ČSN ISO 3951:1993 při technické revizi této normy vypuštěn.
- **Aplikace vícerozměrných metod při kontrole několika znaků kvality:** V kapitolách 18 a 19 normy ČSN ISO 3951-2:2010 jsou popsány **standardní postupy při vícerozměrné „s“ a „σ“ metodě**, v nichž se **předpokládá nezávislost kontrolovaných znaků kvality**. V řadě výrobních odvětví (například stavebnictví, strojírenství, hutnictví) a hlavně ve zkušebnictví se však setkáváme se situacemi, kdy kontrolované znaky kvality jsou často vzájemně závislé. Příkladem ze stavebnictví může být třeba přejímka geometrických parametrů liniových staveb, zejména silnic a dálnic. Je nutno upozornit, že **v případě závislých znaků kvality nelze postupy zmíněné v kapitolách 18 a 19 aplikovat, neboť závěry přejímky by nebyly pravdivé.**
- **Přepočtení přejímacích konstant.** Všechny přejímací konstanty v přílohách B a C byly přepočteny a tabelovány na tři desetinná místa pro rozšířené rozmezí hodnot AQL, odpovídající ČSN ISO 2859-1. Jako příloha G je uvedena nová základní tabulka přejímacích konstant „tvaru p^* “ tabelovaných na čtyři platné číslice. Rovněž byly přepočteny všechny tabelované hodnoty operativních charakteristik a vztaženy přímo ke zmírněné kontrole, stejně jako k normální a zpřísněné kontrole.

E.1 V normě popsané základní termíny, operace a typy úloh

♥ Získání základních informací o systému a jeho prvcích

Čísla v jednotlivých polích tabulky označují čísla kapitol, článků a tabulek v normě ČSN ISO 3951-2. Tabulka je členěna podle vstupního technického zadání základních úloh:

- 1) jednostranná mezní hodnota a
- 2) dvoustranné mezní hodnoty při
 - a) propojené kontrole,
 - b) oddělené kontrole a
 - c) složené kontrole.

Tabulka 1 – Shrnující tabulka (převzato z originálu normy)

Typ kontroly	Jednostranná mezní hodnota				Dvoustranné mezní hodnoty při propojené kontrole			
	„s“ metoda		„σ“ metoda		„s“ metoda		„σ“ metoda	
	Kapitoly nebo články	Tabulky	Kapitoly nebo články	Tabulky	Kapitoly nebo články	Tabulky	Kapitoly nebo články	Tabulky
Normální kontrola	15.1, 15.2, 15.3, 16.2, 23.1	A.1, A.2, B.1	17.1, 17.2, 18, 19, 23.1	A.1, A.2, C.1	15.1, 15.4, 16.2, 23.1	A.1, A.2, D.1, F.1, (pro $n = 3$), G.1	17.1, 17.3, 18, 19, 23.1	A.1, A.2, C.1, E.1
Přechod mezi normální a zpřísněnou kontrolou	23.2, 23.3	B.1, B.2	23.2, 23.3	C.1, C.2	23.2, 23.3	D.1, D.2, G.1, G.2	23.2, 23.3	E.1, G.1, G.2
Přechod mezi normální a zmíněnou kontrolou	23.4, 23.5	B.1, B.3, I.1	23.4, 23.5	C.1, C.3 I.1	23.4, 23.5	D.1, D.3, G.1, G.3, I.1	23.4, 23.5	E.1, G.1, G.3, I.1
Přechod mezi zpřísněnou kontrolou a přerušením kontroly	21, 24	B.2	24	C.2	21, 24	D.2, G.2	24	E.1, G.2
Přechod mezi „s“ a „σ“ metodou	25, K.2.1, K.3, K.4, K.5	H.1	25, K.2.2	H.1	25, K.2.1, K.3, K.4, K.5	H.1	25, K.2.2	H.1

Tabulka 1 (pokračování)

Typ kontroly	Dvoustranné mezní hodnoty při oddělené kontrole				Dvoustranné mezní hodnoty při složené kontrole			
	„s“ metoda		„σ“ metoda		„s“ metoda		„σ“ metoda	
	Kapitoly nebo články	Tabulky	Kapitoly nebo články	Tabulky	Kapitoly nebo články	Tabulky	Kapitoly nebo články	Tabulky
Normální kontrola	15.1, 15.4, 16.2, 23.1,	A.1, A.2, D.1, F.1 (pro $n = 3$), G.1	17.1, 17.2, 17.3, 18, 19, 23.1	A.1, A.2, C.1, E.2	15.1, 15.5, 16.2, 23.1	A.1, A.2, D.1, F (pro $n = 3$), G.1	17.1, 17.3, 18, 19, 23.1	A.1, A.2, C.1, E.3
Přechod mezi normální a zpřísněnou kontrolou	23.2, 23.3	D.1, D.2, G.1, G.2	23.2, 23.3	E.1, G.1, G.2	23.2, 23.3	D.1, D.2, G.1, G.2	23.2, 23.3	E.1, G.1, G.2
Přechod mezi normální a zmíněnou kontrolou	23.4, 23.5	D.1, D.3, G.1, G.3, I.1	23.4, 23.5	E.2, G.1, G.3, I.1	23.4, 23.5	D.1, D.3, G.1, G.3, I.1	23.4, 23.5	E.3, G.1, G.3, I.1
Přechod mezi zpřísněnou kontrolou a přerušením kontroly	21, 24	D.2, G.2	24	E.1, G.2	21, 24	D.2, G.2	24	E.1, G.2
Přechod mezi „s“ a „σ“ metodou	25, K.2.1, K.3, K.4, K.5	H.1	25, K.2.2	H.1	25, K.2.1, K.3, K.4, K.5	H.1	25, K.2.2	H.1

♥ **Norma ČSN ISO 3951-2 poskytuje podrobný popis a objasnění základních termínů a operací, přičemž**

- pochopitelně při objasňování souvislosti s ČSN ISO 3951-1 k jejich výkladu přistupuje v modifikované formě;
- standardní postupy pokrývají jak jednorozměrné, tak a vícerozměrné „s“ metody a „σ“ metody při nezávislých znacích kvality. Je-li pro sledovaný znak kvality předepsána jak dolní, tak horní mezní hodnota, je třeba – v závislosti na tvaru předpisu hodnoty AQL – přejít na formu **propojené kontroly** nebo **oddělené kontroly** nebo **složené kontroly**;

POZNÁMKA K usnadnění orientace uživatele normy a řešení jednotlivých úloh nabízí norma ČSN ISO 3951-2 informativní tabulku 1, která pro každou ze čtyř alternativních zadání:

*jednostranná mezní hodnota,
dvoustranné mezní hodnoty při propojené kontrole,
dvoustranné mezní hodnoty při oddělené kontrole,
dvoustranné mezní hodnoty při složené kontrole*

nabízí odděleně pro „s“metodu a „σ“metodu potřebná čísla kapitol nebo článků nebo tabulek v normě a to v rozčlenění podle typů kontrol, resp. plánů:

*normální kontrola,
přechod mezi normální a zpřísněnou kontrolou,
přechod mezi normální a zmírněnou kontrolou,
přechod mezi zpřísněnou kontrolou a přerušením výběrové kontroly a
přechod mezi „s“ plány a „σ“plány.*

- postupy vyplývající z aplikace přechodových pravidel (jako např. vedení záznamů; přerušování a opětovné zahájení výběrové kontroly; přechody mezi „s“ a „σ“metodou);
- **nabízí dvě kritéria přijatelnosti:**

kritérium „tvaru k“ a

kritérium „tvaru p*“

a to pro každou z výše uvedených forem kontrol. Zatímco **♣ kritérium „tvaru k“ se používá pouze pro jediný znak kvality vázaný buď na jedinou mezní hodnotu nebo na dvoustranné mezní hodnoty při oddělené kontrole;**

○ tabulky přejímacích plánů „tvaru k“ – ČSN ISO3951-2; Příloha B;

♣ kritérium „tvaru p*“ se používá obyčejně mnohem více pro jediný nebo násobný znak kvality vázaný jakýmkoliv způsobem na jedinou mezní hodnotu nebo na dvoustranné mezní hodnoty při propojené, oddělené nebo složené kontrole;

○ tabulky přejímacích plánů „tvaru p*“ – ČSN ISO3951-2; Příloha G.

- ♣ **doplňkové přejímací konstatnty k^* pro kvalifikaci používat zmírněnou kontrolu pro plány s kritériem „tvaru k “ a „tvaru p “ – viz tabulka I.1 v Příloze I;**
- **pro rozsahy výběrů** zjišťujeme, že při přejímce při kontrole měření při stejných kódových písmenech jako při přejímce při kontrole srovnáváním jsou výrazně menší, přičemž při aplikaci „ σ “ metody je tento rozdíl větší než při aplikaci „ s “ metody;
- **pro všechny systémy přejímacích plánů z ČSN ISO 3951-2:2010** jsou připojeny pomocné grafy a tabulky udávající v grafické nebo tabelární formě průběhy operativních charakteristik ke všem třem stupňům přísnosti kontrol (NK, ZPK a ZMK) a dále doplňkové tabulky hodnot rizik dodavatele a hodnot kvality odpovídající riziku odběratele a další informace zajímavější jak odběratele, tak dodavatele;
- **pomocné nástroje: stanovení hodnot MSSD, MPSD a horní regulační meze v RD pro výběrovou směrodatnou odchylku:**
 - ♣ **stanovení maximální výběrové směrodatné odchylky (MSSD) – hodnoty koeficientu f_s viz Příloha D;**
 - ♣ **stanovení maximální směrodatné odchylky procesu (MPSD) – hodnoty koeficientu f_σ viz Příloha E;**
 - ♣ **hodnoty c_u pro stanovení horní regulační meze pro „ s “ viz tabulka H.1 v Příloze H normy;**
- **rizika odběratele a dodavatele a operativní charakteristiky**
 - ♣ **úroveň kvality odpovídající riziku odběratele ve výši 10 % – pro přejímací plány při „ s “ metodě a „ σ “ metodě pro NK, ZPK a ZMK viz tabulky v Příloze L;**
 - ♣ **úroveň pravděpodobnosti nepřijetí pro dávky s podílem neshodných rovným AQL (tato pravděpodobnost vyjadřuje riziko dodavatele) – pro přejímací plány při „ s “ metodě a „ σ “ metodě pro NK, ZPK a ZMK viz tabulky v Příloze M;**
 - ♣ **průběhy OC křivek přejímacích plánů pro NK při „ s “ metodě v ČSN ISO 3951-2 jsou uvedeny v diagramech B až R v ČSN ISO 3951-1; zde jsou rovněž publikovány tabulky B až R obsahující úroveň kvality procesu pro 9 standardních úrovní pravděpodobnosti přijetí pro všechny přejímací plány při „ s “ metodě uvedené v ČSN ISO 3951-2.**
Tyto OC křivky a tabulky se používají při předpisu jediné mezní hodnoty při „ s “ metodě. Většina z nich nabízí také dobré aproximace při „ σ “ metodě. a pro propojenou kontrolu při předpisu dvoustranných mezních hodnot, zejména pro větší rozsahy výběrů. Při požadavku přesnějších hodnot OC křivek při „ σ “ metodě – viz příloha N.

- **přejímací plány dvojím výběrem** při kontrole měření jsou obsahem samostatné nové normy ČSN ISO 3951-3;
- **přejímací plány několikerým výběrem** při kontrole měření nejsou dosud zahrnuty v žádné mezinárodní normě;
- v žádné z norem ISO o statistické přejímce při kontrole měření nejsou rovněž uváděny ani jako doplňková informace – jak již bylo uvedeno dříve – hodnoty nejhorší průměrné výstupní kvality AOQL, proto, že s touto informací se pracuje pouze při přejímce založené na kontrole srovnáváním;
- **přejímací plány popsané v ČSN ISO 3951-2:2010 jsou založeny – stejně jako všechny ostatní přejímky při kontrole měření – na předpokladu, že sledovaný znak kvality nebo současně sledované znaky kvality mají normální rozdělení a jsou vzájemně nezávislé.** Před aplikací této normy se proto vyžaduje ověření předpokladu normality znaku kvality pomocí testů dobré shody např. s podporou MS Excelu;
- **přejímací plány popsané v ČSN ISO 3951-2:2010 nejsou použitelné** v případech krátkých sérií dávek od téhož dodavatele a dávek izolovaných. V případě sérií dávek kratších než 10 se doporučuje použít kontrolu srovnáváním a v případě izolovaných dávek přímo ČSN ISO 2859-2:1992.

F. ČSN ISO 3951-3: 2010 *Statistické přejímky měřením – Část 3: Výběrová schémata AQL dvojitým výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii* (114 stran)

F.1 Předmět normy, její záměry a cíle

- ČSN ISO 3951-3 stanovuje systém statistických přejímek jedním a dvojitým výběrem pro kontrolu měřením pro procento neshodných. Systém charakterizovaný přípustnou mezí kvality (AQL);
 - ♥ zaručuje, že dávky přijatelné kvality mají vysokou pravděpodobnost přijetí a že pravděpodobnost nepřijetí dávek horší kvality je pouze tak vysoká, jak je to možné;
 - ♥ toho dosahuje opět aplikací (dříve zmíněných) přechodových pravidel, tedy stejnými nástroji jako v částech 1 a 2 norem ČSN ISO řady 3951. Podrobná přechodová pravidla jsou formulována v kapitolách 21, 22 a 23 části 3 normy (týkají se nejen přechodů mezi NK, ZPK a ZMK, ale i přechodů mezi „s“ a „σ“ metodou a pochopitelně nejsou zcela shodná s přechodovými pravidly v částech 1 a 2 norem ČSN ISO 3951 v důsledku zohlednění i výsledků v prvním a druhém náhodném výběru;
- ČSN ISO 3951-3 nabízí statistické přejímky při kontrole měřením založené na těchto nástrojích:
 - ♥ „s“ metodě (při neznámé směrodatné odchylce procesu σ) a „σ“ metodě (když σ lze považovat za známé); metoda založená na výběrovém rozpětí R byla zrušena;
 - ♥ na předpisu jediné mezní hodnoty (LSL nebo USL) nebo předpisu dvoustranných mezních hodnot (LSL a USL) při propojené nebo oddělené nebo složené kontrole,
 - ♥ na přejímacích konstantách „tvaru k “ nebo „tvaru p^* “,
 - ♥ na pravidlech pro přechod mezi normální, zpřísněnou a zmírněnou kontrolou,
 - ♥ na jediném znaku kvality (jednorozměrný případ) nebo na určitém počtu vzájemně nezávislých znaků kvality (vícerozměrný případ při nezávislosti znaků),
 - ♥ na předpokladu, že každý sledovaný znak kvality je měřitelný a má normální (Gaussovo) rozdělení a že chyba měření je zanedbatelná (nemá směrodatnou odchylku větší než 10 % směrodatné odchylky procesu); při dvoustranných mezních hodnotách se pracuje s propojenou kontrolou,

♥ **stanovení přijatelnosti dávky z odhadu procenta neshodných jednotek v procesu, který je získán buď z jednoho, nebo ze dvou náhodných výběrů jednotek z dávky.**

- **ČSN ISO 3951-3**

♥ **je určena pro použití na spojitě série dávek diskretních produktů, které všechny byly dodány jedním výrobcem a byly vyrobeny stejným výrobním procesem, o kterém se předpokládá, že je ve statisticky zvládnutém stavu.** V případě různých výrobců nebo výrobních procesů se tato část ČSN ISO 3951 použije na každou takovou situaci odděleně. **Text normy je uspořádán tak, aby jednodušší postupy mohly být používány bez nutného pochopení mnohem složitějších postupů;**

♥ **není vhodná k přejímce dávek, které byly před odesláním sto-procentně tříděny a zbaveny neshodných jednotek,**

♥ **nabízí přejímací plány pro přejímku dvojím výběrem při kontrole měření,** které v průměru poskytují podstatnou úsporu kontrolních nákladů ve srovnání s přejímacími plány jedním výběrem při kontrole měření. **Potřebný rozsah náhodného výběru je obvykle o 40 % menší než náhodný výběr potřebný při aplikaci přejímacího plánu jedním výběrem při kontrole měření;**

♥ **se ve svém hlavním textu omezuje na jednorozměrný případ;**

♥ **vícerozměrné nezávislé případy jsou zpracovány odděleně:**

- ♣ **v Příloze A pro „s“ metodu a v Příloze B pro „σ“ metodu;**

- ♣ **v Příloze C pro postupy založené na propojené „s“ metodě a propojené „σ“ metodě;**

- ♣ **Příloha D usnadňuje použití hlavního textu normy předepsáním, kroků pro uživatele, před které by mohl být postaven při práci s ustanoveními v člancích a s tabulkami zaměřenými na jednorozměrné případy; to se týká hlavně kapitol 16, 17, 21, 22 a 23, ovšem v každém případě je třeba jako první prostudovat kapitoly 1 až 15 a kapitoly 18 až 20;**

♥ **je možno chápat jako doplňkovou část k ČSN ISO 2859-1 z těchto pohledů:.**

- ♣ **určí-li tak odpovědná autorita, mohou se specifikace produktu, smlouva, kontrolní postupy nebo jiné dokumenty odvolávat jak na ČSN ISO 3951-3, tak i na ČSN ISO 2859-1 a řídit se příslušnými ustanoveními z těchto norem;**

- ♣ **administrativně je přijatelná možnost uplatnit volbu a kontrolu druhého výběru (viz kap. 16 v ČSN ISO 3951-3);**

- ♣ smlouva nebo norma definuje pro znak kvality horní mezní hodnotu USL , dolní mezní hodnotu LSL nebo obě tyto hodnoty. **Jednotka je považována za shodnou, splňuje-li měřený znak kvality x podle okolností jednu z následujících nerovností:**

- 1) $x \geq L$ (tj. není podkročena dolní mezní hodnota);
- 2) $x \leq U$ (tj. není překročena horní mezní hodnota);
- 3) $x \geq L$ a $x \leq U$ (tj. není podkročena dolní ani překročena horní mezní hodnota).

POZNÁMKA 1 Nerovnosti 1) a 2) se nazývají „případy s jedinou mezní hodnotou“ a nerovnost 3) je „případ s dvoustrannými mezními hodnotami“. Pro dvoustranné mezní hodnoty se zavádí další rozlišení mezi propojenou kontrolou, oddělenou kontrolou a složenou kontrolou (viz kapitola B referátu).

POZNÁMKA 2 Podobně jako v normě ČSN ISI 3951-2 i v normě ČSN ISO 3951-3 se k usnadnění orientace uživatele normy a řešení jednotlivých úloh nabízí i norma ČSN ISO 3951-3 informativní tabulku D.1 z ČSN ISO 3951-3 (ukázku čtvrtiny této tabulky viz níže) , která pro každou ze čtyř alternativních zadání – odděleně pro „s“ metodu a „σ“ metodu – nabízí potřebná čísla kapitol nebo článků nebo tabulek v normě a to v rozčlenění podle typů kontrol, resp. plánů, které je opět shodné se strukturou v oddílu E.1 referátu.

Část tabulky D.1 – Umístění textu v klíčových člancích (převzato z ČSN ISO 3951-3)

Dvoustranné mezní hodnoty s propojenou kontrolou						
Úloha	„s“ metoda			„σ“ metoda		
	Kapitoly nebo články	Tabulky	Diagramy	Kapitoly nebo články	Tabulky	Diagramy
Normální kontrola	16.1; 16.4; 23.1; 23.2	9; 16; 22; (pro $n = 3$); 23	A; C až R ^a	17.1; 17.4; 23.1; 23.2	9; 13; 19; 26	A; C až R ^a
Přechod mezi normální a zpřísněnou kontrolou	21.1; 21.2	16; 17; 23; 24	C až R ^a	21.1; 21.2	19; 26; 27	C až R ^a
Přechod mezi normální a zmírněnou kontrolou	21.1; 21.4	16; 18; 23; 25	C až R ^a	21.1; 21.4	19; 26; 28	C až R ^a
Přechod mezi zpřísněnou kontrolou a přerušením kontroly	22	17; 24	C až R ^a	22	19; 27	C až R ^a
Přechod mezi „s“ a „σ“ metodou	23.1; 23.2; 23.3	29		23.1; 23.2; 23.4	29	
	^a Viz alespoň 8.4			^a Viz alespoň 8.4		

F.2 Vybrané základní termíny, jejich definice a značky

- **přípustná mez kvality AQL:** nejhorší přijatelná úroveň kvality
- **mezní kvalita LQ:** pro účely statistické přejímky nízkou pravděpodobností přijetí (v této normě rovné 10 %) limitovaná úroveň kvality pro uvažovanou dávku
- **maximální výběrová směrodatná odchylka MSSD ; S_{\max}**
pro dané kódové písmeno rozsahu výběru a přípustnou mez kvality největší výběrová směrodatná odchylka, pro kterou je možno splnit přejímací kritérium **při dvoustranných mezních hodnotách**, když je variabilita procesu neznámá

POZNÁMKA 1 MSSD závisí na tom, zda **dvoustranné mezní hodnoty** jsou vázány na propojenou, oddělenou nebo složenou kontrolu a na stupni přísnosti kontroly (tzn. normální, zpřísněné nebo zmírněné).

POZNÁMKA 2 Viz článek 16.4.2 a tabulku 16, 17 nebo 18 v ČSN ISO 3951-3.

POZNÁMKA 3 Pro přejímací plány dvojím výběrem existují dvě hodnoty MSSD pro každou kombinaci přísnosti kontroly a typu kontroly, jedna pro první výběr a jedna pro propojený první a druhý výběr.

- **maximální směrodatná odchylka procesu MPSD; σ_{\max}**
pro dané kódové písmeno rozsahu výběru a přípustnou mez kvality největší směrodatná odchylka procesu, pro kterou je možno splnit přejímací kritérium **při dvoustranných mezních hodnotách** pro všechny přísnosti kontrol (tzn. pro normální, zpřísněnou nebo zmírněnou), když je variabilita procesu známá

POZNÁMKA 1 MPSD závisí na tom, zda dvoustranné mezní hodnoty jsou vázány na propojenou, oddělenou nebo složenou kontrolu, ale nezávisí na přísnosti kontroly nebo na tom, zda se jedná o první nebo druhý výběr.

POZNÁMKA 2 Viz články 17.3, 17.4 a 17.5 a tabulky 19, 20 a 21.

- **Značky**

c_U součinitel pro stanovení horní regulační meze pro výběrové směrodatné odchylky (viz čl. 23.2 a tabulka 29)

f_s součinitel – v tabulkách 16, 17 a 18 pro propojenou kontrolu při dvoustranných mezních hodnotách – uvádějí ve vztah maximální výběrovou směrodatnou odchylku (MSSD) a rozdíl mezi USL a LSL pro normální, zpřísněnou a zmírněnou kontrolu (viz čl. 16.4.2 a 16.4.3.1)

POZNÁMKA Součinitele $f_{s,1}$ a $f_{s,2}$ představují součinitele aplikovatelné na směrodatnou odchylku prvního výběru a na propojenou směrodatnou odchylku prvního a druhého výběru.

f_σ součinitel – v tabulkách 19, 20 a 21 – uvádějící ve vztah maximální směrodatnou odchylku procesu (MPSD) a rozdíl mezi USL a LSL pro propojenou, oddělenou a složenou kontrolu (viz čl. 17.4 a 17.5)

k přejímací konstanta „tvaru k “

POZNÁMKA k_a , k_r a k_c představují konstanty k pro přijetí, případně nepřijetí při prvním výběru a přejímací konstantu pro propojený první a druhý výběr.

N rozsah dávky (počet jednotek v dávce)

n rozsah výběru (počet jednotek v každém výběru)

p podíl neshodných v procesu

\hat{p} odhad podílu neshodných v procesu

\hat{p}_L odhad podílu neshodných v procesu pod dolní mezní hodnotou

\hat{p}_U odhad podílu neshodných v procesu nad horní mezní hodnotou

p^* přejímací konstanta „tvaru p^* “, maximálně přípustná hodnota odhadu podílu neshodných v procesu

POZNÁMKA p_a^* , p_r^* a p_c^* představují konstanty p^* pro přijetí, případně nepřijetí při prvním výběru a přejímací konstantu pro propojený první a druhý výběr.

Q_L dolní ukazatel kvality

Q_U horní ukazatel kvality

F.3 Základní nástroje k ochraně mezní kvality

Mezi základní nástroje k ochraně mezní kvality patří:

- dokonalá evidence výsledků kontrol a jejich systematické zpracovávání a kompletní realizace přechodových pravidel;
- při určování přejímacího plánu každý z uvažovaných plánů prověřit z hlediska přijatelnosti zjištěním:
 - ♥ hodnoty kvality odpovídající riziku odběratele (z tabulek připojených k diagramům C až R v normě);
 - ♥ hodnoty rizik dodavatele pro „s“ metodu (odděleně pro NK, ZPK a ZMK) zjištěných v Příloze I; velikost těchto rizik při „σ“ metodě je přibližně stejná;
 - ♥ hodnoty zjištěné z průběhů příslušných operativních charakteristik (OC křivek) z diagramů C až R pro normální kontrolu (pro zpřísněnou a zmírněnou kontrolu je postup popsán v čl. 8.4 normy).

F.4 Stanovení přijímacích plánů „tvaru k“ při „s“ metodě

- **Oblast použití:** „Tvar k“ se používá pouze v případě jediného znaku kvality, specifikovaného buď jednou mezní hodnotou, nebo dvoustrannými mezními hodnotami, které jsou kontrolovány odděleně.
- **Krok 1: Zajistit předběžné operace:**
 - ♥ posoudit náklady na kontrolu;
 - ♥ zjistit nejistoty měření;
 - ♥ prověřit normalitu sledovaného znaku kvality a stabilitu výrobního procesu.
- **Krok 2: Zvolit metodu:**
 - ♥ i přes skutečnost, že „σ“ metoda je obecně hospodárnější než „s“ metoda, doporučuje se vždy začít právě s „s“ metodou a tak mít možnost si ověřit předpoklady o stabilitě variability procesu..
- **Krok 3: Zvolit mezi přijímacími plány jedním výběrem a přijímacími plány dvojím výběrem.** Nabízí se buď:
 - a) přijímací plány „tvaru k“ jedním výběrem pro NK, ZPK a ZMK při „s“ metodě i „σ“ metodě, které mají tu vlastnost, že přiléhají k přijímacím plánům jedním výběrem při kontrole srovnáváním (viz Krok 4), nebo
 - b) přijímací plány „tvaru k“ dvojím výběrem pro NK, ZPK a ZMK při „s“ metodě a stejný typ přijímacích plánů při „σ“ metodě (viz Krok 5). Dále:
 - ♥ v obou případech (sub a) i b)) se vyžaduje pro daný rozsah dávky a kontrolní úroveň (obvykle II) stanovit kódové písmeno rozsahu výběru z tabulky 9 normy ČSN ISO 3951-3,
 - ♥ se doporučuje využít numerických příkladů v ČSN ISO 3951-3, které podrobně popisují postupy a to jak pro situace, kdy technický předpis týkající se sledovaného znaku kvality pracuje s jednou mezní hodnotou (dolní nebo horní), tak situace, kdy tento předpis pracuje s dvoustrannými mezními hodnotami.
- **Krok 4:** Při volbě přijímacích plánů jedním výběrem přihlédnout k hodnotám v tabulkách F, resp. v tabulkách G, které obsahují přijímací plány „tvaru k“ jedním výběrem (pro NK, ZPK a ZMK) jak pro „s“ metodu (tabulky F), tak pro „σ“ metodu (tabulky G). K určení příslušného přijímacího plánu (n , k) z tabulek F i G vstupními hodnotami jsou: stupeň přísnosti kontroly (volba mezi tabulkami F.1 až F.3, resp. G.1 až G.3), kódové písmeno rozsahu výběru (zjištěné v **Kroku 3**) a hodnota požadované meze kvality AQL.

- **Krok 5:** Při volbě přejímacích plánů dvojím výběrem přihlídnout k hodnotám v tabulkách 10, 11 a 12 při „s“ metodě, resp. v tabulkách 13, 14 a 15 při „σ“ metodě, které obsahují přejímací plány „tvaru k“ dvojím výběrem (pro NK, ZPK a ZMK).. K určení příslušného přejímacího plánu (n , k_a , k_r , k_c) z uvedených tabulek vstupními hodnotami jsou: stupeň přísnosti kontroly (volba mezi tabulkami 10 až 12, resp. 13 až 15), kódové písmeno rozsahu výběru (zjištěné v **Kroku 3**) a hodnota meze kvality AQL.

POZNÁMKA k_a , k_r a k_c představují konstanty k pro přijetí (k_a), případně nepřijetí (k_r) při prvním výběru a přejímací konstantu (k_c) pro propojený první a druhý výběr.

- **PŘÍKLAD 1** Plány „tvaru k“ při „s“ metodě a jediné mezní hodnotě
Maximální teplota operace pro určité zařízení je předepsána na 60 °C. Výroba je kontrolována v dávkách o $N = 100$ jednotkách. Směrodatná odchylka procesu je neznámá. Má se použít kontrolní úroveň II a normální kontrola s AQL = 2,5 %.
Z tabulky 9 se zjistí, že kódové písmeno rozsahu výběru je F. Z tabulky 10 se určí přejímací plán při normální kontrole s těmi parametry: výběry rozsahu 8; přejímací konstanty $k_a = 1,677$; $k_r = 1,166$ a $k_c = 1,476$. Měření teploty u osmi zařízení v prvním výběru byla: 58 °C; 59 °C; 54 °C; 58 °C; 50 °C; 50 °C; 55 °C; 54 °C. Má se stanovit shoda s přejímacími kritérii. Jednotlivé kroky této analýzy jsou shrnuty v následující tabulce 1..

Tabulka 1 – Příklad analýzy pomocí „s“ metody pro horní mezní hodnotu (z ČSN ISO 39513)

Potřebné informace	Získané hodnoty
Rozsah prvního výběru: n (tabulka 10)	8
Horní mezní hodnota: U (dáno předpisem) (tabulka 10)	60 °C
Tvar k konstanty pro přijetí po prvním výběru: k_a (tabulka 10)	1,677
Tvar k konstanty pro nepřijetí po prvním výběru: k_r (tabulka 10)	1,160
Výběrový průměr prvního výběru: \bar{x}_1	54,75 °C
Výběrová směrodatná odchylka prvního výběru: s_1	3,495 °C
Ukazatel kvality vůči horní mezní hodnotě pro první výběr: $Q_{U,1} = (U - \bar{x}_1) / s_1$	1,502
Protože $k_r < Q_{U,1} < k_a$, vyžaduje se k určení přijatelnosti dávky druhý výběr 8 zařízení. Předpokládá se, že měření druhého výběru jsou: 56 °C; 58 °C; 55 °C; 55 °C; 56 °C; 52 °C; 51 °C; 59 °C.	
Tvar k konstanty pro přijetí pro propojený první a druhý výběr: k_c	1,476
Výběrový průměr druhého výběru: \bar{x}_2	55,25 °C
Výběrová směrodatná odchylka druhého výběru: s_2	2,712 °C
Propojený výběrový průměr: $\bar{x}_c = (\bar{x}_1 + \bar{x}_2) / 2$	55,00 °C
Propojená výběrová směrodatná odchylka: $s_c = \sqrt{(s_1^2 + s_2^2) / 2}$	3,128 °C
Ukazatel kvality vůči horní mezní hodnotě pro propojený výběr: $Q_{U,c} = (U - \bar{x}_c) / s_c$	1,598
Protože $Q_{U,c} > k_c$, dávka splňuje kritéria přijatelnosti a tedy je přijatelná.	

- **PŘÍKLAD 2** Plány „tvaru k“ při „s“ metodě při oddělené kontrole při předpisu dvoustranných mezních hodnotách (viz č. 16.3 v ČSN ISO 3951-3).

F.5 Stanovení přijímací plány „tvaru p^* “ při „s“ metodě – Dvoustranné mezní hodnoty a propojená kontrola

- **Oblast použití:** „Tvar p^* “ může být použit mnohem obecněji v případě jediného znaku kvality i násobných znaků kvality při jakékoliv specifikaci s jedinou mezní hodnotou nebo dvoustrannými mezními hodnotami a to při propojené, oddělené nebo složené kontrole.

Při propojené nebo složené kontrole při dvoustranných mezních hodnotách je dána celková hodnota AQL pro celkové procento procesu vně obou mezních hodnot, takže

- **Krok 1:** se zjistí, zda směrodatná odchylka s_1 počátečního výběru není tak velká, že je nemožná přijatelnost dávky. Přesahuje-li hodnota s_1 hodnotu maximální výběrové směrodatné odchylky (MSSD) stanovenou z výrazu

$$s_{1, \max} = (U - L) f_{s,1}$$

pomocí tabulky 16, 17 nebo 18, není třeba další výpočet, protože dávka musí být okamžitě posouzena jako nepřijatelná.

- **Krok 2 (propojená kontrola):** Nepřesahuje-li hodnota s_1 hodnotu $s_{1, \max}$, vypočte se z počátečního výběru hodnota odhadu podílu \hat{p}_1 neshodných v procesu postupem popsaným v E.3.1, E.4.1, E.5, E.6 nebo E.7 v příloze E a porovná se s příslušnou konstantou přijatelnosti „tvaru p_a^* “ a „tvaru p_r^* “ – podle toho, co je vhodné – tyto konstanty se naleznou v tabulkách 23, 24 nebo 25. V dalším kroku se rozhodne o dávce.

- **Krok 3:** Dávka je

♥ přijatelná, je-li $\hat{p}_1 \leq p_a^*$, ♥ nepřijatelná, je-li $\hat{p}_1 \geq p_r^*$.

- **Krok 4:** Je-li $p_a^* < \hat{p}_1 < p_r^*$, vybere se druhý náhodný výběr stejného rozsahu a vypočtou se statistiky \bar{x}_c a s_c (viz 16.2). Z tabulky 16, 17 nebo 18 – podle toho, co je vhodné – se naleznou hodnota $f_{s,c}$. Přesahuje-li hodnota s_c hodnotu MSSD stanovenou z výrazu $s_{c, \max} = (USL - LSL) f_{s,c}$, není třeba další výpočet a dávka je nepřijatelná.
- **Krok 5:** Nepřesahuje-li hodnota s_c hodnotu MSSD, vypočte se odhad \hat{p}_c neshodných v procesu z propojeného výběru, jak je popsáno v příloze E, a porovná se s p_c^* . Dávka je:
♥ přijatelná, je-li $\hat{p}_c \leq p_c^*$, ♥ nepřijatelná, je-li $\hat{p}_c \geq p_c^*$.

POZNÁMKA K usnadnění realizace postupů a výpočtů norma ČSN ISO 3951-3 nabízí:

- ♥ zjednodušené tvary přesného vzorce pro \hat{p} při rozsahu výběru 3 a 4 (včetně numerických příkladů);
- ♥ upravený přijímací postup „tvaru p^* “ při „s“ metodě pro složenou kontrolu při dvoustranných mezních hodnotách;
- ♥ standardní postupy při jednorozměrné „ σ “ metodě zahrnující postupy:
 - ♣ přijímací postupy „tvaru k “ při „ σ “ metodě při jediné mezní hodnotě, (včetně zjednodušeného obecného postupu),
 - ♣ přijímací postupy „tvaru k “ při „ σ “ metodě při dvoustranných mezních hodnotách,
 - ♣ přijímací postup „tvaru p^* “ při „ σ “ metodě pro propojenou kontrolu při dvoustranných mezních hodnotách,
 - ♣ přijímací postup „tvaru p^* “ při „ σ “ metodě pro složenou kontrolu při dvoustranných mezních hodnotách

G. ČSN ISO 3951-4: 2011 *Statistické přejímky měřením – Část 4: Postupy pro posouzení deklarovaných úrovní kvality (30 stran)*

G.1 Předmět normy

- Postupy v částech 1, 2, 3 a 5 norem řady ČSN ISO 3951 se velmi dobře hodí pro účely statistických přejímek, ale nemají se používat při prověrkách, auditech atd. zaměřených na ověření kvality, která se deklaruje pro určitou entitu. Hlavním důvodem je, že postupy jsou vyjadřovány v pojmech úrovní kvality, které se týkají pouze praktických záměrů statistických přejímek, a podle toho se různá rizika vyvažují.
- Postupy v ČSN ISO 3951-4 vznikly jako reakce na rostoucí potřebu výběrových postupů vhodných pro předepsané
- systematické kontroly, jako jsou prověrky nebo audits. Při takto pojaté předepsané kontrole si musí odpovědná autorita uvědomovat riziko nesprávného závěru a uvážit toto riziko při plánování a realizaci prověrky/auditů/zkoušení .
- Pravidla v ČSN ISO 3951-4 byla navržena tak, aby bylo pouze malé omezené riziko popření deklarované úrovně kvality, když ve skutečnosti reálná úroveň odpovídá deklarované úrovni kvality.
- Kdyby se požadovalo, aby bylo podobně malé riziko popření úrovně deklarované kvality, když ve skutečnosti reálná úroveň kvality deklarované úrovni kvality neodpovídá, pak by bylo třeba vyšetřit mnohem větší výběr. Proto, aby se mohlo využít výhody pracovat s poměrně malým rozsahem výběru, jsou postupy v ČSN ISO 3951-4 navrženy tak, že dovolují poněkud vyšší riziko, že nebude popřena deklarovaná úroveň kvality, když ve skutečnosti reálná úroveň kvality deklarované úrovni kvality neodpovídá.
- Formulace výsledku posouzení má zohlednit tuto nerovnováhu mezi riziky dosažení nesprávných závěrů.

Jestliže výsledek výběru popírá deklarovanou úroveň kvality, „existuje závažný důkaz neshody s deklarovanou úrovní kvality“.

Jestliže výsledek výběru nepopírá deklarovanou úroveň kvality, má se to chápat tak, že „při tomto omezeném výběru se nezjistil závažný důkaz neshody s deklarovanou úrovní kvality“.

G.2 Oblast použití výběrových plánů v ČSN ISO 3951-4

- **Na rozdíl od postupů v ostatních částech ČSN ISO 3951 postupy v ČSN ISO 3951-4 nejsou použitelné při přejímce dávek. Obecně se vyvažování rizik nesprávných závěrů při postupech posuzování liší od vyvažování rizik v postupech typických pro statistické přejímky.**
- Výběrové plány předložené v ČSN ISO 3951-4 jsou použitelné, ale ne pouze omezené, na kontrolu následujících typů a uskupení výrobků:
 - a) konečných výrobků,
 - b) komponent a surovin,
 - c) operací,
 - d) materiálů užívaných v procesu,
 - e) zásob ve skladu,
 - f) údržbářských operací,
 - g) údajů nebo záznamů a
 - h) administrativních postupů.

Záměrem postupů je jejich použití především tam, kde znaky kvality jsou měřitelné veličiny, které jsou nezávislé a mají normální rozdělení, a kde se sleduje podíl neshodných jednotek.

G.3 Rizika a operativní charakteristiky výběrových plánů včetně provázanosti OC křivek s ČSN ISO 2859-4

- **Při jakémkoliv postupu posuzování, který je založen na výběrové metodě, existuje inherentní nejistota způsobená možnými fluktuacemi vznikajícími při vzorkování. Postupy uvedené v ČSN ISO 3951-4 jsou koncipovány tak, aby vedly k popření deklarované úrovně kvality pouze tehdy, když je k dispozici dostatečný důkaz podporující závěr, že reálná úroveň kvality je horší než deklarovaná úroveň kvality.**
- Výběrové plány v ČSN ISO 3951-4 byly navrženy tak, aby jejich operativní charakteristiky přiléhaly co nejtěsněji k operativním charakteristikám plánů pro kontrolu srovnáním uvedeným v ČSN ISO 2859-4, kde plány byly zvoleny tak, že **při reálné úrovni kvality rovné nebo lepší než deklarovaná úroveň kvality je riziko popření deklarované hodnoty menší než 5 %**. V důsledku toho – pro reálnou úroveň kvality horší než deklarovaná úroveň kvality – existuje riziko, že postupy povedou k chybám při popírání nesprávně deklarované úrovně kvality. **Vzhledem ke skutečnosti, že přiléhavost mezi operativními charakteristikami v ISO 2859-4 a v ISO 3951-4 není (a nemůže být) dokonalá, kolísá odpovídající riziko v ČSN ISO 395-41 kolem 5 %**. Toto riziko závisí na hodnotě poměru kvalit, tj. na poměru mezi reálnou úrovní kvality a deklarovanou úrovní kvality.

G.4 Deklarované úrovně kvality DQL (*declared quality levels*)

- Výběrové plány používají preferovaných úrovní DQL spolu s úrovní LQR. Použitá řada preferovaných hodnot DQL koresponduje s řadou preferovaných hodnot AQL pro kontrolu při neshodných jednotkách uvedenou v ISO 3951-1.

Pro použití konkrétní úrovně DQL musí existovat určitá objektivní základna. Hodnota DQL nesmí být záměrně nadhodnocena nebo podhodnocena.

Jestliže je pro určitý typ neshody navržena určitá hodnota DQL, znamená to, že dodavatel má dobré důvody věřit, že kvalita není horší než tato navržená hodnota.

UPOZORNĚNÍ Postupy v této mezinárodní normě se nesmí použít, je-li DQL odhadnuta z výběru odebraného z vyšetřované entity. Takové ověření odhadu z výběru vyžaduje, aby k zahrnutí nejistoty spojené s odhadem byly vzaty v úvahu rozsah výběru a výsledek kontroly. Tato nejistota ovlivňuje posouzení rizik, že se při reálném stavu vyšetřované entity dospěje k nesprávnému závěru. Takové ověření obvykle vyžaduje větší rozsahy výběrů než jsou ty, které se používají v postupech popsanych v normě ČSN ISO 3951-4.

G.5 Mezní poměr kvalit LQR (*limiting quality ratio*)

- Hodnota LQR se zavádí proto, aby se označila největší hodnota tohoto poměru, která se považuje za únosnou. Při reálné úrovni kvality, která je LQR násobně horší než deklarovaná úroveň kvality, pracují plány v ČSN ISO 3951-4 s rizikem 10 %, že deklarovaná úroveň kvality nebude popřena (to odpovídá 90 % pravděpodobnosti, že deklarovaná úroveň kvality, která je nesprávná, bude popřena).

Uvažují se tři úrovně LQR a to I, II a III:

- ♦ **Úroveň I** se použije při požadavku menšího rozsahu výběru. Pro výběrové plány na úrovni I je rozpětí hodnot mezního poměru kvalit LQR od 7,6 do 14,1. Například pro deklarovanou úroveň kvality 1,0 % neshodných jednotek a reálnou úroveň kvality 12,2 násobně horší než tato deklarovaná úroveň kvality, DQL je riziko 10 % (viz tabulka 2 v ČSN ISO 3951-4)), že deklarovaná úroveň kvality DQL nebude popřena.

♦ **Úroveň II** je běžně aplikovaná úroveň, která se musí použít vždy, pokud neexistují podmínky vyžadující práci s jinou úrovní. Pro výběrové plány na úrovni II je rozpětí hodnot mezního poměru kvalit LQR od 5,34 do 7,48. Například pro deklarovanou úroveň kvality DQL = 0,10 % neshodných jednotek a reálnou úroveň kvality 7,05 násobně horší než tato deklarovaná úroveň kvality je riziko 10,0 % (viz tabulka 3 v ČSN ISO 3951-4), že deklarovaná úroveň kvality DQL nebude popřena.

♦ **Úroveň III** je určena pro situace, když se požaduje menší hodnota LQR, ovšem za cenu většího rozsahu výběru. Pro výběrové plány na úrovni III je rozpětí hodnot mezního poměru kvalit LQR od 4,72 do 5,97. Například pro deklarovanou úroveň kvality DQL = 0,10 % neshodných jednotek a reálnou úroveň kvality 5,30 násobně horší než tato deklarovaná úroveň kvality, DQL je při „ σ “ metodě riziko 10 % (viz tabulka 4 v ČSN ISO 3951-4), že deklarovaná úroveň kvality DQL nebude popřena.

G.6 Volba výběrového plánu při „s“ metodě a při „ σ “ metodě

- K určení výběrového plánu (n_s, k_s) při „s“ metodě nebo výběrového plánu (n_σ, k_σ) při „ σ “ metodě se použije v tabulce 1 v ČSN ISO 3951-4 sektor odpovídající zvolené úrovni (I, II, III).

G.7 Pravidla pro popření deklarované úrovně kvality při „s“ a „ σ “

- **Při použití „s“ metody a:**
 - ♦ **jednostranné mezní hodnoty:**
pro dané USL, resp. LSL a zjištěný výběrový plán $(n; k_s)$ se vypočte $Q = (USL - \bar{x})/s$ resp. $Q = (\bar{x} - LSL)/s$;
je-li $Q \geq k_s$, deklarovaná úroveň kvality se nepopírá, je-li však $Q < k_s$, deklarovaná úroveň kvality se popře;
 - ♦ **dvoustranné mezní hodnoty** jsou v kap. 7.2.3 až 7.2.5 jsou v ČSN ISO 3951-4 probrány všechny 3 alternativní formy kontroly: propojená, oddělená a složená a uvedeny příslušné výpočetní postupy.
 - ♦ **vícerozměrné „s“ metody při nezávislých znacích kvality** je výpočetní postup popsán v kap. 7.2.6 v ČSN ISO 3951-4.
- **Při použití „ σ “ metody** je struktura zadání analogická struktuře uvedené pro „s“ metodu a výpočetní postupy popsány v ČSN ISO 3951-4.

G.8 Další informace obsažené v ČSN ISO 3951-4

Norma ČSN ISO 3951-4 dále nabízí:

a) Křivky udávající přibližnou pravděpodobnost popření

Křivky znázorněné na obr. 1 v ČSN ISO 3951-4 udávají přibližnou pravděpodobnost (vyjádřenou v % jako funkci poměru kvalit), že výsledek výběru povede k popření deklarované úrovně kvality. Je třeba připomenout, že průběhy těchto tří křivek jsou zcela identické s odpovídajícími křivkami na obrázku 1 v ČSN ISO 2859-4 odvozených pro kontrolu srovnáváním.

Křivky se vztahují k situacím, když deklarovaná úroveň kvality je jednou z preferovaných hodnot.

b) Tabulky uvádějící diskriminační schopnost

Tabulky 5 až 10 poskytují doplňkovou informaci o pravděpodobnostech popření nesprávných deklarovaných úrovní pro různé hodnoty poměru kvalit.

Tabulky 2 až 4 uvádějí pro každý jednotlivý výběrový plán hodnotu mezního poměru kvalit (LQR), která odpovídá riziku 10 %, že deklarovaná úroveň kvality nebude popřena. Tato hodnota LQR spolu s informací uvedenou v tabulkách 5 až 10 se může použít k posouzení diskriminační schopnosti každého výběrového plánu.

Tabulky 2 až 4 také udávají pravděpodobnost toho, že výsledek výběru bude (chybně) popírat deklarovanou úroveň kvality, ačkoliv reálná úroveň kvality je rovna DQL.

c) Přílohy

- **Příloha A:** Model použitý v normě pro porovnání výběrových plánů při kontrole měření s výběrovými plány při kontrole srovnáváním.
- **Příloha B:** Příklady použití vybraných modelů,
- **Národní příloha NA:** Opravy některých numerických příkladů z textu normy ISO 3951-4

H. ČSN ISO 3951-5: 2010 *Statistické přejímky měřením – Část 5: Přejímací plány AQL postupným výběrem při kontrole měřením (známá směrodatná odchylka) (40 stran)*

H.1 Hlavní rysy přejímacího plánu AQL postupným výběrem

- **Zásadní předností přejímacích plánů postupným výběrem je snížení průměrného rozsahu výběru**, tedy průměru všech rozsahů výběrů, které mohou nastat při použití určitého přejímacího plánu pro danou úroveň kvality dávky nebo procesu. Použití přejímacích plánů postupným výběrem vede k menšímu průměrnému počtu vzorků než u přejímacích plánů jedním výběrem, který má ekvivalentní operativní charakteristiku. **Pro přejímací plány postupným výběrem bylo v této normě zavedeno pravidlo zkrácení představující horní mez $1,5n_0$ pro skutečný počet jednotek, které mají být kontrolovány, kde n_0 je rozsah výběru odpovídajícího přejímacího plánu jedním výběrem.**

- Další významné rysy:

- ♦ **Složitost**

Ve srovnání s pravidly pro přejímací plány jedním výběrem jsou **pravidla spojená s přejímacím plánem postupným výběrem kontrolory často nesprávně chápána.**

- ♦ **Variabilita v rozsahu kontrol**

Protože **skutečný počet kontrolovaných jednotek pro konkrétní dávku není předem znám**, přináší použití přejímacích plánů postupným výběrem různé organizační těžkosti. Například může být **obtížný časový rozpis kontrolních operací.**

- ♦ **Trvání zkoušky**

Trvá-li zkouška jedné jednotky dlouho a může-li být zkoušeno současně několik jednotek, jsou **prejímací plány postupným výběrem časově náročnější než přejímací plány jedním výběrem.**

- ♦ **Obecné kritérium pro aplikaci přejímky postupným výběrem**

Obecně možno říci, že **prejímací plány postupným výběrem jsou vhodné pouze tehdy, když kontrola jednotlivých jednotek je nákladná ve srovnání s režijními náklady na kontrolu.**

◆ **Důležitá upozornění**

♥ **Volba mezi použitím přejímacích plánů jedním výběrem a postupným výběrem se má provést před zahájením vlastní kontroly dávky.** Během kontroly dávky není dovoleno přecházet z jednoho typu plánu na druhý, protože – při ovlivňování volby přejímacího kritéria dosaženými výsledky kontroly – se mohou operativní charakteristiky plánů výrazně změnit.

♥ **Ačkoliv použití přejímacích plánů postupným výběrem je v průměru mnohem hospodárnější než použití odpovídajících přejímacích plánů jedním výběrem, může během kontroly konkrétní dávky přijetí nebo nepřijetí dávky nastat až ve velmi pokročilém stupni kontroly,** protože kumulativně načítaná volná vzdálenost od mezní hodnoty (statistika použitá pro stanovení přijatelnosti) setrvává po dlouhou dobu v pásmu mezi přejímací hodnotou a zamítací hodnotou. Při použití grafické metody to odpovídá náhodnému vývoji schodovité křivky setrvávající v zóně nerozhodnosti.

♥ **Ke zmírnění této nevýhody se před zahájením kontroly dávky stanoví hodnota zkrácení rozsahu výběru a kontrola se ukončí, dosáhne-li kumulativní rozsah výběru hodnoty zkrácení n_t bez určení přijatelnosti. Přijatelnost nebo nepřijatelnost dávky se pak stanoví pomocí přejímací hodnoty odpovídající hodnotě zkrácení.**

♥ **Při obecném použití přejímacích plánů postupným výběrem představuje zkrácení obvykle odchylku od jejich zamýšleného použití, která vede k deformaci jejich operativních charakteristik. V této části ISO 3951 byly operativní charakteristiky přejímacích plánů postupným výběrem stanoveny s ohledem na uvažované zkrácení, takže zkrácení je integrální složkou předkládaných plánů.**

♥ **Stejně jako u ostatních systémů statistických přejímek při kontrole měření uvedených v normách řady ČSN ISO 3951 není vhodné ani tento systém aplikovat na dávky, které byly předtím tříděny vzhledem k neshodným jednotkám,**

H.2 Podmínky pro aplikaci ČSN ISO 3951-5

♥ **dávky pocházející od jednoho dodavatele a vyrobené stejnou technologií tvoří plynulou sérii,**

♥ **uvažuje se jediný znak kvality, který musí být měřitelný,**

♥ nejistota měření je zanedbatelná vzhledem ke směrodatné odchylce procesu,

♥ výrobní proces je ve statisticky zvládnutém stavu a sledovaný znak kvality má normální (Gaussovo) rozdělení nebo rozdělení, které může být matematicky transformováno na normální rozdělení,

♥ směrodatná odchylka rozdělení sledovaného znaku kvality je známa; v normě se proto pracuje jen s přejímacími plány při „ σ “ metodě,

♥ při předpisu dvoustranných mezních hodnot se předpokládá, že obě meze mají stejnou důležitost (a aplikuje se propojení kontrola s jedinou hodnotou AQL) nebo je ji třeba posuzovat každou mez samostatně (a aplikuje se oddělená kontrola),

♥ přijatelnost dávky je stanovena implicitně z odhadu procenta neshodných jednotek v procesu, který je založen na náhodném výběru jednotek z dávky. Tato norma není proto použitelná pro posuzování izolovaných dávek nebo krátkých sérií dávek. V takovém případě se doporučuje aplikace ČSN ISO 2859-2 pro přejímku srovnáním.

H.3 Definice některých nových termínů

♥ **kumulativní rozsah výběru** (cumulative sample size)
celkový počet kontrolovaných jednotek načítaných od zahájení kontroly až – včetně – poslední kontrolované jednotky

♥ **prejímací hodnota při přejímce postupným výběrem**
(*acceptance value for sequential sampling*)

hodnota odvozená z předepsaných parametrů přejímacího plánu a kumulativního rozsahu výběru

POZNÁMKA Zda dávka může být ještě přijata, se stanoví porovnáním kumulativní volné vzdálenosti s přejímací hodnotou.

♥ **zamítací hodnota při přejímce postupným výběrem** (rejection value for sequential sampling)

hodnota odvozená z předepsaných parametrů přejímacího plánu a kumulativního rozsahu výběru

POZNÁMKA Zda dávka může být již považována za nepřijatelnou, se stanoví porovnáním kumulativní volné vzdálenosti se zamítací hodnotou.

♥ **volná vzdálenost** (*leeway*)

veličina odvozená z měřené veličiny na jednotce

POZNÁMKA V případě jediné dolní mezní hodnoty a v případě dvoustranných mezních hodnot se volná vzdálenost získá odečtením dolní mezní hodnoty od naměřené hodnoty. V případě horní mezní hodnoty se volná vzdálenost získá odečtením naměřené hodnoty od horní mezní hodnoty.

♥ **kumulativní volná vzdálenost** (*cumulative leeway*)

hodnota vypočtená načítáním volných vzdáleností získaných od počátku kontroly až – včetně – do poslední kontrolované jednotky

♥ **maximální směrodatná odchylka procesu – MPSD**

(*maximum process standard deviation*)

σ_{max}

pro dané kódové písmeno rozsahu výběru a přípustnou mez kvality AQL největší směrodatná odchylka procesu, pro kterou je možno splnit přijímací kritérium při dvoustranných mezních hodnotách pro znak kvality při propojeném požadavku na AQL pro všechny tři přísnosti kontroly (tj. pro normální, zpřísněnou a zmírněnou kontrolu), když je známa variabilita procesu

POZNÁMKA 1 Hodnota MPSD závisí na tom, zda dvoustranné mezní hodnoty jsou uvažovány při propojené, oddělené nebo složené kontrole, ale nezávisí na přísnosti kontroly.

POZNÁMKA 2 Upraveno z ČSN ISO 3534-2.

H.4 Úloha přípustné meze kvality AQL

♥ **Použití AQL:** spolu s kódovým písmenem rozsahu výběru se AQL používá k označení přijímacích plánů. **AQL představuje úroveň kvality, která je nejhorší přijatelnou úrovní průměru procesu,** což neznamená, že je to žádoucí úroveň kvality a má motivovat dodavatele trvale udržovat průměr procesu na úrovni lepší než AQL. Jinak existuje velké nebezpečí přechodu na zpřísněnou kontrolu s daleko náročnějšími kritérii pro přijetí dávky. včetně přerušení výběrové kontroly až do doby zlepšení procesu.

♥ **Stanovení AQL:** Obvykle se stanovuje současně se specifikací produktu v hospodářské smlouvě. **Při předpisu dvoustranných mezních hodnot se v této normě pracuje s alternativními přístupy: s propojenou kontrolou nebo oddělenou kontrolou.**

Stejně jako v systémech přijímacích plánů v částech 1 až 3 řady ČSN ISO 3951 i v části 5 se nabízí šestnáct hodnot AQL uspořádaných od 0,014 % do 10 %, které tvoří opět řadu

preferovaných hodnot AQL. a i zde není dovoleno použití jakékoliv jiné hodnoty AQL než preferované.

Předepsání určité hodnoty AQL z řady preferovaných hodnot nesmí však vést k závěru, že dodavatel má právo vědomě dodávat neshodné produkty v odesílaných dávkách.

H.5 Přejímová pravidla

♥ Vstupní krok se uskuteční na úrovni normální kontroly a úloha přejímových pravidel se naplňuje až následně, neboť jejich záměrem je odradit dodavatele od zasílání dávek takové kvality, která je horší než AQL. Naopak prokázání stability úrovně kvality dávek na hladině lepší než AQL vede k možnosti přejímu na zmírněnou kontrolu, jejíž výhody může odběratel využít ve svůj prospěch.

♥ Zpřísněná kontrola (ZPK)

- a) se musí zavést, když při normální kontrole nebyly přijaty dvě dávky mezi jakýmkoliv pěti nebo méně po sobě jdoucími dávkami;
- b) se musí uvolnit, když pět po sobě jdoucích dávek při původní kontrole bylo přijato při zpřísněné kontrole, a přejít na normální kontrolu (NK).

♥ Zmírněná kontrola (ZMK)

a) se může zavést, když došlo k přijetí deseti po sobě jdoucích dávek za normální kontroly za předpokladu, že

- ♣ kumulativní rozsah výběru pro každou dávku nepřesáhl $0,5 n_t$;
- ♣ výroba je ve statisticky zvládnutém stavu;
- ♣ odpovědná autorita považuje zmírněnou kontrolu za žádoucí.

b) se musí zastavit a znovu zavést normální kontrolu. Jestliže při původní kontrole dávky nastane kterýkoliv z následujících případů:

- ♣ dávka není přijata;
- ♣ výroba se stává nepravidelnou nebo se opožd'uje;
- ♣ odpovědná autorita nepovažuje zmírněnou kontrolu za nadále žádoucí.

POZNÁMKA Je zřejmé, že přejímová pravidla nejsou – zcela pochopitelně – identická s přejímovými pravidly uvedenými v ČSN ISO 3951-1.

◆ **Přerušeni a opětovné zahájení kontroly**

Přejímací postupy musí být přerušeny, jestliže kumulativní počet dávek nepřijatých v posloupnosti po sobě jdoucích dávek při původní zpřísněné kontrole dosáhnul pěti.

Kontrola nemůže být znovu zahájena, dokud nebyla dodavatelem učiněna opatření ke zlepšení kvality předkládaného produktu nebo služby. Zpřísněná kontrola se musí použít v souladu s bodem a).

◆ **Navrhování přejímacích plánů**

♥ **Rozhodnutí:** přejímka srovnáváním \Leftrightarrow přejímka měřením;

Výhody přejímky měřením:

- ♣ dává více informací a dříve varuje;
- ♣ je vhodná ve spojení s SPC;
- ♣ je vhodná pro nákladné kontrolní procesy nebo kontrolní procesy destruktivního charakteru;
- ♣ při kontrole více znaků kvality se doporučuje její aplikace pouze pro kontrolu nejdůležitějších znaků kvality;
- ♣ vyžaduje ověření, zda je splněn požadavek normality rozdělení sledovaného znaku kvality.

♥ **Volba kontrolní úrovně a hodnoty AQL**

- ♣ Kontrolní úroveň vyznačuje relativní objem kontroly.
- ♣ Volba hodnoty AQL závisí na důležitosti znaku kvality. Může být volena jen z řady preferovaných úrovní.

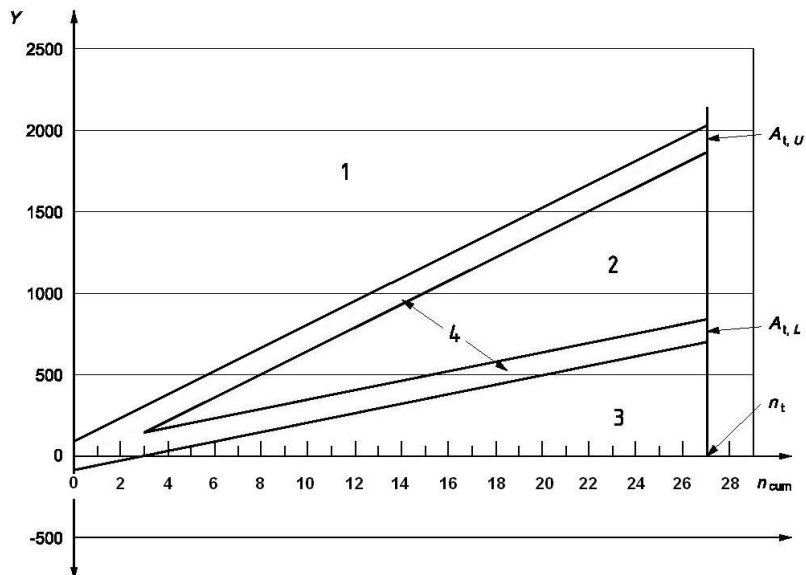
♥ **Předběžné operace**

- ♣ ověřit normalitu znaku kvality a zda výrobní proces je plynulý a ve statisticky zvládnutém stavu;
- ♣ pokud před statistickou přejímkou byla realizována stoprocentní kontrola, bude mít rozdělení hodnot sledovaného znaku oboustranně useknuté rozdělení a vlastní statistická přejímka nemůže být realizována;
- ♣ kontrolovat, zda pro znak kvality s dvoustrannými mezními hodnotami mají neshody vně každé meze stejnou důležitost; pak se použije propojené kontroly;
- ♣ zkontrolovat, zda byla navržena hodnota AQL (nebo v případě oddělené kontroly při dvoustranných mezních hodnotách, hodnoty AQL) a zda tato navržená hodnota (nebo každá z navržených hodnot) patří do řady preferovaných hodnot. Jinak nelze tyto hodnoty použít;
- ♣ stanovení hodnoty směrodatné odchylky (postup viz příloha J v ČSN ISO 3951-5).

H.6 Úpravy obrázků 2 a 3 v ČSN ISO 3951-5

Národní příloha NB (informativní)

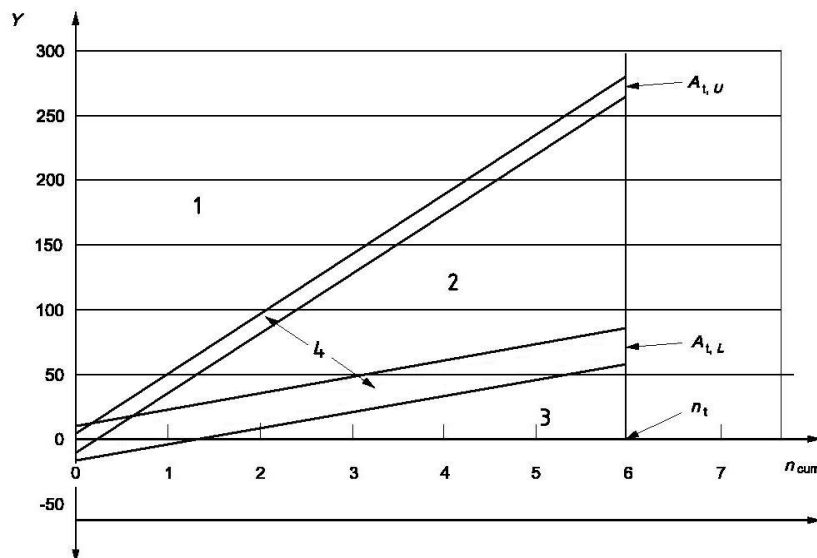
Upravené diagramy přijatelnosti



Legenda

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 horní oblast zamítnutí | 3 dolní oblast zamítnutí |
| 2 oblast přijetí | 4 oblast nerozhodnosti |

Obrázek NB.1 – Diagram přijatelnosti pro přijímací plán postupným výběrem pro propojenou kontrolu při dvoustranných mezních hodnotách (upravený obrázek 2 z čl. 11.4.8.1 normy)



Legenda

- | | |
|---|---|
| oblast 1 zamítnutí vůči horní mezní hodnotě | oblast 3 zamítnutí vůči dolní mezní hodnotě |
| oblast 2 přijetí | oblast 4 nerozhodnosti |

Obrázek NB.2 – Diagram přijatelnosti pro přijímací plán postupným výběrem pro oddělenou kontrolu při dvoustranných mezních hodnotách (upravený obrázek 3 z čl. 11.4.10.1 normy)

I. ISO/WID 3951-10 (norma v přípravě) *Sampling procedures for inspection by variables – Part 10: Introduction to the ISO 3951 series of variables sampling standards (stran 10)*

I.1 Předmět normy a stav projednávání normy

- Po dokončení získá tato norma číslo ISO 3951-10 a bude shrnovat základní rysy všech norem ISO řady 3951. Bude mít tedy stejnou roli jako ISO 2859-10 pro přejímku srovnáváním.
- Poněvadž teoretický základ jednotlivých systémů přejímacích plánů při kontrole měření byl ještě před vydáním jednotlivých částí řady ISO 3951 ve stručné formě shrnut v technické zprávě

ISO/TR 8550-3 : 2007 *Guidance on selection and use of acceptance sampling systems for inspection of discrete items in lots – Part 3: Sampling by variables*

doporučil ÚNMZ, aby do části 10 normy ISO 3951 byl – třeba ve formě přílohy – zahrnut i stručný popis modelů publikovaných ve zmíněné ISO/TR 8550-3 a rovněž postupové diagramy pro volbu typů přejímacích plánů při kontrole měření. Nový návrh normy na stupni CD nebyl členským zemím z ISO dosud rozeslán.