



Fakulta elektrotechnická
Katedra technologií a měření

KET/RJTD

7. přednáška – Statistická přejímací kontrola kvality (pokračování)

7.týden

© Tůmová

1

Operativní charakteristika a její konstrukce (str. 85)



- Tj. distribuční funkce použitého rozdělení pro dané parametry
- Předpoklad:**
odběratelsko-dodavatelské zájmy jsou navzájem protichůdné:
 - dodavatel - stanoví p_1 a malé riziko α**
 - odběratel - stanoví p_2 a malé riziko β**

7.týden

© Tůmová

2

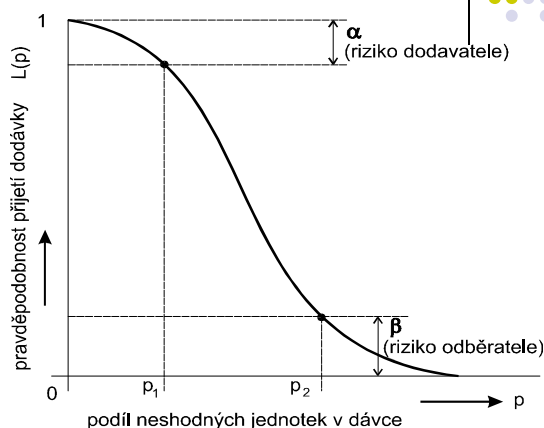
- z těchto zájmů
vyplývají 2 důležité
body na OC

a) bod rizika
dodavatele
 $[p_1, 1 - \alpha]$

$$\alpha = 1 - L(p_1)$$

b) bod rizika
odběratele $[p_2, \beta]$

$$\beta = L(p_2)$$



7.týden

© Tůmová

3

- teoreticky** – pro přejímku srovnávání -
hypergeometrické rozdělení (N, M, n, x)

- Zjednodušení:**

- je-li N dostatečně velké a poměr $n/N = 0,1$,
aproximace na binomické rozdělení
- je-li navíc podíl neshod. jednotek $p_1 \leq 0,1$;
aproximujeme binomické rozdělení na
Poissonovo

7.týden

© Tůmová

4

- příklad: Sestrojit OC, je-li zadáno:
 $L(p)$ (50,1) ; $p_1 = 0,01$; $p_2 = 0,06$;
 Poissonovo rozdělení



<i>podíl neshod jednotek p</i>	<i>np (platí pro Poiss. rozdělení)</i>	<i>distribuč. funkce $F(L)$</i>	<i>pozn.</i>
0,01 = p_1	0,5	0,910	$\alpha = 0,09$ (1 - 0,910)
0,02	1,0	0,790	

7.týden

© Tůmová

5

<i>p</i>	<i>np</i>	<i>$F(L)$</i>	
0,03	...	0,560	
0,04	...	0,410	
0,05	...		
0,06 = p_2	3,0		$\beta = 0,06$
0,07	...		
0,08	...		
0,09	...		
0,1	5,0		

7.týden

© Tůmová

6

Účinnost a hospodárnost statistic. přejímky (přejímací poměr Ac/n)



poměr Ac/n = konst.

- přejímací plán je **účinnější (přísnější)**, je-li **strmější průběh OC**
- je-li poměr Ac/n = konstantní a roste počet prvků ve výběru n , **klesá hospodárnost**
- při vyšší účinnosti se lépe rozliší dobré dodávky od špatných (při p_1 a p_2 = konst., klesá α i β , OC je strmější)

7.týden

© Tůmová

7

poměr Ac/n klesá
(např. n = konst., Ac proměnné)



- za stejných podmínek p_1 a p_2 , roste riziko dodavatele α a **klesá** riziko odběratele β

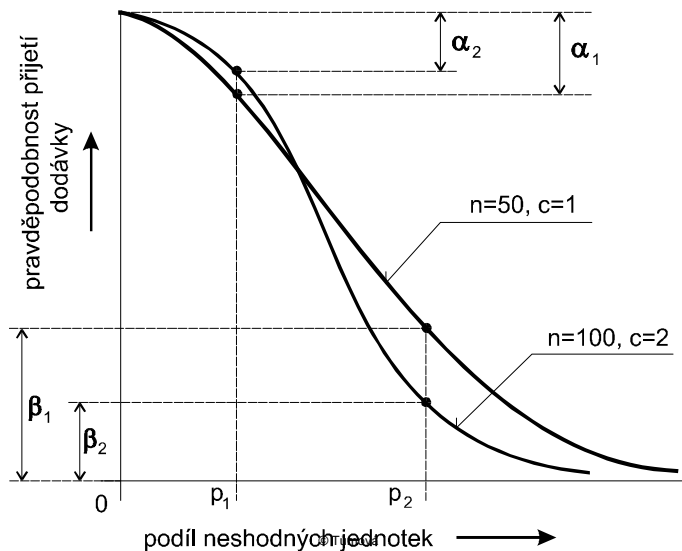
<i>Ac/n</i>	<i>n</i>	<i>Ac</i>	<i>α</i>	<i>β</i>
konst.	roste	roste	klesá	klesá
konst.	klesá	klesá	roste	roste
roste	konst.	roste	klesá	roste
klesá	konst.	klesá	roste	klesá

7.týden

© Tůmová

8

průběh operativních charakteristik s konstantním poměrem Ac/n



7.tyden

9

Základní dělení statistic. přejímek (str. 89)

1) dělení podle způsobu kontroly jakosti výrobku

- **statistická přejímka srovnáním** –
- znak kvality má charakter náhodné diskrétní veličiny
- výsledkem je kvalitativní výrok, zda je výrobek shodný či neshodný
- **výhody:** jednoduchost, nezávislost na typu rozdělení, porovnání s kalibrem je rychlejší a vyžaduje méně zručnosti než měření

7.tyden

© Tůmová

10

- **statistická přejímka měřením** –
- znak kvality má charakter náhodné spojité veličiny
- výsledkem je kvantitativní výrok o konkrétní hodnotě znaku kvality

7.tyden

© Tůmová

11

2) dělení podle způsobu nakládání se zamítnutými dávkami

- **bezopravná přejímka** (nerektifikační) –
- zamítnutá dávka se netřídí,
- je vrácena dodavateli a nahrazena novou dávkou, o které není předem známa kvalita a provede se nová přejímka
- **opravná přejímka** (rektifikační) –
- dávka, zamítnutá na základě výsledku výběrové kontroly, se přetřídí (tedy podrobí 100% ní kontrole), zjištěné neshodné výrobky se nahradí dobrými a dávka se převezme

7.tyden

© Tůmová

12

3) dělení podle způsobu výběru vzorku ke kontrole



- statistická přejímka jedním výběrem
- statistická přejímka dvojím a několikerým výběrem
- statistická přejímka sekvenčním (postupným) výběrem

Přejímky srovnáváním 5.1.1 - jedním výběrem



- z N jednotek dávky vybereme předem stanovený počet jednotek n , kde $n < N$,
- a testujeme hypotézu

$$H_0 : p \leq p_1$$

proti

$$H_1 : p > p_1$$

- **prejímací plán: (n, Ac)**

- je-li náhodná veličina x_i , počet neshodných jednotek při kontrole i -té jednotky,
- může tato veličina nabývat pouze dvou hodnot:



a) $x_i = 0$... i -tá kontrolovaná **jednotka shodná**

b) $x_i = 1$... i -tá kontrolovaná **jednotka neshodná**

- nejlepším **testovacím kritériem** je statistika

$$\sum_{i=1}^n x_i$$

- **dávku přijmeme**, je-li

$$\sum x_i \leq Ac$$

- **dávku zamítneme**, je-li

$$\sum x_i \geq Re$$

kde Ac ... **prejímací číslo**, $Ac \in (0, 1, 2, \dots, n)$
 Re ... **zamítací číslo**, $Re > Ac$

- Velikost čísel a rozdíl mezi čísly **Ac** a **Re** je ovlivněn konkrétním typem kontroly:
normální, zmírněná, zpřísněná (vzájemné vztahy a podmínky ve skriptech, str. 96–97 !!)



5.1.2 Přejímka dvojím až několikerým výběrem



- označení čísel přejímacího plánu pro přejímku několikerým způsobem
 - N ... počet jednotek v dávce
 - n_1 ... počet jednotek v 1. výběru
 - n_r ... počet jednotek v r -tém výběru

- Ac_1 ... přejímací číslo, přípustný počet neshodných jednotek v 1. výběru
- Ac_r ... přejímací číslo, přípustný počet neshodných jednotek v r -tém výběru
- Re_1 ... zamítací číslo, nepřípustný počet neshodných jednotek v 1. výběru
- Re_{r-1} ... zamítací číslo, nepřípustný počet neshodných jednotek v $(r-1)$ -tém výběru



- při přejímce dvojím výběrem ($n_1, Ac_1, Re_1, n_2, Ac_2, Re_2$) postupujeme **ve dvou krocích**:



- vybereme n_1 jednotek z dávky, přičemž platí, že

$$y_1 = x_1 + \dots + x_n$$

je počet neshodných jednotek

- zkontrolujeme první výběr n_1 , a volíme ze tří možných variant:

- dávku přijmeme, je-li

$$y_1 \leq Ac_1$$

- dávku zamítneme, je-li

$$y_1 \geq Re_1$$

- náhodně vybereme dalších n_2 jednotek z dávky, je-li

$$Ac_1 < y_1 < Re_1$$



- b) počet neshodných jednotek ve výběru n_2 označíme y_2
a po provedené kontrole se rozhodneme ze 2 variant:

- **dávku přijmeme**, je-li

$$y_1 + y_2 \leq Ac_2$$

- **dávku zamítneme**, je-li

$$y_1 + y_2 > Ac_2$$

- **přejímací plán** pro přejímku dvojím výběrem $(n_p, Ac_p, Re_p, n_2, Ac_2)$
- počet neznámých se sníží, volíme-li $n_1 = n_2$
- na rozdíl od přejímky jedním výběrem
- je počet kontrolovaných výrobků při přejímce dvojím výběrem náhodná veličina,
- která nabývá hodnoty n_1 nebo $n_1 + n_2$
- **přejímky dvojím a jedním výběrem mají cca stejnou účinnost**

- při aplikaci přejímky dvojím výběrem můžeme dosáhnout úspory kontrolovaných výrobků oproti přejímce jedním výběrem (budou-li kvalitnější výrobky)
- ještě větší úspora počtu kontrolovaných výrobků lze dosáhnout u přejímky několikerým výběrem
- **přejímací plán** pro přejímku několikerým výběrem:
- $(n_p, ..., n_r, Ac_p, ..., Ac_r, Re_p, ..., Re_r)$
- rozsahy výběrů se volí stejné ($n_1 = ... = n_r$)
- počet výběrů je nejčastěji pro $r = 5$ nebo $r = 6$

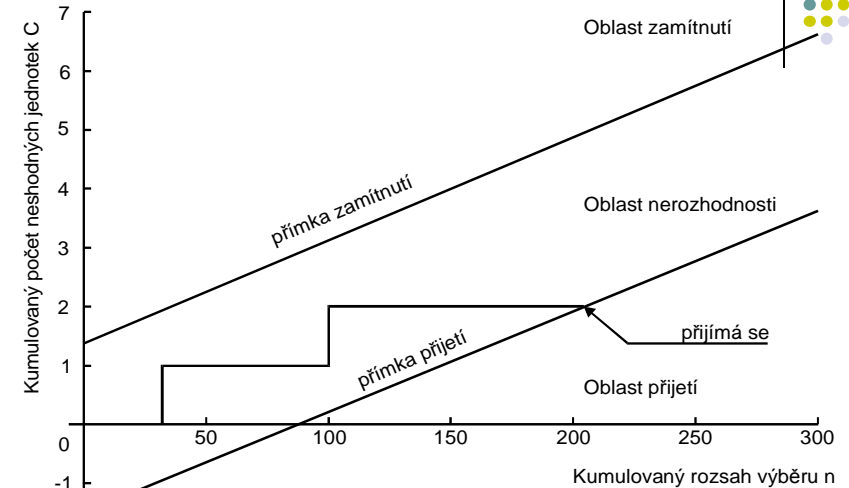
5.2.4 Postupná (sekvenční) přejímka (str. 106)

- přejímka dosahuje největší úspory počtu kontrolovaných výrobků oproti přejímacím plánům jedním výběrem při zachování stejných záruk pro dodavatele i odběratele
- metoda je uvedena v **ČSN ISO 8422**
- **Postup:**
vybereme jeden výrobek, který zkontrolujeme a podle výsledku volíme ze tří možných variant

- a) **dávku přijmeme** (oblast přijetí)
- b) **dávku zamítneme** (oblast zamítnutí)
- c) **pokračujeme ve výběru dalšího výrobku** (oblast nerozhodnosti) a **opět volíme ze tří variant**

- příprava sekvenční přímky:
volíme p_0 , p_1 a α , β
- v sekvenční přímce se označuje:
 m ... počet kroků;
 K_m ... celočíselná hodnota

graf postupné přejímky



Přejímací plány AQL ⁽¹⁾

- Tabulky obsahují celkem **26 hodnot AQL**
- 1. hodnota 0,01; $q = 10^{1/5} = 1,585$
- **Kontrolní úrovně:**
3 obecné (I, II a III)
4 speciální (S1, S2, S3, S4)

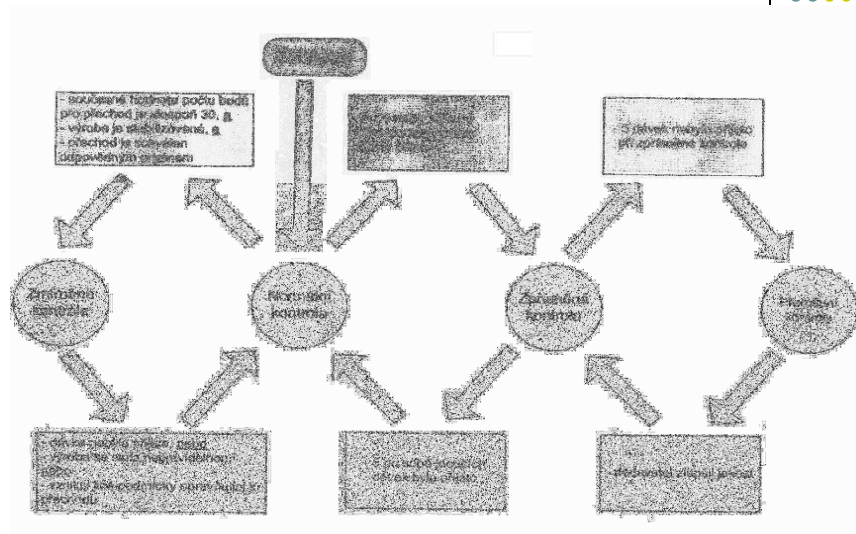
Viz příklady na cvičeníh!



Přejímací plány AQL ⁽²⁾

- **normální kontrola**
- **zprísněná**
- **zmírněná**
- podmínky - viz str. 96 – 97 skript.
- Používají se tabulky – viz str. 97 - 100:
- **Kódová písmena** rozsahu výběru
- **Tabulky** podle typu přejímacího plánu

Přejímací plány AQL (3)



7. týden

© TÚMOSÁ

29

Přehled ČSN ISO – přejímky srovnáváním (1)



- **ČSN ISO 2859** Statistické přejímky srovnáváním
- **-1: 2000** Přejímací plány AQL pro kontrolu každé dávky v sérii
- **-2: 1992** Přejímací plány LQ pro kontrolu izolovaných dávek
- **-3: 2006** Občasná přejímka
- **-4: 2003** Postupy pro posouzení deklarovaných úrovní jakosti
- **-5: 2006** Systém přejímacích plánů AQL postupným výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii
- **-10: 2007** Úvod do norem ISO řady 2859 statistických přejímek pro kontrolu srovnáváním

8. týden

© TÚMOSÁ

30

Přehled ČSN ISO – přejímky srovnáváním (2)



- **ČSN ISO 8422:2010** Přejímací plány postupným výběrem při kontrole srovnáváním
- **ČSN 01 02 54:1974** Statistická přejímka srovnáváním
- **ČSN 01 02 57:1978** Statistická přejímka srovnáváním pro plynulou výrobu
- **ČSN 01 02 60:1989** Statistická přejímka srovnáváním – Přejímací plány jedním výběrem s přípustným počtem vadných ve výběru rovným nule

8. týden

© TÚMOSÁ

31

Přehled ČSN – přejímky srovnáváním (3)



- **ČSN ISO 14560:2005** Statistické přejímky srovnáváním – Úrovně stanovené jakosti v neshodných jednotkách na milion
- **ČSN ISO 18414:2010** Statistické přejímky srovnáváním – Systém s přejímacím číslem nula založený na principu kreditu při řízení výstupní kontroly
- **ČSN ISO 21247:2007** Systémy statistických přejímek s přejímacím číslem nula a postupy statistické regulace propojené pro přejímku produktů

8. týden

© TÚMOSÁ

32