

Mintavételes átvételi ellenőrzés

Döntés a tétel átvételéről vagy visszautasításáról

- beszállítótól érkezett tétel
- másik részlegből érkezett tétel
- kiszállítandó tétel

Nem paraméterbecslés, hanem hipotézisvizsgálat

A gyártási folyamatra csak közvetett a befolyása

A tételt darabokból állónak (pl. 1000 csapágy) tekintjük

- ellenőrzés nélküli elfogadás
- teljes átvizsgálás
- mintavételes ellenőrzés

A teljes átvizsgálás sem hibamentes!

A mintavételes ellenőrzés igen indokolt,

- ha a vizsgálat roncsolásos;
- amikor a 100%-os ellenőrzés nagyon drága lenne, vagy a gyártási és értékesítési folyamatot súlyosan késleltetné;
- ha a 100%-os ellenőrzés hiba-aránya az emberi tévedések lehetősége miatt elég magas ahhoz, hogy a sokelemű tételnél a hibás elem átengedésének kockázata nagyobb legyen, mint a mintavételes ellenőrzésnél;
- ha a beszállító minőség-története jó, ezért a korábbi 100%-os ellenőrzést enyhíteni akarjuk, de az ellenőrzés teljes mellőzése nem lenne megnyugtató;
- ha a termékfelelősség súlyos (pl. gyógyszer, egészségügyi eszköz), a mégoly kiváló képességű beszállítói folyamat ellenére a termék folytonos figyelemmel kísérése elengedhetetlen

A 100%-os ellenőrzéssel összehasonlítva a mintavételes ellenőrzés előnyei:

- rendszerint kevésbé költséges, mivel kevesebb elemet kell megvizsgálni;
- a terméket kevésbé bolygatják, ezért kisebb a sérülés veszélye;
- roncsolásos vizsgálatnál is alkalmazható;
- kisebb erőforrás-igénnyel elvégezhető;
- gyakran lényegesen csökkenti az ellenőrzési hiba arányát;
- az egész tétel visszautasítása (ahelyett, hogy a kiválogatott hibás elemeket küldenénk vissza) a szállítót jobban rászorítja a minőség javítására.

A mintavételes ellenőrzés hátrányai a 100%-os átvételi ellenőrzéssel szemben:

- a mintavételi véletlen következtében van esélye annak, hogy jó tételt visszautasítsunk (elsőfajú hiba) és rossz tételt átvegyünk (másodfajú hiba);
- kevesebb információhoz jutunk a termék (illetve az azt előállító gyártási folyamat) statisztikai tulajdonságairól;
- tervezést és gondos dokumentálást igényel.

A mintavételes ellenőrzési eljárás hipotézisvizsgálat: a tételre (a sokaságra) vonatkozó feltételezés elfogadásáról vagy elutasításáról döntünk a minta alapján.

A nullhipotézis a sokaság (tétel) valamely paraméterére vonatkozik, pl. a selejtes egyedek p arányára.

Elsőfajú hiba: ha egy tételt visszautasítunk, pedig megfelelő (a szállító kockázata: producer's risk).

Másodfajú hiba: ha a tételt átvevünk, pedig nem megfelelő (a vevő kockázata: consumer's risk).

minősítéses
mérések

19. példa

$N=1000$ elemű tétel, benne a selejtes elemek aránya $p=0.01$ (1%).
A tételből 80 elemű mintát veszünk.

Átvételi előírás: fogadjuk el a tételt, ha a selejtes darabok száma 2 vagy kisebb (elfogadási határ vagy átvételi szám, c ill. Ac), és utasítsuk vissza, ha annál nagyobb (visszautasítási határ, r ill. Re).

Mi a valószínűsége annak, hogy visszautasítsunk egy tételt, amelyben $p=0.01$, vagyis mekkora az elsőfajú hiba α valószínűsége?

k	$p=0.01$	
	$P(D = k)$	$F(k) = P(D \leq k)$
0	$\binom{80}{0} \cdot 0.01^0 \cdot 0.99^{80} = 0.4475$	0.4475
1	$\binom{80}{1} \cdot 0.01^1 \cdot 0.99^{79} = 0.3616$	0.8091
2	$\binom{80}{2} \cdot 0.01^2 \cdot 0.99^{78} = 0.1443$	0.9534
3	$\binom{80}{3} \cdot 0.01^3 \cdot 0.99^{77} = 0.0379$	0.9913
4	$\binom{80}{4} \cdot 0.01^4 \cdot 0.99^{76} = 0.0074$	0.9987

$$\alpha = P(D \geq Re | p_0)$$

$$P(D \geq 3) = 1 - P(D \leq 2) = 1 - F(2) = 0.0466$$

Mi a valószínűsége annak, hogy átvegyünk egy tételt, amelyben $p=0.05$, vagyis mekkora a másodfajú hiba β valószínűsége?

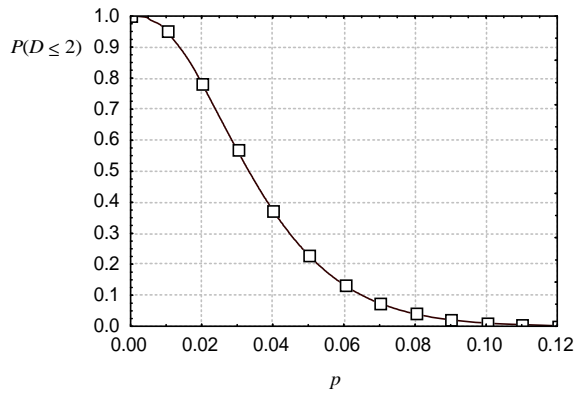
$p=0.05$	
k	$P(D=k)$
0	$\binom{80}{0} \cdot 0.05^0 \cdot 0.95^{80} = 0.01652$
1	$\binom{80}{1} \cdot 0.05^1 \cdot 0.95^{79} = 0.06954$
2	$\binom{80}{2} \cdot 0.05^2 \cdot 0.95^{78} = 0.14457$
3	$\binom{80}{3} \cdot 0.05^3 \cdot 0.95^{77} = 0.19783$
4	$\binom{80}{4} \cdot 0.05^4 \cdot 0.95^{76} = 0.20043$

$$\beta = P(D \leq Ac | p_1)$$

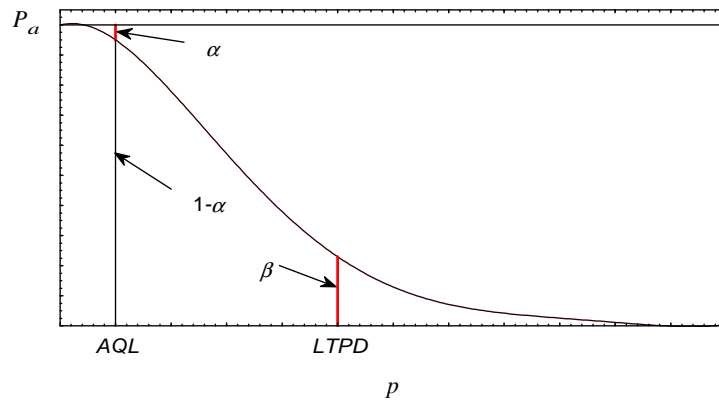
$$P(D \leq 2 | p = 0.05) = F(2) = 0.2306$$

Számoljuk ki a tétel elfogadásának P_a valószínűségét különböző p értékekre ($c=2$), és rajzoljuk meg belőle a működési jelleggörbét!

p	$P_a = P(D \leq 2)$
0.00	1.00000
.01	.95345
.02	.78442
.03	.56812
.04	.37497
.05	.23062
.06	.13445
.07	.07503
.08	.04038
.09	.02106
.10	.01068
.11	.00529
.12	.00256



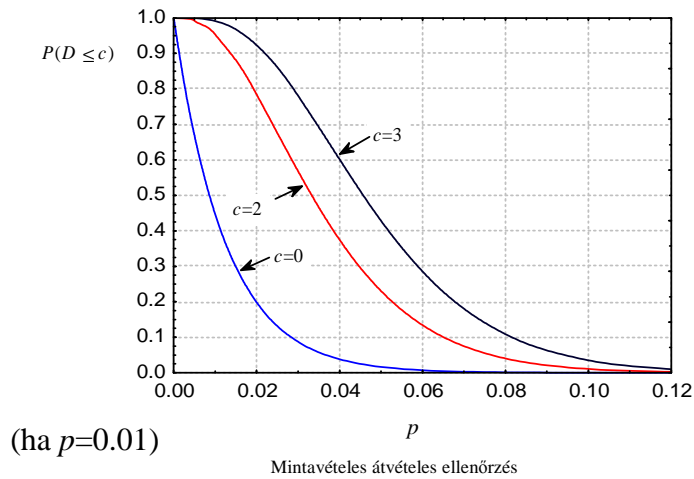
Működési jelleggörbe



Példánkban AQL=1%, LQ=5%

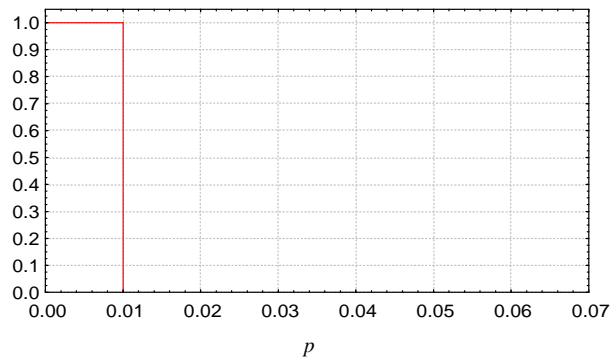
A működési jelleggörbe menete függ az n mintaelemszámtól és a c elfogadási határtól.

$c=0$ kedvezőtlen



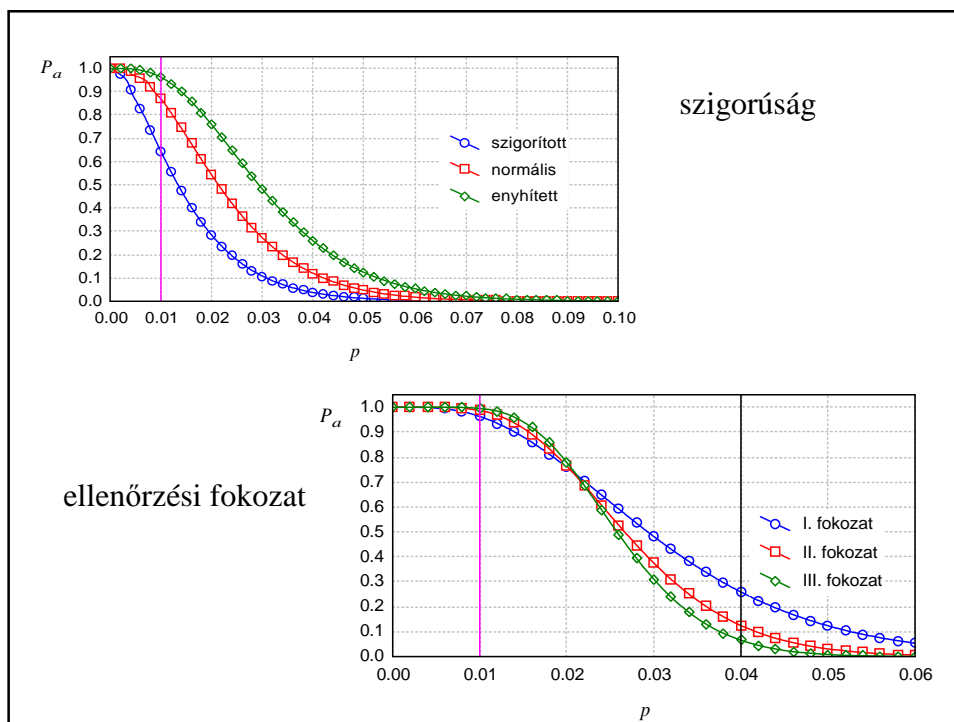
123

Ha a tétel minden elemét megvizsgáljuk ($n=N$), $\alpha=0$, $\beta=0$



Mintavételes átvételes ellenőrzés

124



19. példa

Egy 1500 darabos tételt beltartalmi érték alapján minősítünk

MSZ KGST 548 (ISO 2859-1, MIL-STD-105D)

N (normális),

II (ellenőrzési fokozat),

e (egylépcsős),

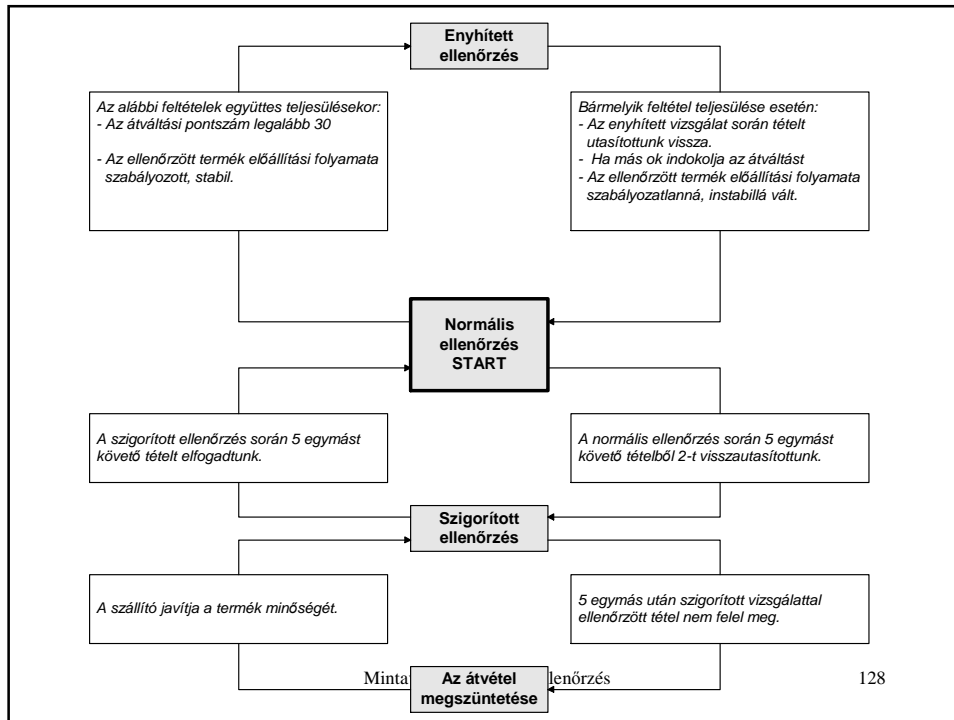
$AQL = 1.0\%$ (névleges hibaszázalék).

Az ISO 2859-1 (MIL-STD-105D) szabvány kulcsjeltáblázata

Tétel nagyság		Különleges				Általános		
N		ellenőrzési fokozat kulcsjele						
		S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2-től	8-ig	A	A	A	A	A	A	B
9	15	A	A	A	A	A	B	C
16	25	A	A	B	B	B	C	D
26	50	A	B	B	C	C	D	E
51	90	B	B	C	C	C	E	F
91	150	B	B	C	D	D	F	G
151	280	B	C	D	E	E	G	H
281	500	B	C	D	E	F	H	J
501	1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201	3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201	10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001	35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001	150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001	500 000	D	E	G	J	M	P	Q

Mintavételes átvételes ellenőrzés

127



128

Két- és többlépcsős ellenőrzési tervek (ha $p \ll p_0$ vagy $p \gg p_0$)

n_1 , az első minta elemszáma;

c_1 , (Ac_1) az első minta elfogadási határa (átvételi száma);

r_1 , (Re_1) az első minta elutasítási határa (visszautasítási száma);

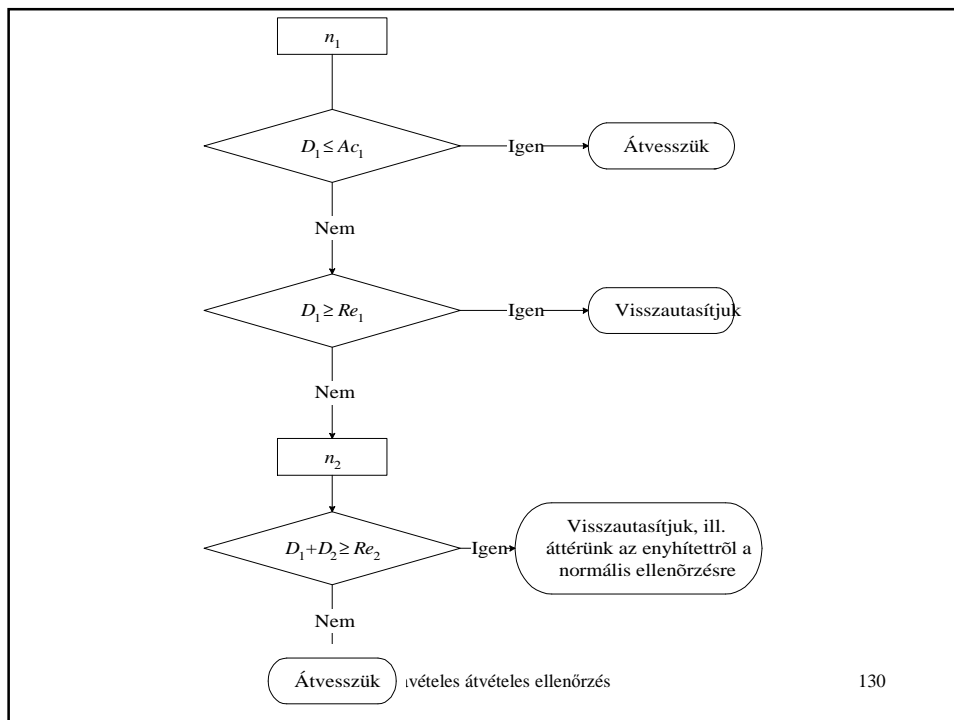
n_2 , a második minta elemszáma;

c_2 , (Ac_2) a második minta elfogadási határa (átvételi száma);

r_2 , (Re_2) a második minta elutasítási határa (visszautasítási száma);

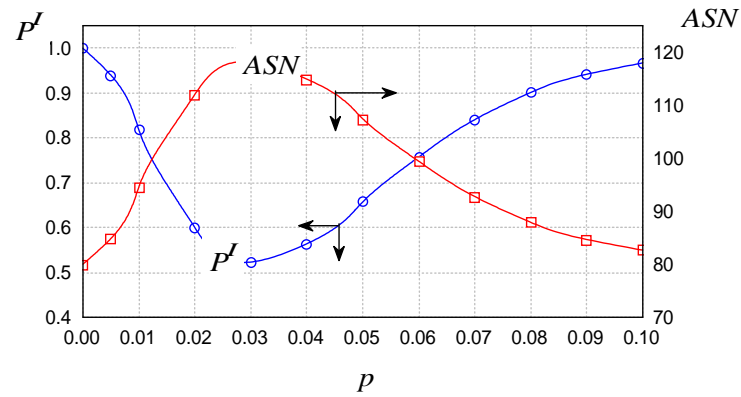
D_1 , az első mintában talált selejtes elemek száma;

D_2 , a második mintában talált selejtes elemek száma.



Az átlagos mintaelemszám

$n_1=n_2=80$ $Ac_1=1$, $Re_1=A$ $c_2=4$ $p_0=0.01$



Mintavételes átvételes ellenőrzés

131

Az ISO 2859 rendszer

(Sampling procedures for inspection by attributes)

2859-0 Introduction to the ISO 2859 attribute sampling system

2859-1 Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL)
for lot-by-lot inspection

2859-2 Sampling plans indexed by limiting quality (LQ)
for isolated lot inspection

2859-3 Skip-lot sampling procedures

8422 Sequential sampling plans for inspection by attributes

ISO/TR 8550 Guide for the selection of an acceptance sampling
system, scheme or plan for inspection of discrete items
in lots

ISO 3951 Sampling procedures and charts for inspection by
variables for percent nonconforming

Mintavételes átvételes ellenőrzés

132

sampling plan: n , Ac , Re

sampling scheme: sampling plan+switching rules

sampling system: a collection of sampling schemes (2859-1, -2, -3, 8422)
(2859-0, p. 25)

A gyakorlati kivitelezés elvi kérdései

- tétel fogalma és nagysága
- a mintavétel módja
- AQL megválasztása
- nem-megfelelőség (hiba) és nem-megfelelő egyed

Tétel (lot) és nagysága

A tétel, amennyire lehetséges, lényegében azonos körülmények között egy időszakban gyártott egyedekből álljon.

A mintavételes átvételi ellenőrzés szempontjából a nagyobb tételek előnyösebbek, mivel a döntéshez minél nagyobb minta a jó, és ez a „minél nagyobb minta” a nagyobb tételnél kisebb arányt jelent.

A tétel nagysága a gyártási folyamatától függ.

Ha két vagy több forrást összekevernek, az egyik forrásból származó nagy számú nem megfelelő egyed miatt előfordulhat, hogy az egész tételt nem fogadjuk el.

Ha feltehető, hogy a kisebb tételek között lényeges különbség van, ne egyesítsük őket.

Tételek sorozata

Minden egyes tételről külön hozunk döntést (átvesszük vagy visszautasítjuk), mégis egymást követő tételekben gondolkodunk az ISO 2859-1 szerint. Ez teszi lehetővé az áttérési eljárásokat, és valamelyes visszahatással van a folyamatra.

Egyedi tételekre az ISO 2859-2 vonatkozik.

A mintavétel módja

Véletlenszerűség (nehéz biztosítani): minden egyednek egyforma esélye legyen a mintába kerülésre.

Rétegezett mintavétel

AQL (Acceptable Quality Level)

A szabvány olyan terveket kínál, amelyeket alkalmazva az AQL ill. annál kisebb nem-megfelelési százalékkal jellemzett tételeket legtöbbször elfogadják.

Az AQL nem azt jelenti, hogy ez a selejtarány kívánatos vagy teljesen elfogadható. Ha a selejtarány kisebb, nagyobb valószínűséggel átveszik.

Az AQL a vevő igénye, de a beszállító szempontjából is reálisnak kell lennie. Ha a termék nagy számú, és a nem-megfelelés pl. a szereléskor súlyos következmények nélkül kiderül, és könnyen helyettesíthető, a vevő nagyvonalú lehet. Ellenkező esetben ...

Nem-megfelelés és hiba

(nonconforming items and nonconformity)

Egy nem-megfelelő (selejtes) egyeden több hiba is lehet

selejt % és a hibák száma 100 egyedre

súlyos nem-megfelelés

kevésbé jelentős nem-megfelelés

kritikus nem-megfelelés

LQ (Limiting Quality) (Consumer's risk quality)

(azelőtt **LTPD**)

Az ISO 2859-2 szabványban használatos (egyedi tételek). Az ilyen vagy rosszabb tételeket nagy valószínűséggel vissza kell utasítani. Tipikusan $\frac{1}{4}$ -e lehet ennek az értéknek a tételbeli selejtarány.