

Minősítéses ellenőrzés

A minősítéses ellenőrzés során azt döntjük el, hogy a vizsgált tétel selejtaránya a mintában talált selejtes darabok alapján még elfogadható-e az általunk megválasztott minőségi, minősítési kritérium alapján.

A mintába került selejtes darabok számát diszkrét eloszlású valószínűségi változónak tekintjük, amely

- *binomiális* eloszlást követ visszatevéses mintavétel esetén, vagy annak tekinthető visszatevés nélküli mintavétel esetén, ha a minta elemszáma (n) elhanyagolhatóan kicsi a sokaság (tétel) elemszámához (N) képest ($n \ll N$), ökölszabály, hogy $n < N/10$ legyen
- *hipergeometrikus* eloszlást követ visszatevés nélküli mintavétel esetén, amivel viszont csak akkor kell számolnunk, ha a minta elemszáma nem hanyagolható el a sokaság (tétel) elemszámához képest ($n > N/10$)
- *Poisson* eloszlással közelíthető, ha a selejtarány (p) nullához közeli érték ($p \rightarrow 0$) és a minta elemszáma (n) elég nagy ($n \rightarrow \infty$) (a gyakorlati számításokhoz $n \geq 20$ és $p \leq 0.05$ már kielégítően jó közelítést ad).

Tágabb értelemben minősítésnek nevezik azt az eljárást is, amelynél az előforduló hibákat súlyosságuk szerint osztályozzák (kritikus, jelentős, kevésbé jelentős). A szűkebb értelemben vett minősítést nevezik alternatív ellenőrzésnek is, mivel csak kétféle lehet a megítélés eredménye. Az alternatív ellenőrzés ezek szerint a minősítéses ellenőrzés alosete (MSZ 18973-86).

Mérésees ellenőrzés

A méréses ellenőrzés során a termék minőségét a tételből kivett minta egy vagy több tulajdonságának mérése útján határozzuk meg. A mérési adatokat folytonos eloszlású valószínűségi változóknak tekintjük, amelyek véletlenszerűen ingadoznak a sokaság várható értéke körül. A gyakorlatban előforduló esetek többségében a valószínűségi változóról feltételezzük, hogy normális eloszlású, amely szükség esetén normalitásvizsgálattal ellenőrizhető. A mintaelemeken végzett méréseket követően az adatokra vagy azok meghatározott statisztikáira – a termékjellemzőre vonatkozó specifikációnak és a minősítési döntés hibaszintjének ismeretében – elfogadási határokat szerkesztünk. Ezt követően a mért vagy képzett értéket összevetjük ezekkel a határokkal, s döntünk arról, hogy a tétel – a minta alapján – megfelel-e az elvárásoknak.

9.2.2. A mintavétel módszerei

A mintavételes ellenőrzés lényege, hogy valószínűségelméleti-statisztikai módszerek alkalmazásával elkerüljük a tétel 100%-os átvizsgálását, és a minta alapján vonjunk le következtetést az egész tételről. Minthogy a valószínűségelmélet törvényei a véletlen eseményekre vonatkoznak, a mintavételes ellenőrzésnél alkalmazott matematikai statisztikai módszerek alapkövetelménye a mintavétel véletlenszerűsége. Ha ez nem teljesül, a mintából a tételre (sokaságra) levont következtetések teljesen megbízhatatlanok lesznek, és még az ezáltal elkövetett hiba nagyságát sem lehet megítélni.

A véletlen mintavétel azt jelenti, hogy az N elemből álló sokaság minden elemének egyenlő esélyt biztosítunk a mintába kerülésre, minőségétől függetlenül. A véletlen mintavétel módja függ a tétel csomagolásától, elrendezésétől. Darabos tételek esetén négy fő esetet érdemes megemlíteni:

1. egy rétegben (pl. tálcán vannak a darabok vagy dobozok)
2. egymásra rétegezett dobozokban vagy ládáknak
3. szállítószalagon (conveyor) egyenként
4. egy dobozban vagy ládában, de több rétegben

Világosan megsérti az előírást az az eljárás, amelynél a jó darabokat a tétel tetejére teszik, hogy az ellenőr keze ügyébe essenek.

A véletlen mintavétel megvalósítása elvileg nagyon egyszerű, például a véletlen számok táblázata segítségével. A gyakorlatban mégis előfordul, hogy nem megfelelően valószínűsítik meg, mert a véletlen mintavétel sok munkával, a tétel megbolygatásával jár, az alsó doboz legalján lévő darabnak ugyanakkora esélyt kell biztosítani a mintába kerülésre, mint a könnyebben hozzáférhetőknak.

A vizsgálandó tételek definíciója sem feltétlenül egyértelmű. Montgomery (1991) a következő megfontolásokat ajánlja:

- A tétel legyen homogén. Ez azt jelenti, hogy egy tételbe az egy gyártósorról, egy gépről lekerülő termék-egyedek tartozzanak, amelyek azonos nyersanyagból készültek, nem túlságosan hosszú idő alatt, esetleg ugyanazon gépkezelő munkájával. Ha a tételek inhomogének, a statisztikai következtetések kevésbé hatékonyak, mint lehetnének.
- A nagyobb tételek előnyösebbek a kisebbeknél. Mint látni fogjuk, a veendő minta elemszáma ugyanis nem arányos a tétel nagysággal.
- A tételket úgy kell csomagolni, hogy figyelembe vegyék mind a szállító, mind a vásárló árukezelési technikáját. A csomagolásnál nemcsak arra kell ügyelni, hogy az áru a szállítás során meg ne sérüljön, hanem arra is, hogy a mintavételezést lehetővé tegyék.

9.2.3. Az ellenőrzés lépcsőinek száma

Az átvételi ellenőrzés során a mintavételt egy-, két- vagy több lépcsőben végezhetjük.

Az *egylépcsős (egyszeres)* mintavétel esetén egyetlen minta alapján döntünk a tétel elfogadásáról vagy elutasításáról. A *kétlépcsős (kétszeres)* mintavételnél az átvételi döntés két, egymást követően vett minta vizsgálatával történik úgy, hogy bizonyos feltételek teljesülése esetén már az első minta alapján lehet dönteni. A *többlépcsős (többszörös)* mintavételen alapuló átvételi ellenőrzés több, egymás után vett minta alapján bármelyik fokozatban megengedi a döntést megfelelő feltételek teljesülése esetén.

A két- és többlépcsős mintavételnél az ugyanolyan biztonságú következtetéshez szükséges átlagos mintanagyság az egyszeri mintavételéhez képest kisebb. A két- és többlépcsős mintavételen alapuló átvételi ellenőrzés először egy kisebb $n_1 < n$ elemszámú mintavétel eredményétől függően vagy végső következtetésre jut, vagy egy további n_2 (n_3, \dots) elemszámú mintavételt ír elő, és az $n_1 + n_2$ ($+ n_3 + \dots$) minta alapján hozza meg a végső döntést. Ebben az esetben a minta nagysága valószínűségi változó, amelynek várható értéke kisebb, mint a hasonló eredményességű egylépcsős mintavétel n mintaelemszáma.

A többlépcsős mintavétel határeseté az ún. szekvenciális mintavétel, melynek során minden egyes mintaelem vétele után vagy döntésre jutunk (elfogadjuk vagy visszautasítjuk a tételt), vagy azt mondjuk, hogy további információgyűjtésre van szükség, és folytatjuk a mintavételt.

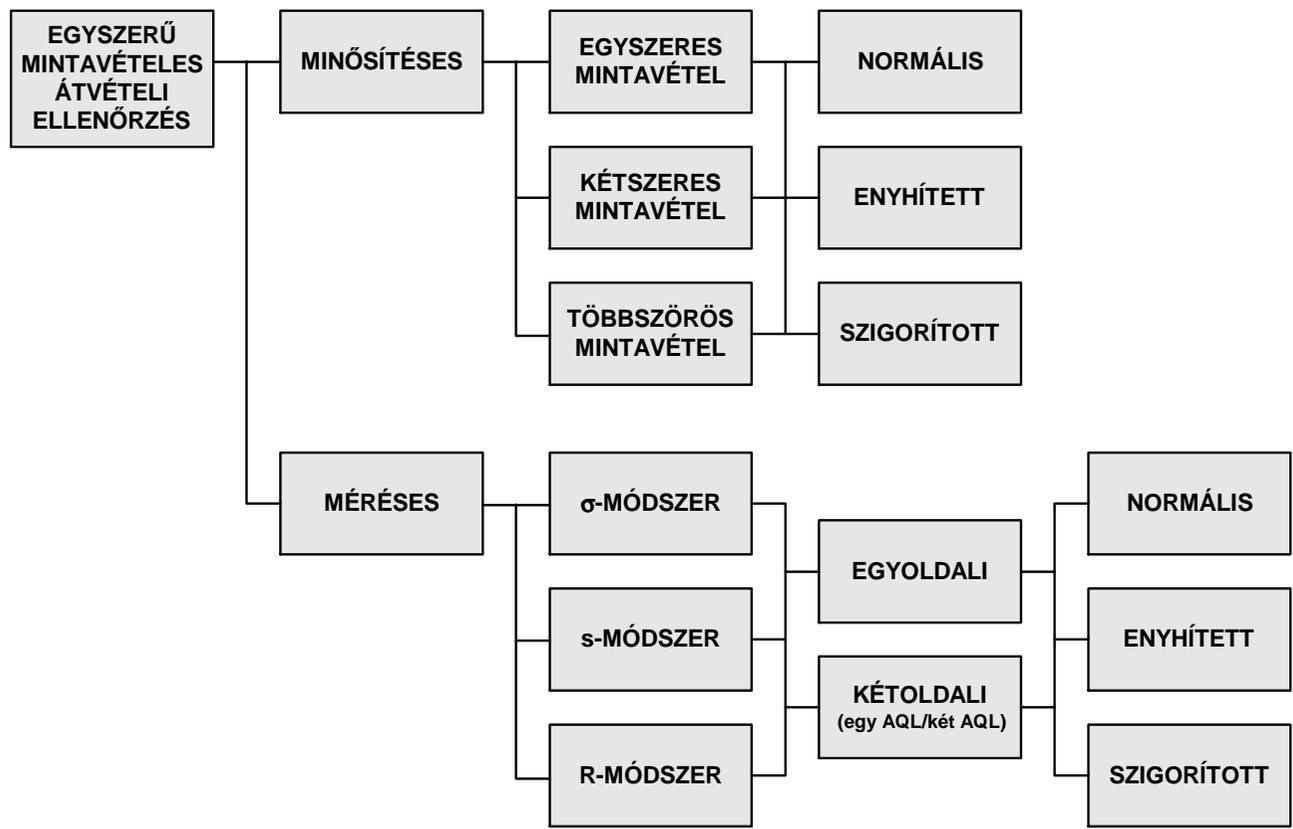
9.2.4. Az átvételi ellenőrzés szigorúsága

Az átvételi ellenőrzés szigorúság szempontjából háromféle lehet:

- normális (normal inspection),
- szigorított (tightened inspection),
- enyhített (reduced inspection).

A szigorúság tulajdonképpen az első- és a másodfajú hiba megengedett valószínűségével függ össze, ezt a 10. és 11. fejezetben részletesen tárgyaljuk.

Az egyszerű mintavételes átvételi ellenőrzés típusainak csoportosítását 9-6. ábra mutatja (Papp, Róth, Németh, 1992).



9-6. ábra. Az egyszerű mintavételes átvételi ellenőrzés típusainak csoportosítása