

AZ IPARI MINŐSÉGELLENŐRZÉS STATISZTIKAI MÓDSZEREI ÉS AZ INTÉZET FELADATAI E MÓDSZEREK BEVEZETÉSE TERÉN

VINCZE ISTVÁN

ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk röviden ismerteti a gyártásközbéli- és a késztermék statisztikai ellenőrzésének egyszerű módjait, majd ezek összefüggését a matematikai statisztika néhány alapvető fogalmával. Végül felsorolja azokat a feladatokat, amelyeket az Intézetnek *elméleti tanácsadás és konkrét segítség (mérési adatok kiértékelése, ellenőrök kiképzése)* formájában a statisztikai módszerek bevezetéséhez adnia kell. E feladatok illusztrálására a cikk közli az Intézet és a Csepel Autógyár között létesült szocialista versenyszereződés szövegét, melyet a statisztikai módszereknek az Autógyárban való bevezetése érdekében kötöttek, továbbá közli a statisztikai módszerek bevezetésével elért első eredményeket a Telefongyárban.

1. A valószínűségszámítás és matematikai statisztika sokirányú és széleskörű gyakorlati felhasználásai között jelentős szerepet játszik az ipari minőségellenőrzés statisztikai módszereinek területe. Különösen az automatizált tömeggyártásnál igen nagy mértékben valósulnak meg azok a feltételek, amelyek mellett a valószínűségszámítás és ennek részét képező matematikai statisztika számtalan alapvető tétele érvényes. Azt a gondolatot, hogy valamely tömegcikk minőségét teljes átvizsgálás helyett minta alapján ellenőrizzük, *Osztrogradszkij* akadémikus már a múlt század közepén felvetette. Erre vonatkozó javaslatában megjegyezte, hogy az általa kitűzött probléma megoldása lehetővé teszi az ellenőrzéssel járó fizikai munkának egyhuszadára való csökkentését. A valószínűségszámításnak a kiváló orosz, majd szovjet matematikusok munkássága nyomán történt igen nagymérvű kifejlődése megteremtette az exakt tudományos alapot ahhoz, hogy e gondolatot megvalósítsák. Ma már a statisztikai minőségellenőrzésnek számtalan módja ismeretes és e módszereknek jelentős irodalma van mind elméleti téren, mind annak gyakorlatát illetően. Bár ezek az elméleti és gyakorlati eredmények számtalan jelentős ipari ország matematikusaitól és szakembereitől származnak, e módszerek intézményes elterjesztése csakis szocialista gazdasági rendszer feltételei között lehetséges s valóban azok rendszeres és kiterjedt alkalmazásával csakis a Szovjetunióban találkozunk. Az utolsó évtized alatt ennek eredményeként ugrásszerű eredményeket értek el a selejt és az ellenőrzésre fordított idő csökkentése terén. Így például a Sztálinról elnevezett moszkvai autógyárban a statisztikai ellenőrzésnek forgattyútengelyek préselésénél való alkalmazásával a selejtszázalékot az 1943. évi 6,9%-ról 1,1%-ra szállították le az 1948. évre; ugyanakkor a régebben alkalmazott 100%-os ellenőrzéssel szem-

ben a gyártmánydarabok 1,5%-a került csupán ellenőrzésre. A moszkvai Frézer-gyárban a kerek tárcsák statisztikai ellenőrzése következtében a selejt 14,2%-ról 1,3%-ra csökkent. A statisztikai módszerek alkalmazása — a gyártás színvonalára gyakorolt hatásán túl — fokozta e helyeken a technikai fegyelmet, lehetővé tette a gyártást befolyásoló tényezőknek mélyreható elemzését.

A Szovjetunió tanulságait felhasználva az utolsó évek során Csehszlovákiában és Lengyelországban is nagy előrehaladás történt a statisztikai minőségellenőrzés bevezetésének munkájában. Csehszlovákiában a gyártásközbéli ellenőrzés módszereit vezették be igen széles körben s terjesztik ki újabb és újabb területekre. E munkával matematikusok csoportjai foglalkoznak, amelyek csoportok a Csehszlovák Központi Matematikai Intézet valószínűségi számítási osztálya köré tömörülnek elvi problémáik felvetésében, megoldásában, tapasztalataik kicserélésében.

A Lengyel Központi Matematikai Intézet a végellenőrzés módszereire dolgozott ki táblázatokat és ezek az átvételi szabványoknál alkalmazásra is kerültek.

Hazánk a felszabadulás előtt ipari téren elmaradott ország volt, ahol a statisztikai minőségellenőrzésnek alig találjuk nyomát. Egy-két üzem alkalmazott mintavételi eljárást és néhány szabvány tartalmazott mintavételi előírásokat. Mindezek azonban tudományosan nem voltak megalapozva és így gyakorlati értékük is kétes volt.

Népgazdaságunk öt éves terve az iparnak és mezőgazdaságnak nemcsak minden eddigit felülmúló mennyiségi fejlesztését tűzi ki feladatul, hanem elsőrendű célként jelöli meg a minőség szintjének emelését, a gazdaságos, selejtmentes termelést. E célok elérése napirendre tűzte ipari dolgozóink, a munkások, technikusok, mérnökök szakmai ismereteinek, munkamódszereinek állandó fejlesztését, de ugyanakkor a minőségellenőrzés terén is fejlett, tudományos módszerek bevezetését. Szükséges tehát, hogy üzemeink minőségellenőrző osztályaiban, ahol ez indokolt és lehetséges, helyet találjanak a statisztikai ellenőrző módszerek. Ezzel együttjár természetesen, hogy minőségellenőreink egy részének szakismereteit ebben az irányban kiegészítsük.

Az Alkalmazott Matematikai Intézetnek e célok elérésében jelentős szerep jut. Mint azt az alábbiakban vázolni fogjuk, e módszerek jelentős matematikai eszközöket használnak fel és így mind e módszerek bevezetésének, mind folyamatos alkalmazásának munkájában az Intézetnek feladata az elméleti tanácsadás, de ugyanakkor, különösen az első időben, gyakorlati tenni-valók is. E feladat ellátásához az elméleti felkészülés mellett a Szovjetunió tapasztalatainak állandó tanulmányozása szükséges s fokozatosan a hazai tapasztalatok összegyűjtése.

Jelen ismertetésünkben először általában foglalkozunk a statisztikai minőségellenőrzés módszereivel, majd egyik alapvető módszernek elméleti — valószínűségi számítási — háttérét vizsgáljuk meg. E gondolatmenet tanulságaiból jutunk végül azokra az elméleti és gyakorlati feladatokra, amelyek e módszereknek népgazdaságunk minél nagyobb területén való elterjesztésében Intézetünkre hárulnak.

2. A tömegcikkgyártásnál előállított termékek igen nagy száma nehezé, költségessé teszi azok minden darabjának átvizsgálását, legtöbb esetben az gyakorlatilag keresztülvihetetlen. Elvileg sem lehetséges a 100%-os ellenőrzés ott, ahol valamely termék ellenőrzése a megvizsgált darab megsemmisítésével jár, mint izzólámpák élettartamának, csapágygolyók, téglák törési szilárd-

ságának mérésénél. A feladat ezekben az esetekben olyan módszerek kidolgozása, amelyek segítségével viszonylag csekély számú minta megvizsgálásával nagy biztonsággal tudunk következtetni a teljes gyártmányösszesség minőségi összetételére. E módszerek a minőségellenőrzés statisztikai módszerei.

A statisztikai minőségellenőrző módszerek részben gyártás közben, részben a már elkészült nagytömegű termék ellenőrzésénél kerülnek alkalmazásra. Az első, a gyártásközbeni ellenőrzés, valamely gyártási folyamat egy-egy művelete közben történik, oly módon, hogy bizonyos időközökben, pl. félóránként vizsgálnak meg 4—5—10 darabot s ezek bizonyos tulajdonságaiból következtetnek az előző vizsgálat óta eltelt időszak gyártmányainak összetételére. Azáltal, hogy a minta bizonyos adatait időrendben feljegyzik, vagy grafikusan felrajzolják, a gyártási műveletnek bizonyos tendenciái is előtűnnek. pl. a kés kopása következtében valamely hossz mérték — minőség szempontjából esetleg még elfogadható — meghosszabbodása. Ez a körülmény teszi lehetővé, hogy még megfelelő minőség gyártása mellett beavatkozzunk és a selejtes darabok gyártását idejekorán megakadályozzuk. Az időköz megválasztása, az egyes darabok minőségének, méreteinek megítélése természetesen attól függ, hogy milyen gyorsasággal történik a gyártás, milyenek a minőségi követelmények stb.

A késztermék ellenőrzés (végellenőrzés) alapproblémája, hogy adott darabszámú termékből hány darabot vizsgálunk meg és e mintával szemben milyen követelményeket támasszunk ahhoz, hogy a teljes összesség minőségére adott biztonsággal következtethessünk. Pl. 10 000 db égőből hány darabot vizsgálunk meg élettartamra s ezek adatait hogyan ítéljük meg ahhoz, hogy pl. 97%-os biztonsággal következtethessünk a teljes összesség átlagos élettartamára és selejtszázalékára. A 97%-os biztonság azt jelenti, hogy ha 10 000 darabos rendelést sokízben szállítunk és vizsgálunk meg e módszerrel, akkor 100 esetből átlagosan legfeljebb 3 esetben fordulhasson elő a teljes összességre vonatkozó helytelen következtetés.

3. A statisztikai minőségellenőrzés elvi, matematikai vonatkozásairól a következő példa segítségével igyekszünk képet adni. Vegyünk egy automata-gépen végbemenő gyártási műveletet, amely pl. 238 mm hosszúságú fémhengereket állít elő. Tekintsünk most el a nagyszámú gyártmánydarab egyéb tulajdonságaitól és fordítsuk figyelmünket csupán annak hosszúságára. Tegyük fel, hogy a gép huzamos időn keresztül kifogástalanul működik, helyesen állították be s az anyag is megfelel a követelményeknek. Az automatáról egymásután lekerülő darabok hosszát kellő pontosságú műszerrel mérve még ebben az esetben is azt fogjuk tapasztalni, hogy ahány darab, annyiféle a mért hosszúság és ezek az egymásutáni mérési adatok látszólagos szabálytalanságban, összevisszaságban követik egymást. Az egyes hosszúságértékek itt véletlenszerűen jelentkeznek: egy-egy lekerülő darabról előre soha sem tudjuk megmondani, hogy milyen lesz a pontos hosszúsága, legfeljebb — a gyártás ismeretében — csak annyit mondhatunk, hogy a kapott értékek általában két határ — pl. 236,7 és 239,3 mm — közé esnek. E véletlenszerűség nyilván nem annak következménye, hogy nem meghatározott okok hozzák létre az egyes hengerek hosszúságát, hanem azok létrejöttében olyan nagyszámú és bonyolult ok játszik közre, amelyeket gyakorlatilag lehetetlen áttekinteni; ilyen okok pl. a befogó szerkezetnek, a késnek apró rezgései, az anyagban előforduló kisebb egyenlőtlenségek, a hőmérséklet ingadozásai stb. A *valószínűségszámítás* mármost ilyen *véletlenszerű tömegjelenségekkel* foglalkozik s minthogy tárgyát, fogalmait,

a való világ jelenségeiből vonatkoztatta el, érthető, hogy eredményei felhasználhatók a tárgyat képező véletlenszerű jelenségek vizsgálatára, a mutatkozó törvényszerűségeknek a termelés szolgálatába állítására.

Lássuk az adott példánál milyen szabályszerűség mutatkozik meg, ha nagyszámú munkadarab hosszúságát tesszük vizsgálat tárgyává. Mérjünk meg pl. 1000 darabot közülük hosszúságra és számláljuk meg, hány darab esik a 236,7 mm-től 236,9 mm-ig terjedő közbe, hány darab a 236,9 mm-től a 237,1-ig terjedőbe, s. i. t. A kapott értékeket táblázatban tüntetjük fel, ahol az első oszlopban a közöket, a másodikban az illető közbe tartozó darabok számát tüntettük fel, míg a harmadik oszlop az illető közbe tartozó darabok számának az összes megmért darabok számához való arányát tünteti fel. Egy ilyen táblázat pl. a következő :

236,7—236,9	1	0,001
236,9—237,1	7	0,007
237,1—237,3	19	0,019
237,3—237,5	61	0,061
237,5—237,7	119	0,119
237,7—237,9	185	0,185
237,9—238,1	213	0,213
238,1—238,3	195	0,195
238,3—238,5	113	0,113
238,5—238,7	59	0,059
238,7—238,9	21	0,021
238,9—239,1	5	0,005
239,1—239,3	2	0,002

1000 1,000

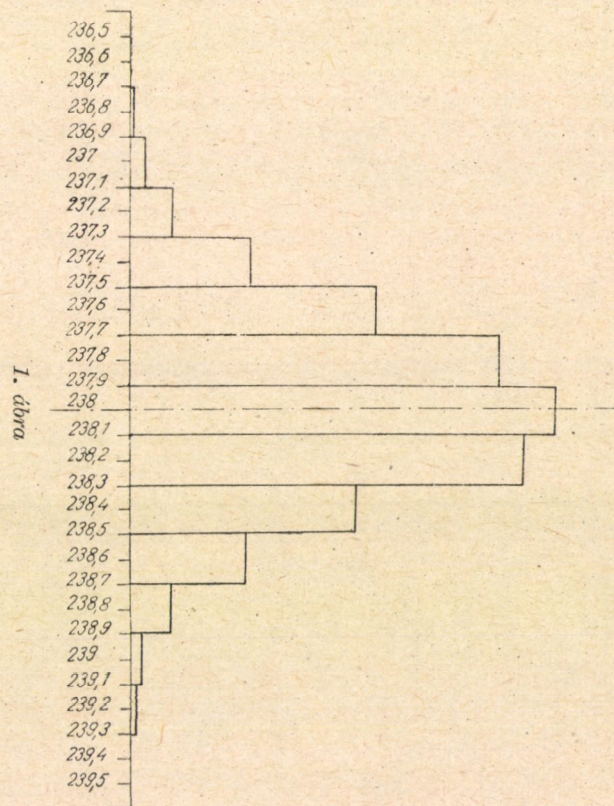
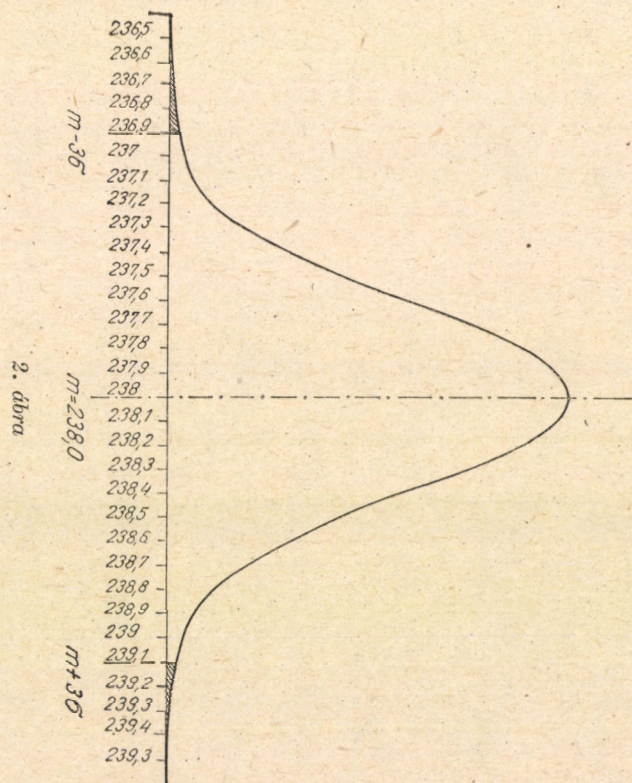
Az értéktáblázatból azonnal feltűnik az a szabályszerűség, hogy míg a középső (237,9 mm-től 238,1 mm-ig terjedő) közbe az összes darabok jelentős része (21,3%-a) esik, addig a többi közökbe kevesebb jut és pedig annál kevesebb, minél jobban eltávolodunk mindkét irányban ettől a hosszúságköztől. Még szembetűnőbb ez a szabályszerűség, ha a jelenséget a következő módon ábrázoljuk : vízszintes tengelyre felvisszük a közöket és mindegyik köz fölé olyan magasságú téglalapot állítunk, amely területének mérőszáma arányos az illető közhöz tartozó darabok számával, oly módon, hogy az összes téglalapok együttes területe az egységet adja.

Ha a mérések számát szaporítjuk s egyúttal a közöket sűrítjük, akkor téglalapjaink felső oldalai mindinkább megközelítik azt a folytonos görbét, amely következő ábránkon látható s melynek általános egyenlete

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \sigma} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$$

Ezt a görbét Gauss-féle vagy normális eloszlásgörbének nevezzük, alakja után szokásos a haranggörbe elnevezés is. Ilyen típusú eloszlásgörbéhez bizonyos feltételek fennforgása esetén jutunk. Ilyen feltételeket elsőnek *Markov* és *Ljapunov* adtak meg.

Mint látjuk, e görbét két állandó — m és σ — határozzák meg. Ezeket az adatokat véges sok mérés alapján még pontosan nem ismerjük, azonban elég



nagyszámú mérés birtokában igen jó közelítő értéküket kaphatjuk a következő módon : Ha az egyes darabok hosszát $x_1, x_2, \dots x_n$ -el jelöljük, akkor

$$m \approx \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \bar{x},$$

vagyis m -et az egyes értékek számtani közepe közelíti meg jól, míg σ , az ú. n. szórás, a következő formulából nyerhető :

$$\sigma \approx \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}.$$

Fenti haranggörbe mármost a következő igen lényeges tulajdonsággal bír, amely tulajdonság a téglalapokból álló idommal való összefüggéséből nyilvánvaló : a vízszintes tengely két pontja (értéke) közti szakasz fölött és a görbe megfelelő része alatti terület azoknak a daraboknak részarányát adja, amelyek hossza e két érték közé esik. Ilymódon m és σ — pontos vagy elég jól közelítő — ismerete jelentős információt nyújt arra nézve, hogy a gyártás további során megadott két érték közé eső hosszúságot az összes darabok közül milyen arányban várjunk. Így például igazolható, hogy $m - 3\sigma$ -tól $m + 3\sigma$ -ig terjedő intervallumba esik az egész görbe alatti terület 0,997%-a, vagyis olyan esetek, hogy az egyes darabok hossza $m - 3\sigma$ -nál kisebb és $m + 3\sigma$ -nál nagyobb, 0,3%-ban fordulnak átlagosan elő.

A fenti adatokból $m \approx 237,992$ és $\sigma \approx 0,3708$ tehát várhatjuk, hogy a következő 1000 darab gyártmányban legfeljebb 3 darab lesz olyan, amelynek hossza 236,8868-nél kisebb és 239,1116-nál nagyobb.

Ezzel azonban már birtokában vagyunk a gyártásközbéli ellenőrzés egyik módszeréhez szükséges ismereteknek. Tegyük fel, hogy az adott esetben, amikor tehát 238,0 mm hosszúságú hengereket gyártunk, a darabok felhasználásánál a hosszúságban 1 mm hiba még nem bír jelentőséggel, vagyis 236,86 mm-től 239,14 mm-ig terjedő nagyságok nem jelentenek selejtet. Vizsgáljunk meg tehát a gyártás során — például félóránként — 4 darabot hosszúságra. Ha e négy érték a 236,9 és 239,1 közé esik, a gyártás folyamatát rendbenlévőnek tekintjük. Ha azonban a 4 közül akár egynek a hosszúsága is kívül esik ezeken a határokon, arra következtethetünk, hogy a gyártás stabilitása megbomlott, hogy a sok apró hatás mellett már jelentős mértékű, szisztematikus zavaró ok játszik közre a hosszúság kialakításában. Ugyanis olyan értéket, amelyet 1000 közül három esetben várunk, nem találjuk valószínűnek, hogy 4 közül akár egyszer is előforduljon. Ilyenkor a statisztikai ellenőr figyelmezteti a gépkezelőt a gyártási művelet felülvizsgálatára és az előző ellenőrzés óta legyártott darabok is tüzetesebb ellenőrzés alá kerülnek.

Megjegyezzük, hogy a gyakorlatban a statisztikai ellenőrzés számtalan más formája is alkalmazásra kerül. Így pl. a 4 mérés legnagyobb és legkisebb értékét vizsgáljuk, esetleg csak ezek különbségét vagy számtani közepüket számítjuk. Az adatokat rendszerint grafikonokra, ú. n. ellenőrző diagrammokra visszük fel. Ilyen diagramm látható az alábbi ellenőrzőkártyán (3. ábra), amelyen négy-négy érték számtani közepének időbeli alakulását szemléltetjük.

A kártya feliratai úgy készültek, hogy használatát pontosan megvilágítják. A gyártmányok akkor nem selejtesek, ha méretük az alsó és felső tűréshatárok közé esik ; ha azonban az átlag a — szaggatott vonallal jelzett —

3. ábra

kontrollhatárokon kívül esik, már figyelmeztetés a gépkezelő részére, aki ilyenkor átállítja a gépet. Ez az eset fordul elő pl. az első időpontban történt mérés után. — Látjuk, hogy az átlagok tendenciája növekvő és az utolsó értékek, bár a felső kontrollhatáron belül esnek, arra mutatnak, hogy újabb beállítás nélkül a következő időszakban selejtes darabok fordulhatnak elő. Megjegyezzük — és ez a kártya felirataiból is kitűnik — hogy az átlag mellett szokásos a mintában talált legnagyobb és legkisebb érték különbségét is vezetni, ami a szórás értékének változásaira figyelmeztet.

4. Az előzőekben tárgyalt példa útján képet adtunk arról, miként vezet a tapasztalat bizonyos elméleti fogalmakhoz, törvényszerűségekhez és ezeket a törvényszerűségeket hogyan használhatjuk fel a gyakorlatban a tömeggyártásnál a minőség ellenőrzésére. Tudnunk kell azonban, hogy az adott példa igen sok szempontból egyszerűsített modelljét adja a gyártás egy műveletének. A valóságban a hosszméretekre kapott eloszlások nem mindig közelítik meg a normális eloszlást, továbbá nemcsak hosszúságot, hanem sok más mennyiséget is mérünk (köbtartalom, súly, átmérő) s ezek igen sokszor már elvileg nem vezetnek normális eloszláshoz. Szükséges tehát számtalan más eloszlás elvi és tapasztalati vizsgálata. Ugyanannál a műveletnél mért értékek különböző adatfelvételek esetén — egymással nem egészen azonos tapasztalati eloszlást adnak. Mikor tekintjük ezeket azonosaknak, mikor lényegesen különbözőeknek — ismét egy kérdés, melynek megoldása a matematikai statisztika mélyenjáró eredményeire támaszkodik. A gyártás során felmerülő különböző szisztematikus hibák az eloszlás más más természetű megváltozására vezetnek; így megváltozhat az átlag, vagy a szórás, esetleg mind a kettő. Konkrét gépkonstrukció esetén milyen mennyiségi összefüggések állnak fenn egyrészt a gép bizonyos szisztematikus hibái, másrészt az eloszlás és jellemző mennyiségeinek megváltozása között.

Az elmélet és gyakorlat összefüggő kérdéseinek egész sorát vethetjük fel, amelyek szükségessé teszik a matematikai statisztika utolsó évtizedekben kifejtett elméletének ismeretét és alkalmazását, de sok esetben továbbfejlesztését is. Ugyanakkor azonban szükséges a gyakorlat tapasztalatainak széleskörű megismerése is. Indokolt tehát, hogy a minőségellenőrzés statisztikai módszereinek népgazdaságunk számtalan területén való bevezetése és alkalmazása munkájában az Alkalmazott Matematikai Intézet nem csupán mint elméleti tanácsadó szerv vegyen részt. Feltétlenül szükséges, hogy tevékenyen részt vegyünk e módszerek bevezetésének előkészítésében, az adatok kiértékelésében, az ellenőrzés munkája folyamán használatos ellenőrzőkártyák megszerkesztése munkájában, de ezen túlmenően szükséges, hogy a már folyamatban lévő ellenőrzési munkákat figyelemmel kísérjük, a szerzett tapasztalatokat megismerjük és elméleti tanácsainkkal a munkát támogassuk. Részt kell vennünk az ezzel foglalkozó vezetők és statisztikai ellenőrök kiképzésében is a tanfolyamok anyagának összeállítására, néhány előadás tartása révén.

E feladatokat teljesítésében — kellő hazai tapasztalatok hiányában — támaszkodnunk kell a Szovjetunió elért elméleti és gyakorlati eredményeire, a szovjet irodalom tanulmányozására. E téren nagyjelentőségű számunkra, hogy rövidesen magyar fordításban jelenik meg *Din*: Matematikai statisztika a technikában c. műve, amely könyv legjelentősebb részében az ipari minőségellenőrzés módszereivel foglalkozik, e tárgykörből veszi példáit, s amely könyv az élenjáró szovjet valószínűségi számítás és matematikai statisztika eredményeit igyekszik a tudományos követelmények kielégítése mellett tárgyalni.

Az Intézetre váró említett feladatokat tükrözik vissza azok a szocialista versenyszerződések, amelyeket az Intézet a Csepel Autógyárral és a Telefongyárral kötött. Éppen a feladatok szemléltetésére helyesnek találjuk a Csepel Autógyárral kötött szerződés szövegét szószerint közölni:

»A Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézete és a Csepel Autógyár a szovjet példamutatás alapján a tudományos kutatás és az ipari termelés jobb együttműködése, a társadalmi munka kiszélesítése érdekében egymás kölcsönös megsegítésére szocialista versenyszerződést kötnek.

A Csepel Autógyár be kívánja vezetni a minőségellenőrzés statisztikai módszereit. Ennek a komplex feladatnak a végrehajtásában a Csepel Autógyár, a Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézete és a Gépipari Technológiai Intézet együttműködnek. A Gépipari Technológiai Intézet a vele már ez év márciusában megkötött szocialista versenyszerződés értelmében működik közre az általa kijelölendő szakértő útján.

Jelen szerződés a Magyar Tudományos Akadémia Alkalmazott Matematikai Intézete és a Csepel Autógyár közötti kölcsönös kötelezettségvállalást rögzíti le és tárgyát a következők képezik:

Az Intézet minden szükséges útmutatást megad azokra az elméleti kérdésekre vonatkozólag, amelyek a minőségellenőrzés statisztikai módszerének bevezetésével kapcsolatosak, továbbá segítséget nyújt a beindítás után felmerülő tudományos problémák megoldásában.

A statisztikai módszerek bevezetésével kapcsolatos statisztikai adatok feldolgozását az Intézet részben maga vállalja, részben gondoskodik arról, hogy megfelelő alkalmazott matematikus hallgatók álljanak rendelkezésre, akik eközben a minőségellenőrzés matematikai statisztikai módszereinek gyakorlati alkalmazásával maguk is közvetlenül megismerkednek.

Az Intézet vállalja, hogy a minőségellenőrzés matematikai statisztikai módszereinek bevezetését és azok folyamatos alkalmazását rendszeres látogatásokkal (havonként legalább 6 alkalommal, a szükségnek megfelelően) segíti elő. Ezt a feladatot az Intézet minőségellenőrzési csoportja végzi, amelyből az Intézet igazgatója kijelöli azt a személyt, aki a versenyszerződéssel kapcsolatos teendőkben állandó összekötőként szerepel.

Az Intézet támogatást nyújt a statisztikai minőségellenőrök betanítására.

Az Intézet a statisztikai minőségellenőrzés kérdéséről két ismertető előadást tart az Autógyárban.

Az Autógyár statisztikai minőségellenőrző szervének vezetője az Intézetben két alkalommal beszámol a statisztikai módszerek bevezetésének állásáról és a módszer bevezetése során szerzett tapasztalatokról.

A Csepel Autógyár vállalja, hogy a statisztikai módszerek bevezetésével kapcsolatban összegyűjtött adatokat oktatási és tudományos célokra az Intézet rendelkezésére bocsátja.

A Csepel Autógyár lehetővé teszi, hogy a Tudományegyetemen tanuló nyelveket végző alkalmazott matematikus hallgatók az Intézet vezetésével időnként gyárlátogatásokat tehessenek, valamint 1–2 hetes üzemi gyakorlaton vehessenek részt az Autógyárban, elsősorban a statisztikai ellenőrző módszerek bevezetésének tanulmányozása céljából.

A Csepel Autógyár lehetővé teszi, hogy azokkal a matematikai problémákkal kapcsolatban, amelyeket az Intézet elvi síkon már vizsgált (pl. gép-

alkatrészek tartalékolásának ütemterve, energiaforrások véletlenszerű igénybevétele stb.) az Intézet a gyár működésében tapasztalatokat szerezzen, illetve erre vonatkozólag adatokat kapjon.

A Gépipari Technológiai Intézettel együttműködve a minőségellenőrzés statisztikai módszerének bevezetésének munkatervét a helyzet feltárása után III. negyedévre vonatkozóan augusztus 20-ig havi ütemezésben dolgozzuk ki.

Az Intézet jelenleg folytatott munkáját illetően megjegyezzük, hogy az mind a Csepel Autógyárban, mind a Telefongyárban a statisztikai módszerek bevezetésénél tart. Előzetes mérések és számítások alapján megszerkesztettük a szükséges ellenőrző kártyákat s ezek alapján a Telefongyárban már folyik ellenőrzés, az Autógyárban jelenleg indul meg. A Telefongyárban az ellenőrzés rövid ideje alatt is bizonyos eredmények mutatkoztak. Így pl. a fazon- és csavarautomatákon a selejtszázalék múlt év augusztus 15-e előtt 1,5% volt; ez a szám a statisztikai minőségellenőrzés bevezetése következtében 0,51%-ra csökkent. Egy forgácsoló fazonautomata gépen egy gyártmánynál három lényeges méret közül kettőnél megtörtént a gyártásközbéli statisztikai minőségellenőrzés bevezetése méretellenőrző kártyák segítségével. A végellenőrzés megállapította, hogy ezen méretek nem megfelelő volta miatt selejtes darabok száma 0,22% alá süllyedt, míg a statisztikailag nem ellenőrzött méret nem megfelelő volta miatt selejtes darabok száma 5,9%-ot tett ki. Ezek a kezdeti eredmények, melyek elérésében Intézetünk részéről *Fontányi Ágota*, a Telefongyár részéről *Juhász Géza* jó munkáját kell kiemelnünk, mutatják, hogy milyen nagy lehetőségek vannak ezen a téren. Folyamatban vannak más nagyüzemekkel kapcsolatban is előkészítő munkálatok, továbbá késztermék ellenőrzési módszerek kidolgozása.

Az Intézet munkája elvi síkon is folyik. Megvitattuk *Braginszkij* ú. n. individuális értékek alapján való ellenőrzési módszereit s a vita nyomán eredmények is születtek, melyek *Rényi Alfréd*, illetőleg *Hajós György* és *Rényi Alfréd* munkái. Az Intézet kidolgozott továbbá egymásutáni gyártási műveletek gazdaságos ellenőrzésének elbírálására vonatkozó módszereket.

E szerződésből tűnik ki egy eddig nem említett fontos feladata az Intézetnek: a káderek nevelése. A Tudományegyetemen hallgató alkalmazott matematikusok gyakorlati irányú képzése az Intézet feladata, amely feladat ellátása az Intézetben folytatott termelési gyakorlatok útján történik. Az Intézet e hallgatókat bevonja az ipari minőségellenőrzés statisztikai módszerének bevezetési munkájába üzemi mérések, statisztikai számítások elvégzésével, ellenőrzőkártyák megszerkesztésével stb. Ily módon biztosítjuk, hogy a végzett hallgatók az üzembe kikerülve a statisztikai minőségellenőrzés problémáinál is megállják a helyüket.

Az eddigiekben inkább a gyártásközbéli ellenőrzés munkájáról volt szó, de mint említettük, a végellenőrzés helyes módszereinek kidolgozásával is foglalkoztunk. E feladat már kevesebb gyakorlati munkát ró az Intézetre, de itt is minden esetben szükséges a konkrét viszonyok tanulmányozása annak megállapítására, hogy az ismert módszerek közül melyiket alkalmazzuk. esetleg milyen új módszereket vezessünk be. Természetesen a tapasztalat az irányadó annak eldöntésében, hogy mely módszer gazdaságos és vezet jó eredményre a minőség megállapításában. Fontos feladat e téren szabványaink helyes — a matematikai statisztika tudományos követelményeinek megfelelő — átdolgozása is. Itt természetesen azokra a szabványelőírásokra gondolunk, amelyek a minőségnek mintavételi eljárás útján való megállapítását

célozzák. Ezért szoros együttműködés szükséges a Magyar Szabványügyi Intézettel, amely éppen a közelmúltban tűzte napirendre régi szabványelőírásainak megjavítását.

Úgy véljük, hogy már maguk a felsorolt feladatok eléggé jelentősek nép-gazdaságunk számára ahhoz, hogy az Intézet munkatervében a minőségellen-őrzés statisztikai módszerei kellő súllyal szerepeljenek. E munkánkkal is arra törekszünk, hogy eredményesen járuljunk hozzá a minőség emeléséért, a selejt csökkentéséért folytatott harchoz s ezzel is elősegítsük öt éves tervünk teljesítését és túlteljesítését.

IRODALOM

- Rényi Alfréd*: Bevezetés a valószínűségszámításba. (Sajtó alatt).
Dlín: Mechanikai statisztika a technikában. (Sajtó alatt.)
Szentmártony Tibor: Matematikai statisztika a műszaki gyakorlatban. (Budapest, 1949. Mérnöki Továbbképző Intézet).
Szokolovszkij: Gépgyártás technológiája. (Budapest, 1951. Tankönyvkiadó).
Gosztyev: Műszaki ellenőrzés és harc a selejt ellen a gépíparban. (Budapest, 1949. Nehézipari Könyvkiadó).
Fontányi Ágota: A matematikai statisztika a minőségellenőrzésben. (Magyar Technika. VI. évf. 1. sz. 1951. I.)

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА И ЗАДАЧИ ИНСТИТУТА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ В ОБЛАСТИ ВВЕДЕНИЯ ЭТИХ МЕТОДОВ

И. ВИНЦЕ

Резюме

Работа знакомит с простыми методами статистического контроля в течении производства и статистического контроля готового продукта. Потом, работа перечисляет задачи Института при введении этих методов в производстве. Для иллюстрирования этих задач работа сообщает текст содоговора, заключенного между Институтом и авто-заводом «Чепель» в интересе введения статистических методов в Автозаводе, и некото-рые первые результаты, полученные при введении статистических методов в Телефонном Заводе.

MÉTHODES STATISTIQUES DU CONTRÔLE DE QUALITÉ INDUSTRIEL ET LES TÂCHES DE L'INSTITUT DES MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES DANS LE CHAMPS DE L'INTRODUCTION DE CES MÉTHODES

E. VINCZE

RÉSUMÉ

L'article décrit brièvement les méthodes statistiques simples du contrôle de la qualité pendant la fabrication ainsi que celles du contrôle statistique du produit achevé. Après cela, l'article donne une énumération des tâches que l'Institut doit accomplir en forme de conseils théoriques et d'aide pratique (évaluation des données de mesures, instruction donnée aux contrôleurs) en connexion avec l'introduction des méthodes statis-tiques. Comme illustration de ces tâches, l'article publie le texte du contrat de concours socialiste conclu entre l'Institut et la Fabrique d'Automobiles de Csepel pour le but d'introduire les méthodes statistiques dans la fabrique d'automobiles et communiquer les premiers résultats obtenus par l'introduction des méthodes statistiques dans le Fabrique de Téléphone.