

# Élelmiszervizsgálati adatok gépi feldolgozása és hasznosítása a minőségszabályozáshoz

MOLNÁR PÁL

MÉM Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, Budapest

A különféle típusú információk közül a gazdálkodás minőségi tényezőinek előtérbe kerülésével különös jelentőséghez jutnak az élelmiszerek minőségéről szóló információk. A minőségvizsgálat közvetlenül nyert eredményeit vizsgálati bizonylatokban, szakvéleményekben vagy jelentésekben használják fel. A szakirányítás feladata a hatósági és az ipari minőségellenőrző hálózat működtetése révén olyan tájékoztatási rendszert létrehozni, amely rendszeres, megbízható és gyors információt nyújt a termékek minőség alakulásáról és súlyosabb minőségi hiba esetén az állami beavatkozás lehetőségét megteremti. A tájékoztatás alapján az illetékesek képet nyernek az élelmiszerek és az élelmiszer-előállítás minőségi helyzetéről és döntéseket tudnak hozni a minőség fejlesztésére ill. biztosítására, stabilizálására vonatkozóan. Ennek megfelelően ez az információs rendszer kiemelten fontos alkotórésze az élelmiszeripari minőségszabályozásnak. Az állami és vállalati minőségszabályozás továbbfejlesztése feltételezi az információs rendszer egyes elemeinek korszerűsítését. A vizsgálati eredmények nagy száma, szétszórtsága, valamint az összesítés rendkívüli munkaigényessége miatt a manuális statisztikai értékelés országosan nem jöhet számításba. A vizsgálati adatok számítógépes feldolgozása jelenti a reális alternatívát, melynek előkészítését, a kidolgozás főbb fázisait és az eddigi eredményeit tartalmazza a közlemény. A hasznosítási lehetőségek bemutatásával összhangban kitér a vizsgálati adatok transzformálása útján nyerhető minőségmutató alkalmazási lehetőségeire és a különböző vezetői szintek feltehető tájékoztatási igényeire.

Az állami minőségszabályozás egyik alapvető feladata jó minőségű élelmiszerek gazdaságos előállításának, valamint hazai forgalmazásának és exportálásának elősegítése a fogyasztói és a piaci igényekkel összhangban. A minőségszabályozás fogalma alatt mindazt a tervszerű tevékenységet kell érteni, amelynek célja, hogy közvetlenül vagy közvetve racionálisan és gazdaságosan befolyásolja az előállított termékek színvonalát a fentiek szerint kialakított követelményeknek megfelelően. A minőségszabályozás hatásaként jelentkező konkrét eredmények legkézenfekvőbbben a termelés során mérhetőek le.

A minőségszabályozás a termelés során állandóan ismétlődő folyamat. Fázisaihoz tartozik a kutatási, fejlesztési, tervezési tevékenység, a kifejlesztett termék-minta előállítása, a gyártási feltételek és technológia kialakítása, az ellenőrzés, az értékesítés és a fogyasztói (felhasználói) igények felmérése. A termék minőségére közvetlen és közvetett tényezők hatnak, melyek azzal természetesen kölcsönhatásban állnak. A minőséget közvetlenül a nyersanyag, a kialakított technológia, a technológiai fegyelem, a higiéniai feltételek, a csomagolás, a szállítás és tárolás valamint több más tényező befolyásolja. Közvetett ráhatást gyakorolnak többek

között a vonatkozó jogszabályok, szabványok, a belső és hatósági minőségellenőrzés, a minőségalakulást jellemző információk és az anyagi érdekelttség.

A minőségellenőrzés a minőségszabályozás speciális eszköze. A minőségellenőrzésen olyan rendszert kell érteni, amely magában foglalja a mintavételt, a vizsgálatot, a minősítést, az eredmények elemzését, valamint a gyártási folyamat módosítására hozott intézkedéseket. A gyártott termékek egy kis részének vizsgálata révén azok minőségelemzése válik lehetővé, s így meghatározható az, hogy a technológiai műveletek közben milyen intézkedésekre van szükség a kívánt minőségi szint elérésére és fenntartására. A minőségi színvonal elemzéséből tágabb értelemben nemcsak a gyártási folyamat befolyásolható, hanem az egész minőség-szabályozási kör. Ahhoz, hogy a minőségellenőrzés eredményei a minőségszabályozáson keresztül érvényesüljenek, azaz a termékek minőségi színvonalát fejleszteni ill. stabilizálni tudjuk, a minőségellenőrzés optimális működését és megfelelő információrendszerrel kell biztosítani (1).

Az élelmiszeripari minőségellenőrzés során szerzett tapasztalatokról, megállapításokról az ipari és hatósági ellenőrző szervek az alábbi típusú tájékoztató anyagokat adják:

- Előre meghatározott témájú és terjedelmű vizsgálatokról *elővizsgálati, felülvizsgálati és célvizsgálati jelentések* készülnek. Az elővizsgálatok döntések előkészítéséhez vagy új állami szabványok kialakításához, a felülvizsgálatok állami előírások érvényesülésének, hatásának, hatékonyságának felméréséhez folynak, és a jelentésekben a helyzetfelmérés adatait rögzítik, a vizsgálatok megállapításait ismertetik. A célvizsgálatok általában létesítmények, folyamatok vagy tárgyak (minták) központilag előírt tartalmú és terjedelmű vizsgálataira irányulnak. Az élelmiszer-ellenőrzésben viszonylag gyakran alkalmazott célvizsgálatokkal többek között a karácsonyi és húsvéti idényárúk minőségét állapítják meg, valamint egyes minőségi jellemzők szintjét mérik fel (szintfelmérő vizsgálatok).
- A hatósági élelmiszer-ellenőrzés megállapításairól *rendszeres jelentések* készülnek. Ilyenek a havonként készülő gyorsjelentések, melyek az aktuális minőségi hiányosságokról, új és választékbővítő termékekről, nyersanyaghelyzetről, a műszaki fejlesztések minőségi kihatásairól stb. adnak tájékoztatást és készítik elő az operatív döntéseket. Az éves jelentés ezzel szemben a tárgyév minőségalakulásáról, minőségi tendenciákról, a minőségi színvonal változásairól tájékoztat az egyes iparágakra, szektorokra élelmiszer-előállítókra vonatkozóan, valamint arról, hogy mennyire tartották be a kötelező előírások paramétereit.
- A *minőségalakulási statisztika* a hatósági és ipari élelmiszerellenőrzés megállapításainak, a jelenségekre és folyamatokra vonatkozó mennyiségi, azaz számszerű kifejezése. A bizonylatokban, jelentésekben rögzített vizsgálati adatok nem hasznosíthatók közvetlenül, hanem különböző előkészítő műveletek (pl. összehasonlítások, rendezések, összesítések, tömörítések és különböző számítások) után. Az előkészítő műveletekre egyrészt azért van szükség, mert a legalsóbb szintű döntésekhez is összehasonlításokra van szükség. Másrészt a bizonylatok, szakvélemények és jelentések tartalma a magasabb szintű iparvezetés és államigazgatás tájékoztatására szolgál. A rendkívül nagyszámú információ csak szűrve és tömörítve továbbítható. Az összehasonlítást, szűrést és tömörítést egyaránt megnehezíti, hogy a vizsgálati adatokban szükségszerű bizonytalanság rejlik. Ez a bizonytalanság matematikai-statisztikai értékelő módszerekkel számítható ill. korlátozható. Mivel a minőségalakulási statisztika sok esetben a jelentések alapjául szolgál és a manuális értékelés hosszadalmas és fáradságos, a megoldást a számítógépes adatfeldolgozás nyújtja.

## Az élelmiszervizsgálati adatok gépi feldolgozásának programrendszere

### Helyzetelemzés

A hatósági élelmiszer-ellenőrző és vegyvizsgáló intézetekben átlagosan évi 50 000 statisztikusan értékelhető tételt és mintegy 20 000 tételminősítésbe nem vonható mintát vizsgálnak. Az összes vizsgálatok száma meghaladja a 2 milliót. Az iparági és vállalati minőségellenőrző laboratóriumokban hozzávetőleges becslések szerint ennek tízszerese halmozódik fel (2).

A jelenlegi adatdokumentálási, összesítési és tömörítési módszerrel a korszerű információs rendszerrel szemben támasztott igények nem elégíthetők ki. Ezért az adatok csak egy kisebb része hasznosul a szabványelőírásokkal való összehasonlításnál, és szakvélemény is csak akkor kerül be közvetlenül a minőségszabályozási körbe, ha a vizsgálati adatok valamelyike nem felel meg a szabvány vonatkozó paraméterének. Az üzemi és vállalati laboratóriumok vizsgálati eredményei csak kedvező esetekben kerülnek üzemi, vállalati szintű feldolgozásra és hasznosulnak pl. a minőségi bérezésnél. A minőségmutató kivételével a hatósági és vállalati minőségellenőrzés adatai ritkán hasznosulnak az intézet ill. vállalat keretein kívül. Ennek következtében a laboratóriumi adatokat tartalmazó könyvek és fizetek „adattemetőkké” válnak és rövid időn belül elvesztik információs értéküket. A célvizsgálatokhoz (pl. egy-egy szabványelőírás felülvizsgálatához, szórásfelméréshez) vagy külön laboratóriumi vizsgálatsorozatot szerveznek, vagy egy meghatározott időszak adatait keresik vissza. Mindkét eljárás módosítást jelentős többletráfordítással jár és csak korlátozott számú adatgyűjtést tesz lehetővé. Az adatközlés is alapvetően korlátozó tényező, mivel a táblázatok kitöltéséhez kvalifikált előkészítő és gépelési kapacitás szükséges. Az összegyűjtött adatok manuális matematikai-statisztikai értékelése, a minőségi statisztikák készítése – a kézi programozású számológépek terjedése ellenére – fáradtságos és nem kevés hibalehetőséget rejt magában.

A rendszeres és gyors minőséginformációk iránt növekvő igényen túlmenően figyelembe vendő az a tényező is, hogy az élelmiszer-előállítás egyre inkább sokszektorúvá válik és a középírányító szervek (trösztök) egy részének megszűnésével az adatok begyűjtése nehezedik. Ezzel szemben a vállalati önállóság növekedésével a döntéshozatal, a minőségfejlesztési hitelkérelmek elbírálása nem lehetséges a megalapozott előkészítés, a minőségi statisztikára támaszkodó összehasonlítások nélkül.

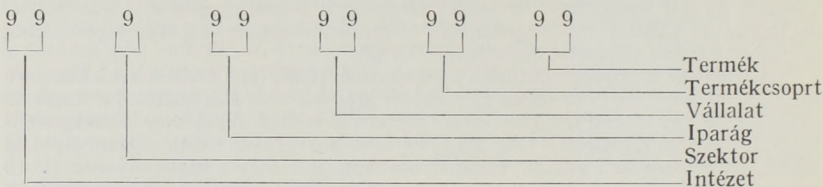
A helyzetelemzéshez tartozik az is, hogy a MÉM keretén belül is (pl. ÉLGA) korszerű, nagy teljesítményű számítógépek állnak rendelkezésre. Megemlítendő az is, hogy az élelmiszervizsgálati adatok és a minőségmutató gépi feldolgozásának szükségességét már korábban felismerték (3). A feladat megoldására irányuló lépések és próbálkozások azonban mindeddig nem váltották be a hozzájuk fűzött jogos reményeket. Ezért a feladatkomplex lebontására és nagy teljesítményű számítógépek alkalmazására törekedve kerestük a célravezető megoldás módosításait. A feladatlebontásnak megfelelően a programrendszer az alábbi részekből alakítható ki és kerülhet bevezetésre:

- Vizsgálati adatok rendszerezése, feldolgozása és matematikai-statisztikai értékelése;
- Minőségmutató (MM) számítása a vizsgálati adatok transzformálása útján;
- MM vállalatonkénti, szektoronkénti, iparágankénti stb. összegzése, tömörítése, feldolgozása.

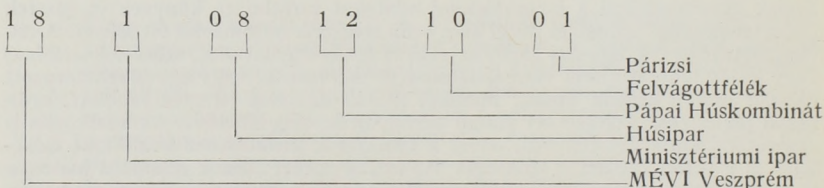
A közlemény tárgya a vizsgálati adatok feldolgozására készült számítógépes program, valamint az eredmények hasznosítási lehetőségeinek és az MM-feldolgozás előkészítésének bemutatása.

## Kódrendszer és adatközlő lapok kialakítása

A rendszerterv kialakításához fontos előkészítő feladat a szektor-, az iparági, a vállalati, a termékcsoport-, termék- és az intézeti kód meghatározása. A 11 számjegyű kódrendszer az alábbi értelmezést kapta:



Ennek megfelelően pl. a Pápai Húskombinát által gyártott és a veszprémi MÉVI által vizsgált „Párizsi” az alábbi kódszámot kapta:



További előkészítő munkát igényelt a megfigyelésbe vont minőségi jellemzők kiválasztása. A termékekhez és termékcsoportokhoz rendelt tulajdonságokat az alábbi tulajdonságcsoportokba foglaltuk össze:

### Érzékszervi tulajdonságok

5 tulajdonság átlagpontszáma és az összpontszám egy tizedes pontossággal

### Összetélteli tulajdonságok

5 tulajdonság vizsgálati adatai két tizedes pontossággal

### Tömeg vagy térfogat

A mért értékek átlagértékei két tizedes pontossággal

### Csomagolás, jelölés

Átlagpontszámok vagy a minőségmutató értékek két tizedes pontossággal. Amennyiben az intézetek a tétel minősítéséhez két vagy több mintát vizsgálnak érzékszervi és összetélteli tulajdonságokra, akkor a vizsgálati eredmények átlagértékén  $\bar{x}$  túlmenően a szórásértéket ( $s_1$ ) vagy helyette a terjedelmet (R) adják meg:

$$s_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (1) \text{ és}$$

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad (2)$$

ahol  $x_i$  az  $i$ -edik minta paraméterértéke  
 $\bar{x}_n$  minta paraméterének átlagértéke  
 $n$  a minták száma  
 $X_{\max}$  a legnagyobb mért érték  
 $X_{\min}$  a legkisebb mért érték

Egy vizsgálati adat esetén a terjedelemrovat üresen marad. Ha az  $R$  értéke 0, tehát valamennyi mért érték azonos, akkor ezt 0,01 jelöli. Az adatközléshez használt vizsgálati lapokon a kitöltők megadják a fentiekben kívül az

- elemzési jegyzőkönyv számát, amely a tétel azonosítására, visszakeresésére szolgál, és a
- mintavételi alapot, amely a tétel mennyisége az előírt mennyiségi egységben ( $t$ , hl, mio db) kifejezve.

Az adatközlés hibamentességének biztosítása érdekében útmutató készült a gépi adatfeldolgozás vizsgálati adatlapjainak kitöltéséhez, amelyet valamennyi intézet felelős munkatársa kézhez kapott.

A bemenő (input) adatok általános és törzsadatokra, valamint a termékminőséget jellemző (változó) adatokra oszthatók fel, melyeket egy tejfőlminta vizsgálati adatai alapján mutatunk be (1. táblázat).

Általános és törzsadatok	Változó (jellemző) adatok
Intézeti kód: 07 Szektor-kód: 1 Iparági kód: 16 Vállalati kód: 14 Termék neve: Tejföl Termék kódja: 4000 Mennyisége: 5,0 hl	Érzékszervi tulajdonságok: - külső: 3,0 - állomány: 2,5 - szag: 2,5 - íz: 9,0 - összpontszám: 17,0 Összetételei tulajdonságok: - zsirtartalom (%): 20,0 - savfok: 31,9 Tömeg (MM): 1,00 Csomagolás, jelölés (MM): 1,00

### Az adatfeldolgozás matematikai-statisztikai módszerei

Az adatok tömörítése a számtani átlag számításával történik. Az átlagolás súlyozva vezet helyes eredményre, mert a vizsgálati adatok különböző termékvolumen reprezentálnak. Az átlagértéket a program először vállalatonként, azután iparáganként számítja, majd intézetenként és szektoronként szortírozza. A program a súlyozott átlagolást az alábbi képlet szerint végzi:

$$\bar{x} = \frac{V_1 \cdot x_1 + V_2 \cdot x_2 + \dots + V_i \cdot x_i + \dots + V_n \cdot x_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_i + \dots + V_n} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \quad (3)$$

ahol  $\bar{x}$  a  $\sum V_i$  volumenű termék egyik jellemző paraméterének súlyozott átlaga  
 $x_i$   $i$ -edik tétel paramétere  
 $V_i$  az  $i$ -edik tétel volumene ( $t$ , hl vagy mio db)  
 $n$  a tételek száma

Fontos információt tartalmaz a tétel belüli ingadozást jellemző terjedelem (R), amelynek átlaga kis mintaszám esetén közelíti a vonatkozó szabványeltérés (s) értékét. Az input R-értékeket a program szintén súlyozva átlagolja minden egyes termékjellemzőre vonatkoztatva vállalatonként, iparáganként stb. az alábbi képlet szerint:

$$\bar{R} = \frac{V_1 \cdot R_1 + V_2 \cdot R_2 + \dots + V_i \cdot R_i + \dots + V_n \cdot R_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_i + \dots + V_n} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i \cdot R_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \quad (4)$$

ahol  $\bar{R}$  a  $\sum V_i$  volumenű termék egyik jellemző paraméterének súlyozott terjedelem  
 $R_i$  az i-edik tétel paraméterének terjedelme  
 $V_i$  az i-edik tétel volumene (t, hl vagy mio db)

Ahol  $R = 0,00$  ott a program a tétel volumenét a nevezőben sem veszi figyelembe.

A tételek közötti ingadozást jellemző szórásértéket ( $s_2$ ) a program a súlyozott átlagértékekből számítja és nagy volumeneltérés esetén korrigálja azt. Az  $s^2$  számítás az alábbi képlet szerint történik:

$$s_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left( x_i \frac{\sum_{i=1}^n V_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n V_i} \right)^2}{n-1}} \quad (5)$$

ahol  $x_i$  az i-edik tétel paramétere  
 $V_i$  az i-edik tétel volumene (t, hl vagy mio db)  
 $n$  a tételek száma

A programrendszer tartalmaz több olyan részprogramot is, amely vállalatonként és intézetenként jelentősen eltérő paraméterű tételeket jelöl meg. A program a tétel teljes adatsorát kiírja csillaggal megjelölve az átlagtól eltérő paramétert. A jelentős eltérés kritériuma az alábbi:

$$(\bar{x} - x_i^*) > 2s_2 \quad (6)$$

ahol  $\bar{x}$  a  $\sum V_i$  volumenű termék egyik jellemző paraméterének súlyozott átlaga  
 $x_i^*$  az i-edik tétel jelentősen eltérő paramétere  
 $s_2$  a tételek közötti korrigált szórás

A matematikai-statisztikai eljárások közé sorolható a hisztogramok szerkesztésének számítógépes programja is. A hisztogram adott termék mért paraméterének empirikus sűrűségének jellemzésére szolgál. Ezért a hisztogram a mért valószínűségi változó sűrűségfüggvénye közelítésének tekinthető. A paraméter értelmezési tartományát az  $a_0, a_1 \dots a_n$  osztópontokkal  $n$  egyenlő szakaszra osztjuk. A hisztogram-függvény értéke a minta azon elemeinek száma, amelyeknél a mért paraméter értéke az adott szakaszba esik. Az outputon az értelmezési tartomány a függőleges tengelyen, míg a gyakoriság a vízszintes tengelyen van elhelyezve.

## Eredménytablók

A kialakított tablók különböző csoportosításokban tartalmazzák az adatfeldolgozásba vont termékekre vonatkozóan az adatközlő lapokon beküldött tételátlagoknak és a tételen belüli szórást jellemző terjedelemnek az ellenőrzött mennyiséggel súlyozott átlagát ( $\bar{x}$ ,  $s_1$ ) és a mennyiséggel súlyozott tételátlagok számított szórását ( $s_2$ ). Ennek megfelelően a tablókon kiírt értékek az alábbiak:

- max. öt érzékszervi tulajdonság és az összpontszám;
- max. öt összetételi tulajdonság;
- tömeg vagy térfogat;
- ellenőrzött összmennyiség;
- kifogásolt mennyiség;
- kifogásolási arány %-ban.

### 1. sz. tábló: Iparági terméktábló

Ez a tábló iparáganként külön lapon tartalmazza a termékek nevének, kód-számának, valamint a vizsgált tételek darabszámának és mennyiségének feltüntetésével az egyes termékek minőségi jellemzőinek országos átlagértékeit, valamint a tételen belüli és tételek közötti országos érvényű szórásértékeket.

### 2. sz. tábló\* Termék-vállalat-tábló

Ebben a táblóban a termék adatai vállalatanként hasonlíthatók össze. A termék paramétereinek összehasonlítása nemcsak a vállalatok között végezhető el, hanem az országos átlagértékekkel szemben is, mivel az előállítók felsorolása végén az 1. sz. tábló megfelelő értékei is kiírásra kerülnek. Új lapszámozás iparáganként kezdődik.

### 3. sz. tábló\*: Vállalati terméktábló

Az egyes vállalat által gyártott és az adatfeldolgozásba vont termékek adatait sorolja fel ez a tábló. Iparáganként és vállalatanként új lap kezdődik, iparáganként új lapszámozással.

### 4. sz. tábló: Szektoronkénti terméktábló

Az egyes termékek adatait iparágon belül szektoronként foglalja össze. Ezáltal lehetővé válik az egyes szektorok minőségi színvonalának termékenkénti összehasonlítása. A szektoronkénti terméktábló alkalmas a termékek kereskedelmi és termelői minőségi szintjének összevetésére is. Ennél a táblónál szektoronként és iparáganként új lap kezdődik.

### 5. sz. tábló: Intézetenkénti terméktábló

Hasonló a 4. sz. táblóhoz, de szektor helyett intézetenként készül és azon belül iparág-termék sorrendű. Az  $s_1$  értékeket nem tartalmazza. Intézetenként és iparáganként új lap kezdődik.

### 6. sz. tábló: Eltérő értékek intézetenként

Iparáganként egy-egy termékre vonatkozóan a különböző intézetekben mért, az iparági átlagtól jelentősen eltérő adatok alapján készül ez a tábló. A tétel kiírt értékei közül csillaggal megjelölik az eltérést mutató paramétert. A termékek és az intézet nevének és kódjának megjelölésével a program az eltérő tételek  $x$  és  $s_2$  értékeit – az intézetenkénti és termékenkénti eltérő tételek darabszámának feltüntetésével – iparáganként új lapon írja ki.

\* A 2. sz. és 3. sz. tábló tartalma azonos. A 2. sz. tábló az adott terméket gyártó egyes vállalatok értékeit sorolja fel. A 3. sz. tábló pedig az adott vállalat által gyártott valamennyi bevont termék adatait foglalja össze.

### 7. sz. tábló: Eltérő értékek vállalatonként

Ez a tábló csak annyiban tér el a 6. sz. táblótól, hogy a termékre vonatkozóan nem intézeti, hanem vállalatonkénti felsorolásban tartalmazza a jelentősen\* eltérő paraméterű tételeket.

### 8. sz. tábló: Hisztogramok

A hisztogramot a program – igény szerint – egy adott termék kiválasztott jellemzőjére készíti el. A grafikus ábrázolás bemutatja a mért értékek gyakoriságának eloszlását.

A fenti táblókön kívül a program készít egy ún. tükörlistát is, amely a rögzített adatokat tartalmazza és lehetőséget ad a javításra is. Jelenleg a hatósági élelmiszer-ellenőrző intézetek negyedéves adatszolgáltatása ellenére a számítógépes feldolgozás – a termékenkénti adathalmaz nem túlzott nagysága miatt – félévente végezhető. Az első féléves táblók a tárgyév első félévében vizsgált tételek adataira, a második féléves táblók az egész év összesített adataira épülnek.

A felsorolt táblók közül az „Iparági terméktábló” minden feldolgozási periódusban elkészül, a többi – az előzetesen bejelentett igénytől függően – feltételes. A táblók kiírásának gyakorisága változtatható.

### A vizsgálati adatok gépi feldolgozásának eddigi eredményei

A programrendszer teszteléséhez felhasználtuk az 1979. évi vizsgálati adatokat. Már a kísérleti feldolgozás néhány figyelemreméltó eredménnyel szolgált. A *húsipari termékek* 1979. évi feldolgozott adataiból többek között kiténik a „Nyári turista” valamennyi jellemző paraméterének nagy ingadozása, a tételek közötti jelentős eltérések. Míg a többi húsipari termék fehérjetartalmának  $s_2$ -értéke 2 körül van, a „Nyári turista” tételek közötti szórása 4,5 felett mozog, ami a gyártástechnológia itt nem részletezendő problémáira utal.

Az *olasz felvágott* paramétereit vizsgálva az előírások figyelembevételével az alábbi megállapításokat tehetjük (4):

- A víztartalom átlagértéke (előírt max. 55,0%) két vállalatnál magasabb a megengedettnél:

Bács-Kiskun megyei ÁHV	$\bar{x} = 55,20\%$	$s_2 = 3,27$
Borsod megyei ÁHV	$\bar{x} = 55,03\%$	$s_2 = 1,45$
<hr/>		
Országos átlag	$\bar{x} = 52,10\%$	$s_2 = 3,16$

- A fehérjetartalom (előírt min. 13,0%) két vállalatnál túlzottan magas:

Gyula HK	$\bar{x} = 20,17\%$	$s_2 = 3,68$
Baranya megyei ÁHV	$\bar{x} = 18,74\%$	$s_2 = 3,03$
és egy esetben az előírt minimum alatti		
Szolnok megyei ÁHV	$\bar{x} = 11,41\%$	$s_2 = 0,19$
<hr/>		
Országos átlag	$\bar{x} = 14,65\%$	$s_2 = 2,06$

Mindez a vállalati minőségszabályozás hiányosságaira utal.

- Az érzékszervi összpontszám alapján igen jó minősítést kapott:

Borsod megyei ÁHV	$\bar{x} = 93,5$	$s_2 = 3,2$
Pápai HK	$\bar{x} = 94,7$	$s_2 = 4,8$
Győr-S. megyei ÁHV	$\bar{x} = 91,5$	$s_2 = 2,9$
és a vállalatok közül a legalacsonyabb pontszámot érte el a		
Heves megyei ÁHV	$\bar{x} = 80,4$	$s_2 = 4,0$
<hr/>		
Országos átlag	$\bar{x} = 88,1$	$s_2 = 4,5$



A söripari termékek 1979. évi feldolgozott adatainál különösen az alkoholtartalom tételek közötti ingadozása mutat nagy különbséget (Szalon 0,11; Balatoni 0,39)

Az adatok további elemzéséhez a variációs együttható  $v = \frac{s_2}{\bar{x}} \cdot 100(\%)$

különösen alkalmas a különböző dimenziójú ill. nagyságrendű adatok összehasonlítására. Az eredeti extrakttartalom pl. több esetben ad okot a kifogásolásra. Az eredeti extrakttartalom Kínizsi sörnél legalább 11,8%, a többi világos sörnél legalább 10,3%. A 2. táblázat tartalmazza az adatfeldolgozás átlagértékeit, az előírástól való eltéréseket, a tételek közötti szórás-értékeket, a vonatkozó variációs koefficiens és a kifogásolási %-okat.

2. táblázat

Világos sörök	$\bar{x}$	Eltérés	$s_2$	V %	kif. %
Kínizsi.....	12,01	+0,21	0,29	2,4	5,9
Kőbányai.....	10,52	+0,22	0,32	3,0	
Szalon.....	10,58	+0,28	0,29	2,7	4,4
Ászok.....	10,64	+0,34	0,21	2,0	4,5
Borsodi.....	10,49	+0,19	1,05	10,0	11,8
Balatoni.....	10,55	+0,25	1,09	10,3	12,5

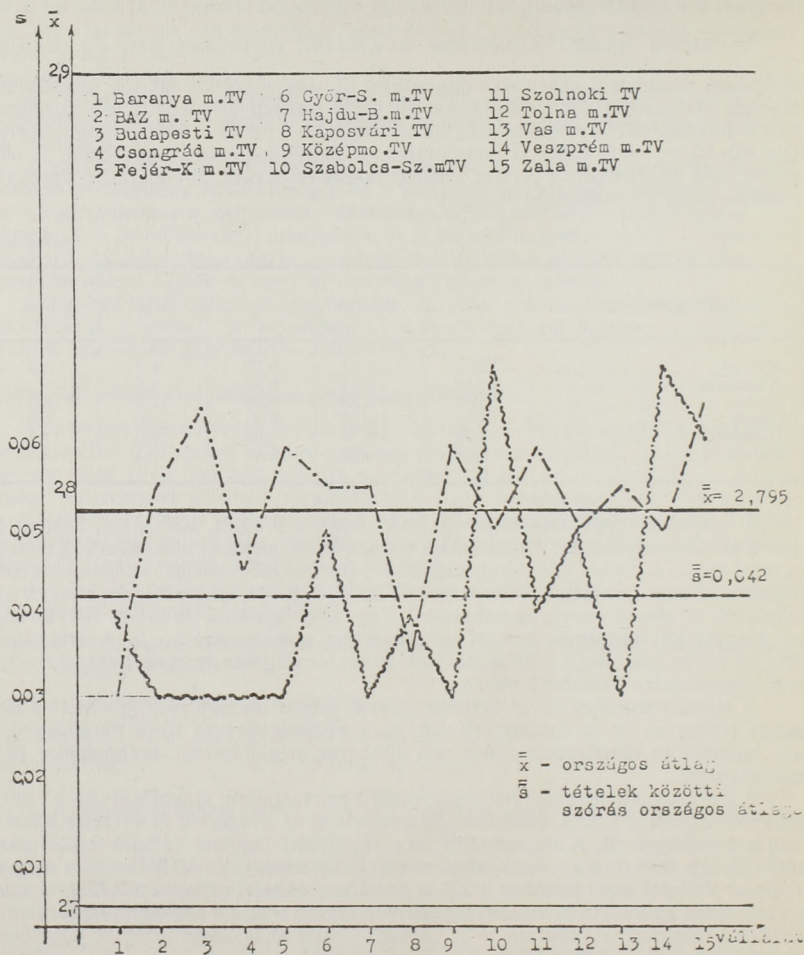
A variációs együttható is jól mutatja, hogy a Kínizsi, Kőbányai, Szalon és Ászok sörök az eredeti extrakttartalom vonatkozásában közel homogének, a tételek közötti szórás csekély. Jelentősen nagyobb a Borsodi és Balatoni világos sör tétel-ingadozása és ennek megfelelően variációs koefficiense is, amely a gyártás egyenetlenségére vezethető vissza. Szembeszökő, hogy a kifogásolási arányok milyen szoros korrelációt mutatnak a fenti megállapítást alátámasztó  $s_2$ - és  $v$ -értékekkel. Mindez azt is jelzi, hogy a kifogásolások zöme ténylegesen az eredeti extrakttartalom ingadozására vezethető vissza.

A tejipari termékek 1979. évi feldolgozott adatai alapján megfigyelhető a félézsíros tehéntúró és az ömlesztett sajt nagy tétel-ingadozása több paraméternél, ami igazolja az ellenőrzések során már többször megállapított technológiai hiányosságokat.

A 2,8%-os zsírtartalmú jellemzői közül a zsírtartalom alakulását az 1. ábra jelzi. Az adatsor grafikus ábrázolása jól szemlélteti az átlagérték és a tételek közötti szórás összefüggéseit. A legpontosabban a Budapesti Tejipari Vállalat 2,8-as pasztörözött teje felel meg a vonatkozó minőségi követelményeknek. A Baranya megyei Tejipari Vállalat ezzel szemben a 2,8-as pasztörözött tejet átlagosan 2,75%-os zsírtartalommal gyártotta és viszonylag jelentős számú tétel az alsó határértéken van. Ezeket a tételeket a program a 7. táblán – mint az országos átlagtól jelentősen eltérő értékeket – külön kiírta.

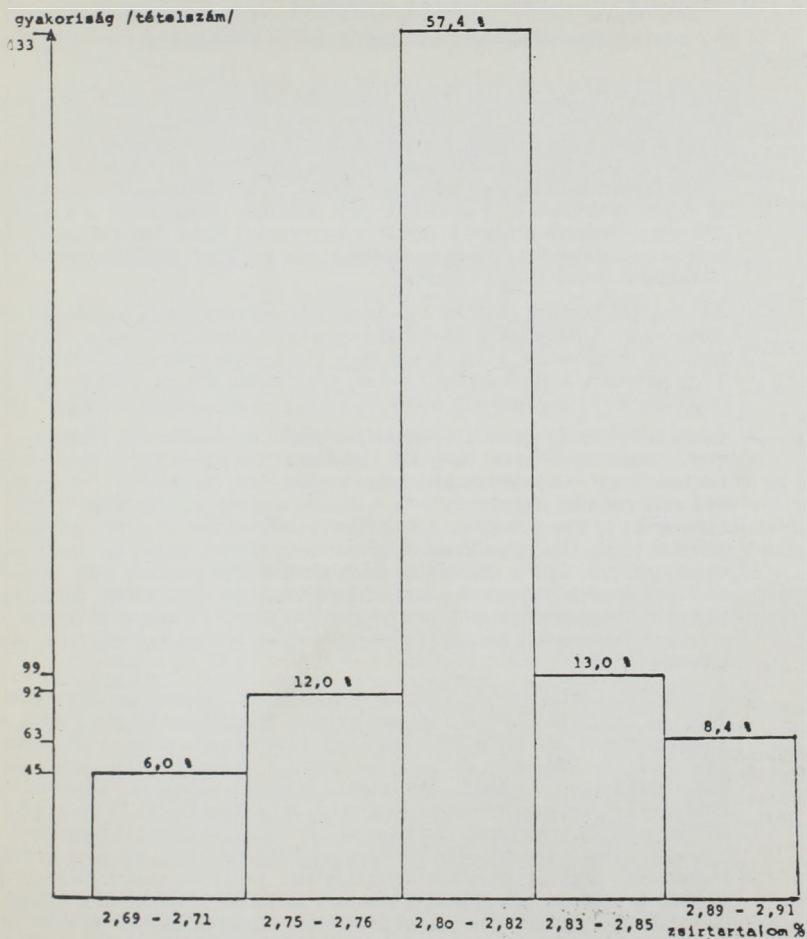
A 2,8%-os pasztörözött tej zsírtartalom gyakoriságát – a számítógép által készített hisztogram formájában – a 2. ábra mutatja, amelyen leolvasható, hogy az ellenőrzött tételek 6%-a igen alacsony zsírtartalommal (2,69–2,71) került a fogyasztókhoz. Megjegyzendő azonban, hogy e tételek egy része a szabványban előírt követelmény alsó határértékét (2,7%) még kielégíti.

A programrendszer eddig csak a hús-, sör- és tejipar főként minőségmutató termékeire alkalmaztuk. A kísérleti feldolgozás eredményei már eddig is sokoldalúan hasznosultak (pl. szabványosítás, jelentések). Az elkövetkező időszak feladata a rutinszerű adatfeldolgozás stabilizálása és fokozatos kiterjesztése az élelmiszeripar területén.



1. ábra

2,8%-os tej zsírtartalmának átlagértéke és szórása vállalatonként az 1979. évi adatok alapján



2. ábra  
2,8%-os pasztőrözött tej mért zsírtartalmának eloszlása

## *A programrendszer kiterjesztésével összefüggő feladatok*

A gépi adatfeldolgozás alkalmazásának fokozatos kiterjesztése több irányban lehetséges:

- Legegyszerűbb feladatnak látszik a jelenlegi három adatfeldolgozásba vont iparág termékkörének kibővítése valamennyi jelentősebb termékkel, beleértve a nem minisztériumi iparban gyártott termékek hatósági vizsgálati adatait is. Ez a lépés összhangban áll azzal a minisztériumi állásfoglalással, amely szerint a minőségmutató termékek köre bővítendő és kiterjesztendő az egyéb szektorra is. Figyelembe kell azonban venni, hogy a hatósági élelmiszerellenőrző intézetek ezeket a termékeket ritkábban vizsgálják és ezért a számítógépes feldolgozás inkább adatgyűjtést, mint matematikai-statisztikai számításokat végezne.
- Az iparágak körének bővítése a programrendszer szempontjából nem jelent nehézséget. A hatósági intézetek élelmiszervizsgálati adatai gépi feldolgozásának megkezdése a többi iparágra lényegében csak döntés kérdése. Természetesen a törzsadatok, kódok, rövidítések stb. meghatározása és rögzítése jelentős előkészítő munkát igényel és nem kevés költséggel jár.
- A számítógépes program a kódrendszer kisebb módosításával alkalmas az ipari minőségellenőrzés vizsgálati adatainak feldolgozására. Ebben az esetben megszüntetendő az intézeti és szektor-kód, helyettük – az iparági kód változatlanul hagyásával – a vállalati, gyáregység- és üzem- (brigádműszak-) kód kap jelentést. A feldolgozás előkészítése, a pontos adatszolgáltatás biztosítása, ellenőrzése és az eredmények visszacsatolása rendkívül munkaigényes, ami a feldolgozás ilyen irányú kiterjesztését csak hosszú távon és megfelelő apparátus működtetésével teszi realizálható feladattá. Ennek figyelembevételével a tejjipari TEÁ, valamint a központi minőségellenőrző szervezettel rendelkező iparágak vizsgálati adatai jöhetnek először számításba.
- A vizsgálati adatok feldolgozásának gépi programrendszere úgy készült el, hogy az adatokból közvetlenül számítható (transzformálható) legyen a minőségmutató. Ez azt jelenti, hogy egy adatszolgáltatással mind a vizsgálati adatok időszakos statisztikája, mind a minőségmutató számítása biztosított legyen. Az adatszolgáltatás – a távlati elképzelések szerint – kiterjedjen a hatósági minőségellenőrzésre és a jelentősebb élelmiszerelőállításokra is. Az adatközlés rendszerességét – az igényektől függően – havonta vagy negyedévente lehetne meghatározni. A minőségmutató számítását végző kapcsolódó számítógépes program előkészítésénél a jelenleg érvényes minőségmutató rendszer kódolása és rögzítése a feladat. Az adatközlő lapokra manuálisan rávezetett mutatószámítási tényezőket a számítógép lyukkártyákon, mágneslapokon vagy mágnesszalagon tárolhatja. Célszerűbbnek látszik az egyedi tárolás, mert a szabványok módosítása vagy egyéb okból bekövetkező változások korrekciók központilag egyszerűen, gyorsan és gyakorlatilag hibamentesen kivitelezhetők. Előnyösnek látszik ez a lehetőség, mert mind hatósági, mind az ipari minőségmutatót azonos előírás szerint a kidolgozandó program számíthatja a jövőben kiküszöbölve az esetleges manipulációk vagy az információhiány miatt bekövetkező pontatlanságokat, megalapozatlan eltéréseket.
- A minőségmutató számítására tervezett programot célszerű kiegészíteni a minőségmutató összegezését végző programrendszerrel. Az összegezés termékenként, termékcsoportonként, üzemegységenként (esetleg brigádonként), vállalatonként, szektoronként, iparáganként stb. szükséges.

## Információs szolgáltatás az élelmiszeripari minőség szabályozás továbbfejlesztéséhez a gépi adatfeldolgozás segítségével

A minőségellenőrzés egyik fő értelmét a vizsgálati eredményekben rejlő tájékozódóképesség, az információ tartalom adja. A már jelenleg rendelkezésre álló adattömeg hasznosítása a különböző vezetési szintek tájékoztatására rendkívüli nehézségeket okoz, melynek következtében az adatok jelentős részét nem összesítik, nem tömörítik. A gépi adatfeldolgozás általános bevezetése a minőségellenőrzés területén várhatóan forradalmasítani fogja a minőség szabályozás információs rendszerét.

A gépi adatfeldolgozás az előzőek szerint alapvetően két adattípusra terjed ki:

- a) A vizsgálati adatok közvetlen tájékoztatást adnak az élelmiszerek természetes mutatóinak (érzékszervi pontszám, hasznosanyag-tartalom: pl. fehérje-tartalom, tömeg, és térfogat, csomagolás és jelölés) alakulásáról, ami összefüggésbe hozható a gazdaságossággal és a technológiai színvonallal is. A tömegmérés összesített adatai jól mutatják például azt a problémát, amikor egy élelmiszer-előállító nagy szórással az előírt 500 g helyett átlagosan 502 g-ot tölt. Ez egyrészt teljesen gazdaságtalan, másrészt egyes fogyasztók túlzott mértékű megkárosítását jelenti és nagy kifogásolási arányhoz vezet. Fő hasznosítási területük – a még részletezendő vállalati szférán és a minőségellenőrzésen kívül – a szabványosítás, ahol a szabványkövetelmények és a mintavételi előírások megalapozott kialakítását teszik lehetővé. A minőségmutató számítási előírásainak meghatározásához is nagy mértékben hasznosítható a vizsgálati adatokból készült minőségi statisztika.
- b) A minőségmutató legnagyobb előnye a vizsgálati adatokkal szemben, hogy tetszés szerint választott szempont szerint összesíthető, tömöríthető és bármely vezetési szinten értelmezhető (5). Ezzel a magasabb vezetési szintekre kevesebb, de jól jellemzett és rendszerezett információ juttatható. A minőségmutató bármely élelmiszer minőségét számszerűsíti és – azonos transzformációs előírásokat feltételezve – érzékenyen mutatja az egyes időszakok minőségi változásait termékre, termékcsoportra, üzemre, vállalatra, iparágra stb. vonatkoztatva. Változása összefüggésben áll a minőség szabályozás terén (nyersanyag, műszaki-technológiai fejlesztés stb.) bekövetkezett változásokkal. Ugyanakkor a minőségmutató által jelzett változásokat – különösen termékekre vonatkoztatva – a fogyasztó, s a piac is érzékeli. Ezért a minőségmutató a vállalati teljesítmények mértékének – különösen a gépi adatfeldolgozás bekapcsolásával – egyik fontos eszközévé válhat (6)

A számítógépes adatfeldolgozás alapvetően megváltoztatja a minőségi információk áramlását, növeli a rendelkezésre álló, elérhető információk mennyiségét, melynek kihatásai a jelenlegi időszakban nem mérhetők fel teljes mértékben. Természetesen részleteiben az sem tekinthető át ebben a kezdeti szakaszban, hogy az egyes vezetési szintek milyen mennyiségű és milyen feldolgozottsági fokú információkat igényelnek. Bizonyára sok intézmény, kutatóintézet és más szerv jelenti majd be igényét valamilyen tablóra, összeállításra, amely felhasználásával hatékonyabban folytathatja a minőségfejlesztésre irányuló kutatásait, vagy vehet részt a minőség szabályozás valamely fázisában. Az igények pontos felmérése csak a programrendszerek elkészülte és kísérleti alkalmazásuk után lehetséges, amikor az előzetes tájékoztatás után az igénybejelentések alapján összeállítható és programozható lesz az elosztási lista. A megkezdett számítógépes adatfeldolgozási rendszer egy hosszú távú feladat, melynek fokozatos megvalósításával növelhető az élelmiszeripari minőség szabályozás hatékonysága, ami elősegíti a minőségbiztosítás és – fejlesztés gyorsítására irányuló intézkedések megvalósítását.

- (1) Szilágyi J. – Kaskötő Z.: A minőségellenőrzés megszervezésének általános követelményei Élelmezési Ipar 30 107, 1976.
- (2) MÉM ÉVK által összeállított jelentés, Budapest, 1981. Megyei (Fővárosi) Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek összefoglaló jelentése az élelmiszeripari termékek 1980. évi minőségalakulásáról (kézirat)
- (3) Kovács I.: A minőségellenőrzés és minőségvédelem fontossága (előadási kézirat) IX. Élelmiszeripari Tudományos ülészak, Budapest, 1973. november 21.
- (4) Molnár P. – Kácsánné L. A. – Karácsonyiné: Vizsgálati adatok gépi feldolgozásával kapott eredmények és hasznosításuk lehetőségei a minőség szabályozásban. Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek IV. Tudományos Konferenciája, Szolnok, 1981. október 6.
- (5) Szilágyi J.: Élelmiszeripari minőség szabályozás. Kézirat, 1973.
- (6) Neumann, R. – Molnár P.: Zur Planung der Erzeugnisqualität in der Lebensmittelindustrie und der Nahrungsgüterwirtschaft. Die Lebensmittelindustrie 21 (8) 347, 1974.

## RECHNERGESTÜTZTE VERARBEITUNG UND BENÜTZUNG VON LEBENSMITTELANALYSENDATEN ZUR QUALITÄTSKONTROLLE

*P. Molnár*

Die rechnergestützte Datenverarbeitung beschleunigt den Informationsfluss über die Entwicklung der Qualität von Lebensmitteln, wodurch die Menge und Nutzbarkeit der zur Verfügung gestellten Qualitätsinformationen erhöht werden können. Der Verfasser berichtet über das entwickelte und gegenwärtig in Ungarn in der experimentellen Einführungsphase befindliche elektronische Datenverarbeitungsprogramm, das sich auf die Untersuchungsergebnisse der staatlichen Lebensmittelkontrollinstitute stützt. Mit der schrittweisen Verwirklichung kann erwartungsgemäß die Wirksamkeit der Massnahmen der Qualitätskontrolle der Lebensmittelindustrie vielseitig verbessert werden.

## COMPUTER-BASED PROCESSING AND USE OF THE DATA OF FOOD ANALYSES FOR QUALITY CONTROL

*P. Molnár*

Data processing by computers improves the flow of information concerning the development of the quality of foods and in this way both the number and the usefulness of the available information as regards the food quality can be improved. A report is given of the developed electronic program of data processing being in Hungary at present in the phase of its experimental introduction. This program is based upon the analytical data of the food control institutes of the government. By the stepwise realization it can be expected that the efficiency of the measures of the quality control of the food industry will be improved in a manifold way.

1983-tól  
hírdessen

az

ÉVIKE

*„Magazin”-jában!*

## Tájékoztató Olvasóinkhoz és Munkatársainkhoz!

Az Élelmiszervizsgálati Közlemények hat füzetben jelenik meg évenként egy kötetben.

A folyóirat az alábbi tárgykörökbe tartozó cikkeket közöl:

- I. Általános, közérdeklődésre számot tartó cikkek (élelmiszerek minőségére — higiéniájára — szabványosítására vonatkozó dolgozatok, összefoglaló vagy beszámoló ismertetések stb.).

### II. Eredeti dolgozatok.

A szerzők önálló vizsgálatain, kutatásain alapuló közlemények; élelmiszerek kémiai, fiziko-kémiai, műszeres, mikrobiológiai, radiológiai, vizsgálataira vonatkozóan.

### III. Rövid gyakorlati közlemények, vagy összehasonlító-értékelő dolgozatok.

A lapszemle keretében magyar folyóiratokban megjelent dolgozatok címjegyzékét és külföldi folyóiratok kivonatait ismerteti.

A közlemények tartalmáért a szerzők felelősek. A közleményeket tömören kell megfogalmazni. A kéziratokat gépirással 1,5-es sorközzel, 4 cm margóval, a lapnak csak egyik oldalára írva kell beküldeni. A szakkifejezéseket, vegyületneveket fonetikusán kell írni. Az irodalmi utalásoknál a szerzők vezetéknevét és keresztnevének kezdőbetűit, továbbá a mű címét, kiadásának helyét és idejét, illetve a folyóirat kötet-, oldal- és évszámát kell feltüntetni a dolgozatok végén. A kézírathoz csatolni kell a munka magyar nyelvű rövid összefoglalását 3 példányban.

Kéziratokat a szerkesztőség nem ad vissza. A kefelevonatokat a margón kijavítva azonnal vissza kell küldeni. Az esetleges ábrák levonatát a kefelevonat szélére kell ragasztani a megfelelő helyen és ellenőrizni kell azok számozását és aláírását.

Önálló közleményekből a szerzők kívánságára 50 db különlenyomatot adunk.

Kéziratokat és kefelevonatokat a szerkesztő címére kell küldeni: *dr. Kottász József*, 1052 Budapest, Városház u. 9–11.

*a Szerkesztő bizottság*

---

Szerkesztő: dr. Kottász József  
Szerkesztőség: 1052 Budapest V., Városház u. 9–11.  
Felelős kiadó: Siklósi Norbert — Kiadja a Lapkiadó Vállalat  
Budapest VII., Lenin körút 9–11.  
MÉM Élelmiszereellenőrző és Vegyvizsgáló Központ, bev. szla. Budapest  
232–90105–9728. sz. csekk számlára,  
Előfizetési díj: 1 évre 300,— Ft  
Külföldön terjeszti a Kultúra Külkereskedelmi Vállalat  
H–1389 Budapest, Postafiók 141  
82.932. Állami Nyomda, Budapest  
Felelős vezető: Mihalek Sándor igazgató

---