

# A vizsgálati eredmények kerekítése

Dr. Csanády Mihály

## ÖSSZEFOGLALÓ

A SZERZŐ FELHÍVJA A FIGYELMET ARRA, HOGY A VIZSGÁLATI EREDMÉNYEKET ANNYI ÉRTÉKES SZÁMJEGYRE KEREKÍTVE KELL FELTÜNTETNI, HOGY AZ UTOLSÓ ELŐTTI JEGY BIZTOS LEGYEN. AZ UTOLSÓ LEHET NÉHÁNY EGYSÉGRE BIZONYTALAN. A SZAKMÁT ISMERŐK NYILVÁN TUDJÁK, HOGY PL. AZ ÖSSZES ÁSVÁNYI ANYAG TARTALOM ÉRTÉKE EGY GYÁRTÁSI TÉTEL ESETÉN IS LEGALÁBB 20–30 MG/L-RE BIZONYTALAN, TIZEDES-JEGYEKNEK ITT TEHÁT SEMMI ÉRTELME NINCS.

## INHALT

DER AUTOR MACHT UNS AUF ABRUNDEN DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE SO WEIT AUFMERKSAM, DASS DIE ERGEBNISSE SO VIELSTELLIG ABGERUNDET WERDEN DÜRFEN, DASS DIE VORLETZTE ZIFFER NOCH STIMMEN SOLL. DIE LETZTE ZIFFER

DARF PAAR EINHEITEN ABWEICHEN. VOR KENNERN DIESER BERUF IST ES OFFENSICHTLICH BEKANNT, DASS DER GESAMT LÖSLICHE MINERALIEN GEHALT AUCH INNERHALB VON EINEM PRODUKTIONSSATZ EINE ABWEICHUNG VON MINDESTENS 20–30 MG/L HAT, DESHALB SIND HIER SINNLICH DIE ERGEBNISSE DEZIMALSTELLIG ANGEBEN.

## SUMMARY

THE AUTHOR EMPHASIZES THE IMPORTANCE OF ROUNDING PRACTICE OF THE TEST RESULTS. TEST RESULTS MUST BE ROUNDED OFF, CONTAINING SO MANY DIGITS, THAT THE ONE DIGIT BEFORE THE LAST MUST BE ACCURATE, AND THE LAST ONE MAY BE APPROXIMATE FEW UNITS. PROFESSIONAL EXPERTS OBVIOUSLY KNOW, THAT TOTAL MINERAL SUBSTANCE CONTENT OF EVEN ONE BATCH IS INDEFINITE AT LEAST FOR 20–30 MG/L, THUS IT IS BEYOND REASON TO GIVE THE TEST RESULT IN A DECIMAL ACCURACY.

*Az ásványvizek értékét elsősorban kémiai összetételük, vagyis a bennük lévő ásványi anyagok milyensége és mennyisége szabja meg. A fő összetevők és a biológiai hatás szempontjából fontos anyagok koncentrációját fel is kell tüntetni a palackon. Ha össze akarunk hasonlítani ásványvizeket, akkor is a kémiai összetétel adatai a legfontosabbak. Nem mindegy azonban, hogyan tüntetjük fel az összetételre vonatkozó adatokat.*

Már 50 évvel ezelőtt is úgy tanították – többek közt az analitikai kémiában is – hogy a vizsgálati eredményeket annyi értékes számjegyre kerekítve kell feltüntetni, hogy az utolsó előtti jegy biztos legyen, az utolsó lehet néhány egységre bizonytalan. A klasszikus analitika legtöbb gyakorlati módszerénél az adatok (egy-egy mérés esetén) 2–5 relatív %-ra megbízhatóak. A 201/2001 Korm. rendelet például az ivóvízvizsgálati eredmények esetében azt kívánja csak meg (a jól mérhető paramétereknél!), hogy a mérési hiba, illetve a szórás a határérték 10%-ánál ne legyen nagyobb. A hagyományos fotometriás vizsgálati módszerek esetében például a szabványok általában ezt úgy írták elő, hogy egy olyan módszernél, ahol az alsó méréshatár 0,2–0,5 mg/l körüli, 20 mg/l-ig egy tizedesre, 20 és 200 mg/l között egész számmra, 200 mg/l fölött a 10 többszörösére (tehát 0-ra végződőre) kell kerekíteni az eredményeket. Ez azt jelenti, hogy 2, bizonyos esetekben 3 értékes jegyet kell megadni.

A vízanalitikában közismert (és nemzetközileg elfogadott) US Standard Methods már 30 évvel ezelőtt is felhívta arra a figyelmet, hogy ha egy számot külön meghatározott értékek összegzésével kapunk (pl. a víz összes só tartalmát), akkor

ezt úgy kell kerekíteni, mint az összegzésben szereplő, legkevésbé pontosan meghatározott értéket, vagyis ilyenkor sem szabad több értékes jegyet feltüntetni.

Ezen az sem változtatott, hogy a manuális módszereket sok laboratóriumban korszerű, automatizált (pl. ionkromatográfias) módszerek váltották fel. Egy-egy új módszer validálásakor a megbízhatósági tartományt is meg kell határozni, és ennek alapján meghatározni, hogyan, vagyis hány értékes jegyre kerekítve kell az eredményeket megadni.

Láthattunk a közelmúltban olyan cikket a folyóiratban, ahol az ásványvizekre vonatkozó vizsgálati eredményeket a táblázatban mindegyik paraméter esetében két tizedesre adták meg. 1000 mg/l fölötti értéknél (pl. az összes ásványi anyag tartalom), ez 7 értékes jegyet jelentett, mintha ez 6 értékes jegyre megbízható lenne. A táblázatban írt sok 0 jegyből egyértelmű, hogy ez nem így van. Az ott szereplő példában a fluorid kivételével egyáltalán nincs szükség tizedes-jegyek feltüntetésére. A szakmát ismerők nyilván tudják, hogy az összes ásványianyag tartalom értéke egy gyártási tétel esetén is legalább 20–30 mg/l-re bizonytalan, tizedes-jegyeknek itt tehát semmi értelme nincs. Ez érvényes a legtöbb ásványvíz esetében a makro-ionokra (kalcium, magnézium, hidrogén-karbonát, klorid, szulfát) is.

**Két-három értékes jegy helyett 5–6, sőt 7 értékes jegy feltüntetése nemcsak szépséghiba, hanem a minőségügyi szemlélet teljes hiányát mutatja.** Formailag ez azt jelentené, hogy 100-szor vagy akár 10 000-szer pontosabb volt a mérés!

A dolog értelmetlenségét az is mutatja, hogy a cikk másik táblázatában és a szövegben már nem 2, hanem csak egy-egy tizedes-jegyet írnak, de ez is mindenhol 0, ami mutatja, hogy még ez sem valódi adat, hanem csak értelmetlen megadás.

A hasonló esetet sokszor azzal mentetik, hogy az adat-nyilvántartás informatikai rendszere azt kívánja meg, hogy mindegyik paramétert ugyanannyi tizedes-jeggel vigyék be. Egy nyilvántartó rendszerben lehet ilyen előírás (bár a programozón múlik ez is), de kifelé (vagyis az eredmény-kiadásnál) ez így nem fogadható el. **Az informatikus vagy az adatnyilvántartó igénye nem „írhatja felül” a szakmai igényeket!**

A vizsgálati laboratóriumok akkreditálása keretében az eredmények megadását is vizsgálják a minősítők, és igyekeznek érvényt szerezni a fentebb leírt minőségügyi követelményeknek, vagyis **elmarasztalják azt a laboratóriumot, amely nem kerekíti az eredményeket a fenti elveknek megfelelően.** Ezeket a követelményeket az eredmények későbbi bemutatása, összehasonlítása esetén is be kell tartani, még akkor is, ha netalán a laboratóriumból nem megfelelően kerekített eredmények kerültek ki.

Jó lenne, ha cikkírók (és a szerkesztők, lektorok is) jobban figyelnének a fentiekre, és ez hangsúlyt kapna az oktatásban is, hiszen kitől lehetne elvárni a szakcsin eredmény-megadást, ha nem az új nemzedék oktatásán dolgozóktól, illetve a frissen végzett szakemberektől?

Szerző: Dr. Csanády Mihály  
nyugdíjas vízanalitikus  
Akkreditáló Bizottság tagja