

# Mérési hibák, mérő- műszerek kalibrálása

Varga Zoltán  
földmérő mérnök  
ügyvezető igazgató  
Sokkia Kft.



*Az optikai szintezők, a teodolitok, a távmérők és a lézeres szintezők nélkülözhetetlenek az építés előkészítési, végrehajtási és ellenőrzési fázisában egyaránt. Mint a kedves olvasó bizonyára tudja, méréseink során hibákat vétünk. A hibák egy része környezettől függő, más részüket maga a mérő személy követi el, harmadrészt pedig a mérőműszer konstrukciója következtében is keletkeznek hibák. Ezek a hibák természetesen befolyásolják az elérhető mérési pontosságot.*

Az alkalmazandó (beszerzendő) műszer kiválasztása során figyelniünk kell arra, hogy a gyártó által meghatározott pontosság megfelel-e igényeinknek. A gyártók a termékismertetőkön feltüntetik az adott eszköz legfontosabb pontossági paramétereit. Például optikai szintezőműszer esetén a távcső nagyítását és az oda-vissza szintezés 1 km-re vonatkoztatott középhibáját célszerű figyelembe venni. Általános építőipari tevékenységhez a  $\pm 1$  mm/km és  $\pm 3$  mm/km pontosság közötti értékekkel rendelkező szintező többnyire megfelelő. A gyártó által megadott középhiba azonban nem azt jelenti, hogy 1 km távolságra pl.  $\pm 1$  mm pontossággal meg tudjuk határozni a magasságkülönbséget. Ez a kalibráló laboratóriumban meghatározott érték a műszer vízszint reprodukáló képességét jelzi. Teodolitok esetében a szög mérés pontossága lehet választási alap. A teodolitok konstrukciós hibái által okozott mérési hibák mellett jelentős lehet az a hiba is, amely a műszer nem tökéletes vízszintbe állítása következtében keletkezik. Ennek a hibának a kiküszöbölését a gyártók a műszerbe épített „kompenzátor” elnevezésű szerkezettel érik el. Az egytengelyű kompenzátorral rendelkező teodolitok a műszer állótengelyének csak az irányzás irányába eső komponensét veszik figyelembe, míg a kéttengelyű kompenzátorral az arra merőleges irányba eső komponens is figyelembe vehető. A régi optikai teodolitok – amelyekhez kis szerencsével a mai korszerű digitális teodolitok árának kb. feléért, harmadéért hozzá lehet jutni – vagy nem tartalmaznak kompenzátor, vagy csak egytengelyű változattal rendelkeznek.

A kivitelezők egyre nagyobb számban ismerik fel a forgólézeres szintezők előnyeit a hagyományos szintezőkkel szemben. Ezek esetében többnyire a szintbeállítás pontossága és a készülék hatótávolsága lehet a választásnál figyelembe veendő legfontosabb adat. A forgólézeres szintező egy elvileg függőleges tengely körül forog meg egy – a függőleges tengelyre elvileg merőleges – lézersugarat. A forgólézer pontossági osztálybesorolása attól függ, hogy a gyártó az eszköz esetében mennyire tudja biztosítani a tengely függőleges-

ségét és a sugár merőlegességét. A forgólézerek vízszint reprodukáló pontosságát szögmásodpercben, %-ban vagy mm/m viszonyzámban szokás megadni. A 10" (0.5 mm/10 m vagy 0.005%) pontosságú forgólézerek tekinthetők jelenleg a legpontosabbaknak. Nagyon sok fajta építési tevékenységhez elegendő azonban a 15"–30" pontosságú forgólézer is.

A megfelelő műszer kiválasztásához sokszor nem elég a pontossági igény megfogalmazása, hiszen egy adott pontossági kategórián belül még nagyon sok különböző szolgáltatást nyújtó termék lehet. Az elvégzendő feladathoz legmegfelelőbb Sokkia műszer kiválasztásához készséggel nyújtanak segítséget a Sokkia termékforgalmazói.

A mérőműszerek alkalmazóinak tisztában kell lenniük azzal, hogy a forgalmazó által legmegbízhatóbbnak, legpontosabbnak, leg...leg...leg-nek kikiáltott szuperműszer is veszíthet a beszerzés pillanatában biztosított pontosságából. A felhasználók saját érdeke, hogy kivitelezési tevékenységük során mindig az elvárásaiknak megfelelő pontosságú műszerrel dolgozzanak. Ezért fontos, hogy a műszerek az igénybevétel szintjétől függően fél-, egy- vagy kétevente ellenőrzésen és besabályozáson essenek át. A Sokkia műszerek esetében Magyarországon két ISO-9002 minőségügyi rendszerrel működő szakszerviz végez műszerkarbantartó és javító tevékenységet. Ugyanezen két szerviz egyben akkreditált kalibráló laboratórium is, amely a javított és besabályozott szintezők, teodolitok és távmérők pontosságát hitelesen tanúsító Kalibrálási Bizonyítványt is kiállít. Az ISO-9001 szerint tanúsított kivitelezőktől a tanúsítók a Mérésügyi Törvény és az ISO-9000 szabvány előírásaira hivatkozva megkövetelik az alkalmazott mérőeszközök hitelesítését vagy kalibrálását. A műszer tulajdonosának azonban nem szabad felednie azt, hogy kalibrálni csak előzetesen kijavított és besabályozott műszert szabad, valamint azt, hogy a Kalibrálási Bizonyítvány csak addig érvényes, amíg a műszert a mérési pontosságot (akár pozitív irányban is) befolyásoló külső behatás nem éri. Külső behatást kell feltételeznünk, ha a műszer burkolatán külsérelmi nyomok találhatók, de külső behatásnak minősül a műszer esetleges évenként egyszer elvégzendő ellenőrzése és besabályozása is, mivel ez a művelet csak a szerkezeti elemek helyzetének módosításával végezhető el. A műszerek újrakalibrálásának ajánlott időközét nem szokás megadni. Abból azonban ki lehet indulni, hogy a műszer ajánlott besabályozási időköze egy év, a besabályozás pedig érvényteleníti a legutóbbi kalibrálást.