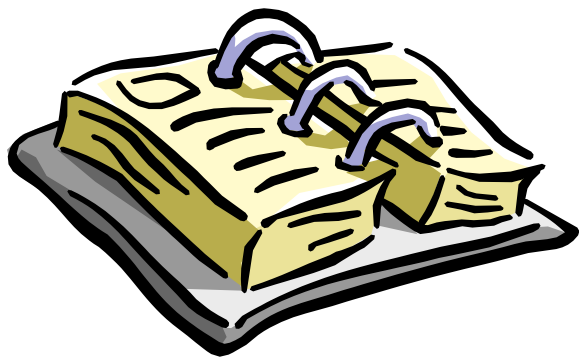




Méréstechnika

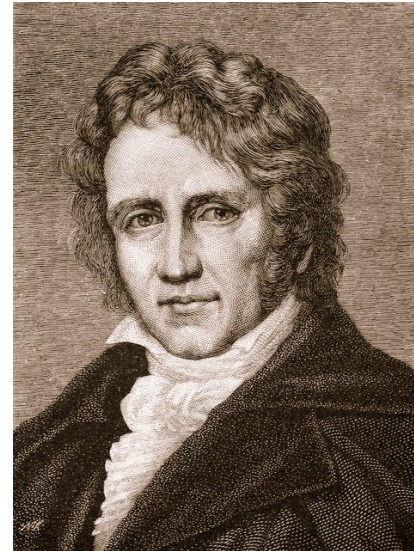
3. előadás

BAGMH14NNC
Galla Jánosné, 2014.

A hosszmeréstechnika alaptételei



Ernst Abbe



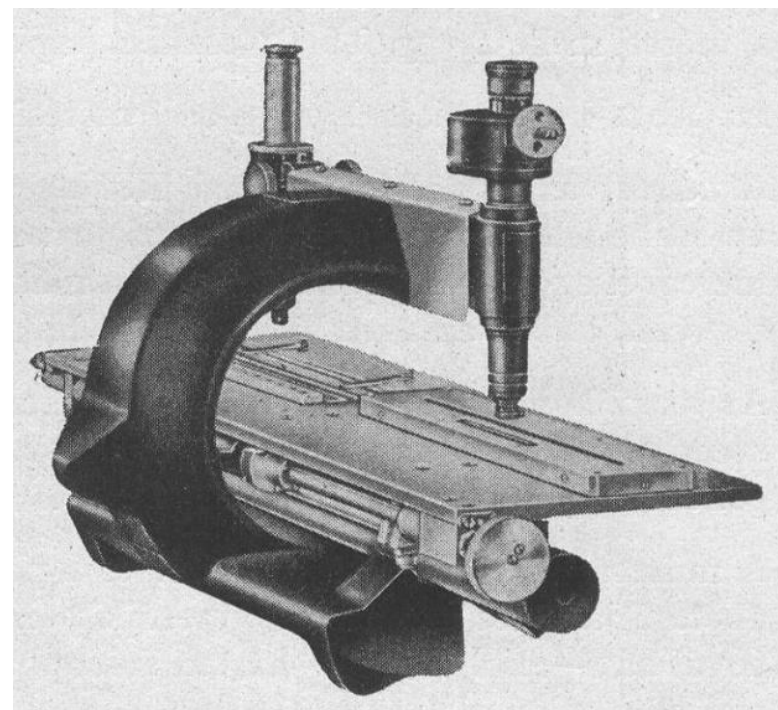
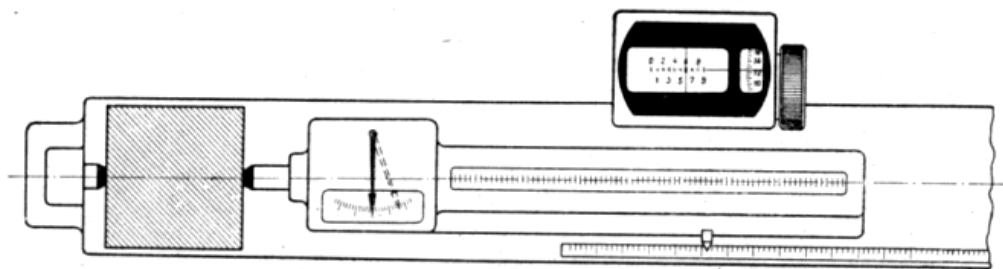
Friedrich Wilhelm Bessel

A hosszmeréstechnika alaptételei

Abbe féle komparátor elv

Az **elsőrendű hiba kiküszöbölhető** ha

- a mérendő hosszmeret folytatásaként, **közös tengelyvonal**ban helyezkedik el a mérce és
- A mérendő szakaszt **közvetlenül** hasonlítjuk össze a mérce osztásaival



A hosszmeréstechnika alaptételei

Abbe féle komparátor elv

Ezzel az elrendezéssel a kiküszöbölhetetlen vezetékhibák következtében csak másodrendű hibák lépnek fel.



Az Abbe elvet megtestesítő hosszmerő eszközök például a hosszmerőgépek

A hossz mérés technika alaptételei

Abbe féle komparátor elv

Pontos mérés nincs! h = mért érték - „valódi” érték

A mérés egyenlete: a mérés matematikai modellje

Matematikai átalakításokkal hatványsorba rendezhető

(Taylor sor), általános alakja:

$$h = a \left(\varphi + \frac{1}{2} \varphi^2 + \frac{1}{3} \varphi^3 + \frac{1}{4} \varphi^4 + \dots + \frac{1}{n} \varphi^n \right)$$

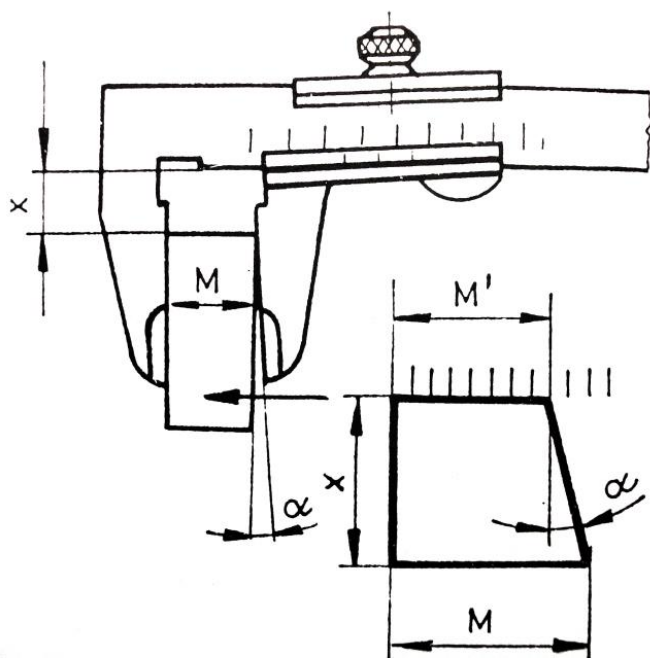
A **hiba rendszáma** (nagyságrendje) mindig a (csonka) hatványsorban szereplő legkisebb kitevőjű tag kitevőjével egyenlő, függetlenül attól, hogy a hiba pontos értékéhez hány tagot veszünk figyelembe.

Törekedni kell arra, hogy a mérési módszer minimum másodrendű hibával rendelkezzen.

A hossz mérés technika alaptételei

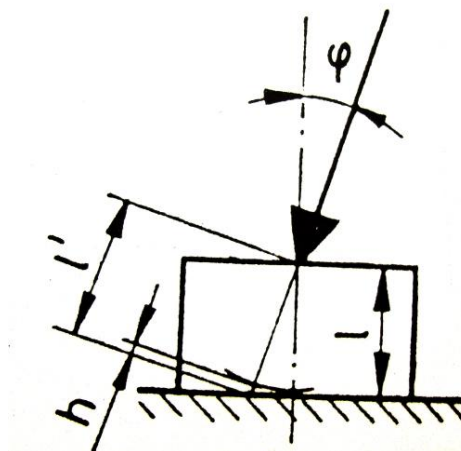
Abbe féle komparátor elv

Példa **elsőrendű hibára**



$$h = M - M' = x \tan \alpha \cong x \alpha$$

Példa **másodrendű hibára**



$$h = l' - l = \frac{1}{\cos \varphi} l - l$$

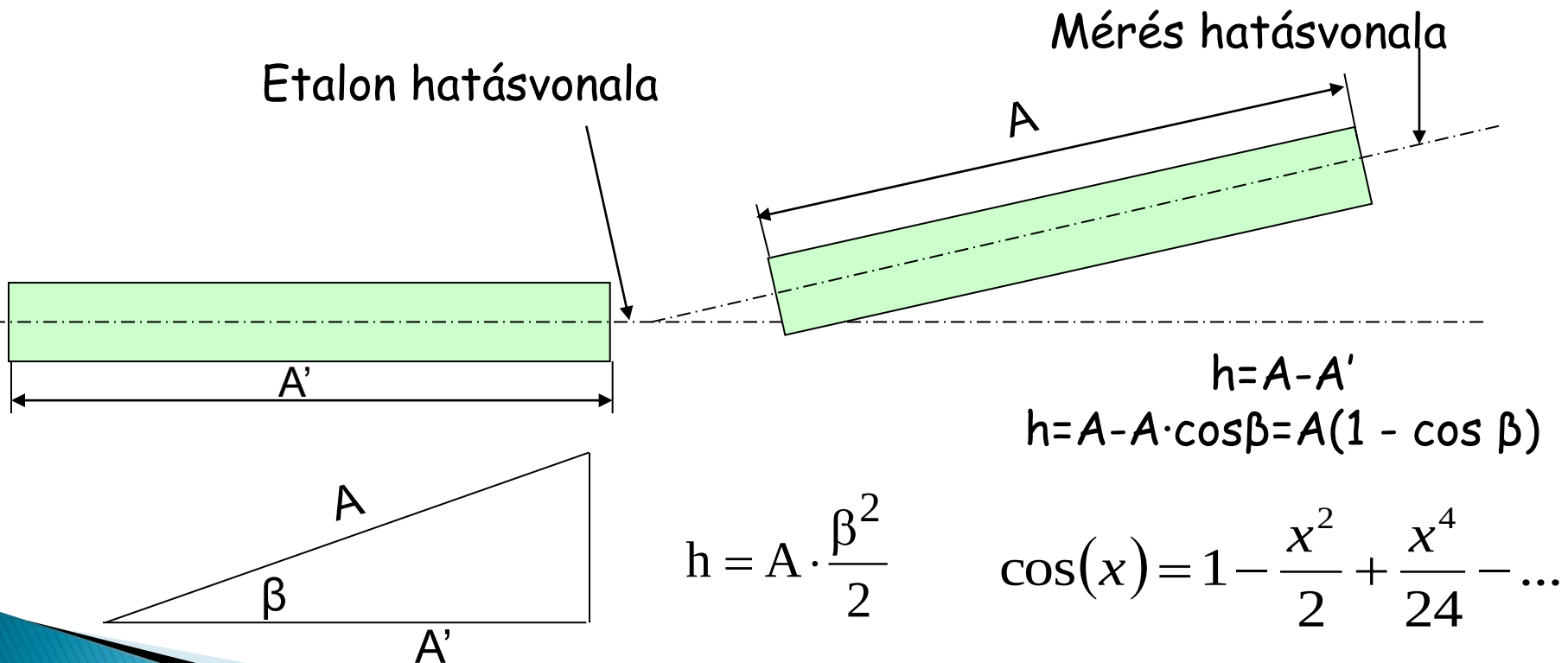
$$\cos \varphi = 1 - \frac{1}{2!} \varphi^2 + \dots \quad h = l \cdot \frac{\varphi^2}{2}$$

A hossz mérés technika alaptételei

Abbe féle komparátor elv

Az Abbe-elv megsértése

Koszinusz hiba: A mérendő méret hatásvonala nem esik egybe az etalonnal, ezért a vetületét mérjük.



A hossz mérés technika alaptételei

Kollimátor elv

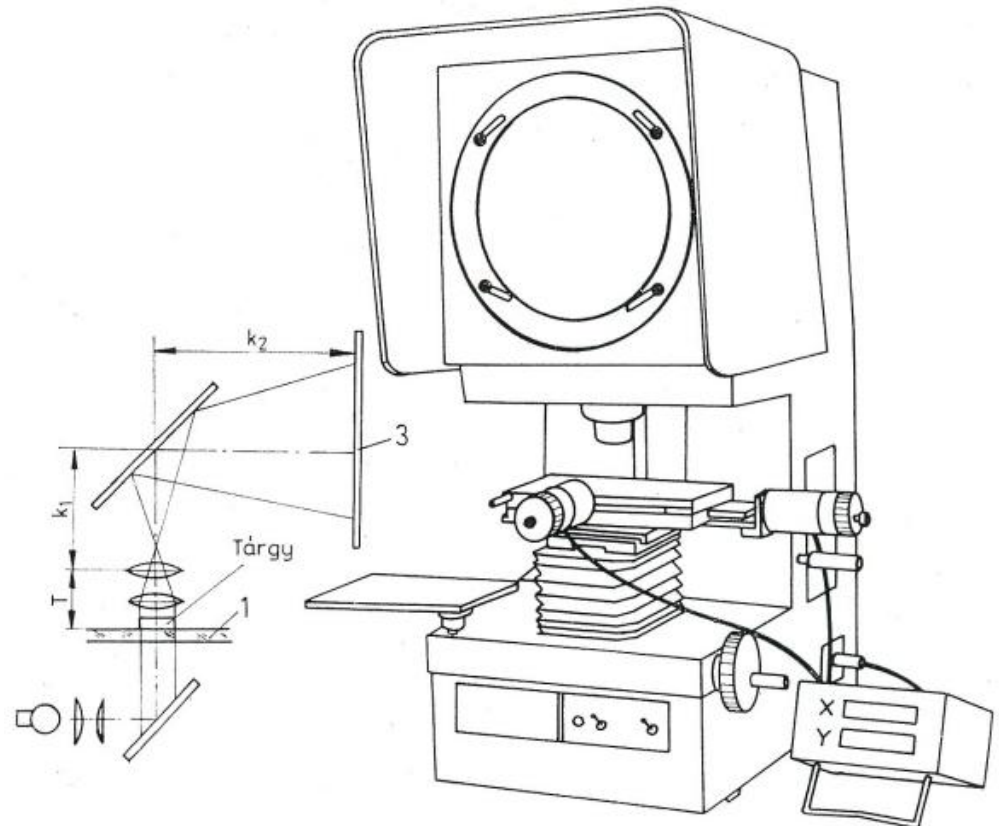
Az elsőrendű hiba kiküszöbölhető, ha a mérendő méretre közvetlenül ráfektethető a mérce.

Ez általában nem valósítható meg

- parallaxis hiba miatt
- felületi hibák miatt nincs tökéletes felfekvés

Megoldás

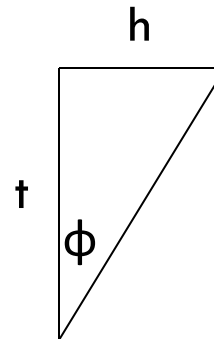
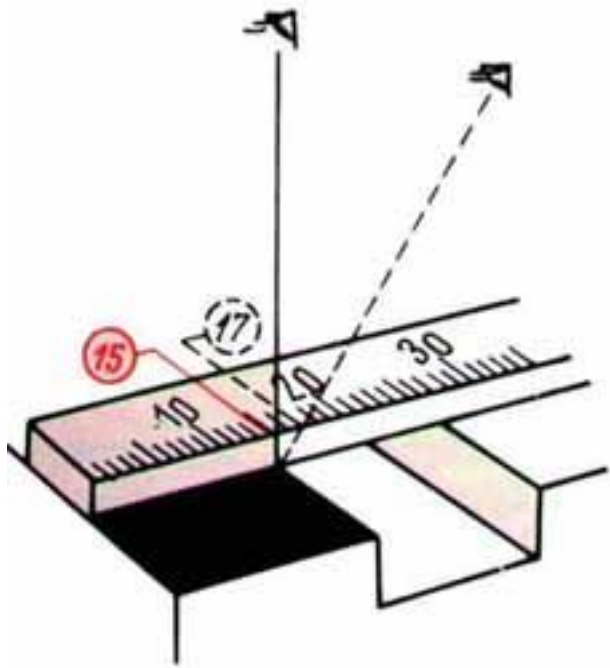
optikai úton előállítjuk
a mérendő méret és
mérce valódi képét
(hibamentesen egymásra
fektethető)



A hossz mérés technika alaptételei

Kollimátor elv

Kollimátor-elv megsértése



A mérési hiba:
 $h = t \cdot \operatorname{tg} \varphi$

Elsőrendű hiba!

Parallaxis hiba (leolvasási vagy rálátási hiba)

A hosszmeréstechnika alaptételei

Taylor elv (a teljes helyettesítés elve)

A tűréshatárok és az alakhűség ellenőrzésére szolgáló idomszerekre vonatkozó alaptétel.

A **Taylor-elv** szerint:

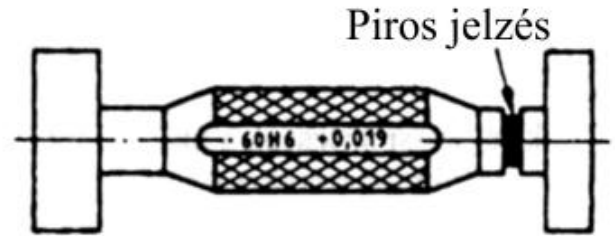
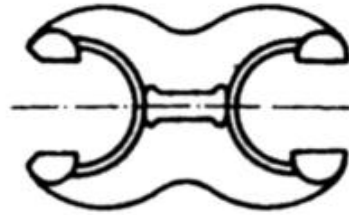
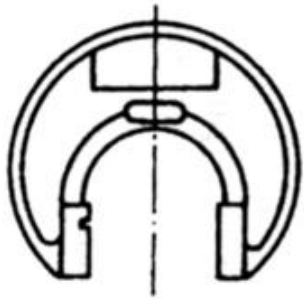
- a megy oldali idomszert úgy kell kialakítani, hogy a munkadarab minősítendő felületének jellemző méretét (pl. átmérőjét) teljes felületen, a felület teljes kiterjedésében egyszerre ellenőrizze,
- a nem megy oldali idomszer pl. az átmérőt pontpárok távolságaként külön-külön mérje (végtelen számú variáció)

Az egyik mérethatárt ellenőrző idomszert "megy oldali", míg a másikat "nem megy oldali" jelzővel látják el,

- ha jó a darab (a méret, alak) akkor "rámegy" vagy "belemegy" (**megy oldali idomszer**),
- ha jó a darab (a méret) akkor "nem megy rá", vagy "nem megy bele" (**nem megy oldali idomszer**).

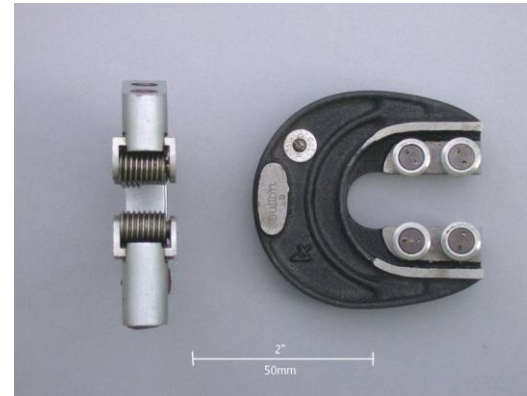
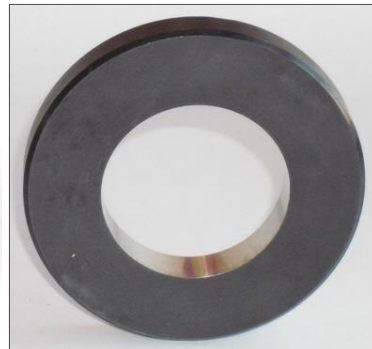
A hossz mérés technika alaptételei

Taylor elv (a teljes helyettesítés elve)



Megy oldal

Nem megy oldal



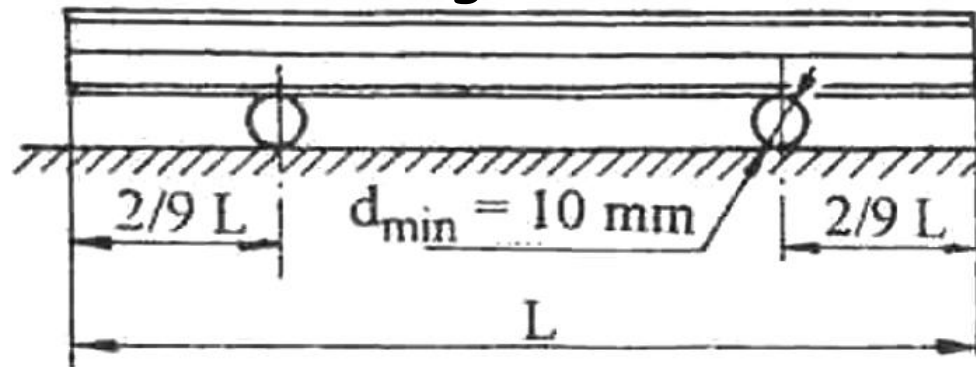
A hossz mérő technika alaptételei

Bessel-féle alátámasztás

Nagy önsúlyú mérendő tárgyak esetén az önsúly okozta behajlás hibás mérési eredményhez vezet.

Alátámasztás esetén a legkisebb elhajlásra kell törekedni, mert az egyúttal rövidülést is okoz.

A lehajlás okozta hiba a **Bessel-féle alátámasztás** esetén a legkisebb.



„**Airy pontok**” ($0,577 \cdot L$ a két alátámasztási pont közötti távolság)
A végpontok felületei párhuzamosak maradnak

A mérés jogi vonatkozásai



A mérés jogi vonatkozásai. Mérésügyi törvény

Mérésügy:

„a mérésekkel kapcsolatos tevékenységekörnek az a része, amelyet a mérések hazai és nemzetközi egységességének és pontosságának biztosítása céljából a **jog eszközeivel kell szabályozni**, és amelynek ellátásáról az **állam** gondoskodik”. [trv.]

A mérésügyi törvény célja

- ▶ a mérések hazai és nemzetközi egységességének és pontosságának biztosítása,
- ▶ a mérési, kutatási, fejlesztési, gyártási, kereskedelmi kultúra színvonalának emelése,
- ▶ a fejlett országokkal kiépülő gazdasági kapcsolatok bővítése,
- ▶ hazai termékek versenyképességének elősegítése

A mérésügyi törvény

- ▶ 1991. évi XLV. törvény a mérésügyről
- ▶ 127/1991. (X.9) Korm. rendelet a végrehajtásról

A törvény hatálya kiterjed
(a Magyar Köztársaság területén)

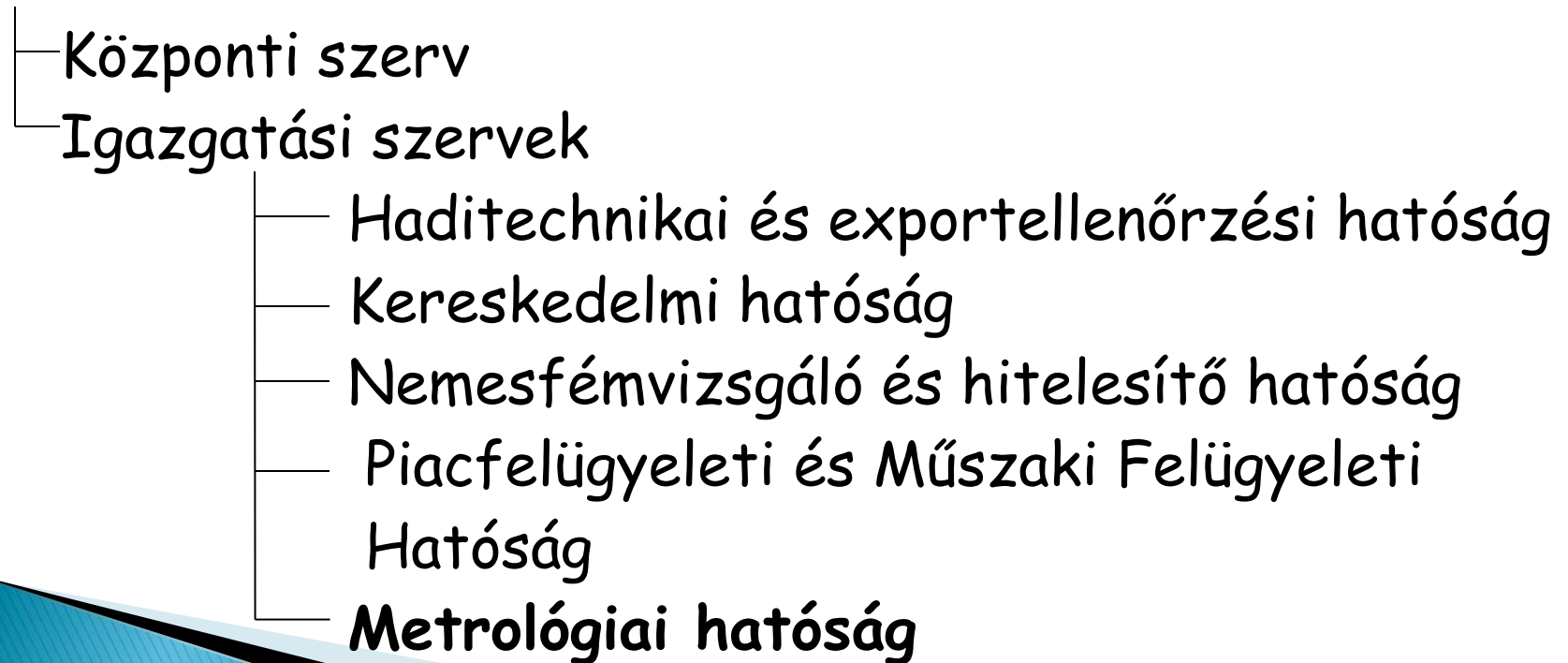
- * a mérésügyi szervezet tevékenységére,
- * a mértékegységek használatára,
- * a joghatással járó mérésekre és eszközeire,
- * a kötelező hitelesítésű mérőeszközökre,
- * az akkreditálásra és a
- * mérésügyi ellenőrzésre és piacfelügyeletre

A hazai mérésügyi szervezet tevékenysége

320/2010. (XII. 27.) Korm. Rendelet

- ▶ **Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal (MKEH)**
- ▶ **Területi mérésügyi és műszaki biztonsági hatóságok**

MKEH



A hazai mérésügyi szervezet tevékenysége

MKEH - központi hivatal (Budapest)

(Irányítás - miniszter, vezetés - főigazgató, költségvetési szerv)

Főigazgató jogköre:

- az etalonok visszavezetettségeinek biztosítása;
- hitelesítésnél szakmai felügyelet, koordinálás, panaszkezelés, állásfoglalás;
- mértékhitelesítő vizsgabizottság működtetése;
- a törvényes tanúsító jelek biztosítása a területi hatóságoknak.

Feladatok:

kötelező hitelesítésű mérőeszközök hitelesítésével kapcsolatos hatósági tevékenységek

egyéb feladatok, pl. : nemzetközi megállapodások előkészítése, egyeztetése; adatkezelés; gazdasági és kereskedelmi együtt-működési kapcsolatok szervezése; a kormányzati álláspont képviselete

A hazai mérésügyi szervezet tevékenysége

MKEH - központi hivatal (Budapest)

Elsőfokú hatósági szerv

(elsőfokon a Hivatal metrológiai hatósága, másodfokon a Hivatal központi szerve jár el)

- **típusjóváhagyás és hitelesítési engedély** (mérőeszközök és szerencse-játék)
- hitelesítést helyettesítő minősítő szervezet/labor **engedélyeztetése, ellenőrzés**
- **mérő/vizsgáló eszközök hitelesítése**: zajszintmérők, E1, E2, F1 pontosságú súlyok, sűrűségmérő eszközök, dózismérők és felületi szennyezettség-mérők, légzési alkohommérők, közúti jármű sebességmérők, sorsoló eszközök és programok, rulett-kerekek, víztől eltérő folyadékok mérőrendszerei (üzemanyagmérő nem), nagyfeszültségű és nagyáramú áramváltók, pénznyerők

A hazai mérésügyi szervezet tevékenysége

Területi mérésügyi és műszaki biztonsági hatóságok

(A fővárosi és megyei kormányhivatalok szakigazgatási szervei)

Elsőfokú hatósági szerv (a Hivatal központi szerve másodfokú)
(kivéve: előző dia felsorolása)

Feladatok:

Kötelező hitelesítésű mérőeszközök hitelesítésével kapcsolatos **hatósági tevékenységek** regionális illetékességgel speciális és alaptevékenységi eljárásokban (minden, ami nem speciális eljárás)

Mérésügyi **speciális eljárások** a következő hitelesítések:

számító egységek, hőfogyasztás-mérők, anyagi mértékek, kiterjedést mérő műszerek, kipufogógáz-elemző műszerek, F2, M1 pontosságú súlyok, közúti kerék- és tengelyterhelés mérők, gépjármű gumiabroncs-nyomás mérők.

A mérésügy nemzetközi szervezetei

- 1875-ben létrejött a Méteregyezmény („minden időkre – minden népnek”). **1875-ben létrejött Méteregyezmény** életre hívott egy szervezetet és két testületet.
- **BIPM** (Bureau international des poids et mesures) – Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Hivatal. A **Méteregyezmény végrehajtó szerve**.

A Méteregyezmény keretei között történik a Nemzetközi Mértékegységrendszer (SI) elterjesztése és a fizikai állandók értékének meghatározása, egyes fontos fizikai mennyiségek etalonjainak létrehozása, a nemzeti és nemzetközi etalonok összehasonlításainak megszervezése.

- **CGPM** (Conférence générale des poids et mesures) – Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Konferencia.

A konferencia négyévenként ülésezik és a BIPM legfelsőbb **döntéshozó testülete**.

A mérésügy nemzetközi szervezetei

- **CIPM** (Comité international des poids et mesures) - Nemzetközi Súly- és Mértékügyi Bizottság. A BIPM **tanácsadó testülete**, amely évente ülésezik.

A Méteregyezmény tagállamai 1955-ben egy újabb szervezetet alapítottak a törvényes mérésügyi tevékenység nemzetközi koordinálása céljából:

- **OIML** (Organisation International de Métrologie Légale) - **Nemzetközi Mérésügyi Szervezet**. Az OIML **ajánlásokat** dolgoz ki a mérőeszközök működési jellemzőire és azok vizsgálati módszereire. Elősegíti az 57 tagállam és 56 társult tagja körében a **vizsgálati és mérési eredmények kölcsönös elfogadását**, a nemzeti mérésügyi szervezetek közötti **együttműködést**, segítséget nyújt azok megfelelő fejlesztéséhez. Az OIML Tanúsítási Rendszere elősegíti a tagállamokban gyártott és az OIML ajánlásainak megfelelő mérőeszközök típusvizsgálati és hitelesítési eredményeinek kölcsönös elismerését.

Joghatással járó mérések

„Joghatással jár a mérés, ha annak eredménye az állampolgárok és/vagy jogi személyek jogát vagy jogi érdekeit érinti, különösen, ha a mérési eredményt mennyiség és/vagy minőség tanúsítására, a szolgáltatás és ellenszolgáltatás mértékének megállapítására, vagy hatósági ellenőrzésre és bizonyításra használják fel; továbbá az élet- és egészségvédelem, a környezetvédelem és a vagyonvédelem területén.” [trv]

A joghatással járó mérést

- hiteles mérőeszközzel, vagy
- használati etalonnal ellenőrzött mérőeszközzel kell elvégezni.

Joghatással járó mérések

Melyik mérőeszköz hiteles?

- Amelyet mérésügyi szervek hitelesítettek, vagy amelynek
- a külföldi hitelesítését a MKEH első belföldi hitelesítésként elismeri
- az EU bármely tagországában közösségi első hitelesítésen megfelelt

Joghatással járó mérésekhez használt eszközök

- ▶ **Ha kötelező a hitelesítés:** leszármaztatás országos etalonról,(visszavezetni)
- ▶ **Ha nem kötelező a hitelesítés:** használati etalonnal kell ellenőrizni

A használati etalonok pontosabbak, mint a velük ellenőrzött mérőeszközök

A használati etalon felhasználható, ha érvényes hitelesítésű vagy kalibrált

Kiknek kell használati etalonnal ellenőrizni a mérőeszközök pontosságát?

a mérőeszköz gyártók, a mérőeszköz javítók, a mérőeszköz kölcsönzők, a kereskedelmi forgalomba kerülő árút adagoló, kimérő, töltő, előrecsomagoló készülékek üzembentartói

Hitelesítés

Az 1991. évi XLV. törvény a mérésügyről, a végrehajtásáról szól a 127/1991. (X. 9) Korm. Rendelet felsorolja azokat a mérőeszköz-fajtákat, amelyek hitelesítése, hitelesíttetése kötelező.

A hitelesítés hatósági feladat

A hitelesítés **célja**

„annak elbírálása, hogy az adott mérőeszköz típus megfelel-e a vele szemben támasztott mérésügyi előírásoknak” [trv]

A hitelesítés lépései

- **típusazonosság megállapítása**
(a mérőeszköz engedélyezett típusával)
 - **méréstechnikai vizsgálat**
- **a megfelelőség közhitelű tanúsítása**

Hitelesítés

Kötelező hitelesítésű mérőeszközök (23)

Vízmérők. Gázmérők és számító egységek. Hatásos villamos energia mérésére szolgáló fogyasztásmérők. Hőfogyasztás-mérők. Vízről eltérő folyadékok mennyiségének folyamatos és dinamikus mérésére szolgáló mérőrendszerek (ásványolajtermék, sör, pezsgő, tej, stb). Automatikus mérlegek. Viteldíjjelzők. Anyagi mértékek (tartálysztintmérő, hossz-mérték, italhoz térfogatmérő). Kiterjedést mérő műszerek. Kipufogógáz-elemző műszerek.

Nem automatikus működésű mérlegek. Súlyok. Közúti kerék- és tengelyterhelés-mérők. Közúti ellenőrzésre szolgáló járműsebesség-mérők. Gépjármű-gumiabroncsnyomás mérők. Sűrűségmérő eszközök. Sugárvédelmi és gyógyászati alkalmazású dózismérők és felületi szennyezettségmérők. Környezetvédelmi, munkavédelmi és egyéb hatósági ellenőrzésre használt zajszintmérők. Szerencsejáték céljára szolgáló eszközök. Áram- és feszültség mérőváltók. Külön jogszabály végrehajtásához használt mérőeszközök. Légzési alkoholszintmérők. Mérőperemes földgáz-mennyiség-mérő rendszerek.

Hitelesítés

„Pénztárgép csak érvényes forgalmazási engedély birtokában forgalmazható.

A forgalmazási engedély kiadása iránti hatósági eljárásokban első fokon a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal (a továbbiakban: **MKEH**) **Metrológiai Hatósága** (a továbbiakban: Hatóság), másodfokon az MKEH központi szerve jár el. A pénztárgép forgalmazását a Hatóság akkor engedélyezi, ha a pénztárgép megfelel a R.-ben meghatározott **valamennyi műszaki követelménynek és ezt a típusvizsgálat igazolja.**”

www.mkeh.hu

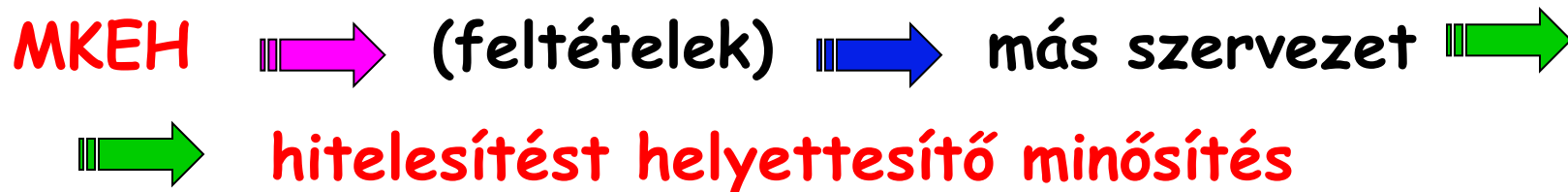
Hitelesítés

Kinek kell gondoskodnia a kötelező hitelesítésű mérőeszközök hitelesíttetéséről?

- a belföldi forgalomba hozónak a belföldi forgalomba hozás előtt (ezt hívják első hitelesítésnek),
- a javítást végzőnek javítás után (ezt hívják javítás utáni hitelesítésnek),
- a mérőeszköz tulajdonosának vagy használójának meghatározott időközönként (ezt hívják időszakos hitelesítésnek),
- az üzembe helyezőnek, ha a mérőeszköz helyhez kötött és első hitelesítésről van szó.

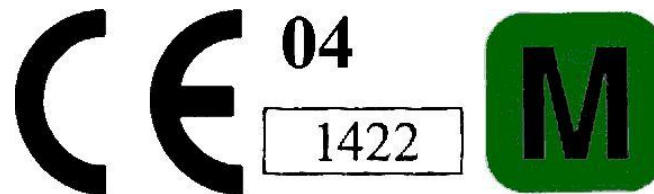


Hitelesítés



	A mérőeszköz hitelesítése	
	kötelező	nem kötelező
A mérőeszköz ellenőrzését a mérésügyi hatóság végzi	Hitelesítés	Kalibrálás (méréstechnikai vizsgálat)
A mérőeszköz ellenőrzését nem a mérésügyi hatóság végzi	Hitelesítést helyettesítő minősítés	Saját kalibrálás
		Akkreditált kalibrálás
		Kalibrálás ISO17025 szerint

Mérőműszer irányelvek az EU-ban



Mérőműszer irányelvek az EU-ban

Alkalmazási területe az egységes európai piac.

A mérőeszköz is egy termék

- ▶ a szabad áramlását lehetővé kell tenni,
- ▶ a joghatással járó mérőműszerek hitelességét biztosítani kell.

A **direktíva (irányelv) tartalma**

- ▶ az egyes mérőműszerekre vonatkozó követelmények és
- ▶ ezek tanúsítási módja,
- ▶ a megfelelőség értékelésnél használható eljárások.

A megfelelőség értékelését a **modulok** tartalmazzák. A MID irányelv és a mellékletek adják meg, milyen modult kell választani.

90/384/EGK direktíva (NAWI - Non Automatic Weighing Instruments) a nem automatikus működésű mérlegekre vonatkozó

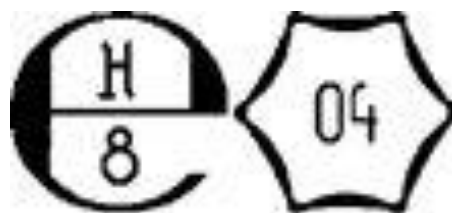
Mérőműszer irányelvek az EU-ban

A mérőeszköz forgalomba hozásának tanúsítási módjai:

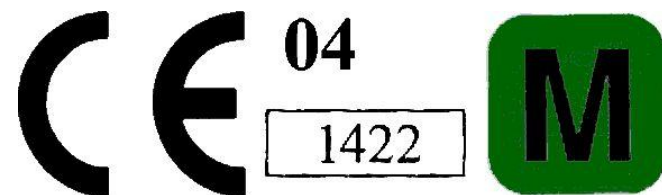
- Nemzeti első hitelesítés. Csak Magyarországon érvényes. A tanúsító és lezáró jelei fémzár és lenyomat, öntapadó matrica.
- Közösségi első hitelesítés (e jel). A közösségi első hitelesítés a régi megközelítésű direktívákkal szabályozott területen fordul elő.
- EK hitelesítés vagy gyártói megfelelőség értékelés (CE + M jelölés). Az M esetében a zöld háttér csak a NAWI direktívánál előírás.



Közösségi típusjóváhagyás,
uniós hitelesítési engedély



Hitelesítési jel közösségi első



Uniós irányelvnek való
megfelelőség
+ metrológiai megfelelőség

A mérőeszközök forgalomba hozása

A mérőeszközök forgalomba hozatala az EU-ban:

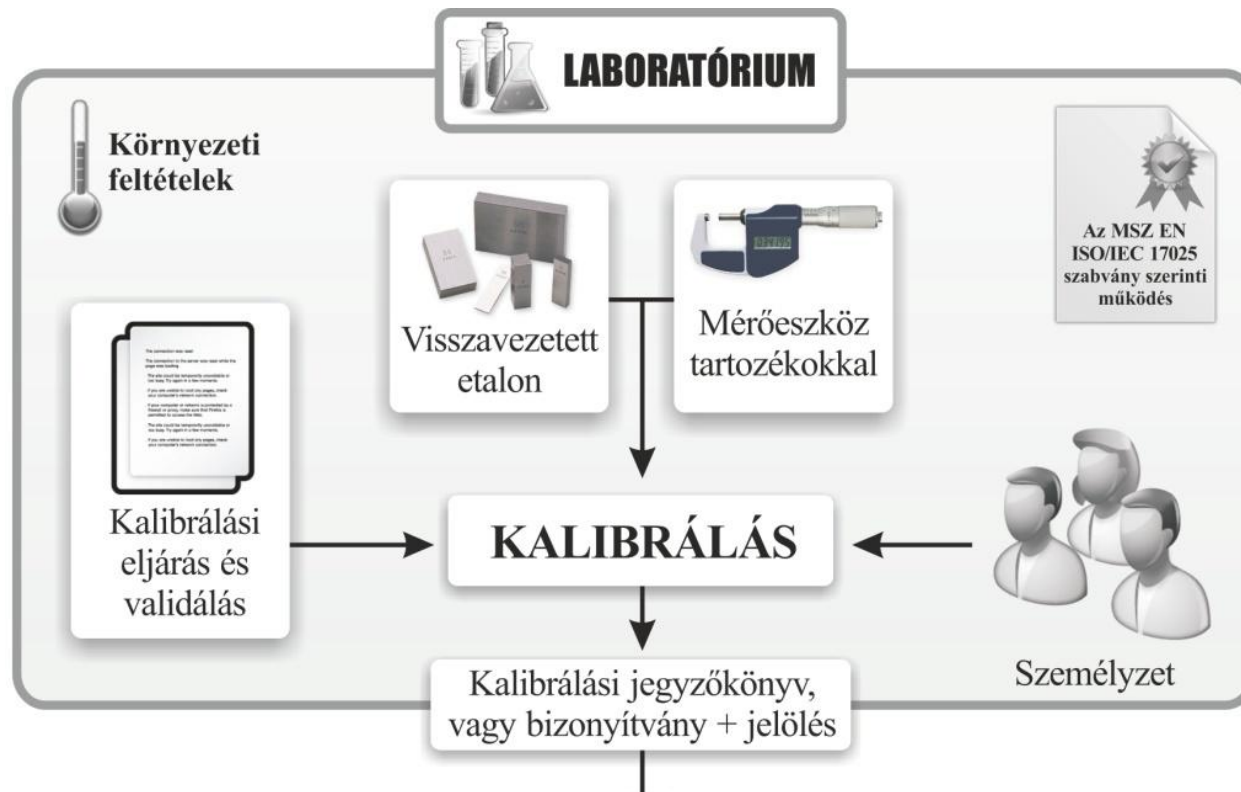
Jogilag nem szabályozott (piaci) területeken, mivel jogszabály nem vonatkozik rá szabadon történhet. A metrológiai ellenőrzés a **kalibrálás**.

Jogilag szabályozott területeken, ahol az élet, egészség, vagyon, környezet védelme érdekében jogszabály vonatkozik rá, csak feltételek mellett. A metrológiai ellenőrzés módját a **direktívák** tartalmazzák.

Itt nagy jelentősége van a **piacfelügyelet**nek, melyet az adott tagország hatósága lát el.

Célja: a nem jogszerűen forgalomba hozott mérőeszközök kiszűrése.

Hitelesítésre nem kötelezett mérőeszközök ellenőrzése



Hitelesítésre nem kötelezett mérőeszközök ellenőrzése

Kalibrálás

A kalibrálás önkéntes, azaz a kalibrálás a nem kötelező hitelesítésű mérőeszközök ellenőrzésének módja

„a **kalibrálás** a mérőeszköz metrológiai jellemzői meghatározásának alapja, azon műveletek összessége, amelyekkel – meghatározott feltételek között – megállapítható az összefüggés a mérőeszköz jelzése vagy az eszközzel végzett mérés eredménye és a mérendő mennyiség etalonnal mért vagy reprodukált helyes értéke között” [1]

Hitelesítésre nem kötelezett mérőeszközök ellenőrzése, Kalibrálás (VIM 3 szerint)

A **kalibrálás** az a művelet, amely - meghatározott feltételek mellett

- első lépésben megállapítja az összefüggést az etalon által szolgáltatott, **mérési bizonytalansággal ellátott** mennyiség értéke és az ennek megfelelő, mérési bizonytalansággal ellátott értékmutatás között,
- második lépésben pedig meghatározza azt az összefüggést, hogy az értékmutatásból hogyan lehet meghatározni a mérési eredményt.

Hitelesítésre nem kötelezett mérőeszközök ellenőrzése, **Kalibrálás (VIM 3 szerint)**

Megjegyzések:

- Egy kalibrálást ki lehet fejezni egy állítással, kalibrálási függvénnel, kalibrálási diagrammal, kalibrálási görbével vagy kalibrálási táblázattal. Néhány esetben tartalmazhatja a mérési bizonytalansággal ellátott értékmutatás additív vagy multiplikatív korrekcióját.
- A kalibrálást nem szabad összetéveszteni sem a mérési rendszer beállításával, amelyet gyakran „saját kalibrálás”-nak neveznek, sem pedig a kalibrálás verifikálásával.

Hitelesítésre nem kötelezett mérőeszközök ellenőrzése, **Metrológiai visszavezethetőség** (VIM 3 szerint)

A **visszavezethetőség** egy mérési eredménynek az a tulajdonsága, hogy dokumentált, mérési bizonytalansággal ellátott kalibrálások megszakítatlan láncolatán keresztül kapcsolódik megadott referenciákhoz.

1. Megjegyzés

Ebben a meghatározásban a referencia lehet a megvalósítása a mértékegységnek, vagy a mértékegységet tartalmazó mérési eljárás egy nem ordinális mennyiségre, vagy etalon.

2. Megjegyzés

A metrológiai visszavezethetőség megkövetel egy megalapozott kalibrálási hierarchiát.

Hitelesítésre nem kötelezett mérőeszközök ellenőrzése, **Metrológiai visszavezethetőség (VIM 3 szerint)**

3. Megjegyzés

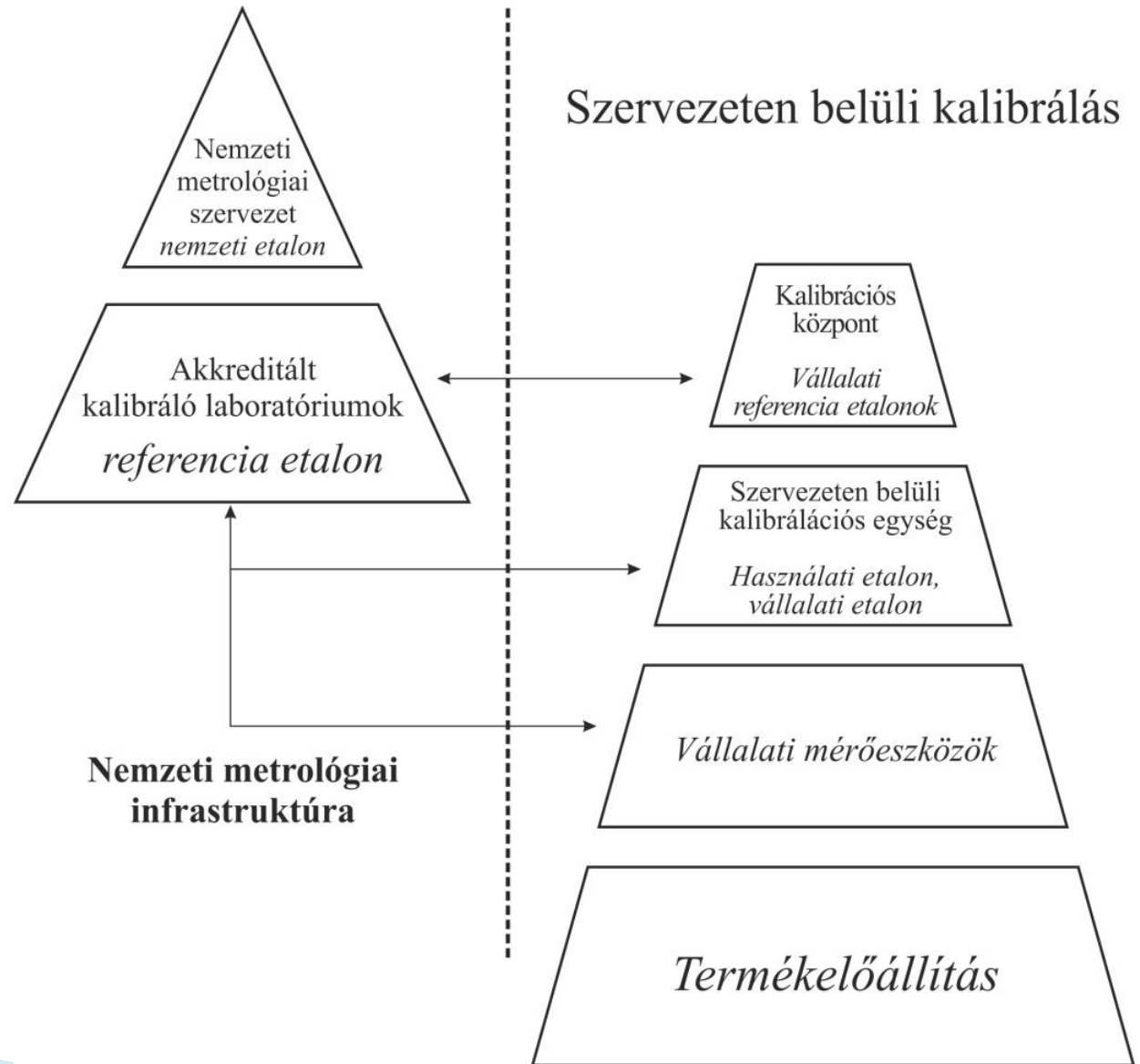
A referencia előírásának tartalmaznia kell a használat idejét a kalibrálási hierarchia létrejötte miatt, valamint más lényeges metrológiai információt a referenciáról, mint például az első kalibrálás, amikor a kalibrálási hierarchia kialakult.

4. Megjegyzés

Azon mérések esetén, ahol egynél több bemeneti paraméterrel rendelkezik a mérési modell, minden bemenő mennyiség értékének metrológiailag visszavezethetőnek kell lennie és a kialakult kalibrálási hierarchia egy elágazó struktúrát vagy egy hálózatot alkothat. Az erőfeszítés, hogy minden egyes mennyiségi értékre vonatkozó metrológiai visszavezethetőség létrejöjjön, legyen összemérhető a mérési eredményben levő relatív részvétellel.

Nemzeti kalibrálási hierarchia

A kalibráláshoz
etalonokra és
leszármaztatási
rendre van
szükség.



Kalibrálási eljárás: a kalibrálás folyamatát rögzítő dokumentum

- az eljárás hatálya, (mire terjed ki a kalibrálás)
- a kalibrálás elve (vázlat), metrológiai jellemzők
- a jelölések, mértékegységek és meghatározások felsorolása.
- eszközök leírása, melyeket a kalibrálás során felhasználnak.
- a környezeti feltételek és stabilizálódási idő rögzítése
- az átvétel leírása, (ellenőrzés, jelölés, nyilvántartásba vétel)
- az előkészítés, beállítások és a működőképesség ellenőrzése
- az etalonok előkészítése (ha szükséges) és ellenőrzése
- a biztonsági intézkedések és a jegyzőkönyv előkészítése
- a kalibrálás elvégzése (műveleti sorrend, mért adatok, a metrológiai jellemzők kiszámítása, mérési bizonytalanság meghatározás)
- minősítés (követelmények, mérési bizonytalanság)
- a szállításra/visszaadásra vonatkozó tennivalók rögzítése
- a folyamat dokumentálása (jegyzőkönyv/bizonyítvány minta)

A kalibrálási eljárást érvényesíteni (validálni) kell:

- új körülmények
- megváltozott körülmények esetében

Érvényesítés/jóváhagyás (validálás): „annak megerősítése objektív bizonyíték szolgáltatásával, hogy az adott szándék szerinti használatához vagy alkalmazáshoz előírt követelmények teljesültek” [(MSZ EN ISO 9000:2005)].

Kalibrálási Jegyzőkönyv: kalibrálás folyamatában felvett és rögzített + számított adatok és egyéb feljegyzések

Kalibrálási Bizonyítvány: a kalibrálás eredményét igazoló okirat

A kalibrált állapot nem jelenti a mérőeszköz alkalmasságát az adott mérési feladatra, **nem jelent megfelelésig igazolást** és érvényességi ideje sincs.

A kalibrálás módjai

- Saját mérőeszköz-kalibrálás
- Kalibrálás megbízás alapján, akkreditált kalibráló laboratóriumban (MSZ EN ISO/IEC 17025:2005)

Az **akkreditálás** „az a tevékenység, amelynek alapján a törvény 4.§-ának (1) bekezdésében meghatározott nemzeti akkreditáló szervezet hivatalosan elismeri és igazolja, hogy egy szervezet vagy természetes személy alkalmas meghatározott megfelelőség-értékelési feladat elvégzésére.”

Az akkreditálást hazánkban csak a Nemzeti Akkreditáló Testület (**NAT**) végezheti a Nemzeti Akkreditálási Rendszer keretében.

(2005. évi LXXVIII. törvény és a 2008. évi XLI. törvény „a Nemzeti Akkreditáló Testület szervezetéről, feladat- és hatásköréről, valamint eljárásról szóló 2005. évi LXXVIII törvény módosításáról”).

Kalibrálás	Hitelesítés
önkéntes	kötelező (törvény előírja)
nem hatósági tevékenység	hatósági tevékenység
bármely mérőeszközt lehet kalibrálni, ha a vevő kéri, illetve a visszavezetetttség igazolása szükséges	jogszabály írja elő a hitelesítésre kötelezett mérőeszközök körét
előfeltételek: nincs engedélyezési előfeltétele	előfeltételek: hitelesítési engedély az adott mérőeszköz típusra
végezheti: - vállalat, tulajdonos - felkért, akkreditált kalibráló/ laboratórium	végezheti: kizárólag a mérésügyi hatóság
lépései: - szemrevételezés - metrológiai vizsgálat - kalibrálási jegyzőkönyv/ bizonyítvány készítése	lépései: - típusazonossági vizsgálat - metrológiai vizsgálat - közhitelű tanúsítvány kiadása

Kalibrálás	Hitelesítés
a dokumentum: nem hatósági dokumentum	a dokumentum: hatósági dokumentum
jelölés: jelzés (pl. zöld matrica)	jelölés: a hitelesítést tanúsító jel, pl.: hitelesítési bélyeg, plomba
érvényesség ideje: a vállalat maga határozza meg tapasztalatok alapján	érvényesség ideje: a jogszabályban előírt ideig érvényes (feltételek mellett)
megismétlés gyakorisága: a vállalat saját felelősségére, saját hatáskörében dönt róla	megismétlés gyakorisága: a jogszabály meghatározza a hitelesítés megismétlésének időközét

A felhasználónak kell minősíteni a kalibrált mérő-
eszközöket, meghatározni az újrakalibrálási időt.
(A kalibrálási időközt jogszabály is előírhatja).

4.2 A mérési bizonytalanság meghatározása kalibrálásnál

Az Európai Akkreditálási Együttműködés (EA) kötelezővé tette a kalibráló laboratóriumoknak az „EA-4/02 A mérési bizonytalanság kifejezése kalibrálásnál” című útmutatót. Magyar megfelelője a **NAR-EA-4/02**.

A mérési bizonytalanság becslésének lépései

1. Az X_i bemenő mennyiség és az Y kimenő mennyiség közötti (Y az X_i -től függ) függvénykapcsolat (mérési modell függvény) meghatározás.
2. Meghatározzuk az X_i bemenő mennyiség x_i becsült értékét a sorozat megfigyelés statisztikai elemzésével vagy más módszerrel.
3. A bemenő mennyiségek x_i becsült értékéhez határozzuk meg az $u(x_i)$ standard bizonytalanság értékét. Ennek két lehetséges módja:
 - a standard bizonytalanság **A-típusú** kiértékelése, ha az x_i értéket a sorozat statisztikai elemzésével kaptuk,
 - a standard bizonytalanság **B-típusú** kiértékelése, ha az x_i becsült értéket más módszerrel kaptuk, például korábbi mérésekből, gyári specifikációkból...

4. Kovariancia becslése (a korrelált bemenő mennyiségek becsült értékeihez tartozik a kovariancia).
5. A mérési eredmény kiszámítása. Az y mérendő mennyiség y becsült értékét kell kiszámítani az f függvény segítségével (ehhez a becsült x_i értékeket használjuk fel).
6. Az $u(y)$ **eredő standard bizonytalanság** megállapítása a bemenő mennyiségek becsült x_i értékeihez tartozó standard bizonytalanságokból.
7. **Az U kiterjesztett mérési bizonytalanság** megadása.

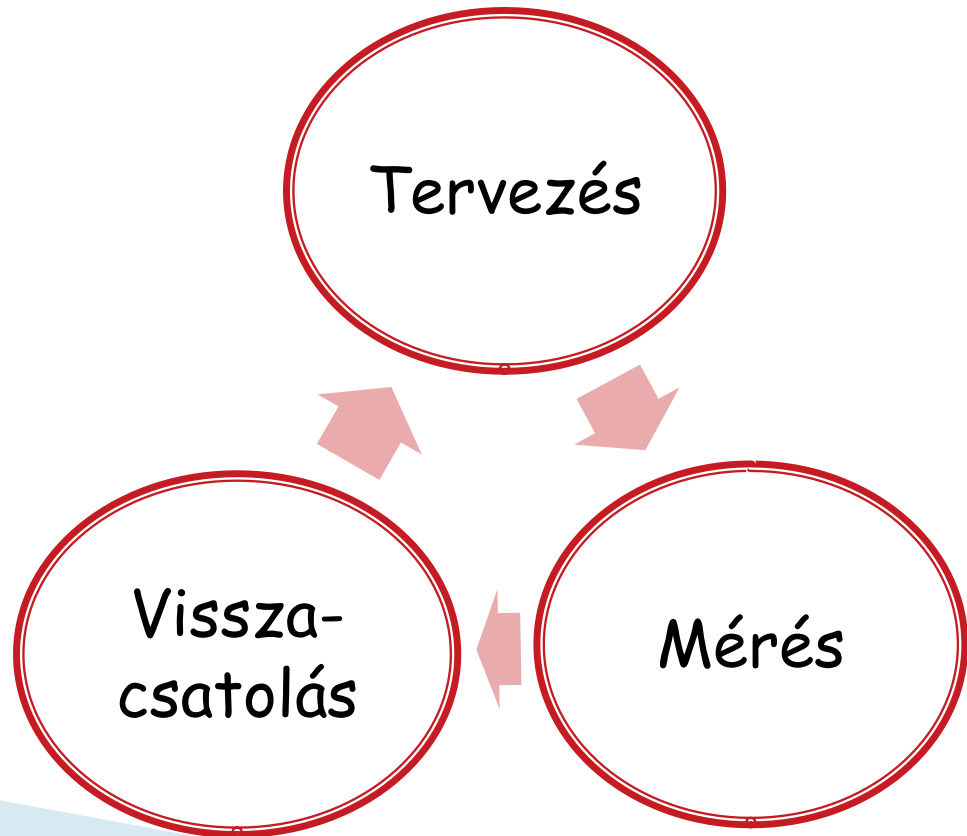
„A közölt kiterjesztett mérési bizonytalanság a standard bizonytalanság $k = 2$ -vel szorzott értéke, mely normális eloszlás esetén közelítőleg 95 %-os megbízhatósági valószínűségnek felel meg. A standard bizonytalanság meghatározása az EA-4/02 kiadványnak megfelelően történt.” [NAR-22-VIII.]

8. Eredmény közlése: $y \pm U$, y (a mérési eredmény számértéke) és U számértéke mértékegységekkel.

A mérési folyamatok irányítása

MSZ EN ISO 10012:2003 szabvány

„Mérésirányítási rendszerek. A mérési folyamatokra és a mérőberendezésekre vonatkozó követelmények”



A mérési folyamatok irányítása

A mérési tevékenység **értéktöbbletet teremtő folyamat**.

A mérésirányítási rendszer biztosítja azt, hogy az előírt metrológiai követelmények teljesüljenek.

Mérésirányítási rendszer

(a mérés szabályozási rendszere):

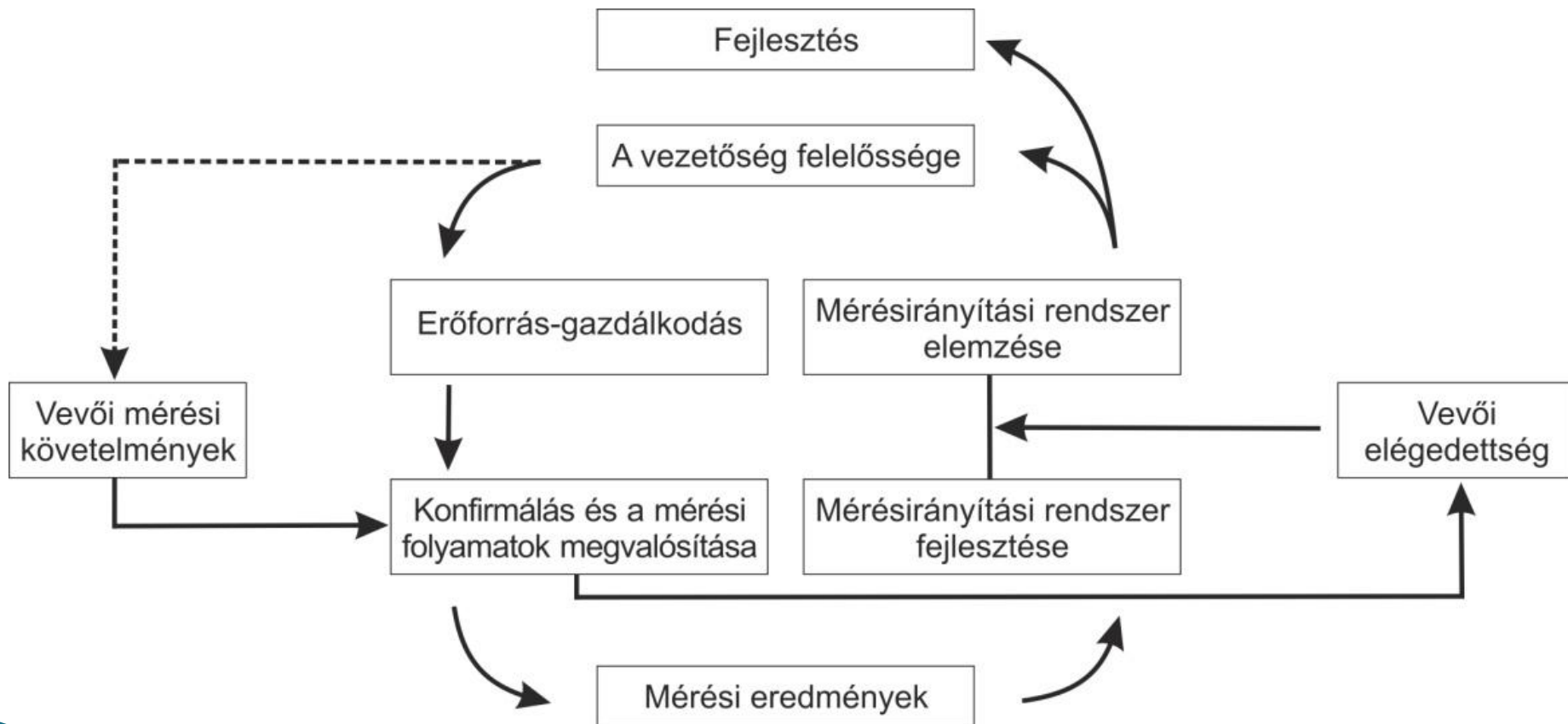
a metrológiai megerősítéshez és a mérési folyamatok szabályozásának megvalósításához szükséges, egymással összefüggő vagy egymással kölcsönhatásban álló elemek összessége.

MSZ EN ISO 10012:2003 szabvány

„Mérésirányítási rendszerek. A mérési folyamatokra és a mérőberendezésekre vonatkozó követelmények”

A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer



1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

MSZ EN ISO 10012:2003 felépítése:

Bevezetés

1. Alkalmazási terület
2. Rendelkező hivatkozások
3. Szakkifejezések és meghatározások
4. Általános követelmények
5. A vezetőség felelőssége
6. Gazdálkodás az erőforrásokkal
7. Metrológiai megerősítés és a mérési folyamatok
8. A mérésirányítási rendszer elemzése és fejlesztése

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

5. A vezetőség felelőssége

- metrológiai feladatkör
- vevőközpontúság
- minőségcélok
- vezetőségi átvizsgálás

6. Erőforrások (emberi, tárgyi, információ, beszállítók)

7. Mérési folyamat és metrológiai megerősítés

- konfirmálás (metrológiai megerősítés)
- a mérés folyamata
- visszavezethetőség és mérési bizonytalanság

8. Elemzés, fejlesztés

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

5. A vezetőség felelőssége

Feladatok:

- ▶ metrológiai feladatkörök meghatározása
- ▶ erőforrások biztosítás
- ▶ minőségcélok (mérhető) meghatározása, kialakítása
- ▶ átvizsgálás (rendszeres, tervszerű)
 - alkalmasság
 - hatékonyság
 - megfelelőség

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

5. A vezetőség felelőssége

A rendszert szabályozni és folyamatosan fejleszteni kell!

A mérési folyamat bemenete:

VEVŐI IGÉNY

Biztosítani kell:

- ▶ vevői igények **meghatározás**át és átalakítását metrológiai követelményekké,
- ▶ a vevő metrológiai követelményeinek **teljesülés**ét,
- ▶ a vevői követelményeknek való megfelelés **igazol**ását.

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

6. Erőforrások

- ▶ **Emberi** – hatáskör, felkészültség
- ▶ **Tárgyi**
 - mérőberendezések (hozzáférhető, azonosított)
 - kalibrálás, konfirmálás
 - dokumentált eljárás kialakítás, fenntartás, alkalmazás
(szállítás, átvétel, kezelés, tárolás)
 - Környezeti feltételek: meghatározás, biztosítás, figyelemmel kísérés, dokumentálás

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

6. Erőforrások

► Információ

- mérési eljárási utasítások
- szoftverek
- feljegyzések
- azonosítások

► Külső szállítók (ISO/IEC 17025 kalibrálás esetén)

- követelmények meghatározása, dokumentálása
- kiválasztás, figyelemmel kísérés, értékelés
- feljegyzések megőrzése

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

7. A mérési folyamat megvalósítása és a metrológiai megerősítés (konfirmálás)

▶ Metrológiai megerősítés (konfirmálás)

Metrológiai megerősítés
kalibrálás + igazolás (verifikálás)

Kalibrálás: „azoknak a **műveleteknek** az összessége, amelyekkel meghatározott feltételek mellett megállapítható az **összefüggés** egy mérőeszköz (mérőrendszer) értékmutatása illetve egy mértéknek vagy anyagmintának tulajdonított érték és a mérendő mennyiség etalonnal reprodukált megfelelő értéke között”

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

A metrológiai megerősítési (konfirmálási) folyamat

Bemenet: a) a vevői metrológiai követelmények +

b) a mérőberendezés metrológiai jellemzői

Kimenet: c) a mérőberendezés metrológiai megerősítési állapota

a) Azok a mérési követelmények, amelyeket a vevő a termelési folyamataihoz lényegesként meghatározott (**vevői hatáskör**)

Kifejezhető: legnagyobb mérési hiba, működési határérték, stb.

b) **Meghatározása:** gyakran kalibrálással és/vagy vizsgálattal

(a metrológiai szervezet a megerősítési rendszeren belül előírja és ellenőrzi az összes szükséges tevékenységet)

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

A kalibrálási folyamat bemenetei: mérőberendezés

etalon

eljárás (környezet is)

A kalibrálás eredménye: kalibrálási bizonyítvány
mérési bizonytalanság

Összehasonlítás: **a - b** (ISO 9000:2005 - verifikálás)

c) Igazolási dokumentum: igazolás (verifikálás) eredménye

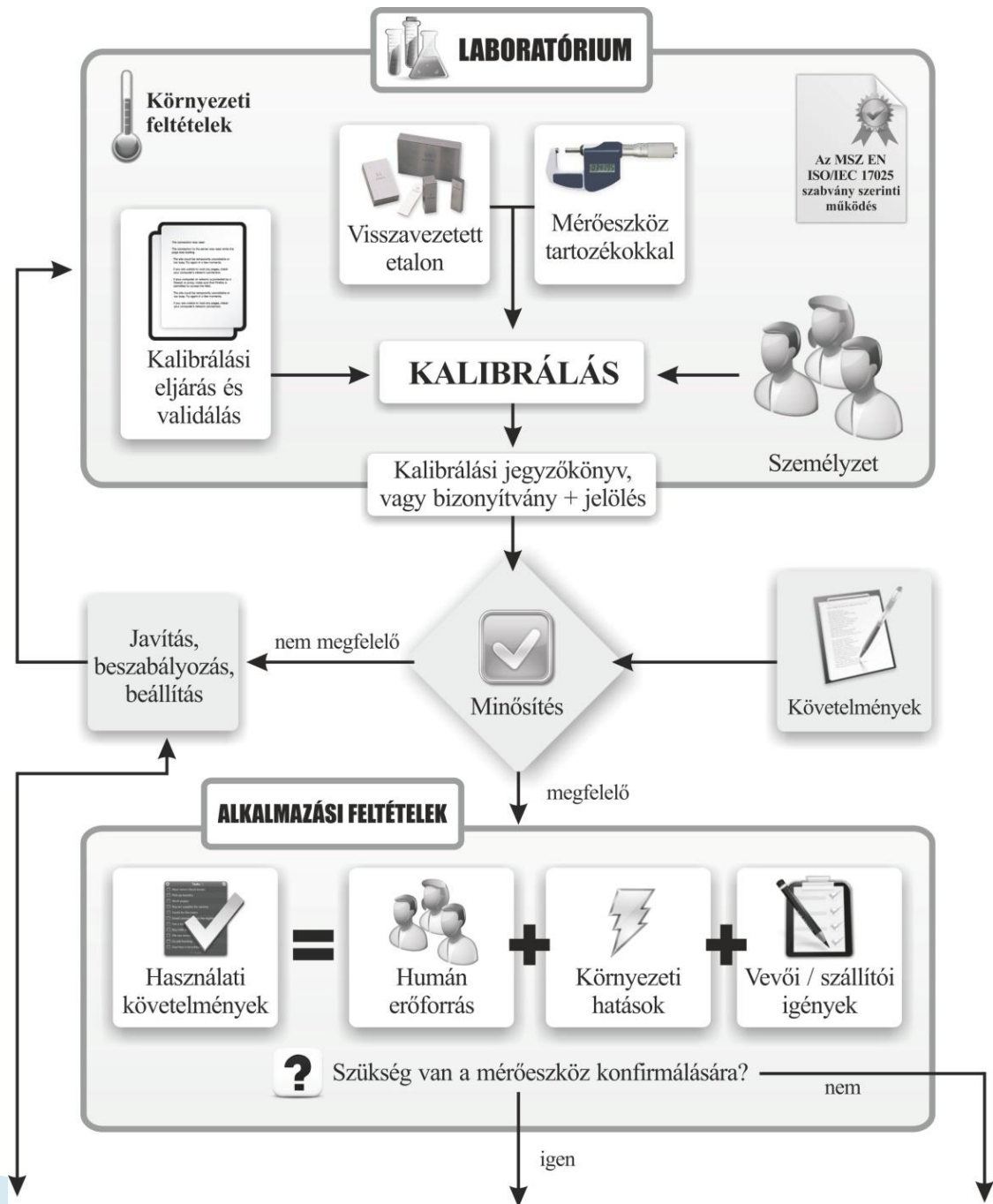
kalibrálási/vizsgálati bizonyítvány/jkv.

mérőberendezés állapotának azonosítása

(lezárás, jelölés, stb.)

**A mérőberendezés felhasználható arra a célra,
amelyre megerősítették**

1. A mérési folyamatok irányítása



1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

A metrológiai megerősítési (konfirmálási) folyamat

- ▶ **Metrológiai megerősítés** = kalibrálás + igazolás (verifikálás)

A metrológiai megerősítési folyamat **feljegyzései**:

Gyártó, típus, gyártási szám, a konfirmálás időpontja, (időköz) a megengedett maximális hibák mértéke, környezeti feltételek, a kalibrálás bizonytalansága, a karbantartás részletei, a használatra vonatkozó korlátozások, a konfirmálást végző személyzet, (felelősök), kalibrálási bizonyítvány (azonosító, visszavezetettség bizonyítéka), a szándék szerinti használat követelményei.

A feljegyzések elkészíthetők: kézírással, géppel, elektronikusan

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

7. A mérési folyamat megvalósítása és a metrológiai megerősítés (konfirmálás)

► A mérés folyamata

A mérési folyamatokat

- * tervezni (metrológiai követelmények – vevő, szervezet, jog)
- * validálni (érvényesíteni/jóváhagyni) (mérési eljárás)
- * bevezetni (személy, környezet, információ)
- * dokumentálni (a megfelelés igazolása)
- * ellenőrizni (időpont, eredmény, felelős) kell.

Érvényesítés/jóváhagyás (validálás): „annak megerősítése objektív bizonyíték szolgáltatásával, hogy az **adott szándék szerinti használatához vagy alkalmazáshoz** előírt követelmények teljesülnek”

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

7. A mérési folyamat megvalósítása és a metrológiai megerősítés (konfirmálás)

▶ A mérés folyamata

Visszavezethetőség: „a mérési eredménynek, vagy egy etalon értékének az a tulajdonsága, hogy ismert bizonytalanságú összehasonlítások megszakítatlan láncolatán keresztül kapcsolódik megadott referenciákhoz, általában országos vagy nemzetközi etalonhoz”

Minden mérési eredménynél biztosítani kell.

A feljegyzéseket **meg kell őrizni a szükséges ideig.**

1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

7. A mérési folyamat megvalósítása és a metrológiai megerősítés (konfirmálás)

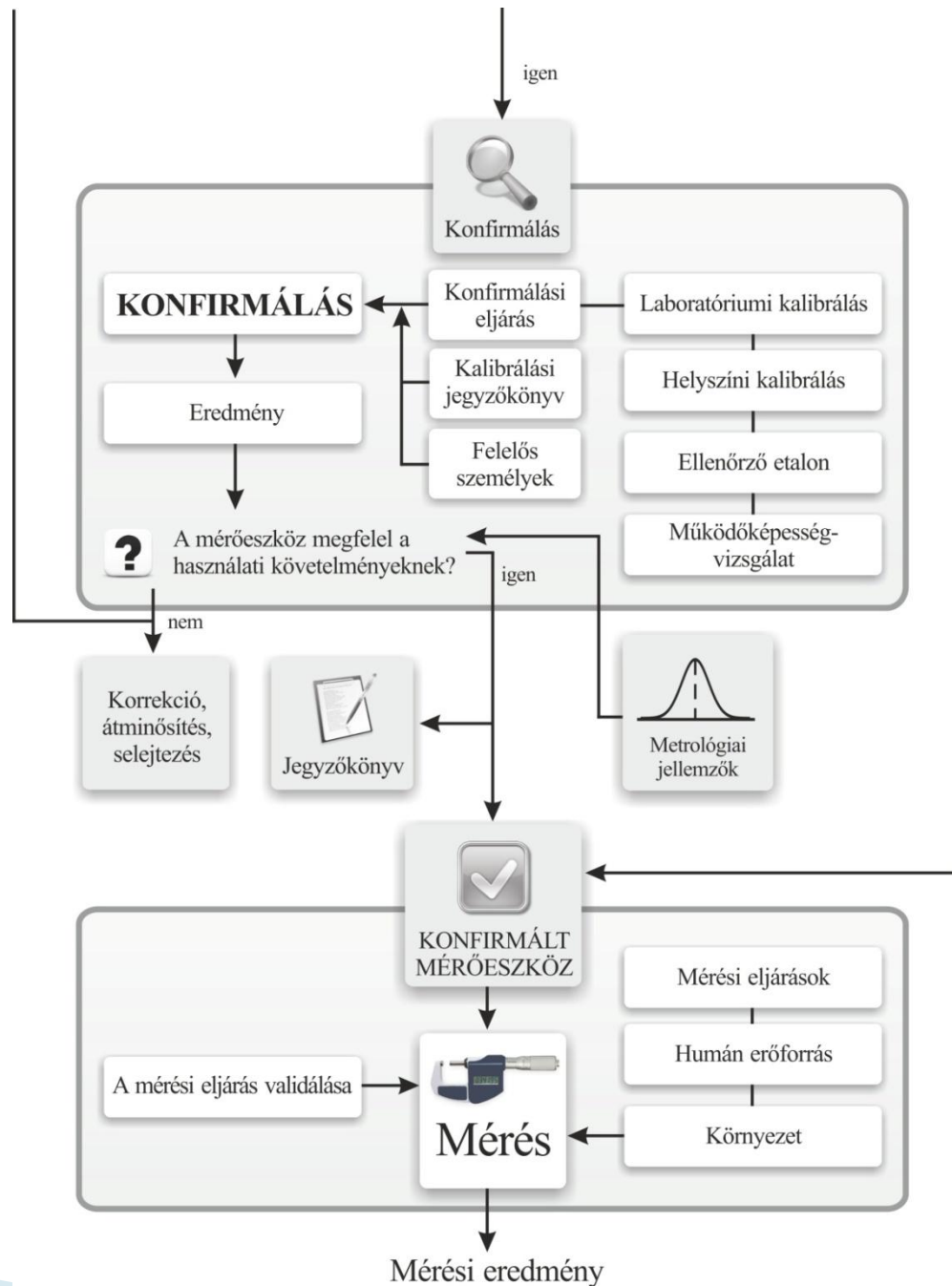
► A mérés folyamata

Mérési bizonytalanság: „a mérési eredményhez társított paraméter, amely a mérendő mennyiségnek megalapozottan tulajdonítható értékek szóródását jellemzi”

A mérésirányítási rendszerbe tartozó minden mérési folyamatnál: **becsülni és dokumentálni** kell

Időpontja: a mérőberendezés konfirmálása és a mérési folyamat érvényesítése előtt.

1. A mérési folyamatok irányítása



1. A mérési folyamatok irányítása

A mérésirányítási rendszer 4 fő folyamata

8. Elemzés, fejlesztés

Audit, vevői panasz, ellenőrzés, szabályozó kártyák

Figyelemmel kísérés (megerősítés, folyamatok)

Hiányosságok feltárása - megelőzés

Nem megfelelő mérési folyamatok leállítása

Helyesbítő intézkedések

Validálni (érvényesíteni) a módosított mérési folyamatokat

A nem megfelelő mérőeszköz: kivonás, elkülönítés