



AZ ÉPÍTÉS MINŐSÉGE (1. RÉSZ)

A MINŐSÉG MÉRÉSI ELJÁRÁSA

A dolgok minősége a hétköznapi életben egzakt módon általában nehezen vagy egyáltalán nem határozható meg. A megítélésre többnyire csak szubjektív eszközök állnak rendelkezésre. Ezzel szemben az építőiparban a minőség mérhető. A minőség fogalma hazánkban mind a köznyelvben, mind a műszaki szaknyelvben régóta létezik, és néha az építési szerződésben is megjelenik, az első osztályú minőségre vonatkozó előírásban. Azonban az esetek jelentős részében a minőség korrekt, műszaki meghatározását, mérését sem a megrendelő, sem a kivitelező nem ismeri.

Az európai gyakorlatban is létezik az 1. osztály (Class 1) fogalma, de egészen mást jelent, mint a magyar „első osztály” kifejezés. Az EU-szabványokban nem a minőségre, hanem általában valamilyen szempontú besorolásra utal ez a megjelölés. (Persze van példa minőségi osztály besorolásra is, de annak értelmezése a hazai alkalmazástól eltér.)

A fogalmak keveredése miatt célszerű az egyszerű I. osztály helyett I. minőségi osztályról beszélni, hiszen a területet szabályozó magyar szabványok is ezt a fogalmat használják. A vizsgálatot az MSZ-04-800:1989 (Építő- és szerelőipari szerkezetek általános előírásai) szabvány, a követelményeket az MSZ-04-803-as szabványsorozat tartalmazza.

A szerkezetek minőségének vizsgálatát az MSZ-04-800:1989 szabvány rendelkezései szerint kell végrehajtani. Ezt a szabványt 1995. augusztus 1-én visszavonták, tehát jelenleg nem hatályos. Sokan ezt a helyzetet úgy értelmezik, hogy emiatt az építőiparban nem lehet elvégezni a minőségi besorolást. Pedig a szabvány visszavonása nem jelenti azt, hogy az megszűnt! Az MSZ-04-800:1989 szabvány továbbra is alkalmazható, sőt alkalmazni kell, ha az MSZ-04-803-as szabványsorozat szerinti követelményeknek való megfelelést szeretnénk igazolni.

A KIVITELEZÉS MINŐSÍTÉSE A MAGYAR SZABVÁNYOK ALAPJÁN

A következő szerkezetek besorolását lehet elvégezni a jelenleg hatályos szabványok alapján:

Kőműves szerkezetek (MSZ-04-803-1:1990)
Kőszerkezetek és kőszobrász szerkezetek (MSZ-04-803-2:1989)

Műkösszerkezetek

(MSZ-04-803-3:1989)

Gipsz, műmárvány és épületszobrász szerkezetek

(MSZ-04-803-4:1990)

Ácsszerkezetek és teherhordó faszzerkezetek

(MSZ-04-803-6:1989)

Vízszigetelő szerkezetek

(MSZ-04-803-8:1990)

Vakolatok

(MSZ-04-803-9:1990)

Épületgépészeti hőszigetelések

(MSZ-04-803-10:1990)

Tetőfedő szerkezetek

(MSZ-04-803-11:1990)

Homlokzatburkolatok

(MSZ-04-803-12:1990)

Lapburkolatok

(MSZ-04-803-13:1989)

Padlóburkolatok

(MSZ-04-803-14:1989)

Fapadló burkolatok

(MSZ-04-803-15:1990)

Épületbádogos szerkezetek

(MSZ-04-803-16:1990)

Épületasztalos szerkezetek

(MSZ-04-803-17:1990)

Épületlakatos szerkezetek

(MSZ-04-803-18:1990)

Üvegszerkezetek

(MSZ-04-803-19:1990)

Mázolt bevonatok

(MSZ-04-803-20:1990)

Festett bevonatok és tapéták

(MSZ-04-803-21:1990)

Épülettartozékok

(MSZ-04-803-23:1990)

Helyszínen készített cserépkályhák

(MSZ-04-803-24:1990)

Magasépítési acélszerkezetek

(MSZ-04-803-25:1990)

Ezek a szabványok jelenleg hatályosak, de 2003 márciusa óta bejegyezték rájuk a visszavonási szándékot.

A sorozat betonszerkezetekkel foglalkozó szabványai azonban már nem hatályosak:

Helyszínen készített beton és vasbeton szerkezetek

(MSZ-04-803-5:1989)

Előregyártott magasépítési beton, vasbeton és feszített vasbeton szerkezetek

(MSZ-04-803-7:1990)

Ezek helyett új európai szabvány (MSZ

ENV 13670-1:2000) került bevezetésre (ez a szabvány a beton- és vasbetonszerkezetek kivitelezésével foglalkozik, és a besorolási rendszere egyáltalán nem felel meg a hagyományos magyar rendszernek). De nem hatályos az utódszabvány nélkül visszavont **MSZ-04-803-22:1990** (Ipari kémények, kazánok, kemencék és hőhasznosítók) szabvány sem (2010. január 1-től).

MINŐSÍTÉSI RENDSZER

Fontos jellemzője a magyarországi szabályozásnak, hogy az MSZ-04-800:1989 szabvány alapján a szerkezeteknek minőségi osztályozástól független, illetve minőségi osztályozástól függő követelményeket kell teljesíteniük.

MINŐSÉGI OSZTÁLYOZÁSTÓL FÜGGETLEN KÖVETELMÉNYEK

A minőségi osztályozástól független követelmények általános alapkövetelményeknek, alapfeltételeknek tekinthetők. Ez azt jelenti, hogy a szerkezet csak e követelmények maradéktalan kielégítése esetén lesz elfogadható, minőségi osztályba sorolása csak ezek teljesülése esetén kezdhető meg, ellenkező esetben az átvétel megtagadható. A vizsgálat tárgyának ilyen tulajdonságai fejezik ki, hogy a szerkezet az elvárt funkcióknak megfelel-e (pl. az ablakot ki lehet-e nyitni).

MINŐSÉGI OSZTÁLYOZÁSTÓL FÜGGŐ KÖVETELMÉNYEK

A minőségi osztályozástól függő követelmények már a szerkezet értékére adnak útmutatást. Egy



adott munkanemre egyszerre több követelmény is vonatkozhat (pl. függőlegesség, siktól való eltérés, élek egyenessége, stb.). Azt, hogy a szerkezet a követelményeknek mennyire tesz eleget, a minőségi osztály mutatja. A mai magyar gyakorlatban az építési szerződésbe ritkán kerül be az elvárt minőségre vonatkozó kikötés, de a minőség mérési módszerének (vagyis az MSZ-04-800:1989 és az MSZ-04-803-as szabványsorozat) hivatkozására még ennél is ritkábban, csak elvétve akad példa. Ennek ellenére a minőségre vonatkozó előírás hiánya esetén is mindig I. osztályú teljesítést kell feltételezni az építési szerződésekben. Az épületszerkezetek kivitelezett minősége mérhető és számszerűsíthető. Az MSZ-04-800:1989 szabvány alapján három plusz egy minőségi osztályt különböztetünk meg, úgymint:

- I. minőségi osztály,
- II. minőségi osztály,
- III. minőségi osztály,
- osztályon kívüli.

A VIZSGÁLAT MENETE

A szerkezetek ellenőrzését szemrevételezéssel, szemrevételezéssel és a kétséges követelményekre vonatkozóan részletes vizsgálatral vagy az összes követelményre vonatkozó vizsgálatral lehet elvégezni. A gyakorlatban a második módszer felel meg leginkább a célnak és a hatékonyságnak, mivel így azok a követelmények, amiknek a kivitelezett szerkezet láthatóan megfelelő szinten eleget tesz, nem kell részletesen vizsgálni. Ezen követelmények szempontjából lényegében I. minőségi osztályúnak tekintendő a termék.

MINTÁK

A vizsgálatra mintákat választunk ki, és csak ezeket mérjük meg részletesen, és

ebből következtetünk a teljes szerkezet (pl. a lakás padlóburkolatának) minőségére. A minták kiválasztásánál fontos feltétel, hogy a véletlenszerűség alapján jelöljük ki azokat vizsgálatra a minőségi osztályozástól függő követelmények teljesülésének szempontjából. Tehát nem szabad a legjobb vagy a legrosszabb minőségű helyeket kiválasztani és csak azokat mérni! A minőségi osztályozástól független követelmények teljesülésének szempontjából viszont a legkedvezőtlenebb elemek kijelölésére kell törekedni, amihez előzetes közelítő mérésekre is sor kerülhet. A kijelölt minták száma attól függ, hogy mekkora a vizsgált szerkezet, vagyis a tétel nagysága (hány m², hány darab, stb.). A minták mennyiségét az MSZ-04-800:1989 szabvány adja meg a szerkezetek nagyságától, kiterjedésétől függően.

A VIZSGÁLAT

Az MSZ-04-800:1989 szabvány pontosan meghatározza, milyen módszereket kell használni. Ezek alapján a következő hibákat, eltéréseket lehet meghatározni a minőségi osztályozástól függő követelmények szempontjából:

- felületi hibák, sérülések,
- hajszálrepedés,
- hézag, repedés,
- lejtés,
- siktól való eltérés,
- élek és felületi vonalak eltérése az egyenestől,
- függőlegestől való eltérés,
- rajzlati fogasság,
- síkfogasság.

A mérés során a kijelölt mintán a legkedvezőtlenebb értéket kell megállapítani. A méréshez olyan eszközöket, műszereket kell használni, amelyek a vizsgálat céljának megfelelő eljárást tesznek lehetővé, a pontosságuk (osztásértékük és bizonytalanságuk) a mérést számottevően nem befolyásolja, és

amelyekben az érintett felek megbíznak. A kalibrált eszközök megbízhatóságát a független laboratórium eredményei bizonyítják, ezért ezeknél kétség csak ritkán merül fel.

ÉRTÉKELÉS, MINŐSÍTÉS

Minőségi osztályozástól független szempontok alapján a szerkezet vagy megfelelő, vagy nem megfelelő lehet. A megfelelőséghez az szükséges, hogy a vizsgálatban az összes minta mérési eredménye kielégítse a minőségi osztályozástól független követelményeket. Amennyiben ez nem teljesül, a szerkezetet osztályozni nem lehet. A gyakorlatban azonban a nem megfelelő szerkezetek osztályozását is elvégezzük, attól függetlenül, hogy a szabvány alapján az nem kötelező.

A minőségi osztályozáshoz az összegyűjtött adatokat az MSZ-04-803-as szabványsorozatban leírt minden követelmény szerint értékelni kell. Meg kell állapítani, hogy az adott követelményen belül hány százalék esik az I., a II., a III. minőségi osztály, valamint az osztályon kívüli kategóriába. A szabvány megfelelőségi szinteket állít fel minden egyes osztályhoz (1. táblázat).

Azaz: a szabvány nem követeli meg, hogy minden minta elérje valamely osztály követelményét, gyengébb minőségű mintákat is elfogad, bár csak nagyon kicsi arányban. Kevesek körében ismert, hogy a fenti osztályozás nem tökéletes. Ezt egy példán keresztül mutatom be. Legyen egy olyan vizsgálati eredmény, ahol a minták a következők szerint oszlanak meg:

I. minőségi osztály	90%
II. minőségi osztály	7,5%
III. minőségi osztály	2%
osztályon kívüli	0,5%

A minta a 1. táblázat alapján az I. minőségi osztály követelményét kielégíti, tehát a végminősítése is ez.

1. táblázat

		Mérési eredmények megoszlása			
		I. minőségi osztályú minta mennyisége	II. minőségi osztályú minta mennyisége	III. minőségi osztályú minta mennyisége	osztályon kívüli minta mennyisége
Végminősítés	I. minőségi osztály	≥ 90%	≤ 7,5%	≤ 2%	≤ 0,5%
	II. minőségi osztály	≥ 94%		≤ 5%	≤ 1%
	III. minőségi osztály	≥ 98%			≤ 2%
	osztályon kívüli	minden egyéb esetben			



2. táblázat

		Mérési eredmények megoszlása		
		I. minőségi osztálynál rosszabb minták mennyisége	II. minőségi osztálynál rosszabb minták mennyisége	osztályon kívüli minták mennyisége
Végminősítés	I. minőségi osztályú a szerkezet, ha:	≤ 10%	≤ 2,5%	≤ 0,5%
	II. minőségi osztályú a szerkezet, ha I. osztályba nem sorolható, és:	-	≤ 6%	≤ 1%
	III. minőségi osztályú a szerkezet, ha II. osztályba nem sorolható, és:	-	-	≤ 2%
	osztályon kívüli a szerkezet	minden egyéb esetben		

- Most javítsunk a mérési eredményeken úgy, hogy a III. minőségi osztályú és az osztályon kívüli tételek jobbak legyenek, azaz ériék el a II. minőségi osztály követelményét (csúszszanak át a II. minőségi osztályba). Nyilván ez ténylegesen is jobb minőséget jelent:

I. minőségi osztály 90%

II. minőségi osztály 10%

**III. minőségi osztály –
osztályon kívüli –**

Sajnos, a II. minőségi osztály meghaladja az előírt 7,5%-os felső határt, így a tétel már nem fér bele az I. kategóriába, végminősítése egyel rosszabb, azaz II. minőségi osztályú lesz.

Mindazonáltal a szabvány fenti hibája az eddigi gyakorlatomban nem okozott gondot, azaz a hiba miatt rosszabb besorolás egyszer sem fordult elő. Ennek az az oka, hogy ilyen kis százaléku értékeket csak nagy mennyiségű méréssel lehet elérni. A gyakorlatban azonban ennyi mérési eredményt igénylő, egyszerre minősítendő tétel nem nagyon fordul elő, hiszen a 0,5%-os érték eléréséhez legalább 200 db mérést kellene végrehajtani egyazon szerkezeten, egyazon követelményre.

A szabvány logikáját követve a fenti hiba kiküszöbölhető, ha a 2. táblázat szerint végezzük a minősítést.

A szakértőnek lehetősége van rá, hogy a vizsgálat céljának megfelelően és indokolt esetben eltérjen a szabványokban foglaltaktól. Ebben az esetben szigorúan véve már nem beszélhetünk a szabvány szerinti vizsgálatról, csak szakértői véleményről. Ezért is fontos, hogy a szakértés a Szakértői vélemény címet kapja, valamint, hogy a szakvélemény pontosan leírja az alkalmazott vizsgálati eljárást, és tisztázza, hogy mit végez a szabvány előírásai szerint, hol és miért tér el attól. Fontos megemlítenem azt is, hogy kis számú minta (kevés mérési eredmény) alapján a minősítés nehézségekre

ütközik. Például egy családi ház nyílászáróinál 10-20 mérési eredménynél többet nem kapunk egy követelményre, még akkor sem, ha minden ablakot minden helyen mérünk, és nem a mintavételi eljárás szerint, vagyis szűrőpróbaszerűen választjuk ki a vizsgálandó szerkezeteket. Húsz mérési eredménynél egy adat is 5%-ot tesz ki, vagyis túlságosan durva lesz a minősítésünk, legalábbis az előző táblázathoz képest. Ebből az következik, hogy pusztán a minták száma is kedvezőtlenül (a valóságosnál rosszabb minősítést eredményezően) befolyásolhatja a végminősítést.

Ezt a problémát a gyakorlatban úgy lehet megoldani, hogy – szintén a szabványtól való eltéréssel, de a szabvány szellemiségét követve – megengedjük, hogy egy mérési adat alacsonyabb osztálya esetén is a tétel azt a magasabb minőségi osztályt kapja meg, amit a rosszabb adat nélkül ért volna el; vagyis legalább egy alacsonyabb osztályú mintát is megengedünk. Amennyiben több alacsonyabb osztályú minta fordul elő, akkor már a fenti minősítő táblázatot kell használni.

Ez a statisztikai eljárás túlságosan összetett ahhoz, hogy általában a helyszínen el lehessen végezni. Ezért a kiértékelés rendszerint irodai körülmények között, sokszor számítógép segítségével történik (ezres nagyságrendű mérési adat esetén).

Egy szerkezetre általában több minőségi osztályozástól függő követelmény is vonatkozik. Ilyenkor a minősítést minden egyes követelményre külön kell elvégezni. Csak akkor lesz a szerkezet pl. I. minőségi osztályú, ha minden követelmény eléri ezt a szintet.

Amennyiben ez nem teljesül, a minőségi osztálytól függő értéksökkenést a kívánt minőségi osztályt ki nem elégítő követelmények számának és az összes osztályos követelmények számának hányadosaként kell meghatározni.

Például ha a szerkezetre összesen öt követelmény vonatkozott, és ebből kettő nem érte el a kívánt osztályt, akkor $2/5=40\%$ az osztálytól függő értéksökkenés. Ez nem a forintban kifejezhető értéksökkenés mértéke, mivel az külön mérlegelést igényel, hogy a gyengébb minőség (ami a példánál maradván 40%) az eredeti árak hány százalékát jelenti. Azonban ennek megítélése és a tényleges számítási mód már a szakértőtől függ. Adott esetben a szakértő 20%-os árcsökkenést határoz meg az I. és a II. minőségi osztály között. Ilyenkor a tényleges értéksökkenés: $0,2 * 0,4 = 0,08 \rightarrow 8\%$ (mivel csak a követelmények 40%-a nem érte el az I. minőségi osztályt), ha egyébként a termék a minőségi osztályozástól független követelményeket kielégítette.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az építőipari szerkezetek kivitelezésének minőségét a leggyakoribb esetekben a jelenleg hatályos magyar szabványok alapján lehet meghatározni. E követelmények meglehetősen szigorúak és nagy odafigyelést igényelnek a kivitelezés során. Azonban a szabvány előírásainak való megfelelés nem jelenti, hogy csak a tűrés nélküli szerkezet a megfelelő, s azt sem, hogy a gyengébb minőségi osztály nem fordulhat elő – azt jelenti, hogy az eltérések mértéke és száma bizonyos korlátok közé kell essen. A vizsgálat gondos, precíz mérést, nagy gyakorlatot igényel, s a minősítéshez összetett statisztikai eljárásra van szükség.

Varga Ádám
okleveles építésmérnök,
épületszerkezeti szakértő