

A szabvány: „szamárvezető” vagy gondolatkelto?

1. BEVEZETÉS

Amikor másfél emberöltővel ezelőtt az egyetemen a szabványok kérdése felmerült, azt mind a műszaki egyetemek, mind a természettudományi karok oktatói, mint béklyót tartották számon, amely a józan ésszel történő tervezést megköti. A műszaki területeken sokan betű szerint ragaszkodtak a szabvány előírásaihoz, azt a mérnöki munka katekizmusának tartották. A szabványok előírásait betű szerint be kellett tartani, azokhoz ragaszkodtak, függetlenül attól, hogy a műszaki haladás már túlmutatott a szabványban megfogalmazott követelményen vagy sem. Napjainkra a szabvány a megrendelő és a szállító közti eszmecsere hivatott megkönnyíteni, de ehhez jó szabványok kellene, amelyek egyértelműen rögzítik a követelményeket és segítik azok teljesítésének ellenőrzését.

A következőkben a világítástechnika területéről vett példán szeretnénk bemutatni, hogy ha a szabvány alkotásánál nem jártak el kellő körültekintéssel, az értelmezési nehézségekre vezethet, úgyhogy nem elegendő az egyes szavak jelentését keresni, hanem a világítástechnikai ismeretek alapján kell azok értelmét, az egyes megállapítások összefüggését megtalálni, hogy egyértelmű, hasznos végeredményhez jussunk, és ne csak fölöslegesen táblázatokat gyártunk jelentések helyett. A modern számítástechnikai háttér sokszor az ilyen értelmetlen számtömegek generálása felé torzítja el a munkánkat.

2. ÚTVILÁGÍTÁS: MSZ EN 13201

Az útvilágítás napjainkban a világítástechnika egy neuralgikus fejezete: mivel a közutak világítása az egyes városok és községek felelőssége, azok készíttetésének és karbantartásának költségei érzékenyen érintik a költségvetési szerv büdzsáját. Napjainkban sok esetben a LED-es világításra való áttéréssel próbálják az útvilágításra fordítandó költségeket csökkenteni. De ehhez elengedhetetlen, hogy tiszta képet kapjunk az adott útszakasz jelenlegi és tervezett világításának műszaki adatairól. A jelen eszmefuttatásban csak a fotometriai mennyiségek meghatározásának egy kis részével fogunk foglalkozni, s azon belül is csupán néhány kérdéssel, amely a meglévő és tervezett világítás összehasonlítására vonatkozik. Nem foglalkozunk olyan kérdésekkel, mint pl. a fehér fény hatása szemben a nagynyomású Na-lámpa sárgás fényének hatásával (a fény szórása ködös viszonyok között, idősebb közlekedők csökkenő látásteljesítménye, ha a fény sok rövidhullám-hosszúságú sugárzást (kék fény) tartalmaz stb.).

Az MSZ EN 13201 négy részből áll: 13201-1 „A világítási osztály kiválasztása”, 13201-2 „A világítási jellemzők követelményei”, 13201-3 „A világítási jellemzők számítása” és 13201-4 „A világítási jellemzők mérési módszerei” (1,2,3,4). A szabványval kapcsolatban szerencsés helyzetnek nevezhető, hogy ezt a szabványsorozatot az MSZT lefordította magyar nyelvre, így nem csupán magyar fedőlappal és pl. angol bellapokkal áll rendelkezésre.

A négy lap közül elvben csak a negyedikre lenne szükségünk ahhoz, hogy egy meglévő világítást és az új fényforrásokkal és lámpatestekkel szerelt próbavilágítást össze tudjuk

hasonlítani. De természetesen, miként arra Schwarcz Péter kollégánk is felhívta a figyelmemet, szabványsorozatról lévén szó, a valóságban a többi lap tartalmának ismeretére is szükségünk van. Ugyanakkor meg kell említeni, hogy nemzetközi szinten az első lap csak műszaki jelentés (Technical Report), mert nem volt meg az elfogadásához szükséges konszenzus.

3. A KÖZÚT VILÁGÍTÁSI JELLEMZŐINEK MEGHATÁROZÁSA

Az MSZ EN 13201-4 (4) részletesen foglalkozik a szükséges mérésekkel és a mérési körülményekkel. Itt csak a Megvilágításmérés (7. fejezet) és Fénysűrűségmérés (8. fejezet) egyes kérdéseivel szeretnénk foglalkozni.

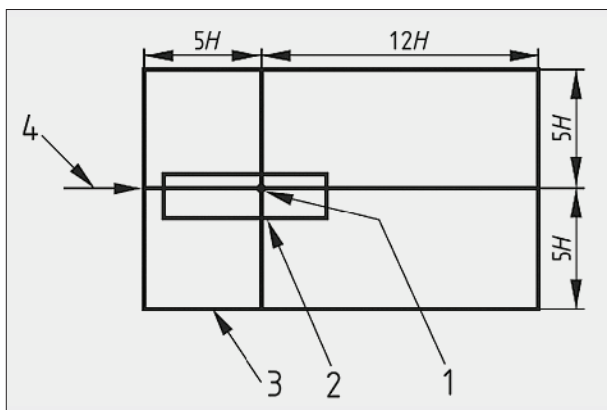
A mérési pontokat kijelölő rácsra vonatkozóan a szabvány utal az EN 13201-3-ra (3), azon pontokban kell mérni, amelyekben a számítás is történt. Figyelemre méltó, hogy a CEN már dolgozik ezen lap továbbfejlesztésén (5), amely több megállapítást is tartalmaz, melyek a mérőrácsra vonatkoznak.

A jelenleg érvényes magyar szabvány (3) külön rendelkezik a mérőrácsra vonatkozóan a fénysűrűség és a megvilágításmérés esetére. Meggondolandó itt, hogy meglévő és tervezett berendezések összehasonlítása szempontjából a fénysűrűségeket közvetlenül célszerű-e mérni, vagy a fénysűrűség-számításhoz meghatározott mérőrácsban a megvilágítást mérjük, és az útburkolat közepes redukált fénysűrűségi együtthatójával számítjuk ki a várható fénysűrűséget. Ez a módszer azzal az előnnyel járhat, hogy az útburkolat egyenetlenségeiből származó fénysűrűség-eltéréseket kiküszöböli, nem új állapotú útburkolat esetén ez célszerű megoldásnak látszik (lásd a (4) 8. pont 3. megjegyzése).

3.1. Fénysűrűség-számítás és -mérés

Fontos megállapítása a szabványnak, hogy az eredő fénysűrűség meghatározásánál az egyes lámpatestekből származó részfény-sűrűségeket összegezni kell. Mivel a vizsgált terület hosszirányban két ugyanabban a sorban elhelyezett lámpatestre kell, hogy kiterjedjen (és fénysűrűségmérés esetén a közelebbi lámpatesttől 60 m-es távolságban kell a mérőműszert felállítani), a fénysűrűséget, illetve az útburkolat megvilágítását, a távolabbi lámpatest mögött elhelyezkedő lámpatestekből származó megvilágítás is befolyásolja. A szabvány más része (7.1.6 alfejezet) foglalkozik azzal, hogy mely távolságon belül lévő lámpatestek hatását kell adott mérési pont fénysűrűségének meghatározásánál figyelembe venni: A mérési ponttól a megfigyelő irányában és oldalirányban az oszlopmagasság ötszörösén belül lévő lámpatestek által létrehozott megvilágítást kell figyelembe venni, a ponttól a megfigyelővel ellentétes irányba az oszlopmagasság 12-szeresén belül lévő lámpatestek hatása adhat járulékot a mérési ponton (lásd 1. ábra). Ezért helytelen gyakorlat, amikor a vizsgált térféle után a következő, vagy jobb esetben a második lámpatesttől kezdődően a próbavilágításkor nem cserélik a lámpatesteket a vizsgált típusra.

A fenti kérdéssel kapcsolatban Arató András kollégánk hívta fel a figyelmemet arra, hogy a mai korszerű lámpatestek optikáját 1:4 vagy akár 1:5 fénypontmagasság/oszloptávolság arányú geometriához alakítják ki, mivel így viszonylag kevesebb oszloppal, olcsóbban lehet jó világítást elérni. Ugyanakkor, miként arra Schwarcz Péter rámutatott, 6H távolságból a lámpatest a mérési pontból $\gamma=80,5^\circ$ alatt látszik, és modern lapos burás lámpatestek esetén ezen szögeknél a fényerősség igen kicsiny. Persze nem szabad elfelejteni, hogy egyrészt lapos beesés esetén a tükrös visszaverődés nő, tehát



1. ábra A figyelembe vett lámpatestek elhelyezési területe egy adott pont fényességének számításához

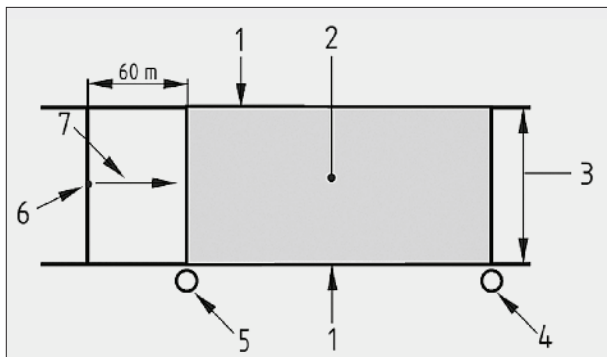
- 1 Számítási pont
- 2 A számítási terület határa
- 3 A lámpatestek elhelyezési területének határa
- 4 Megfigyelési irány

a fényesség-/megvilágításarány is nő, és a gyakorlatban a világítás korszerűsítések a legtöbbször meghagyják a régi oszlopokat, amelyek helyét még a múlt század 50-60-as, de sokszor a 20-30-as éveiben jelölték ki, és akkor még az 1:3-as arány volt az általánosan elfogadott. Így, ha a 12 H érték talán túlzottnak is tekinthető, a mérési ponttól a 4 H – 6 H távolságban célszerű, ha a vizsgált szakasszal azonos konstrukciójú lámpatesteket szerelnek.

A rácsponatok meghatározásához a szabvány az alábbi ábrát közli fényesség-számítás és -mérés számára (lásd 2. ábra). Ennél az ábránál a szabvány megkülönbözteti a 2-vel jelölt számítási területet és az 1-gyel és 3-mal jelölt vonatkozó terület szélét és szélességét. Sajnos a szabvány a számítási terület fogalmát nem definiálja. A vonatkozó terület fogalmának definícióját a szabvány első lapjában (1) találjuk:

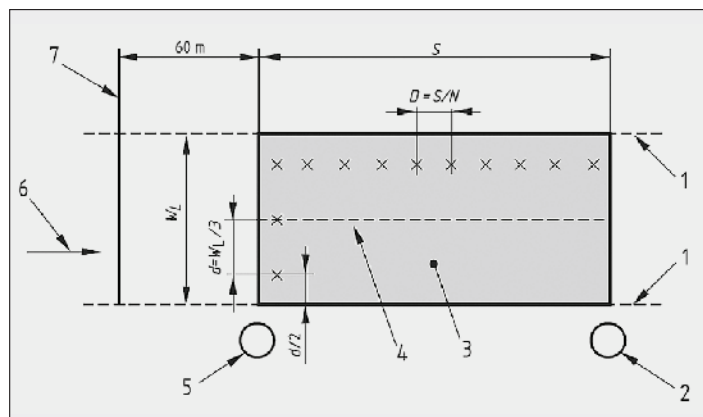
„3.7 vonatkozó terület: a közforgalmú terület figyelembe vett része”

Nem jobb, ezen tekintetben az eredeti CEN szabvány sem (5), az azonos ábrában 2 a „field of calculation”, de definíciót erre nem ad, a vonatkozó területet angolban „relevant area”, melynek definíciójához ebben az esetben is vissza kell nyúlni a szabvány 1. lapjához (6).



2. ábra Fényesség-számítás vonatkozó területének meghatározása

A szabványlap az 5.3 pontban tovább részletezi a kérdést. „Egy közterület általában legalább egy közlekedési területet tartalmaz. Az útvonal mentén gyakran úttest is található, járdával és kerékpárúttal szegélyezve. Ha a vonatkozó terület úgy



3. ábra A forgalmi sávon kijelölt számítási pontok helyzete

van meghatározva, hogy abba az útvonal minden része beletartozik, akkor a világítási ajánlásokat a teljes vonatkozó területre, az EN 13201-3 szerinti kiértékelési eljárást és a megfelelő számítási rácsot pedig a teljes területre kell alkalmazni.”

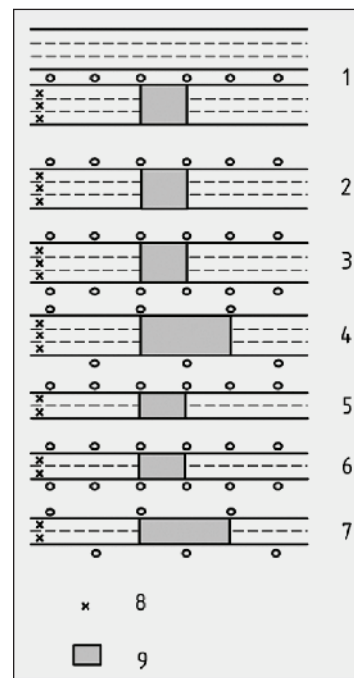
Továbbá: „Ha az útügyi hatóság a különböző elválasztott közlekedési területeket külön értékeli, akkor mindegyik területet különállón kell meghatározni, és a kiértékelési eljárást külön-külön kell elvégezni.”

Sajnos sem a közterület, sem a közlekedési terület és az útvonal nem kapott meghatározást.

A szabványlap következő ábrája a forgalmi sávon a mérőpontok kijelöléséhez nyújt segítséget (lásd 3. ábra).

Ezen ábrában a 3 még a számítási területet jelöli, de 1 neve már a „sáv széle” és a vonatkozó terület fogalom sem fordul elő. A sáv fogalmát a szabvány nem definiálja. A CIE új nemzetközi világítástechnikai szótárában (7) találjuk a „traffic lane” fogalmat, melyet magyarra „forgalmi sáv” kifejezéssel fordíthatunk le, definíciója a következő formában adható meg: „az út azon része, amely egyetlen sorban való közlekedési forgalomra szolgál” („portion of the road for the movement of a single line of vehicular traffic”¹). Az ábrán a sáv szélességét W_L -el jelölték.

A továbbiakban a szabvány részletezi, hogy adott szélességű és oszlop osztástávolságú útszakaszon miként kell a mérési pontokat meghatározni. További ábra szolgál a megfigyelő helyének a számítási területhez viszonyított helyzetének megállapítására, lásd 4. ábra. Miként arra Arató András rámutatott, az 1. számú megoldástól eltekintve az ábra csak egyirányú útszakasz esetét tárgyalja, s ha pl. az 5., 6.



4. ábra Példák a megfigyelési pontoknak a számítási területhez viszonyított elhelyezésére. X-szel jelölték az ábrában a megfigyelő helyzetét, a szürkített terület (9. jelű) a számítási terület megnevezést kapta.

¹ Remélhetően hamarosan elkészül az új elektronikus ILV magyar fordítása, és akkor szabványos meghatározást kapunk majd erre a kifejezésre is.

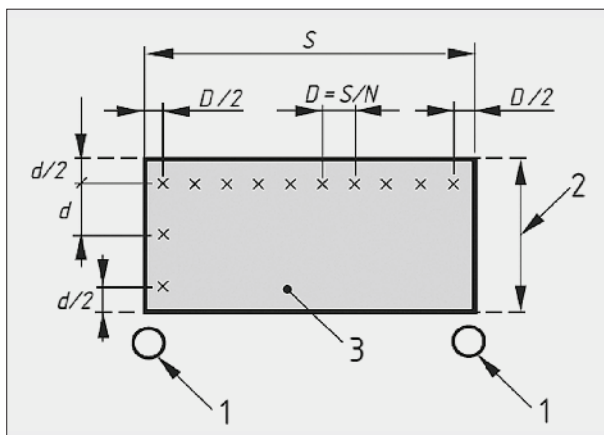
és 7. vázlat kétirányú útszakaszra vonatkozik, úgy az egyik x jelnek a számítási területhez képes a másik oldalon kellene lennie.

Ez nyilvánvalóan ellentmondásban van a 3. ábra szóhasználatával, ahol a sáv szélessége mutatja a számítási terület szélességét. A fénysűrűségmérés pontjai számára nyilván külön-külön az egyes sávok szélességével meghatározott számítási területeket kell használni, azokban rögzíteni a mérési pontok vonalát.

3.2. Megvilágítászámítás és -mérés

A szabvány 3. lapja részletesen tárgyalja a szokásos horizontális megvilágításmérésen kívül a félszférikus, félcilindrikus és vertikális megvilágításmérés kérdését is. Ideje lenne, hogy a hazai gyakorlatban is foglalkozunk a nem horizontális megvilágítás mérésével, a különböző útvilágítási vizsgálatok alkalmával a többi jellemző megkívánt értékének ellenőrzésével.

A horizontális megvilágítás mérése kapcsán fel kell a figyelmet hívni arra is, hogy a szabvány – a hazai gyakorlattól



5. ábra Megvilágítászámításokhoz; a vonatkozó területen kijelölt számítási pontok

eltérően - előírja, hogy a fénymérőfej fényérzékeny felülete a talajszintnél legyen, de ha ez nem lehetséges, akkor a fényérzékeny felület síkja a talajszinttől 200 mm-es távolságon belül legyen. Egy készülő CEN szabvány (8) dinamikus mérési rendszerek számára a talajszinttől számított 300 mm-t is engedélyezi, ugyanakkor, ha a lámpatest 2 m-nél alacsonyabban kerül felszerelésre, úgy a megvilágításmérő érzékelője nem lehet 50 mm-nél magasabban a talajszinttől.

Ezt a körülményt a vizsgálati jegyzőkönyvben rögzíteni kell. Ettől eltérő mérési helyzetekben nyilván megfelelően megalapozott korrekciókra van szükség, ezzel érdemes lenne foglalkozni, hiszen gyors mérési eljárásoknál a szabvány előírása csak nehezen betartható.

A mérési pontok meghatározásához a szabvány a 3. ábra elrendezéséhez hasonló ábrát közöl (lásd 5. ábra).

A lényeges eltérés, hogy itt 2-vel nem a sáv, hanem a vonatkozó terület szélességét rögzíti a szabvány. Csak az 1. lapnak a vonatkozó terület „a közforgalmú terület figyelembe vett része” definíciója teszi világossá, hogy ha a megvilágítást a fénysűrűség meghatározásának érdekében mérjük, úgy a közforgalmú terület figyelembe veendő része nyilván a forgalmi sáv, és nem a több sávos úttest. Ezen esetben nem az alábbi általános meghatározás a mérvadó:

(1) 5.3.1: „Egy közterület általában legalább egy közlekedési területet tartalmaz. Az útvonal mentén gyakran úttest is található, járdával és kerékpárúttal szegélyezve. Ha a vonatkozó terület úgy van meghatározva, hogy abba az útvonal minden része beletartozik, akkor a világítási ajánlásokat a

teljes vonatkozó területre, az EN 13201-3 szerinti kiértékelési eljárást és a megfelelő számítási rácsot pedig a teljes területre kell alkalmazni.”

A vonatkozó szabvány legfrissebb szabványtervezete (5) már tétélesen tartalmazza, hogy a fénysűrűsége tervezett útvilágítás esetén hogyan kell a rácsponthoz felvenni. Magyarrá fordítva ott ez áll: „Ha a megvilágítászámítási terület pontjai arra a sávra vonatkoznak, melyben a gépkocsiforgalom zajlik, a rácsponthoz definíciója feleljen meg a fénysűrűség-számításhoz tartozó definíciónak”.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A fentiekben részletezett eszmefuttatással szerettünk volna rámutatni arra, hogy a szabványok nem szájaragós előírások, melyeket minden gondolkodás nélkül lehet használni. Sajnos a szabványokban is sokszor találkozunk pongyola megfogalmazásokkal, melyek értelmét csak a kérdés tüzetes átgondolása után sikerül kibogozni, a helyes cselekvési lépéseket megtalálni. Az említett példa nem specifikus az útvilágítás problematikájára, és az említett szabványsorozatban is találnánk még további példákat, hogy a helyes számítások és mérések elvégzéséhez nem elegendő az adott szabványhely szövegét figyelembe venni, de a teljes mérés-technikai kérdést kell szem előtt tartani. Itt csak egy-két kiragadott példán szerettük volna bemutatni, hogy helyes eredményre csak a szabványban – de épp így más műszaki dokumentumokban is – leírt átgondolása után juthatunk. Több évtizedes szabvány jellegű dokumentumok fogalmazásának tapasztalata alapján merem kijelenteni, hogy nincs mindenki számára egyértelmű műszaki iromány (vagy csak nagyon kevés ilyet lehet találni). A felhasználó visszajelzése a szabványalkotó testület számára hasznos segítség lehet, hogy a szabvány újabb kiadása a még homályos részleteket pontosítsa, éljünk ezzel a lehetőséggel! A szabványalkotó vagy az illetékes társadalmi szerv készíthetne magyarázatokkal bővített ismertető, oktatóanyagot is, hogy ezzel is könnyítsük a szabvány értelmezését.

Irodalomjegyzék:

1. Magyar Szabványügyi Testület: Útvilágítás 1. rész: A világítási osztály kiválasztása. MSZ CEN/TR 13201-1:2012.
2. Magyar Szabványügyi Testület: Útvilágítás 2. rész: A világítási jellemzők követelményei. MSZ EN 13201-2:2004.
3. Magyar Szabványügyi Testület: Útvilágítás 3. rész: A világítási jellemzők számítása. MSZ EN 13201-3:2004.
4. Magyar Szabványügyi Testület: Útvilágítás 4. rész: A világítási jellemzők mérési módszerei. MSZ EN 13201-4:2004.
5. European Committee for Standardization: Road lighting: Part 3: Calculation of performance. Draft prEN 13201-3rev, Aug. 2013.
6. European Committee for Standardization: Road lighting: Part 1: Selection of lighting classes. EN 13201-1.
7. Commission Internationale de l'Eclairage: e-ILV (electronic International Lighting Vocabulary). <http://eiv.cie.co.at/term/1327>
8. European Committee for Standardization: Road lighting: Part 4: Methods of measuring lighting performance. prEN 13201-4:2013 (CEN/TC 169 N 1107, 2013-02).



Dr. Schanda János

professzor,
Pannon Egyetem Virtuális Környezetek
és Fénytan Laboratórium
schanda@vision.uni-pannon.hu