

Jasztrab Péter János,<sup>1</sup> Istók Róbert<sup>2</sup>

## A világítás katonai vonatkozásai

1. rész: Navigálás a látási és láthatósági követelmények, világítási előírások katonai aspektusai között

### The Military Aspects of Light

#### Part I. Compass to the Military Aspects of Visibility Requirements and Specifications of Lighting

A műszaki és társadalmi követelmények motorját a technológia fejlődésével jelentkező újszerű kihívások képezik, amelyek egyben jóléti törekvéseket fejeznek ki és szolgálják a közérdek akaratát, legyenek azok akár gazdasági vagy biztonsági és egészségvédelmi, illetve vagyonyvédelmi indíttatásúak. Ezért szükséges a normarendszerek megalkotásakor a nemzetközi és a lokális elvárásokat is figyelembe venni. Egyúttal, azoknak ki kell terjedniük az egyedi szükségletek szintjére is, ráadásul úgy, hogy mindemellett a szabályok alkotói a vonatkozó információkat, a tényekkel való összevetést nem veszhetik szem elől. Mivel a normáknak igazodniuk kell és bele kell épülniük a szervezeti egységek döntési helyzetéibe, tekintettel a speciális működési körülményeikre, amelyhez nélkülözhetetlen a témakör széles körű, gyakorlatias értelmezése, mert csak a felsorolt kritériumok együttese segíti az előírások elterjedését és használatát. Ezért a szerzők a világítás- és fénytechnikai előírások változásait, a katonaság egyedi követelményrendszerét és specifikumot figyelembe vevő szisztematizálást, a vonatkozó szabályok rövid bemutatását tűzték ki célul, hogy ezzel is elősegítsék a világítás katonai aspektusainak gyakorlatias és megfelelő értelmezését.

<sup>1</sup> PPG Trilak Kft., EHS, gépészmérnök, munkavédelmi szakmérnök, szakértő, e-mail: [jasztrab@ppg.com](mailto:jasztrab@ppg.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4162-427X>

<sup>2</sup> Óbudai Egyetem, adjunktus, e-mail: [istok.robert@kvk.uni-obuda.hu](mailto:istok.robert@kvk.uni-obuda.hu), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0683-0887>

**Kulcsszavak:** katonai világítási szabvány, világítástechnikai előírások, körletvilágítás, fénybiztosítás

The incentives of technology development are sometimes economic or safety and security-motivated demands to gain minimum social standards that express the will of public interest. It is therefore necessary to consider the international and local expectations when designing standard systems. At the same time, they should also cover the level of the individual needs, while ensuring that expectations are not neglected. They are compared with the facts and standards. Demands must be aligned and integrated into the decision-making processes of the organisations given the special operating conditions. To do so, it requires a pragmatic interpretation of the topic to facilitate its dissemination and use. Therefore, in this article the authors intend to show the changes in lighting standards and rules for the specific requirements of the military to promote the correct interpretation and practical usage of military aspects of lighting.

**Keywords:** military lighting standards, lighting requirements and rules, lighting of military bases, lighting support

## Bevezetés

Az emberiségnek a világossághoz való viszonyát, és annak az életünkben betöltött szerepét jól mutatja az ógörög „a fény az élet” szavak anagrammája, hiszen a fény az életünket úgy meghatározza, mint ahogy azt semmilyen más elem nem képes, amelyet csak akkor veszünk észre, ha már nincs. A jelentősége megkérdőjelezhetetlen, mivel befolyásolja a tárgyak formájának és alakjának, színének észlelhetőségét, de meghatározza az időérzékelésünket is. (Lásd az Elektrotechnikai Múzeumban őrzött fény-élet ógörög anagrammát az 1. ábrán) [1], [2].

A fény – a körülményektől függően – minden emberre másképpen hat. Egyes kultúrákban mást-mást tekintenek a világítás minimális követelményének. Délen a semlegesnél hidegebb tartományt, északabbra pedig a meleg tartományt tekintik elfogadhatónak. Nálunk és nyugaton a közvetett, semleges fényforrás vált követendővé, ehhez képest a keleti kultúrában az árnyékoknak, élénk színhatásoknak jut fő szerep a magánéletben. A világítástervezést nem lehet csak műszaki aspektusból szemlélni, hanem figyelembe kell venni az emberi észlelési képességet és annak pszichológiai tulajdonságait. Az ismeretek sikeres alkalmazásának érdekében a legújabb koncepciókat és a helyes kialakítás fő irányelveit kívánjuk bemutatni, amelyek iránymutatásul szolgálhatnak katonai specifikumok érvényesítéséhez, illetve a közeljövőben egyedi normák felállításához egyaránt [3].<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Legyen az a katonai világítás bármelyik típusa, azaz harctéri, körleti, közlekedési (légi, közúti, vasúti, vízi-), és a reptéri világítás [11], [24].



1. ábra

*Fény-élet szó anagramma (a magyar Elektrotechnikai Múzeum kiállítási darabja) [a szerzők szerkesztése]*

## Az „új megközelítés” és stratégia

A hétköznapjainkat érintő világítástechnikai változások oka egy felülről irányított,<sup>4</sup> nemzetközi vállalat tükröző folyamat, amely az egyre növekvő energia iránti igény és az ember a környezetre gyakorolt hatásának tudatos felvállalására, ezenfelül a velejáró terhelés csökkentésére irányul annak érdekében, hogy az már a tervezés fázisában érvényesülhessen.<sup>5</sup> A cél, hogy a nagy energiafelhasználó tömegtermékek működtetése alacsony költségű és jobb hatásfokú legyen, nem utolsósorban számunkra, és a minket követő generációkra kisebb veszélyt jelentsen. Ráadásul mindezt úgy, hogy mindemellett megfelelő biztonsággal lehessen használni, ezért erről a gyártónak, forgalmazónak vagy megbízott képviselőnek nyilatkoznia szükséges, vagy azt az adott eljárás szerint tanúsíttatnia kell [4].<sup>6</sup>

A világítástechnikai termékekre az energiatakarékosság elérése, valamint az egészségre ártalmatlan és a műszaki színvonalnak megfelelő veszélymentes használat érdekében az Európai Unió rendeleteket dolgozott ki. Magyarországon mindkettő megközelítési módot és szemléletet beültették a jogrendszerbe, és annak szerves részét képezi, megszabva az érintett szereplők magatartását. Követelményeket támasztanak, és nem utolsósorban hatást gyakorolnak a mindenkori döntéseikre.

A szövetségi rendszer tagállamaiban működő elektrotechnikai, lámpatest- és alkatrészgyártó cégek termékeikre vonatkozóan, a felhasználási területtől függetlenül,

<sup>4</sup> Nem társadalmi kezdeményezés, hanem racionális energetikai politikai döntés.

<sup>5</sup> Ez tükrözi, hogy a szakmailag indokolt és támogatott folyamat előremutató és hasznos a társadalomnak, közösségeknek, szervezeteknek.

<sup>6</sup> Itt értsd a 2006/95/EK, a 2001/95/EK irányelveket és az azt módosító 765/2008/EK rendeletet.

az energiafogyasztás csökkentése vált kötelezővé<sup>7</sup> és ez jelentős befolyással van a katonai körletek mesterséges világítóeszközeire és telepítési körülményeire egyaránt.<sup>8</sup>

A másik gyökeres változást az Európai Unió által megfogalmazott „*New Approach*”<sup>9</sup>- koncepció hozta a fényforrások és alkatrészek kialakításában. Ennek értelmében az „alapvető biztonsági követelményeket előíró EK-direktívák<sup>10</sup> tartalmazzák az alkalmazás követelményét és rögzítik a termékektől elvárt biztonsági szintet,” [5], és mindehhez harmonizált szabványok nyújtanak segítséget. Következtetésképpen a felelősség a dizájnnek megfelelő kialakítást vagy az összeszerelést, illetve azon átalakítást végzőé, az átalakításra utasítást adóé lett.

A fenti koncepciók implementálásának köszönhetően nyílt út a mérnöki tervezésnek, fantáziának, ami teret engedett az alkalmazott tudomány elterjedésének. Számos újszerű vívmány és látványos eredmény született, mégis a praktikum oldaláról tekintve sok esetben csak utólagosan, megkésve készülnek műszaki-technikai iránymutatások.<sup>11</sup>

Árnyalja a helyzetet, hogy a nemzeti érdekeket érintő terület, mint például a nemzetbiztonság, a tagállamok saját döntési körében maradt ebben a rendszerben. Változásként értelmezhető, hogy az Európai Unió ütemtervet<sup>12</sup> fogadott el a „versenyképesebb, hatékonyabb” piac megteremtése érdekében. Ennek kiemelkedő mozzanata volt a 2015 decemberében az ipari találmányok védelmében és ipari kémkedés visszaszorítása ellen<sup>13</sup> tett javaslata – konszenzusban a Bizottság „Európa 2020 stratégiájával” –, ami a „közös kül- és biztonságpolitika” harmonizációjának előfeltétele [6], [7], [8], [9].

A szövetségi rendszerünk követelményeit és nemzetközi szerepünket egyaránt tükröző fejlődést követő perspektívából szemlélve meghatározhatók a konkrét műszaki specifikációk, amit az egyedi követelmények vagy a témában folytatott kutatás-fejlesztések, illetve az egyre fontosabbá váló technológiák hívnak életre és egyedi védelmi tevékenységek tesznek szükségessé.

<sup>7</sup> Itt értsd a 347/2010/EU rendelettel módosított 245/2009/EK rendeletet és a 244/2009 EK rendeletet.

<sup>8</sup> A végrehajtást elősegítendő, útmutató készült az európai világítási és elektrotechnikai iparszövetség részéről, amelyben a végső időpontok [36].

<sup>9</sup> Új megközelítés: aminek célja az „egységes piac kialakítása”. Továbbá, hogy a „műszaki direktívák a jövőben csak a biztonság, az egészségvédelem, a környezetvédelem és a fogyasztóvédelem kérdésköreivel foglalkozzanak” [37], [38].

<sup>10</sup> Itt értsd: LVD, EMC, ErP, ROHS.

<sup>11</sup> Itt szeretném hangsúlyozni, hogy a szakemberek számára előírások naprakész ismerete és ismételt tanulmányozása nélkülözhetetlen ezen a területen.

<sup>12</sup> Itt értsd a COM (2013) 542 EU-közleményt.

<sup>13</sup> Ennek eredményeként egységesítik az Európai Unióban az üzleti titok fogalmát [8].



2. ábra

*UNESCO Nemzetközi fény napjának a logója [39]*

A 21. századnak megfelelő, közpénzből gazdálkodó állami szektor szintén felelős a fenntartható, költséghatékony gazdálkodás megteremtéséért. Az európai új stratégiák és az UNESCO által 2015-ben a *Fény Nemzetközi Éve*<sup>14</sup> címen tartott világítás-évforduló ellenére kevés a védelmi szférát érintő szakmai mű született. A katonai világítás cikksorozat célja, hogy a követelmények, előírások ismertetésével egy vitaindító cikk keretén belül a terület helyzetét bemutassa és beszámoljon külföldi és belföldi irodalomról, illetve a legfontosabb eredményekről, állapotról, valamint a továbbiakban megkíséreljen a legújabb kutatásokról, lehetőségekről és a képességekről összefoglaló munkát alkotni [10].

## Műszaki követelmények

A fény tulajdonságainak leírásáról már a Kr. e. 300 körüli időkről maradtak fent emlékek, és kezdve az 1950-es évek végétől folytak teljesítménnyel kapcsolatos, jelentős tudományos kísérletek, amelyek eredményeinek köszönhetően készített ajánlást a Világítástechnikai Mérnökök Szövetsége<sup>15</sup> a munkateljesítményt biztosító szükséges megvilágítási értékekről. Elmondható, hogy a világítással kapcsolatos szabályozás túlnyomó többsége általános életkörülményekre, tevékenységekre vonatkozik, azonban léteznek speciális igények, amelyeket figyelembe kell venni, és definiálni a lényeges és meghatározó peremfeltételeket alkalmazhatóságuk érdekében. A világítás technika területen tapasztalható fejlődésnek köszönhetően lehetséges, az elkövetkezőkben akár egyénre szabottan is elégséges biztonságot nyújtó követelmények kidolgozása, amely egységes szakanyagként, koncentráltan tartalmazza az információkat [11], [12].

<sup>14</sup> Örömteli, hogy 2018-tól kezdődően minden évben május 16-án van a fény nemzetközi napja (a 2. ábra mutatja a logóját) [44].

<sup>15</sup> Itt: Illuminating Engineering Society.

A látás és láthatóság peremfeltételeit leíró követelmények számszerűsíthető minőségi jellemzői: [13]

- a megvilágítási szint,
- a világosság (fényűrűség) eloszlása,
- a vakítás (közvetlen és visszavert) korlátozása,
- a színek hű visszaadása,
- a fényárnyalat,
- a fény iránya,
- és nem utolsósorban az árnyékoltóság.

Ezek a világítástechnikában fizikailag meghatározható jellemzők és számszerűleg értékelhetők, ezért könnyen ellenőrizhetők és használhatók. Ahhoz, hogy tudjuk hogyan és hol található a kívánt értékekről információk, mi a javasolt – előírt – határérték, megvalósítási mód, mindenekelőtt a műszaki követelményrendszer szabályozása mögé kell nézni. De a fő elvekre<sup>16</sup> ügyelve érdemes csak a honvédséget és a rendvédelmi szervezetet érintő normákról és az azokat készítő szervezetekről szót ejteni.

A továbbiakban, ebben a fejezetben a műszaki dokumentációt alkotó nemzeti, regionális és nemzetközi szervezetekről, szabványosítási folyamatról, majd az előírások tárgyalásáról, a hazai és külföldi követelményekről esik szó.<sup>17</sup>

## Egységes követelményrendszer és szabványosítás

### *Nemzetközi és regionális szabványosításról röviden*

A szabványosítás<sup>18</sup> „általános és ismételten alkalmazható megoldásokat ad fennálló vagy várható problémákra azzal a céllal, hogy a rendező hatás az adott feltételek között a legkedvezőbb legyen”. A szabványnak a tudomány, a műszaki gyakorlat és a tapasztalat letisztult eredményein kell alapulnia, és a közösség érdekeit kell szolgálnia, hogy az érdekelt felek között létrejött nemzetközi műszaki megállapodásokat, technológiák világméretű egyeztetését tegye lehetővé. Több szintet különböztethetünk meg, regionális, nemzetközit, nemzetit, illetve vállalati [14].

A szabványokat a piac igényeinek megfelelően, az ipari, műszaki és kereskedelmi szektorok szakértői dolgozzák ki, de a munkához gyakran csatlakoznak kormányzati, hatósági, vizsgálótestületi, akadémiai, vásárlói, képviselői csoportok,<sup>19</sup> és valamilyen érdekeltektől aktív fél közreműködésére számíthatnak. Az ISO<sup>20</sup>-szabványok kidolgozása ideje több év. Az Európai Unióban a bécsi és drezdai egyezmény keretén belül

<sup>16</sup> Itt értsd: ellentmondás-mentesség, egyértelműség, illeszkedés és az ismétlések elkerülése elvek figyelembevételével.

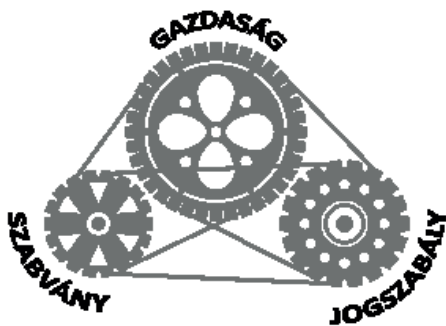
<sup>17</sup> A teljesség kedvéért fontos megemlíteni, hogy standardizálni csak módszereket, határértékeket, fogalmakat érdemes.

<sup>18</sup> A szabványosítást „a szabványosításban elismert tevékenységet végző szerv” [14] végzi. Tehát nem minden esetben nemzetközileg elismert és közösség által hozzáférhető anyagokat készítenek.

<sup>19</sup> Ilyen például a NORMAMPE.

<sup>20</sup> International Organization for Standardization rövidítése.

összehangoltan zajlik a munka a nemzetközi szervezetekkel,<sup>21</sup> amelynek koordinálását az európai szabványügyi szervezetek látják el. Ennek köszönhetően a szervezetek a tevékenységüket felgyorsították, hogy a térségen belül<sup>22</sup> a kereskedelem műszaki akadályait elhárítsák. A tagok elfogadják, és nem akadályozzák ezeknek a műszaki dokumentációknak az elkészítését és használatát [15], [16].<sup>23</sup>



3. ábra

*Szabványok szerepe és helye a társadalomban [17]*

Az alkotói munka decentralizált bizottságokban, albizottságokban zajlik. A fő feladat a részletes szabályozás és a műszaki követelmények megteremtése, kiegészítve az uniós jogharmonizációs tevékenységet.

A szabványok kidolgozásának folyamata röviden összefoglalva: [15], [17]

- a szabványosítandó téma meghatározása és az érdekeltekkel való elfogadtatása;
- a szabványjavaslat kidolgozása és az érdekeltek véleményének kikérése;
- a szabványkézirat elkészítése az érdekeltek véleményének egyeztetése alapján;
- a szabványtervezet elkészítése, közzététele és az észrevételek összegyűjtése, a közmegegyezés megkeresése;
- a szabvány jóváhagyása;
- a szabvány közzététele.

Az egységes követelményi rendszernek köszönhetően, aki a szabványt alkalmazza, az bízhat abban, hogy a jogszabály által megkívánt módon jár el, a szabványtól eltérő egyéb, költségesebb, bár jogilag ugyancsak megengedett eljárásokkal szemben. (A Magyar Szabványügyi Testület szerint a szabvány betöltött szerepéről a rajzot lásd a 3. ábrán.)

<sup>21</sup> „A CEN/CENELEC/ETSI Közös Elnöki Csoportot működtet a közös politikai célok egyeztetésére, valamint Közös Koordinációs Csoportot hívott létre műszaki kapcsolattartás módszereinek (például információtechnika) egyeztetésére” [14].

<sup>22</sup> EFTA (European Free Trade Association) és Európai Unió államai.

<sup>23</sup> „Szüneteltetés” elvnek megfelelően [14].

## Katonai szabványok

A hazai katonai szabványokkal a Magyar Szabványügyi Testületnek a MSZT/MCS 306 számú bizottsága foglalkozik.<sup>24</sup> Függetlenül működő, szakmai kérdésekben önálló. A szabványok készítésére és javaslatára koordinációs bizottság tevékenykedik, amely az ügyrendjét saját maga határozza meg [18], [19].<sup>25</sup>

A nemzetközi kötelezettségeinkből adódó változások lekövetése érdekében számos magyar katonai szabványt érvénytelenítettek az elmúlt években.

## NATO Egységesítési Egyezmények

Az Egységesítési Egyezmények (angolul STANAG)<sup>26</sup> a kapcsolatok feltételeit, technikai eljárásait, egységes felszerelésű, többnemzetiségű haderő felépítését szolgálják.<sup>27</sup> „A szabványosítás és egységesítés elveit és politikáját az Észak-atlanti Tanács szintjén határozzák meg és ezen a szinten történik annak felülvizsgálata is” [20]. Egy STANAG bevezetésének szándéka döntő többségében alulról jövő kezdeményezésként indul, és meghatározott lépéseken („hat lépcsőn”; azaz célkitűzés indítványozásán, annak elfogadásán, javaslat kidolgozásán, ratifikációján, kihirdetésén, alkalmazáson és majd felülvizsgálaton) kell végighaladni [20], [21].

A „javaslattevő szervezet”<sup>28</sup> (legyen az tagállam, parancsnokság stb.) javaslatot tesz az új STANAG-re” szabványosítási célkitűzések indítványozásának eredményeként. Pozitív visszajelzés esetén bekerül a szabványosítási programba, és kidolgozzák a „javaslatérvényesítési dokumentumot (Validation of Proposal), mely megindokolja az új STANAG szükségességét”. Az összeállított vázlat alapján készül egy „részletes tanulmány” („Study Draft”), amellyel kapcsolatban a nemzetek szabadon kifejthetik véleményüket, kifogásokat emelhetnek és javaslataikkal bővíthetik azt. Majd többszörös megköröztetés után növekvő támogatottságra tehet szert. Fontos a ratifikációnál, hogy az egyes országok különböző szempontok alapján mérlegelik az egyezmény elfogadhatóságát, és a megfelelő számú (egyszerű többség) szavazatot követően – a kritériumokat figyelembe véve – kihirdetik és megtekinthető a NATO hivatalos honlapján. Az alkalmazásba vétele az illető tagállamnak a „vállalása függvényében” kötelező, és a „szükséges jogszabályok, rendeletek, intézkedések és utasításokat kiadásával” valósul meg [20], [21], [22], [23].

Áttekintve a katonaság szervezeti rendszerét érintő műszaki szabályozási hálózatát, fontos megjegyezni a szabványokkal kapcsolatban, hogy nemzeti szabvány kidolgozását, az európai vagy a nemzetközi szabvány magyar nyelvű változatának kiadását, közzétételét bárki (legyen az jogi vagy természetes személy) kezdeményezheti.

<sup>24</sup> A katonai szabványosítás sajátos szabályait a 61/2007 Korm. rendelet határozza meg, ami a honvédelmi miniszter és Katonai Szabványügyi Koordinációs Bizottság mellé rendeli a javaslattevélet és koordinációt.

<sup>25</sup> KSZKB – Katonai Szabványügyi Koordinációs Bizottság [19].

<sup>26</sup> A Standardization Agreement rövidítése.

<sup>27</sup> Tartalmuk alapján az egységesítési egyezmények lehetnek harcászati-hadműveleti (eljárási) dokumentumok; anyagi-technikai (anyagi) egyezmények; adminisztratív egyezmények [21].

<sup>28</sup> „A legtöbb NATO tagállam olyan komolysággal kezeli a szabványosítási területet, hogy fegyvernemenként is működtet doktrínális kutató és kidolgozó munkával foglalkozó szervezeteket” [46].



Az alkalmazást érintően kötelező a legutolsó kiadás használata. A korábban sokat vitatott önkéntesség elvének köszönhetően nincs szükség a szabvány kötelezővé tételére, mivel a szabvány előírásainak érvényesülése nem külső kötelezettségen, hanem önkéntes jogkövetés folytán, saját meggyőződésen alapul, ami gazdasági előnyökkel is jár. Itt jelentkezik érezhetően a jogalkotó és használó érdekeinek fő iránya és céljainak lényegi különbözősége, mivel ha elavulttá válna, akkor az nem akadályozza a fejlődést.<sup>29</sup>

Lényeges, hogy a nemzetközi szabványok átültetése nem kötelező a regionálisokhoz képest, illetve a szabványügyi szervezet az elvek meghonosodása érdekében előszabványt, harmonizációs dokumentumot, jelentést, műszaki előírást és munkacsoport-megállapodási dokumentációkat is kiad.<sup>30</sup>

Mindezek mellett a védelmi kérdések speciális szerepet töltenek be ebben a rendszerben, szoros együttműködésben más nemzetekkel és szövetségi vállalatokkal együtt kell azt figyelembe venni az alkalmazás vagy követelmény megalkotása során. A honvédelmi kérdéseket érintő előírások egyedisége, hogy az elfogadás után a használatuk kötelező. Az ilyen témájú munkáknál ezzel számolni kell, és a szakmai iránymutatásoknak a követelmények megvalósulását integráltan kell érvényre juttatniuk.

Összevetve a folyamatokat, jól látszanak a szabályalkotás robusztusságából adódó hátrányok és a rendszer működésének, illetve azok párhuzamosságaiból és különbözőségeiből eredő nehézségek. Hazai vonatkozásban erős eltolódás mutatkozik külföldi trendek átvételére, ami részben a szakági műhelyek és az útmutatók hiányából is adódik.

### *Követelmények a világítás, valamint a látás és láthatóság területén*

A mindennapi életben használatos keretrendszerek jellemzésével igyekszünk bemutatni a világítás tervezése során figyelembe vehető szempontokat, amelyben segítséget nyújt a folyóirat<sup>31</sup> korábbi számában megjelent katonai osztályozási lehetőség. Az ezt követő tipizálás alapján készített összefoglaló leírást a következő alfejezetben ismertetjük. Továbbiakban a „pillanatnyi” állapotot körvonalazzuk a napjainkban tapasztalható változások között, annak érdekében, hogy a világítástechnika helyes értelmezéséhez és implementálásához hozzájáruljunk, és aminek segítségével modern elveket követő műszaki dokumentációk, iránymutatások születhessenek a katonai mérnökök részére. (A katonai világítás lehetséges felosztását lásd a 4. ábrán.)

<sup>29</sup> Ezt az elkötelezettséget tükrözte a 2283/2001. (X. 5.) Korm. határozat is.

<sup>30</sup> Korántsem szabad elfelejteni a jelentőségét más civil szervezetek tevékenységének, mint az MEE Világítástechnikai Társaságének, ahogy azt sem, hogy a Magyar Szabványügyi Testület egyik fő feladata a „szaktanácsadás és szakvélemény készítése nemzeti szabványügyi kérdésekben” [28].

<sup>31</sup> Lásd a *Hadmérnök* elektronikus folyóirat (10. évfolyamában) 2015-ben megjelent számaiban.



4. ábra

A fényforrások katonai szabályozás szerinti felosztása [24]

### Az aktuális követelmények

A könnyebb áttekinthetőség miatt gyakran csoportosítjuk az előírásokat. A hétköznapi használat során előkerülő mennyiségek közé tartozik a megvilágítás mértékegysége.<sup>32</sup> A katonai aspektusokat figyelembe véve a körletvilágítás és közlekedési világítás sokszor sarkalatos része a munkabiztonsági és egészségügyi minimumfeltételekhez kapcsolódó működési és telepítési paraméterek. Az ezzel összefüggő, egzakt mennyiségi meghatározást tartalmazó jogszabályok a közlekedési útvonalakon, szabad és beltéri, illetve építési munkahelyeken és az építési folyamatok kialakítása esetén „megfelelő megvilágítás” [25] biztosítását határozzák meg. Azonban, ahogy korábban megemlítettük, további peremfeltételeknek kell teljesülnie az optimális látási követelmények megvalósításához. Ezért elengedhetetlen még további értékek, illetve egyéb szempontok figyelembevétele.

Ide tartoznak a beszerzési költségek, energiaköltségek, egyszerű kialakíthatóság, karbantartási ráfordítások, élettartam, fényforrás biztonsági szempontjai. A pontos értékekkel és a világítás járulékos, azaz fiskális kérdéseivel csak a cikksorozatunk későbbi részében kívánunk foglalkozni. Ennek ellenére meg kell említeni az energiahatékonyság fontosságát, amely kéz a kézben jár a gazdaságossággal a világítástechnikai korszerűsítéseknél. Ennek következtében a félvezető alapú fénysugárzók<sup>33</sup> uralják a fényforrások piacát, kiszorítva a többi termék gyártását.

Magyarországon – mint az Európai Unió területén – elektromos készüléket, berendezést forgalomba hozni csak a nemzeti jogba átültetett (EMC, ErP, LVD, termékbiztonsági stb.)<sup>34</sup> irányelveknek nem ellentétes módon lehet.<sup>35</sup> Tehát a termékeknek meg kell felelniük nekik, ezért tanúsítani kell azokat, hogy a biztonságos és környezetbarát tervezésnek eleget tettek.

A megfigyelhető változások ellenére a követelményeket tekintve a jogszabálysíntet 10 éve nem érintette meg az azóta eltelt technológiai haladás. Az előírás

<sup>32</sup> Itt érdemes megjegyezni, hogy az átlagos megvilágítás karbantartási értékét használják a gyakorlatban.

<sup>33</sup> Sok esetben az alacsony hőszugárzásuk és méreteiknek, kedvező élettartalmuknak is köszönhetik.

<sup>34</sup> 245/2009/EK rendelet hatálya alá tartozó lámpafejek és foglalatok csereszabotosságát határozza meg.

<sup>35</sup> EMC: elektromágneses összeférhetőség irányelv, ErP: Ökodesign irányelv, LVD: kifeszültségű berendezések irányelv, de ide tartozik az ATEX-direktíva és egyben a 765/2008/EK rendelet is.

minimumfeltételként határozza meg a megvilágítás átlagos minimális karbantartási értékét, amely szint alá nem csökkenhet egy élettartam alatt. Ez azonban, de főleg a munka világában nem jelenti a láthatóság és a látás teljes komfortját.

1. táblázat

*A jogszabályban rögzített megvilágítás átlagos minimális karbantartási értékei  
(a szerzők szerkesztése [25], [26] alapján)*

Építési munkahely és közlekedési út	Közepes megvilágítási erősség	Tevékenység	Közepes megvilágítási erősség
Magasépítés	20 lux	Famegmunkáló gépeken végzett munka	500 lux
Mélyépítés	20 lux	Szerelési munka: – durva – közepes – finom	200 lux
Acél- és fémszerkezetek szerelése	30 lux		
Vágányépítés	30 lux		
Alagútépítés	30 lux		
Tartózkodó- és szociális helyiségek	100–200 lux	Felületmegmunkálás	500 lux
Irodahelyiségek	50 lux	Felületfestés	500 lux

### *Félvezető fényforrások hegemoniája és követelményeinek áttekintése, összehasonlítása<sup>36</sup>*

A teljesség kedvéért cikkünk a ma már hegemoniát élvező félvezető típusok tárgyalását nem nélkülözheti. Érdemes hangsúlyozni és kiemelni a világítótest és azt befoglaló fegyverzet, az armatúra különbségét és összefüggéseit, ami gyakran okoz zavart a felhasználói oldalon. Nehezíti a tisztánlátást, hogy a LED-világítótestekre vonatkozó követelmények közvetlenül vonatkoznak a LED-modulokra<sup>37</sup> is, ezért azokat szintén figyelembe kell venni az értékelésénél. Segítségünkre szolgál az értékelésben a fényhasznosítás, bemenő teljesítmény, fény-áram stabilitás, fotometriai kód,<sup>38</sup> órában megadott hibahányad, lámpatest környezeti hőmérséklete, élettartam, de érdemes figyelni a mértékegységekre és az értékek típusára, mert gyakran vannak eltérések. A téma nagyságát tekintve a cikksorozatunk további részében fogjuk tárgyalni ennek részletes kifejtését, ezért most az alábbiakban álljon egy összefoglaló táblázat a LED legfontosabb nemzetközi, hazai követelményeinek hivatkozásáról. (Lásd a 2. táblázatot.)

<sup>36</sup> Ebben a cikkben csak rövid összehasonlítás erejéig kívánunk foglalkozni a világítóberendezés kialakításával, „kielégítő” állapotúaknak tekintjük őket.

<sup>37</sup> LED-chip mechanikai és optikai komponensekkel együtt.

<sup>38</sup> Hat számjegyű kód: színvisszaadási index (CRI), korrelált színhőmérséklet (CCT), színkoordináták és fényáram.

2. táblázat  
LED-világítók követelményei (a szerzők szerkesztése [28] alapján)

Leírás	Nemzetközi	Európai	Hazai	Téma
<b>Működési követelmények a LED-modulok általános világításhoz</b>	IEC 62717:2014-12+AMD:2015	EN 62717:2017	MSZ EN 62717:2017	Működési követelmények.
<b>Működési követelmények – LED-es lámpatestek általános világításhoz</b>	IEC 62722-2-1:2014-11	EN 62722-1:2016	MSZ EN 62722-1:2016	Működési követelmények.
<b>LED-fényforrás hosszú távú lumen karbantartásának kivételése</b>	IES TM-21-11	–	–	LED-élettartam kalkulációinak szabályai.
<b>LED-ek mérése</b>	CIE 127	–	–	LED ellenőrzésének módszere.
<b>Általános világítási LED-modulok – Biztonsági specifikációk</b>	IEC 62031:2008	EN 62031:2008	MSZ EN 62031:2009	Biztonsági specifikációk.
<b>50 V-nál nagyobb feszültségű, beépített előtétetes LED-lámpák</b>	IEC 62560:2011 és IEC 62560:2011/A1:2015 módosítás és IEC 62612:2013/A1:2015	EN 62560:2012 és EN 62560:2012/A1:2015 és EN 62560:2013 helyesbítés	MSZ EN 62560:2012/A1:2015 és MSZ EN 62560:2012/A1:2015, MSZ EN 62560:2013 módosítás	Biztonsági előírások.
<b>LED-modulok csatlakozói</b>	IEC 60838-2-2:2006	EN 60838-2-2:2006	MSZ EN 60838-2-2:2006	Lámpafoglalatok.
<b>LED-modulok csatlakozói</b>	IEC 60838-2-2:2006/A1:2012	EN 60838-2-2:2006/A1:2013	MSZ EN 60838-2-2:2006/A1:2013	Különféle lámpafoglalatok.
<b>Két végükön fejelt lineáris LED-lámpák lámpafoglalatai</b>	IEC 60838-2-3:2016	EN 60838-2-3:2017	MSZ EN 60838-2-3:2017	Kiegészítő követelmények két végükön fejelt LED-nek.
<b>A legfeljebb 1000 V névleges hivatkozási feszültségű, kisülőlámpákkal és/vagy LED-ekkel (világító diódákkal), és/vagy EL-(elektrolumineszcens) fényforrások</b>	–	EN 50107-3:2018	MSZ EN 50107-3:2019	Fényforrásokkal ellátott fényjelzések termék-szabványa, az általános világítás, a közúti vagy vészhelyzeti célú fényjelzések kivételével.
<b>Működési követelmények – LED-modulok egyenárammal vagy váltakozó árammal tápláltak</b>	IEC 62384:2006/A1:2009	EN 62384:2006/A1:2010	MSZ EN 62384:2006/A1:2010	Váltakozó árammal táplált elektronikus előtétjei.

Leirat	Nemzetközi	Európai	Hazai	Téma
<i>Működési követelmények – LED-modulok egyenárammal vagy váltakozó árammal táplált elektronikus előtétjei. Működési követelmények</i>	IEC 62384:2006	EN 62384:2006	MSZ EN 62384:2007 és módosítása MSZ EN 62384:2006/A1:2010	Egyenárammal vagy váltakozó árammal táplált elektronikus előtétje.
<i>Lámpaműködtető eszközök energetikai követelményei</i>	IEC 62442-3:2014	EN 62442-3:2014	MSZ EN 62442-3:2015	Működtetőeszköz hatékonyságának meghatározása.
<i>Általános világítás. Világítódiodás (LED-) termékek és kapcsolódó berendezések</i>	IEC 62504:2014/A1:2018	EN 62504:2014/A1:2018	MSZ EN 62504:2014/A1:2018	Szakkifejezések és meghatározásuk.
<i>LED háttérvilágító egység</i>	IEC 62595-2:2012	EN 62595-2:2013	MSZ EN 62595-2:2013	LED háttérvilágító egységek elektrooptikai mérési eljárásai.
<i>Működési követelmények 50 V-nál nagyobb tápfeszültségű, beépített előtétes LED-lámpák általános világítási célra</i>	IEC 62612:2013/A1:2015	EN 62612:2013/A1:2017	MSZ EN 62612:2013/A11:2017	50 V-nál nagyobb tápfeszültségű, beépített előtétes LED-lámpák általános világítási célra.
<i>LED-osztályozás</i>	IEC 62707-1:2013	EN 62707-1:2014	MSZ EN 62707-1:2014	Általános követelmények és fehér LED-osztályozási rács.
<i>Fénycsövek helyettesítésére tervezett, két végükön fejtelt LED-lámpák. Biztonsági előírások</i>	IEC 62776:2014 + COR1:2015	EN 62776:2015	MSZ EN 62776:2015	Biztonsági előírások.
<i>Az 50 V effektív váltakozó vagy 120 V lüktetésmentes egyenfeszültségnél nem nagyobb tápfeszültségű, részben integrált LED-lámpák (LEDsi) általános világítási célra</i>	IEC 62838:2015	EN 62838:2016/AC:2017 és EN 62838:2016	MSZ EN 62838:2016	Biztonsági előírások.
<i>Lámpaműködtető eszközök energetikai követelményei</i>	IEC 62442-3:2018	EN IEC 62442-3:2018	MSZ EN IEC 62442-3:2019	Mérési módszer a működtetőeszköz hatékonyságának meghatározásához.
<i>Digitálisan címezhető világítástechnikai illesztőegység (interfész)</i>	IEC 62386-207:2018 (device type 6)	EN IEC 62386-207:2018	MSZ EN IEC 62386-207:2018 6. eszköz	A működtetőeszköz kiegészítő követelményei. LED-modulok.
<i>GX16t-5 fejű, cső alakú LED-lámpa</i>	IEC 62931:2017	EN 62931:2017	MSZ EN 62931:2017	Biztonsági előírások.

Leirat	Nemzetközi	Európai	Hazai	Téma
<i>Szerves fénykibocsátó diódás (OLED-) panelek általános világításra.</i>	IEC 62868:2014	EN 62868:2015	MSZ EN 62868:2016	OLED biztonsági követelmény.
<i>Szerves fénykibocsátó diódás (OLED-) panelek általános világításra.</i>	IEC 62922:2016	EN 62922:2017	MSZ EN 62922:2017	OLED működési követelmény.

Fontos kiemelni, hogy szabványok léteznek a LED-modulok és a lámpatesteken kívül más fényforrások előtéteire, csatlakozóira, és a végén kialakított fejelésekre is.

A korábbi fényforrások az ökodizájn irányelvnek megfelelően hangsúlyt veszítetté váltak, de még megtalálhatók számos installációkban. Bizonyos területeken nem is várható a lecserélésük. A normákat a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

*Világítók követelményei (kivéve LED) (a szerzők szerkesztése [28] alapján)*

Leirat	Szám	Hazai	Téma
<i>Izzólámpák: Volfrámszálas izzólámpák háztartási és hasonló, általános világítási célokra</i>	IEC 60432-1:2011	MSZ EN 60432-1:2000/A1:2005 MSZ EN 60432-1:2000/A2:2013 MSZ EN 60432-1:2001 MSZ EN 60432-2:2000/A1:2006	Biztonsági előírások.
<i>Izzólámpák: Volfrámszálas halogénlámpák háztartási és hasonló, általános világítási célokra</i>	IEC 60432-2:1999	MSZ EN 60432-2:2001 1 MSZ EN 60432-2:2000/A1:2006 MSZ EN 60432-2:2000/A2:201	Biztonsági előírások.
<i>Izzólámpák: Volfrámszálas halogénlámpák (a gépjárműlámpák kivételével)</i>	IEC 60432-3:2012	MSZ EN 60432-3:2013	Biztonsági előírások.
<i>Fénycsövek: Beépített előtétes fénycsövek általános világítási célra</i>	IEC 60968:2015	MSZ EN 60968:2015	Biztonsági követelmények.
<i>Fénycsövek: Két végükön fejelt fénycsövek</i>	IEC 61195:1999/A1:2012 IEC 61195:1999/A2:2014 IEC 61195:1999	MSZ EN 61195:1999/A1:2013 MSZ EN 61195:1999/A2:2015 MSZ EN 61195:2000	Biztonsági követelmények.
<i>Fénycsövek: Egy végükön fejelt fénycsövek</i>	IEC 61199:2011/A1:2012 IEC 61199:2011/A2:2014 IEC 61199:2011	MSZ EN 61199:2011/A1:2013 MSZ EN 61199:2011/A2:2015 MSZ EN 61199:2012	Biztonsági előírások.

Leirat	Szám	Hazai	Téma
<i>Kevert fényforrások: Izzólámpák, Fénycsövek. Kisülőlámpák kialakítású (kevert) különféle lámpák</i>	IEC 61549:2012 IEC 61549:2003 IEC 61549:2003/ A3:2012 IEC 61549:2003/ A2:2010	MSZ EN 61549:2003 MSZ EN 61549:2003/ A1:2005 MSZ EN 61549:2003/ A2:2011 MSZ EN 61549:2003/ A3:2013	Általános előírások.
<i>Lámpák és lámparendszerek fotobiológiai biztonsága</i>	IEC 62471:2006	MSZ EN 62471:2009	Biztonság.
<i>Képvetítő projektorok: Lámpák és lámparendszerek fotobiológiai biztonsága</i>	IEC 62471-5:2015	MSZ EN 62471-5:2016	Biztonság.
<i>Kékfény tartományú sugárzás</i>	IEC/TR 62778:2012	-	Általános előírás.
<i>Lámpatestek: Általános követelmények</i>	IEC 60598-1	MSZ EN 60598-1	Általános követelmények és vizsgálatok.
<i>Lámpatestek: Hordozható (gyermekeknek), neoncsövek, süllyesztett lámpatestek, úszómedencék, szellőztetett lámpatestek, díszvilágítási füzérek, tartalékvilágítási lámpatestek, kórházak és egészségügyi létesítmények klinikai területein használt lámpatestek, törpefeszültségű lámpatestek, korlátozott felületi hőmérsékletű lámpatestek, kézilámpák, színpadi és fényképezési és filmtechnikai (nem professzionális) lámpatestek</i>	IEC 60598	IEC 60598	Egyedi követelmények.
<i>Fénycsövek helyettesítésére tervezett, két végükön fejelt LED-lámpák</i>	IEC 62776	MSZ EN 62776:2015	Biztonsági előírások.
<i>Az 50 V effektív váltakozó vagy 120 V lüktetésmentes egyenfeszültségnél nem nagyobb tápfeszültségű, részben integrált LED-lámpák (LEDsi) általános világítási célra</i>	IEC 62838:2015	MSZ EN 62838:2016	Biztonsági előírások.
<i>50 V-nál nagyobb feszültségű, beépített előtétes LED-lámpák általános világítási célra</i>	IEC 62560:2011/ A1:2015 IEC 62560:2011	MSZ EN 62560:2012/ A1:2015 MSZ EN 62560:2013	Biztonsági előírások.
<i>Általános világításhoz használt LED-modulok</i>	IEC 62031	MSZ EN 62031:2008/ A1:2013 MSZ EN 62031:2008/ A2:2015 MSZ EN 62031:2009	Biztonsági előírások.

## A követelmények katonai felosztása

A jelenlegi szabályozást tekintve, a világítási határértékek magasabb szintű jogi normákban, (jogszabályokban) elsősorban a foglalkoztatásbiztonság területén érthetők tetten.<sup>39</sup> Különösen hangsúlyt kapott a szabványok alkalmazása a 2018. évi XCIV. törvény módosítása miatt, amelynek célja a szabályok előtérbe helyezése.<sup>40</sup>

A helyzet megérett a védelem területén a kérdéskör újragondolására, és érezhető a változás szele a témában. Jogosan merül fel a felhasználás és az értelmezés területén az igény a megoldásra, de mielőtt belemennénk ezen érdekes téma feszegetésébe, először ismerjük meg a fényforrások és a követelmények katonai felosztás szerinti rendszerezését. A könnyebb áttekinthetőség érdekében a legfontosabb előírásokat témakörönkénti bontásban, a hivatkozási számuk és címük és szabályozási szintek<sup>41</sup> szerint mutatjuk be (4–7. táblázatok).

A rendszerezést illetően a kezelhetőség esetén lényeges szempont a jogforrási hierarchiának figyelembevétele, amely sok esetben annak alkalmazásakor felmerülő ellentmondások feloldásában nyújthat gyors segítséget. Erre jó példa a körletvilágítás stadionokat érintő értelmezése. Ma a sportvilágításban többféle ajánlás, előírás, szabvány létezik: van a Nemzetközi Világítási Bizottság (CIE) által kiadott ajánlás, a sportági szövetségek (itt FIFA, UEFA) is előírnak követelményeket a különböző szintű rendezvények lebonyolításához, sőt, létezik európai szabvány (CEN) is, ami megfogalmazza a világításokkal szembeni elvárásokat. Ezek sokszor nem mindenben illeszkednek egymáshoz, de főbb vonalakban kiindulást jelentenek.

A legnagyobb halmazt képező csoport a körletvilágítás, és elmondható, hogy egyben a legrészletesebben szabályozott terület. Beletartozik a közlekedők, kantinek, konyha, egészségügyi és sportlétesítmények, közösségi helyiségek, irodák, hálók, de még a vészvilágítás<sup>42</sup> is, de értelemszerűen három alcsoportra osztható: a munkahelyi világításra, szabadidős, kulturális és szórakoztató létesítmények világítására, tartalékvilágításra [24]. (Lásd az 5. ábrát.)

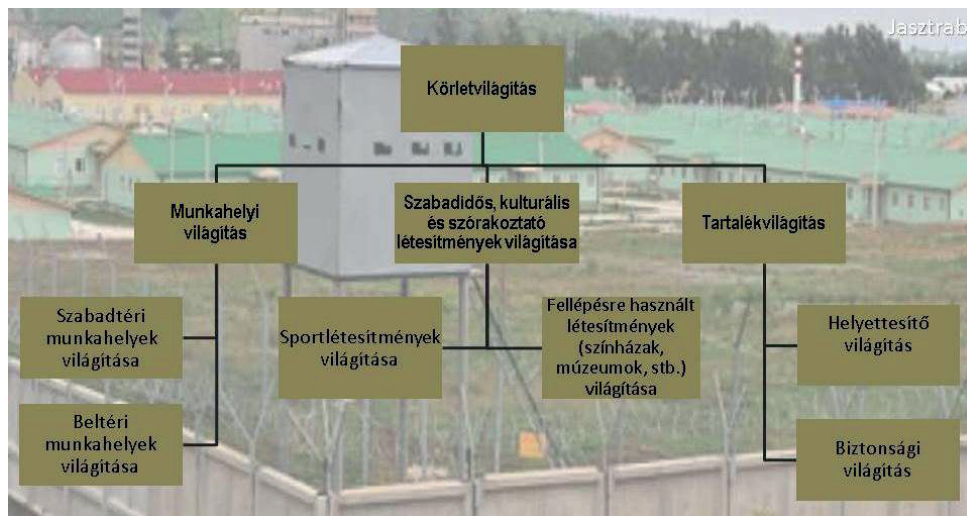
<sup>39</sup> Munkavédelemre vonatkozó szabálynak minősül a nemzeti szabványosításról szóló törvény figyelembevételével a teljes egészében magyar nyelvű munkavédelmi tartalmú nemzeti szabvány [41].

<sup>40</sup> Munkavédelemben, de tűzvédelmi előírásokban erős utalás van a műszaki iránymutatásokra.

<sup>41</sup> Az I. szint a törvényhozás által alkotott 2/3-os szint, a II. szint pedig az 50% + 1 szint. A III. szint önkormányzati, helyi szabályozási szint. IV. szint a szabványok, irányelvek szintjét jelenti. A IV. szinten található katonai STANAG-eknek nincs magyar megfelelő fordítása, ezért angol és saját magyar fordítással tüntettük fel őket.

<sup>42</sup> Ezt a MSZ EN 1838:2000 szabvány tartalékvilágításnak nevezi, de a külföldi irodalom ettől eltér [42].





5. ábra

Körletek világításának csoportosítása [24]

4. táblázat

Körletvilágítás műszaki és jogszabályi követelményei (a szerzők szerkesztése [28], [29] alapján)

Körletvilágítás			
Hivatkozási szám	Cím	Fő témakörök	Szabályozási szint
<b>MSZ EN 12193:2008</b>	Fény és világítás. Sportlétesítmények világítása.	Sportlétesítmény	IV.
<b>MSZ EN 12464-1:2012</b>	Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 1. rész: Belső téri munkahelyek.	Belső téri munkahelyek	IV.
<b>MSZ EN 12464-2:2014</b>	Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 2. rész: Szabadtéri munkahelyek.	Szabadtéri munkahelyek	IV.
<b>MSZ EN 13032-2:2005</b>	Fény és világítás. Fényforrások és lámpatestek fotometriai adatainak mérése és ábrázolása. 2. rész: Külső és belső téri munkahelyek adatainak ábrázolása.	Belső téri és szabadtéri munkahelyek	IV.
<b>MSZ EN 13032-3:2008</b>	Fényforrások és lámpatestek fotometriai adatainak mérése és ábrázolása. 3. rész: Munkahelyek tartalékvilágítási adatainak ábrázolása.	Tartalékvilágítás	IV.
<b>MSZ EN 13745:2004</b>	Sportpályaburkolatok. A szabályos fényviszaverési tényező meghatározása.	Sportlétesítmény	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-17:1995</b>	Lámpatestek. 2. rész: Kiegészítő követelmények. 17. főfejezet: A színházvilágítás, a televízió-, film- és fényképészeti stúdiók (belső- és szabadtéri) lámpatestjei.	Egészségügyi	IV.

Körletvilágítás			
Hivatkozási szám	Cím	Fő témakörök	Szabályozási szint
<b>MSZ EN 60601-2-50:2009</b>	Gyógyászati villamos készülékek. 2–50. rész: Csecsemő-fényterápiás készülékek alapvető biztonsági és lényeges teljesítőképességi követelményei (IEC 60601-2-50:2009).	Egészségügyi	IV.
<b>MSZ EN 60601-2-50:2009/A11:2012</b>	Gyógyászati villamos készülékek. 2–50. rész: Csecsemő-fényterápiás készülékek alapvető biztonsági és lényeges teljesítőképességi követelményei.	Egészségügyi	IV.
<b>MSZ EN 15193:2008</b>	Épületek energetikai jellemzői. A világítás energetikai követelményei.	Energetikai követelmény	IV.
<b>MSZ EN 1838:2014</b>	Alkalmazott világítástechnika. Tartalékvilágítás.	Tartalékvilágítás	IV.
<b>MSZ 32-1:1979</b>	Közvilágítási feszített vasbeton oszloptörzsek. A minőség ellenőrzése.	Szabadtéri világítás	IV.
<b>MSZ 32-2:1979</b>	Közvilágítási feszített vasbeton oszloptörzsek. L 12 és L 9,8 jelű, karral felszerelhető oszloptörzs.	Szabadtéri világítás	IV.
<b>MSZ 32-3:1980</b>	Közvilágítási feszített vasbeton oszloptörzsek. L 5,6 jelű oszloptörzs.	Szabadtéri világítás	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-3:2003</b>	Lámpatestek. 2–3. rész: Kiegészítő követelmények. Közvilágítási lámpatestek (IEC 60598-2-3:2002).	Szabadtéri világítás	IV.
<b>MSZ EN 60669-2-6:2014</b>	Kapcsolók háztartási és hasonló jellegű, rögzített villamos szerelésekhez. 2–6. rész: Tűzvédelmi kapcsolók külső és belső téri jelzésekhöz és világításhoz (IEC 60669-2-6:2012, módosítva).	Tartalékvilágítás	IV.
<b>MSZ EN 62034:2013</b>	Automatikus vizsgálórendszerek akkumulátoros táplálású biztonsági világításhoz (IEC 62034:2012).	Tartalékvilágítás	IV.
<b>MSZ ISO 16069:2009</b>	Grafikai jelképek. Biztonsági jelek.	Grafikai jelképek	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-23:1996/A1:2001</b>	Lámpatestek. 2–23. rész: Egyedi követelmények. Törpefeszültségű, izzólámpás világítási rendszerek (IEC 60598-2-23:1996/A1:2000).	Törpefeszültséggel működő	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-20:2015</b>	Lámpatestek. 2–20. rész: Egyedi követelmények. Díszvilágítási füzérek (IEC 60598-2-20:2014).	Díszvilágítás	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-21:2015</b>	Lámpatestek. 2–21. rész: Egyedi követelmények. Zárt díszvilágítási füzérek (IEC 60598-2-21:2014).	Díszvilágítás	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-22:2015</b>	Lámpatestek. 2–22. rész: Egyedi követelmények. Tartalékvilágítási lámpatestek (IEC 60598-2-22:2014).	Tartalékvilágítás	IV.

Körletvilágítás			
Hivatkozási szám	Cím	Fő témakörök	Szabályozási szint
<b>MSZ EN 50171:2001</b>	Központi energiaellátó rendszerek.	Tartalékvilágítás szünetmentes tápforrásai	IV.
<b>MSZ EN 14059:2003</b>	Dekoratív olajlámpák. Biztonsági követelmények és vizsgálati módszerek.	Olajlámpák	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-18:1994/A1:2012</b>	Lámpatestek. 2. rész: Egyedi követelmények. 18. főfejezet: Úszómedencék és hasonló létesítmények lámpatestjei (IEC 60598-2-18:1993/A1:2011).	Egészségügyi	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-25:1999</b>	Lámpatestek. 2. rész: Különleges követelmények. 25. főfejezet: Kórházak és egészségügyi létesítmények klinikai területein használt lámpatestek (IEC 598-2-25:1994+ 1994. évi helyesbítés).	Egészségügyi	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-18:1995</b>	Lámpatestek. 2. rész: Egyedi követelmények. 18. főfejezet: úszómedencék és hasonló létesítmények lámpatestjei.	Úszómedencék	IV.
<b>MSZE 24203-2:2012</b>	Oktatási intézmények tervezési előírásai.	Oktatási intézmények	IV.
<b>MSZ EN 60601-2-41:2009/A11:2012</b>	Gyógyászati villamos készülékek. 2–41. rész: Műtőlámpák és diagnosztikai lámpák alapvető biztonsági és lényeges működési követelményei.	Egészségügyi	IV.
<b>MSZ EN 60601-2-41:2009/A1:2015</b>	Gyógyászati villamos készülékek. 2–41. rész: Sebészeti és diagnosztikai lámpatestek alapvető biztonságra és lényeges működésre vonatkozó követelményei (IEC 60601-2-41:2009/A1:2013).	Egészségügyi	IV.
<b>MSZ EN 60601-2-41:2010</b>	Gyógyászati villamos készülékek. 2–41. rész: Sebészeti és diagnosztikai lámpatestek alapvető biztonsági és lényeges működési követelményei (IEC 60601-2-41:2009).	Egészségügyi	IV.
<b>MSZ HD 60364-5-559:2013</b>	Kisfeszültségű villamos berendezések. 5–559. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. Lámpatestek és világítási berendezések (IEC 60364-5-55:2011, módosítva).	Lámpatestek	IV.
<b>3/2002. SzCsM-EüM együttes rendelet</b>	A munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről.	Szabadtéri és beltéri munkahelyek	II.
<b>4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet</b>	Az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről.	Építési munkahelyek	II.
<b>20/2012. (VIII. 31.) EMMI rendelet</b>	A nevelési-oktatási intézmények működéséről és a köznevelési intézmények névhasználatáról.	Oktatási intézmények	II.

Az egyik legnagyobb és legjobban fejlődő alcsoport a légi, vízi, vasúti jármű és közlekedés. Számos magasabb szintű szabályozás megtalálható, mint a körletvilágítás alcsoportban. Jellemző erre a csoportra a duál felhasználhatóság és főleg a polgári szabályozás.

A közlekedésben használt fényforrásokra a 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet vonatkozik, amely a Magyarország területén közlekedő járművekre terjed ki. A rendelet 2. számú melléklete tartalmazza a Magyarországon elfogadott ENSZ-EGB (ECE) előírásokat és ezeket közúton be kell tartani. A KRESZ<sup>43</sup> is tartalmaz előírásokat. A 44. § a forgalomban részt vevő járművek kivilágításával, míg a 45. § az álló járművek kivilágításával foglalkozik, a KöHÉM rendelethez képest nem műszaki követelményeket, hanem a használatra vonatkozó szabályozásokat tartalmaznak. De nem szabad lekicsinyelni a légi hajózást vagy legyinteni a vízi közlekedésre, ami reneszánszát éli idehaza, hiszen hazánk 2013–2015-ben fontos szerepet töltött be a DARIF, Dunai Folyami Fórum megszervezésében és a személy- és az áruforgalom nem elhanyagolható.<sup>44</sup> Ez az alcsoport a közlekedőeszközökön, vonali úttesteken, pályákon kívül a dokkolókra, dokkokra, rakodókra és tárolási területekre, töltőállomásokra, töltőhelyekre is kiterjed. A témakör legfontosabb követelményei megtalálhatók az 5. táblázatban [27], [30], [43], [45].

5. táblázat

*Légi, vízi, vasúti jármű és közlekedési világítás műszaki és jogszabályi követelményei [22], [28], [29]*

Légi, vízi, vasúti jármű és közlekedési világítás			
Hivatkozási szám	Cím	Fő témakörök	Szabályozási szint
<b>MSZ 18320:1979</b>	Közúti motoros járművek és pótkocsijaik világító és fényjelző berendezéseinek fogalommeghatározásai	Közúti	IV.
<b>MSZ CEN/TR 13201-1:2015</b>	Útvilágítás. 1. rész: A világítási osztályok kiválasztása	Útvilágítás	IV.
<b>MSZ EN 13201-2:2004</b>	Útvilágítás. 2. rész: A világítási jellemzők követelményei	Útvilágítás	IV.
<b>MSZ EN 13201-3:2004</b>	Útvilágítás. 3. rész: A világítási jellemzők számítása	Útvilágítás	IV.
<b>MSZ EN 13201-4:2004</b>	Útvilágítás. 4. rész: A világítási jellemzők mérési módszerei	Útvilágítás	IV.
<b>MSZ EN 12352:2006</b>	Forgalomirányító berendezések. Figyelmeztető és biztonsági fényjelzők	Forgalomirányítás	IV.
<b>MSZ EN 12368:2006</b>	Forgalomirányító berendezések. Fényjelző készülékek	Forgalomirányítás	IV.
<b>MSZ EN 12675:2002</b>	Közúti fényjelzők vezérlőberendezései. Működésbiztonsági követelmények	Forgalomirányítás	IV.
<b>MSZ 18333:1981</b>	Gépjárművek megkülönböztető lámpája	Gépjármű	IV.

<sup>43</sup> 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelete a közúti közlekedés szabályairól.

<sup>44</sup> Elhangzott magyar oldalról a V4 + Logisztikai Fórumon, hogy összesen 4700 milliárdot költ a kormány közút és vasút fejlesztésére 2024-ig [43].

Légi, vízi, vasúti jármű és közlekedési világítás			
Hivatkozási szám	Cím	Fő témakörök	Szabályozási szint
<b>NATO STANAG 3153 (inactive)</b>	Aircraft navigation and anti-collision lights Repülőgép navigáció és ütközésgátló fények	Repülőgép világítás	IV.
<b>NATO STANAG 3230 (4. ed.) (1984)</b>	Emergency Markings on Aircraft Repülőgépek vészjelzései	Repülőgép világítás	IV.
<b>MSZ EN 12899-2:2008</b>	Állandó, függőleges, közúti közlekedési jelzések. 2. rész: Belső átvilágítású forgalomterelő oszlopok (TTB)	Forgalomirányítás	IV.
<b>MSZ EN 12899-3:2008</b>	Állandó, függőleges, közúti közlekedési jelzések. 3. rész: Vezetőoszlopok és fényvisszavetők	Forgalomirányítás	IV.
<b>MSZ EN 15153-1:2013</b>	Vasúti alkalmazások. A vonatok külső fény- és hangjelző berendezései. 1. rész: Fényszórók, jelzőlámpák és zárójelző lámpák	Vasúti	IV.
<b>MSZ EN 50311:2003</b>	Vasúti alkalmazások. Gördülőállomány. Egyenfeszültségről táplált elektronikus előtétek világítási fénycsövekhez	Vasúti	IV.
<b>MSZ 17223:1987</b>	Mezőgazdasági traktorok és gépek munkazonája láthatóságának és megvilágításának követelményei	Mezőgazdasági gépek	IV.
<b>MSZ EN 16276:2013</b>	Kiürrítési világítás a közúti alagutakban	Útvilágítás	IV.
<b>MSZ EN 1837:1999+A1:2010</b>	Gépek biztonsága. Gépek beépített világítása	Gépek világítása	IV.
<b>MSZ EN 13272:2012</b>	Vasúttechnika. A tömegközlekedési vasúti járművek belső terének világítása	Vasúti	IV.
<b>MSZ EN 60809:2015</b>	Közúti járművek lámpái. Méretek, villamos és fénytechnikai követelmények (IEC 60809:2014)	Közúti járművek	IV.
<b>MSZ EN 60810:2015</b>	Közúti járművek lámpái. Működési követelmények (IEC 60810:2014)	Közúti járművek	IV.
<b>6/1990. (IV. 12.) Kö-HÉM rendelet</b>	A közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről	Közúti járművek	II.
<b>2005. évi CLXXXI-II. törvény</b>	A vasúti közlekedésről	Vasút	I.
<b>57/2011. (XI. 22.) NFM rendelet</b>	A víziközlekedés rendjéről	Hajózás	II.
<b>18/2009. (XII. 18.) HM rendelet</b>	A honvédségi járművek fenntartásáról	Honvédségi járművek	II.

Az elmúlt 19 évben repülőterek és korszerűsítési projektek előtérbe kerültek, mint a Budapesti Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér fejlesztése. Öt nyilvános

nemzetközi repülőtér mellett négy katonai, továbbá három nyilvános nem nemzetközi működik [31], [32].<sup>45</sup>

A légi, vízi, vasúti jármű és közlekedés kategóriában a repüléshez és repterekhez köthető követelmények körében megfigyelhetők a szövetségi rendszerünk egységesítési törekvései, a multinacionális kompatibilitás megteremtése. Mindez a NATO által kiadott több előírásban is tetten érhető.<sup>46</sup> Ennek okán a katonai világítás felosztásában különálló alcsoportot képez, az ezzel kapcsolatos hivatkozásokat a 6. táblázatban emeltük ki.<sup>47</sup> Nagyon specifikus szabályozás jellemzi, fontos szerepet tölt be mind a polgári, mind a katonai olvasatban is a vizuális érzékelés és láthatóság. Szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy ez a táblázat rendhagyó módon négy darab hatályon kívül helyezett követelményt is tartalmaz, mert még sok helyen találkozhatunk vele a létesítményeknél, tekintettel ezen objektumok hosszú távú működési koncepciójára [24].

6. táblázat

*A repülőtéri, illetve leszállópályák világítás műszaki és jogszabályi követelményei (a szerzők szerkesztése [22], [28], [29] alapján)*

Reptéri világítás			
Hivatkozási szám	Cím	Fő témakörök	Szabályozási szint
<b>MSZ EN 2155-5:1997</b>	Repülés és űrhajózás. Repülőgépek üvegezéséhez alkalmazott átlátszó anyagok vizsgálati módszerei. 5. rész: A látható fény átbocsátásának meghatározása	Repülőgépek üvegezésének látható fény átbocsátásának meghatározása	IV.
<b>MSZ EN 2591-607:2002</b>	Repülés és űrhajózás. Villamos és optikai csatlakozóelemek. Vizsgálati módszerek. 607. rész: Optikai elemek. Külső fényvel szembeni érzékenység	Külső fényvel szembeni érzékenység	IV.
<b>MSZ EN 50490:2009</b>	Villamos létesítmények repülőterek világítási és jelzőberendezéséhez. A légiforgalmi földi világítás vezérlő- és megfigyelőrendszereinek műszaki követelményei. Egyes lámpák szelektív kapcsoló- és megfigyelőegységei	Egyes lámpák szelektív kapcsoló- és megfigyelőegységei	IV.
<b>MSZ EN 50512:2009</b>	Villamos létesítmények repülőterek világítási és jelzőberendezéséhez. Továbbfejlesztett vizuális dokkolásirányító rendszerek (A-VDGS)	Vizuális dokkolásirányító rendszerek (A-VDGS)	IV.
<b>MSZ EN 61822:2010</b>	Villamos létesítmények repülőterek világítási és jelzőberendezéséhez. Állandó áramú szabályozók (IEC 61822:2009)	Repülőterek világítási és jelzőberendezéséhez	IV.

<sup>45</sup> Több mint 50 leszállóhely van Magyarországon [40].

<sup>46</sup> Itt STANAG-ek.

<sup>47</sup> Praktikus okokból az ICAO Civil Aviation Organization (Nemzetközi Polgári Légügyi Szervezet) függelékeit nem tettük bele a táblázatba, de legfontosabb iránymutatás a témában az (ANNEX) 14–16 függeléke.

Reptéri világítás			
Hivatkozási szám	Cím	Fő témakörök	Szabályozási szint
<b>MSZ ENV 50234:1998</b>	Légi forgalmi földi világítás villamos létesítményei. Villanófények: berendezésspecifikációk és vizsgálatok	Villanófények	IV.
<b>MSZ ENV 50235:1998</b>	Légi forgalmi földi világítás villamos létesítményei. Jelzések: berendezésspecifikációk és vizsgálatok	Jelzések	IV.
<b>MSZ EN 2240:2010</b>	Repülés és űrhajózás. Izzólámpák	Izzólámpák	IV.
<b>MSZ EN 2241:2010</b>	Repülés és űrhajózás. Lámpafejek. Méretek	Lámpafejek	IV.
<b>MSZ EN 2756:2010</b>	Repülés és űrhajózás. Izzólámpák. Vizsgálati módszerek	Izzólámpák. Vizsgálati módszerek	IV.
<b>NATO STANAG 3158 (9. ed.) (2015)</b>	Day Marking Of Airfield Runways And Taxiways Repülőtér kifutópályák és gurulóutak jelölése nappal	Reptéri jelölés	IV.
<b>NATO STANAG 3316 (11. ed.) (2018)</b>	Airfield Lighting Repülőtér világítása	Reptéri világítás	IV.
<b>NATO STANAG 3346 (4. ed.) (2018)</b>	Marking And Lighting Of Airfield Obstructions A repülőtér akadályainak jelölése és megvilágítása	Reptéri jelölés és világítás	IV.
<b>NATO STANAG 3601 (inactive)</b>	Criteria for selection and marking of landing zones for fixed wing transport aircraft A rögzített szárnyú szállító repülőgépek leszállási övezeteinek kiválasztási és jelölési kritériumai	Reptéri jelölés	IV.
<b>NATO STANAG 3685 (inactive)</b>	Airfield portable marking Repülőtér hordozható jelölései	Reptéri jelölés	IV.
<b>NATO STANAG 3711 (3. ed.) (2004)</b>	Airfield marking and lighting colour A repülőtérjelölés és a -világítás színei	Reptéri jelölés és világítás színei	IV.
<b>NATO STANAG 3158 (5. ed.) (1996)</b>	Day marking of airfield runways and taxiways A repülőterek kifutópályáinak jelölése	Reptéri világítás	IV.
<b>NATO STANAG 7039 (2. ed.) (2014)</b>	Test procedures to ensure compatibility of equipment with aircraft electrical power systems Vizsgálati eljárások annak biztosítása érdekében, hogy a berendezések összeegyeztethetők legyenek a repülőgép villamosenergia-rendszerével	Kompatibilitás	IV.
<b>2007. évi XLVI. törvény</b>	A nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékeinek kihirdetéséről	Légi akadályfények	I.

A harctéri világítás az egyik legdinamikusabb,<sup>48</sup> ezért jellemzően a legkevésbé szabályozható alcsoport. A látás az emberi érzékelésben és külvilágból felfogott jelek helyes értelmezésében domináns, és aminek a harctéri döntéshozatalban nélkülözhetetlen szerep jut, legyen szó akár fényforrásról vagy látást segítő eszközről. Ebbe a témakörbe tartoznak a látást segítő és korlátozó rendelkezések, mint a fénybiztosítás, a sötétítési módszerek, illetve vizuális teljesítményt növelő vagy éppen csökkentő modern felszerelések is. A látást biztosító eszközökről ebben a cikkben a továbbiakban nem esik szó.<sup>49</sup> A felsorolásban nem szerepelnek a katonai utasítások, vezetéssel kapcsolatos előírások.

A harctérre jellemző követelmények kerülnek előtérbe a kihirdetett állapot vagy vészhelyzet esetén. Gyakorlati felosztás szerint a látást biztosító eszközöket alkalmazhatóságuk alapján lehet osztályozni.<sup>50</sup> Fontos megemlíteni, hogy ide sorolták be az optikai eszközök használatát is. A fény okozta hatással külön részben fogunk később foglalkozni.

7. táblázat

*Harctéri világítás műszaki és jogszabályi követelményei (a szerzők szerkesztése [28] alapján)*

Harctéri világítás			
Hivatkozási szám	Cím	Fő témakörök	Szabályozási szint
<b>MSZ EN 60598-2-5:2016</b>	Lámpatestek. 2–5. rész: Egyedi követelmények. Fényvetők (IEC 60598-2-5:1998)	Fényvetők	IV.
<b>MSZ EN 55015:2006/A2:2009</b>	Villamos világítástechnikai és hasonló készülékek rádiózavar-jellemzőinek határértékei és mérési módszerei (CISPR 15:2005/A2:2008)	Rádiózavar-jellemzők	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-4:2000</b>	Lámpatestek. 2. rész: Egyedi követelmények. 4. főfejezet: Általános célú, hordozható lámpatestek (IEC 60598-2-4)	Hordozható lámpatestek	IV.
<b>MSZ EN 60598-2-8/A1</b>	Lámpatestek. 2. rész: Egyedi követelmények. 8. főfejezet: Kézilámpák (IEC 60598-2-8/A1)	Kézi lámpák	IV.
<b>22/2010. (V. 7.) EüM rendelet</b>	A munkavállalókat érő mesterséges optikai sugárzás expozícióra vonatkozó minimális egészségi és biztonsági követelményekről	Biztonsági előírások	II.

<sup>48</sup> Engedjék meg, hogy kreatívnak is nevezzük.

<sup>49</sup> Érdemes megemlíteni, hogy van a témának egy szűkebb értelmezése, mi azonban a részletesebb megközelítést tárgyaljuk és fogjuk majd áttekinteni az elkövetkezőkben.

<sup>50</sup> Lásd a *Hadmérnök* folyóirat Jasztrab P. J. – Gúth G. cikkét a 10. évfolyam 1. számában [24].



## Igény a specifikációkra

A műszaki követelmények fejezetben a szabványosítás fő elveiről és folyamatáról már esett szó, illetve már utaltunk néhány ellentmondásra. Ennek ellenére egy rövid bekezdés erejéig foglalkozunk a fő ellentmondásokkal.

A műszaki előírások<sup>51</sup> nem kötelezőek világviszonylatban, ezért az európai szabványügyi szervezetek munkája nagy jelentőségű, amelyek szabványait viszont a tagországok kötelesek szó szerint bevezetni nemzeti szabványrendszerükbe.

A szakágat illető normaalkotási folyamatok a legjobb szándék mellett is keretek közé szorított döntéshozatallal működnek, és ez érezhető az előírásokon, azok sokszor hiányosak és nehezen érthetők. Továbbá hátrányuk, míg megalkotják és bevezetik őket, addig hosszadalmas procedúrán esnek át. Valamint a szabályzók az időigényes érvényre juttatási eljárások miatt sokszor a fejlődéshez képest késésben vannak. Néha annak akadályát is képezik. A rendszernek része a nemzetközi szerződések és azok alapján honosított jogszabályok által generált – felülről kezdeményezett – változások. Úgy, mint a nem megfelelő hatásfokú lámpák és világítási rendszerek kivezetése az európai piacokról. Ennek köszönhetően 2017-ig az irodai, az utcai és az ipari világítótestek cseréje indult meg. Az új világítók választásánál sokszor az ár dominált, de lényeges hangsúlyozni, hogy a katonai és védelmi szakágnak a beszerzései során az európai uniós irányelvnek kell megfelelni [30].<sup>52</sup>

A vizuális hatékonyság a követelmények és a cél teljes egyidejű megfeleltetése, mint a stílus-dizájn együttese, és több mint jól láthatóság vagy kellemes környezet. Ezért elengedhetetlen a szakemberek hozzáértése. Sajnálatos tény azonban, ahogy a közvilágításban,<sup>53</sup> úgy a honvédségnél is háttérbe szorult szakmai feltétel a HM III. Objektum<sup>54</sup> 2006. évi bezárásával és a strukturális átalakítással [33].<sup>55</sup> (A 6. ábrán látható a HM III. Objektum megmaradt, védett műemléki bejárata, ahol korábban a katonai létesítményeket tervezték.)

A témában a külföldi irodalmak ellenére nem találni útmutatókat és értelmezéseket, amelyből készített specifikációk megkönnyíthetnék a beszerzési döntéseket, paraméterek meghatározását, ami így sokszor a beszállítókra van bízva vagy már a kezdetben kimaradnak az eljárási anyagokból.<sup>56</sup> A világítás telepítésére és hazai ellenőrzés során a nemzetközi szabványokat használják, de egyes NATO-partnereknél egyedi elvárást dolgoztak ki. Gyakran tapasztalható, hogy az értelmezés során sokszor kimarad az érthetőség és a cél értékelése vagy a követelmény értelmezésének helyi viszonyaira illeszkedő vizsgálata, mint a feladathoz illően választott minimális átlagos karbantartási érték növelése vagy csökkentése,<sup>57</sup> valamint a követelmény megfelelő értelmezése, esetleg összehangolása a természetes megvilágítással. Sokszor

<sup>51</sup> Itt szabványok.

<sup>52</sup> 2009/81/EK irányelv a honvédelmi és biztonsági terület beszerzését szabályozza [30].

<sup>53</sup> Közvilágítás az önkormányzatok hatáskörében van, de gyakran nincs műszaki osztály, illetve támogató intézmények sincsenek, mint az Állami Energiafelügyelet volt korábban [34].

<sup>54</sup> Itt ÉPTI: Építéstervező Intézet. Az 1990-es évekig szervezeti elemként, majd később kiszervezték.

<sup>55</sup> Jelenleg a HM Hatósági Hivatal és a HM Elektronikai, Logisztikai és Vagyongazdálkodó Zrt. hivatott az ellenőrzés és létesítés szerepét betölteni.

<sup>56</sup> Itt kiemelnénk a fénycsővezeték elhanyagoltságát.

<sup>57</sup> Az elkövetkezőkben ezzel a cikksorozatunk 3. részében kívánunk foglalkozni részletesebben.

e peremfeltételek mellékes, elhanyagolt részletek a beruházásoknál. Így például az irányítószobák és számítógépes helyiségek előírásai a képernyő előtt végzett értékek a technológiafejlődés ellenére évtizedek óta változatlanok, pedig a Thomson-csőes képernyők régóta nincsenek használatban. Ezenfelül elgondolkodtató, hogy természetes fényhez ritkán alkalmazkodik a mesterséges fényforrás. A napszak vagy évszak változásával más látási igények jelentkeznek, ami a mai elektronikával már könnyen adaptálható. Illetve a menekülés és az evakuálás, a menekítés, valamint a keresés fényfeltételeinek a helyzethez illesztése elfelejtett részlet, annak ellenére, hogy a világítás minősége befolyásolja a látási teljesítményt, aktivitást, komfortérzetet és munkabiztonságot is [34].



6. ábra

*HM III. Objektum és az egykori katonaiskola védett főkapuja és főépülete*<sup>58</sup> [a szerzők fényképe]

Azonban öröndetes, hogy az egységes védelempolitika esélyt teremt ezen ágazat érdekérvényesítésére, amely integráció fokozásával a fent említett hiányosság megszűnését is és ideális esetben a közös védelmi kutatások és piac megteremtését eredményezheti [35].<sup>59</sup>

Idehaza egy biztató remény is csillant, ami várhatóan elősegítheti a terület fejlődését, mivel 2018-ban létrejött a Magyar Honvédség Modernizációs Intézet, amely a hivatalos tájékoztatók értelmében haditechnikai innovációs és kutatási központként fog működni.

<sup>58</sup> A kapu szimbolizálja az újra való nyitást.

<sup>59</sup> Itt a COM (2013) 542 közlemény végrehajtási ütemterve.

## Összefoglalás

Összeségében elmondhatjuk, hogy a konszenzuson alapuló műszaki normák segítik a törvényi megfelelést és az egyéni igények, illetve a biztonság, a hasznosság megteremtését, amely a szolgálatot teljesítőkre, valamint a munkakörülményeikre is hatást gyakorol. Jelenleg idehaza elhanyagolt témakör a világítás katonai vonatkozásainak tárgyalása, aminek részét képezi a fényforrás, illetve az azokat hordozó – armatúrája<sup>60</sup> – és a látást segítő eszközök<sup>61</sup> egyaránt. Az ehhez legjobban illeszkedő, egy speciális katonai felosztás szerint tárgyaltuk a vonatkozó követelményeket. Az előírások megértése és implementálása a végfelhasználók, megrendelők, tervezők és gyártók közös érdekét szolgálja. Mindezzel igyekszünk az élő normák hibáját kiküszöbölni, mert a cikksorozatunk nem titkolt célja a tudatosság növelése, mivel mindezen értékek elfogadása a műszaki dokumentációk és szabványok hatáskörén kívül esik.

A cikkben bemutatott rendszerezési elv a felhasználók számára könnyen kezelhető kataszterek létrehozását eredményezi, amelyeket az elkövetkezőkben tárgyalunk és bővítünk ki. Mert aki a szabványt alkalmazza, az bízhat abban, hogy a jogszabály által megkívánt módon jár el. A szabványtól eltérni költségesebb, bár jogilag ugyancsak megengedett. Hangsúlyozzuk, nincs szükség a szabvány kötelezővé tételére, mivel a szabvány előírásainak érvényesülése nem külső kötelezettségen, hanem önkéntes jogkövetésen és saját meggyőződésen alapul, ami gazdasági előnyökkel is jár.

Hisszük, hogy ilyen témájú munkák a védelmi ipar előremozdításában szerepet játszhatnak. Az ismeretek átstrukturálásával felhasználhatóvá tehető az érdeklődők számára, adaptálható tudásbázis építhető ki, ami gazdasági hasznot hajt.

A cikksorozatunk indító írásában igyekeztünk összeállítani egy katonai követelményrendszert, megadva a terület hierarchiaszintjét, feltárva annak mélységét és határait, ezzel előkészítve a további témákat, ahol egy-egy kérdéskört járunk körbe vagy egy kapcsolódó specifikus területet mutatunk be, hogy az a szakma iránt érdeklődőnek iránymutatásként szolgálhasson. Mindezt azzal a nem titkolt szándékkal tesszük, hogy a világítástechnikát és látáshoz kapcsolódó tudást a katonai műszaki területnek az őt illető helyére illesszük.

A felsorolt előírások mennyisége és sokfélesége is azt az érzetet kelti, hogy a követelmények egységesítésére, specifikálásra van szükség. A következő részekben a fentiekben részletezett egy-egy területtel, illetve annak egyedi jellemzőivel és hátterével kívánunk foglalkozni, amihez reméljük ezzel az indító résszel sikerült felkelteni a kedves olvasók figyelmét.

<sup>60</sup> Ide tartozik az elektronika is, amelyről ebben a cikkben csak érintőlegesen esett szó. A táblázatokban megtalálhatók.

<sup>61</sup> Itt értsd fénybiztosítás, éjjellátók, célzó-, távolságmérő, jelzőeszközök.

## Hivatkozások

- [1] Fördergemeinschaft Gutes Licht, "Lighting with Artificial Light," in *Information on Lighting Applications*, Booklet 1, 7/04/15, pp. 2–7. [Online]. Elérhető: [www.lightingassociates.org/i/u/2127806/f/tech\\_sheets/Lighting\\_with\\_Artificial\\_Light.pdf](http://www.lightingassociates.org/i/u/2127806/f/tech_sheets/Lighting_with_Artificial_Light.pdf) (Letöltve: 2016. 10. 12.)
- [2] T-Lighting Kft., „A fény az élet,” Épinfó – Szakmai cikkek. Elérhető: [epinfo.hu](http://epinfo.hu), 2010. 10. 20. [Online]. Elérhető: [www.epinfo.hu/?searchType=szaccikkId&id=669](http://www.epinfo.hu/?searchType=szaccikkId&id=669) (Letöltve: 2019. 01. 06.)
- [3] Fördergemeinschaft Gutes Licht, „Wirkung des Lichts auf den Menschen,” Booklet 19, 03 2014, pp. 6–12. [Online]. Elérhető: [www.licht.de/fileadmin/Publikationen\\_Downloads/1403\\_lw19\\_Wirkung\\_auf\\_Mensch\\_web.pdf](http://www.licht.de/fileadmin/Publikationen_Downloads/1403_lw19_Wirkung_auf_Mensch_web.pdf) (Letöltve: 2020. 01. 31.)
- [4] 4/2002. (II. 15.) GM rendelet a háztartási fényforrások energiafelhasználásának ismérveiről való tájékoztatásról (hatálya érvényes volt 2018-ig)
- [5] Gy. Szakács, J. Poles, „Szabványügyi ismeretek” „Minőségügyi és minőségirányítási ismeretek, Építési műszaki ellenőri szakképzés,” TERC Kft., 2011. május 31.
- [6] Európai Unió, „Az Európai Parlament és a Tanács 2009/81/EK irányelve,” *Európai Unió*, 2009. 07. 13. [Online]. Elérhető: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0081&from=EN> (Letöltve: 2016. 01. 10.)
- [7] Európai Bizottság, „Az európai védelmi ágazat megújítása (A COM (2013) 542 közlemény végrehajtási ütemterve),” alcím: „Úton egy versenyképesebb és hatékonyabb védelmi és biztonsági ágazat felé,” *Európai Bizottság*, 2014. 06. 24. [Online]. Elérhető: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0387&from=EN> (Letöltve: 2016. 01. 10.)
- [8] European Commission, "Trade secrets protection: Nearly there!," *European Commission*, 16 Dec. 2015. [Online]. Elérhető: [http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item\\_id=8601&lang=en](http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item_id=8601&lang=en) (Letöltve: 2016. 10. 01.)
- [9] E. Bozsay, A. Dezső és A. Gyulai-Schmidt, *Magyarázat az Európai Unió közbeszerzési jogához*. Budapest: Wolters Kluwer Kft., 2015.
- [10] UNESCO, "International Year of Light," IYL2015, 2015. [Online]. Elérhető: [www.light2015.org/Home/About/Latest-News/October2016/UNESCO-supports-Day-of-Light.html](http://www.light2015.org/Home/About/Latest-News/October2016/UNESCO-supports-Day-of-Light.html) (Letöltve: 2015. 12. 12.)
- [11] P. J. Jasztrab és G. Gúth, „A minimális látási követelmények és eszközeiknek katonai szemlélete II. rész,” *Hadmérnök*, 10. évf. 4. sz., p. 13, 2015.
- [12] M. S. Sanders és E. J. McCormick, *Human Factors in Engineering and Design (12th ed)*. New York: McGraw-Hill Education, 1992, p. 525, p. 529.
- [13] MSZ EN 12646, „Fény és világítás. Munkahelyi világítás. 1. rész: Belső téri munkahelyek.” 2012. 04. 02.
- [14] 1995. évi XXVIII. törvény, a nemzeti szabványosításról
- [15] B. Bíró és Á. Rátné Ludányi, „A kis- és középvállalkozások részvétele a szabványosításban az Európai Unióban és Magyarországon,” in SME-FIT PROJECT (IPOSZ szabványosítási szeminárium), 05/10/2004. pp. 8–14, p. 15, pp. 22–23, p. 27.
- [16] Európai Parlament, [Online]. Elérhető: [www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/hu/FTU6.5.3.pdf](http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/hu/FTU6.5.3.pdf) (Letöltve: 2016. 12. 06.)

- [17] MSZT, „A szabványkidolgozás folyamata,” *Magyar Szabványügyi Testület*, [Online]. Elérhető: <https://prod.mszt.hu/hu-hu/szabvanyositas> (Letöltve: 2019. 07. 23.)
- [18] MSZT, „Magyar nemzeti szabványosító műszaki bizottságok,” *Magyar Szabványügyi Testület*, [Online]. Elérhető: [www.mszt.hu/web/guest/kereses-az-mszt-muszaki-bizottsagok-kozott;jsessionid=0563F09EE5F07FAB19D0B2EEACD24081?p\\_p\\_id=msztmb\\_WAR\\_MsztWAportlet&p\\_p\\_lifecycle=1&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_msztmb\\_WAR\\_MsztWAportlet](http://www.mszt.hu/web/guest/kereses-az-mszt-muszaki-bizottsagok-kozott;jsessionid=0563F09EE5F07FAB19D0B2EEACD24081?p_p_id=msztmb_WAR_MsztWAportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_msztmb_WAR_MsztWAportlet) (Letöltve: 2016. 06. 14.)
- [19] 61/2007. (III. 31.) Korm. rendelet, a katonai szabványosítás sajátos szabályairól
- [20] J. Kovács, „A NATO szabványosítási rendszere és NATO-kompatibilitás,” *Repülés-tudományi Közlemények*, 13. évf. 1. klnsz., p. 185, pp. 187–190, 2011.
- [21] P. Nagy, „Térinformatikai szabványosítás a NATO-ban,” In XIII. Országos Térinformatikai Konferencia, Szolnok, 2003.
- [22] NATO, “List of Current NATO Standards,” *NATO Standardization Office*, 2016. [Online]. Elérhető: <http://nso.nato.int/nso/nsdd/listpromulg.html> (Letöltve: 2016. 07. 17.)
- [23] European Commission, “European handbook for the use of standards in defence procurement,” 2003., p. 11. [Online]. Elérhető: <https://edstar.eda.europa.eu/DocumentLibrary/Download/2becb83e-31bc-48aa-bb6d-e161bccdae54> (Letöltve: 2019. 07. 23.)
- [24] P. J. Jasztrab és G. Gúth, „A minimális látási követelmények és eszközeiknek katonai szemlélete I. rész,” *Hadmérnök*, 10. évf., 1. sz., pp. 256–259, 2015.
- [25] 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet, a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről
- [26] 4/2002. (II. 20.) SzCsM-EüM együttes rendelet, az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről
- [27] 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet, a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről
- [28] MSZT, „A Magyar Szabványügyi Testület szabványosítási tevékenysége,” *Magyar Szabványügyi Testület*, [Online]. Elérhető: [www.mszt.hu/web/guest/az-mszt-szabvanyositasi-tevekenysege](http://www.mszt.hu/web/guest/az-mszt-szabvanyositasi-tevekenysege). (Letöltve: 2016. 06. 19.)
- [29] Wolters Kluwer Hungary Kft., *Wolters Kluwer Hungary Kft*, [Online]. Elérhető: <https://net.jogtar.hu/> (Letöltve: 2019. 06. 01.)
- [30] 2009/81/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv a honvédelem és biztonság területén egyes építési beruházásra, árubeszerzésre és szolgáltatásnyújtásra irányuló, ajánlatkérő szervek vagy ajánlatkérők által odaítélt szerződések odaítélési eljárásainak összehangolásáról, valamint a 2004/17/EK és 2004/18/EK irányelv módosításáról (2009. 07. 13.)
- [31] G. K. Kiss, „Nagy építkezés kezdődött Ferihegyen,” *Napi.hu*, 2017. 03. 01. [Online]. Elérhető: [www.napi.hu/magyar\\_vallalatok/nagy\\_epitkezés\\_kezdodott\\_ferihegyen.630705.html](http://www.napi.hu/magyar_vallalatok/nagy_epitkezés_kezdodott_ferihegyen.630705.html) (Letöltve: 2019. 06. 01.)
- [32] Wikipedia, „Magyarország repülőtereinek listája,” *Wikipedia (Wikimedia)*, 2019. 06. 01. [Online]. Elérhető: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Magyarország\\_repülőtereinek\\_listája](https://hu.wikipedia.org/wiki/Magyarország_repülőtereinek_listája)

- rorsz%C3%A1g\_rep%C3%BCl%C5%91tereinek\_list%C3%A1ja (Letöltve: 2019. 06. 01.)
- [33] M. Vég, „Laktanyából városmag Pasaréten,” *HEOL*, 2009. 01. 17. [Online]. Elérhető: [www.heol.hu/orszag-vilag/hirek-orszag-vilag/laktanyabol-varosmag-pasareten-204726/](http://www.heol.hu/orszag-vilag/hirek-orszag-vilag/laktanyabol-varosmag-pasareten-204726/) (Letöltve: 2019. 06. 01.)
- [34] J. Nagy, „Közvilágítás és LED-technológia,” *Villanyszerelők Lapja*, 2011. 09. 20. [Online]. Elérhető: [www.villanylap.hu/lapszamok/2011/szeptember/1559-kozvilagitas-es-led-technologia](http://www.villanylap.hu/lapszamok/2011/szeptember/1559-kozvilagitas-es-led-technologia) (Letöltve: 2019. 06. 01.)
- [35] Európai Bizottság, „A New Deal for European Defence: Commission proposes industrial action plan,” Európai Bizottság COM(2014) 387, 24 06 2014. [Online]. Elérhető: [http://ec.europa.eu/growth/content/new-deal-european-defence-commission-proposes-industrial-action-plan-0\\_en](http://ec.europa.eu/growth/content/new-deal-european-defence-commission-proposes-industrial-action-plan-0_en) (Letöltve: 2019. 06. 01.)
- [36] CELMA, „Guide of the European Lighting Industry (ELC & CELMA) for the application of the Commission Regulation (EC) No. 245/2009 amended by the Regulation No. 347/2010 setting EcoDesign requirements for Tertiary sector lighting products,” European Lamp Companies Federation, 2. Edition, 02 Sep. 2010. [Online]. Elérhető: <https://wenku.baidu.com/view/7d0302b565ce050876321379.html> (Letöltve: 2016. 06. 10.)
- [37] „New Approach” [Online]. Elérhető: [www.newapproach.org/](http://www.newapproach.org/) (Letöltve: 2016. 01. 10.)
- [38] S. Düll, „A szabványok változása, nemzetközi előírások beépítése a magyar szabványokba,” Kossuth Lajos Tudományegyetem, MFK ÁG Tanszék (online) jegyzet, Debreceni Egyetem Műszaki Főiskolai Kar, 2001. p. 5.
- [39] IDL (UNESCO), „ID Logo,” OSA, 19 June 2017. [Online]. Elérhető: [www.osa.org/getattachment/41c581dd-cbdd-4074-b376-8fc20a2e86e7/IDL-Logo-Horizontal.jpg.aspx?width=395&height=162&ext=.jpg](http://www.osa.org/getattachment/41c581dd-cbdd-4074-b376-8fc20a2e86e7/IDL-Logo-Horizontal.jpg.aspx?width=395&height=162&ext=.jpg) (Letöltve: 2019. 06. 10.)
- [40] „Repülőterek Magyarországon,” [hungaryairport.hu](http://hungaryairport.hu), 2004. [Online]. Elérhető: [www.hungaryairport.hu/airport.php](http://www.hungaryairport.hu/airport.php) (Letöltve: 2019. 06. 01.)
- [41] 2018. évi XCIV. törvény az egyes foglalkoztatási tárgyú törvények módosításáról
- [42] P. J. Jasztrab, „Minimális látási követelmények vészhelyzetekben, avagy a biztonsági világítás,” *Hadmérnök*, 10. évf. 2. sz., p. 9. 2015.
- [43] MTI, „Szijjártó Péter: Kikötőt és logisztikai bázist létesít Magyarország Triesztben,” *Magyar Nemzet*, 2019. 06. 21. [Online]. Elérhető: <https://magyarnemzet.hu/gazdasag/szijjarto-peter-kikotot-es-logisztikai-bazist-letesit-magyarorszag-trieszttben-7045937/> (Letöltve: 2019. 06. 21.)
- [44] International Day of Light, „Why May 16th?,” *International Day Of Light*, 01 Sep. 2017. [Online]. Elérhető: [www.lightday.org/why-may-16](http://www.lightday.org/why-may-16) (Letöltve: 2019. 06. 01.)
- [45] Európai Unió, „A Duna régióra vonatkozó stratégia: Sikertörténetek,” Európai Unió Kiadóhivatala, Belgium, 2016. DOI: <https://doi.org/10.2776/885495>
- [46] M. Hajzer, „A NATO Tüzér Munkacsoport Helye, Szerepe A Szabványosítás Rendszerében,” konferencia-előadás: A magyar tüzérség képességeinek fejlesztése a jövő kihívásainak tükrében, ZMNE, 2004. [Online]. Elérhető: [http://portal.zmne.hu/download/konyvtar/digitgy/nek/2004\\_1/08\\_hajzer.pdf](http://portal.zmne.hu/download/konyvtar/digitgy/nek/2004_1/08_hajzer.pdf) (Letöltve: 2015. 12. 24.)