

X. Évfolyam 4. szám - 2015. december

JASZTRAB Péter János - GÚTH Gábor  
[jasztrab.peter@egis.hu](mailto:jasztrab.peter@egis.hu) - [guth.gabor@hm.gov.hu](mailto:guth.gabor@hm.gov.hu)

## A MINIMÁLIS LÁTÁSI KÖVETELMÉNYEK ÉS ESZKÖZEIKNEK KATONAI SZEMLÉLETE II. RÉSZ

### *Absztrakt*

*A világítástechnika katonai területével foglalkozó cikkünk első részében bemutattuk a vizuális követelményeket, amelynek keretén belül szó esett a fénybiztosításról és a látást biztosító eszközökről, azok működési elveiről, illetve kitértünk a napjaink műszaki és tudományos szintjét tükröző alkalmazhatóságukra. A következőkben a vizsgálódásunkhoz szorosan csatlakozó fénybiztosítás nem harctéri körülményeinek rövid összefoglalásával kívánjuk bezárni a vizuális követelmények és eszközeinek hadtudományi szemléletű tárgyalását.*

*In the first part of the article was described the visual requirements associated with the usage in the battlefield, where was mentioned the lightening support and appropriate items for the military and its working methods envisaging the presentation a summary of the current technical and scientific level reflecting to the technical trends. The authors intend to end the theme of illuminating engineering based on military science with the short review of non-battlefield support of lightening in this part of the article.*

**Kulcsszavak:** *fénybiztosítás, látási viszonyok, közlekedési világítás, körletvilágítás  
~ lighting support, visibility, traffic lighting, lighting of military bases*

## BEVEZETÉS

A nem harctéri körülmények között is a feladatok gyors és hatékony végrehajtásánál számos vizuális érzékelést nehezítő tényező merülhet fel, a felkészüléshez elengedhetetlen a technológiák adaptálása és a modern eszközök, fejlesztések ismerte, és egy olyan új tudásbázissal felvértezett szemlélet, amelynek segítségével sikeres válasz adható a váratlan kihívásokra, és aminek tudatos használata hatékony mérnöki megoldásokat eredményezhet.

A minimális látási követelmények és vizuális képességek felhasználásával meghatározhatóak a minimális peremfeltételek, amelyeket a tervezésnél figyelembe kell venni. Ehhez történik a rendelkezésre álló eszközök, képességek hozzárendelése, illetve a fejlesztési irányok kitűzése. A cikk első részében bemutatásra kerültek a katonai szemléletet tükröző gyakorlatias csoportosítási lehetőségek, továbbá leírtuk röviden a működési elvüket és az egyes technológiai újításokat.

A következőkben a katonai világítás és a látásbiztosító eszközök nem harctéri csoportjának tömör ismertetésekor számos kapcsolódási pont található más tudomány területekhez. Bizonyos szegmensekben egyedülálló a hétköznapi viszonyok között használt követelményrendszer, amely nem veszi figyelembe az egyedi szempontokat, egyoldalúan közelítve meg a vizuális elvárásokat. A modern szemléletű megközelítés érdekében a kívánalmak teljesüléséhez elengedhetetlen már a polgári életben használt fogalmi körök újradefiniálása, és a köznapi életben is gyakran említett biztonsági kérdések áttekintése. A felvázolt tények tudatában a korábban bemutatott csoportok, mint a repülőtér, a közlekedés körülményei és körlet környezete fogja képezni vizsgálódásunk lényegi területét, amely során előtérbe kerülnek a veszély elkerülésének és elhárításának lehetőségei.

## FÉNYBIZTOSÍTÁS NEM HARCTÉRI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

A nem harcászati alkalmazású látást biztosító eszközöknek nincsen specifikus katonai szerepük. Jellemzően duál felhasználhatóság és polgári szabályozás vonatkozik rájuk. Ilyenek például a közlekedésben használt fényforrások és a körletek világítása. Az előbbi alkotja a legszélesebb csoportot, ahova a közlekedési eszközökre szerelt vagy a pálya melletti világítástól, a munkahelyi látást biztosító aktívsugárzó eszközökön keresztül, a tartalékvilágításig minden beletartozik. (Lásd az I. részben a „Fénybiztosítás és fényforrások csoportosítása” leírást)<sup>1</sup>

### Reptéri világítás

Külön ki kell emelni a reptéri világítást, mivel fontos szerepet tölt be mind a polgári, mind a katonai olvasatban<sup>2</sup> is a vizuális érzékelés és láthatóság.[1]

A légiközlekedés alapvetően a legrövidebb pontok közötti úton valósul meg. Fénytechnikai eszközöket az elindulási és érkezési helyeken emelésre, süllyesztésre a biztonságos követési távolság és az egyes pályák elkülönítésére és a repülés irányításának zavartalan biztosítására használnak, amelyek lehetnek fénysorok, valamint a műszeres leszállást lehetővé tevő jeladó berendezések.

A repülőteret fénybiztosítás szempontjából több részre lehet osztani, amelyek közül a le- és felszállási terület megvilágítását számos nemzetközi katonai és polgári szabályozás érint.<sup>3</sup> Típusának megfelelően fényforrást kell telepíteni a rossz látási vagy éjjeli körülmények esetén

<sup>1</sup> Lásd az alábbi elérhetőségen: [http://www.hadmernok.hu/151\\_25\\_guthg\\_jpj.pdf](http://www.hadmernok.hu/151_25_guthg_jpj.pdf) [2]

<sup>2</sup> NATO STANAG-ek: 3158, 3316, 3346, 3601, 3619, 3685, 3711, 3111.

<sup>3</sup> ICAO, STANAG, IEC szabványok. (2007. évi XLVI. törvénnyel hirdették ki az ICAO függelékeket)

körvonalak észlelése érdekében. Számos típusa létezik, egyik fajtája a heliportok, amik helyből felemelkedő repülőgépek csoportjának landolására szolgálnak. A leszálló helyének kialakítása a gép méreteivel, típusával megegyező.

A repülőterek nyilvánosságuk és tulajdonosuk szerint csoportosíthatóak:

- nyilvános repülőtér:
  - kereskedelmi repülőtér;
  - nem kereskedelmi repülőtér;
- nem nyilvános repülőtér:
  - polgári célú;
  - állami repülés.

Bizonyos típusokat azonos feltételek között bárki igénybe vehet, másokat csak a tulajdonos engedélyével. A nyilvános, kereskedelmi célra létrehozott repülőtereken rendszeres utas-, posta-, áru-, poggyászforgalom megy keresztül.

A fénybiztosításnak a reptereknél az ember és a technika védelme szempontjából kulcsszerepe van. A világítás funkciója alapján három részre lehet elkülöníteni, amelyek közül kiemelt figyelmet tölt be a le- és felszálló terület. (1. ábra)



**1. ábra.** Repülőterek egy lehetséges felosztása fénybiztosítás szempontjából (szerzők)

A helyben felszálló típusoknak és a kifutópályát igénylő légi járművek leszálló helyeik fő világító egységeinek a repülőtér típusától függően tartalmaznia kell egy vagy több elemet az alábbiak közül:<sup>4</sup>[3][4]

- leszállóhelyek fényei:
  - Bevezető fények: középvonali, határoló és kiegészítő jelölő rendszerek, segédfények;
  - kifutópálya fények: pálya közepét, végét, megállás, földetérési, küszöb fények;
  - guruló úti fények: középvonali és szegélyfények, a köztes pozíciót tartó és megállását jelző fények;
- apron fények;<sup>5</sup>
- reptéri signage.<sup>6</sup>

A repterek fényének és színjelzésének rossz időjárási viszonyok között is jól felismerhetőnek kell lennie, aminek biztosítására a fénykibocsátó diódák (LED-ek) tökéletesen alkalmasak. Előnyük az energiatakarékosság, amely így a telepítési költségek megtérülését képes

<sup>4</sup> Lásd a 2. ábrát.

<sup>5</sup> Itt előtéri mozgást irányító, segítő fények.

<sup>6</sup> Itt digitális tartalomszolgáltató rendszer.

kompenzálni. Különösen nagy szerephez juthat, a rövid felfutású idejüknek köszönhetően, a pilótavezérlésű világításnak, amelyek alkalmazása optimális olyan kisméretű leszállóhelyeken, ahol nincs központi irányító egység.<sup>7</sup>[5]



2. ábra: Repülőterek világítása (Google maps, és Hella katalógus alapján)[7]

## Közlekedési világítás

Habár a közutakra és vasúti területekre is léteznek speciális világítási szabályok, de úgy, mint a repülőterekre és a leszálló helyekre, egyedi katonai előírás nem vonatkozik. Használatukra polgári szabályozók érvényesek, ezért csak általánosságban, és a legfontosabb részek, hivatkozások segítségével kerülnek bemutatásra. A cikk terjedelmi korlátai és a téma nagysága miatt csak általánosságban lesz szó a közlekedési és körletvilágításról, aminek nem része a vízi közlekedés minimális látási követelményeinek előírásai.

### A közúti járművek és közúti világítás<sup>8</sup>

A közúti közlekedésben résztvevőknek eltérő minimális látási feltételeket kell biztosítani. A járművek haladási és a közvetlen irányából, nagy távolságból érkező információkra van szükségük. A motorizáltság csökkenésével a távolsági igény megszűnik és a biztonsági, illetve arcfelismerhetőségi szempontok megnőnek.<sup>9</sup>

Magyarországon az ENSZ-EGB<sup>10</sup> által megalkotott ECE<sup>11</sup> szabályozásai és az azokon alapuló nemzeti, illetve az Európai Gazdasági Közösség (röviden: EGK) tartalmazzák a gépjárművek világító és fényjelző berendezéseit érintő kötelező előírásokat, ezért a magyar és az Európai Unió jogszabályok rendkívül hasonlóak. Jelenleg a jogi normák 126 érvényes

<sup>7</sup> Meg kell említeni, a katonai pilóták éjjellátóinak követelményeit műszaki dokumentációban rögzítették.[6]

<sup>8</sup> Itt útvilágítás.

<sup>9</sup> A belga tapasztalatok azt mutatták, hogy a balesetek száma nem csökkent a kivilágítás megnövekedésével, hanem inkább a sebességgel van összefüggésben. Mivel a több fény, nagyobb sebességet eredményezett. [8]

<sup>10</sup> Egyesült Nemzetek Szervezetének Európai Gazdasági Bizottsága.

<sup>11</sup> Egyezmény a közúti járművekre, a közúti járművekbe szerelhető alkatrészekre, illetve a közúti járműveknél használatos tartozékokra vonatkozó egységes műszaki előírások elfogadásáról és ezen előírások alapján kibocsátott jóváhagyások kölcsönös elismerésének feltételeiről.

passzusa<sup>12</sup> közül 20 vonatkozik a gépjárművek megvilágítására. A gépjárművek világítóberendezései az elrendezésük szerint lehetnek:

- távolsági fényszóró;
- tompított fényszóró;
- ködfényszóró;
- hátrameneti lámpa;
- helyzetjelző lámpa;
- féklámpa;
- irányjelző.

A növekvő forgalom, az egyre emelkedő sebességhatárok és a folyamatosan váltakozó közlekedési körülmények mind nagyobb igényeket támasztanak a gépjárművekben alkalmazott világítástechnikai rendszerekkel szemben. Látási viszonyoktól függően használandók a menetirányi fényforrások. Fontos előírás, hogy lakott területen be kell kapcsolni a tompított fényszórót, de a reflektor használta csak lakott területen kívül engedélyezett. Kizárólag az előírásoknak megfelelő járművek vehetnek részt a közúti közlekedésben. A gépjárművek minimális megvilágítási követelményeit a 4. táblázat foglalja össze.<sup>13</sup>

**1. táblázat** A gépjármű fényforrásainak követelményei (6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet)

Fényjelző		Megvilágítás határa	Követelmény
Távolsági fényszóró		100 méter távolságra, a fényszóró középpontjának magasságában	$\geq 1$ lx
Tompított fényszóró	<i>Aszimmetrikus és szimmetrikus</i>	40 méter távolságra, a fényszóró középpontjának magasságában	$\geq 1$ lx
	<i>Aszimmetrikus</i>	25 méter távolságra, a fényszóró középpontján átmenő vízszintes síkban és felette	$\leq 0,7$ lx
	<i>Szimmetrikus</i>	25 méter távolságra, a fényszóró középpontján átmenő vízszintes síkban és felette	$\leq 1$ lx
Ködfényszóró		25 méter távolságra a fényszóró középpontján átmenő vízszintes síkban és felette	$\geq 1$ lx
Hátrameneti lámpa		10 méter távolságra, az úttest szintjétől számított 0,90 méter magasságban	$\geq 1$ lx
Helyzetjelző lámpa		300 méter távolságra	észrevehető
Féklámpa		300 méter távolságra	felismerhető, helyzetjelnél erősebb
Irányjelző	<i>nappal</i>	50 méter távolságra	felismerhető
	<i>este</i>	300 méter távolságra	felismerhető
	<i>tompítottal együtt</i>	75 méter távolságra, első fényszóró mellett	felismerhető

A közlekedési eszközöknél a korábban említett távolsági észlelés nagy jelentőséggel bír, ezért többségében a fejlesztések is erre a területre irányultak.

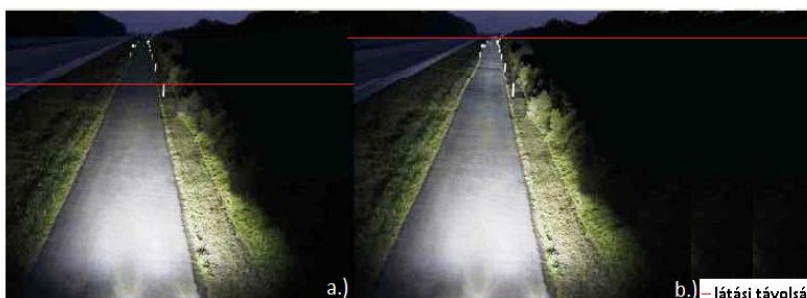
<sup>12</sup> 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről 1. melléklete csak 111-et tartalmaz. [9]

<sup>13</sup> Segédmotoroknál nem minden esetben alkalmaznak gyárilag tompított fényszórókat, ekkor nem vonatkozik rájuk.

A járművek világítóberendezéseinél számtalan új technológia ismeretes, úgy mint:

- light electronik (Litronic);
- fényszórók dőlésszögének szabályozása;
- Poly-Ellipsoid System (PES) fénylvetők;
- Free Form (FF) technológia;
- Light Emitting Diode (LED) alkalmazása.

A vezetők tudta nélkül jónéhány jármű már ilyen kivitelű fényszóróval közlekedik az utakon. Sokszor a kivitelezők az innovációkat kombinálva alkalmazzák. Például a xenon fényszórókat már szinte mindenhol csak dinamikus működtető rendszerrel építenek be, ami az autó változásait képes lekövetni, és azokat érzékelők segítségével, a menetállapot figyelembe vételével állítja be.[10]



**3. ábra:** Az a.) a hagyományos és a b.) az újfajta fényforrás által biztosított látási távolság (BMW alapján)

A gyalogos látási követelményeinél biztonsági és vagyoni védelmi kérdések kerülnek előtérbe, nincs kitüntetett irány, a megvilágításnak a tájékozódás és alak, tárgy felismerhetőség szempontjából egyenletesnek kell lennie. A tárgyak rossz színvisszaadása a megfigyelőnek ijesztő lehet. A káprázás számukra kevésbé zavaró.

A közúti közlekedés szereplőitől elvárt a láthatóság biztosítása, ami a gyalogosokra és kerékpárosokra is egyaránt vonatkozik. A kerékpárosok kivilágítását a KRESZ<sup>14</sup> szabályozza. Éjszaka és korlátozott látási viszonyok között olyan kerékpárral lehet közlekedni, amelyre előre fehér, hátrafelé piros színű, folyamatos vagy villogó fényt adó lámpát és fényvisszaverőt kell elhelyezni. E mellett lakott területen kívül viselni kell fényvisszaverő mellényt, vagy egyébként fényvisszaverő ruházatot.

A közúti világítás során a sebesség függvényében fel kell tudni ismerni a jelzéseket, sávot, és többi közlekedőt, illetve el kell kerülni a járművezető kápráztatását. A közlekedés örök neuralgikus pontjai az átkelő helyek, amelyek különleges figyelmet érdemelnek a minimális látási feltételek biztosításában.

Az előírások alkalmazása az országos közutak kezelői számára kötelező érvényűek, a helyi közutakra és a közforgalom elől el nem zárt magánutakra pedig ajánlásul szolgálnak. A *Közvilágítási Szabályzat*<sup>15</sup> részletesen tartalmazza a közvilágítás tervezésének, telepítésének és üzemeltetésének szabályait.

A gyalogos számára kisebb megvilágítás is elegendő lehet, hiszen sebessége is kisebb, az alkalmazkodáshoz így nagyobb idő áll rendelkezésre. A közvilágításban a belső térrel ellentétben nem a zavaró káprázás megakadályozása a cél, hanem a rontó káprázásé.

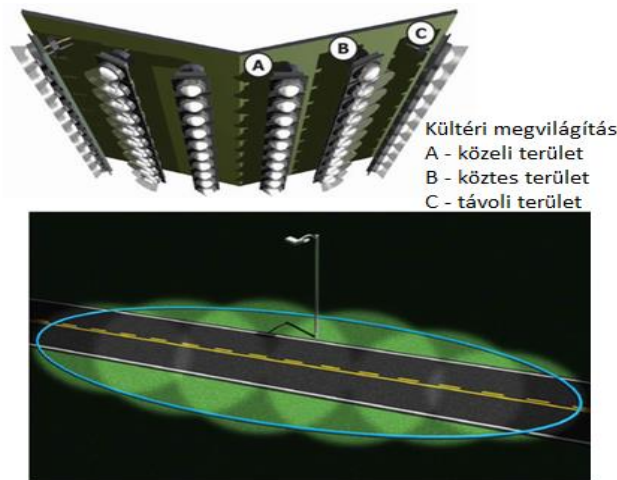
Újdonság, hogy az új szabvány<sup>16</sup> nem az utakat, hanem az azokon lévő *világítási helyzeteket* csoportosítja. A csoportosítás alapja az úthasználó személye, jellemző sebessége, ennek segítségével 12 darab világítási helyzetet különböztet meg.

<sup>14</sup> Itt az 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól.

<sup>15</sup> Itt a 1990. évi LXV. törvény, és 11/1985. (XI. 30.) IpM rendelet.

<sup>16</sup> Itt értsd az MSZ EN 13201 szabványt.

A fényforrások mellett a fejlesztések középpontjában a lámpák állnak.<sup>17</sup> A több, egymástól eltérő típusú utak esetén kerülhetnek előtérbe az osztott világító berendezések (4. ábra).



4. ábra: Kültéri világítás fejlesztési koncepciója (Cree Inc., 2015)

Fontos továbbá megemlíteni, hogy a megkülönböztető fényjelzés, a felelősség és biztonság a közúti közlekedésben egyedi szerepet tölt be. A karbantartó és felújítási munkálatok során, a túl hosszú vagy széles szállítmányok esetén, a mentési vagy biztosítási munkálatoknál egyaránt érvényes, hogy valamennyi közreműködő és közlekedésben résztvevő biztonsága attól függ, milyen gyorsan és jól vehető észre a közeledő veszélyforrás.

#### ***Vasúti területek és kötőtpályás járművek világítása***

A világítást alapvetően a vontató járművek és vagonok belső, illetve a közlekedők világítására és pálya jelzőkre lehet felosztani. A világítási berendezés rendeltetés szerint lehet: [11]

- üzemi világítás,
- tartalékvilágítás,
- átmeneti világítás,
- őrvilágítás,
- különleges világítás,
- egyéb világítás.

Üzemi világítást kell létesíteni az utasforgalom, a rakodás, a vasúti technológiai munkavégzés és közlekedés helyeire. Különleges világítás a vonatmegfigyelő világítás, ami a vasúti járművek esetleges meghibásodását állandó helyről történő ellenőrzésére, vonatok adatainak megfigyelésére szolgál. Ilyen továbbá a ködvilágítás, utastájékoztató világítás, lekasztópadka világítás, amire a biztonság miatt van szükség, mivel ez az egyik legveszélyesebb művelet.

A látási feladatok a vasúti járművek térbeli helyzetének és mozgási állapotának felismerésére, a biztonságos munkavégzés elősegítésére, a közlekedési akadályok kikerülésére, a vasúti jelzések megfigyelésére terjednek ki.

Vasúti pályát keresztező és azt megközelítő utak lehetnek:

1. Nyitott közforgalmú területek, ami felbontható:
  - a) vasúti pályát keresztező és azt megközelítő utak,
  - b) gépjármű forgalmú területek világítására,
  - c) gyalogosátkelő helyek világítására.

<sup>17</sup> A közvilágítással kapcsolatos fejlesztési irányokat érintik az energetikai hatékonyságról szóló EU szintű szabályozások.[12]

2. Fedett közforgalmú területek, ami magába foglalja:

- a) közúti aluljárók világítását,
- b) gyalogos-aluljárók világítását,
- c) zártszelvényű gyalogos-felüljárók világítását,
- d) árkádok világítását.

3. A fokozottan veszélyes (konfliktus) területek.

A második nagy halmaznak, azaz a jelzőknek alapfunkciója, hogy megakadályozzák több vonat összeütközését. A változást a vonat tartózkodási helyzete határozza meg. Forgalmi szempontból megkülönböztetünk főjelzőket, előjelzőket, tolatási mozgást szabályozó jelzőket és egyéb jelzőket, amelyek lehetnek manuális, félig vagy teljesen önműködőek.

A vasúti pályákon számtalan jelzés is van, nem mindegyik közvetlenül ad utasítást a vonat személyzetének. Alapvető információt szolgáltatnak arról, hogy:

- a vonal előtt a pálya szabad (mentes minden akadálytól), vagy blokkolt;
- a vezető engedélyezési feladatait;
- a jelzők jól vannak beállítva;
- a vonat milyen sebességgel utazhat;
- jelváltás;
- személyzet elalvás jelző.

Bizonyos jelző berendezések egynél több adat szolgáltatására alkalmasak. A jelzőknek a vasúti járművek fékezési útját figyelembe véve időben kell tájékoztatniuk a vonatot, ezért használnak előjelzőket.<sup>18</sup>

A kötött pályás járművekre egyedi követelmények vonatkoznak. A vasúti személykocsikban a világítási áramköröket úgy kell kialakítani, hogy azok a hálózati tápfeszültség kiesése esetén is képesek legyenek a világítótestek áramellátására és 50%-nak lekapcsolhatónak kell lennie.<sup>19</sup>

A vasút általános alapelveihez kapcsolódóan elmondható, hogy biztonsági rendszabályként a vasúti kocsin, csak a kocsin lévő fényforrás használható és ki és berakodáskor vasúti területen forgalmat zavaró fényforrás gyújtása tilos. [13]

## **Körletek világítása**

A körletek megvilágítás alatt a közlekedési világítás kivételével alapvetően munkahelyek és szabadidős tevékenységek megvilágítása értendő, ami a szabadtéri és beltéri szabályokat foglalja magába. Ez a legnagyobb és legváltozatosabb területet öleli fel. Ide tartozik a színház, a sportlétesítmény, és a múzeumok megvilágítása is. (5. ábra)

A körletek megvilágítása a munkavédelem a legeklatánsabb része. A fényforrások milyensége a kockázatbecslés részét is képezi. A minimális szintjét rendszeresen a karbantartási tervnek megfelelően ellenőrizni kell, mivel a közérzetre, teljesítményre, biztonságra hatással van.

A körletvilágításnak specifikus típusa a tartalékvilágítás, ami egy olyan világítási rendszer, amely az üzemi (mesterséges) világítás kiesésekor is szolgáltat fényt. A nemzetközi szabványoknak megfelelően biztonsági és helyettesítő világításra osztható fel. A biztonsági világításnak minimális megvilágítási szintet kell nyújtania a pánik elkerüléséhez az épületekben. Lehetővé kell tennie a veszélyes tevékenységek befejezését és a berendezések biztonságos kikapcsolását, a helyiségek biztonságos kiürítését. A helyettesítő világítást pedig

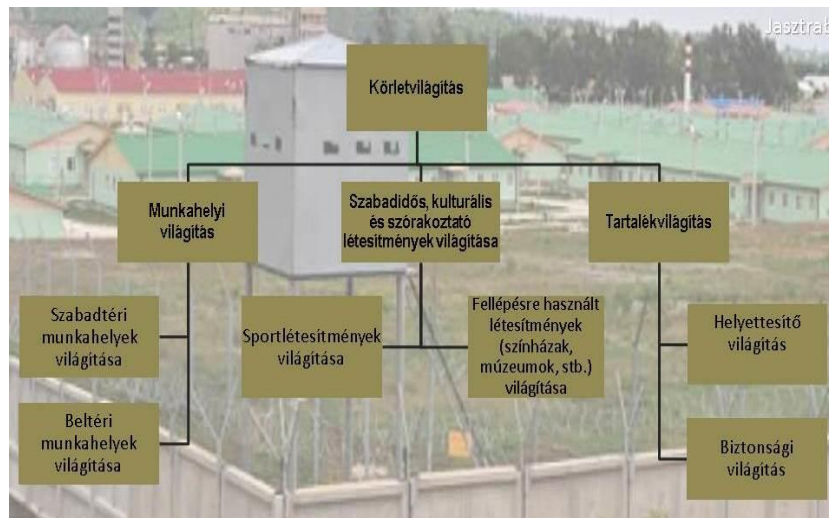
---

<sup>18</sup> Itt érdemes megemlíteni az Egységes Európai Vonatbefolyásoló Rendszert (ETCS), amely a vonat befolyásolásán kívül riasztó és jelző, információközlő funkciót képes betölteni. Célja a biztonság növelése. Magyarország a 2. szint kiépítése mellett kötelezte el magát. Az ETCS Vasúti Közlekedésirányítási Rendszer (ERTMS) része. [14]

<sup>19</sup> Értsd a MSZ EN 13272:2012 szabványt.



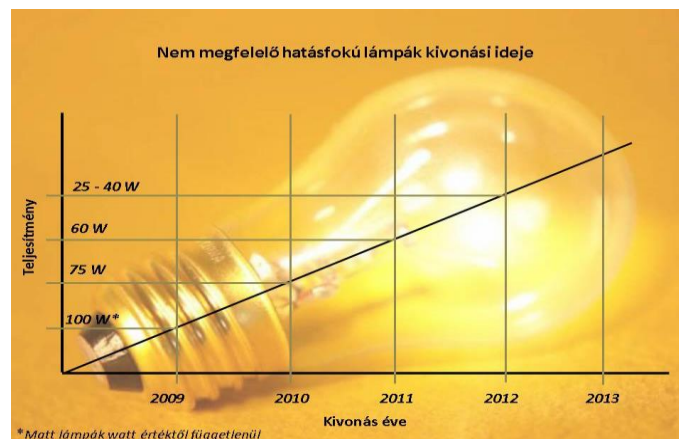
olyan helyeken kell létesíteni, ahol az áramkimaradások nem okoznak veszélyt, de ahol a munkát minden körülmények között folytatni kell.



5. ábra: Körletek világításának csoportosítása (szerzők)

A körleteket érintő fejlesztések az intelligens vezérlést és fényforrásokat is érinti. Az utóbbi célja az energiatakarékosság elérése. Egyes szakértők szerint katonai létesítményekben fényerővezérlés és helységelhagyás-érzékelők kombinációjának segítségével 60%-os energiamegtakarítás is elérhető. [15]

Az új fényforrások elterjedését az Európai Unió a címkézésre és rossz hatékonyságú fényforrások kivételére vonatkozó szabályozása indította el, aminek következményeképpen – fokozatosan és több évet felölelően – eltűnik a kereskedésekből a legnépszerűbb világítóttest, az izzólámpa.<sup>20</sup> [12] (6. ábra)



6. ábra: Rossz hatékonyságú lámpák kivonási ideje (EU honlapja alapján)[17]

A fentről irányított változás következtében a kereskedői kínálat látványos fejlődésnek indult. Újszerű technológiai megoldások lettek elérhetőek, fénykibocsátó diódák egész repertoárja és a világítás szabályozhatóságának megjelenése korlátlan lehetőségeknek nyitott teret. A modern technológia alkalmazásával az aktuális feltételekhez igazodó látásfeltételek biztosíthatóak. Intelligens vezérléssel és dimmelhetőséggel a fényviszonyokhoz legjobban illeszkedő teljesítmény nyújtható. Várhatóan az okos rendszerek elterjedésével az „okos lakások” a közeljövőben képesek lesznek aktuális állapotukról tájékoztatni, az optimális fényteljesítményt jelezni és szükség esetén korrekciót elvégezni.[18]

<sup>20</sup> 244/2009/EK rendelet 2005/32/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a nem irányított fényű háztartási lámpákra vonatkozó környezetbarát tervezési követelmények tekintetében történő végrehajtásáról intézkedés értelmében lépcsőzetesen kerül kivonásra. [16]

Napjainkban a környezettudatosság a lámpatestek fejlesztésében is megmutatkozik. Energiatakarékosság elérésére a tervezőknek interaktív katalógusok, ingyenes 3D felületek, szoftverek nyújtanak segítséget. Számatalan helyi hálózatról működő aktív építményről és dizájn tervekről hallani. Az ilyen, speciális rendészeti célzatú fejlesztésről álljon itt egy példa, egy amerikai cég által bemutatott termék, mely a katonai táborok számára készült, külső hálózat független, napelemmel tölthető köztéri megvilágításra szolgáló hordozható lámpa.[19]



**7. ábra:** LEDtronics napenergia-táplálású akkumulátoros hordozható köztéri lámpa (2015. évi LEDtronics termék képe) [19]

## ÖSSZEGZÉS

A katonai szemléletű minimális látási követelmények összegzésének eredményeként elmondható, mind a harctéri és nem harctéri alkalmazásra kifejlesztett vizuális látást biztosító eszközök területén új korszakba léptünk. A napjainkban zajló technológiai forradalom a katonai világítás összes területét érinti. A hazai alkalmazásokra és innovációjukra a hadmérnököknek fel kell készülniük és tovább kell tudni fejleszteniük, aminek segítségével a katonai köteleknek mindennapi tevékenységébe be kell tudni építeni. Remélhetően felkarolva a cikk szellemiségét a témakörben - emelve a terület fontosságát - a közeljövőben már mindenki számára könnyen elérhető céltudatos iránymutatás segíti az állomány munkáját.

## Felhasznált irodalom

- [1] HM honlapja, Magyarország Katonai Légiforgalmi Tájékoztató Kiadványa (MILAIP Hungary, AD 1.4-1) URL.: <http://www.kormany.hu/hu/honvedelmi-miniszterium/hirek/magyar-koztarsasag-katonai-legiforgalmi-tajekoztato-kiadvany>, letöltve: 2015.10.10.
- [2] Jasztrab P.J.- Gúth G.: A minimális látási követelmények és eszközeiknek katonai szemlélete I. rész, Hadmérnök, X. évf. 1. szám, 2015, 259 p. [http://www.hadmernok.hu/151\\_25\\_guthg\\_jpj.pdf](http://www.hadmernok.hu/151_25_guthg_jpj.pdf), letöltve: 2015.10.10.
- [3] Sekuler, R.- Blake, R.: Észlelés, Osiris, Budapest, 2004 cop. 2000. 110-111. p.
- [4] ICAO - Nemzetközi Polgári Légiközlekedési Szervezet honlapja, (Annex 14.) <http://www.icao.int/safety/implementation/Library/Manual%20Aerodrome%20Stds.pdf>, letöltve: 2015.01.23.
- [5] FAA, Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge, Skyhorse Publishing, Newcastle 2009. 13-9 p.

- [6] VIVISUN optikai vállalat honlapja, URL.: <http://www.vivisun.com/support-service/literature-library/MIL-STD-3009.pdf> (Hozzáférés: 2015.01.23.)
- [7] Hella honlapja, URL.: <http://www.hella.com/microsite-airport/index.html?rdeLocale=en>, letöltve: 2015.03. 10.
- [8] Independent honlapja, URL: <http://www.independent.co.uk/travel/news-and-advice/belgiums-highways-shine-into-space--but-for-how-long-2314972.html>, letöltve: 2015.01.23.
- [9] Online jogszabályok, [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=12392.295428](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=12392.295428), letöltve: 2015.12.10.
- [10] Interjú Vereczkey Zoltánnal, Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. ügyvezető igazgatójával.
- [11] MÁVSZ 2950-3:1999 MÁV RT. Vállalati Szabvány Vasúti világítás, Szabadtéri világítás 3 p.
- [12] Interjú Schwarz Péterrel Tungsram-Schröder Világítási Berendezések Rt. műszaki igazgatójával
- [13] Babinecz J.: A katonai vasúti szállítás: főiskolai jegyzet, Magyar Honvédség Kossuth Lajos Katonai Főiskola, Szentendre, 1991. 83., 92-93 p.
- [14] 4-e lapok (Jóvér Balázs) honlapja, URL: <http://www.etcs.hu/?id=cikk10>, letöltve: 2015.01.23.
- [15] National Defense Magazine honlapja, URL: <http://www.nationaldefensemagazine.org/archive/2014/October/Pages/EnergyEfficientLightingCouldHelpMilitarySaveMoney.aspx>, letöltve: 2015.10.12
- [16] Magyar Nemzet Online honlapja URL.: [http://mno.hu/fogyasztovedelmi\\_blog/villanykorte-szabalyos-meg-forgalmazni-1192790](http://mno.hu/fogyasztovedelmi_blog/villanykorte-szabalyos-meg-forgalmazni-1192790), letöltve: 2015.12.10.
- [17] EFR CEE Kft. honlapja, URL.: <http://www.efr.de/hu/megoldasok/vilagitas-vezeres>, letöltve: 2015.10.12.
- [18] Európai bizottság Energiaügy honlapja, URL: <http://ec.europa.eu/energy/lumen/img/overview/whatwillchange/timeline/time-line-hu.jpg>, letöltve: 2015.01.23.
- [19] LEDtronics honlapja, URL.: <http://www.ledtronics.com/Applications/ApplicationsDetail.aspx?id=80>, letöltve: 2015.10.12.