

Jasztrab Péter János,¹ Istók Róbert²

A világítás katonai vonatkozásai

5/1. rész: Légi, közúti, vasúti és vízi járművek világítása

Part V/1. The Military Aspects of Light

The Lighting of Vehicles, Airplanes, Watercraft and Railway

Absztrakt

A cikksorozat első négy részében témakörönként bemutattuk a katonai világítás jogszabályi aspektusait és követelményeit, kitértünk a harci körülményekre és körletekre vonatkozó elvárásokra, illetve ismertettük a repülőterekre vonatkozó specifikációkat. E cikkben górcső alá vesszük a katonai világítás utolsó csoportjához tartozó légi, közúti, vasúti és vízi járművek fényforrásait. Az eddig még részletesen nem tárgyalt témakört fejlődéstörténeti oldalról közelítjük meg, és egészen a kezdetektől a modern kori világítóeszközökig külön-külön áttekintő leírást adunk, betekintést teszünk a magyar ipar által használt megoldásokba és azok tulajdonságaiba. A rendelkezésre álló kereteken belül csak utalunk a korább leírtakra, illetve törekszünk azt kiegészíteni, kipótolni, hogy újabb aspektusból vagy a felhasználó szempontjából vitathassuk meg a fénybiztosítás, illetve a látás és látásbiztosítás fogalomkörét.

Kulcsszavak: katonai járművek, hadihajó, páncélvonat, vasút, vasúti lámpa, hajólámpa, ívlámpa, gázlámpa, petróleumlámpa, olajlámpa, LED

Abstract

In the first, second and third parts of the series, we presented the requirements and legal aspects of military lighting. In the fourth, we described the details of airport lighting. In this part of the series, we focus on the lighting of aircraft, road, rail, and watercraft. We approach

¹ Egészségügyi és munkabiztonsági szakértő, tűzvédelmi szakvizsgáztató, e-mail: jasztrabp@yahoo.com

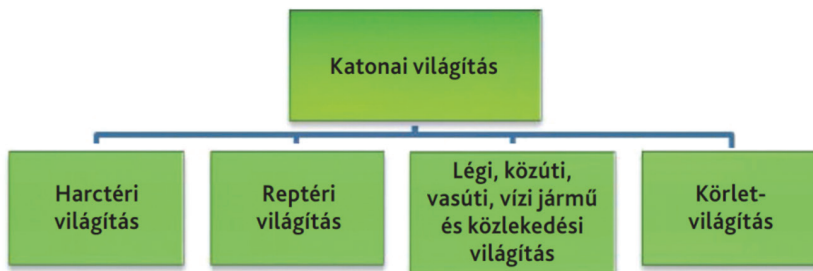
² Adjunktus, Óbudai Egyetem, e-mail: istok.robert@kvk.uni-obuda.hu

the issue from the point of view of the history, and we try to give an overview from the initial devices to modern one. We take an insight into the solutions used by Hungarian industry and the properties of previous solutions. Without repeating the previous chapters, we only refer to the articles that have already been published, and we try to supplement the already written concept of light insurance as well as the human vision and visibility in this topic.

Keywords: military vehicle, warship, armored train, railway, railway lamp, ship lamp, arc lamp, gas lamp, kerosene lamp, oil lamp, LED

Bevezetés

A közlekedés napjainkban szinte elképzelhetetlen közlekedési eszközök nélkül, de annak mai formái kialakításához hosszú út vezetett. Fejlődésük nem szűkölködött az adott korra jellemző fejlettségű technológiai eredmények és vívmányok alkalmazásától. A közlekedési világítást elsősorban a biztonság oldaláról érdemes megvizsgálni, mivel ezen eszközök képesek csökkenteni a kockázatot, illetve megelőzni a veszélyhelyzetek kialakulását. Az érzékszervi korlátok áthidalásában a műszaki megoldások segítenek, hogy a személyzet akaratának megfelelően a biztonságos működtetés megvalósuljon. A látásnak és a látásbiztosításnak szerves részei a terepet jellemző adottságok és a rendelkezésre álló fényforrások. Ennek megfelelően a világítás a képességeink határát növelő biztonsági eszköznek tekinthető, amely egyben ellenőrzés, illetve kényelmi funkció, és dizájn szerepkört is betölt, de nem utolsósorban tájékoztatást ad a vezetett eszköz aktuális helyzetéről. A vezető látási viszonyait az ablakok és tükrök kialakítása, valamint az alkalmazott lámpák és azok dizájnja is befolyásolja. A láthatóságot a környezetben található tereptárgy színe és csillogó felületei, a beépített fényforrások és fényvisszaverő elemek is meghatározzák. Felismerve a terület stratégiai szerepét, a modern technológia felhasználása és rendszeresítése előnyösnek bizonyult a katonai hadviselésben. A következőkben történelmi megközelítés alapján mutatjuk be a fejlődésüket és kialakulásukat, szó esik a lényeges katonai közúti és vasúti járművek, hajók, repülők világításának katonai aspektusairól, kiegészítve a korábbi cikkekben leírtakat, mint a harctéri világítást (cikksorozat 2. része) a körletvilágítást (cikksorozat 3. része) vagy a repülőtéri világítás szerepét (cikksorozat 4. része). (Lásd a fényforrások katonai szabályozás szerinti felosztását az 1. ábrán.)



1. ábra: A fényforrások katonai szabályozás szerinti felosztása

Forrás: JASZTRAB–GÜTH 2015a: 259.

A világítás fejlődése és az éjszakai közlekedés kialakulása

A közvilágítás céljára kezdetleges világítóeszközöket már a 16. században alkalmaztak, de a közvilágítás közművesítése a 18. századra tehető.³ Ezt megelőzően az emberek nappal és éjjel csak a legsürgősebb esetben közlekedtek.⁴ A tehetősebbek megbíztak segítségével világították meg a rossz minőségű utakat. Sok helyen fáklyahordók és lámpavivők pótolták a hiányzó közvilágítást. A nagyobb városban szakosodott cégek alakultak, akiket meg lehetett bízni úgynevezett „lámpás” kíséreként. Sokfelé a helyieknek előírták, hogy sötétedés után csak úgy közlekedhetnek, ha volt náluk világítóeszköz.⁵ Továbbá a lopások és a rendbontások megakadályozása érdekében a nagyvárosokban éjszaka éjjeliőrök járták az utcákat. Hasonló szerepe volt idehaza a baktereknek, amely megnevezés a német Wächter szóból ered. Nagyobb településeken felosztották maguk között a területet, és ellátták az éjszakai őrseget. A bakterek a korábban elterjedt várvirrasztók módjára vigyáztak este, és őrizték a nyugodt álmokat, ahogy napjainkban a rendőrök teszik. A rendőrség épületét már a 18. századtól lámpa jelzi (2. ábra).⁶



2. ábra: Német „bakter” korabeli öltözetben és eszközökkel és az 1912-ben épített kispesti rendőrség bejárata lámpával

Forrás: a szerzők szerkesztése

³ Budapest tekintetében ez a légszeszgyár által termelt gázzal működő, egész éjjel világító lámpák megjelenése volt.

⁴ Éjjel tilos volt a járkálás, csak a legsürgősebb esetben „égő lámpával lehetett közlekedni”. TÓTH 1981: 182.

⁵ Ilyen előírás volt a 1715. évi rendelet. TÓTH 1981: 182.

⁶ LAKI 1988: 174.

A modern világítóeszközök elődjeként foklát, fáklyát, tűzkosarat⁷ és gyertyát használtak, de a lámpásokban az olaj és a petróleum teljesen kiszorította a növényi és állati tüzelőanyagokat.⁸ (Lásd a 3. ábrát.)



3. ábra: Az elektromos és a közvilágítás elterjedése előtti időkből használt eszközök: fent balról jobbra látható: a foklátartó⁹ külön és szobában elhelyezve, fáklya, mennyezeti olajlámpa, lent balról jobbra: asztali foklátartó, illetve svéd fáklya égés közben, tűzkosarú mása, valamint kültéri fali (petróleum) lámpa

Forrás: a szerzők összeállítása saját gyűjteményből és a brit Tudományos Múzeum (Science Museum), a Zsámbéki Lámpamúzeum, a Sasvárai Múzeum fényképei és kiállítási darabjai alapján

Először az utakat tekintve csak a fő útvonalakon volt világítás. Néhol előírták, hogy a kereszteződéseknél levő épületek falába tett vaskarikába rakjanak fáklyát, vagy leereszthető függőtartóban, vastölcserben¹⁰ legyen égő lámpás. Az ivók,¹¹ boltok és utcafronti tehetősebb házak oldalában, majd az alsó utcafronti ablakokba kellett kihelyezni lámpát.¹² (Lásd a korabeli utcai közvilágítás típusait Budapesten a 4. ábrán.)

⁷ LAKI 1988: 73.

⁸ LAKI 1988: 41, 171–174.

⁹ Definíciója: világításra használt, jól égő fából hasított, 40–60 cm hosszú, esetleg nagyon vékony szál, amelyet gondosan szárítanak, preparálnak. FILEP [é. n. a.]

¹⁰ LAKI 1988: 88.

¹¹ Vendégházok: csárdák, kocsmák, karavánszerájok. Az ivókat éjjel kivilágították, ezek egyben szállásul szolgálták az átutazóknak. LAKI 1988: 127–128.

¹² LAKI 1988: 73, 76–77.



4. ábra: Korhű olaj-, petróleum-, gázlámpák mása Budapest utcáin

Forrás: a szerzők szerkesztése

A közvilágítás kezdeteitől egészen az elektromos hálózat¹³ elterjedéséig élt a lámpagyártó foglalkozása. A harmincas években gázlámpa-¹⁴ és petróleumlámpa-hálózat is működött Magyarországon, de a második világháborúban a bombatámadások miatt végleg eljelentéktelenedtek ezek a közművek. Már 1918-tól használtak gáztöltésű izzókat tartókon és az utca közepére szerelten. A háborút követően a fénycsöves világítás kezdett elterjedni, és a higanygőzlámpák a nyolcvanas évekre uralták a fővárosi köztereket.¹⁵ Napjainkban pedig jellemzően a LED-világítás veszi át a korábbi fényforrások helyét. (Lásd a gázlámpák közművének emlékét az 5 ábrán.)



5. ábra: A budapesti gázyár emléktáblája és egy közvilágításra használt gázlámpa korhű mása

Forrás: a szerzők fényképei

¹³ De már 1881-ben több ivóvízvezeték is felszerelték Budapesten. TÓTH 1981: 183.

¹⁴ Az utolsó gázlámpa „1967-ig működött a budai Vár területén.” TÓTH 1981: 183.

¹⁵ TÓTH 1981: 183.

Idővel a köz érdekében a közvilágítás építési, fenntartási költségei az egyénekről a központi vezetés felé tolódtak el, aminek köszönhetően létrejöttek a szabályozások.

Napjainkban részletes előírások vonatkoznak a közvilágításra. Korábban már foglalkoztunk *Körletvilágítás* című cikkünkben a létesítmények és a szabad terek javasolt paramétereivel,¹⁶ valamint szó esett arról, hogy „egyedi katonai előírás nem vonatkozik”¹⁷ a közúti világításra. Azonban lényeges hangsúlyoznunk, hogy a vezető szemszögéből a választott sebességtől függő rövid észlelési idő, a haladási irány szerinti út és állapotának megismerése létfontosságú. Így a szemlélési pont magasságában elhelyezett lámpatestek és az arra merőlegesen sugárzó statikusan befolyásoló tényezők lényegesek a látás és észlelés szempontjából. Fontosnak tartjuk a műszaki iránymutatást tekintve kiemelni a MSZ EN 13201 szabványt¹⁸ a kültéri rögzített világítóberendezések tekintetében, amely a jó láthatóság, a forgalom biztosítása és a közbiztonság megteremtése érdekében a minimális látási feltételeket foglalja össze. Éjjel vizuális feladatok teljesítésekor, ahogy arról már szó esett a harc-téri világításról szóló cikkben, az alakfelismerést és a jó térbeli látást kell szem előtt tartani, a színlátás (színvisszaadás) elhanyagolható.¹⁹ Azonban a megvilágítás időbeli egyenletességével a folyamatos adaptáció és a szemfáradás elkerülhető. A fentebb említett szabvány foglalkozik a hosszegyenletességgel, viszont az útfelület reflexiók tulajdonságát állandónak tekinti. A gyakorlatban az úttípus és annak állapota is változik. Nagy sebességgel közlekedő járműben az egyenetlen megvilágítású út a villódzás érzetét kelti. A veszélyes forgalmi helyek, csomópontok, útvonalak szélességének és irányának változása a legfontosabb információ a sofőrök számára. Tehát a különböző világítási helyzetek és azok jellemzői mellett a sebesség és a környezeti feltétel, mint az útburkolat,²⁰ lényeges tényező a vezető számára. (Lásd a 6. ábrát.)



6. ábra: A kontraszt és az útfelület reflexiója

Forrás: a szerzők fényképei

¹⁶ JASZTRAB–MEGLÉCZ 2021: 18.

¹⁷ JASZTRAB–GÚTH 2015b: 8.

¹⁸ Az MSZ EN 13201 szabványsorozat az útvilágításról szól és 5 részből áll, amelyek közül az egyik egy műszaki jelentés.

¹⁹ JASZTRAB–ISTÓK 2021: 15.

²⁰ A 19. századtól kezdték a városokban az utakat burkolni. MOLNÁR 2018: 89, 93, 94.

A közúti járművek világításáról

A közúti járművek világításának a kezdete az állati erővel húzott kocsik használatára tehető. Hazánkban már 1781-ben²¹ a Kölber testvérek kocsiján is voltak lámpák, és a fiákeresek, a konflisok pedig állandó megvilágítással rendelkeztek. A 1827. évi rendelkezés következtében Budán és Pesten a kocsi mindkét oldalára gyertyalámpást kellett rakni, majd később az olajlámpa és az acetilén is megjelent.²² (A Kölber testvérek hintóin a világítást lásd a 7. ábrán.)



7. ábra: Világítás a fiákeren és a konflison

Forrás: a szerzők szerkesztése saját gyűjtés és a Közlekedési Múzeum kiállítási darabjai alapján

Az éjszaka közlekedő postaszolgálat gyorskocsiját már a 1890. évi törvény is szabályozta, a párizsi nemzetközi egyezményt követően pedig 1929 óta kötelező az összes közúti járművek éjszakai megvilágítása.²³ A tompított fény például 1935 júliusa óta előírás a járműveken Nagy-Britanniában. A városokban a lóvasút és az omnibusz állt a közlekedés szolgálatába. A lóvasút hátsó részére vörös színű lámpát raktak,²⁴ de éjjel a járatok megkülönböztetésére különböző színű lámpákat használtak. A forgalmasabb helyeken jelzőörök voltak a forgalom irányítására.²⁵ A megnövekedett városi forgatag szabályozására az első közlekedési lámpát, amely gázlámpával működött, a vasút mintájára készítették el. A húszas évek elején kezdtek el terjedni a járműveken az elektromos fényforrások. (Lásd a régi autók lámpáit a 8. ábrán.)

²¹ LAKI 1988: 100.

²² LAKI 1988: 101.

²³ 1929. évi XXXII. törvénycikk indokolása 1.

²⁴ LAKI 1988: 104.

²⁵ CLARK 2019.



8. ábra: Régi autók jellegzetes lámpái a Manchesteri Tudományos és Ipari Múzeum kiállítási darabjai alapján

Forrás: a szerzők fényképei

A világítás eleinte a közlekedési eszközökön a láthatóságot és nem pedig a jó látást tette lehetővé. Erre a célra a kanócos égők is elegendőek voltak, de a környezeti hatások kivédése érdekében elsősorban az acetilénlámpák terjedtek el, amelyeket még a századfordulón is széles körben használtak. Az 1920-as évektől²⁶ van elektromos fényforrás az autókban, amely megoldás fokozatosan fejlődött. Az adott közlekedési viszonyok között gondot okozott ugyan a rövid élettartam és a megfelelő áramforrás hiánya, ennek ellenére gyorsan elterjedtek. A külső világítás mellett hamarosan a belső is megjelent. Az integrált elektronikus rendszer²⁷ és vezető melletti kapcsolási lehetőség elősegítette a vezetői komfortot.²⁸ A fejlődéstörténetet tekintve a vakítás, kápráztatás elkerülése jelentett elsősorban kihívást, ezért vezették be a tompított fényű fényszórókat.²⁹

A kanyarkövető fényszóró volt az első adaptív fényszóró típus. 1957-ben megjelentek az aszimmetrikus tompított fényű fényszórók, majd a négyfényszórós rendszerek, de már 1924 óta léteznek a kétfonális lámpájú fényszórók,³⁰ amelyek magukban foglalják a tompított és távolsági fényforrásokat is. Eleinte egy légmentesen zárt üvegbúrában két izzószálat használtak, de végül az izzók terjedtek el. Itt érdemes pár szót ejteni az autók fényforrástípusairól, hiszen a többi közlekedőeszköz fejlődését tekintve – adaptálva az újdonságokat – hasonló módon zajlottak le.

²⁶ A Hartford Electric Vehicle Company a Columbia elektromos autóján készítette az elsőt.

²⁷ Cadillac Delco, BIGGERSTAFF 2020.

²⁸ Cadillac.

²⁹ Először Guide Lamp Company (Cleveland, Ohio), majd Bilux.

³⁰ Bilux.

A fényszóró az egyik legnagyobb fejlődést mutató „vezetői világítás”. A közúti járműveken a legnagyobb szerepük van, de egyben más funkciókat is megvalósíthatnak, mint a helyzetjelzést és a kanyarodássegítést. Kialakításuk sokféle lehet, de a fő részei a házra, a búrára, az optikai elemekre és a fényforrásra oszthatjuk. Az egyik lényeges kihívást a távolsági és a tompított fény integrált megtervezése jelentette. A reflektorbúrák gyártásához először rezet és cinket, nikkelt, ezüstöt használtak, majd alumínium bevonatú (foncsort) acél váz szolgált a fény fókuszálására. A hétköznapiakban ezek káprázásmentesek, de a második világháborúban a csökkentett fény vált nélkülözhetetlenné, és használatakor szigorúan szabályozott paramétereket kellett betartani. A parabolikus, reflexiós rendszerű fényszórók sokáig egyeduralmuk voltak, kerek és négyzet alakú kivitelben is készültek. Bár olcsók voltak, a sebesség növekedésével háttérbe szorultak, és megjelentek az első projekciós ellipszoid rendszerek. A felületkihasználtság növelése érdekében és a tervező rendszerek fejlődésének köszönhetően létrehozták a szabadformájú típusokat, amelyek már speciális formai és egyedi igényeket is ki tudtak elégíteni. Az előbbieket hibrid ötvözetei modernebb változatok voltak, de ezek a magas vizuális komfort mellett is túl költségesnek bizonyultak.

Az automatikus kapcsoló fényvezérlés³¹ és a vezető látását segítő eszközök fejlesztése már korai szakaszban elkezdődött. Ehhez jöttek létre az intelligens rendszereket használó kialakítások, amelyek képesek voltak állítani a fényszórás irányát a vezérlőegységbe érkezett információk segítségével, a gépjármű sebességéből és helyzetéből.³² Ezek AFS (adaptive frontlighting system, intelligens fényszórórendszer/adaptív első világítás), AFL (adaptive forward lighting, adaptív első világítás/intelligens kanyarfényszóró), ILS (intelligent lighting system, intelligens kanyarfényszóró) néven váltak ismertté, amelyek a sebességet és az időjárási viszonyokat is figyelembe vették, és különböző fényeloszlásokat tudtak létrehozni. Némely típus kamera segítségével állapítja meg a világos-sötét határt és észleli a haladó gépjárművek fényeit. A világítómodul ennek megfelelően szabályozott, és képes volt automatikusan váltani a tompított fény vagy fényszóró között. Az adaptív rendszer fejlett fényszórótechnika, amely kamerák, szenzorok és képalkotó eszközök összehangolásával képes az útviszonyoknak és a forgalmi helyzetnek megfelelően, akár az út jobb és bal oldalán eltérő megvilágítást létrehozni. A korunkra jellemző energiacsökkentés céljából már használják a LED-nél takarékosabb lézérlámpákat, amelyek képesek tükrök segítségével fókuszálni a fénypor által emittált fényt.

A jelzőlámpa színezett búra vagy fényforrás is lehet. Helyzetjelzőként és féklámpaként egyaránt működhetnek. Nagy fejlesztés nem történt az évek alatt, de számos egyedi figyelemfelhívó megoldás látott napvilágot. (Lásd a mutatónyíl formájú jelzőlámpát a 9. ábrán.)

³¹ Horizontális és vertikális állítás.

³² Itt az irányjelző és kormányzóhelyzetéből.



9. ábra: Egyedi irányfény teherautón (balra mutató nyíl)

Forrás: a szerzők fényképe

A belső világítás legfontosabb előírása, hogy a vezetőt az út és a környezet figyelésében nem zavarhatja, illetve ne terelje el a vezető figyelmét. Lehet felső, plafon-, ajtó- vagy küszöbvilágítás, vagy gombok, panelek és kiegészítő belső részek, terek megvilágítása. A kijelző legyen jól olvasható, segítse elő az információ megértését, mindenféle fényviszony mellett maradjon jól látható. Legyenek egységesek, kontrasztmentesen és megfelelő fényerővel rendelkezzenek.

A közúti járművek világítással kapcsolatos előírásai

Az Egyesült Nemzetek Szervezete³³ tagjaként az Európai Gazdasági Bizottság (Economic Commission for Europe) és az Európai Gazdasági Közösség (European Economic Community) szabályozása³⁴ a genfi egyezményt ratifikálta,³⁵ és a régióban „egységes szabályok felállításával”³⁶ harmonizálták a követelményeket, ezért azok eltérnek az amerikai szövetségi USA FMVSS (Federal Motor Vehicle Safety Standards) előírásaitól. Az Európai Unió teljes tagjaként Magyarországon az 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelete a közúti közlekedés szabályairól szóló (KRESZ) és a 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendeletek foglalják össze a közúti közlekedésre vonatkozó előírásokat. A járműveken csak a meghatározott fajta, mennyiségű és színű világítóeszköz lehet.³⁷ A típusellenőrzésen átesett fényforrás eljárás nélkül másokra cserélése a jármű forgalomból történő kivonását is eredményezi.³⁸ A legfontosabb fénytípusok adatait az 1. táblázat tartalmazza.

³³ Itt a Gépjármű előírásokat összehangoló Világforum–WP 29.

³⁴ Itt UNECE (United Nations Economic Commission for Europe).

³⁵ Itt a 1958-as Genfi Egyezmény a kölcsönös elfogadásról.

³⁶ 2019. évi LXXV. törvény.

³⁷ Helye és fénye, fénytechnikai jellemzői, felépítése.

³⁸ 44/2014/EU rendelet.

1. táblázat: Fényforrások és előírások

	Fénytípus	Műszaki paraméter	Egyéb specifikus követelmény
1.	Távolsági fényszóró	100 méter távolságig, a megvilágítás a távolsági fényszóró középpontjának magasságában 1 luxnál kevesebb nem lehet	színtelen (fehér) vagy szelektív-sárga (köznyelven ismert nevén kadmi-umsárga) Automatikus fényszóró állító nagy fényforrás esetén
2.	Tompított fényszóró	minimális távolság 40 méter. A fényszóró középpontján átmenő vízszintes síkban és e felett a járműtől 25 méter távolságban a megvilágítás aszimmetrikus tompított fényszóró esetén 0,7 luxnál, szimmetrikus tompított fényszórónál, 1 luxnál több nem lehet	színtelen (fehér) vagy szelektív-sárga távolsági bekapcsolása után tovább működhet
3.	Ködfényszóró	a középpontján átmenő vízszintes síkban és e felett a járműtől 25 méter távolságban 1 luxnál több nem lehet	színtelen (fehér) vagy szelektív-sárga
4.	Hátrameneti lámpa	a megvilágítás 10 méter távolságban az úttest szintjétől számított 0,90 méter magasság fölött 3 luxnál több nem lehet	színtelen (fehér)
5.	Helyzetjelző ³⁹ lámpa	sötétben és tiszta időben 300 méter távolságról észrevehetőnek kell lennie	hátsó piros, első színtelen (fehér), vagy kadmiumsárga és legyen felismerhető
6.	Féklámpák	nappal, ráeső napfényben legalább 300 méterről határozottan felismerhetőnek kell lennie. A féklámpa fényerejének jól érzékelhetően nagyobbaknak kell lennie a hátsó helyzetjelző lámpa fényerejénél	nincs szín meghatározva, de a felismerhető, helyzetjelnél erősebb
7.	Irányjelző	napfényben legalább 50 méterről, sötétben, tiszta időben legalább 300 méterről határozottan felismerhetőnek kell lennie. Az első irányjelző lámpa fényének felkapcsolt tompított fény mellett legalább 75 méterről határozottan felismerhetőnek kell lennie	színe sárga, legyen felismerhető. A világításnak a többi lámpától függetlenül kell bekapcsolnia (kivéve a többi indexlámpát). Több (első és oldali) lámpa esetén oldalanként egyszerre és szinkronban kell villogniuk
8.	Rendszám-tábla világító lámpák		működjön egyszerre a járművilágítás bekapcsolásakor
9.	Beltéri világítás		színtelen (fehér) vagy kadmiumsárga
10.	Műszerfal világító lámpák		ne zavarja a vezetőt

Forrás: a szerzők szerkesztése JASZTRAB-GÚTH 2015b alapján

³⁹ Nappali menetjelző lámpa új fogalom, fel kell szerelni vagy alkalmazni kell a tompított fényszórót, amelyet a jármű főkapcsolójának bekapcsolásakor automatikusan bekapcsolnak. Rendeltetése, hogy a haladó járművet nappal jobban láthatóvá tegye [2. melléklet a 31/2014. (VI. 27.) NFM rendelethez Függelék B/8. számú melléklet módosítása].

Teherjárművek és személyszállító buszok

A teher- és autóbuszgyártásnak fényes múltja van Magyarországon. A kezdetek a 20. század elejére tehetőek. Számos sikerrel büszkélkedhetünk, Uhri, Rába, Ikarus, Csepel márkák fémjelzik a történelmünket. Az első teherautók postai igények kielégítésére készültek, illetve a mezőgazdasági termékek vasúthoz szállítására szolgáltak. A háború megpróbáltatásait túlélve az ágazat a Csepel teherautó körül összpontosult, és még a Rábának jutott szerep, de a központi döntés alapján az államosított ipari gyártás csak a buszokra helyezte a hangsúlyt, ami majdnem a rendszerváltásig a fénykorát élte, ám azt követően hamarosan meg is szűnt idehaza. Ennek ellenére lényeges műszaki megoldásokkal büszkélkedhet a hazai járműipar, amelyek többsége sajnos már csak a múzeumokban fellelhető.

A katonai gépjárművek világítása

Ahogy korábban említettük, a húszas évektől már az elektromos világításról beszélhetünk, és az évfordulóra még jellemző acetilénlámpákat gyorsan leváltották. Magyarországon az 1930-as évektől kezdődött a gépjárműlámpák gyártása az 1906-ban nevet változtató⁴⁰ Egyesült Izzóban (teljes nevén Egyesült Izzólámpa és Villamosság Rt.).⁴¹ Termékeit a Weiss Manfréd Repülőgép és Motorgyár hatkerekű terepjáró gépkocsi WM H1 és H2-nél, illetve a Botond terveinél is felhasználták. A páncélos fegyvernem megteremtése érdekében titokban, licenc átvételével gyártották, ahogy a repülőket is. Nem volt lehetőség külön fejlesztő részlegek kialakítására. 1939-ben svéd licenc alapján kezdődött a Toldi könnyű harckocsik, 1940-ben a csehszlovák eredetű Turán közepes és nehéz harckocsik készítése.⁴² A Tas nehéz harcjárműnek Turán alváza és motorja volt. A Zrínyi II rohamtarack csapatpróbára sor került, de a Zrínyi I gyártása már nem valósult meg. A Nimródot svéd L-60 alváz felhasználásával és prototípus alapján tervezték. 1939-ben a Csaba páncélgépkocsi magyar fejlesztés volt. A hadsereg Botond (10. ábra) és Ford teherautót használt, de Rába Afit és Marost is rendszereztek. A Rába „V” tehergépkocsi világítása „az első világháború végéig acetilén, illetve petróleum, majd ezt követően Bosch rendszerű elektromos berendezés volt”.⁴³ A Rába AF(i)⁴⁴ felépítmény világítását, amely kettő fényszóróból és hátsó lámpából állt, generátor és egy akkumulátor működtette, ahogy a Rába Krupp teherautót is. Az első világháborút követően idehaza német Punch és olasz Gilera motorkerékpárt vásároltak. Sok BMW 750-es német KV-40 és KV-50 vontatót, de olasz Pavesit és Bredát is használtak. Meg kell említeni a Berva moped és a Danuvia motorkerékpárt,⁴⁵ a SON-9A (Ipoly) tűzvezető rádiólokátort, illetve a FUG-t, PSZH-t, és a Rába

⁴⁰ 1896-tól működött Egyesült Villanyosság Rt.-ként a cég, amelyet Egger Bernát leányvállalatként alapított Budapesten. KOROKNÁL 2004.

⁴¹ LAÁSZ 2013.

⁴² Skoda T-21-es Turán-t 1940-től gyártották.

⁴³ VARGA 2008: 32, 170, 172.

⁴⁴ Az AF rövidítés mellett az (i) is jelzi, hogy katonai célra gyártották.

⁴⁵ 125 cm³-es motorkerékpár.

gépgyár tehergépjárművet, terepjáró bázisjárművet, a HM Currus Gödöllői Harcjárműtechnikai Zrt. BTR-80-as páncélozott szállító harcjármű átépítését (műszaki mentő, sebesültszállító, vegyi-, sugárfigyelő). Szót érdemel a Rába H sorozata és a Komondor egyaránt. Számos megoldás és kialakítás jellemzik őket, amelyeket a jelenlegi keretek között részletezni nincs módunk.



10. ábra: A Botond hátsó, első és irányjelző világítása

Forrás: a szerzők szerkesztése a Rába Járműipari Holding Nyrt. járműtörténeti kiállítása alapján

Azonban fontos megemlíteni, hogy a háború után Magyarországon a Tungstam 1964-ben hozta forgalomba a H1-es halogén autólámpát, illetve 1967-ben a H3-as, 1968-ban pedig a H2-es halogén autófényszóró-lámpákat.⁴⁶ A halogénlámpák fejlesztése és gyártása a vállalat egyik legsikeresebb epizódja volt. Az aszimmetrikus duoluxlámpák 1966-tól kerültek forgalomba, és a H4-es aszimmetrikus halogén az 1970-es évek után. A már 1966-ban elkészült PSZH⁴⁷-ban rendszeresített éjjellátóit importálták külföldről.⁴⁸ A híres hazai katonai jármű, a FUG szállítója a Villtesz Ipari Szövetkezet volt.⁴⁹ (Lásd a 11. és 12. ábrát.)

⁴⁶ KOROKNÁL 2004: 120.

⁴⁷ Típuszáma: D-944.

⁴⁸ VARGA 2008: 405, 406.

⁴⁹ VARGA 2008: 405.



11. ábra: A Villtész Ipari Szövetkezet terméke: belső lámpa és csomagolása
Forrás: a szerzők saját gyűjteményéből

A katonai járműveken található fényforrásokat belső és külső részre lehet osztani. A korszakokat és a fejlődést vizsgálva érdemes a LED megjelenése előtti időre és utáni időszakokra osztani a hadiipar által használt konstrukciókat. A korábbi típusok reflexiós vagy vetítőlencsés kivitelben készültek.

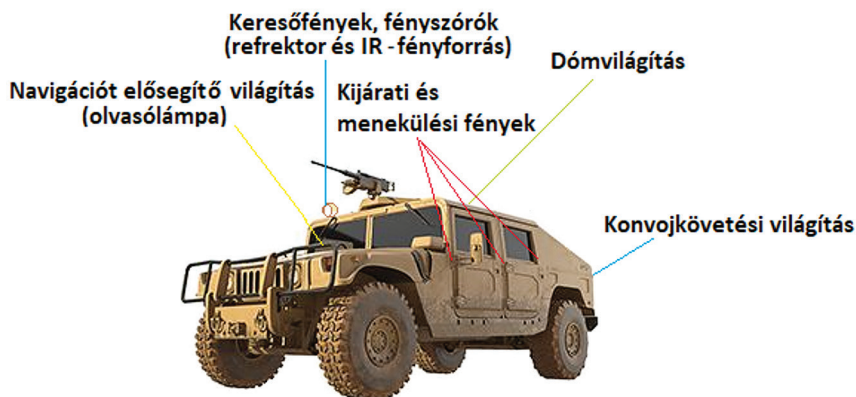


12. ábra: A FUG elsötétítést és látást segítő eszközei
Forrás: a szerzők fényképe

A katonai közúti járműveknél használt világítóeszközöknél az alábbi egyedi felosztást érdemes figyelembe venni, és fontos hozzájuk egyedi specifikációkat meghatározni:⁵⁰

- belső, fülkevilágítás;
- taktikai és rejtett, elsötétített világítás;
- navigációt segítő világítás;
- keresőfények, fényszórók;
- konvojkövetési világítás;
- kijárat (nyílás) és menekülési világítás.

A harcjárműveken megtalálható egyedi fényforrások a 13. ábrán láthatóak.



13. ábra: Harci járművek speciális világításai

Forrás: a szerzők szerkesztése

Vasúti világítás

Kezdetekben a vasút csak nappal közlekedett.⁵¹ A mozdonyokban és a kocsikon később már volt jelző, illetve általános világítás. Az állandóság fontos követelményként jelentkezett a szürkület után közlekedő járatoknál. A mozdonyokat nagy fényerősű, vastag lencsés lámpával látták el elől,⁵² amelyben a mai napig használatos Fresnel-lencsét⁵³ kezdetek óta előszeretettel alkalmazták. Ezekből kettőt tettek egymagasságba. A szerelvények (kocsik) külső világításának a vonat elején vagy a végén volt szerepük.⁵⁴ A járatról függően egy vagy kettő fehér, manapság egy vörös fényforrás van.⁵⁵ Eleinte mécses vagy olaj, petróleum és acetilén égett a vagonokban, később

⁵⁰ Erről a második részben esik szó bővebben.

⁵¹ LAKI 1988: 105, 107.

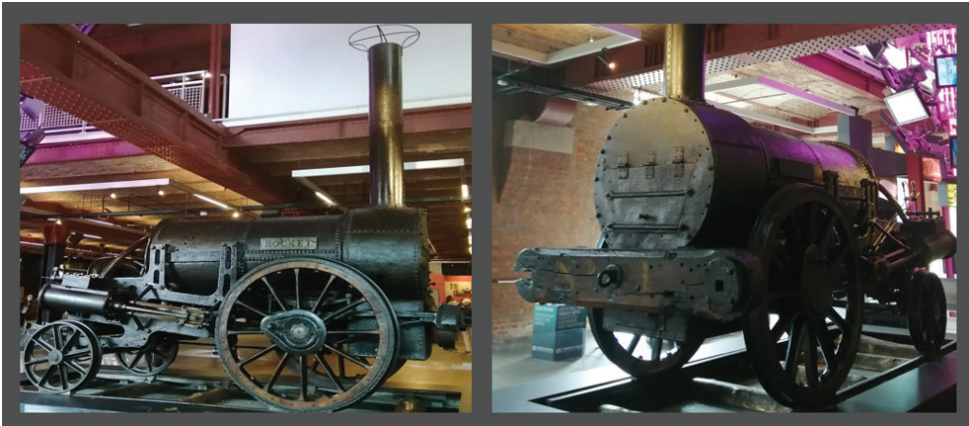
⁵² LAKI 1988: 106.

⁵³ Augustin-Jean Fresnel találmányát világítótornyokban is használják.

⁵⁴ Elsősorban nem látási, hanem láthatósági szerepük volt.

⁵⁵ LAKI 1988: 108, 112.

ezeket váltották fel az elektromos lámpák. A vonatokon 1910-ig volt olaj, amelyet gáz váltott fel, és a biztonság érdekében 1935-től⁵⁶ már tilos volt a gyertyavilágítás⁵⁷ Magyarországon.⁵⁸



14. ábra: Rocket, az első mozdony (Manchester-i Tudományos és Ipari Múzeum). Világításról még szó sem volt.

Forrás: a szerzők szerkesztése a Manchester-i Tudományos és Ipari Múzeum kiállítási fénykepeiből

A vasúti jelzők közül az alakjelzők kialakításuk szerint hengeres alakúak, árbócosok, tárcsások, karosak, lapalakúak,⁵⁹ jelzőgömbösök⁶⁰ voltak. Ezekre, hogy éjszaka is láthatóak legyenek, lámpákat erősítettek különböző színes előtétellel. A legismertebbek közülük a szemaforok, amelyek az 1850-es évektől terjedtek el.⁶¹ A fehér szín a forgalomban eleinte „szabadmenetet”, illetve „tolatás tilos”-t jelentett a vonatokon. A baleset megelőzése érdekében utóbbi jelentése megszűnt.⁶² Régebben a zöld szín a lassú menetet is jelölte, mint a sárga szín. A piros a tiltást, megállást. A kék fény a tolatás tiltását rendelte el. A helyhez kötött kivitelű lámpák a pálya jobb oldalán helyezkedtek el,⁶³ de a kézi jelzőlámpáknak a sötétség beállta miatt nőtt meg a szerepük. Volt olyan állomás, ahol külön *lámpistát* (lámpakezelőt) alkalmaztak.⁶⁴ A jelzők lámpáját rendszeresen kellett ellenőrizni a balesetek elkerülése érdekében, nehogy kialudjanak. A kalauz, forgalmi szolgálatos, tolatószemélyzet, váltóőr, váltókezelő és forgalmi szolgálat a lámpáját járandóságként kapta a munkájához.⁶⁵

⁵⁶ 1935-ben a Magyar Királyi Államvasutak *Vasúti jelzési utasítás* című szabályzata rögzítette.

⁵⁷ LAKI 1988: 108, 109.

⁵⁸ A vasút őshazája Anglia, ezért gyakran az ott bevezetett megoldásokat vették át nálunk is.

⁵⁹ Itt keresztlapos.

⁶⁰ WOLMAR 2021: 67.

⁶¹ WOLMAR 2021: 67.

⁶² MÓRICZ 2013.

⁶³ LAKI 1988: 108, 110, 111.

⁶⁴ LAKI 1988: 113.

⁶⁵ LAKI 1988: 114.



15. ábra: Vasúti gyertya, petróleum-, karbidlámpák a Vasúti Lámpamúzeum gyűjteményéből
 Forrás: a szerzők szerkesztése a Vasúti Lámpamúzeum kiállítási darabjai alapján

A vonatok belső világításával kapcsolatban a normális működést tekintve idehaza egy visszavont szabvány létezik. Az ajánlásokat tekintve 20 luxot és 0,67 egyenletességet érdemes figyelembe venni a közlekedőn mérve. A hálókocsokban a kapcsolóknak, illetve az ajtónyílásnak azonosíthatónak kell maradnia a lámpa lekapcsolt állapotában is. A vészvilágítás ettől eltérően feleljen meg a biztonsági világítás előírásainak, és legalább egy órán keresztül legyen üzemképes áramkimaradás esetén. A külső fényviszonyoknak megfelelő adaptálási lehetőség az egyik előremutató elvárás a vasutat illetően, amely megakadályozza az árnyékok kialakulását.

Felfegyverzett és páncélozott vonatok

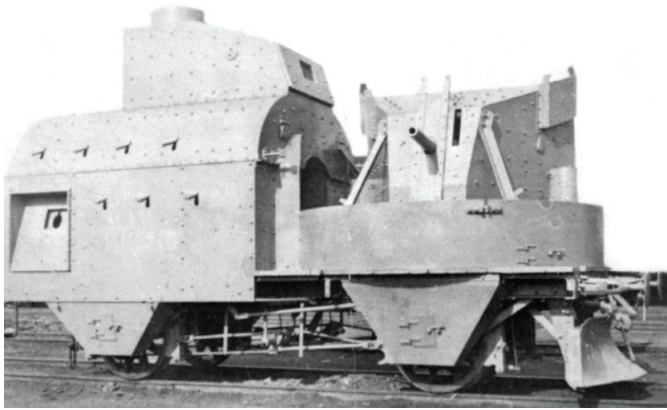
Katonai utánpótlásra már korábban használtak vonatokat. 1846-ban a poroszok vonaton küldtek katonákat Krakkóba a polgári felkelés megfékezésére, ahogy I. Miklós orosz cár is a Varsó–Bécs-vasútvonalon az 1848-as magyar forradalom leverésére. Azonban először az amerikai polgárháborúban vetették be őket. Nemcsak a vasút segítségét vették igénybe szállításokra, de az Északi Szövetséges Hadsereg és a Déli Konföderáció jelentős ütközetei a vasút közelében történtek.⁶⁶ Ezt követően vált egyre népszerűbbé a használatuk. Az első világháborúban a keskeny nyomtávú vasutak játszottak fontos szerepet.⁶⁷ A vonatok felhasználását tekintve érdemes a fegyveres szerelvényeket és a vasúti lövegeket megkülönböztetni a páncélvonatoktól.

⁶⁶ WOLMAR 2021: 60–63.

⁶⁷ WOLMAR 2021: 270.

Elmondható, hogy az első világháború előtt a páncélvonatok komoly fegyvernemmé erősödtek a gyarmati háborúknak köszönhetően. Fénykoruk az orosz polgárháborúban volt.⁶⁸ A második világháborúban még a német, magyar, orosz csapatmozgásoknál is jelen voltak, és aktívan részt vettek a magyar hadsereg életében a háború végig,⁶⁹ de a páncélvonatok szerepe hamar megszűnt a harcjárművek és repülők fejlődésével.⁷⁰

A katonai páncélvonatok és vasúti lövegek harci körülmények között a motorizáltság hiányának ellensúlyozására és elrettentő erőként szolgáltak. Fontos volt a rejtés, ezért gyakran lassan közlekedtek, és nem használtak világítást a szakaszokon, főleg a szabotázs és kisiklatás elkerülése érdekében. A beltéri világítás a rendelkezésre álló lehetőségekre korlátozódott, és a felfedés megelőzése miatt korlátolt volt. A kültéri világítás többségében elmaradt, vagy csak a kötelező közlekedési fényekkel voltak ellátva a járművek. (Lásd a 16. ábra.)



16. ábra: MÁVAG gyártmányú, osztrák-magyar, forgatható tornyú lövegkocsi 1915-ből

Forrás: Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum

A vízi közlekedés világításai

A hajóvilágítás függött a hajó jellegétől és felszerelésétől, a világítótestek külalakjukban pedig a származás helyei szerint különböztek.⁷¹ A kereskedelmi és hadi(csata)hajókon más-más lámpa volt. A nyílt lángot kerültké „különösen a fából” készített hajókon.⁷² Tűzörség ellenőrizte a takarodó utáni fények eloltását.⁷³

⁶⁸ NAGY 2017.

⁶⁹ HORVÁTH 2021: 75.

⁷⁰ NAGY 2017.

⁷¹ LAKI 1988: 115.

⁷² LAKI 1988: 115.

⁷³ LAKI 1988: 116.

A jelzőlámpák fontossága itt széles körű használatot és előírást eredményezett. Különböző (piros, fehér, zöld) színeket és kialakítást használtak, azonban jellemző, hogy a hajókon a robbanékony acetilén és a tűzveszélyes benzin nem terjedt el.⁷⁴ (Lásd a 17. ábra.)

A navigálás érdekében a hidakat, mólókat és zátonyokat világítással látták el, és már az ókorban is számos híres világítótorony létesült.⁷⁵ A hajózás biztonsága érdekében szemafor-, morze- és fénykódrendszereket alkalmaztak. A láthatóságot a fény színe is meghatározta. A világítótornyokat tekintve a jelzés lehetett folyamatos, felvillanó vagy forgó. Ezek helyenként eltértek, és segítették a helyzetmeghatározást.

A modern hajókon a navigációs világítás az 1800-as évekre tekint vissza. Már az Egyesült Államokban hoztak rendelkezést az éjszakai világítással kapcsolatban, és ezt követően Nagy-Britanniában, majd először a washingtoni konferencián (Nemzetközi Tengerészeti Konferencián) született tengerészetet érintő nemzetközi szabályozás. A Safety of Life at Sea Conference (SOLAS-) szabályozás azóta nem sokat változott. A Nemzetközi Tengerészeti Szervezet (International Maritime Organization) céljának megfelelően az 1972-ben megalkotott „A tengeren való összeütközések elkerülésére vonatkozó nemzetközi szabályzat”⁷⁶ (COREGs) előírja a hajókon szükséges navigációs lámpákra vonatkozó követelményeket.



17. ábra: Belső és külső világítás a dunai hajózásban szerepet játszó Ruthof-Érsekcsanadon és Kossuth gőzösön

Forrás: a szerzők összeállítása a Kossuth Múzeumhajóról és tárgyairól (Közlekedési Múzeum) és Dunai Hajómúzeumról (regensburgi Donau Schifffahrts Museum)

⁷⁴ LAKI 1988: 116.

⁷⁵ Herkules-torony, rodoszi kolosszus, alexandriai világítótorony.

⁷⁶ IMO 1972.

Magyar hadihajók

Magyarországon hajók már az Árpád-korban is készültek; a később katonai célú szállítást és élelmezést segítő hajóépítési hagyományok pedig Bajához, Mohácshoz, majd Pozsonyhoz, Komáromhoz, Budapesthez kötődnek.⁷⁷ Modern gőzöst az 1848-as szabadságharc alatt építettek át és fegyvereztek fel először.⁷⁸ A kiegyezést követően a folyó ellenőrzésére számos hajót gyártottak, illetve az osztrák–magyar haditengerészet számára készültek tengeri torpedónaszádok, cirkálók, tengeralattjárók, műszaki mentőhajók, de a tengeri hadihajógyártás a vesztes háború befejezésével meg is szűnt. Az utolsó tengerjáró idehaza az 1990-es évek elején készült el.⁷⁹

A folyami hajózásnak és hajógyártásnak Magyarországon kiemelt szerepe lett a reformkor után.⁸⁰ 1871-ben Európában az első monitor hadihajóval alakult meg a dunai hadihajó-flottilla.⁸¹ (Lásd a 18. ábrán.) Idehaza a világháborúban a hajókat is igénybe vették hadi szolgálatra. Jó néhány lett uszálykórház is.⁸² A vesztes háború után a hajózással foglalkozó vállalatok nagy nehézségek elé néztek, azonban 1930-ra sok megrendelés történt katonai páncélozott⁸³ motorcsónakokra,⁸⁴ és készültek aknászmotorcsónakok is.⁸⁵ A világítást az adott lehetőségek nagyban befolyásolták. Egységes koncepcióról nem beszélhetünk.

A katonai hajóknál a keresőfények, navigációs fények, fedélzeti (tatt, árbóc, leszállópálya) és belső világítás⁸⁶ eltérhetnek a szigorú nemzetközi szabályozásoktól, figyelembe véve a művelési célokat, kémlelést és rejtést egyaránt. Egységesen kiemelt követelmény a robusztusság és a hosszú élettartam.



18. ábra: Katonai monitorhajó

Forrás: a szerzők összeállítása a Lajta Monitor Múzeumhajó és Zoltán Gőzös Alapítvány alapján

⁷⁷ HOLLÓ–ZSIGMOND 2013: 11–14.

⁷⁸ A Mészáros névre keresztelt Franz I. hajót (HOLLÓ–ZSIGMOND 2013: 39.).

⁷⁹ HOLLÓ–ZSIGMOND 2013: 196, 202.

⁸⁰ Itt értsd I. Ferenc császár és király 1831-ben a magyar korona országaira kiterjedő gőzhajózás rendeletét és az azt követő fellendülést, amelyben nagy szerepe volt Széchenyi István grófnak.

⁸¹ HOLLÓ–ZSIGMOND 2013: 120.

⁸² HOLLÓ–ZSIGMOND 2013: 66.

⁸³ Itt a PM jelzésű motorcsónak (HOLLÓ–ZSIGMOND 2013: 154.).

⁸⁴ HOLLÓ–ZSIGMOND 2013: 81, 154.

⁸⁵ AM aknászmotorcsónak és PAM páncélozott aknászmotorcsónak (MOLNÁR 1983: 79.).

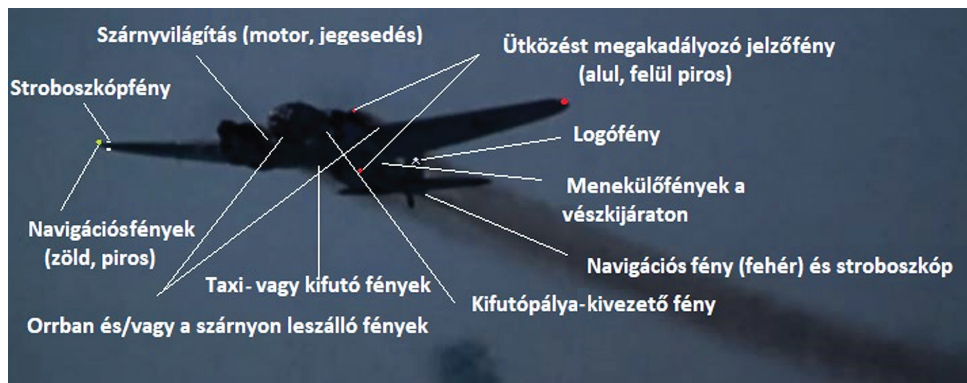
⁸⁶ Kabinvilágítás is.

A repülőgépek világításai

A repülőgépek világításának története nem tekint vissza hosszú múltra. Elsősorban a tengeri navigációból eredeztethetők és angolszász hagyományokból. A légi hajózás előírásai a funkciók alapján eltérnek. Kezdetektől a hőmérsékleti fényforrások, klasszikus nevükön izzók jellemezték ezt a közlekedési eszközt, azonban mára szinte mindenhol a LED veszi át a szerepüket.

A gépeken sok fajtájú és célú világítás lehetséges. Gépenként, típusokként és gyártóként is különbözhetnek. A külső világításokat tekintve megkülönböztetjük a navigációs, az ütközést megakadályozó jelző, a stroboszkóp, a leszálló-, a hajtómű-, illetve a taxi- avagy a kifutópálya-lámpákat. (A lehetséges kültéri világításokat lásd a 19. ábrán.) A világítások típusa, célja és komplexitása függ a géptípustól, mérettől és a normál repülési körülményektől. Fő feladatuk, hogy láthatóvá tegyék a járművet és növeljék a pilóta látását, vagy más specifikus feladat elérésére szolgálnak, mint például az oldalkijáratok megvilágítása vagy a motor bekapcsolásának jelzése. Elhelyezésük különböző a forgó- és a merevszárnyú gépeknél.

A mai LED-lámpák számos megoldást kínálnak a repülőkön. Sok légitársaság vezetett be különböző árnyalatú háttérvilágítást az utasok lenyűgözésére és megnyugtatására.⁸⁷



19. ábra: Repülőék jellemző külső világításai

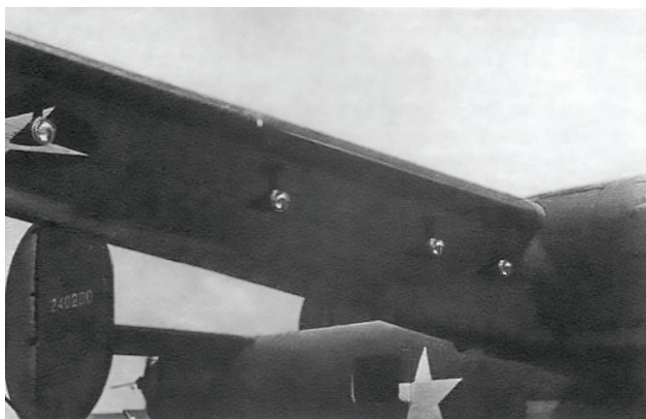
Forrás: a szerzők szerkesztése

A katonai repülőék fényei

A katonai repülőék több redundáns lámpával rendelkezhetnek, mint a civil repülőék. A meghatározott pozíciókban több helyzetjelző lámpa segíti a személyzetet. Az ütközésgátló fénykapcsoló vezérli a szinkronizált villogásokat a törzs tetején és alján, de formációs lámpákkal is gyakran el vannak látva.

⁸⁷ BROOKE 2019.

A külső világításnak a rejtésben is szerepe lehet. Már a vietnámi háborúban teszteltek olyan fényforrásokat a repülőkön, amelyek nehezítették a vizuális felde-ríthetőséget. Olyan fényoszlopokat telepítettek, amelyek segítettek beleolvadni a kör-nyezetbe.⁸⁸ Napjainkban nem fér kétség ahhoz, hogy számtalan új lehetőség nyílik az elektrolumineszcens festékek és panelek használatával. A repülők külső borítására helyezve a kibocsátott fények segítségével nappal a gép láthatatlanná tehető.



20. ábra: Yedli világítás B-24 repülőgépen

Forrás: WeapoNews 2020.

A katonai világítási szempontokról röviden

Ma a katonai járműveket és a szállító eszközöket túlságosan a polgári közlekedési követelmények jellemzik, azonban rövid áttekintésünk során is érzékelhetők voltak az egyedi igények, specifikumok.⁸⁹ Mint például az álcázófény,⁹⁰ málhatéri fényforrás stb. Továbbá elvárás lehet robusztusságra, festésre és vegyimentesítésre alkalmas állapot.⁹¹ Külön járműtípusokra és -fajtákra bontani és részleteiben leírni nincs módunk, de általánosságban összegyűjtöttük a legfontosabb katonai világítás specifikumokat. Ilyenek az éjjel, rejtésben használt világítások, amelyek lehetnek a fényszóró szerepét átvevő lámpák, menetjelzők, figyelmeztető fényforrások, illetve az elsötétített lámpák, amelyek speciális lencsékkel vannak felszerelve, és szórt, vízszintes fénysugarat bocsá-tanak ki a jármű vezetője számára. Lehet elülső és hátsó fényforrás. Segítségükkel tud a vezető navigálni és más járművek számára is látható maradni a közös manőverek során, de a kialakításnál ügyelni kell a rejtésre, nehogy az ellenség láthassa, felfedje

⁸⁸ Itt értsd a Yehudi fények használatát is, ami egy amerikai program része; célja, hogy csökkentsék azt a távolságot, ahonnan szabad szemmel észlelhetők és pozitívan azonosíthatók a repülő járművek.

⁸⁹ Mint például a HIM (Általános Harcászati, Hadműveleti és Műszaki Követelményrendszer), ma HMK.

⁹⁰ VARGA 2008: 466.

⁹¹ Itt nem szabad elfelejteni a keresőfényt, illetve a fénybiztosítás eszközeit sem, amelyekről a cikksorozat második fejezeteiben esett szó. Ezeket együttesen kell kezelni a kialakítás során.

őket. Ebben nyújtanak segítséget az elsötétített fényszórók, amelyeket gyakran a vezetői oldalra szerelnek fel, de a gépjárműveknél lehet a hűtőrácson is. Kialakításuk szerint egyben vagy külön is készülhetnek. Jellemzően csak annyi szórt fehér fénysugarat bocsátanak ki, amennyivel a vezető irányban tudja tartani a járművet, és ezek a normál fényszórók szerepét veszik át sötétedés közben. A lámpák fényét irányítják és takarják. Csak akkor láthatóak, ha rájuk nézünk. Éjjellátó szemüveg használatával a menetfény hatékonyságát növelni lehet, ezért a kompatibilitást mindig figyelembe kell venni a világítótestek vizsgálata során.

A hátsó helyzetjelző lámpákat vagy az elsötétítő hátsó lámpákat általában ugyanabban az egységben integrálva helyezik el, mint a járművek hátsó lámpáit.

Ettől eltérnek a sötétítő jelzőfények. Az első helyzetjelző lámpák általában a jármű normál fényszórói alá vagy oldalára vannak felszerelve. Azt a célt szolgálják, hogy a jármű látható legyen a szembejövő vezetők számára, vagy a sofőr lássa, hogy követi-e őt jármű. Az elsötétítő jelzőlámpák arra szolgálnak, hogy jelezzék a jármű helyzetét sötétítés közben. Segítségül szolgálnak a megfelelő követési távolság betartásában is, amikor éjszaka konvojban vezetnek. Az Egyesült Államok katonai jelzőlámpáit, a „macskaszemeket” úgy tervezték, hogy eltérően jelenjenek meg attól függően, hogy az ember milyen távolságra van a járműtől. Ha a követési távolság túl nagy, a hátsó helyzetjelző lámpák egyetlen piros lámpaként, túl közel pedig négy különálló piros lámpaként jelennek meg. Helyes követési távolság mellett a hátsó lámpák két piros lámpaként jelennek meg. A térképolvásás, a helyzetmeghatározás is fontos szempont a katonai járműveknél, illetve a külső és belső megvilágítás, vagy a vakítást is lehetővé tevő fényforrások sem elhanyagolhatók⁹² – ezekre a harctéri cikkben pontosabban kitértünk.

A járműveknél eltérő követelmények lehetnek. Eklatáns példája a fényszórók, amelyek a közúti közlekedéshez képest a vízi közlekedésnél kimondottan mellőzöttek, illetve ilyen az elektrolumineszcens használata, ami van, ahol korlátozott, de máshol előnyt jelent a használata.

Nem utolsósorban szót kell ejteni a vezérlőkről is. A normál és az elsötétített, konvojmódok közötti váltást lehetővé kell tenni. Alapvető elvárás, hogy a fényszórók vagy a jármű egyéb lámpáinak véletlen bekapcsolását a kapcsolón lévő zár segítségével meg kell akadályozni. Ilyen megoldás lehet egy engedélyező kapcsoló.

A járművek világítása katonai vonatkozásának aktualitását jól jelzi, hogy a német rendvédelmi szerveknél, elsősorban a tűzvédelmi szervek tűzoltó autójánál 2021-ben csökkentették a kék fény fényerősségét.⁹³ A kék fény jobban észrevehető, mint a piros fényforrás, ezért irányát és számát, eltérési engedély mellett korlátozták.⁹⁴ Hasonlóan a világítás egyénekre gyakorolt hatása felhasználható, és hadműveletek során a sajátosságait érdemes figyelembe venni. A második részben részletesen kitérünk az itt felsorolt egyedi jellemzőkre és elvárásokra.

⁹² JASZTRAB–ISTÓK 2020: 182.

⁹³ STÖWING 2021.

⁹⁴ Lásd: <https://bit.ly/3nOspOB>

Összegzés

A közlekedés területén jól látható a polgári szabályozás túlsúlya, azonban ne feledjük, hogy az ember vagy a termény, illetve a jószág mozgatásához szükséges útvonalak egyben katonai célokat szolgálnak, és ebben a logisztikának kulcsszerepe van.⁹⁵ A katonai műveleteknél előtérbe kerülnek a használt szállítóeszközök jól specifikált igényei és szempontjai. Cikkünk első részében igyekeztünk széles körben definiálni a járművek tekintetében jelentkező feladatokat, illetve a felmerülő megoldásokat. Elsősorban az eklatáns különbözőségeket vettük górcső alá, azonban így is jól érzékelhető az egyedi megoldások iránti szükséglet. A jövőt tekintve az elektromos és hibrid-elektromos járművek elterjedése predesztinálható. Az ilyen járművek nagy lehetőségeket rejtnek magukban,⁹⁶ mint a fogyasztás nagyarányú csökkentése vagy a hatótávolság növelése, lehetséges zavaró eszközök használata,⁹⁷ illetve a csökkentett hőkibocsátás és a csendes üzemmód. Ennek köszönhetően számos új katonai szempont is megvalósíthatóvá válik, amelyeket igyekeztünk összeszedni és összegezni, miközben rövid történelmi kitekintést tettünk fejlődéstörténetükben, hogy a következő részben tovább boncolgassuk a járművek katonai világításának követelményeit.

Irodalomjegyzék

- BIGGERSTAFF, Claire (2020): The History of Headlights. *Headlights*, 2020. április 24. Online: <https://headlights.com/the-history-of-headlights/>
- BROOKE, Eliza (2019): Why Do Airplanes Look Like Nightclubs Now? *Vox*, 2019. április 19. Online: www.vox.com/the-goods/2019/4/19/18485015/airplane-blue-lighting-delta-jetblue-united
- CLARK, Larry (2019): Traffic Signals: A Brief History. *Washington State Magazine*, 2019. Online: <https://magazine.wsu.edu/web-extra/traffic-signals-a-brief-history/>
- FILEP Antal [é. n. a.]: Foklatartó. In *Magyar néprajzi lexikon*. Online: www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-neprajzi-lexikon-71DCC/f-72612/foklatarto-7278F/
- FILEP Antal [é. n. b.]: Fokla. In *Magyar néprajzi lexikon*. Online: www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/Lexikonok-magyar-neprajzi-lexikon-71DCC/f-72612/fokla-7278E/#Lexikonok%5ENeprajz-Lex-fokla
- HARPER, Jon (2022): U.S. Military Wants Its Vehicles to Go Electric — With Detroit's Help. *National Defense*, 2022. április 2. Online: www.nationaldefensemagazine.org/articles/2022/2/4/military-wants-its-vehicles-to-go-electric-with-detroits-help
- HOLLÓ Szilvia Andrea – ZSIGMOND Gábor (2013): A fatestű bárkától a tengerjáró óriásig. Hajóépítés Budapesten. Budapest: Holnap.
- HORVÁTH Balázs Zsigmond (2021): A magyar páncélvonatok a 2. világháborúban. *Haditechnika*, 55(1), 71–75. Online: <https://doi.org/10.23713/HT.55.1.14>

⁹⁵ Ahogy a 2022-es orosz-ukrán háborúban is.

⁹⁶ HARPER 2022.

⁹⁷ Itt lásd JASZTRAB-ISTÓK 2020: 185–188.

- JASZTRAB Péter János – GÚTH Gábor (2015a): A minimális látási követelmények és eszközeiknek katonai szemlélete I. rész. *Hadmérnök*, 10(1), 255–267. Online: http://www.hadmernok.hu/151_25_guthg_jpj.pdf
- JASZTRAB Péter János – GÚTH Gábor (2015b): A minimális látási követelmények és eszközeiknek katonai szemlélete II. rész. *Hadmérnök*, 10(4), 5–15. Online: http://hadmernok.hu/154_01_jasztrabpj_gg.pdf
- JASZTRAB Péter János – ISTÓK Róbert (2020): A világítás katonai vonatkozásai 2/1. rész. A harctéri világítás, a látás és látáskorlátozás eszközei. *Hadmérnök*, 15(2), 181–197. Online: <https://doi.org/10.32567/hm.2020.2.12>
- JASZTRAB Péter János – ISTÓK Róbert (2021): A világítás katonai vonatkozásai. II/2. rész: A látás és látáskorlátozás követelményei, illetve eszközei. *Hadmérnök*, 16(1), 5–22. Online: <https://doi.org/10.32567/hm.2021.1.1>
- JASZTRAB Péter János – MEGLÉCZ Katalin (2021): A világítás katonai vonatkozásai. 3. rész: Körletvilágítás. *Hadmérnök*, 16(3), 17–40. Online: <https://doi.org/10.32567/hm.2021.3.2>
- KOROKNÁL Ákos szerk. (2004): *A Tungsram Rt. Története 1896–1996*. [H. n.]: Aschner Lipót Alapítvány. Online: <https://mek.oszk.hu/08700/08736/08736.pdf>
- LAÁSZ János (2013): A gépjármű-világítás fejlődésének története. I. *Villanyzerelők lapja*, 10. Online: www.villanylap.hu/lapszamok/2013/oktober/2581-a-gepjarm-vilagitas-fejldesenek-toertenete-i
- LAKI József (1988): A lámpa története. Budapest: Műszaki.
- MOLNÁR Álmos (2018): A főváros útburkolatai a dualizmus korában. In *Közlekedés-és technikatörténeti szemle*. Budapest: Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum, 85–103. Online: www.mmkm.hu/download/xQyucOV0ommmrVUIht0dO5vYy-kINbdln
- MOLNÁR György (1983): *A dunai hajózás fő kérdései 1935–1945*. Egyetemi doktori disszertáció. Szeged: József Attila Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar.
- MÓRICZ Zsiga (2013): Fényjelzők megjelenése és elterjedése a magyar vasúton. *IHO*, 2013. január 11. Online: <https://iho.hu/hirek/fenyjelzok-megjelenese-es-elterjedese-a-magyar-vasuton-130111>
- NAGY Attila Károly (2017): Amikor magyar vonatok voltak a csaták halálosztó urai. *Index*, 2017. február 12. Online: <https://index.hu/tudomany/2017/02/12/pancelvonatok/>
- To hide due to the backlight. The system of active camouflage Yehudi Lights (USA). *WeaponNews*, 2020. július 10. Online: <https://weaponews.com/weapons/65364022-to-hide-due-to-the-backlight-the-system-of-active-camouflage-yehudi-li.html>
- Polizeiautos sollen weniger Blaulicht tragen. *Bild*, 2021. március 12. Online: <https://bit.ly/3nOspOB>
- STÖWING, Oliver (2021): Feuerwehr: Großer Streit um Blaulicht der Rettungskräfte. *Harz Kurier*, 2021. november 22. Online: www.harzkurier.de/panorama/article233881311/feuerwehr-blaulicht-streit-rettungswagen.html
- TÓTH Endréné szerk. (1981): *Budapesti Enciklopédia*. Budapest: Corvina.
- VARGA A. József szerk. (2008): *Magyar autógyárak katonai járművei*. Budapest: Maróti.
- WOLMAR, Christian (2021): *A vasút története*. Ford. Bertók Tibor. Budapest: Kossuth.
- Zoltán Gőzös Alapítvány: Lajta Monitor Múzeumhájó. Online: <http://lajtahajo.hu/tura/>

Jogi források

1929. évi XXXII. törvénycikk indokolása a közúti közlekedés szabályozása tárgyában
1926. évi április hó 24-én Párisban aláírt nemzetközi egyezmény becikkelyezéséről
2019. évi LXXV. törvény a Genfben, 1949. év szeptember hó 19. napján kelt közúti közlekedési Egyezmény, a Genfben, 1949. év szeptember hó 19-én kelt közúti jelzésekre vonatkozó Jegyzőkönyv, a Genfben, 1950. év szeptember hó 16-án kelt, az 1949. szeptember hó 19-én Genfben aláírt közúti közlekedésre vonatkozó Egyezményt és a közúti jelzésekre vonatkozó Jegyzőkönyvet kiegészítő európai Megállapodás, a Genfben, 1955. év december hó 16-án kelt, az 1949. évi közúti közlekedésre vonatkozó Egyezményt és az 1949. évi közúti jelzésekre vonatkozó Jegyzőkönyvet kiegészítő, az 1950. szeptember 16-án kötött európai Megállapodás módosítása tárgyában létrejött, a közúti munkálatok jelzéséről szóló Megállapodás, valamint a Genfben, 1957. év december hó 13. napján kelt, az útjelzésekre vonatkozó európai Egyezmény kihirdetéséről
- 44/2014/EU rendelet a 168/2013/EU európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a két- vagy háromkerekű járművek és a négykerekű motorkerékpárok jóváhagyásához szükséges járműszerkezeti és általános követelmények tekintetében történő kiegészítéséről
- 31/2014. (VI. 27.) NFM rendelet – a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről szóló 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet IMO (1972): *The International Regulations for Preventing Collisions at Sea*. Online: <https://coastalsafety.com/the-international-regulations-for-preventing-collisions-at-sea-1972-colregs/>

Szabványok

- MSZ CEN/TR 13201-1:2015 Útvilágítás. 1. rész: Irányelvek a világítási osztályok kiválasztásához