

Jasztrab Péter János¹ 

Az elsötétítés biztonsági aspektusai Magyarországon

2. rész: Világítástechnikai követelmények

Blackout in Hungary from the Perspective of Military, Security and Safety

Lighting Requirements, Part 2.

Európában a 20. század első felében háborús légkör és forrongó politikai helyzet uralkodott, ami hatással volt az élet minden területére. A korszakra jellemző volt a világítás tökéletesedése, előtérbe kerültek a fény pozitív hatásai és annak biztonsági kérdései. A védekezéséppen alkalmazott elsötétítés és a munkavégzéshez szükséges fény összeegyeztetése nemcsak világítástechnikai, hanem hadtudományi, hadmérnöki kihívást is jelentett. Kialakult az ágazat intézményi és műszaki keretrendszere, aminek köszönhetően itthon is meghonosodott a világítástechnika tudománya. Elismerően írt a magyar szakemberekről a nemzetközi sajtó. A „totális háborúval” járó elsötétítés azonban merőben új helyzetet teremtett. A légvédelem szolgálatába állították a világítástechnikát, és ezzel új fejezet nyílt a világítás történetében. A cikksorozatnak ebben a részében a módszereket és a munkahelyi előírásokat, eljárásokat járom körbe, közben utalást teszek a hazai világítástechnika fejlettségére, viszontagságaira, és arra, hogyan adaptálták mindezt az új követelményekhez, amivel az elsötétítés idehaza külön tudományággá válhatott.

Kulcsszavak: elsötétítés, fény, lámpa, munkavédelem, világítástechnika, megvilágítás, második világháború, légoltalom, polgári légvédelem, Világítástechnikai Állomás, Országos Világítástechnikai Bizottság

¹ EHS, okl. villamos- és gépészmérnök, munkavédelmi és egészségügyi szakértő, emelőgép-szakértő, tűzvédelmi szakvizsgáztató, Óbudai Egyetem, e-mail: jasztrab@yahoo.com

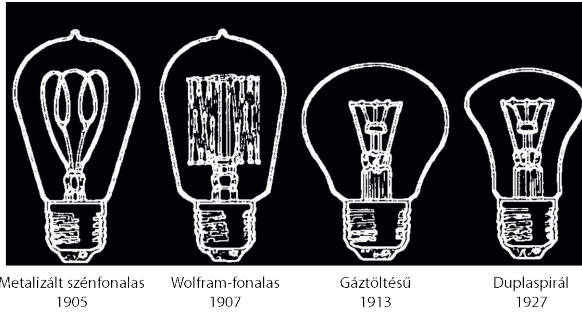
Europe in the first half of the 20th century was characterised by a seething political situation and an atmosphere of war that affected every aspect of life. The period was marked by advances in lighting technology that brought significant benefits in terms of the positive effects of lighting, and its safety issues came to the fore. The balance between blackout and proper lighting for work was a major challenge not only for lighting technology, but also for military science and military engineering. An institutional and technical framework for the sector was established, which facilitated the development of the science of lighting technology in this country. The international press has lauded Hungarian lighting experts for their contributions to the field. However, the blackout that accompanied the advent of "total war" necessitated a radical shift in approach. Lighting technology was repurposed to serve the needs of air defence and a new chapter was born in the history of lighting. This article of the series examines the methods, workplace regulations and procedures used in this endeavour, as well as the development and challenges of lighting technology in Hungary and its adaptation to the demands of the new circumstances that led to the emergence of blackout as a separate discipline in the country.

Keywords: *blackout, light, lamp, occupational safety, illumination, world war, air defence, Lighting Engineering Station, National Lighting Commission*

Bevezetés

A totális háborúban a légerő számára a termelés, így az üzemek és az ipartelepek is potenciális célpontokká váltak. Ennek ellenére sorra születtek idehaza a kornak megfelelő modern világítási elvek, illetve a termelékenységét növelő műszaki alkalmazások. A 20-as és a 30-as évek gazdaság nehézségei között is számos törekvés volt az akkori világitásról alkotott gondolkodás megváltoztatására. El akarták érni, hogy a gazdasági szereplők és a döntéshozók ne csak a munkavégzéshez nélkülözhetetlen fény biztosításában legyenek érdekeltek. Mindezt számos technikai újdonság segítette, mint a villamos motor, a transzformátor és az izzó tökéletesedése vagy a villamos mérőóra és a luxmérők megjelenése. Megvalósult a termelés, az elszámolás és a kereskedés az árammal. A világítástechnika megállíthatatlannak tűnő vívmányai és sikerei ellenére, az elsötétítés új helyzetet teremtett világszerte, amihez észszerű és racionális mérnöki megoldásokra is szükség volt² (1. ábra).

² JASZTRAB 2024: 31.



1. ábra: Hőszugárzó fényforrások a 20. század elején
 Forrás: a szerző szerkesztése

Forradalom a világítás területén

Már a 19. század végén elkezdődött az elektromos áram közvilágítás-célú felhasználása.³ A Ganz-féle váltóáramú ívlámpákat szerelték fel elsőként. Ezeket a millennium évében épületek és szökőkút (mint a *fontaine lumineuse*) díszvilágítására is használták, de az elektromos világítás az első világháború után kezdett Budapesten a lakosság körében elterjedni.⁴ Az ívfény nem túl előnyös tulajdonságaihoz képest az izzók számtalan pozitívummal rendelkeztek. Ennek köszönhetően megjelenésük nagy népszerűségnek örvendett. 1925-től az útközepes világítás egészítette ki a kandeláberek térvilágításait.⁵ A petróleum használata a közvilágításban az 1930-as évekre megszűnt.⁶ A fontosabb utakat a gáz- és a villamos lámpák uralták.⁷ A rohamos fejlődés a fényáram kihasználásában is utolérhető volt.⁸ Utcavilágításra 1928-ban 8,4 millió mg gázt és 7,3 millió kWh villamos energiát használtak fel.⁹

Több izzógyár is létesült, például az Egyesült Izzólámpa és Villamossági Rt.¹⁰ (két leányvállalata az Orion Izzó Lámpagyár és a Standard Izzó), a Magyar Fém- és Lámpaárugyár Rt. és a Dunavölgyi Rt., a Kremeneczy János által alapított Magyar Wolframlámpa Gyár (később

³ Az ívlámpák használatát az 1880-as években kezdték Európában, és Egger B. Bernát budapesti vállalkozása negyedszázadon át gyártott szénzásalás izzókat a fémszalás típusok megjelenéséig. Budapest első díszvilágítása az Iparcsarnok előtt álló, Balaton legendáját ábrázoló szökőkút volt, amely az 1896-os millenniumi kiállításra készült. A Budapesti Általános Villamossági Rt. és Magyar Villamossági Rt. termelő és elosztó berendezéseit kiépítve 1893-ban kezdte meg működését. Edison izzólámpája feltalálása után hat évvel a budapesti országos kiállításon izzókat használtak, és az első világháborút követően közel 15 év leforgása alatt gyorsan elterjedt, a fogyasztók száma megduplázódott a fővárosban.

⁴ A közcélú áramszolgáltatás 1893-ban kezdődött meg. Fejlődését segítette, hogy az 1920-as évektől olcsóbb volt a villany-, mint a gázvilágítás.

⁵ Albert Thomas nyilatkozata magyarországi missziójáról és tapasztalatairól 1927: 6.

⁶ URBAN-VISZKET-BAZSALYA 2012: 29.

⁷ FORBÁTH 1937: 7.

⁸ LAMBDA 1930: 220.

⁹ Fokozott fénykihasználás 1938: 12–13.

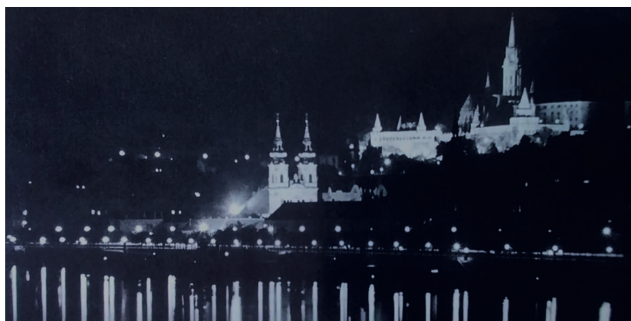
¹⁰ Az izzógyárak kartellbe tömörültek 1925-ben (Phoebus kartell), ami miatt az aradi vagy 1925-ben a Just-gyár nem tudott rentábilis maradni. Az Egyesült Izzólámpa és Villamossági Rt. az 1930-as években (a mögötte álló csoportnak köszönhetően) jelentős nemzetközi tényezővé vált.

Orion),¹¹ a Magyar Siemens-Reiniger-Veifa, a Vitalux lámpagyártó, de még a Zwack gyár is tervezte, hogy lámpát gyárt.¹² A fénycsövek pedig a kirakatvilágítás és a díszvilágítások elterjedése után a beltéri világítások területén is elérhetővé váltak. A háborút megelőzően a duplaspirállámpák¹³ az elsötétítési rendelkezések ellenére is népszerűek voltak. A termelést érintő takarékoság¹⁴ jegyében gőzlámpákat (higanygőz- és nátriumgőzlámpákat), valamint fénycsöveket¹⁵ és kevert fényt adó lámpákat használtak.

Az 1930-as évek végére az elektromos világítás árában idehaza komoly csökkenés következett be.¹⁶ Az izzók árát rendeletben maximalizálták,¹⁷ illetve egyes típusoknál¹⁸ a kiégett égők visszavétele is csábította a vevőket.¹⁹ Ösztönzésül a gyártók a kereskedőknek zsebluxmérőket adtak.²⁰ Az új világítás a második világháború előtt már elterjedt volt.

Budapest az Eucharisztikus Kongresszusra díszvilágításba²¹ öltözött, illetve fényárban fürdött egészen 1939-ig. A fővárosban számtalan nagy projekt indult. A háború előtti utolsó nagy volumenű vállalkozás a Vajdahunyad vára volt, amelyet 1939-ben helyeztek üzembe.²²

Az elektromos lámpa a vendéglőktől az egészségügyig nagy népszerűségnek örvendett. A fővárosban neonfények csalogatták a vevőket és a Világítástechnikai Állomás bevonásával²³ kirakatvilágítási versenyt tartottak Budapesten.²⁴ 1941-ig az épületek dekoratív világításai ékes panorámát nyújtottak a nagyközönség számára²⁵ (2. ábra).



2. ábra: A Halászbástya látképe 1938-ban

Forrás: a szerző gyűjteménye

¹¹ Díszvilágítás terén Orion névvel fénycsövek.

¹² Új magyar iparcikkek 1934: 19.

¹³ BRÓDY 1937: 187, 190–191.

¹⁴ WILLHEIM 1943.

¹⁵ Rég. luminofor cső.

¹⁶ PILLITZ 1936: 4.

¹⁷ 86.800/1942. KM. és 40.500 KM rendeletei értelmében (Tungram, Orion és Osram).

¹⁸ Kriptontöltésű duplaspirálizzó (az 1930-as években indult meg a tömegtermelése), a második világháború végéig Ajkán gyártották őket.

¹⁹ FORBÁTH 1937.

²⁰ FORBÁTH 1937.

²¹ HERCZEG 1943: 25.

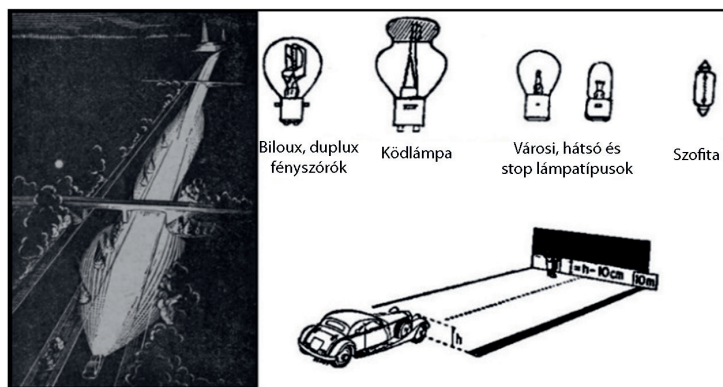
²² HORVÁTH 1989: 91.

²³ Az első budapesti kirakatvilágítási verseny eredménye 1930: 64. és II. Budapesti Kirakatvilágítási Verseny 1938: 12.

²⁴ Kétszer is, 1930-ban és 1938-ban.

²⁵ 1940. december 8-ig, de később a fővárosban a nemzeti ünnep alatt enyhítettek a korlátozásokon.

A közforgalomban a járműveket idehaza kötelezően fényforrásokkal kellett ellátni. Azonban ne feledjük, hogy az útvilágítás (közvilágítás) nem volt egyforma mindenhol, a városokban és az autoutakon erősen érezhető volt a különbség, amihez a jármű világítását is hozzáigazították.²⁶ Az elektromos világítás a közvilágításban fokozatosan és a közlekedési eszközöknél is kiszorította a hagyományost. A gépjárművekben külföldi (például Bosch) világítórendszerek működtek (3. ábra). A korábban sárvédőkre és rendszámátlárára vagy mozdonyok elejére szerelt változatok főképpen a tájékoztatást szolgálták, de később az utasok a komfort növelése érdekében már világítás mellett élvezhették az esti utazást.²⁷ Az elektromos hálózat terjedésével 1933-ban megjelent Budapesten a sín nélküli vonatokocsi, a trolibusz is.²⁸ A gázlámpa olcsósága ellenére az elektromos világítás terjedése feltartóztathatatlan volt a közvilágításban és a magánéletben is.²⁹



3. ábra: Gépjárművek világítótestei

Forrás: a szerző szerkesztése az *Autó Motor* és *Magyar Auto Touring* 1936. évi kiadványai alapján

A Világítástechnikai Állomás és az Országos Világítástechnikai Bizottság

A Világítástechnikai Állomás³⁰ 1927-ben a Magyar Elektromos (Villamos) Művek Országos Szövetség Technológiai és Anyagvizsgáló Intézetének keretén belül nyílt meg, és többek között a világítás, illetve a munkateljesítmény egészségügyi és szociológiai vonatkozásaival, a színelmélet kérdéseivel foglalkozott. Az állomás célja a hazai világítási kultúra fejlesztése volt, de a vizsgálatait, valamint a propagandatevékenysége kiterjedt a munkateljesítmény összefüggéseinek felmérésére és a szakmai álláspontok terjesztésére is. Munkássága felölelte a mesterséges világítás egész területét.³¹ Számptalan előadást, tanfolyamot és kiállítást szerve-

²⁶ Európában az országutak nem voltak világítva, ezért kétféle világítást adó szerkezet volt a járműveken.

²⁷ JASZTRAB–ISTÓK 2023: 19.

²⁸ DÚL 1943: 22.

²⁹ SIPOS 1992 és Pongrácz igazgató nyilatkozata... 1929: 4.

³⁰ Zípernowsky Ferenc igazgatósága alatt és szorgalmazására.

³¹ ZÍPERNOWSKY 1935: 28.

zett a világítástechnikai berendezések, a helyes és a helytelen világítási módok bemutatására³² (4. ábra).

Az Országos Világítástechnikai Bizottság (OVV) szorosan együttműködött a Világítástechnikai Állomással. Feladata volt a világítástechnika elméleti és gyakorlati továbbfejlesztése, illetve a hazai világítástechnikai iparnak és szakérdekeltségnek tudományos munkával való támogatása. Valamint a világítással kapcsolatos szabályzatok és irányelvek kidolgozása, kutatómunka előmozdítása, tanulmányok kiadása és ezáltal a világítástechnikai tudomány és gyakorlat meghonosítása, a szoros együttműködés előmozdítása. Továbbá kapcsolatok teremtése és a haza képviselője a külföldi világítástechnikai intézményekkel.³³ Az OVV bekapcsolódott a nemzetközi életbe. A Nemzetközi Világítástechnikai Bizottság (Commission Internationale de l'Éclairage, CIE) életében is részt vett, amelynek Magyarország³⁴ 1931-ben vált tagjává.³⁵



4. ábra: Osram Bilux- (b) és Tungstram Krypton- (j) propaganda a jobb világításért
Forrás: a szerző gyűjteménye

A „jó világítás”

Az elektromos lámpák megjelenése új környezetet teremtett az iparban. Felismerték, hogy a gyors, illetve a „tökéletes és gazdaságos munka végzéséhez nemcsak korszerű szerszámgépekre vagy jó kéziszerszámokra van szükség, hanem mindezek mellett még jó világításra is”.³⁶

Megfigyelték, hogy a rossz világítás teljes egészében lerontja azt a kedvező hatást, amelyet a gépek, a berendezés felújításával érhetnek el. A rossz világítás nemcsak a munkás szemét tette tönkre, hanem a munkavégzés okozta fáradtságot is észrevehetően fokozta. A világításnak mindenhol alkalmazkodnia kellett volna a helyiséghez és az ott folytatott tevékenységhez, valamint a berendezési tárgyak helyéhez. A világítástechnikai szakemberek hangsúlyozták, hogy bizonyos pontok megvilágítása céljából külön lámpák használandók, amelyek a gépfelügyeletet és a megkülönböztetést is segítik.³⁷ Nem volt elhanyagolható az a társadalmi igény sem, ami a jobb munkakörnyezetre való törekvésben és abban a felismerésben gyökerezett,

³² PETRÓ 1927: 182.

³³ 83.702/1929/XVII. KM rendelet.

³⁴ Az Osztrák–Magyar Monarchia idején már tagja volt.

³⁵ Az Országos Világítástechnikai Bizottság teljes ülése 1931: 76.

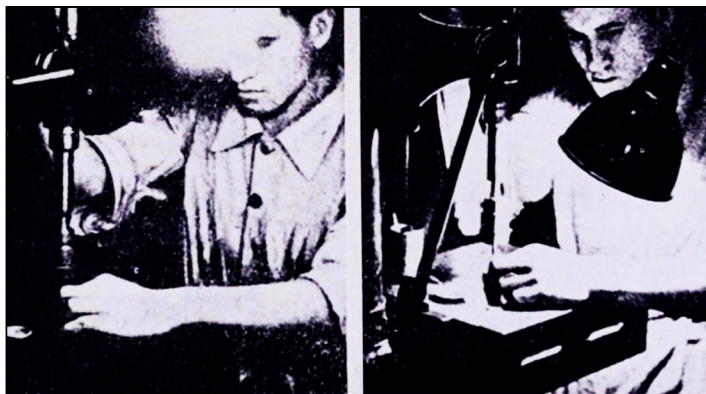
³⁶ WILLICHEIM 1935: 173.

³⁷ Racionális üzemszervezés 1929: 8.

hogy a rossz fényviszonyok kialakulása balesetveszélyes. A „jobb világítás – jobb látás!”³⁸ vagy a „Kíméld a szemedet jobb világítással!” mozgalom igyekezett ezt propagálni is. Elvárták, hogy annál a munkavégzésnél, ahol színeket kell megkülönböztetni, a használt fényforrás segítse és ne rontsa le a teljesítményt. A jó világítást három pontban foglalták össze:

- kellő megvilágítási erősség;
- káprázatmentesség;
- helyes (egyenletes és erős) fény- és árnyékhatás,³⁹ illetve annak fő fényösszetétele.⁴⁰

Hamar felfigyeltek a megvilágításnak a termelésre gyakorolt hatására, illetve a kortól,⁴¹ a feladattól és a környezettől való függésére és a fényforrás (izzó) „fáradására”. Jól ismert volt az a hatás, hogy a „meztelen”, azaz armatúra nélküli villanykörte rendkívül rontja a szemet, és a káprázató világítás kettős látást, fáradtságot, fejfájást okoz, és ennek okán csökkenti a munkateljesítményt. Javaslataik alapján a munkahelyi világításnak ernyőzöttnnek kellett lennie. A sötét falak, bútorok elnyelik a fényt és óriási fényvesztéseket okoznak. Felismerték, hogy ahhoz, hogy valamely helyiségben kellemes legyen a fény és ne ártson a szemnek, helyi világítás szükséges (5. ábra és 1. táblázat).



5. ábra: A káprázást okozó megvilágítás és a jó megvilágítás
Forrás: GORTVAY 1944: 213.

Megállapították, hogy a tájékozódáshoz, áttekintéshez minimum 20 lux, de átlagosan az egyenletesség miatt 40–50 lux az elég. Azonban az úgynevezett „minősített szemmunkához”, mint írás, olvasás, rajz, kézimunka stb. 250–350 lux helyi világítás szükséges.⁴²

³⁸ DEMBITZ 1936: 13–14.

³⁹ HERCZEG 1943: 24–25.

⁴⁰ ÉRDI 1936: 162–163.

⁴¹ HERCZEG 1943: 25.

⁴² HERCZEG 1943: 25.

1. táblázat: Elvárt megvilágítás maximuma és minimuma 40–60%-os fényvisszaverődés mellett

Munkafajta	Tiszta általános megvilágítás			Általános megvilágítás + munkahely-megvilágítás		
	Közepes megvilágítási érték		A legelőnyte- lenebb meg- világítási érték	Általános megvilágítás		Helyi megvilágítás
	Legkisebb érték	Általános érték	Legkisebb érték	Közepes meg- világítási erősség	Legelőnyte- lenebb helymeg- világítási erősség	Munkahely- megvilágítási érték
<i>Durva</i>	20	40	10	20	10	50–100
<i>Középfinom</i>	40	80	20	30	15	100–300
<i>Finom</i>	75	150	50	40	20	300–1000
<i>Nagyon finom</i>	159	100	100	50	30	1000–5000

Forrás: WILLHEIM 1943: 21.

Az elsötétítés világítástechnikai módja, megvalósítása

A világítástechnikai szakemberek külföldön⁴³ és idehaza is egyaránt az elsötétítés eltérő követelményeihez igazodó megoldásokat keresték. Minden területen egyedi módszert dolgoztak ki. Sokszor azonban erőforrás hiányában a lehetőségek szabták a kivitelezés módját és az alkalmazandó technikát. Új terület volt kialakulóban, amelyet idehaza „befelé világítunk, kifelé elsötétítünk” jelmonddal jellemezhetünk, és a légoptalmi elsötétítés a világítástechnika teljesen „önálló” fejezetének tekinthető.⁴⁴

Két fő csoportot különböztettek meg, a mechanikai eszközökkel és a fénytechnikai úton történő elsötétítést. A szabályzás elsősorban a fényforrásokra és a felületekre koncentrált. Az eszközölt változtatások a fényforrás teljesítményét vagy a sugárzó részét, annak kialakítását, illetve az armatúrákat érintették. Volt, ahol a fénysugár irányát változtatták meg, volt, ahol szűrőkkel érték el a kívánt hatást. Sok helyen szükség születte, improvizált megoldások terjedtek el, de ez függött a világítás típusától és kialakításától is. A használt módszert a teljes és részleges elsötétítés elvárásai, illetve a rendelkezésre álló technológia szintén differenciálták. Részletes összehasonlításra vagy a tényleges megvalósítás bemutatására a cikk keretén belül nincs mód, ebben a fejezetben az előző részben bemutatott követelményeket állítom szembe az elsötétítés előírásaival.

Az elsötétítés elmélete

Köztudott, hogy a szem, tulajdonságát és a képességét tekintve, eltérő módon működik sötétben, mint világosban. A világítások tervezésénél ezért új fogalmakat vezettek be: „sötétségi megvilágítás erősség” és a sötétre adaptált szemre alkalmazható fénysűrűségi egység. A két új mértékegysége a skot és a nox volt, amelyek a „békevilágítás” megfelelő mennyiségeiből levezethetők.⁴⁵ Az elsötétítéssel kapcsolatos felületi sűrűség:⁴⁶

⁴³ Németországban 1939. december és 1940. március között munkavédelmi konferenciákat tartottak.

⁴⁴ GREGOR 1943: 6.

⁴⁵ GREGOR 1943: 6.

⁴⁶ PILLITZ 1941: 26–27.

$$\bar{B} = \frac{1}{M} \int S_{\lambda} V_{\lambda} \cdot d\lambda$$

ahol S_{λ} = a fénysugárzás sűrűsége a $(l + dl)$ rezgési sávban,

$d\lambda$ = keskeny hullámszámsáv differenciálja,

\bar{M} = állandó értéke $0,2 \times 10^{-10}$,

$S_{\lambda} d\lambda$ = sugárűrűség W/cm^2 -ben l és $l + dl$ hullámhosszúságok között, egységnyi térszögben mérve,

V_{λ} = pálcika látására beállított szem érzékenysége l hullámhossznál.

Sötétségi megvilágítás erőssége:

$$\bar{E} = \frac{\bar{B}}{\rho}$$

Ahol \bar{E} a sötétségi megvilágítási egyenérték (noxban kell megadni),

\bar{B} = felületi fénysűrűség (skotban kell érteni),

Q = visszaverődési tényező szürke felületek esetén.

A világítástechnikai szakemberek idehaza – a hatóságokkal együttműködve – a rendelkezésre álló irodalmak alapján az elsötétítés követelményeit számos területre kidolgozták.

Irodák, lakások, középületek

Az irodák és a lakoházak elsötétítése hasonló volt, de különbséget kellett tenni, ahogy az üzemeknél is, aszerint, hogy milyen csoportba voltak besorolva. Külön kellett kezelni a közületeket (középületeket). Az ilyen épületekhez tervekkel kellett készíteni, míg az egyéb épületek, házcsoportok elsötétítését helyi szervezet vagy fényforrással rendelkező személy hajtotta végre.⁴⁷ A be nem tartásért a végrehajtásért felelőst büntették.⁴⁸

A követelményeket két részre, külső és belső világításra osztották. Az irodákon és lakásokon a külső térvilágítás kérdése megoldható volt az egyes erőközpontokban végrehajtandó feszültségcsökkentéssel, kék búrák vagy kék égők, esetleg üveglapok vagy különféle, fémből készült, esetleg kartonból improvizált fénynyelő armatúrák alkalmazásával. A lépcsőházak ablakait fényzáróan kellett árnyékolni. Az üzletek, szállodák és éttermek azonosítására szolgáló világító tájékoztató táblák csak a vállalkozás típusára és nevére vonatkozó információkat tartalmazhattak. Színházak és mozik esetében az előadás címe is feltüntethető volt, de az elsötétítés idejére az előadást lehetőleg be kellett fejezni. A belső, közös udvar világításán is végre kellett hajtani az elsötétítést. Az esetleges véletlen felgyújtás veszélye miatt az égőket vagy a hozzájuk tartozó biztosítókat ki kellett csavarni. Ott, ahol a békebeli világításnál még nem mélysugárzó ernyőket használtak, az ernyők testét sokszor provizórikus megoldásokkal (bádog-, kartonhengerekkel) alakították át. A gömb alakú üvegbúrával ellátott lámpákra

⁴⁷ 88.002/eln. lgv.-1939. H. M. számú rendelet 3. § (4).

⁴⁸ KATHONA 1942: 2.

gyakran át nem tetsző posztóanyagból készült zacskót húztak, amely felül zárt, míg alul behúzott gumiszalag segítségével szabályozhatták a kilépő fénykéve nagyságát.

Gömblámpáknál úgynevezett karton prespánhengereket alkalmaztak. Ezeket hengeralakban kellett az izzó körül elhelyezni, és arra a gömböt felszerelni.

Falikaroknál arra is ügyeltek, hogy a fény ne verődjön a függőleges falakra, mert ez messziről feltűnt. A teljes elsötétítés sikeres biztosítására az összes külső fényforrást egy helyről, egy mozdulattal kapcsolhatóvá tették, kivéve az úgynevezett irányfényeket, amelyeknek különös fontosságuk miatt a teljes elsötétítés alatt is égniük kellett.⁴⁹

A kifelé teljesen biztos módon elsötétített helyiségben lehettek csak megmaradó fényforrások. Az irányfények 50 méterre már nem lehettek láthatók az épülettől.⁵⁰

Az óvóhelyeken, ahol munkavégzés folyt, az általános és helyi megvilágítás belső helyiségek értékeinek kellett megfelelni, amit luxméréssel kellett ellenőrizni, betartani (1. és 2. táblázat, 6. ábra).⁵¹



6. ábra: Belülről és kívülről megvilágított jelzések épületeken

Forrás: a szerző szerkesztése LÉGO. UT. III.-1. 1941 és. LÉGO. UT. III.-1:1939 alapján

Üzemek, gyárak

Az ipari létesítmények tekintetében, azok szerteágazó tevékenységi köre miatt a legfontosabb világítástechnikai követelményeket a termelés és hatékonyság figyelembevételével volt szükséges betartani, mivel az épületek belső világítása sem a csökkentett világítás, sem a teljes elsötétítés alatt korlátozás alá nem esett. A lámpákat azonban csak olyan helyiségekben lehetett felgyújtani, amelyeknek ablakai redőnyökkel vagy át nem tetsző függönyökkel, esetleg

⁴⁹ HÁMORY 1942: 2.

⁵⁰ LÉGO. ÚT-2 Épületek elsötétítése (Elsöt. 2) 81900/eln. lgv.

⁵¹ PILLITZ 1941: 107.

sötétkék vagy fekete papírral biztosan el voltak sötétítve. A fény sem az ablakok, sem az ajtók esetleges kinyitásakor nem szűrődhetett ki. Ezért az ajtókra fénynyelő zsilipet kellett szerelni. Még számos kérdés okozott fejtörést, amelyek tárgyalását a cikk terjedelmi korlátai nem teszik lehetővé, de általánosságban elmondható, hogy az esti tevékenységhez az ablakfelületeket sötét és tompa színű festékekkel kellett a légvédelmi készültség elrendelésére bevonni, és a nappali üzemet is villanyvilágítás mellett lehetett továbbvinni. A térvilágítási lámpákból, amelyeket a csökkentett világítási terv szerint a világításból kikapcsoltak, az esetleges véletlen felgyújtás veszélye miatt ki kellett csavarni az égőket vagy a hozzájuk tartozó biztosítékokat. Minden térvilágítási lámpa csak akkor volt meggyújtható, ha arra a végrehajtandó munka szempontjából okvetlenül szükség volt. A gépek regisztráló műszereinek leolvasására burkolt fényű villanyzseblámpákat kellett használni. Tehát a légoltalom alatt is gondoskodni kellett a kellő megvilágítási erősségről, káprázásmentességről, jó árnyékhatásról, térbeli és időbeli egyenletességről, színvisszaadásról és a vibráló fény kerüléséről.⁵² Az általános világítás közepszerű munkánál nem lehetett 20 lux alatt⁵³ (2. táblázat).

2. táblázat: Általános megvilágításerősségek elsötétített belső helyiségek részére

Munkafajta	Általános megvilágítás külön megvilágítás nélkül		
	Közepes megvilágítás erőssége		Lux a leggyengébben világított helyen
	Legkisebb lux	Javasolt lux	
<i>Durva</i>	20	40	10
<i>Középszerű</i>	40	80	20
<i>Finom</i>	75	150	50
<i>Igen finom</i>	150	300	100

Forrás: PILLITZ 1941: 105.

A szakemberek német tapasztalatok alapján tudták, hogy a termék általános világításának túlságos csökkentése nagy fénykülönbséget eredményez, ami fejfájást okoz. Ezért inkább az ablakok lefüggönyözését javasolták, főleg ott, ahol por volt, és a szellőzést meg kellett hagyni.⁵⁴

Kereskedelmi helyiségek és vendéglátóhelyek

A kereskedelmi helyiségekről már részben szó esett. A lakóházakban levő kisebb üzlethelyiségek, illetve üzemek a harmadik csoportba, de a nagyvendéglők, a nagyáruházak, a színházak és más nagyobb intézmények a második légoltalmi csoportba tartoztak, és légvédelmi tervüket külön-külön kötelesek voltak elkészíteni.

Kisebb üzlethelyiségek, mint „kereskedelemnek le kell mondania minden fényreklámról, így a legkisebb fényt sugárzó hirdetésről is. Csak az irányfények követelményeit teljesítő feliratok maradhattak, de kirakatvilágítás nem lehetett. Gondosan ügyelni kell arra, hogy

⁵² PILLITZ 1941: 109.

⁵³ PILLITZ 1941: 105.

⁵⁴ Új módszer erőközpontok és hasonló üzemek elsötétítésére 1938: 258.

sem a kirakatból, sem az üzletajtóból, sem az üzletajtó nyitása alkalmával ne jusson fény az utcára. Az ajtónak ilyenkor teljesen fényelzárónak kell lennie. Ez a legjobban olyasféle kettős függönnyel oldható meg, mint amilyent a kávéházak forgóajtóinál használnak. Az üzlet bejáratát ilyenkor csupán úgynevezett irányfénylámpával szabad jelezni”, illetve úgynevezett világító feliratot lehetett csak alkalmazni.⁵⁵

Vendéglátóhelyek és munkaterületei

A belső irányfények használatát a vendéglátó üzemekben – mint kávéház, étterem, vendéglő, szórakozóhelyek stb. – csak bent engedélyezték. Az elsötétítés ideje alatt nyári kerthelyiségeket csak a külső rendszabályok betartása mellett lehetett használni. Itt, ahogy a teraszokon is, az irányfénylámpák fölé fényátláthatatlan tetőt kellett kifeszíteni úgy, hogy a szél ne fújhassa el. A csökkentett világítás elrendelésétől annak megszüntetéséig általában minden nemű szabadba sugárzó fényt meg kellett szüntetni, akár köz-, akár magánterületre világítottak.⁵⁶ Könnyítést jelentett, hogy a belső üzemi helyiségekben is engedélyezett volt az irányfények használata, de kivételt képeztek a lakóegységek. A pincéket, padlásokat, raktárakat és a nappal legnagyobb részben zárva tartott, a vendéglátóipari egységhez tartozó részek ajtóit és ablakait nyitva lehetett tartani nagy melegben és a rossz levegő kiszellőztetésekor.⁵⁷ A vendéglátás belső tereinél is könnyítés lépett életbe ott, ahol egy fő a riadó megszólalásakor a saját munkája mellett fél percen belül el tudta végezni a lekapcsolást. A vendéglátóhelynek ehhez be kellett jelentenie a tervet egy másodpéldánnyal együtt, azt a hatóságnak tudomásul kellett vennie, ellenőrzéskor be kellett tudnia mutatni.

Kerthelyiségek

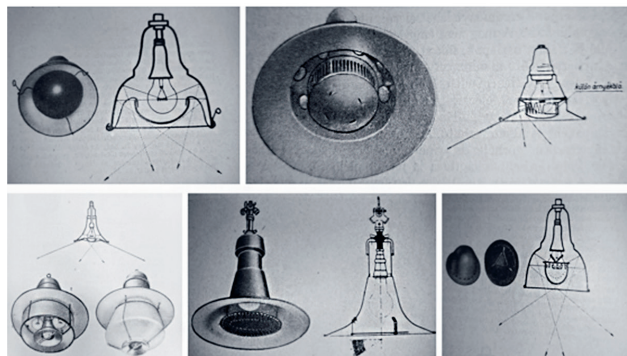
Közterület kivételével nem kellett lefedni az elektromos irányfényeket, ha azok 120 cm-nél és 15 W teljesítménynél nem voltak nagyobbak. A vendéglátóipari üzemek nyári helyiségeit a belső irányfényszerkezetekkel megvilágítani csak akkor volt szabad, ha az irányfénylámpák fölé „fényátláthatatlan” tetőt feszítettek ki, vagy az azok fényforrásául szolgáló izzólámpák 15 wattnál nem nagyobb teljesítményűek, és azok az asztalok felett legfeljebb 1,2 méter magasságban helyezkedtek el, valamint ha szél okozta kilengésüket megfelelő merevítő szerkezet (súly) akadályozta⁵⁸ (7. ábra).

⁵⁵ PÉCZELY 1939: 21.

⁵⁶ 88.002/el. lgv—1939. számú rendelete 5. §.

⁵⁷ 166.100/el. n. 35.-1943 HM 2. §.

⁵⁸ 166.100/el. n. 35.-1943 HM 2. §, 4. § és 5. §.



7. ábra: Átalakított fénycsökkentett lámpák szerkezeti szerelvényeikkel együtt

Forrás: a szerző összeállítása LÉGO. ÚT. III.-1 1941 alapján

Mezőgazdaság

A mezőgazdasági létesítményekről mint nagyobb üzemekről esett már szó. Érdekes ezzel kapcsolatban kiegészítésként a tanyavilágot megemlíteni, amire csak a háború második felében figyeltek oda fokozottabban.

Faluhelyen az este tűzjelenséggel járó tevékenység tilos volt, mint a tarló- vagy avarégetés és a pásztortűz, ahogy a kültéri kemencék használata is.⁵⁹ Előtérbe került a vagyonsvédelem, mivel a hazai gazdaságnak megterhelést jelentett területeinek felgyújtása.⁶⁰ Ezért a háború folyamán a bombázások gyakoribbá válásával igyekeztek erre nagyobb hangsúlyt fektetni. Mégis, az élet racionalitása azt eredményezte, hogy a Gyümölcsstermelők Országos Egyesületének a tavaszi fagykárak megelőzésére intézett indítványára a honvédelmi miniszter szabályozta az elsötétítés ideje alatt a gyümölcsösök fényjelenséggel járó fűtését és füstölését.⁶¹

Közlekedés

A közlekedésnél is számos fényforrást használtak. Elsősorban két csoport létezett, a megmaradó és a megszüntetendő fényforrások és felületek. Különbséget tettek a forgalmas és a gyenge közlekedés, illetve a járművek külső és belső világítása között. Az utóbbihoz tartoztak a járművekre szerelt és telepített, valamint a közlekedésbiztonság szempontjából alkalmazott jelzések. A járművek vezetését és felismerhetőségét biztosítani kellett. A tömegközlekedést tekintve a teljes elsötétítés és a csökkentett világítás különböző volt a városban és falun, ahogy a közúton, a kötött pályán is.⁶²

⁵⁹ LÉGO. ÚT. III.-2. 81.900/el. lgy. 1940: 16.

⁶⁰ VERESS 1980: 176.

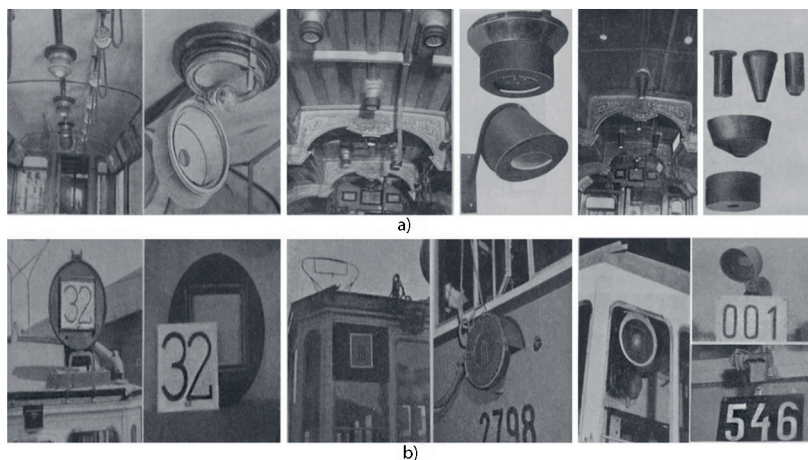
⁶¹ Elsötétítés alatt is lehet a gyümölcsösökben füstölni fagyveszély esetén 1943: 7.

⁶² JASZTRAB–ISTÓK 2021: 30–31.

A csökkentett világitásra a gyorsan haladó (például gépkocsi, motor) járműveknél teljes elsötétítésnél is szükség volt, de lassú típusoknál (kerékpár, lovas teherkocsi) irányfényszerű lámpák alkalmazása is megfelelt. Ennek a gyakorlatnak a megítélése sem volt mindig egységes (8. és 9. ábra).



8. ábra: Fekete papirossal fedik le az autóbuszok reflektorait
Forrás: *Ma éjjel sötétítsd el az ablakot és kapsold be a rádiót! 1937*

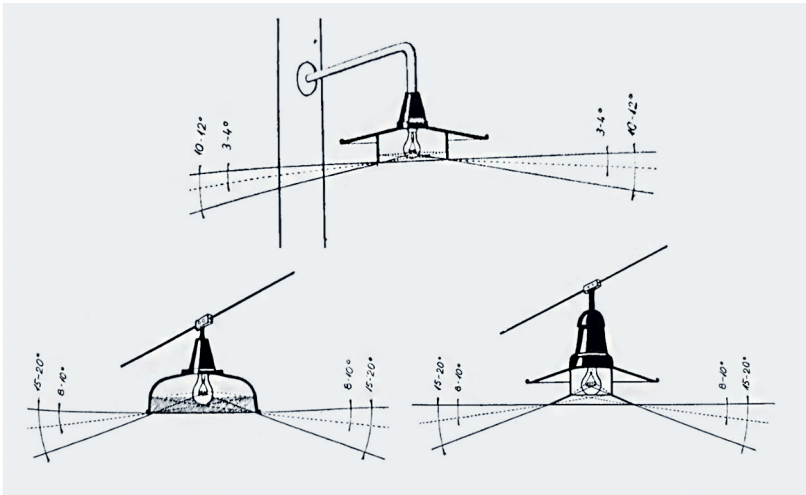


9. ábra: Villamosokon a) belső és b) külső lámpák elsötétítésére példák
Forrás: a szerző szerkesztése LÉGO. UT. III.-3. 1940 alapján

Csökkentett közvilágítás

A lámpa fényforrásának fénye, illetve a felületről visszaverődő fénysugárzás, annak függőleges helyzete mellett már nem lehetett látható. Minden tükröződő felületet lehetőleg kerülni kellett, vagy meg kellett akadályozni a fényvisszaverődést. Szó esett már a térközi, azaz a lengő,

illetve a mereven rögzített közvilágításról. A vízszintestől való eltérést mindkettő esetében – legyen az ok a szél vagy rossz szerelés – korlátozni kellett. A szétszórt fénysugár a fixen rögzített lámpák esetében nem lehetett több mint 3–4%, illetve a fényforrásból (például izzóból) kilépő szög nem haladhatta meg a vízszinteshez képesti 10–12%-ot. A függő szerkezeteknél ez a két érték 8–10%, valamint 15–20% volt. Két kilométerről a legjobb fényviszonyok mellett sem volt szabad látszódnuk. Egyenletesnek és az árnyékhatásoktól mentesnek kellett lenniük. A fényfoltokat és az átmenet nélküli határokat kerültkék⁶³ (3. táblázat és 10–12. ábrák).



10. ábra: Ernyőzési szögek

Forrás: LÉG. UT. III.-1. 1941: 85.

Az ernyőzés tekintetében a szerkezet belső felületének színét, az árnyékhataást, a fényvisz-szaverő-képességét is figyelembe kellett venni. Az ernyőzési magasságot, illetve átmérőjét az alábbi képletből lehetett kiszámolni (lásd a 11. ábrán):

$$m_1 = \frac{aH}{2L}$$

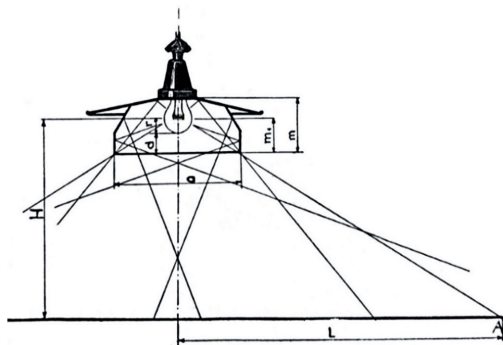
ahol m_1 : az ernyőzési magasság,

a: az ernyőzés szélességi mérete,

H: a lámpa felfüggesztési magassága,

L: a legszélső fénysugár (ahol a tajt éri) és a világítótest közepének a távolsága.

63 LÉG. UT. III.-1. 1941: 127.



11. ábra: Ernyőzési magasság meghatározása

Forrás: LÉG. UT. III.-1. 1939: 23.

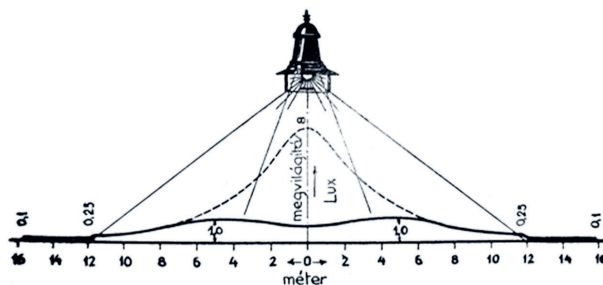
A kialakítást tekintve a lámpaszervelvek árnyékolóból, ernyőzésből és felerősítő szerkezetből álltak. Elvárás volt, hogy a szerkezet könnyen karbantartható, fényhatás szempontjából állandó és időtálló, illetve olcsón előállítható, jól raktározható, karbantartható legyen.

3. táblázat: Utak csökkentett megvilágítási értékei

Hely		Megvilágítási érték	
		max. lux	Példa
Utak (száraz felületen)	Világos felületen	0,2	Fehér mészkő, fehérre meszelt fal, makadámút
	Sötétebb felületen	0,3	Aszfalt, betonút, sárga fal
	Sötét színű felületen	0,5	salakos út, gyeplő, (fekete) földút

Forrás: a szerző szerkesztése a LÉGO. UT. III. -1. 104.250./eln 35.-1941 VII. táblázat alapján

A közvilágításban az egyszerre szórt és közvetett fényt, illetve csak szórt fényt kibocsátó szerkezetek terjedtek el (12. ábra).



12. ábra: A takaró elem által változtatott fényeloszlás

Forrás: LÉG. UT. III.-1. 1939: 23.

Irányított fények

Teljes elsötétítés alatt az irányfénylámpákra szigorú világítástechnikai előírás vonatkozott, hiszen csak ezek maradhattak égve. Két típusát különböztették meg: a külső és a belső típust. A kilépő fénynyalábnak, ha az a fő fénynyaláb, akkor annak a vízszintestől számítottan legfeljebb 1°-ban, és az egyéb sugárnak pedig 10° figyelési szögben vagy csak ezek alatt volt szabad láthatónak lenniük. A vízszintes szög itt a telepítési magasság miatt, azaz 2,5–3 méter érték miatt vált lényegessé, mivel gyalogos esetén 1,5–2 méter is szóba jöhetett. Azonban elvárt volt a fix rögzítés. A fény erejének olyan kicsinek kellett lennie, hogy 600 méteren belül a fő fénye, 100 méternél nagyobb távolságból a szórt fénye nem lehetett látható, ami a korábbi 500 méterhez és a 0,01 lx értékű térvilágításhoz képest könnyítésnek számított.⁶⁴

Használatuk meghatározásánál azonban a telepítési környezetet is figyelembe kellett venni, mint például a lejtőt. Ebben az esetben a láthatóság szempontjából a megadott figyelési szögnek nagyobb érték is megfelelt. Általánosságban mondhatjuk, hogy ajánlásként a fényforrások 25%-át kellett üzemben tartani irányfényként, de csak az önálló üzeműek nyújthattak segítséget a hálózat kiesése esetén. Legjobb volt, ha ezeket kombinálták. A tájékozódást a fehér (fehér-fekete) festés egészítette ki, amit időközönként meg kellett újítani. Földi és légi megfigyeléssel is ellenőrizhették a megfelelőségét. Az esőcseppek megmaradásából (megüléséből) adódó csillogást el kellett kerülni.

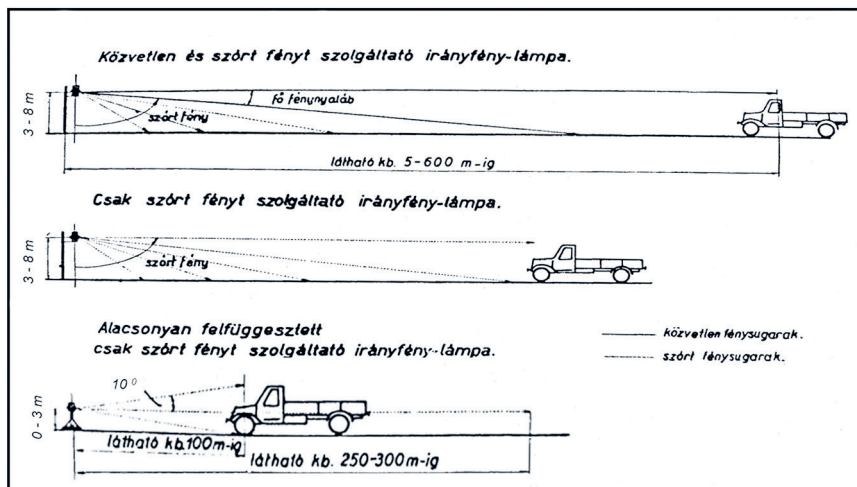
A forgalom számára függeszthették őket az út közepére, falikarra vagy oszlopra. A kapubejáratokat, utcasarkokat, átjárókat, fontos elágazásokat irányfényvel kellett ellátni. A szerelési magasságnak 3,5 méternek kellett lennie, kivéve az akadálylámpáknak, amelyeknek a fénypontmagassága nem lehetett nagyobb 1,5 méternél, és külön oszlopokon helyezték el (13. ábra).

Az irányfények fajtáit és számát tekintve a város nagysága, útvonalai, terei, annak forgalma és a külön megjelölést igénylő intézmények határozták meg. Lehettek egy- vagy kétjelűek, felirattal ellátottak vagy különleges alakúak.

Az irányfényekkel kapcsolatban szigorítást jelentett egy 1943-as rendelet, amelynek megjelenésétől kezdve csak a honvédelmi minisztérium által engedélyezett belső irányfényeket lehetett használni.⁶⁵

⁶⁴ LÉG. UT. III.–2. Elsöt. 2. 1940: 27.

⁶⁵ 166.100/elh. 35. – 1943. HM 4. § és 5. §.

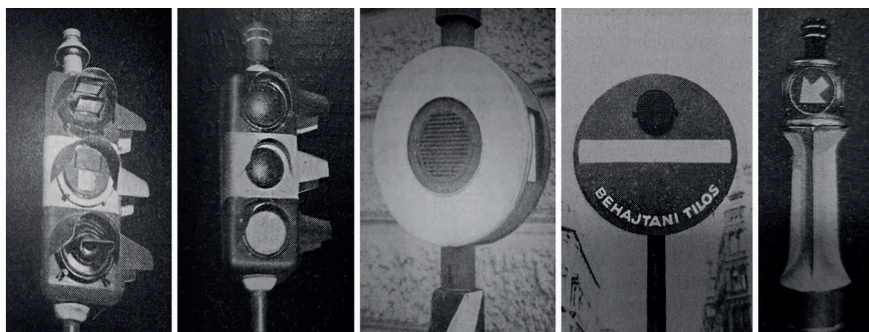


13. ábra: Irányfénylámpák elhelyezési magassága közúton

Forrás: LÉGO. UT. III.-1. 1941: 127.

Forgalombiztonsági berendezések

A forgalomirányítási eszközök, mint a forgalomkorlátozók és a terelők lehetnek függesztettek vagy oszlopra szereltek. A függesztett típusoknál a kedvező magasság a 4–6 méter volt. Az oszlopokat fekete-fehérre festették. De a fényforrások tekintetében a lezárt útszakaszok, építkezések, a menetakadályok jelzésére szolgáló típusoknál a vízszintes felett 3°-os eltérés megengedett volt, ha azok 1,6 méter magasságban voltak felszerelve. Azonban egy helyen sok fényvisszaverő felületnél ernyőzésre volt szükség. Lámpa nélküli jelzőknél a piros-fehér jelzésen kívül fényvisszaverőt is kellett biztosítani (14. ábra és 15. ábra).



14. ábra: Elsötétített forgalombiztonsági eszközök

Forrás: a szerző szerkesztése LÉGO. UT. III.-1. 1941 és LÉGO. UT. III.-3. 1940 alapján



15. ábra: Lámpára szerelhető elsötétítő felszerelés

Forrás: a szerző szerkesztése LÉGO. UT. III.-3. 1940 alapján

Gépjárművek

A járművek világítását belső és külső fényforrásra lehetett felosztani. Beletartoztak a rendszámvilágítás, féklámpák, intőkarok, helyzetlámpák, féklámpák, de még a különféle jelző, azonosító és a menetirányító, illetve szolgálatok megkülönböztető jelzései is.

Ahogy a forgalombiztonsági piros lámpa, úgy a műszerfalon található lámpák fényének is 100 méterről láthatatlannak kellett lennie, ezt azonban biztonsági okokból 1941-ben 200 méterre változtatták.⁶⁶ A keresőlámpát a szükséges legrövidebb időre csak abban az esetben volt szabad használni, ha az a megfelelő fénycsökkentő berendezésen kívül olyan rögzítőszerezettel is el volt látva, amely megakadályozza azt, hogy a lámpa a vízszintes síknál magasabbra világítson.⁶⁷ A fényszórókból az ernyőzés után olyan csökkentett fény léphetett ki, amely az úttesten 40 méteren belül lévő akadályokat jól észrevehetően, magát az úttestet pedig lehetőleg egyenletesen világította meg. Városi világításra kapcsolva a kilépő fénynek olyan erősnek kellett lennie, hogy azt a járművel szemben 80 m távolságból jól fel lehessen ismerni, de a lámpa fényforrását a közel vízszintesen felül történő láthatóság előtt teljesen rejtteni kellett. A gépjárművek hátsó rendszámtáblát megvilágító lámpái számára a lámpa által megvilágított felületek közepes látási viszonyok mellett legfeljebb 200 m távolságból lehettek láthatók.

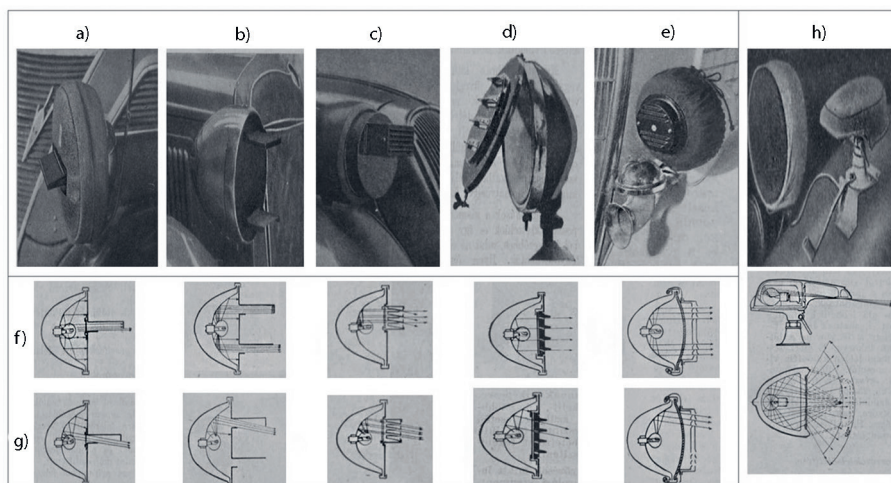


16. ábra: Fénycsökkentett fényszórók és világításuk, illetve a légoltalmi lámpa világítása (bal felső képen)

Forrás: a szerző szerkesztése LÉGO. UT. III.-3. 1940 alapján

⁶⁶ LÉG. UT. III.-3 1940: 33.

⁶⁷ 88.051 eln. Igv.-1939. sz.HM rendelet 2. §.



17. ábra: Fényszórócsökkentők és szórásképek f) országúti és g) tompított fény vagy ködvilágítás esetén, illetve h) a légoltalmi lámpa és szórásképe

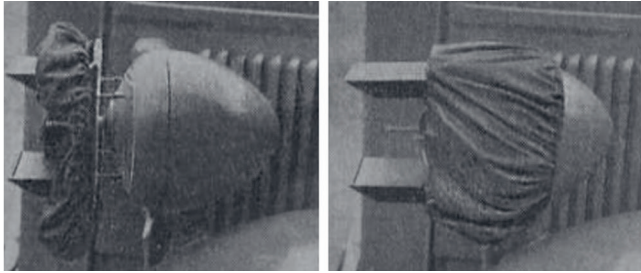
Forrás: a szerző szerkesztése LÉGO. UT. III.-3. 1940 alapján

A szerkezetekkel kapcsolatban elvárás volt, hogy felerősítésük legyen egyszerű, gyors és biztos. A berendezés lehetőleg legyen időtálló, könnyen kezelhető és tisztítható. Kialakításának a jól raktározható elvet is meg kellett valósítania. A honvédelmi miniszter (itt az OLP) a vizsgálatot végző m. kir. Honvéd Haditechnikai Intézet, valamint az Országos Közlekedésrendészeti Bizottság (OKB) együttes szakvéleményének figyelembevételével döntött arról, hogy a vizsgálatra bemutatott fénycsökkentő berendezés megfelel-e az előírt követelményeknek. Az OKB szakvéleményt másolatban a belügyminiszterhez is felterjesztette.⁶⁸

A használt fénycsökkentők lehetnek levehetőek vagy rászelvek. Néhány szerkezet állítható volt (18. ábra), amelyeken prizmákkal vagy felület kialakításával oldották meg a változtatás módját. A parabolikus tükrözőfelület gyújtópontján kívül elhelyezett izzó csökkentette a kibocsátott fényt. A fényszórókat el lehetett látni szerelhető fényszórócsökkentővel, de külön erre a célra önállóan is alkalmazni lehetett légoltalmi fényszórókat, amelyeket a fényszóróra vagy a sárhányóra vagy a koci hűtője elé szereltek fel⁶⁹ (18. ábra).

⁶⁸ LÉGO. UT. III.-3 1940: 93–98.

⁶⁹ Ez a német autókra volt jellemző.

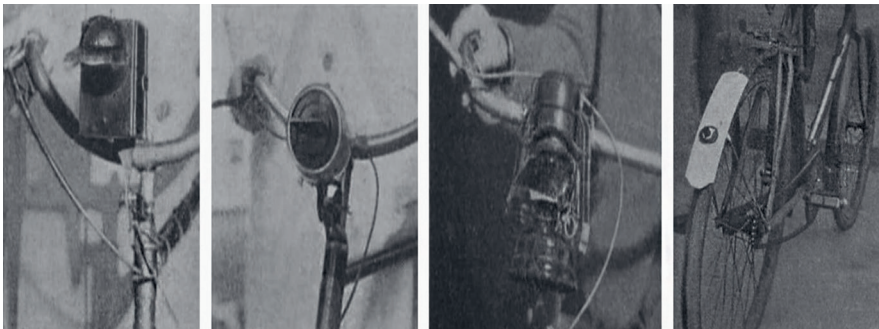


18. ábra: Bizonyos fénycsökkentő eszközökben egy tolóka segítségével változtatható volt a fényszóróból kilépő fény mennyisége

Forrás: a szerző szerkesztése LÉGO. UT. III.-3. 1940 alapján

Kerékpárok és motorkerékpárok

A motorkerékpárok fényforrásait a gépkocsikhoz hasonló módon, eszközökkel és eljárásokkal kellett elsötétíteni. A fényvisszaverőket meg kellett hagyni, és lehetőleg a hátsó részt fehérre kellett festeni. A kerékpárok lámpái lassú haladási sebességnél 10 méterig szolgáltathattak világítást. A hátsó részre fényvisszaverőket lehetett helyezni vagy a sárhányót fehérre⁷⁰ festeni (19. ábra).



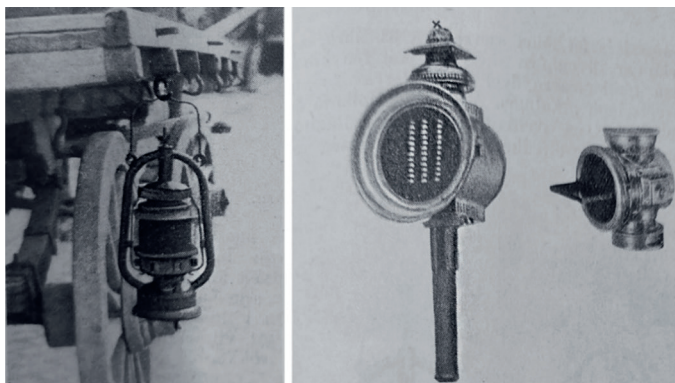
19. ábra: Kerékpárok elsötétítésére javasolt megoldások

Forrás: a szerző szerkesztése LÉGO. UT. III.-3. 1940 alapján

Állati és emberi erővel hajtott járművek

A közúti járművek közül nem hagyták ki az ember és az állat által vontatottakat sem. Az ember által mozgatott targoncákat, ahogy korábban szó volt róla, meg kellett jelölni, azonban a személyi szállításra alkalmazottaknál gondoskodni kellett a világítás korlátozásáról. Teher szállításakor elsötétített viharlámpáról kellett gondoskodni (20. ábra).

⁷⁰ Napi krónika 1942: 4.



20. ábra: Teherkocsikon elsötétített jelző viharlámpa és személyszállító kocsin az elsötétítő szerkezetek
Forrás: a szerző szerkesztése LÉGO. UT. III.-3. 1940 alapján

Városi és közúti vasutak, hajók

Pályán a vonat nagyobb biztonságban van, mint állomáson, mivel a „szerelvények 4000 méter, a füstölgő, gőzölgő mozdonyok pedig 7000 méter magasságból is jól láthatók”. Eleinte úgy vélték, hogy ilyen körülmények mellett az utasok az otthoniaknál fokozottabb veszedelemnek vannak kitéve. Ezért a „vasúti szolgálat a teljes elsötétítést nem ismeri és nem ismerheti”.⁷¹

„A vak sötét éjszakában nagy sebességgel rohanó mozdonyvezetővel a forgalmat irányító szolgálattevő csak fényjelekkel tud érintkezni és fényjelek útján részére rendelkezéseket adni. Ily körülmények mellett tehát még teljes elsötétítés esetén sem szabad ezeket a fényjeleket elol-tani, mert akkor a forgalom irányítása kiesik a szolgálatvezető kezéből.”⁷²

Ezért egy nagyobb pályaudvaron 300–400 váltónak és 50–60 jelzőnek kellett láthatónak lennie a mozdonyvezető szemszögéből, ehhez felszerelték őket olyan szerkezettel, amellyel 80 méter magasságból sem voltak láthatók.⁷³ Ezek lehetnek párhuzamos rácsok vagy felülről fedett kialakításúak. Vasutak vonatlámpáit és fényszóróit úgy kell árnyékolni, hogy azok a forgalom által megkívánt irányban legyenek csak láthatók.

„A közúti vasutaknak természetesen csökkenteni kell a járművek külső- és belső megvilágítását is. A kocsik homlokfalán elhelyezett fényszórókat szabad ugyan használni, de fényüket olyképpen kell csökkenteni, hogy két méter távolságban maximum 0–20 lux, 10 méter távolságban 0–15 lux és 20 méter távolságban csak 0–10 lux fényerőt lehessen tapasztalni. A viszonylatok jelzését ugyancsak szabad megvilágítani, de legfeljebb olyan mértékben, hogy 100 méter távolságról ezek még felismerhetők legyenek, de 500 méteren túl abszolút sötétet mutassanak. A vörös zárófény szabadon használható. Általában a fényt vagy feszültség csökkentéssel, vagy

⁷¹ Hogyan viselkedjünk a vonatban légriadó esetén 1942: 5.

⁷² HÁMORY 1939: 2.

⁷³ HÁMORY 1939: 2.

fényszűrőkkel szorítják a megengedett mértékre. A kocsiból kilépő fénynek teljes megszüntetése rendkívül fontos. Ebből a célból a vonatkozó előírások megszabják, hogy a kocsik ajtajain, vagy ablakain legfeljebb annyi fény léphet ki, hogy a kocsitól mért két méteres távolságban mindössze 0,025 lux legyen csak észlelhető. A kocsik ablakait függönyökkel kell elzárni, a felső nyílásokat, mint szellőzőnyílás stb. olyan módon kell álcázni, hogy azok teljes sötétségben maradjanak. A kocsik belső világítása legalább a rendes kiszolgálás céljaira elegendő kellett, hogy legyen. A világító testeknek azonban olyan módon kell álcázva lenni, hogy a direkt fény szabadba ne juthasson.⁷⁴

Az égő kanócot lejjebb csavarták, és a külső fényeket búrakkal úgy leplezték, hogy a kanóc lángját a vízszintesből megfigyelni ne lehessen. Főbb elsötétítő berendezések:⁷⁵

- váltótestek elsötétítő rácsai;
- mozdonylámpák rácsai;
- be-, kijárat és előjelzők, valamint a vészjelzők jelzőrácsai;
- elsötétítő mozdonyponyvák.

A kocsik külső és belső világítását teljesen ki kell kapcsolni, a kézfékeket behúzni és a kapcsolókat leállítani. Az álló kocsik jelölésére a vonat elején és végén egy-egy, a világítási áramtól független vörös irányfényt kellett használni. Az utasok és a személyzet a kocsik repülőátadás esetén azonnal elhagyták és fedezéket kerestek. A riadó elmúltával a kocsik elején elhelyezett vörös jelzőlámpát eltávolították.⁷⁶

A gőzmozdonyok belső részeiből a messzire villanó fénycsóvák kijutását a mozdonyátorokra rászertelt ponyvák segítségével akadályozták meg. A szertartálynál erre nem volt szükség.⁷⁷

Gázvilágítású kocsiknál az üvegburát feketére festették, csak alul, egy ötpengős nagyságú helyen hagyták szabadon, az ilyen megvilágítás 30 méterről nem látható, ezért a függönyök használata nem volt szükséges, de tilos volt a burát lehajtani.

A felszálló ajtók ablakait kézzel mázolták be. Figyelmeztették az utazóközönséget, hogy ne vakarják le és különböző felírással ne lássák el.⁷⁸

A fülkék és utasterek elsötétítéséért az utasok voltak felelősek, saját lámpát sem használhattak.⁷⁹ Az egyes fülkék elsötétítéséért az abban ülő utasok egyetemlegesen felelősek voltak.⁸⁰ A forgalmi szolgálattevők, továbbá a hajóskapitányok fel voltak hatalmazva arra, hogy az elsötétítés ellen vétő fülkében levő valamennyi utast az illetékes rendőrkapitányságoknál feljelentsék.⁸¹

A végrehajtó forgalmi személyzet riadójel esetén „sohasem vonul óvóhelyére,” „csak a támadás megindításakor,” mert vak riasztás miatti kiesést és helyének elhagyása balesetet

⁷⁴ Közúti forgalom elsötétítés alkalmával 1941: 785.

⁷⁵ HÁMORY 1942: 3.

⁷⁶ Közúti forgalom elsötétítés alkalmával 1941: 785.

⁷⁷ HÁMORY 1939: 2.

⁷⁸ HÁMORY 1944: 2.

⁷⁹ Hogyan viselkedjünk a vonatban légriadó esetén 1942: 5.

⁸⁰ Hogyan viselkedjünk a vonatban légriadó esetén 1942: 5.

⁸¹ HÁMORY 1944: 2.

okozhatott.⁸² Teljes elsötétítés ideje alatt egyetlen fényforrás a kis vasutas lámpa, amelynek három oldalát szintén beragasztották. A be nem ragasztott oldalát a vasutasoknak a kabátjukhoz kellett szorítani. A lámpát csak akkor volt szabad használni, ha arra forgalmi szempontból okvetlenül szükség volt (21. ábra).



21. ábra: Német elsötétítési egységcsomag vasúti dolgozóknak és a Magyar Állami Vasút elsötétített (kézi, illetve mozdony) lámpái

Forrás: a szerző összeállítása a saját gyűjteményéből

A vonatokat már útközben el kellett sötétíteni, és csak teljes sötétségben érkezhettek be az állomásra.⁸³

Repülőtámadás alkalmával a közúti vasút forgalma teljes mértékben leállt. Nem volt szabad útkeresztezésekben vagy olyan helyen megállni, ahol a forgalmat akadályozta. Hidakat és útszorosokat minden esetben szabadon kellett hagyni. Olyan helyen, ahol több vonat volt együtt, az egyes vonatok között legalább tíz méter távolság volt tartandó. A kocsi külső és belső világítását teljesen ki kellett kapcsolni, a kézi fékeket behúzni, és a kapcsolókart le kellett venni. Az álló kocsi jelölésére a vonat elején és végén egy-egy, a világítási áramtól független vörös irányfényt kellett használni. Repülőtámadás esetén a személyzet és az utasok azonnal elhagyták a járművet és fedezéket kerestek. A riadó elmúltával különös gondot kellett fordítani arra, hogy a kocsi elején elhelyezett vörös jelzőlámpát eltávolítsák.

Vasúti pályaudvarok

A vasúti területek több részén eltérő követelmények voltak az elvártak, és nem volt ez másként az elsötétítés ideje alatt sem. Egységesen elmondható volt a fényforrások száma 25%-os csökkentésének igénye.⁸⁴ A fényreklámokat, villanyórákat és más hasonló kivilágításokat,

⁸² HÁMORY 1939: 2.

⁸³ Az első légtámaszgyakorlat Pécsen 1937: 4.

⁸⁴ HÁMORY 1942: 2.

az állomások neonsöves vagy másképpen megvilágított névtábláit a légvédelmi készültség elrendelésétől kezdve végérvényesen kikapcsolták.

A peronok, az utasok ki- és beszállási helyei, valamint az állomások hozzáfező útjai, továbbá a rakodóhelyek, fűtőházak széncsúszdái stb. csak oly mértékben voltak megvilágíthatók, mint amennyire ezt a személy- és vagyonsbiztonság feltétlenül indokolta. Útátjáróknál, síktolatási helyeken, valamint a gurítódombokon és a saruzók munkahelyén az elsötétítő szerkezettel ellátott égő fényforrásokat az üzemvitel biztonsága szempontjából meghagyták. Minden térvilágítási lámpát csak akkor gyűjtöttak meg, ha arra a végrehajtandó munka szempontjából okvetlen szükség volt.

A térvilágítási lámpákból, amelyeket a csökkentett világitási terv szerint kikapcsoltak, az esetleges véletlen felgyűjtás veszélye miatt az égőket vagy a hozzájuk tartozó biztosítékokat kicsavarták.

Mivel belső terekben a kiszűrődő fényt a nyílászárókkal csökkentették, a fényt nem kellett lekapcsolni, és kifelé zsiliprendszerrel hozták létre; ahol a függöny alkalmazása nehézkes volt, ott a belső meghagyandó égők helyét az ablakoktól, külső üvegfalaktól ellentétes oldalon választották ki, és sötétkék égőket vagy mélysugárzó ernyőket alkalmaztak. A jegypénztárakban lehetőleg nem lehettek az izzók 40 wattnál erősebbek.

A pályaörházakat és megállóhelyeket a légvédelmi készültség elrendelésétől kezdve állandóan elsötétítve tartották. Megfigyelési tapasztalatok szerint az ezekből az épületekből kiáradó fény szabályos ismétlődése már messziről elárulta a vasútvonalak jelenlétét. Ezeken a helyeken még a kizilámpák leplezésére is különös gondot fordítottak.⁸⁵

Hajók és kikötők

A hajózás ügyének biztosítása nehéz feladat volt, mivel a víz hullámozása százszorosan vetítette vissza a legkisebb fényt is. A hajóknak nemcsak nappal, hanem éjszaka is számolni kellett a légitámadás veszélyével. A víz csillogása elárulta a rajta levő sötét foltok alakjában úszó hajókat, ezért éjjel a hajók teljes belső elsötétítéssel közlekedtek. A belső elsötétítés az általános elsötétítési szabályok szerint történt. A hajózási iránylámpákat feltétlenül használni kellett, és a hajókat felszerelték bizonyos fényirányító, illetve fénycsökkentő készülékekkel.⁸⁶ A közlekedést a vízcsofogásból, a gépek zakatolásából állapították meg. A településeken szócsövel odakiáltva hívták fel a figyelmet a riadóra és a megállásra.⁸⁷

A kikötőkben számolni kellett az elektromos közmű áramszolgáltatásának kiesésével. E célra úgy a belső, mint a külső világitás folytonosságának biztosítására szükségvilágitásról kellett gondoskodni. Belső világitási célokra használt olajlámpák vagy aggregátorok a nagy oxigénfogyasztásukra való tekintettel egyáltalában nem jöhettek számításba. Szükségvilágitási

⁸⁵ HÁMORY 1942: 2.

⁸⁶ HÁMORY 1943a: 5.

⁸⁷ HÁMORY 1941: 2.

eszközök lehettek a helyi villanytelepek, akkumulátortelemek, kisebb lámpások, kézi zseblámpák. Ha akkumulátor (vagy külső aggregátor) nem volt, zseblámpákat, esetleg gyertyát kellett használatba venni.⁸⁸

Kalauzok, jegyellenőrök

A korábbi bekezdésben volt szó a vasúti forgalmistákról, de a rendelkezések a vezetőket és a járműveken szolgálatot teljesítő személyzet munkáját is érintették. Az elsötétítés befolyásolta a pénz- és a jegykezelést, a tájékozási lehetőséget. A megengedett gyenge lámpa fénye miatt egyszerűsítésre volt szükség. A lyukasztás számát csökkenteni, az áttekinthetőséget növelni kellett. Szorgalmazták az előre vásárlást, ami a hatékonyságot is növelte, illetve a tömött járműveken a személyzet mozgását a könnyebb táskával kívánták elősegíteni.⁸⁹

Elvárt volt a kézilámpák tekintetében, hogy általában három oldalukon legyenek teljesen sötétek, negyedik világító oldalukat pedig, ha arra jeladás vagy bármiféle más okból szükség nem volt, a test felé fordítva kellett tartani.⁹⁰ Ez a szabályozás is változott idővel. Először a gyenge kék fényt is engedélyezték, de később a kézilámpát olyan ernyőzéssel kellett ellátni, hogy fénye használat közben lefelé irányítható legyen, és a fényforrást a vízszintes fölött látni ne lehessen. A kézilámpát csak a szükséges legrövidebb ideig lehetett üzemben tartani. Eleinte a légiriadó alatt kézilámpát tilos volt használni,⁹¹ de ezt később módosították⁹² (22. ábra).



22. ábra: Kalauzok olajmécsesekkel éjszakai légvédelmi gyakorlaton

Forrás: a szerző szerkesztése *Az Est* 1937 alapján

⁸⁸ HÁMORY 1943b: 3.

⁸⁹ GYULAI 1943: 3.

⁹⁰ HÁMORY 1942: 2–3.

⁹¹ Milyen kézilámpát használhatunk elsötétítés alatt? 1942: 331.

⁹² Elsötétítéskor lehet a csökkentett fényű kézilámpát használni 1942: 2.

Színek, fényszűrők és világító jelek

Előszeretettel alkalmazták a színes festékeket és lumineszcens anyagokat. A megfelelő használathoz az emberi képesség határainak ismeretére kellett támaszkodni, mivel a sötétre beállított szem érzékenysége más, mint a világosra adaptált szemé; a jelenlevő környezeti feltételek sem voltak másodlagosak, mint például a szabadban a hó, a köd, az eső vagy a beltéri helyiségekben a maró, poros, párás, füstös közegek.

Színes fényforrások és szűrők

A színes fényforrás helyes alkalmazásához a spektrális fényeloszlási görbe nyújt segítséget, mivel minden tárgy színét a visszaverés vagy az áteresztés befolyásolja.

Itt érdemes a kék, fehér, piros, fekete festékekre és fluoresszkáló eszközökre kitérni röviden. A kék fény megítélése az elsötétítés kialakulása során változott.⁹³ Bizonyítottan a legkevésbé hatékony és energiatakarékos fényforrás, illetve hamarabb észreveszik, mint a piros, sárga vagy a fehér festésű fényforrást. A másik jelentős gond a hatósági személyekkel való összetéveszthetőség. Érdekesség, hogy a színes fények használatát például Németországban tiltották a közlekedésben,⁹⁴ de a komplementer színek alkalmazását bizonyos esetekben hasznosnak találták és alkalmazták ennek ellenére.⁹⁵

Az égők befestését házilag is elvégezték, amihez speciális üvegfestő kék lakk használatát javasolták. 40 W feletti teljesítményű izzó esetén az égés tartama alatt kifejlődő hőhatás a kék lakkot rövid idő alatt foltossá, kifakulttá tette, ezért ehelyett az izzóknak indigópapírral való bevonását javasolták.⁹⁶

Világítóanyagok és feliratok

A világítóanyagok használata függött attól, hogy volt-e mellette más fényforrás. A középületeket, közintézményeket, szórakozóhelyeket, üzletek bejáratait világító felirattal javasolták ellátni, ami lehetett 5 mm széles rés vagy szövetségben lyukasztott betű, illetve ernyőzött, szórt megvilágítás, esetleg fehér felirat vagy világító festékkel írt felirat. A szabadon hagyott világító részt az utcán nem ajánlották használni.⁹⁷

Az utóvilágításnál a hossz és a fényforrás erőssége is számított. Elsősorban feliratok, jelek készítésére használták fel a festékeket. A foszforeszkáló anyagok egyes típusai rohamosan veszítettek a sugárzásukból. Ezért csak közvetlenül a fényforrások kikapcsolása alkalmával javasolták használni.⁹⁸ A fluoresszkáló anyagoknál külső világítás szempontjából a szemre ártalmatlan ultraibolya-kisugárzó higanygőz vagy kriptonlámpa jelentette a megoldást. Ezt a módszert

⁹³ A légi veszély fennáll, pontosan kell betartani mindenkinek a honvédelmi miniszter utasításait 1942: 9.

⁹⁴ LÖFKEN 1939: 322.

⁹⁵ Komplementer színek alkalmazása 1940: 562.

⁹⁶ HÁMORY 1942: 2.

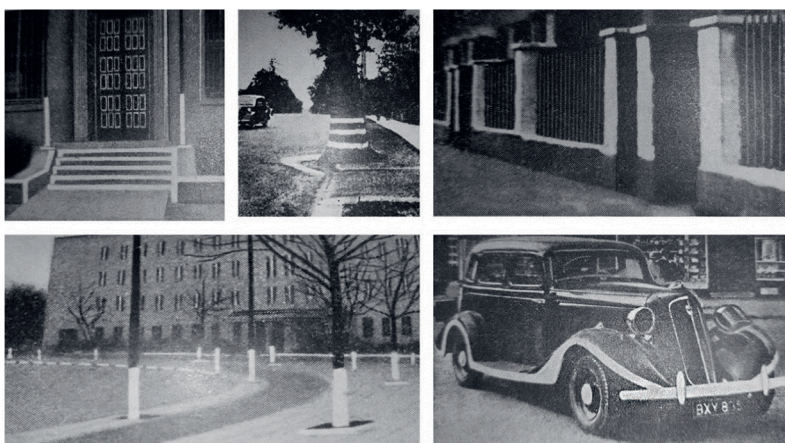
⁹⁷ LÉGO. UT. III.-1 1941: 156.

⁹⁸ BASKAI 1944: 405, 406.

a mérőműszerek számlapjain, hőmérőkön és kapcsolókon alkalmazták előszeretettel, de főleg erőművekben terjedt el.⁹⁹ Ezek a fényforrások kívülről feketére voltak festve, hogy látható fényt ne bocsássanak ki.¹⁰⁰

Radioaktív anyagokkal ellátott festékeket is használtak, de később nem ajánlották, például Németországban 1940-ben meg is tiltották,¹⁰¹ azonban érdekesség, hogy később mégis engedélyezték a használatukat. Előnyük, hogy fénykibocsátásuk szüntelen és egyenletes volt. Elsősorban óvóhelyekre vezető utakon, kapcsolókra festették.¹⁰²

A világító feliratok is 200 méterig lehetnek láthatók, és a betűméretet a szemlélő távolságának az 500-ad része adta meg.¹⁰³ Megjelölték a forgalmas útvonalak kereszteződéseit, irányváltozásait, kiálló épületeket, kerítéseket, fasorokat, lépcsőt, korlátot és az útba eső akadályokat (23. ábra).



23. ábra: Festék használata

Forrás: a szerző szerkesztése LÉGO. UT. III.-3. 1940 alapján

Összefoglalás

A hazai világítástechnikai szakemberek nemzetközileg is elismert úttörő munkát végeztek, akik a gazdasági nehézségek ellenére is igyekeztek a helyes módszereket propagálni. Kitartó munkásságuknak köszönhetően letették a világítástechnika és a munkahelyi világítás alapjait. Az újabb világháború, sorsfordító módon, merőben újszerű kihívást teremtett. Az elsötétítés az egész társadalomra hatással volt, a termelés hatékonyságára és a munkavégzésre is. A szakemberek előadásokat tartottak és szakmai publikációkat jelentettek meg, amivel igyekeztek

⁹⁹ Új módszer erőközpontok és hasonló üzemek elsötétítésére 1938: 258.

¹⁰⁰ Új módszer erőközpontok és hasonló üzemek elsötétítésére 1938: 258.

¹⁰¹ Radioaktívvilágító festékek, 1940: 554.

¹⁰² BASKAI 1944: 406.

¹⁰³ LÉGO. UT. III.-1 1941: 155–157.

bemutatni a helyes világítási módszereket. Munkájuknak köszönhetően az elsötétítés végrehajtási utasításaiba is számos előírás belekerült. A cikkben bemutattam a mérnöki szakemberek előremutató munkáját és a kor kihívására adott mérnöki válaszokat, és egyúttal az általuk megalkotott javaslatokat szembeállítottam az elsötétítés követelményeivel. A következő részben az elsötétítés gazdasági és munkavédelmi hatásairól lesz szó, különös tekintettel az üzemi körülményekre.

Felhasznált irodalom

- BASKAI Ernő (1944): Háború és festék. *Magyar Katonai Szemle*, 14(2), 403–407.
- BRÓDY Imre (1937): A kriptonlámpa. *Elektrotechnika*, 30(19–20), 187–191.
- DEMBITZ Gyula (1936): Beszámoló a szeptember havi előjárósági ülésről. *Villamfelszerelők, Műszerészek és Látszerészek Lapja*, 26(11), 12–15.
- DÚL Árpád (1943): A budapesti villamos vasut hiteles története. *Magyar Vasut és Közlekedés*, 31, 1–2.
- ÉRDI Róbert (1936): Egyenirányítók alkalmazása relék táplálására és vezérlésére. *Elektrotechnika*, 29(17–18).
- FORBÁTH László (1937): Új kereseti lehetőségek a Krypton-lámpa révén. *Villamfelszerelők, Műszerészek és Látszerészek Lapja*, 27(11).
- GREGOR Aladár (1943): A légtalmai elsötétítés világítástechnikája. *Honi Ipar*, 4(8).
- GORTVAY György (1944): *Munkaegészségtan*. Budapest: A Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat.
- GYULAI Géza (1943): A kalauzok munkájának egyszerűsítése. *Magyar Vasut és Közlekedés*, 31(6), 1943.06.20.
- HÁMORY Imre (1939): A vasút légtalma, *Magyar Vasut és Közlekedés*, 27(10)c.
- HÁMORY Imre (1941): A folyami hajózás légtalma, *Magyar Vasut és Közlekedés*, 29(4).
- HÁMORY Imre (1942): A MÁV és közforgalmi magán vasutak, valamint a folyamhajózás és kikötők légtalmai helyzete. *Magyar Vasut és Közlekedés*, 30(11).
- HÁMORY Imre (1943a): A MÁV és közforgalmi magán vasutak, valamint a folyamhajózás és kikötők légtalmai helyzete, *Magyar Vasut és Közlekedés*, 31(8).
- HÁMORY Imre (1943b): A MÁV és közforgalmi magán vasutak, valamint a folyamhajózás és kikötők légtalmai helyzete, *Magyar Vasut és Közlekedés*, 31(12).
- HÁMORY Imre (1944): Vasúti utazás a légvédelmi készültség és légiriadó alatt, *Magyar Vasut és Közlekedés*, 32(1).
- HERCZEG Ferenc szerk. (1943): Ceruzajegyzetek: Amit mindenkinek tudnia kell a világításról. *Új Idők*, 49(1).
- HORVÁTH József (1989): *Budapest díszvilágítása*. Budapest: Tungsram–Hungexpo.
- JASZTRAB Péter János (2024): Az elsötétítés biztonsági aspektusai Magyarországon 1. rész: Alapvetések, teóriák a második világháborúban és az azt megelőző években. *Műszaki Katonai Közlöny*, 34(2), 29–53. Online: <https://doi.org/10.32562/mkk.2024.2.3>
- JASZTRAB Péter János – ISTÓK Róbert (2021): A világítás katonai vonatkozásai II/3. rész. A harctéri világítás és az elsötétítés szabályai. *Hadmérnök*, 16(2), 15–32. Online: <https://doi.org/10.32567/hm.2021.2.2>
- JASZTRAB Péter – ISTÓK Róbert (2023): Katonai világítás, 5/1. rész. Légi, közúti, vasúti és vízi járművek világítása. *Hadmérnök*, 18(2), 5–30. Online: <https://doi.org/10.32567/hm.2023.2.1>
- KATHONA Mihály (1942): Hivatalos közlemény az ellenséges légitevékenységekkel kapcsolatban. *Halasi Újság*, 3(73).
- LAMBDA (1930): Lapszemle és kisebb közlemények. *Világítás Elektrotechnika*, 23(19–20).

- LÖFKEN, A. (1939): Grundsätzliche Forderungen für Verdunkelung. *Gasschutz und Luftschutz*, 9(12), 321–323.
- PETRÓ István (1927): Lapszemle és kisebb közlemények. Világítás, *Elektrotechnika*, 20(22).
- PÉCZELY József (1939): Hogyan kell megoldani az üzletek légőtalmát? *Nemzeti Újság*, 21(92).
- PILLITZ Dezső (1936): Világítástechnika. *Villamfelszerelők, Műszereszek és Látszereszek Lapja*, 26(5).
- PILLITZ Dezső (1941): *Világítástechnikai alapismeretek különös tekintettel a légőtalmi elsötétítésre*. Budapest: Világítástechnikai Állomás.
- SÍPOS András (1992): Villany a köztereken és a lakásban. *História*, 14(2), 22–24. Online: https://matarka.hu/klikk.php?cikkmutat=254475&mutat=https://adtplus.arcanum.hu/hu/view/Historia_1992/?pg=36&layout=s
- [Sz. n.] (1938): Fokozott fénykihasználás. *Víz és Világítás*, 15(16).
- [Sz. n.] (1934): Új magyar iparcikkek Zwack J. és Társai Likörgyár. *Honi Ipar*, 27(6).
- [Sz. n.] (1930): Az első budapesti kirakatvilágítási verseny eredménye. *Víz és Világítás*, 7(7–8).
- [Sz. n.] (1931): Az Országos Világítástechnikai Bizottság teljes ülése. *Víz és Világítás*, 8(9–10).
- [Sz. n.] (1939): II. Budapesti Kirakatvilágítási Verseny. *Víz és Világítás*, 15(15–16).
- [Sz. n.] (1929): Pongrácz igazgató nyilatkozata Miért drága a villany a külvárosi házakban. *Délmagyarország*, 5(32).
- [Sz. n.] (1936): Ne kápráztass, hogy el ne kápráztassál! *Autó Motor*, 8(18).
- [Sz. n.] (1929): Racionális üzemszervezés. *Nyomda- és Rokonipar*, 19(4).
- [Sz.n.] (1936): Ki használ ma már régi lámpákat, amikor sokkal jobb a BOSCH-világítás. *Auto-Traktor-Magyar Auto-Touring*, 7(10).
- [Sz. n.] (1943): Elsötétítés alatt is lelet a gyümölcsösökben füstölni fagyveszély esetén. *Függetlenség*, 11(106).
- [Sz. n.] (1942): Hogyan viselkedjünk a vonatban légriadó esetén. *Népújság Hódmezővásárhely*, 15(223).
- [Sz. n.] (1937): Az első légőtalmi gyakorlat Pécsen, Csökkentett világítás és teljes elsötétítés. *Dunántúl*, 27(268).
- [Sz. n.] (1942): Közúti forgalom elsötétítés alkalmával. II. Közlemények. *Városi Szemle*, 27.
- [Sz. n.] (1942): Milyen kézilámpát használhatunk elsötétítés alatt? *Oroszázi Friss Hírek*, 19(216).
- [Sz. n.] (1942): Elsötétítéskor lehet a csökkentett fényű kézilámpát használni. *Ellenzék*, 63(218).
- [Sz. n.] (1942): A légi veszély fennáll, pontosan kell betartani mindenkinek a honvédelmi miniszter utasításait. *Magyar Jövő*, 24(225).
- [Sz. n.] (1938): Új módszer erőközpontok és hasonló üzemek elsötétítésére. *Magyar Katonai Szemle*, 8(2).
- [Sz. n.] (1940): Radioaktívvilágító festékek. *Magyar Katonai Szemle*, 10(2).
- [Sz. n.] (1940): Komplementer színek alkalmazása. *Magyar Katonai Szemle*, 10(2).
- [Sz. n.] (1927): Napi krónika. *Szentesi Napló*, 24(264).
- [Sz. n.] (1927): Albert Thomas nyilatkozata magyarországi missziójáról és tapasztalatairól. *Pesti Hírlap*, 49(46).
- [Sz. n.] (1937): Fotoriport az éjszakai légvédelmi gyakorlatról. Az elsötétített autóbuszokban a kalauzok olajméccsel világítottak felszálló utasoknak. *Az Est*, 28(234).
- [Sz. n.] (1937): Légi riadó! Készülnek a villamosok a légvédelmi gyakorlatra, így fogják elsötétíteni a kocsik lámpáját. *Az Est*, 28(233).
- [Sz. n.] (1937): Ma éjjel sötétíted el az ablakot és kapcsold be a rádiót! Mit kell tudni a légőtalmi gyakorlatról? *Új nemzedék*, 19(233).
- URBAN Franciska – VISZKET Zoltán – BAZSALYA Kornél (2012): *Óbudára nézve nagy változás állt be. Harrer Pál és a városegyesítés kora*. Időszakos kiállítás az Óbudai Múzeumban 2012. május 4. – 2013. január 31. Budapest: Óbudai Múzeum. Online: https://library.hungaricana.hu/hu/view/MUZE_BP_OBUDA_Sk_2012_IdoszakiKiall/?pg=0&layout=s
- VERESS D. Csaba (1980): Veszprém megye és a Szövetséges Hatalmak stratégiai légitámadásai a második világháborúban. Veszprém: Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei 15. 167–202. Online: https://epa.oszk.hu/01600/01610/00015/pdf/vmm_15_1980_12_veress.pdf

- WILLHEIM Gusztáv (1930): Külföldi tapasztalatok a vasúti fényszóró világítás terén. *Magyar Vasút és Közlekedés*, 18(9–10).
- WILLHEIM Gusztáv (1935): A világítástechnika gyakorlati alkalmazása a gyárvilágítás terén. *Elektrotechnika*, 28(13–14).
- WILLHEIM Gusztáv (1937): Jó világítás a mezőgazdaságban. Világítástechnika. *Víz és Világítás*, 14(3–4).
- WILLHEIM Gusztáv (1938): A világítástechnika gyakorlati alkalmazása a vasúti üzemben. *Elektrotechnika*, 31(9–10).
- WILLHEIM Gusztáv (1943): Világítási villamosenergiamegtakarítás a gyáriparban. *Honi Ipar*, 4(22).
- ZIPERNOWSKY Ferenc (1935): A Világítástechnikai Állomás működése és a világítástechnika általános fejlődése 1933/34-ben. *Elektrotechnika*, 28(2).

Jogi források

- 86.800/1942. KM rendelet A Tungstram, Oron és Osram izzólámpák egységes fogyasztói árának megállapítása tárgyában
- 83.702/1929/XVII. KM rendelet Országos Világítástechnikai Bizottság szervezete és ügyrendje
- 88.002/el. lgy.-1939. HM rendelet A légoltalmi elsötétítő szolgálatról
- 166.100/el. 35.-1943. HM rendelet A vendéglátó ipari üzemekben honi légvédelmi készütség idején a belső irányfények használatának újabb szabályozása
- LÉGO. UT. III.-1. 88.082./el. 35.-1939 HM rendelet alapján kiadott Utasítás a légoltalmi szolgálat ellátására, (Elsöt. 1.) Közvilágítás, m.kir HM kiadványa, Athenaeum Rt., Budapest 1939.
- LÉGO. UT. III.-1. 104.250./el. 35.-1941 HM rendelet alapján kiadott Utasítás a légoltalmi szolgálat ellátására, (Elsöt. 1.) Közvilágítás elsötétítése, II. kiadás m.kir HM kiadványa, Athenaeum Rt., Budapest 1941.
- LÉGO. UT. III.-2. 81.900/el. lgy. 1940. HM rendelet alapján kiadott Utasítás a légoltalmi szolgálat ellátására, (Elsöt.2.), Épületek elsötétítése, m.kir HM kiadványa, Athenaeum Rt., Budapest, 1940.
- LÉGO. UT. III.-3. 83.000/el. lgy. 1940. HM rendelet alapján kiadott Utasítás a légoltalmi szolgálat ellátására, (Elsöt.3.), Közúti járóművek és forgalombiztonsági fényforrások elsötétítése, m.kir HM kiadványa, Athenaeum Rt., Budapest 1940.