

Ez a dokumentum kizárólag tájékoztató jellegű és nem vált ki joghatást. Az EU intézményei semmiféle felelősséget nem vállalnak a tartalmáért. A jogi aktusoknak – ideértve azok bevezető hivatkozásait és preambulumbekendéseit is – az Európai Unió Hivatalos Lapjában közzétett és az EUR-Lex portálon megtalálható változatai tekintendők hitelesnek. Az említett hivatalos szövegváltozatok közvetlenül elérhetők az ebben a dokumentumban elhelyezett linkeken keresztül

► **B** AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2006/25/EK IRÁNYELVE

(2006. április 5.)

a munkavállalók fizikai tényezők hatásának való expozíciójára (mesterséges optikai sugárzás) vonatkozó egészségügyi és biztonsági minimumkövetelményekről (19. egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikke (1) bekezdésének értelmében)

(HL L 114., 2006.4.27., 38. o.)

Módosította:

		Hivatalos Lap		
		Szám	Oldal	Dátum
► <u>M1</u>	Az Európai Parlament és a Tanács 2007/30/EK irányelve (2007. június 20.)	L 165	21	2007.6.27.
► <u>M2</u>	Az Európai Parlament és a Tanács 1137/2008/EK rendelete (2008. október 22.)	L 311	1	2008.11.21.
► <u>M3</u>	A Tanács 2013/64/EU irányelve (2013. december 17.)	L 353	8	2013.12.28.
► <u>M4</u>	Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/1243 rendelete (2019. június 20.)	L 198	241	2019.7.25.



**AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2006/25/EK
IRÁNYELVE**

(2006. április 5.)

**a munkavállalók fizikai tényezők hatásának való expozíciójára
(mesterséges optikai sugárzás) vonatkozó egészségügyi és
biztonsági minimumkövetelményekről (19. egyedi irányelv a
89/391/EGK irányelv 16. cikke (1) bekezdésének értelmében)**

I. SZAKASZ

ÁLTALÁNOS RENDELKEZÉSEK

1. cikk

Tárgy és alkalmazási kör

(1) Ez az irányelv, amely a 89/391/EGK irányelv 16. cikkének (1) bekezdése értelmében a 19. egyedi irányelv, meghatározza a munkahelyi optikai sugárzásnak való expozícióból vagy vélhetően a munkahelyi mesterséges optikai sugárzásnak való expozícióból keletkező, a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokkal szembeni védelemre vonatkozó minimumkövetelményeket.

(2) Ez az irányelv a munkavállalók egészségét és biztonságát érintő azon kockázati tényezőre vonatkozik, amelyet a szem és a bőr mesterséges optikai sugárzásnak való expozíciójából eredő káros hatások okoznak.

(3) A 89/391/EGK irányelv teljes mértékben alkalmazandó az (1) bekezdésben említett egész területre, az ebben az irányelvben foglalt szigorúbb, illetve különös rendelkezések sérelme nélkül.

2. cikk

Fogalommeghatározások

Ennek az irányelvnek az alkalmazásában:

a) *optikai sugárzás*: bármely elektromágneses sugárzás a 100 nm és 1 mm közötti hullámhossztartományban. Az optikai sugárzás spektruma ultraibolya sugárzásra, látható sugárzásra és infravörös sugárzásra oszlik:

i. *ultraibolya sugárzás*: olyan optikai sugárzás, amelynek hullámhossztartománya 100–400 nm. Az ultraibolya tartomány UV-A (315–400 nm), UV-B (280–315 nm) és UV-C (100–280 nm) részre oszlik;

ii. *látható sugárzás*: olyan optikai sugárzás, amelynek hullámhossztartománya 380–780 nm;

iii. *infravörös sugárzás*: olyan optikai sugárzás, amelynek hullámhossztartománya 780 nm–1 mm. Az infravörös tartomány IR-A (780–1 400 nm), IR-B (1 400–3 000 nm) és IR-C (3 000 nm–1 mm) részre oszlik;

b) *lézer (fénykibocsátás indukált emisszióval)*: bármely, az optikai sugárzás hullámhossztartományában elektromágneses sugárzás gerjesztésére vagy felerősítésére alkalmas eszköz, elsődlegesen ellenőrzött indukált emisszió révén;

▼B

- c) *lézersugárzás*: lézer által keltett optikai sugárzás;
- d) *nem-koherens sugárzás*: bármely nem lézerrel keltett optikai sugárzás;
- e) *expozíciós határértékek*: optikai sugárzásra vonatkozó expozíciós határértékek, amelyek közvetlenül megállapított egészségügyi hatásokon és biológiai szempontokon alapszanak. Ezen határértékek betartása biztosítja a mesterséges eredetű optikai sugárzásnak kitett munkavállalók védeltségét minden ismert káros egészségügyi hatással szemben;
- f) *besugárzott felületi teljesítmény (E) vagy teljesítménysűrűség*: egy felületen az egységnyi területre beeső sugárzott teljesítmény watt per négyzetméterben kifejezve (W m^{-2});
- g) *besugárzottság (H)*: a besugárzott felületi teljesítmény idő szerinti integrálja, joule per négyzetméterben kifejezve (J m^{-2});
- h) *sugársűrűség (L)*: a sugárzó felszín egységnyi területéről egységnyi térszögbe kisugárzott fluxus, vagy kimenő teljesítmény, watt per négyzetméter per szteradiánban kifejezve ($\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$);
- i) *szint*: a besugárzott felületi teljesítmény, besugárzottság és sugársűrűség kombinációja, amelynek a munkavállaló ki van téve.

3. cikk

Expozíciós határértékek

- (1) A nem természetes optikai sugárforrás által kibocsátott, nem-koherens sugárzásra megállapított expozíciós határértékeket az I. melléklet tartalmazza.
- (2) A lézersugárzásra vonatkozó expozíciós határértékeket a II. melléklet tartalmazza.

II. SZAKASZ

A MUNKÁLTATÓK KÖTELEZETTSÉGEI

4. cikk

Az expozíció meghatározása és a kockázatok értékelése

- (1) A 89/391/EGK irányelv 6. cikkének (3) bekezdésében és 9. cikkének (1) bekezdésében megállapított kötelezettségek végrehajtása során, abban az esetben, ha a munkavállalók mesterséges eredetű optikai sugárzásnak vannak kitéve, a munkáltatónak becsléssel meg kell határozni, és szükség esetén meg kell mérnie, és/vagy ki kell számítania az optikai sugárzás általi expozíció azon szintjét, amelynek a munkavállalók valószínűleg ki vannak téve, hogy az expozíció megfelelő határértékekre való korlátozásához szükséges intézkedéseket megállapítsák és alkalmazzák. Az értékeléshez, méréshez és/vagy számításához alkalmazott módszereknek a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (IEC) szabványait kell követniük a lézersugárzás tekintetében, és a Nemzetközi Világítástechnikai Bizottság (CIE), valamint az Európai Szabványügyi Bizottság (CEN) ajánlásait a nem-koherens sugárzás tekintetében. Azokban az expozíciós helyzetekben, amelyekre ezen szabványok és ajánlások nem vonatkoznak, megfelelő EU szabványok és ajánlások rendelkezésre állásáig az értékelést, mérést és/vagy számítást a rendelkezésre álló, tudományos alapokon nyugvó, nemzeti vagy nemzetközi iránymutatások alkalmazásával kell elvégezni. Az értékeléskor mindkét expozíciós helyzetben figyelembe kell venni a berendezés gyártója által szolgáltatott adatokat, amennyiben a vonatkozó közösségi irányelvek ezt előírják.

▼B

(2) Az (1) bekezdésben említett becslést, mérést és/vagy számítást megfelelő időközönként szakértő szolgálatok vagy személyek tervezik és végzik, különös tekintettel a 89/391/EGK irányelv 7. és 11. cikkének a szükséges szakértő szolgálatokról vagy személyekről és a munkavállalók részvételéről szóló rendelkezéseire. Az értékelések során összegyűjtött adatokat, beleértve az (1) bekezdésben említett expozíció mérése és/vagy számítása során összegyűjtött adatokat, megfelelő formában meg kell őrizni, hogy későbbi időpontban lehetőség legyen a konzultációra.

(3) A 89/391/EGK irányelv 6. cikkének (3) bekezdése értelmében a munkáltatónak a kockázatértékelés során kiemelt figyelmet kell fordítania a következőkre:

- a) a mesterséges eredetű optikai sugárzásnak való expozíció szintje, hullámhossz-tartománya és időtartama;
- b) ennek az irányelvnek a 3. cikkében említett expozíciós határértékek;
- c) a különösen érzékeny kockázati csoportokba tartozó munkavállalók egészségét és biztonságát érintő hatások;
- d) a munkahelyen előforduló, optikai sugárzás és a fényérzékenyítő hatású vegyi anyagok közötti kölcsönhatásokból eredő, a munkavállalók egészségét és biztonságát érintő lehetséges hatások;
- e) közvetett hatások, mint például átmeneti vakság, robbanás vagy tűz;
- f) a mesterséges optikai sugárzásnak való expozíció szintjének csökkentésére kifejlesztett csereberendezés megléte;
- g) amennyire csak lehetséges, az egészségi állapot ellenőrzését követően kapott megfelelő információ, beleértve a közzétett információkat;
- h) több forrásból származó mesterséges optikai sugárzás expozíció;
- i) a vonatkozó IEC szabványnak megfelelően meghatározott, lézerre alkalmazott osztályozás és bármely hasonló osztályozás bármilyen – a 3B. vagy 4. osztályba tartozó lézerhez hasonló károsodást okozó – mesterséges forrásra vonatkozóan;
- j) optikai sugárforrások és kapcsolódó munkaeszközök gyártói által szolgáltatott információ a vonatkozó közösségi irányelveknek megfelelően.

(4) A 89/391/EGK irányelv 9. cikke (1) bekezdésének a) pontjával összhangban a munkáltatónak rendelkeznie kell kockázatértékeléssel, és meg kell határoznia, hogy milyen intézkedéseket kell tenni ennek az irányelvnek az 5. és 6. cikkével összhangban. A kockázatértékelést a nemzeti jognak és gyakorlatnak megfelelő adathordozón kell rögzíteni; ez magában foglalhatja a munkáltató indoklását arról, hogy az optikai sugárzásból eredő kockázatok jellege és mértéke a további részletes kockázatértékelést szükségtelenné teszi. A kockázatértékelést rendszeresen naprakésszé kell tenni, különösen akkor, ha olyan jelentős változások történtek, amelyek azt elavulttá tehetik, vagy ha az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésének eredményei alapján a naprakésszé tétel szükségesnek bizonyul.



5. cikk

Rendelkezők a kockázatok megelőzésére, illetve csökkentésére

(1) A műszaki fejlődés és a kockázat forrásnál történő csökkentésére irányuló intézkedések lehetőségének figyelembevételével, a mesterséges optikai sugárzásnak való expozícióból eredő kockázatokat meg kell szüntetni vagy a lehető legkisebbre kell csökkenteni.

A mesterséges optikai sugárzásnak való expozícióból eredő kockázatok csökkentése a 89/391/EGK irányelvben megállapított általános megelőzési elveken alapul.

(2) Amennyiben a 4. cikk (1) bekezdése alapján a mesterséges eredetű optikai sugárzásnak kitett munkavállalók körében elvégzett kockázatértékelés az expozíciós határértékek túllépését valószínűsíti, a munkáltató műszaki, és/vagy a határértékeket meghaladó expozíció megelőzését célzó szervezeti intézkedésekből álló cselekvési tervet állít össze és hajt végre, különös tekintettel a következőkre:

- a) az optikai sugárzásból eredő veszélyt csökkentő más munkamódszerek;
- b) kevesebb optikai sugárzást kibocsátó munkaeszköz választása az elvégzendő munka figyelembevételével;
- c) a kibocsátott optikai sugárzás csökkentése műszaki intézkedésekkel, szükséges esetben reteszek, árnyékolások vagy hasonló egészségvédelmi rendszerek alkalmazása;
- d) a munkaeszközökre, a munkahelyekre és a munkahelyekre vonatkozó megfelelő karbantartási programok;
- e) a munkahelyek és munkahelyek megtervezése és elrendezése;
- f) az expozíció időtartamának és szintjének korlátozása;
- g) a megfelelő egyéni védőeszközök rendelkezésre állása;
- h) a berendezés gyártójának utasításai, amennyiben egy vonatkozó közösségi irányelv így rendelkezik.

(3) A 4. cikknek megfelelően elvégzett kockázatértékelés alapján a munkahelyi biztonsági, illetve egészségvédelmi jelzésekre vonatkozó minimumkövetelményekről szóló, 1992. június 24-i 92/58/EGK irányelvvel (9. egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikke (1) bekezdésének értelmében)⁽¹⁾ összhangban megfelelő jelzéssel kell ellátni azokat a munkahelyeket, ahol a munkavállalók az expozíciós határértékeket meghaladó mesterséges eredetű optikai sugárzásnak lehetnek kitéve. A kérdéses területeket meg kell jelölni, és az oda való belépést korlátozni kell, amennyiben ez műszakilag megoldható és amennyiben az expozíciós határértékek túllépésének a kockázata fennáll.

(4) A munkavállalók semmilyen körülmények között nem lehetnek kitéve az expozíciós határértékeket meghaladó expozíciónak. Amennyiben a munkáltató által az ezen irányelv betartása érdekében a mesterséges eredetű optikai sugárzás vonatkozásában hozott intézkedések ellenére az expozíciós határértékeket túllépi, a munkáltatónak azonnali intézkedéseket kell tennie az expozíciónak az expozíciós határértékek alá való csökkentése érdekében. A munkáltatónak meg kell állapítania az expozíciós határértékek túllépésének okait, és ennek megfelelően ki kell igazítania a védő- és megelőző intézkedéseket az újbóli túllépés elkerülése céljából.

⁽¹⁾ HL L 245., 1992.8.26., 23. o.

▼B

(5) A 89/391/EGK irányelv 15. cikke értelmében a munkáltató az ebben a cikkben említett intézkedéseket hozzáigazítja a különösen érzékeny kockázati csoportba tartozó munkavállalók igényeihez.

*6. cikk***A munkavállalók tájékoztatása és oktatása**

A 89/391/EGK irányelv 10. és 12. cikkének sérelme nélkül a munkáltató gondoskodik arról, hogy a munkavégzés során mesterséges optikai sugárzásból eredő kockázatoknak kitett munkavállalók, és/vagy képviselők az ezen irányelv 4. cikkében említett kockázatértékelés eredményével kapcsolatos szükséges tájékoztatásban és oktatásban részesüljenek, különös tekintettel a következőkre:

- a) az ennek az irányelvnek a végrehajtása érdekében tett intézkedések;
- b) az expozíciós határértékek és a hozzájuk kapcsolódó lehetséges kockázatok;
- c) az ezen irányelv 4. cikkének megfelelően elvégzett becslések, mérések és/vagy számítások eredményei a mesterséges optikai sugárzás expozíció szintjére vonatkozóan, jelentőségük és a lehetséges kockázataik magyarázatával;
- d) az expozícióból eredő egészségkárosító hatások felismerésének és jelentésének módja;
- e) a munkavállalók egészségi állapotának folyamatos ellenőrzésére feljogosító körülmények;
- f) az expozícióból eredő kockázatokat minimálisra csökkentő biztonságos munkamódszerek;
- g) a megfelelő egyéni védőeszközök szakszerű használata.

*7. cikk***Konzultáció a munkavállalókkal és a munkavállalók részvétele**

A munkavállalókkal, illetve képviselőikkel folytatott konzultációra, valamint a munkavállalók, és/vagy képviselők részvételére az ezen irányelv által érintett kérdésekben a 89/391/EGK irányelv 11. cikkének megfelelően kerül sor.

III. SZAKASZ

EGYÉB RENDELKEZÉSEK*8. cikk***Egészségi állapot ellenőrzése**

(1) Az optikai sugárzás hatásának való expozícióból származó káros egészségügyi hatások megelőzése és időbeni felismerése, valamint a hosszútávú egészségügyi kockázatok és a krónikus megbetegedések kockázatának megelőzése céljából a tagállamok a 89/391/EGK irányelv 14. cikke alapján rendelkezéseket fogadnak el a munkavállalók egészségi állapotának megfelelő ellenőrzésének biztosítása érdekében.

(2) A tagállamok biztosítják, hogy az egészségi állapotellenőrzést orvos, foglalkozás-egészségügyi szakember vagy a nemzeti jogszabályokkal és gyakorlattal összhangban az egészségügyi állapot folyamatos ellenőrzéséért felelős egészségügyi hatóság végzi.

▼B

(3) A tagállamok rendelkezéseket vezetnek be annak biztosítására, hogy az (1) bekezdéssel összhangban egészségi állapotának ellenőrzésén részt vevő valamennyi munkavállalóról naprakészen vezetett egészségügyi dokumentáció készüljön. Az egészségügyi dokumentáció az elvégzett egészségi állapotellenőrzés eredményeinek összefoglalását tartalmazza. Az egészségügyi dokumentációt olyan formában vezetik, amely – a titoktartási kötelezettség figyelembevételével – megteremti a későbbi konzultáció lehetőségét. Az illetékes hatóság részére kérelemre meg kell küldeni a dokumentáció megfelelő példányaikat, a titoktartási kötelezettség figyelembevételével. A munkáltató köteles megtenni a megfelelő intézkedéseket, hogy a tagállam által meghatározott orvos, foglalkozás-egészségügyi szakember vagy az egészségi állapotellenőrzésért felelős egészségügyi hatóság hozzáférhessen a 4. cikkben említett kockázatértékelés eredményéhez, amennyiben az eredmények az egészségügyi állapot folyamatos ellenőrzése szempontjából fontosak. A munkavállaló, kérelmére, betekinthez a rá vonatkozó egészségügyi dokumentációba.

(4) A határértékeket meghaladó expozíció felismerése esetén az érintett munkavállaló(k) részére a nemzeti jogszabályokkal és gyakorlattal összhangban biztosítani kell az orvosi vizsgálat lehetőségét. Ezt az orvosi vizsgálatot akkor is el kell végezni, ha az egészségi állapotellenőrzés eredménye a munkavállalónál azonosítható betegséget vagy egészségkárosodást mutat ki, amelyről az orvos vagy foglalkozás-egészségügyi szakember megállapítja, hogy az munkahelyi mesterséges optikai sugárzásnak való expozícióra vezethető vissza. Mindkét esetben, a határértékek túllépése vagy káros egészségügyi hatások (ideértve a megbetegedéseket is) észlelése esetén:

- a) az orvos vagy más megfelelően képzett személy köteles tájékoztatni a munkavállalót a személyére vonatkozó eredményről. A munkavállalónak tájékoztatást és tanácsot kell kapnia különös tekintettel azokra az egészségügyi felülvizsgálatokra, amelyek az expozíció megszűnését követően kell átesnie;
- b) a munkáltatót tájékoztatni kell az egészségügyi felülvizsgálat fontos megállapításairól, a bizalmasan kezelendő orvosi adatok figyelembevételével;
- c) a munkáltató köteles:
 - felülvizsgálni a 4. cikk alapján elvégzett kockázatértékelést,
 - megvizsgálni az 5. cikk alapján a kockázat megszüntetésére vagy csökkentésére hozott intézkedéseket,
 - figyelembe venni a foglalkozás-egészségügyi szakember vagy más megfelelően képzett személy vagy az illetékes hatóság tanácsát az 5. cikk értelmében a kockázat megszüntetéséhez vagy csökkentéséhez szükséges intézkedések végrehajtásakor, és
 - biztosítani a munkavállalók egészségi állapotának folyamatos ellenőrzését és előírni a hasonló expozíciónak kitett munkavállalók egészségi állapotának felülvizsgálatát. Ilyen esetekben az illetékes orvos vagy foglalkozás-egészségügyi szakember vagy az illetékes hatóság javasolhatja az kockázatoknak kitett személyek orvosi vizsgálatát.

▼B*9. cikk***Szankciók**

A tagállamoknak megfelelő szankciókat kell előírniuk, amelyek az ezen irányelv alapján elfogadott nemzeti jogszabályok megsértése esetén alkalmazandók. Ezeknek a szankcióknak hatékonynak, arányosnak és visszatartó erejűnek kell lenniük.

▼M4*10. cikk***A mellékletek módosítása**

A Bizottság felhatalmazást kap arra, hogy a 10a. cikknek megfelelően felhatalmazáson alapuló jogi aktusokat fogadjon el abból a célból, hogy szigorúan technikai módosításokat végezzen a mellékleteken annak érdekében, hogy figyelembe vegye a munkaeszközök, illetve munkahelyek tervezésére, építésére, gyártására vagy szerelésére vonatkozó műszaki harmonizációt és szabványosítást, valamint az optikai sugárzásnak való munkahelyi expozícióval kapcsolatos műszaki fejlődést, a harmonizált európai szabványokban és nemzetközi előírásokban bekövetkező változásokat, valamint az új tudományos ismereteket. Ezek a módosítások nem eredményezhetik a mellékletekben meghatározott expozíciós határértékek módosulását.

Ha a munkavállalók és más személyek testi egészségét és biztonságát veszélyeztető, azonnali, közvetlen és súlyos kockázatokat magukban foglaló, kellően indokolt és kivételes esetekben rendkívül sürgős okokból nagyon rövid idő alatt szükséges cselekedni, a 10b. cikkben előírt eljárás alkalmazandó az e cikk értelmében elfogadandó felhatalmazáson alapuló jogi aktusok elfogadására.

*10a. cikk***A felhatalmazás gyakorlása**

(1) A felhatalmazáson alapuló jogi aktusok elfogadására vonatkozóan a Bizottság részére adott felhatalmazás feltételeit ez a cikk határozza meg.

(2) A Bizottságnak a 10. cikkben említett, felhatalmazáson alapuló jogi aktus elfogadására vonatkozó felhatalmazása ötéves időtartamra szól 2019. július 26-tól kezdődő hatállyal. A Bizottság legkésőbb kilenc hónappal az ötéves időtartam letelte előtt jelentést készít a felhatalmazásról. A felhatalmazás hallgatólagosan meghosszabbodik a korábbival megegyező időtartamra, amennyiben az Európai Parlament vagy a Tanács nem ellenzi a meghosszabbítást legkésőbb három hónappal minden egyes időtartam letelte előtt.

(3) Az Európai Parlament vagy a Tanács bármikor visszavonhatja a 10. cikkben említett felhatalmazást. A visszavonásról szóló határozat megszünteti az abban meghatározott felhatalmazást. A határozat az *Európai Unió Hivatalos Lapjában* való kihirdetését követő napon, vagy a benne megjelölt későbbi időpontban lép hatályba. A határozat nem érinti a már hatályban lévő, felhatalmazáson alapuló jogi aktusok érvényességét.

(4) A felhatalmazáson alapuló jogi aktus elfogadása előtt a Bizottság a jogalkotás minőségének javításáról szóló, 2016. április 13-i intézményközi megállapodásban⁽¹⁾ foglalt elveknek megfelelően konzultál az egyes tagállamok által kijelölt szakértőkkel.

⁽¹⁾ HL L 123., 2016.5.12., 1. o.

▼M4

(5) A Bizottság a felhatalmazáson alapuló jogi aktus elfogadását követően haladéktalanul és egyidejűleg értesíti arról az Európai Parlamentet és a Tanácsot.

(6) A 10. cikk értelmében elfogadott, felhatalmazáson alapuló jogi aktus csak akkor lép hatályba, ha az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak a jogi aktusról való értesítését követő két hónapon belül sem az Európai Parlament, sem a Tanács nem emelt ellene kifogást, illetve ha az említett időtartam lejártát megelőzően mind az Európai Parlament, mind a Tanács arról tájékoztatta a Bizottságot, hogy nem fog kifogást emelni. Az Európai Parlament vagy a Tanács kezdeményezésére ez az időtartam két hónappal meghosszabbodik.

*10b. cikk***Sürgősségi eljárás**

(1) Az e cikk alapján elfogadott, felhatalmazáson alapuló jogi aktusok haladéktalanul hatályba lépnek és alkalmazandók mindaddig, amíg az Európai Parlament vagy a Tanács a (2) bekezdésnek megfelelően nem emel ellenük kifogást. A felhatalmazáson alapuló jogi aktusról az Európai Parlamentnek és a Tanácsnak küldött értesítésben meg kell indokolni a sürgősségi eljárás alkalmazását.

(2) Az Európai Parlament vagy a Tanács a 10a. cikk (6) bekezdésében említett eljárásnak megfelelően kifogást emelhet a felhatalmazáson alapuló jogi aktus ellen. Ebben az esetben a Bizottság az Európai Parlament vagy a Tanács kifogásáról szóló határozatról való értesítést követően haladéktalanul hatályon kívül helyezi a szóban forgó, felhatalmazáson alapuló jogi aktust.

▼B

IV. SZAKASZ

ZÁRÓ RENDELKEZÉSEK**▼M1****▼B***13. cikk***A gyakorlati útmutató**

A Bizottság ezen irányelv végrehajtásának megkönnyítése érdekében gyakorlati útmutatót dolgoz ki a 4. és 5. cikkhez, valamint az I. és a II. mellékletehöz.

*14. cikk***Átültetés a nemzeti jogba**

(1) A tagállamok hatályba léptetik azokat a törvényi, rendeleti és közigazgatási rendelkezéseket, amelyek szükségesek ahhoz, hogy ennek az irányelvnek legkésőbb 2010. április 27. májusáig megfeleljenek. Erről haladéktalanul tájékoztatják a Bizottságot.

Amikor a tagállamok elfogadják ezeket az intézkedéseket, azokban hivatkozni kell erre az irányelvre vagy azokhoz hivatalos kihirdetésük alkalmával ilyen hivatkozást kell fűzni. A hivatkozás módjáról a tagállamok rendelkeznek.

▼B

(2) A tagállamok közlik a Bizottsággal nemzeti joguk azon rendelkezéseit, amelyeket az ezen irányelv által szabályozott területen fogadnak vagy fogadtak el.

▼M3*14a. cikk*

(1) A munkavállalók egészsége és biztonsága terén a védelemre és a megelőzésre vonatkozó általános elvek sérelme nélkül Franciaország 2017. december 31-ig eltérhet azon rendelkezések alkalmazásától, amelyek szükségesek Mayotte-on, mint az Európai Unió működéséről szóló szerződés (EUMSZ) 349. cikkének értelmében vett legkülső régióban (a továbbiakban: „Mayotte-on”) az irányelvnek való megfeleléshez, feltéve, hogy az ilyen alkalmazáshoz speciális műszaki berendezésekre van szükség, amelyek Mayotte-on nem állnak rendelkezésre.

Az első albekezdés nem vonatkozik az irányelv 5. cikkének (1) bekezdése szerinti kötelezettségekre, valamint az irányelv azon rendelkezéseire, amelyek a 89/391/EGK irányelvben meghatározott általános elveket tükrözik.

(2) Az irányelvtől való valamennyi, a 2014. január 1-jén már meglévő intézkedések alkalmazásából vagy új intézkedések elfogadásából származó eltérést a szociális partnerekkel a nemzeti jogszabályoknak és gyakorlatnak megfelelően lefolytatott konzultációnak kell megelőznie. Az ilyen eltéréseket olyan feltételek mellett kell alkalmazni, amelyek a Mayotte-ra jellemző sajátos körülményeket figyelembe véve biztosítják, hogy az eltérésből eredő, a munkavállalókat érintő kockázatok a lehető legkisebbre csökkenjenek, valamint hogy az érintett munkavállalók egészségügyi állapotát folyamatosan ellenőrizzék.

(3) Az eltérő nemzeti intézkedéseket a szociális partnerekkel folytatott konzultációt követően minden évben felül kell vizsgálni, és az azokat indokoló körülmények megszűnése esetén haladéktalanul vissza kell őket vonni.

▼B*15. cikk***Hatálybalépés**

Ez az irányelv az Európai Unió Hivatalos Lapjában való kihirdetésének napján lép hatályba.

*16. cikk***Címzettek**

Ennek az irányelvnek a tagállamok a címzettjei.

▼ **B**

I. MELLÉKLET

Nem-koherens optikai sugárzás

Az optikai sugárzás biofizikailag releváns expozíció értékei az alábbi képletekkel határozhatók meg. Az alkalmazandó képletet a forrás által kibocsátott sugárzási tartomány függvényében kell kiválasztani és az eredményeket össze kell hasonlítani az 1.1. táblázatban szereplő megfelelő expozíciós határértékekkel. Egy adott optikai sugárforrásra egyenél több expozíciós érték és megfelelő expozíciós határérték is vonatkozhat.

Az a)–o) jelölés az 1.1 táblázat megfelelő soraira utal.

$$\text{a) } H_{\text{eff}} = \int_0^t \int_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (H_{\text{eff}} \text{ csak a } 180\text{--}400 \text{ nm} \text{ tartományban érvényes.})$$

$$\text{b) } H_{\text{UVA}} = \int_0^t \int_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (H_{\text{UVA}} \text{ csak a } 315\text{--}400 \text{ nm} \text{ tartományban érvényes.})$$

$$\text{c), d) } L_{\text{B}} = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda \quad (L_{\text{B}} \text{ csak a } 300\text{--}700 \text{ nm} \text{ tartományban érvényes.})$$

$$\text{e), f) } E_{\text{B}} = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda \quad (E_{\text{B}} \text{ csak a } 300\text{--}700 \text{ nm} \text{ tartományban érvényes.})$$

$$\text{g)–l) } L_{\text{R}} = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda}(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{A } \lambda_1 \text{ és } \lambda_2 \text{ megfelelő értékeit lásd az 1.1. táblázatban.})$$

$$\text{m), n) } E_{\text{IR}} = \int_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda \quad (E_{\text{IR}} \text{ csak a } 780\text{--}3\,000 \text{ nm} \text{ tartományban érvényes.})$$

$$\text{o) } H_{\text{skin}} = \int_0^t \int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (H_{\text{skin}} \text{ csak a } 380\text{--}3\,000 \text{ nm} \text{ tartományban érvényes.})$$

Ezen irányelv alkalmazásában a fenti képletek helyettesíthetők az alábbi kifejezésekkel és diszkrét értékek használatával a következő táblázatokban meghatározottak szerint:

$$\text{a) } E_{\text{eff}} = \sum_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \text{és } H_{\text{eff}} = E_{\text{eff}} \cdot \Delta t$$

$$\text{b) } E_{\text{UVA}} = \sum_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda \quad \text{és } H_{\text{UVA}} = E_{\text{UVA}} \cdot \Delta t$$

$$\text{c), d) } L_{\text{B}} = \sum_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda} \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

▼ B

$$e), f) \quad E_B = \sum_{\lambda = 300 \text{ nm}}^{\lambda = 700 \text{ nm}} E_\lambda \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

$$g)-l) \quad L_R = \sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_\lambda \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad (\lambda_1 \text{ és } \lambda_2 \text{ megfelelő értékeiket lásd az 1.1 táblázatban.)}$$

$$m), n) \quad E_{IR} = \sum_{\lambda = 780 \text{ nm}}^{\lambda = 3000 \text{ nm}} E_\lambda \cdot \Delta\lambda$$

$$o) \quad E_{skin} = \sum_{\lambda = 380 \text{ nm}}^{\lambda = 3000 \text{ nm}} E_\lambda \cdot \Delta\lambda \quad \text{és } H_{skin} = E_{skin} \cdot \Delta t$$

Megjegyzések:

$E_\lambda(\lambda, t)$, E_λ *spektrális besugárzott felületi teljesítmény vagy spektrális teljesítménysűrűség*: egy felületen az egységnyi területre beeső sugárzott teljesítmény watt per négyzetméter per nanométerben kifejezve [$\text{W m}^{-2} \text{ nm}^{-1}$]; az $E_\lambda(\lambda, t)$ és E_λ értékei mérésekből adódnak vagy a berendezés gyártója szolgáltathatja azokat;

E_{eff} *effektív besugárzott felületi teljesítmény (UV tartomány)*: számított besugárzott felületi teljesítmény a 180–00 nm UV hullámhossztartományon belül spektrálisan súlyozva $S(\lambda)$ -val, watt per négyzetméterben kifejezve [W m^{-2}];

H *besugárzottság*: a besugárzott felületi teljesítmény időintegrálja, joule per négyzetméterben kifejezve [J m^{-2}];

H_{eff} *effektív besugárzottság*: besugárzottság spektrálisan súlyozva $S(\lambda)$ -val, joule per négyzetméterben kifejezve [J m^{-2}];

E_{UVA} *összes besugárzott felületi teljesítmény (UV-A)*: számított besugárzott felületi teljesítmény a 315–400 nm UV-A hullámhossztartományon belül, watt per négyzetméterben kifejezve [W m^{-2}];

H_{UVA} *besugárzottság*: a 315–400 nm UV-A hullámhossztartományon belüli besugárzott felületi teljesítmény idő- és hullámhossz szerinti integrálja vagy összege, joule per négyzetméterben kifejezve [J m^{-2}];

$S(\lambda)$ *spektrális súlyozás* az UV sugárzás által a szemre és bőrre gyakorolt egészségügyi hatások hullámhossz-függőségének figyelembevételével, (1.2. táblázat) [dimenzió nélküli];

$t, \Delta t$ *idő, az expozíció időtartama*, másodpercben kifejezve [s];

λ *hullámhossz*, nanométerben kifejezve [nm];

$\Delta \lambda$ a számítási és mérési intervallumok *sávszélessége*, nanométerben kifejezve [nm];

$L_\lambda(\lambda), L_\lambda$ a forrás *spektrális sugársűrűsége* watt per négyzetméter per szteradián per nanométerben kifejezve [$\text{W m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ nm}^{-1}$];

$R(\lambda)$ *spektrális súlyozás* a látható és az IR-A sugárzás által a szemben okozott hőkárosodás hullámhossz-függőségének figyelembevételével (1.3. táblázat) [dimenzió nélküli];

L_R *effektív sugársűrűség (hőkárosodás)*: $R(\lambda)$ -val spektrálisan súlyozott számított sugársűrűség watt per négyzetméter per szteradiánban kifejezve [$\text{W m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$];

▼ B

$B(\lambda)$	<i>spektrális súlyozás</i> a kékfény-sugárzás által a szemben okozott fotokémiai sérülés hullámhossz-függőségének figyelembevételével (1.3. táblázat) [dimenzió nélküli];
L_B	<i>effektív sugársűrűség (kék fény)</i> : $B(\lambda)$ -val spektrálisan súlyozott számított sugársűrűség watt per négyzetméter per szteradianban kifejezve [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$];
E_B	<i>effektív besugárzott felületi teljesítmény (kék fény)</i> : $B(\lambda)$ -val spektrálisan súlyozott számított besugárzott felületi teljesítmény watt per négyzetméterben kifejezve [W m^{-2}];
E_{IR}	<i>összes besugárzott felületi teljesítmény (hőkárosodás)</i> : számított besugárzott felületi teljesítmény a 780–3 000 nm infravörös hullámhossz-tartományon belül, watt per négyzetméterben kifejezve [W m^{-2}];
E_{skin}	<i>összes besugárzott felületi teljesítmény (látható, IR-A és IR-B)</i> : számított besugárzott felületi teljesítmény a 380–3 000 nm látható és infravörös hullámhossztartományon belül, watt per négyzetméterben kifejezve [W m^{-2}];
H_{skin}	<i>besugárzottság</i> : a 380–3 000 nm látható és infravörös hullámhossz-tartományon belüli besugárzott felületi teljesítmény idő- és hullámhossz szerinti integrálja vagy összege, joule per négyzetméterben kifejezve [J m^{-2}];
α	<i>nyílásszög</i> : egy térbeli pontban nézett, látható forrás által bezárt szög, milliradiánban kifejezve (mrad). Látható forrás az a valódi vagy virtuális tárgy, amely a lehető legkisebb retinaképet hozza létre.

1.1. táblázat:

Nem-koherens optikai sugárzás expozíciós határértékei

Index	Hullámhossz nm	Expozíciós határérték	Mértékegység	Megjegyzés	Testrész	Veszély
a)	180-400 (UV-A, UV-B és UV-C)	$H_{\text{eff}} = 30$ napi érték 8 óra	$[\text{J m}^{-2}]$		szem szaruhártya kötőhártya lencsék bőr	hóvaktság kötőhártya-gyulladás szürkehályog bőrpír a bőr rugalmatlanná válása bőrrák
b)	315-400 (UV-A)	$H_{\text{UVA}} = 10^4$ napi érték 8 óra	$[\text{J m}^{-2}]$		szemlencsék	szürkehályog
c)	300-700 (kék fény) lásd 1 megjegyzés	$L_B = \frac{10^6}{t}$ ahol $t \leq 10\,000$ s	$L_B: [\text{W m}^{-2} \text{ sr}^{-1}]$ $t: [\text{másodperc}]$	ahol $\alpha \geq 11$ mrad		
d)	300-700 (kék fény) lásd 1. megjegyzés	$L_B = 100$ ahol $t > 10\,000$ s	$[\text{W m}^{-2} \text{ sr}^{-1}]$		szem recehártya	recehártya gyulladás
e)	300-700 (kék fény) lásd 1. megjegyzés	$E_B = \frac{100}{t}$ ahol $t \leq 10\,000$ s	$E_B: [\text{W m}^{-2}]$ $t: [\text{másodperc}]$	ahol $\alpha < 11$ mrad lásd 2. megjegyzés		
f)	300-700 (kék fény) lásd 1. megjegyzés	$E_B = 0,01$ $t > 10\,000$ s	$[\text{W m}^{-2}]$			

▼B

Index	Hullámhossz nm	Expozíciós határérték	Mértékegység	Megjegyzés	Testrész	Veszély
g)	380-1 400 (látható és IR-A)	$L_R = \frac{2,8 \cdot 10^7}{C_\alpha}$ ahol $t > 10$ s	[W m ⁻² sr ⁻¹]	$C_\alpha = 1,7$ ahol $\alpha \leq 1,7$ mrad $C_\alpha = \alpha$ ahol $1,7 \leq \alpha \leq 100$ mrad	szem recehártya	recehártya égési sérülése
h)	380-1 400 (látható és IR-A)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha t^{0,25}}$ ahol $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10$ s	L_R : [W m ⁻² sr ⁻¹] t: [másodperc]	$C_\alpha = 100$ ahol $\alpha > 100$ mrad $\lambda_1 = 380$; $\lambda_2 = 1 400$		
i)	380-1 400 (látható és IR-A)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_\alpha}$ ahol $t < 10 \mu\text{s}$	[W m ⁻² sr ⁻¹]			
j)	780-1 400 (IR-A)	$L_R = \frac{6 \cdot 10^6}{C_\alpha}$ ahol $t > 10$ s	[W m ⁻² sr ⁻¹]	$C_\alpha = 11$ ahol $\alpha \leq 11$ mrad $C_\alpha = \alpha$ ahol $11 \leq \alpha \leq 100$ mrad	szem recehártya	recehártya égési sérülése
k)	780-1 400 (IR-A)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_\alpha t^{0,25}}$ ahol $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10$ s	L_R : [W m ⁻² sr ⁻¹] t: [másodperc]	$C_\alpha = 100$ ahol $\alpha > 100$ mrad (mérési látómező: 11 mrad)		
l)	780-1 400 (IR-A)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_\alpha}$ ahol $t < 10 \mu\text{s}$	[W m ⁻² sr ⁻¹]	$\lambda_1 = 780$; $\lambda_2 = 1 400$		
m)	780-3 000 (IR-A és IR-B)	$E_{IR} = 18 000 t^{-0,75}$ ahol $t \leq 1 000$ s	E: [W m ⁻²] t: [másodperc]		szem szaruhártya lencsék	szaruhártya égési sérülése szürke hályog
n)	780-3 000 (IR-A és IR-B)	$E_{IR} = 100$ ahol $t > 1 000$ s	[W m ⁻²]			

▼**B**

Index	Hullámhossz nm	Expozíciós határérték	Mértékegység	Megjegyzés	Testrész	Veszély
o)	380-3 000 (látható, IR-A és IR-B)	$H_{\text{skin}} = 20\,000\ t^{0,25}$ ahol $t < 10\ \text{s}$	H: [J m^{-2}] t: [másodperc]		bőr	égés

1. megjegyzés: A 300–700 nm hullámhossztartomány lefedi az UV-B sugárzás egy részét, a teljes UV-A sugárzást és a látható sugárzás nagy részét; a belőle eredő veszélyt azonban együttesen „*kék fény*” veszélynek nevezik. A szó szoros értelmében a kék fény csak körülbelül a 400–490 nm hullámhossztartományt fedi le.

2. megjegyzés: < 11 mrad nyílásszögű, nagyon kis források állandósult nézése (fixálása) esetében L_B átalakítható E_B -vé. Ez általában csak szemészeti eszközökre vagy altatás során stabilizált szemre alkalmazható. A maximális „nézési idő”: $t_{\text{max}} = 100 / E_B$ ahol $E_B\ \text{W m}^{-2}$ -ben van kifejezve. A szokványos látási feladatok közbeni szemmozgás miatt ez nem haladja meg a 100 s-t.



1.2. táblázat

S (λ) [dimenzió nélkül], 180–400 nm

λ nm-ben	S (λ)	λ nm-ben	S (λ)	λ nm-ben	S (λ)	λ nm-ben	S (λ)	λ nm-ben	S (λ)
180	0,0120	228	0,1737	276	0,9434	324	0,000520	372	0,000086
181	0,0126	229	0,1819	277	0,9272	325	0,000500	373	0,000083
182	0,0132	230	0,1900	278	0,9112	326	0,000479	374	0,000080
183	0,0138	231	0,1995	279	0,8954	327	0,000459	375	0,000077
184	0,0144	232	0,2089	280	0,8800	328	0,000440	376	0,000074
185	0,0151	233	0,2188	281	0,8656	329	0,000425	377	0,000072
186	0,0158	234	0,2292	282	0,8342	330	0,000410	378	0,000069
187	0,0166	235	0,2400	283	0,8122	331	0,000396	379	0,000066
188	0,0173	236	0,2510	284	0,7908	332	0,000383	380	0,000064
189	0,0181	237	0,2624	285	0,7700	333	0,000370	381	0,000062
190	0,0190	238	0,2744	286	0,7420	334	0,000355	382	0,000059
191	0,0199	239	0,2869	287	0,7151	335	0,000340	383	0,000057
192	0,0208	240	0,3000	288	0,6891	336	0,000327	384	0,000055
193	0,0218	241	0,3111	289	0,6641	337	0,000315	385	0,000053
194	0,0228	242	0,3227	290	0,6400	338	0,000303	386	0,000051
195	0,0239	243	0,3347	291	0,6186	339	0,000291	387	0,000049
196	0,0250	244	0,3471	292	0,5980	340	0,000280	388	0,000047
197	0,0262	245	0,3600	293	0,5780	341	0,000271	389	0,000046
198	0,0274	246	0,3730	294	0,5587	342	0,000263	390	0,000044
199	0,0287	247	0,3865	295	0,5400	343	0,000255	391	0,000042
200	0,0300	248	0,4005	296	0,4984	344	0,000248	392	0,000041
201	0,0334	249	0,4150	297	0,4600	345	0,000240	393	0,000039
202	0,0371	250	0,4300	298	0,3989	346	0,000231	394	0,000037
203	0,0412	251	0,4465	299	0,3459	347	0,000223	395	0,000036
204	0,0459	252	0,4637	300	0,3000	348	0,000215	396	0,000035
205	0,0510	253	0,4815	301	0,2210	349	0,000207	397	0,000033
206	0,0551	254	0,5000	302	0,1629	350	0,000200	398	0,000032
207	0,0595	255	0,5200	303	0,1200	351	0,000191	399	0,000031
208	0,0643	256	0,5437	304	0,0849	352	0,000183	400	0,000030
209	0,0694	257	0,5685	305	0,0600	353	0,000175		
210	0,0750	258	0,5945	306	0,0454	354	0,000167		
211	0,0786	259	0,6216	307	0,0344	355	0,000160		
212	0,0824	260	0,6500	308	0,0260	356	0,000153		
213	0,0864	261	0,6792	309	0,0197	357	0,000147		
214	0,0906	262	0,7098	310	0,0150	358	0,000141		
215	0,0950	263	0,7417	311	0,0111	359	0,000136		
216	0,0995	264	0,7751	312	0,0081	360	0,000130		
217	0,1043	265	0,8100	313	0,0060	361	0,000126		
218	0,1093	266	0,8449	314	0,0042	362	0,000122		

▼B

λ nm-ben	S (λ)	λ nm-ben	S (λ)	λ nm-ben	S (λ)	λ nm-ben	S (λ)	λ nm-ben	S (λ)
219	0,1145	267	0,8812	315	0,0030	363	0,000118		
220	0,1200	268	0,9192	316	0,0024	364	0,000114		
221	0,1257	269	0,9587	317	0,0020	365	0,000110		
222	0,1316	270	1,0000	318	0,0016	366	0,000106		
223	0,1378	271	0,9919	319	0,0012	367	0,000103		
224	0,1444	272	0,9838	320	0,0010	368	0,000099		
225	0,1500	273	0,9758	321	0,000819	369	0,000096		
226	0,1583	274	0,9679	322	0,000670	370	0,000093		
227	0,1658	275	0,9600	323	0,000540	371	0,000090		

1.3. táblázat:

B (λ), R (λ) [dimenzió nélkül], 380–1 400 nm

λ nm-ben	B (λ)	R (λ)
$300 \leq \lambda < 380$	0,01	—
380	0,01	0,1
385	0,013	0,13
390	0,025	0,25
395	0,05	0,5
400	0,1	1
405	0,2	2
410	0,4	4
415	0,8	8
420	0,9	9
425	0,95	9,5
430	0,98	9,8
435	1	10
440	1	10
445	0,97	9,7
450	0,94	9,4
455	0,9	9
460	0,8	8
465	0,7	7
470	0,62	6,2
475	0,55	5,5
480	0,45	4,5
485	0,32	3,2
490	0,22	2,2
495	0,16	1,6
500	0,1	1
$500 < \lambda \leq 600$	$10^{0,02 \cdot (450 - \lambda)}$	1
$600 < \lambda \leq 700$	0,001	1
$700 < \lambda \leq 1\ 050$	—	$10^{0,002 \cdot (700 - \lambda)}$
$1\ 050 < \lambda \leq 1\ 150$	—	0,2
$1\ 150 < \lambda \leq 1\ 200$	—	$0,2 \cdot 10^{0,02 \cdot (1\ 150 - \lambda)}$
$1\ 200 < \lambda \leq 1\ 400$	—	0,02



II. MELLÉKLET

Lézer optikai sugárzás

Az optikai sugárzás biofizikailag releváns expozíció értékei az alábbi képletekkel határozhatók meg. Az alkalmazandó képletet a forrás által kibocsátott sugárzás hullámhosszának és időtartamának függvényében kell kiválasztani, és az eredményeket össze kell hasonlítani az 2.2.–2.4. táblázatokban szereplő megfelelő expozíciós határértékekkel. Egy adott lézer optikai sugárforrásra egynél több expozíció érték és megfelelő expozíciós határérték is vonatkozhat.

A 2.2.–2.4. táblázatokban számítási segédeszközként használt együtthatókat a 2.5. táblázat sorolja fel, az ismétlődő expozícióra vonatkozó korrekciókat pedig a 2.6. táblázat sorolja fel.

$$E = \frac{dP}{dA} [\text{W m}^{-2}]$$

$$H = \int_0^t E(t) \cdot dt [\text{J m}^{-2}]$$

Megjegyzések:

dP teljesítmény watt-ban kifejezve [W];

dA felület négyzetméterben kifejezve [m^2];

$E(t), E$ besugárzott felületi teljesítmény vagy teljesítménysűrűség: egy felületen az egységnyi területre beeső sugárzott teljesítmény watt per négyzetméterben kifejezve (W m^{-2}); az $E(t)$ és E értékei mérésekből adódnak vagy a berendezés gyártója szolgáltathatja azokat;

H besugárzottság, a besugárzott felületi teljesítmény időintegrálja, joule per négyzetméterben kifejezve (J m^{-2});

t idő, az expozíció időtartama, másodpercben kifejezve [s];

λ hullámhossz, nanométerben kifejezve [nm];

γ mérési látómező határoló kúpszöge milliradiánban kifejezve [mrad];

γ_m mérési látómező milliradiánban kifejezve [mrad];

α forrás nyílásszöge milliradiánban kifejezve [mrad];

határolónyílás: az a kör alakú terület, amelyre a besugárzott felületi teljesítményt és a besugárzottságot átlagoljuk;

G integrált sugársűrűség: a sugársűrűség integrálja egy adott expozíciós időtartamra, amit a kisugárzott energia per a sugárzó felület egységnyi területe per a kibocsátás egységnyi térszöge fejez ki, joule per négyzetméter per szteradiánban [$\text{J m}^{-2} \text{sr}^{-1}$].



2.1. táblázat:

Sugárveszélyek

Hullámhossz [nm] λ	Sugárzási tartomány	Érintett szerv	Veszély	Expozíciós határérték táblázat
180–400	UV	szem	fotokémiai sérülés és hőkárosodás	2.2., 2.3.
180–400	UV	bőr	bőrpír	2.4.
400–700	látható	szem	renehártya sérülés	2.2.
400–600	látható	szem	fotokémiai sérülés	2.3.
400–700	látható	bőr	hőkárosodás	2.4.
700–1 400	IR-A	szem	hőkárosodás	2.2., 2.3.
700–1 400	IR-A	bőr	hőkárosodás	2.4.
1 400–2 600	IR-B	szem	hőkárosodás	2.2.
2 600–10 ⁶	IR-C	szem	hőkárosodás	2.2.
1 400–10 ⁶	IR-B, IR-C	szem	hőkárosodás	2.3.
1 400–10 ⁶	IR-B, IR-C	bőr	hőkárosodás	2.4.

2.2. táblázat

A szemet érő lézersugárzás expozíciós határértékei – Rövid expozíciós időtartam < 10 s

Hullámhossz ^a [nm]		Nyílás	Időtartam [s]										
			10 ⁻¹³ - 10 ⁻¹¹	10 ⁻¹¹ - 10 ⁻⁹	10 ⁻⁹ - 10 ⁻⁷	10 ⁻⁷ - 1.8 · 10 ⁻⁵	1.8 · 10 ⁻⁵ - 5 · 10 ⁻⁵	5 · 10 ⁻⁵ - 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ¹				
UV-C	180 - 280	1 mm ahol t < 0,3 s; 1,5 · t ^{0,375} mm ahol 0,3 s < t < 10 s	H = 30 [J · m ⁻²]										
UV-B	280 - 302		E = 3 · 10 ¹⁰ · [W · m ⁻²] Lásd megjegyzés ^c										
	303								H = 40 [J m ⁻²];	ha t < 2,6 · 10 ⁻⁹ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	304								H = 60 [J m ⁻²];	ha t < 1,3 · 10 ⁻⁸ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	305								H = 100 [J m ⁻²];	ha t < 1,0 · 10 ⁻⁷ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	306								H = 160 [J m ⁻²];	ha t < 6,7 · 10 ⁻⁷ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	307								H = 250 [J m ⁻²];	ha t < 4,0 · 10 ⁻⁶ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	308								H = 400 [J m ⁻²];	ha t < 2,6 · 10 ⁻⁵ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	309								H = 630 [J m ⁻²];	ha t < 1,6 · 10 ⁻⁴ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	310								H = 10 ³ [J m ⁻²];	ha t < 1,0 · 10 ⁻³ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	311								H = 1,6 · 10 ³ [J m ⁻²];	ha t < 6,7 · 10 ⁻³ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	312								H = 2,5 · 10 ³ [J m ⁻²];	ha t < 4,0 · 10 ⁻² akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	313								H = 4,0 · 10 ³ [J m ⁻²];	ha t < 2,6 · 10 ⁻¹ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	314								H = 6,3 · 10 ³ [J m ⁻²];	ha t < 1,6 · 10 ⁰ akkor H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²] lásd megjegyzés ^d			
	UV-A								315 - 400	H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²]			
Látható és IRA	400 - 700	7 mm	H = 1,5 · 10 ⁻⁴ C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁴ t ^{0,75} C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻³ C _E [J m ⁻²]	H = 18 · t ^{0,75} C _E [J m ⁻²]							
	700 - 1050		H = 1,5 · 10 ⁻⁴ C _A C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁴ t ^{0,75} C _A C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻³ C _A C _E [J m ⁻²]	H = 18 · t ^{0,75} C _A C _E [J m ⁻²]							
	1050 - 1400		H = 1,5 · 10 ⁻³ C _C C _E [J m ⁻²]	H = 2,7 · 10 ⁵ t ^{0,75} C _C C _E [J m ⁻²]	H = 5 · 10 ⁻² C _C C _E [J m ⁻²]		H = 90 · t ^{0,75} C _C C _E [J m ⁻²]						
IRB és IRC	1400 - 1500	Lásd a ^b lásd megjegyzés	E = 10 ¹² [W m ⁻²] lásd a ^c megjegyzést		H = 10 ³ [J m ⁻²]		H = 5,6 · 10 ³ t ^{0,25} [J m ⁻²]						
	1500 - 1800		E = 10 ¹³ [W m ⁻²] lásd a ^c megjegyzést		H = 10 ⁴ [J m ⁻²]								
	1800 - 2600		E = 10 ¹² [W m ⁻²] lásd a ^c megjegyzést		H = 10 ³ [J m ⁻²]		H = 5,6 · 10 ³ · t ^{0,25} [J m ⁻²]						
	2600 - 10 ⁶		E = 10 ¹¹ [W m ⁻²] lásd a ^c megjegyzést		H = 100 [J m ⁻²]	H = 5,6 · 10 ³ · t ^{0,25} [J m ⁻²]							

^a Ha a lézer hullámhosszát két határérték is lefedi, a korlátozóbbat kell alkalmazni.
^b Ha 1 400 ≤ λ < 10⁵ nm: nyílásátmérő = 1 mm ahol t ≤ 0,3 s és 1,5 · t^{0,375} mm ahol 0,3 s < t < 10 s; ha 10⁵ ≤ λ < 10⁶ nm: nyílásátmérő = 11 mm.
^c Ezen impulzushosszaknál a rendelkezésre álló adatok hiánya miatt az ICNIRP az 1ns irradiancia határ alkalmazását ajánlja.
^d A táblázat egyszeres lézerimpulzus értékeit ad meg. Többszörös lézerimpulzus esetén az egy T_{min} intervallumba eső lézerimpulzusok időtartamát (a 2.6. táblázat listája szerint) össze kell adni és az eredményként kapott időértéket a t helyére be kell helyettesíteni az alábbi képletben: 5,6 · 10³ · t^{0,25}.

2.3. táblázat:

A szemet érő lézersugárzás expozíciós határértékei – Hosszú expozíciós időtartam ≥ 10 s

Hullámhossz ^a [nm]		Nyílás	Időtartam [s]		
			$10^1 - 10^2$	$10^2 - 10^4$	$10^4 - 3 \cdot 10^4$
UV-C	180 - 280	3,5 mm	H = 30 [J m ⁻²]		
UV-B	280 - 302		H = 40 [J m ⁻²]		
	303		H = 60 [J m ⁻²]		
	304		H = 100 [J m ⁻²]		
	305		H = 160 [J m ⁻²]		
	306		H = 250 [J m ⁻²]		
	307		H = 400 [J m ⁻²]		
	308		H = 630 [J m ⁻²]		
	309		H = 1,0 10 ³ [J m ⁻²]		
	310		H = 1,6 10 ³ [J m ⁻²]		
	311		H = 2,5 10 ³ [J m ⁻²]		
	312		H = 4,0 10 ³ [J m ⁻²]		
313	H = 6,3 10 ³ [J m ⁻²]				
UV-A	315 - 400	H = 10 ⁴ [J m ⁻²]			
látható 400 - 700	400 - 600 Fotokémiai ^b retina sérülés	7 mm	H = 100 C _B [J m ⁻²] ($\gamma = 11$ mrad) ^d	E = 1 C _B [W m ⁻²]; ($\gamma = 1,1$ t ^{0,5} mrad) ^d	E = 1 C _B [W m ⁻²] ($\gamma = 110$ mrad) ^d
	400 - 700 retina sérülés hő ^b hatására		ha $\alpha < 1,5$ mrad akkor E = 10 [W m ⁻²] ha $\alpha > 1,5$ mrad és $t \leq T_2$ akkor H = 18 C _E t ^{0,75} [J m ⁻²] ha $\alpha > 1,5$ mrad és $t > T_2$ akkor E = 18 C _E T ₂ ^{-0,25} [W m ⁻²]		
IR-A	700 - 1 400	7 mm	ha $\alpha < 1,5$ mrad ha $\alpha > 1,5$ mrad és $t \leq T_2$ ha $\alpha > 1,5$ mrad és $t > T_2$	akkor E = 10 C _A C _C [W m ⁻²] akkor H = 18 C _A C _C C _E t ^{0,75} [J m ⁻²] akkor E = 18 C _A C _C C _E T ₂ ^{-0,25} [W m ⁻²] (ne haladja meg az 1 000 W m ⁻²)	
IR-B és IR-C	1 400 - 10 ⁶	Lásd ^c	E = 1000 [W m ⁻²]		

^a Ha a lézer hullámhosszát vagy más tulajdonságát két határérték is lefedi, a korlátozóbbat kell alkalmazni.
^b Olyan kis források esetén, amelyek egy 1,5 mrad vagy kisebb értékű szöveget zárnak be a látható kettős E 400 - 600 nm határok lecsökkennek a 10s ≤ t < T₁-ra vonatkozó termikus határookra és a fotokémiai határookra hosszabb idők esetén. T₁-et és T₂-t lásd a 2.5. táblázatban. A retinát érintő fotokémiai veszély esetén alkalmazandó határérték kifejezhető időintegrált kisugárzásként $G = 10^9 C_B [J m^{-2} sr^{-1}]$, ahol $t > 10s$ $t = 10\,000$ s-ig és $L = 100 C_B [W m^{-2} sr^{-1}]$, ahol $t > 10\,000$ s. A G és L méréséhez az γ_m -et kell használni átlagoló látómezőként. A látható és az infravörös közti hivatalos határ a CIE által meghatározott 780 nm. A hullámhossz-sáv-oszlop csak a jobb áttekinthetőséget célozza. (A G jelölést a CEN használja; az L jelölést a CIE használja; az L_p jelölést az IEC és a CENELEC használja.)
^c 1400 - 10⁶ nm hullámhossz esetén: nyílásátmérő = 3,5 mm; 10⁵ - 10⁶ nm hullámhossz esetén: nyílásátmérő = +11 mm.
^d Az expozíciós érték mérésekor az γ vizsgálata a következő: Ha α (forrás által bezárt szög) > γ (határoló kúpszög, a megfelelő oszlopban zárójelben jelölve), akkor a mérési látómező γ_m lesz az γ adott értéke. (Nagyobb mérési látómező alkalmazása a veszély túlbecsléséhez vezetne.)
 Ha $\alpha < \gamma$, akkor a γ_m mérési látómezőnek megfelelő nagyságúnak kell lennie ahhoz, hogy teljesen magába zárja a forrást, de egyébként nem behatárolt és nagyobb lehet γ -nál.

2.4 táblázat:

A bőrt érő lézersugárzás expozíciós határértékei

Hullámhossz ^a [nm]		Nyílás	Időtartam [s]					
			< 10 ⁻⁹	10 ⁻⁹ - 10 ⁻⁷	10 ⁻⁷ - 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ¹	10 ¹ - 10 ³	10 ³ - 3 · 10 ⁴
UV (A, B, C)	180 - 400	3,5 mm	E = 3 · 10 ¹⁰ [W m ⁻²]	Megegyezik a szemre vonatkozó expozíciós határértékekkel.				
Látható és IRA	400 - 700	3,5 mm	E = 2 · 10 ¹¹ [W m ⁻²]	H = 200 C _A [J m ⁻²]	H = 1,1 · 10 ⁴ C _A t ^{0,25} [J m ⁻²]	E = 2 · 10 ³ C _A [W m ⁻²]		
	700 - 1 400		E = 2 · 10 ¹¹ C _A [W m ⁻²]					
IRB és IRC	1 400 - 1 500		E = 10 ¹² [W m ⁻²]	Megegyezik a szemre vonatkozó expozíciós határértékekkel.				
	1 500 - 1 800		E = 10 ¹³ [W m ⁻²]					
	1 800 - 2 600		E = 10 ¹² [W m ⁻²]					
	2 600 - 10 ⁶	E = 10 ¹¹ [W m ⁻²]						

^a Ha a lézer hullámhosszát vagy más tulajdonságát két határérték is lefedi, a korlátozóbbat kell alkalmazni.



2.5. táblázat:

Alkalmazott korrekciós tényezők és egyéb számítási paraméterek

Az ICNIRP listája szerinti paraméter	Érvényes spektrális tartomány (nm)	Érték
C_A	$\lambda < 700$	$C_A = 1,0$
	700–1 050	$C_A = 10^{0,002(\lambda - 700)}$
	1 050–1 400	$C_A = 5,0$
C_B	400–450	$C_B = 1,0$
	450–700	$C_B = 10^{0,02(\lambda - 450)}$
C_C	700–1 150	$C_C = 1,0$
	1 150–1 200	$C_C = 10^{0,018(\lambda - 1 150)}$
	1 200–1 400	$C_C = 8,0$
T_1	$\lambda < 450$	$T_1 = 10 \text{ s}$
	450–500	$T_1 = 10 \cdot [10^{0,02(\lambda - 450)}] \text{ s}$
	$\lambda > 500$	$T_1 = 100 \text{ s}$
Az ICNIRP listája szerinti paraméter	Érvényes biológiai hatás	Érték
α_{\min}	minden hóhatás	$\alpha_{\min} = 1,5 \text{ mrad}$
Az ICNIRP listája szerinti paraméter	Érvényes szögtartomány (mrad)	Érték
C_E	$\alpha < \alpha_{\min}$	$C_E = 1,0$
	$\alpha_{\min} < \alpha < 100$	$C_E = \alpha / \alpha_{\min}$
	$\alpha > 100$	$C_E = \alpha^2 / (\alpha_{\min} \cdot \alpha_{\max}) \text{ mrad with } \alpha_{\max} = 100 \text{ mrad}$
T_2	$\alpha < 1,5$	$T_2 = 10 \text{ s}$
	$1,5 < \alpha < 100$	$T_2 = 10 \cdot [10^{(\alpha - 1,5) / 98,5}] \text{ s}$
	$\alpha > 100$	$T_2 = 100 \text{ s}$
Az ICNIRP listája szerinti paraméter	Érvényes spektrális tartomány (nm)	Érték
γ	$t \leq 100$	$\gamma = 11 \text{ [mrad]}$
	$100 < t < 10^4$	$\gamma = 1,1 t^{0,5} \text{ [mrad]}$
	$t > 10^4$	$\gamma = 110 \text{ [mrad]}$

▼ **B**

2.6 táblázat:

Ismétlődő expozícióra vonatkozó korrekció

Mindhárom itt következő általános szabályt alkalmazni kell minden ismétlődő expozíció esetén, amennyiben az ismétlődő impulzusrendszerű vagy letapogató lézerrendszerektől ered:

1. Egy impulzussorozat bármely egyedi impulzusából származó expozíció nem haladhatja meg az adott impulzus-időtartamú egyedi impulzusra vonatkozó expozíciós határértéket.
2. A t idő alatt kibocsátott impulzusok bármely csoportjának (vagy sorozatban lévő impulzusok alcsoportjának) expozíciója nem haladhatja meg a t időre vonatkozó expozíciós határértéket.
3. Az egy impulzuscsoporton belüli bármely egyedi impulzusból eredő expozíció nem haladhatja meg a $C_p = N^{-0,25}$ kumulatív-termikus korrekciós tényezővel megszorozott, egyedi impulzusra vonatkozó expozíciós határértéket, ahol N az impulzusok száma. Ez a szabály csak az égési sérülésekkel szemben védő expozíciós határookra vonatkozik, ahol a kevesebb, mint T_{\min} alatt kibocsátott összes impulzus egy impulzusként kezelendő.

Paraméter	Érvényes spektrális tartomány (nm)	Érték
T_{\min}	$315 < \lambda \leq 400$	$T_{\min} = 10^{-9}$ s (= 1 ns)
	$400 < \lambda \leq 1\ 050$	$T_{\min} = 18 \cdot 10^{-6}$ s (= 18 μ s)
	$1\ 050 < \lambda \leq 1\ 400$	$T_{\min} = 50 \cdot 10^{-6}$ s (= 50 μ s)
	$1\ 400 < \lambda \leq 1\ 500$	$T_{\min} = 10^{-3}$ s (= 1 ms)
	$1\ 500 < \lambda \leq 1\ 800$	$T_{\min} = 10$ s
	$1\ 800 < \lambda \leq 2\ 600$	$T_{\min} = 10^{-3}$ s (= 1 ms)
	$2\ 600 < \lambda \leq 10^6$	$T_{\min} = 10^{-7}$ s (= 100 ns)