

Το κείμενο αυτό αποτελεί απλώς εργαλείο τεκμηρίωσης και δεν έχει καμία νομική ισχύ. Τα θεσμικά όργανα της Ένωσης δεν φέρουν καμία ευθύνη για το περιεχόμενό του. Τα αυθεντικά κείμενα των σχετικών πράξεων, συμπεριλαμβανομένων των προοιμίων τους, είναι εκείνα που δημοσιεύονται στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και είναι διαθέσιμα στο EUR-Lex. Αυτά τα επίσημα κείμενα είναι άμεσα προσβάσιμα μέσω των συνδέσμων που περιέχονται στο παρόν έγγραφο

► **B** ΟΔΗΓΙΑ 2006/25/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ

της 5ης Απριλίου 2006

περί των ελαχίστων προδιαγραφών υγείας και ασφάλειας όσον αφορά στην έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (τεχνητή οπτική ακτινοβολία) (19η ειδική οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ)

(ΕΕ L 114 της 27.4.2006, σ. 38)

Τροποποιείται από:

		Επίσημη Εφημερίδα		
		αριθ.	σελίδα	ημερομηνία
► <b><u>M1</u></b>	Οδηγία 2007/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20ής Ιουνίου 2007	L 165	21	27.6.2007
► <b><u>M2</u></b>	Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1137/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Οκτωβρίου 2008	L 311	1	21.11.2008
► <b><u>M3</u></b>	Οδηγία 2013/64/ΕΕ του Συμβουλίου της 17ης Δεκεμβρίου 2013	L 353	8	28.12.2013
► <b><u>M4</u></b>	Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1243 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20ής Ιουνίου 2019	L 198	241	25.7.2019



**ΟΔΗΓΙΑ 2006/25/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ  
ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ**

**της 5ης Απριλίου 2006**

**περί των ελαχίστων προδιαγραφών υγείας και ασφάλειας όσον αφορά στην έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (τεχνητή οπτική ακτινοβολία) (19η ειδική οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ)**

ΤΜΗΜΑ Ι

**ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

*Άρθρο 1*

**Σκοπός και πεδίο εφαρμογής**

1. Η παρούσα οδηγία, η οποία αποτελεί τη 19η ειδική οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16, παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ, καθορίζει τις ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά στην προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους για την υγεία και την ασφάλειά τους, οι οποίοι προκύπτουν ή ενδέχεται να προκύψουν λόγω της έκθεσης σε τεχνητή οπτική ακτινοβολία κατά την εργασία τους.
2. Η παρούσα οδηγία αφορά στους κινδύνους για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων που οφείλονται σε δυσμενή αποτελέσματα στα μάτια και το δέρμα λόγω έκθεσης σε τεχνητή οπτική ακτινοβολία.
3. Η οδηγία 89/391/ΕΟΚ εφαρμόζεται πλήρως στο σύνολο του αναφερομένου στην παράγραφο 1 τομέα, με την επιφύλαξη αυστηρότερων ή/και ειδικότερων διατάξεων της παρούσας οδηγίας.

*Άρθρο 2*

**Ορισμοί**

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, ισχύουν οι ακόλουθοι ορισμοί:

- α) οπτική ακτινοβολία: κάθε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή μήκους κύματος μεταξύ 100 nm και 1 mm. Το φάσμα της οπτικής ακτινοβολίας υποδιαιρείται σε υπεριώδη ακτινοβολία, ορατή ακτινοβολία και υπέρυθη ακτινοβολία:
  - i) υπεριώδης ακτινοβολία: οπτική ακτινοβολία στην περιοχή μήκους κύματος μεταξύ 100 nm και 400 nm. Η υπεριώδης περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος υποδιαιρείται σε UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) και UVC (100-280 nm),
  - ii) ορατή ακτινοβολία: οπτική ακτινοβολία στην περιοχή μήκους κύματος μεταξύ 380 και 780 nm,
  - iii) υπέρυθη ακτινοβολία: οπτική ακτινοβολία στην περιοχή μήκους κύματος μεταξύ 780 nm και 1 mm. Η υπέρυθη περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος υποδιαιρείται σε IRA (780-1 400 nm), IRB (1 400-3 000 nm) και IRC (3 000 nm-1 mm)·
- β) λέιζερ (ενίσχυση φωτός με εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας): κάθε διάταξη που μπορεί να εξαναγκασθεί να παράγει ή να ενισχύει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή μήκους κύματος της οπτικής ακτινοβολίας κυρίως μέσω της διεργασίας της ελεγχόμενης εξαναγκασμένης εκπομπής·

**▼ B**

- γ) ακτινοβολία λέιζερ: οπτική ακτινοβολία που προέρχεται από λέιζερ·
- δ) ασύμφωνη ακτινοβολία: κάθε οπτική ακτινοβολία που δεν είναι ακτινοβολία λέιζερ·
- ε) οριακές τιμές έκθεσης: όρια έκθεσης σε οπτική ακτινοβολία τα οποία βασίζονται άμεσα σε διαπιστωμένες επιπτώσεις στην υγεία και σε βιολογικές μελέτες. Η τήρηση των ορίων αυτών διασφαλίζει ότι οι εργαζόμενοι που εκτίθενται σε τεχνητές πηγές οπτικής ακτινοβολίας προστατεύονται από όλες τις γνωστές δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία·
- στ) ακτινοβολισμός (E) ή πυκνότητα ισχύος: η ισχύς ακτινοβολίας που προσπίπτει πάνω σε μια επιφάνεια, ανά μονάδα επιφανείας. Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο ( $W m^{-2}$ )·
- ζ) έκθεση σε ακτινοβολία (H): το ολοκλήρωμα χρόνου του ακτινοβολισμού. Εκφράζεται σε τζάουλ ανά τετραγωνικό μέτρο ( $J m^{-2}$ )·
- η) ακτινοβόληση (L): η ροή ή ισχύς ακτινοβολίας που διαδίδεται ανά μονάδα στερεάς γωνίας και ανά μονάδα επιφανείας. Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο και ανά στερακτίνο ( $W m^{-2} sr^{-1}$ )·
- θ) επίπεδο: ο συνδυασμός ακτινοβολισμού, έκθεσης σε ακτινοβολία και ακτινοβόλησης στον οποίον εκτίθεται ένας εργαζόμενος.

*Άρθρο 3***Οριακές τιμές έκθεσης**

1. Οι οριακές τιμές έκθεσης σε ασύμφωνη ακτινοβολία, πλην της εκπεμπόμενης από φυσικές πηγές οπτικής ακτινοβολίας, καθορίζονται στο παράρτημα I.
2. Οι οριακές τιμές έκθεσης σε ακτινοβολία λέιζερ καθορίζονται στο παράρτημα II.

## ΤΜΗΜΑ II

**ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΡΓΟΔΟΤΩΝ***Άρθρο 4***Προσδιορισμός της έκθεσης και εκτίμηση των κινδύνων**

1. Ανταποκρινόμενος στις υποχρεώσεις που καθορίζονται στο άρθρο 6 παράγραφος 3 και στο άρθρο 9 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ, προκειμένου περί εργαζομένων που εκτίθενται σε τεχνητές πηγές οπτικής ακτινοβολίας, ο εργοδότης εκτιμά και, εάν είναι αναγκαίο, μετρά ή/και υπολογίζει τα επίπεδα οπτικής ακτινοβολίας στα οποία ενδέχεται να εκτεθούν οι εργαζόμενοι ώστε να είναι δυνατόν να καθοριστούν και να εφαρμοστούν τα μέτρα που απαιτούνται για να περιοριστεί η έκθεση στα αντιστοίχως προβλεπόμενα όρια. Η μεθοδολογία που ακολουθείται κατά την εκτίμηση, τη μέτρηση και τους υπολογισμούς υπακούει στα πρότυπα της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής (IEC) όσον αφορά στην ακτινοβολία λέιζερ και στις συστάσεις της Διεθνούς Επιτροπής Φωτισμού (CIE) καθώς και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN) όσον αφορά στην ασύμφωνη ακτινοβολία. Σε περιπτώσεις έκθεσης που δεν καλύπτονται από τα ανωτέρω πρότυπα και συστάσεις και εν αναμονή κατάλληλων προτύπων ή συστάσεων της ΕΕ, η εκτίμηση, η μέτρηση ή/και οι υπολογισμοί διενεργούνται βάσει των διαθέσιμων εθνικών ή διεθνών επιστημονικά τεκμηριωμένων κατευθυντήριων οδηγιών. Και στις δύο περιπτώσεις έκθεσης, κατά την εκτίμηση είναι δυνατόν να λαμβάνονται υπόψη τα δεδομένα που παρέχουν οι κατασκευαστές του εξοπλισμού όταν αυτός καλύπτεται από οικείες κοινοτικές οδηγίες.

▼ **B**

2. Η εκτίμηση, η μέτρηση ή/και οι υπολογισμοί που αναφέρονται στην παράγραφο 1 σχεδιάζονται και διενεργούνται από τις αρμόδιες υπηρεσίες ή πρόσωπα ανά κατάλληλα χρονικά διαστήματα, λαμβάνοντας ιδίως υπόψη τις διατάξεις των άρθρων 7 και 11 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ τις σχετικές με τις αναγκαίες αρμόδιες υπηρεσίες ή πρόσωπα καθώς και τις διαβουλεύσεις και τη συμμετοχή των εργαζομένων. Τα δεδομένα που προκύπτουν από τις εκτιμήσεις, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που προκύπτουν από τη μέτρηση ή/και τον υπολογισμό του επιπέδου έκθεσης που αναφέρονται στην παράγραφο 1, φυλάσσονται υπό κατάλληλη μορφή ώστε να είναι δυνατόν να τα συμβουλευθεί κανείς σε μεταγενέστερο στάδιο.

3. Σύμφωνα με το άρθρο 6 παράγραφος 3 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ, ο εργοδότης αποδίδει ιδιαίτερη προσοχή, κατά τη διεξαγωγή της εκτίμησης των κινδύνων, στα ακόλουθα:

- α) στο επίπεδο, την περιοχή μήκους κύματος και τη διάρκεια της έκθεσης σε τεχνητές πηγές οπτικής ακτινοβολίας·
- β) στις οριακές τιμές έκθεσης που αναφέρονται στο άρθρο 3 της παρούσας οδηγίας·
- γ) σε οποιεσδήποτε επιπτώσεις επί της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι ανήκουν σε ιδιαίτερα ευαίσθητες ομάδες κινδύνου·
- δ) σε κάθε ενδεχόμενη επίπτωση στην υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων που προκύπτει από αλληλεπιδράσεις, στο χώρο εργασίας, μεταξύ οπτικής ακτινοβολίας και φωτοευαίσθητοποιών χημικών ουσιών·
- ε) σε οποιεσδήποτε έμμεσες επιπτώσεις, όπως προσωρινή τύφλωση, έκρηξη ή πυρκαγιά·
- στ) στην ύπαρξη εναλλακτικού εξοπλισμού σχεδιασμένου για τη μείωση των επιπέδων έκθεσης σε τεχνητή οπτική ακτινοβολία·
- ζ) σε κατάλληλες πληροφορίες που συγκεντρώνονται από την επίβλεψη της υγείας, συμπεριλαμβανομένων, στο μέτρο του δυνατού, και των σχετικών δημοσιευμένων πληροφοριών·
- η) στις πολλαπλές πηγές έκθεσης σε τεχνητή οπτική ακτινοβολία·
- θ) σε ταξινόμηση των λέιζερ σύμφωνα με το οικείο IEC πρότυπο και, όσον αφορά σε τεχνητές πηγές που ενδέχεται να προκαλέσουν βλάβες παρόμοιες με εκείνες από λέιζερ κατηγορίας 3B ή 4, σε κάθε ανάλογη ταξινόμηση·
- ι) σε πληροφορίες που παρέχουν οι κατασκευαστές πηγών οπτικής ακτινοβολίας και συναφούς εξοπλισμού εργασίας σύμφωνα με τις οικείες κοινοτικές οδηγίες.

4. Ο εργοδότης οφείλει να έχει στη διάθεσή του μίαν εκτίμηση των κινδύνων σύμφωνα με το άρθρο 9 παράγραφος 1 στοιχείο α) της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ, και να επισημαίνει τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν σύμφωνα με τα άρθρα 5 και 6 της παρούσας οδηγίας. Η εκτίμηση των κινδύνων πρέπει να καταγράφεται επί καταλλήλου υποθέματος, σύμφωνα με το εθνικό δίκαιο και την εθνική πρακτική, μπορεί δε να περιλαμβάνει αιτιολόγηση εκ μέρους του εργοδότη ότι η φύση και η έκταση των κινδύνων που συνδέονται με οπτική ακτινοβολία καθιστούν μη αναγκαία μια περαιτέρω λεπτομερή εκτίμηση των κινδύνων. Η εκτίμηση των κινδύνων επικαιροποιείται τακτικά, ιδίως εάν έχουν επέλθει σημαντικές μεταβολές που μπορεί να την καθιστούν ξεπερασμένη ή εάν το επιβάλλουν τα αποτελέσματα της επίβλεψης της υγείας.



### Άρθρο 5

#### Διατάξεις που αποσκοπούν στην αποφυγή ή τη μείωση των κινδύνων

1. Λαμβάνοντας υπόψη την τεχνική πρόοδο και τα διαθέσιμα μέτρα ελέγχου του κινδύνου στην πηγή προέλευσης, οι κίνδυνοι που προκύπτουν από την έκθεση σε τεχνητή οπτική ακτινοβολία πρέπει να εξαλειφονται ή να μειώνονται στο ελάχιστο.

Η μείωση των κινδύνων που προκύπτουν από την έκθεση σε τεχνητή οπτική ακτινοβολία γίνεται βάσει των γενικών αρχών πρόληψης που καθορίζονται στην οδηγία 89/391/ΕΟΚ.

2. Όταν η εκτίμηση των κινδύνων που διενεργείται κατ' εφαρμογή του άρθρου 4 παράγραφος 1 για εργαζόμενους που εκτίθενται σε τεχνητές πηγές οπτικής ακτινοβολίας υποδεικνύει οιαδήποτε πιθανότητα υπέρβασης των οριακών τιμών έκθεσης, ο εργοδότης καταρτίζει και εφαρμόζει σχέδιο δράσης, το οποίο περιλαμβάνει τεχνικά ή/και οργανωτικά μέτρα πρόληψης της υπέρβασης των οριακών τιμών έκθεσης, λαμβάνοντας ιδίως υπόψη:

- α) άλλες μεθόδους εργασίας που μειώνουν τον κίνδυνο από οπτική ακτινοβολία·
- β) την επιλογή εξοπλισμού εργασίας που εκπέμπει χαμηλότερων επιπέδων οπτική ακτινοβολία, λαμβάνοντας υπόψη την προς εκτέλεση εργασία·
- γ) τεχνικά μέτρα για τη μείωση της εκπομπής οπτικής ακτινοβολίας, συμπεριλαμβανομένης, όπου χρειάζεται, της χρήσης συστημάτων αυτόματης απενεργοποίησης, θωράκισης ή παρόμοιων μηχανισμών προστασίας της υγείας·
- δ) κατάλληλα προγράμματα συντήρησης του εξοπλισμού εργασίας, των χώρων εργασίας και των συστημάτων της θέσης εργασίας·
- ε) το σχεδιασμό και τη διαμόρφωση των χώρων και θέσεων εργασίας·
- στ) τον περιορισμό της διάρκειας και του επιπέδου της έκθεσης·
- ζ) τη διαθεσιμότητα κατάλληλου εξοπλισμού ατομικής προστασίας·
- θ) τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού εφόσον αυτός καλύπτεται από οικείες κοινοτικές οδηγίες.

3. Βάσει της διενεργούμενης κατ' εφαρμογή του άρθρου 4 εκτίμησης των κινδύνων, οι χώροι εργασίας, στους οποίους οι εργαζόμενοι ενδέχεται να εκτεθούν σε επίπεδα οπτικής ακτινοβολίας από τεχνητές πηγές που υπερβαίνουν τις οριακές τιμές έκθεσης, επισημαίνονται με κατάλληλη σήμανση σύμφωνα με την οδηγία 92/58/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 24ης Ιουνίου 1992, σχετικά με τις ελάχιστες προδιαγραφές για τη σήμανση ασφάλειας ή/και υγείας στην εργασία (9η ειδική οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16, παράγραφος 1, της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ) <sup>(1)</sup>. Οι εν λόγω χώροι προσδιορίζονται και η πρόσβαση σ' αυτούς περιορίζεται όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό και όταν υπάρχει κίνδυνος ενδεχόμενης υπέρβασης των οριακών τιμών έκθεσης.

4. Σε κάθε περίπτωση, η έκθεση των εργαζομένων δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τις οριακές τιμές έκθεσης. Εάν, παρά τα μέτρα που λαμβάνει ο εργοδότης προς συμμόρφωση με την παρούσα οδηγία όσον αφορά στις τεχνητές πηγές οπτικής ακτινοβολίας, σημειώνεται υπέρβαση των οριακών τιμών έκθεσης, ο εργοδότης λαμβάνει αμέσως τα κατάλληλα μέτρα ώστε να μειωθεί η έκθεση σε επίπεδα χαμηλότερα των οριακών τιμών έκθεσης. Ο εργοδότης προσδιορίζει τους λόγους υπέρβασης των οριακών τιμών έκθεσης και προσαρμόζει αναλόγως τα μέτρα προστασίας και πρόληψης, ώστε να αποφευχθεί η εκ νέου υπέρβαση των τιμών αυτών.

<sup>(1)</sup> ΕΕ L 245 της 26.8.1992, σ. 23.

**▼B**

5. Κατ' εφαρμογή του άρθρου 15 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ, ο εργοδότης προσαρμόζει τα μέτρα που αναφέρονται στο παρόν άρθρο προς τις απαιτήσεις των εργαζομένων που ανήκουν σε ιδιαίτερα ευαίσθητες ομάδες κινδύνου.

*Άρθρο 6***Ενημέρωση και εκπαίδευση των εργαζομένων**

Με την επιφύλαξη των άρθρων 10 και 12 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ, ο εργοδότης διασφαλίζει ότι στους εργαζόμενους οι οποίοι εκτίθενται σε κινδύνους από τεχνητή οπτική ακτινοβολία κατά την εργασία ή/και στους εκπροσώπους τους, παρέχεται κάθε αναγκαία πληροφόρηση και εκπαίδευση σε σχέση με το αποτέλεσμα της εκτίμησης των κινδύνων που προβλέπεται στο άρθρο 4 της παρούσας οδηγίας, και ιδίως σχετικά με:

- α) τα μέτρα που λαμβάνονται κατ' εφαρμογή της παρούσας οδηγίας·
- β) τις οριακές τιμές έκθεσης και τους συναφείς δυνητικούς κινδύνους·
- γ) τα αποτελέσματα της εκτίμησης, της μέτρησης ή/και των υπολογισμών των επιπέδων έκθεσης σε τεχνητή οπτική ακτινοβολία που διενεργούνται κατ' εφαρμογή του άρθρου 4 της παρούσας οδηγίας, με παράλληλη εξήγηση της σημαντικότητάς τους καθώς και των δυνητικών κινδύνων·
- δ) τις μεθόδους εντοπισμού και αναφοράς των δυσμενών επιπτώσεων επί της υγείας λόγω της έκθεσης·
- ε) τις περιστάσεις υπό τις οποίες οι εργαζόμενοι δικαιούνται επίβλεψης της υγείας τους·
- στ) τις ασφαλείς εργασιακές πρακτικές για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων από την έκθεση·
- ζ) την ορθή χρήση κατάλληλου εξοπλισμού ατομικής προστασίας.

*Άρθρο 7***Διαβουλεύσεις και συμμετοχή των εργαζομένων**

Οι διαβουλεύσεις και η συμμετοχή των εργαζομένων ή/και των εκπροσώπων τους πραγματοποιούνται σύμφωνα με το άρθρο 11 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ επί των θεμάτων που καλύπτονται από την παρούσα οδηγία.

## ΤΜΗΜΑ ΙΙΙ

**ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ***Άρθρο 8***Επίβλεψη της υγείας**

1. Με στόχο την πρόληψη και έγκαιρη διάγνωση αρνητικών επιπτώσεων στην υγεία, καθώς και την πρόληψη μακροπρόθεσμων κινδύνων υγείας και κινδύνων χρονίων παθήσεων από την έκθεση σε οπτική ακτινοβολία, τα κράτη μέλη θεσπίζουν διατάξεις κατάλληλης υγειονομικής επίβλεψης της υγείας των εργαζομένων, κατά το άρθρο 14 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ.

2. Τα κράτη μέλη διασφαλίζουν ότι η επίβλεψη της υγείας γίνεται είτε από ιατρό, είτε από ειδικό στον τομέα της επαγγελματικής υγείας είτε από αρμόδια αρχή υπεύθυνη για την επίβλεψη της υγείας βάσει της εθνικής νομοθεσίας και πρακτικής.

▼ B

3. Τα κράτη μέλη θεσπίζουν ρυθμίσεις προκειμένου να διασφαλίζεται ότι, για κάθε εργαζόμενο ο οποίος υπόκειται σε επίβλεψη της υγείας σύμφωνα με την παράγραφο 1, τηρείται και επικαιροποιείται ατομικός ιατρικός φάκελος. Οι ιατρικοί φάκελοι περιλαμβάνουν περίληψη των αποτελεσμάτων της διενεργούμενης επίβλεψης της υγείας, τηρούνται δε υπό κατάλληλη μορφή έτσι ώστε να είναι δυνατό να τους συμβουλευτεί κανείς αργότερα, χωρίς να θίγεται το ιατρικό απόρρητο. Αντίγραφα των σχετικών φακέλων παρέχονται στην αρμόδια αρχή εφόσον ζητηθούν, χωρίς να θίγεται το ιατρικό απόρρητο. Ο εργοδότης μεριμνά ώστε ο ιατρός, ο ειδικός στον τομέα της επαγγελματικής υγείας ή η ιατρική αρχή η υπεύθυνη για την επίβλεψη της υγείας, όπως ορίζονται από τα κράτη μέλη, να έχουν πρόσβαση στα αποτελέσματα της εκτίμησης των κινδύνων κατά το άρθρο 4, όταν αυτά μπορεί να είναι σημαντικά για την επίβλεψη της υγείας. Κάθε εργαζόμενος έχει πρόσβαση, εφόσον το ζητήσει, στον προσωπικό του ιατρικό φάκελο.

4. Εν πάση περιπτώσει, αν διαπιστωθεί έκθεση πάνω από τις οριακές τιμές, προσφέρεται στον οικείο εργαζόμενο ιατρική εξέταση κατά την εθνική νομοθεσία και πρακτική. Η εν λόγω εξέταση γίνεται επίσης όταν, από την επίβλεψη της υγείας, διαπιστώνεται ότι ένας εργαζόμενος πάσχει από διαγνώσιμη ασθένεια ή έχει υποστεί δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του οι οποίες, κατά την εκτίμηση ιατρού ή ειδικού στον τομέα της επαγγελματικής υγείας, είναι αποτέλεσμα της έκθεσης σε τεχνητή οπτική ακτινοβολία κατά την εργασία. Σε αμφότερες τις περιπτώσεις, όταν γίνεται υπέρβαση οριακών τιμών ή διαπιστώνονται αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία (και ασθένειες):

α) ο εργαζόμενος ενημερώνεται από τον ιατρό ή άλλο πρόσωπο με τα κατάλληλα προσόντα για το αποτέλεσμα που τον αφορά προσωπικά και του παρέχονται, ειδικότερα, πληροφορίες και συμβουλές σχετικά με την όποια επίβλεψη της υγείας του απαιτείται μετά το πέρας της έκθεσης·

β) ο εργοδότης ενημερώνεται για κάθε σημαντικό εύρημα στο πλαίσιο της επίβλεψης της υγείας, χωρίς να θίγεται το ιατρικό απόρρητο·

γ) ο εργοδότης:

— επανεξετάζει την εκτίμηση των κινδύνων που διενεργείται κατ' εφαρμογή του άρθρου 4,

— επανεξετάζει τα μέτρα που προβλέπονται για την εξάλειψη ή τη μείωση των κινδύνων κατ' εφαρμογή του άρθρου 5,

— λαμβάνει υπόψη τη γνώμη του ειδικού στον τομέα της επαγγελματικής υγείας ή κάθε άλλου προσώπου με τα κατάλληλα προσόντα ή της αρμόδιας αρχής κατά την εφαρμογή κάθε μέτρου που κρίνεται αναγκαίο για την εξάλειψη ή τη μείωση των κινδύνων σύμφωνα με το άρθρο 5, και

— μεριμνά για τη συνεχή επίβλεψη της υγείας και λαμβάνει μέτρα για την επανεξέταση της κατάστασης της υγείας κάθε άλλου εργαζομένου που έχει υποστεί ανάλογη έκθεση. Στις περιπτώσεις αυτές, ο αρμόδιος ιατρός ή ο ειδικός στον τομέα της επαγγελματικής υγείας ή η αρμόδια αρχή μπορεί να προτείνει την υποβολή σε ιατρική εξέταση των εκτιθέμενων ατόμων.



▼ **B***Άρθρο 9***Κυρώσεις**

Τα κράτη μέλη προβλέπουν την εφαρμογή κατάλληλων κυρώσεων σε περίπτωση παράβασης της εθνικής νομοθεσίας που θεσπίζεται βάσει της παρούσας οδηγίας. Οι κυρώσεις αυτές πρέπει να είναι αποτελεσματικές, αναλογικές και αποτρεπτικές.

▼ **M4***Άρθρο 10***Τροποποίηση των παραρτημάτων**

Ανατίθεται στην Επιτροπή η εξουσία να εκδίδει κατ' εξουσιοδότηση πράξεις σύμφωνα με το άρθρο 10α για την εφαρμογή καθαρά τεχνικών τροποποιήσεων των παραρτημάτων, προκειμένου να λαμβάνονται υπόψη η τεχνική εναρμόνιση και τυποποίηση, όσον αφορά τον σχεδιασμό, την ανέγερση, την παραγωγή ή την κατασκευή εξοπλισμού και χώρων εργασίας, καθώς και η τεχνολογική πρόοδος, η εξέλιξη των εναρμονισμένων ευρωπαϊκών προτύπων ή διεθνών προδιαγραφών και τα νέα επιστημονικά πορίσματα, στον τομέα της έκθεσης των εργαζομένων σε οπτική ακτινοβολία. Οι εν λόγω τροποποιήσεις δεν επιφέρουν μεταβολή των οριακών τιμών έκθεσης που καθορίζονται στα παραρτήματα.

Όταν, σε δέοντως αιτιολογημένες και εξαιρετικές περιπτώσεις που συνεπάγονται άμεσους και σοβαρούς κινδύνους για τη φυσική υγεία και την ασφάλεια εργαζομένων και άλλων προσώπων, επιτακτικοί λόγοι επείγοντος χαρακτήρα απαιτούν την ανάληψη δράσης σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, εφαρμόζεται στις κατ' εξουσιοδότηση πράξεις που εκδίδονται σύμφωνα με το παρόν άρθρο η διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 10β.

*Άρθρο 10α***Άσκηση της εξουσιοδότησης**

1. Ανατίθεται στην Επιτροπή η εξουσία να εκδίδει κατ' εξουσιοδότηση πράξεις υπό τους όρους του παρόντος άρθρου.
2. Η προβλεπόμενη στο άρθρο 10 εξουσία έκδοσης των κατ' εξουσιοδότηση πράξεων ανατίθεται στην Επιτροπή για περίοδο πέντε ετών από τις 26 Ιουλίου 2019. Η Επιτροπή υποβάλλει έκθεση σχετικά με τις εξουσίες που της έχουν ανατεθεί το αργότερο εννέα μήνες πριν από τη λήξη της πενταετούς περιόδου. Η εξουσιοδότηση ανανεώνεται σιωπηρά για περιόδους ίδιας διάρκειας, εκτός αν το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ή το Συμβούλιο προβάλουν αντιρρήσεις το αργότερο εντός τριών μηνών πριν από τη λήξη της κάθε περιόδου.
3. Η εξουσιοδότηση που προβλέπεται στο άρθρο 10 μπορεί να ανακληθεί ανά πάσα στιγμή από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ή το Συμβούλιο. Η απόφαση ανάκλησης περατώνει την εξουσιοδότηση που προσδιορίζεται στην εν λόγω απόφαση. Αρχίζει να ισχύει την επομένη της δημοσίευσης της απόφασης στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης* ή σε μεταγενέστερη ημερομηνία που ορίζεται σε αυτή. Δεν θίγει το κύρος των κατ' εξουσιοδότηση πράξεων που ισχύουν ήδη.
4. Πριν από την έκδοση μιας κατ' εξουσιοδότηση πράξης, η Επιτροπή διεξάγει διαβουλεύσεις με εμπειρογνώμονες που ορίζουν τα κράτη μέλη σύμφωνα με τις αρχές της διοργανικής συμφωνίας της 13ης Απριλίου 2016 για τη βελτίωση του νομοθετικού έργου <sup>(1)</sup>.

(1) EE L 123 της 12.5.2016, σ. 1.



**▼ M4**

5. Μόλις εκδώσει μια κατ' εξουσιοδότηση πράξη, η Επιτροπή την κοινοποιεί ταυτόχρονα στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο.

6. Η κατ' εξουσιοδότηση πράξη που εκδίδεται δυνάμει του άρθρου 10 τίθεται σε ισχύ εφόσον δεν έχει διατυπωθεί αντίρρηση από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο είτε από το Συμβούλιο εντός προθεσμίας δύο μηνών από την ημέρα που η πράξη κοινοποιείται στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο ή εάν, πριν λήξει αυτή η προθεσμία, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο ενημερώσουν αμφότερα την Επιτροπή ότι δεν θα προβάλλουν αντιρρήσεις. Η προθεσμία αυτή παρατείνεται κατά δύο μήνες κατόπιν πρωτοβουλίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ή του Συμβουλίου.

*Άρθρο 10β***Διαδικασία επείγοντος**

1. Οι κατ' εξουσιοδότηση πράξεις που εκδίδονται σύμφωνα με το παρόν άρθρο αρχίζουν να ισχύουν αμέσως και εφαρμόζονται εφόσον δεν έχει διατυπωθεί αντίρρηση σύμφωνα με την παράγραφο 2. Η κοινοποίηση κατ' εξουσιοδότηση πράξης στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και στο Συμβούλιο εκθέτει τους λόγους για τους οποίους γίνεται χρήση της διαδικασίας επείγοντος.

2. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ή το Συμβούλιο δύνανται να προβάλουν αντιρρήσεις κατά της κατ' εξουσιοδότηση πράξης με τη διαδικασία του άρθρου 10α παράγραφος 6. Στην περίπτωση αυτή, η Επιτροπή καταργεί την πράξη αμέσως μόλις της κοινοποιηθεί η περί αντιρρήσεων απόφαση του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ή του Συμβουλίου.

**▼ B**

## ΤΜΗΜΑ IV

**ΤΕΛΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ****▼ M1****▼ B***Άρθρο 13***Πρακτικός οδηγός**

Προς διευκόλυνση της υλοποίησης της παρούσας οδηγίας, η Επιτροπή καταρτίζει πρακτικό οδηγό επί των διατάξεων των άρθρων 4 και 5 και των παραρτημάτων I και II.

*Άρθρο 14***Μεταφορά στο εσωτερικό δίκαιο**

1. Τα κράτη μέλη θέτουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις για να συμμορφωθούν με την παρούσα οδηγία το αργότερο στις 27 Απριλίου 2010. Ενημερώνουν αμέσως την Επιτροπή σχετικά.

Οι διατάξεις αυτές, όταν θεσπίζονται από τα κράτη μέλη, αναφέρονται στην παρούσα οδηγία ή συνοδεύονται από την αναφορά αυτή κατά την επίσημη δημοσίευσή τους. Ο τρόπος της αναφοράς αυτής αποφασίζεται από τα κράτη μέλη.

**▼B**

2. Τα κράτη μέλη ανακοινώνουν στην Επιτροπή το κείμενο των διατάξεων εσωτερικού δικαίου που θεσπίζουν ή έχουν ήδη θεσπίσει στον τομέα που διέπεται από την παρούσα οδηγία.

**▼M3***Άρθρο 14α*

1. Με την επιφύλαξη των γενικών αρχών προστασίας και πρόληψης στον τομέα της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων, η Γαλλία μπορεί μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2017 να παρεκκλίνει από την εφαρμογή των διατάξεων που είναι αναγκαίες για τη συμμόρφωση με την παρούσα οδηγία στη Μαγιότ ως εξόχως απόκεντρη περιοχή κατά την έννοια του άρθρου 349 της συνθήκης για τη λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (στο εξής: «Μαγιότ»), υπό τον όρο ότι η εν λόγω εφαρμογή απαιτεί ειδικές τεχνικές εγκαταστάσεις οι οποίες δεν είναι διαθέσιμες στη Μαγιότ.

Το πρώτο εδάφιο δεν εφαρμόζεται στις υποχρεώσεις που απορρέουν από το άρθρο 5 παράγραφος 1 της παρούσας οδηγίας, ή στις διατάξεις της παρούσας οδηγίας οι οποίες αντικατοπτρίζουν τις γενικές αρχές που καθορίζονται στην οδηγία 89/391/ΕΟΚ.

2. Για όλες τις παρεκκλίσεις από την παρούσα οδηγία οι οποίες προκύπτουν από την εφαρμογή μέτρων που θα υπάρχουν την 1η Ιανουαρίου 2014 ή από τη θέσπιση νέων μέτρων, πρέπει να προηγείται διαβούλευση με τους κοινωνικούς εταίρους σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία και πρακτική. Οι εν λόγω παρεκκλίσεις εφαρμόζονται υπό όρους που εγγυώνται, λαμβανομένων υπόψη των ιδιαίτερων συνθηκών που επικρατούν στη Μαγιότ, ότι οι συνεπαγόμενοι κίνδυνοι για τους εργαζόμενους έχουν μειωθεί στο ελάχιστο και ότι οι εν λόγω εργαζόμενοι επωφελούνται από τη βελτίωση της επίβλεψης της υγείας.

3. Τα εθνικά μέτρα παρέκκλισης επανεξετάζονται κάθε χρόνο, μετά από διαβούλευση με τους κοινωνικούς εταίρους, και ανακαλούνται το συντομότερο δυνατόν μόλις οι περιστάσεις που τα δικαιολογούν δεν υφίσταται πλέον.

**▼B***Άρθρο 15***Έναρξη ισχύος**

Η παρούσα οδηγία αρχίζει να ισχύει την ημέρα της δημοσίευσής της στην *Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης*.

*Άρθρο 16***Παραλήπτες**

Η παρούσα οδηγία απευθύνεται στα κράτη μέλη.

▼ **B**

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

## Ασύμφωνη οπτική ακτινοβολία

Οι τιμές έκθεσης που σχετίζονται με βιολογικές επιπτώσεις εκ της οπτικής ακτινοβολίας δύνανται να προσδιοριστούν βάσει των παρακάτω τύπων. Οι χρησιμοποιητέοι τύποι εξαρτώνται από την περιοχή μήκους κύματος της ακτινοβολίας που εκπέμπεται από την πηγή, τα δε αποτελέσματα θα πρέπει να συγκρίνονται με τις αντίστοιχες οριακές τιμές έκθεσης που περιλαμβάνονται στον πίνακα 1.1. Για μια δεδομένη πηγή οπτικής ακτινοβολίας μπορεί να έχουν έννοια περισσότερες της μιας τιμές έκθεσης και αντίστοιχες οριακές τιμές έκθεσης.

Η αρίθμηση α) έως ιε) παραπέμπει στις αντίστοιχες σειρές του πίνακα 1.1.

$$\alpha) \quad H_{\text{eff}} = \int_0^t \int_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (\text{η } H_{\text{eff}} \text{ έχει έννοια μόνο στην περιοχή μήκους κύματος από 180 ως 400 nm})$$

$$\beta) \quad H_{\text{UVA}} = \int_0^t \int_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (\text{η } H_{\text{UVA}} \text{ έχει έννοια μόνο στην περιοχή μήκους κύματος από 315 ως 400 nm})$$

$$\gamma), \delta) \quad L_B = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{η } L_B \text{ έχει έννοια μόνο στην περιοχή μήκους κύματος από 300 ως 700 nm})$$

$$\epsilon), \sigma\tau) \quad E_B = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{ο } E_B \text{ έχει έννοια μόνο στην περιοχή μήκους κύματος από 300 έως 700 nm})$$

$$\zeta) \text{ως } \iota\beta) \quad L_R = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda}(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{Για τις κατάλληλες τιμές των } \lambda_1 \text{ και } \lambda_2 \text{ ανατρέξτε στον πίνακα 1.1})$$

$$\nu\gamma, \iota\delta) \quad E_{\text{IR}} = \int_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\text{Ο } E_{\text{IR}} \text{ έχει έννοια μόνο στην περιοχή μήκους κύματος από 780 ως 3 000 nm})$$

$$\iota\epsilon) \quad H_{\text{skin}} = \int_0^t \int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt \quad (\text{Η } H_{\text{skin}} \text{ έχει έννοια μόνο στην περιοχή μήκους κύματος από 380 έως 3 000 nm})$$

Για τους σκοπούς της παρούσας οδηγίας, οι παραπάνω τύποι δύνανται ν' αντικατασταθούν από τις παρακάτω μαθηματικές εκφράσεις και τη χρησιμοποίηση διακριτών τιμών, όπως αυτές καθορίζονται στους παρακάτω πίνακες:

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

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

$$\gamma), \delta) \quad L_B = \sum_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda} \cdot B(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

## ▼ B

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

$$\zeta \text{ ως ιβ) } \quad L_R = \sum_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda} \cdot R(\lambda) \cdot \Delta\lambda$$

(Για τις κατάλληλες τιμές των  $\lambda_1$  και  $\lambda_2$  ανατρέξτε στον πίνακα 1.1)

$$\nu\gamma, \iota\delta) \quad E_{IR} = \sum_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda} \cdot \Delta\lambda$$

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

## Σημειώσεις:

$E_{\lambda}(\lambda, t)$ ,  $E_{\lambda}$  *φασματικός ακτινοβολισμός ή φασματική πυκνότητα ισχύος*: η ισχύς ακτινοβολίας που προσπίπτει πάνω σε μια επιφάνεια, ανά μονάδα επιφανείας. Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο ανά νανόμετρο [ $\text{W m}^{-2} \text{nm}^{-1}$ ]. Οι τιμές των  $E_{\lambda}(\lambda, t)$  και  $E_{\lambda}$  προέρχονται από μετρήσεις ή μπορεί να παρέχονται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού.

$E_{\text{eff}}$  *ενεργός ακτινοβολισμός (UV περιοχή)*: υπολογιζόμενος ακτινοβολισμός εντός της UV περιοχής μήκους κύματος από 180 έως 400 nm, φασματικώς σταθμισμένος με τη στάθμιση  $S(\lambda)$ . Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $\text{W m}^{-2}$ ].

$H$  *έκθεση σε ακτινοβολία*, το ολοκλήρωμα χρόνου του ακτινοβολισμού. Εκφράζεται σε τζάουλ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $\text{J m}^{-2}$ ].

$H_{\text{eff}}$  *ενεργός έκθεση σε ακτινοβολία*: έκθεση σε ακτινοβολία φασματικώς σταθμισμένη με τη στάθμιση  $S(\lambda)$ . Εκφράζεται σε τζάουλ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $\text{J m}^{-2}$ ].

$E_{\text{UVA}}$  *ολικός ακτινοβολισμός (UVA)*: υπολογιζόμενος ακτινοβολισμός εντός της UVA περιοχής μήκους κύματος από 315 έως 400 nm. Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $\text{W m}^{-2}$ ].

$H_{\text{UVA}}$  *έκθεση σε ακτινοβολία*: το ολοκλήρωμα χρόνου και μήκους κύματος του ακτινοβολισμού ή το άθροισμα του ακτινοβολισμού εντός της UVA περιοχής μήκους κύματος από 315 έως 400 nm. Εκφράζεται σε τζάουλ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $\text{J m}^{-2}$ ].

$S(\lambda)$  *φασματική στάθμιση* που λαμβάνει υπόψη την εξάρτηση από το μήκος κύματος των επιπτώσεων της UV ακτινοβολίας επί των ματιών και του δέρματος (πίνακας 1.2) [άνευ διαστάσεων].

$t$ ,  $\Delta t$  *χρόνος, διάρκεια της έκθεσης*. Εκφράζεται σε δευτερόλεπτα [s].

$\lambda$  *μήκος κύματος*. Εκφράζεται σε νανόμετρα [nm].

$\Delta\lambda$  *εύρος ζώνης μήκους κύματος* των διαστημάτων υπολογισμού ή μέτρησης. Εκφράζεται σε νανόμετρα [nm].

$L_{\lambda}(\lambda)$ ,  $L_{\lambda}$  *φασματική ακτινοβολία της πηγής*. Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο ανά στερεακτίνιο ανά νανόμετρο [ $\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1} \text{nm}^{-1}$ ].

$R(\lambda)$  *φασματική στάθμιση* που λαμβάνει υπόψη την εξάρτηση από το μήκος κύματος των θερμικών βλαβών που προκαλούνται στα μάτια από την ορατή και την IRA ακτινοβολία (Πίνακας 1.3) [άνευ διαστάσεων].

$L_R$  *ενεργός ακτινοβολία (θερμική βλάβη)*: υπολογιζόμενη ακτινοβολία φασματικώς σταθμισμένη με τη στάθμιση  $R(\lambda)$ . Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο ανά στερεακτίνιο [ $\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$ ].

▼ B

B(λ)	<i>φασματική στάθμιση</i> που λαμβάνει υπόψη την εξάρτηση από το μήκος κύματος των φωτοχημικών βλαβών που προκαλούνται στα μάτια από την ακτινοβολία «κυανού (μπλε) φωτός» (πίνακας 1.3) [άνευ διαστάσεων].
L <sub>B</sub>	<i>ενεργός ακτινοβολήση</i> («κυανό φως»): υπολογιζόμενη ακτινοβολήση φασματικώς σταθμισμένη με τη στάθμιση B(λ). Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο ανά στερακτίνο [ $\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$ ].
E <sub>B</sub>	<i>ενεργός ακτινοβολισμός</i> («κυανό φως»): υπολογιζόμενος ακτινοβολισμός φασματικώς σταθμισμένος με τη στάθμιση B(λ). Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $\text{W m}^{-2}$ ].
E <sub>IR</sub>	<i>ολικός ακτινοβολισμός (θερμική βλάβη)</i> : υπολογιζόμενος ακτινοβολισμός εντός της υπέρυθρης περιοχής μήκους κύματος από 780 έως 3 000 nm. Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $\text{W m}^{-2}$ ].
E <sub>skin</sub>	<i>ολικός ακτινοβολισμός (ορατή ακτινοβολία, IRA και IRB)</i> : υπολογιζόμενος ακτινοβολισμός εντός της περιοχής μήκους κύματος της ορατής και της υπέρυθρης ακτινοβολίας από 380 έως 3 000 nm. Εκφράζεται σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $\text{W m}^{-2}$ ].
H <sub>skin</sub>	<i>έκθεση σε ακτινοβολία</i> : το ολοκλήρωμα χρόνου και μήκους κύματος του ακτινοβολισμού ή το άθροισμα του ακτινοβολισμού εντός της περιοχής μήκους κύματος της ορατής και της υπέρυθρης ακτινοβολίας από 380 έως 3 000 nm. Εκφράζεται σε τζάουλ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $\text{J m}^{-2}$ ].
α	<i>γωνιακή υποτέμνουσα</i> : η οπτική γωνία που τέμνεται από μια φαινόμενη πηγή, όπως αυτή παρατηρείται σε ένα σημείο του χώρου. Εκφράζεται σε χιλιοστά του ακτινίου (mrad). Ως φαινόμενη πηγή νοείται το πραγματικό ή εικονικό αντικείμενο που σχηματίζει το μικρότερο δυνατό είδωλο πάνω στον αμφιβληστροειδή.

Πίνακας 1.1

## Οριακές τιμές έκθεσης για ασύμφωνη οπτική ακτινοβολία

Δείκτης	Μήκος κύματος (nm)	Οριακή τιμή έκθεσης	Μονάδες	Παρατήρηση	Όργανο του σώματος	Κίνδυνος
α.	180-400 (UVA, UVB και UVC)	$H_{\text{eff}} = 30$ για 8ωρη ημερήσια έκθεση	$[J \text{ m}^{-2}]$		οφθαλμός κερατοειδής χιτώνας επιπεφυκώς κρυσταλλοειδής φακός δέρμα	φωτοτραυματική κερατίτιδα επιπεφυκίτιδα καταρρακτογένεση ερύθημα ελάστωση καρκίνος του δέρματος
β.	315-400 (UVA)	$H_{\text{UVA}} = 10^4$ για 8ωρη ημερήσια έκθεση	$[J \text{ m}^{-2}]$		οφθαλμός κρυσταλλοειδής φακός	καταρρακτογένεση
γ.	300-700 (κυανό φως) βλέπε σημείωση 1	$L_B = \frac{10^6}{t}$ για $t \leq 10\ 000 \text{ s}$	$L_B : [W \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1}]$ $t : [\text{sec}]$	για $\alpha \geq 11 \text{ mrad}$		
δ.	300-700 (κυανό φως) βλέπε σημείωση 1	$L_B = 100$ για $t > 10\ 000 \text{ s}$	$[W \text{ m}^{-2} \text{ sr}^{-1}]$		οφθαλμός αμφιβληστροειδής χιτώνας	φωτοαμφιβληστροειδίτιδα
ε.	300-700 (κυανό φως) βλέπε σημείωση 1	$E_B = \frac{100}{t}$ για $t \leq 10\ 000 \text{ s}$	$E_B : [W \text{ m}^{-2}]$ $t : [\text{sec}]$	για $\alpha < 11 \text{ mrad}$ βλέπε σημείωση 2		
στ.	300-700 (κυανό φως) βλέπε σημείωση 1	$E_B = 0,01$ $t > 10\ 000 \text{ s}$	$[W \text{ m}^{-2}]$			

▼ B

Δείκτης	Μήκος κύματος (nm)	Οριακή τιμή έκθεσης	Μονάδες	Παρατήρηση	Όργανο του σώματος	Κίνδυνος
ζ.	380-1 400 (ορατό και IRA)	$L_R = \frac{2,8 \cdot 10^7}{C_a}$ για $t > 10$ s	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	$C_a = 1,7$ για $\alpha \leq 1,7$ mrad $C_a = \alpha$ για	οφθαλμός αμφιβληστροει- δής χιτώνας	έγκαυμα αμφιβληστροει- δούς
η.	380-1 400 (ορατό και IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_a t^{0,25}}$ για $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10$ s	$L_R$ : [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ] t: [sec]	$1,7 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C_a = 100$ για $\alpha > 100$ mrad $\lambda_1 = 380. \lambda_2 = 1 400$		
θ.	380-1 400 (ορατό και IRA)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_a}$ για $t < 10$ $\mu\text{s}$	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]			
ι.	780-1 400 (IRA)	$L_R = \frac{6 \cdot 10^6}{C_a}$ για $t > 10$ s	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	$C_a = 11$ για $\alpha \leq 11$ mrad $C_a = \alpha$ για	οφθαλμός αμφιβληστροειδής χιτώνας	έγκαυμα αμφιβληστροειδούς
ια.	780-1 400 (IRA)	$L_R = \frac{5 \cdot 10^7}{C_a t^{0,25}}$ για $10 \mu\text{s} \leq t \leq 10$ s	$L_R$ : [W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ] t: [sec]	$11 \leq \alpha \leq 100$ mrad $C_a = 100$ για $\alpha > 100$ mrad		
ιβ.	780-1 400 (IRA)	$L_R = \frac{8,89 \cdot 10^8}{C_a}$ για $t < 10$ $\mu\text{s}$	[W m <sup>-2</sup> sr <sup>-1</sup> ]	(οπτικό πεδίο μέτρησης: 11 mrad) $\lambda_1 = 780. \lambda_2 = 1 400$		
ιγ.	780-3 000 (IRA και IRB)	$E_{IR} = 18 000 t^{-0,75}$ για $t \leq 1 000$ s	E: [W m <sup>-2</sup> ] t: [sec]		οφθαλμός κερατοειδής χιτώνας κρυσταλλοειδής φακός	έγκαυμα κερατοειδούς καταρρακτογένεση
ιδ.	780-3 000 (IRA και IRB)	$E_{IR} = 100$ για $t > 1 000$ s	[W m <sup>-2</sup> ]			



▼ **B**

Δείκτης	Μήκος κύματος (nm)	Οριακή τιμή έκθεσης	Μονάδες	Παρατήρηση	Όργανο του σώματος	Κίνδυνος
ιε.	380-3 000 (ορατό, IRA και IRB)	$H_{\text{skin}} = 20\,000\ t^{0,25}$ για $t < 10\text{ s}$	H: [J m <sup>-2</sup> ] t: [sec]		δέρμα	έγκαυμα

*Σημείωση 1:* Η περιοχή μήκους κύματος από 300 έως 700 nm καλύπτει μέρος του UVB, όλο το UVA και το μεγαλύτερο μέρος της ορατής ακτινοβολίας. Ωστόσο, ο συναφής κίνδυνος αναφέρεται συνήθως ως κίνδυνος «κυανού φωτός». Ακριβολογώντας, το κυανό φως καλύπτει μόνον την περιοχή μήκους κύματος από περίπου 400 έως 490 nm.

*Σημείωση 2:* Για την ατενή παρατήρηση πολύ μικρών πηγών με γωνιακή υποτέμνουσα  $< 11\text{ mrad}$ , η  $L_B$  μπορεί να μετατραπεί σε  $E_B$ . Αυτό ισχύει κανονικά μόνο για οφθαλμιατρικά εργαλεία ή για τον ακινητοποιημένο οφθαλμό κατά τη διάρκεια της αναισθησίας. Ο μέγιστος «χρόνος προσήλωσης του βλέμματος» υπολογίζεται με τον τύπο:  $t_{\text{max}} = 100/E_B$ , όπου ο  $E_B$  εκφράζεται σε  $\text{W m}^{-2}$ . Λόγω των κινήσεων των οφθαλμών κατά τη διάρκεια των συνήθων οπτικών λειτουργιών, η τιμή αυτή δεν υπερβαίνει τα 100 s.



Πίνακας 1.2

S (λ) [άνευ διαστάσεων], 180 nm έως 400 nm

λ (nm)	S (λ)	λ (nm)	S (λ)	λ (nm)	S (λ)	λ (nm)	S (λ)	λ (nm)	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

$\lambda$ (nm)	S ( $\lambda$ )	$\lambda$ (nm)	S ( $\lambda$ )	$\lambda$ (nm)	S ( $\lambda$ )	$\lambda$ (nm)	S ( $\lambda$ )	$\lambda$ (nm)	S ( $\lambda$ )
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		

Πίνακας 1.3

**B ( $\lambda$ ), R ( $\lambda$ ), [άνευ διαστάσεων] 380 nm έως 1 400 nm**

$\lambda$ (σε nm)	B ( $\lambda$ )	R ( $\lambda$ )
$300 \leq \lambda < 380$	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



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

## Οπτική ακτινοβολία λέιζερ

Οι τιμές έκθεσης που σχετίζονται με βιολογικές επιπτώσεις εκ της οπτικής ακτινοβολίας δύνανται να προσδιοριστούν βάσει των παρακάτω τύπων. Οι χρησιμοποιητέοι τύποι εξαρτώνται από το μήκος κύματος και τη διάρκεια έκθεσης σε ακτινοβολία που εκπέμπεται από την πηγή, τα δε αποτελέσματα θα πρέπει να συγκρίνονται με τις αντίστοιχες οριακές τιμές έκθεσης που περιλαμβάνονται στους πίνακες 2.2 έως 2.4. Για μια δεδομένη πηγή οπτικής ακτινοβολίας λέιζερ μπορεί να έχουν έννοια περισσότερες της μιας τιμές έκθεσης και αντίστοιχες οριακές τιμές έκθεσης.

Οι συντελεστές που υπεισέρχονται στους υπολογισμούς των πινάκων 2.2 — 2.4 έχουν καταχωρηθεί στον πίνακα 2.5, οι δε διορθώσεις για επαναλαμβανόμενη έκθεση στον πίνακα 2.6.

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

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

Σημειώσεις:

- $dP$  ισχύς Εκφράζεται σε βατ [W].
- $dA$  επιφάνεια Εκφράζεται σε τετραγωνικά μέτρα [ $m^2$ ];
- $E(t)$ ,  $E$  ακτινοβολισμός ή πυκνότητα ισχύος: η ισχύς ακτινοβολίας που προσπίπτει πάνω σε μια επιφάνεια, ανά μονάδα επιφανείας, συνήθως εκφραζόμενη σε βατ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $W m^{-2}$ ]. Οι τιμές των  $E(t)$ ,  $E$  προέρχονται από μετρήσεις ή μπορεί να παρέχονται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού.
- $H$  έκθεση σε ακτινοβολία, το ολοκλήρωμα χρόνου του ακτινοβολισμού. Εκφράζεται σε τζάουλ ανά τετραγωνικό μέτρο [ $J m^{-2}$ ];
- $t$  χρόνος, διάρκεια της έκθεσης Εκφράζεται σε δευτερόλεπτα [s].
- $\lambda$  μήκος κύματος Εκφράζεται σε νανόμετρα [nm].
- $\gamma$  περιοριστική γωνία κώνου οπτικού πεδίου μέτρησης Εκφράζεται σε χιλιοστά του ακτινίου [mrad].
- $\gamma_m$  οπτικό πεδίο μέτρησης Εκφράζεται σε χιλιοστά του ακτινίου [mrad].
- $\alpha$  γωνιακή υποτέμνουσα παρατηρούμενης πηγής Εκφράζεται σε χιλιοστά του ακτινίου [mrad].
- περιοριστικό άνοιγμα: η κυκλική επιφάνεια επί της οποίας προσδιορίζεται ο μέσος όρος του ακτινοβολισμού και της έκθεσης σε ακτινοβολία.
- $G$  ολοκληρωμένη ακτινοβολία: το ολοκλήρωμα της ακτινοβολίας για δεδομένη διάρκεια έκθεσης. Εκφράζεται ως ενέργεια ακτινοβολίας ανά μονάδα ακτινοβόλου επιφανείας ανά μονάδα στερεάς γωνίας εκπομπής, σε τζάουλ ανά τετραγωνικό μέτρο ανά στερεακτίνο [ $J m^{-2} sr^{-1}$ ].



Πίνακας 2.1

## Κίνδυνοι εκ της ακτινοβολίας

Μήκος κύματος λ [nm]	Περιοχή ακτινοβολίας	Επηρεαζόμενο όργανο	Κίνδυνος	Πίνακας οριακών τιμών έκθεσης
180 έως 400	UV	οφθαλμός	φωτοχημική βλάβη και θερμική βλάβη	2.2, 2.3
180 έως 400	UV	δέρμα	ερύθημα	2.4
400 έως 700	Ορατή ακτινοβολία	οφθαλμός	βλάβη του αμφιβληστροειδούς	2.2
400 έως 600	Ορατή ακτινοβολία	οφθαλμός	φωτοχημική βλάβη	2.3
400 έως 700	Ορατή ακτινοβολία	δέρμα	θερμική βλάβη	2.4
700 έως 1 400	IRA	οφθαλμός	θερμική βλάβη	2.2, 2.3
700 έως 1 400	IRA	δέρμα	θερμική βλάβη	2.4
1 400 έως 2 600	IRB	οφθαλμός	θερμική βλάβη	2.2
2 600 έως 10 <sup>6</sup>	IRC	οφθαλμός	θερμική βλάβη	2.2
1 400 έως 10 <sup>6</sup>	IRB, IRC	οφθαλμός	θερμική βλάβη	2.3
1 400 έως 10 <sup>6</sup>	IRB, IRC	δέρμα	θερμική βλάβη	2.4

Πίνακας 2.2

Οριακές τιμές έκθεσης για την έκθεση του οφθαλμού σε ακτινοβολία λέιζερ — Βραχεία διάρκεια έκθεσης < 10 s

Μήκος κύματος <sup>(α)</sup> [nm]		Ανοίγμα	Διάρκεια [s]						
			10 <sup>-13</sup> - 10 <sup>-11</sup>	10 <sup>-11</sup> - 10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-7</sup> - 1.8 · 10 <sup>-5</sup>	1.8 · 10 <sup>-5</sup> - 5 · 10 <sup>-5</sup>	5 · 10 <sup>-5</sup> - 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>1</sup>
UVC	180 - 280	1 mm για t ≤ 0,3 s, 1,5 · t <sup>0,375</sup> για 0,3 < t ≤ 10 s	E = 3 · 10 <sup>10</sup> [W m <sup>-2</sup> ] Βλ. σημείωση γ)						
UVB	280 - 302								H = 30 [J m <sup>-2</sup> ]
	303								H = 40 [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 2,6 · 10 <sup>-9</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	304								H = 60 [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 1,3 · 10 <sup>-8</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	305								H = 100 [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 1,0 · 10 <sup>-7</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	306								H = 160 [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 6,7 · 10 <sup>-7</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	307								H = 250 [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 4,0 · 10 <sup>-6</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	308								H = 400 [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 2,6 · 10 <sup>-5</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	309								H = 630 [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 1,6 · 10 <sup>-4</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	310								H = 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 1,0 · 10 <sup>-3</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	311								H = 1,6 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 6,7 · 10 <sup>-3</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	312								H = 2,5 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 4,0 · 10 <sup>-2</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	313								H = 4,0 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 2,6 · 10 <sup>-1</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	314								H = 6,3 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ] εάν όμως t < 1,6 · 10 <sup>0</sup> τότε H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση δ
	UVA								315 - 400
Ορατή ακτινοβολία & IRA	400 - 700	H = 1,5 · 10 <sup>-4</sup> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 2,7 · 10 <sup>-4</sup> t <sup>0,75</sup> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 5 · 10 <sup>-3</sup> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]		H = 18 · t <sup>0,75</sup> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]			
	700 - 1 050	H = 1,5 · 10 <sup>-4</sup> C <sub>A</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 2,7 · 10 <sup>-4</sup> t <sup>0,75</sup> C <sub>A</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 5 · 10 <sup>-3</sup> C <sub>A</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]		H = 18 · t <sup>0,75</sup> C <sub>A</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]			
	1 050 - 1 400	H = 1,5 · 10 <sup>-3</sup> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 2,7 · 10 <sup>-3</sup> t <sup>0,75</sup> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]	H = 5 · 10 <sup>-2</sup> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]		H = 90 · t <sup>0,75</sup> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> [J m <sup>-2</sup> ]			
IRB & IRC	1 400 - 1 500	E = 10 <sup>12</sup> [W m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση γ)		H = 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> · t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ]			
	1 500 - 1 800	E = 10 <sup>13</sup> [W m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση γ)		H = 10 <sup>4</sup> [J m <sup>-2</sup> ]					
	1 800 - 2 600	E = 10 <sup>12</sup> [W m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση γ)		H = 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> · t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ]			
	2 600 - 10 <sup>6</sup>	E = 10 <sup>11</sup> [W m <sup>-2</sup> ] Βλέπε σημείωση γ)		H = 100 [J m <sup>-2</sup> ]	H = 5,6 · 10 <sup>3</sup> · t <sup>0,25</sup> [J m <sup>-2</sup> ]				

α) Εάν στο μήκος κύματος του λέιζερ αντιστοιχούν δύο όρια, τότε ισχύει το πιο περιοριστικό από αυτά.  
 β) Εάν 1 400 ≤ λ < 10<sup>7</sup> nm: διάμετρος ανοίγματος = 1 mm για t ≤ 0,3 s και 1,5 t<sup>0,375</sup> mm για 0,3 s < t < 10 s. Εάν 10<sup>5</sup> ≤ λ < 10<sup>6</sup> nm: διάμετρος ανοίγματος = 11 mm.  
 γ) Λόγω ελλείψεως δεδομένων γι' αυτές τις διάρκειες παλμού, η ICNIRP συνιστά να χρησιμοποιούνται τα όρια ακτινοβολισμού για 1 ns.  
 δ) Ο πίνακας παρέχει τιμές για απλούς παλμούς λέιζερ. Στην περίπτωση πολλαπλών παλμών λέιζερ αθροίζονται οι διάρκειες παλμού λέιζερ των παλμών που επισυμβαίνουν εντός χρονικού διαστήματος T<sub>min</sub> (όπως καθορίζεται στον πίνακα 2.6), και η προκύπτουσα τιμή χρόνου εισάγεται ως t στον τύπο 5,6 · 10<sup>3</sup> · t<sup>0,25</sup>.

Πίνακας 2.3

Οριακές τιμές έκθεσης για την έκθεση του οφθαλμού σε ακτινοβολία λέιζερ — Μακρά διάρκεια έκθεσης  $\geq 10$  s

Μήκος κύματος <sup>(α)</sup> [nm]		Ανοίγμα	Διάρκεια [s]		
			$10^1 - 10^2$	$10^2 - 10^4$	$10^4 - 3 \cdot 10^4$
UVC	180 - 280	3,5 mm	H = 30 [J m <sup>-2</sup> ]		
UVB	280 - 302		H = 40 [J m <sup>-2</sup> ]		
	303		H = 60 [J m <sup>-2</sup> ]		
	304		H = 100 [J m <sup>-2</sup> ]		
	305		H = 160 [J m <sup>-2</sup> ]		
	306		H = 250 [J m <sup>-2</sup> ]		
	307		H = 400 [J m <sup>-2</sup> ]		
	308		H = 630 [J m <sup>-2</sup> ]		
	309		H = 1,0 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
	310		H = 1,6 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
	311		H = 2,5 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
	312		H = 4,0 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
	313		H = 6,3 · 10 <sup>3</sup> [J m <sup>-2</sup> ]		
314	H = 10 <sup>4</sup> [J m <sup>-2</sup> ]				
UVA	315 - 400	H = 10 <sup>4</sup> [J m <sup>-2</sup> ]			
Ορατή ακτινοβολία 400 - 700	400 - 600 Φωτοχημική <sup>(β)</sup> βλάβη αμφιβληττροειδούς	7 mm	H = 100 C <sub>B</sub> [J m <sup>-2</sup> ] (γ = 11 mrad) <sup>(δ)</sup>	E = 1 C <sub>B</sub> [W m <sup>-2</sup> ], (γ = 1,1 t <sup>0,5</sup> mrad) <sup>(δ)</sup>	E = 1 C <sub>B</sub> [W m <sup>-2</sup> ] (γ = 110 mrad) <sup>(δ)</sup>
	400 - 700 Θερμική <sup>(β)</sup> βλάβη αμφιβληττροειδούς		εάν α < 1,5 mrad εάν α > 1,5 mrad και t ≤ T <sub>2</sub> εάν α > 1,5 mrad και t > T <sub>2</sub>	τότε E = 10 [W m <sup>-2</sup> ] τότε H = 18 CE t <sup>0,75</sup> [J m <sup>-2</sup> ] τότε E = 18 CE T <sub>2</sub> <sup>0,25</sup> [W m <sup>-2</sup> ]	
IRA	700 - 1400	7 mm	εάν α < 1,5 mrad εάν α > 1,5 mrad και t ≤ T <sub>2</sub> εάν α > 1,5 mrad και t > T <sub>2</sub>	τότε E = 10 C <sub>A</sub> C <sub>C</sub> [W m <sup>-2</sup> ] τότε H = 18 C <sub>A</sub> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> t <sup>0,75</sup> [J m <sup>-2</sup> ] τότε E = 18 C <sub>A</sub> C <sub>C</sub> C <sub>E</sub> T <sub>2</sub> <sup>0,25</sup> [W m <sup>-2</sup> ] (να μην υπερβαίνει όμως τα 1 000 W m <sup>-2</sup> )	
IRB & IRC	1400 - 10 <sup>6</sup>	βλέπε σημείωση γ)	E = 1 000 [W m <sup>-2</sup> ]		

α) Εάν στο μήκος κύματος του λέιζερ ή σε κάποια άλλη συνθήκη λειτουργίας αυτού αντιστοιχούν δύο όρια, τότε ισχύει το πιο περιοριστικό από αυτά.  
 β) Για μικρές πηγές, με γωνιακή υποτέμνουσα 1,5 mrad ή λιγότερο, τα διττά όρια E για την ορατή ακτινοβολία από 400 nm ως 600 nm περιορίζονται στα θερμικά όρια για 10s ≤ t < T<sub>1</sub> και στα φωτοχημικά όρια για μεγαλύτερες διάρκειες. Για τις τιμές των T<sub>1</sub> και T<sub>2</sub> βλέπε πίνακα 2.5. Το όριο κινδύνου φωτοχημικής βλάβης του αμφιβληττροειδούς μπορεί επίσης να εκφραστεί ως χρονικός ολοκληρωμένη ακτινοβολία G = 10<sup>5</sup> C<sub>B</sub> [Jm<sup>-2</sup>sr<sup>-1</sup>] για 10s < t ≤ 10 000 s και ως L = 100 C<sub>B</sub> [Wm<sup>-2</sup>sr<sup>-1</sup>] για t > 10 000 s. Για τη μέτρηση των G και L το γ<sub>m</sub> πρέπει να χρησιμοποιείται ως οπτικό πεδίο προς υπολογισμό του μέσου όρου. Το επίσημο όριο μεταξύ ορατής και υπέρυθρης ακτινοβολίας είναι τα 780 nm όπως καθορίζεται από την CIE. Η στήλη με τα ονόματα των ζωνών μήκους κύματος παρατίθεται μόνο για να εξασφαλίσει στο χρήστη πληρέστερη κατανόηση του θέματος. (Ο συμβολισμός G χρησιμοποιείται από τη CEN, ο συμβολισμός L χρησιμοποιείται από τη CIE και ο συμβολισμός L<sub>p</sub> από τις IEC και CENELEC.)  
 γ) Για μήκη κύματος από 1400 ως 10<sup>3</sup> nm: διάμετρος ανοίγματος = 3,5 mm. Για μήκη κύματος από 10<sup>3</sup> ως 10<sup>6</sup> nm : διάμετρος ανοίγματος = 11 mm.  
 δ) Για τη μέτρηση της τιμής έκθεσης, το γ προσδιορίζεται ως ακολούθως: Εάν α (η γωνιακή υποτέμνουσα της πηγής) > γ (η περιοριστική γωνία κώνου οπτικού πεδίου μέτρησης, οι τιμές της οποίας παρέχονται εντός παρενθέσεων στην αντίστοιχη στήλη), τότε το οπτικό πεδίο μέτρησης γ<sub>m</sub> λαμβάνει την παρεχόμενη για το γ τιμή. (Εάν χρησιμοποιηθεί ευρύτερο οπτικό πεδίο μέτρησης, τότε ο κίνδυνος θα υπερεκτιμηθεί). Εάν α < γ, τότε το οπτικό πεδίο μέτρησης γ<sub>m</sub> πρέπει να είναι αρκετά ευρύ για να περικλείει πλήρως την πηγή, αλλά πέραν αυτού δεν περιορίζεται και μπορεί να λάβει τιμή μεγαλύτερη του γ.



Πίνακας 2.4

## Οριακές τιμές έκθεσης για την έκθεση του δέρματος σε ακτινοβολία λέιζερ

Μήκος κύματος <sup>a)</sup> [nm]		Ανοιγμα	Διάρκεια [s]						
			< 10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-9</sup> - 10 <sup>-7</sup>	10 <sup>-7</sup> - 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup> - 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> - 3 · 10 <sup>4</sup>	
UV (A, B, C)	180 - 400	3,5 mm	$E = 3 \cdot 10^{10} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	ισχύουν οι ίδιες οριακές τιμές έκθεσης όπως για την έκθεση του οφθαλμού					
Ορατή ακτινοβολία & IRA	400 - 700	3,5 mm	$E = 2 \cdot 10^{11} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	H=200 C <sub>A</sub>	$H = 1,1 \cdot 10^4 C_A t^{0,25} \text{ [J m}^{-2}\text{]}$	$E = 2 \cdot 10^3 C_A \text{ [W m}^{-2}\text{]}$			
	700 - 1 400		$E = 2 \cdot 10^{11} C_A \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	[J · m <sup>-2</sup> ]					
IRB & IRC	1 400 - 1 500		$E = 10^{12} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$	ισχύουν οι ίδιες οριακές τιμές έκθεσης όπως για την έκθεση του οφθαλμού					
	1 500 - 1 800		$E = 10^{13} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$						
	1 800 - 2 600	$E = 10^{12} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$							
	2 600 - 10 <sup>6</sup>	$E = 10^{11} \text{ [W m}^{-2}\text{]}$							

a) Εάν στο μήκος κύματος του λέιζερ ή σε κάποια άλλη συνθήκη λειτουργίας αυτού αντιστοιχούν δύο όρια, τότε ισχύει το πιο περιοριστικό από αυτά.



Πίνακας 2.5

## Χρησιμοποιούμενοι συντελεστές διόρθωσης και άλλες παράμετροι υπολογισμού

Παράμετρος όπως αναφέρεται στην ICNIRP	Ισχύουσα φασματική περιοχή (nm)	Τιμή
$C_A$	$\lambda < 700$	$C_A = 1,0$
	$700 — 1\ 050$	$C_A = 10^{0,002(\lambda - 700)}$
	$1\ 050 — 1\ 400$	$C_A = 5,0$
$C_B$	$400 — 450$	$C_B = 1,0$
	$450 — 700$	$C_B = 10^{0,02(\lambda - 450)}$
$C_C$	$700 — 1\ 150$	$C_C = 1,0$
	$1\ 150 — 1\ 200$	$C_C = 10^{0,018(\lambda - 1\ 150)}$
	$1\ 200 — 1\ 400$	$C_C = 8,0$
$T_1$	$\lambda < 450$	$T_1 = 10\ \text{s}$
	$450 — 500$	$T_1 = 10 \cdot [10^{0,02(\lambda - 450)}]\ \text{s}$
	$\lambda > 500$	$T_1 = 100\ \text{s}$
Παράμετρος όπως αναφέρεται στην ICNIRP	Ισχύει για βιολογικό αποτέλεσμα	Τιμή
$\alpha_{\min}$	όλα τα θερμικά αποτελέσματα	$\alpha_{\min} = 1,5\ \text{mrad}$
Παράμετρος όπως αναφέρεται στην ICNIRP	Ισχύουσα περιοχή γωνιών (mrad)	Τιμή
$C_E$	$\alpha < \alpha_{\min}$	$C_E = 1,0$
	$\alpha_{\min} < \alpha < 100$	$C_E = \alpha/\alpha_{\min}$
	$\alpha > 100$	$C_E = \alpha^2/(\alpha_{\min} \cdot \alpha_{\max})\ \text{mrad}$ όπου $\alpha_{\max} = 100\ \text{mrad}$
$T_2$	$\alpha < 1,5$	$T_2 = 10\ \text{s}$
	$1,5 < \alpha < 100$	$T_2 = 10 \cdot [10^{(\alpha - 1,5) / 98,5}]\ \text{s}$
	$\alpha > 100$	$T_2 = 100\ \text{s}$
Παράμετρος όπως αναφέρεται στην ICNIRP	Ισχύουσα περιοχή διάρκειας έκθεσης (s)	Τιμή
$\gamma$	$t \leq 100$	$\gamma = 11\ [\text{mrad}]$
	$100 < t < 10^4$	$\gamma = 1,1\ t^{0,5}\ [\text{mrad}]$
	$t > 10^4$	$\gamma = 110\ [\text{mrad}]$



Πίνακας 2.6

## Διορθώσεις για επαναλαμβανόμενη έκθεση

Σε όλες τις περιπτώσεις επαναλαμβανόμενης έκθεσης που προέρχεται από συστήματα λέιζερ επαναληπτικών παλμών ή από συστήματα λέιζερ σάρωσης θα πρέπει να εφαρμόζονται οι εξής τρεις γενικοί κανόνες:

1. Η έκθεση που προέρχεται από ένα μόνον παλμό μιας παλμοσειράς δεν πρέπει να υπερβαίνει την οριακή τιμή έκθεσης που ισχύει για ένα μόνον παλμό ίσης διάρκειας.
2. Η έκθεση που προέρχεται από κάθε ομάδα παλμών (ή υποομάδα παλμών μιας παλμοσειράς) που εκπέμπονται εντός χρονικού διαστήματος  $t$  δεν πρέπει να υπερβαίνει την οριακή τιμή έκθεσης που ισχύει για χρονικό διάστημα  $t$ .
3. Η έκθεση που προέρχεται από ένα μόνον παλμό εντός μιας ομάδας παλμών δεν πρέπει να υπερβαίνει την οριακή τιμή έκθεσης που ισχύει για ένα μόνον παλμό πολλαπλασιασμένη επί ένα συντελεστή αθροιστικής θερμικής διόρθωσης  $C_p = N^{-0,25}$ , όπου  $N$  είναι ο αριθμός των παλμών. Ο κανόνας αυτός ισχύει μόνον για τις οριακές τιμές έκθεσης που αποσκοπούν στην προστασία από θερμική βλάβη, όπου όλοι οι παλμοί που εκπέμπονται εντός χρονικού διαστήματος μικρότερου του  $T_{\min}$  λογίζονται σαν ένας και μόνον παλμός.

Παράμετρος	Ισχύουσα φασματική περιοχή (nm)	Τιμή
$T_{\min}$	$315 < \lambda \leq 400$	$T_{\min} = 10^{-9} \text{ s} (= 1 \text{ ns})$
	$400 < \lambda \leq 1\ 050$	$T_{\min} = 18 \cdot 10^{-6} \text{ s} (= 18 \text{ }\mu\text{s})$
	$1\ 050 < \lambda \leq 1\ 400$	$T_{\min} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ s} (= 50 \text{ }\mu\text{s})$
	$1\ 400 < \lambda \leq 1\ 500$	$T_{\min} = 10^{-3} \text{ s} (= 1 \text{ ms})$
	$1\ 500 < \lambda \leq 1\ 800$	$T_{\min} = 10 \text{ s}$
	$1\ 800 < \lambda \leq 2\ 600$	$T_{\min} = 10^{-3} \text{ s} (= 1 \text{ ms})$
	$2\ 600 < \lambda \leq 10^6$	$T_{\min} = 10^{-7} \text{ s} (= 100 \text{ ns})$