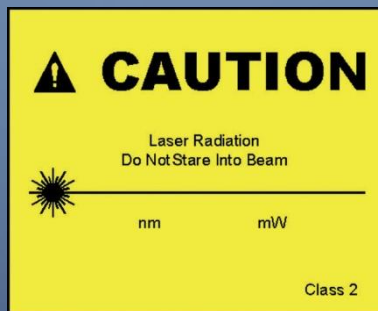


ΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ LASER

Γ. Γουρζουλίδης

Δρ. Ακτινοφυσικός



Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ LASERS ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

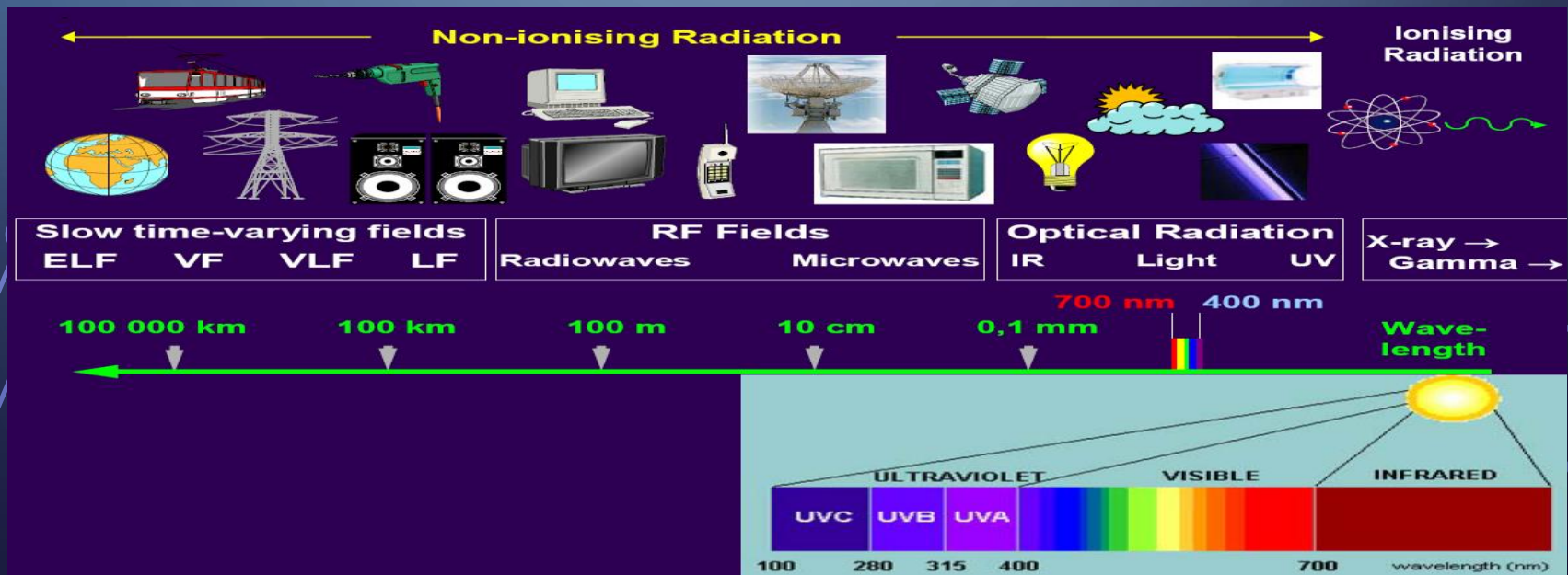
ΑΘΗΝΑ, 24.11.2018

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η/Μ ΦΑΣΜΑ- ΟΠΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

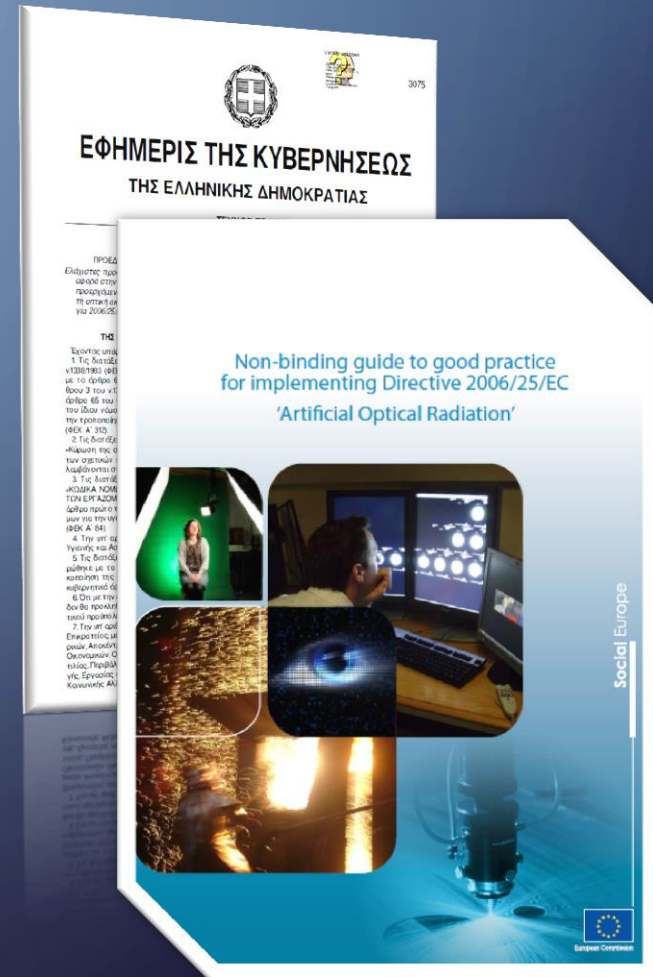
-Εργαλεία;

-Δράσεις;



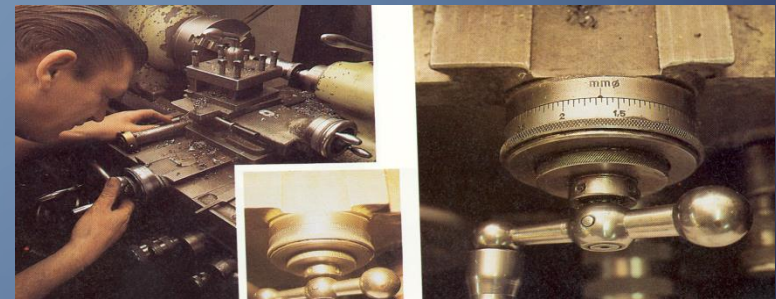
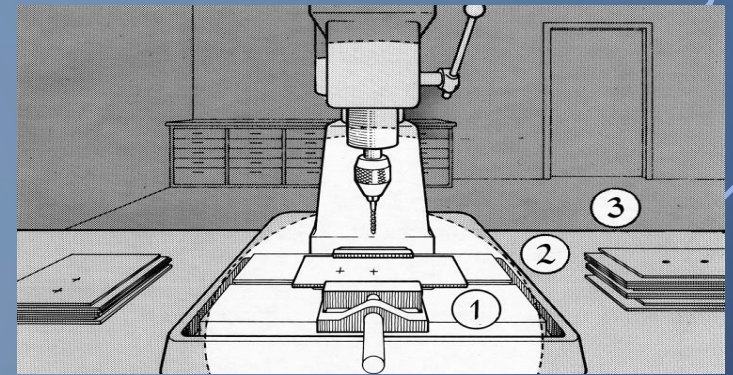
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Η 2006/25/EC είναι ειδική οδηγία ΥΑΕ για την τεχνητή οπτική ακτινοβολία - **UV, ορατό και IR.**
- Εισάγει **όρια** και **μέτρα ΥΑΕ** για **laser** και ασύμφωνη AOR.
- Περιορισμένες δράσεις στην Ελλάδα 12 χρόνια μετά.
- Αρχικές δράσεις από Υπ. Εργασίας, ΕΜΠ και ΕΕΑΕ.



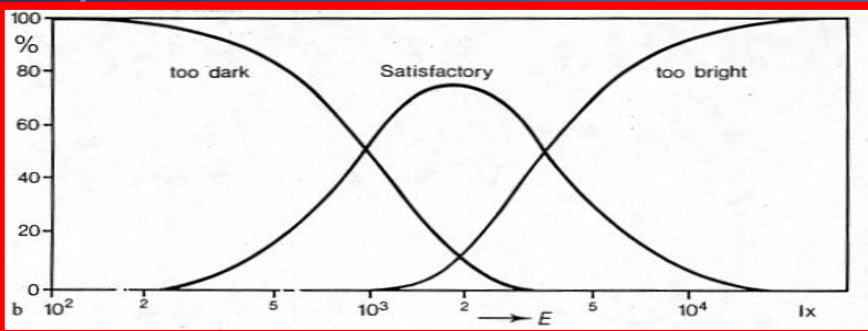
ΦΩΤΙΣΜΟΣ

- Ένταση φωτισμού (lux)
- Χρωματική θερμοκρασία (Χρώμα)
- Κατανομή του φωτισμού στο χώρο - Θάμβωση
- ΠΔ 16/96 Ι - 9. Φωτισμός
- ISO 8995



ΛΑΘΟΣ

ΣΩΣΤΟ



ΤΥΠΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (LUX)
Όριο διάκρισης χαρακτηριστικών προσώπου.	20
Περιστασιακή απασχόληση σε αυτοματοποιημένες διαδικασίες.	200
Εργασία με μέτριες οπτικές απαιτήσεις.	500
Δύσκολη εργασία με υψηλές οπτικές απαιτήσεις.	1.000
Χειρουργική επέμβαση	20.000

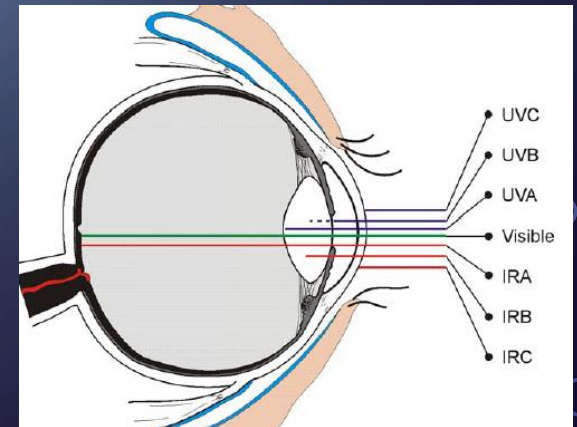
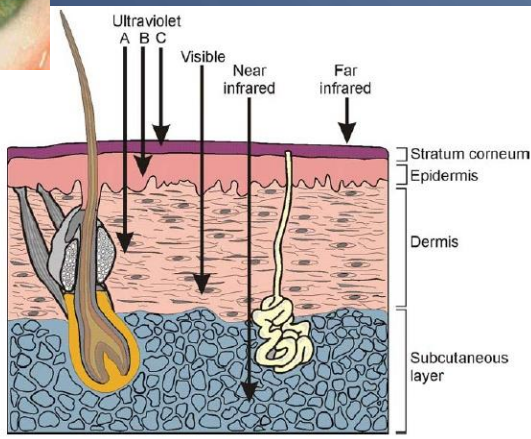
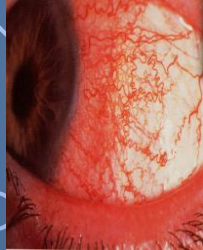
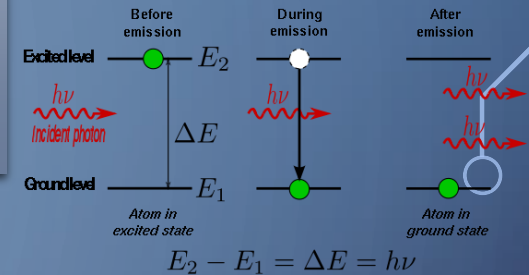
ΟΠΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ - ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΙ

◆ Νομοθεσία

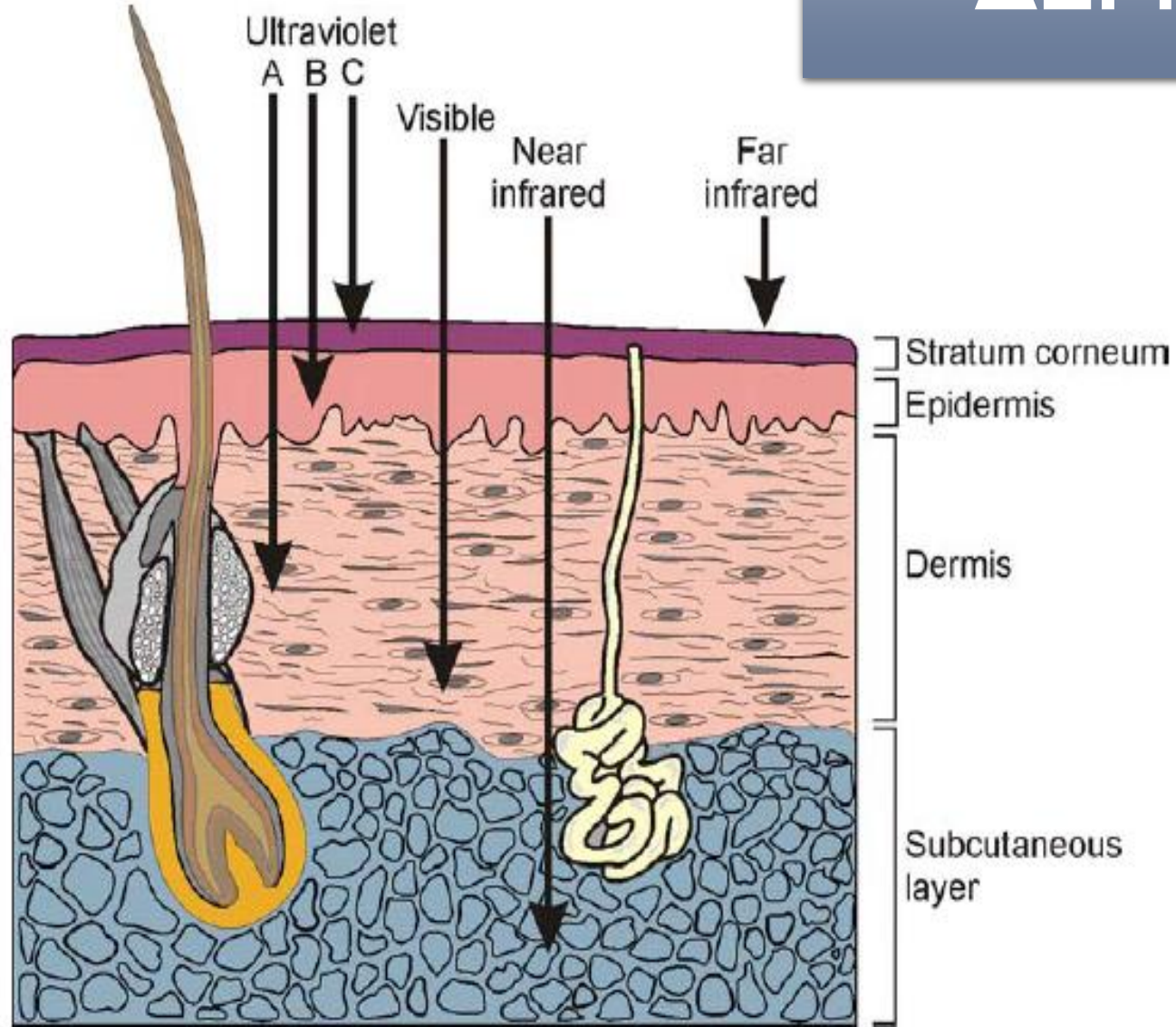
➤ Π.δ. 82/2010 (Οδηγία 2006/25/ΕΚ). Προστασία ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ για τα μάτια και το δέρμα.

➤ Ασύμφωνη και laser ακτινοβολία στις περιοχές **UV**, **ορατό** και **IR** από τις κατευθυντήριες οδηγίες της **ICNIRP**.

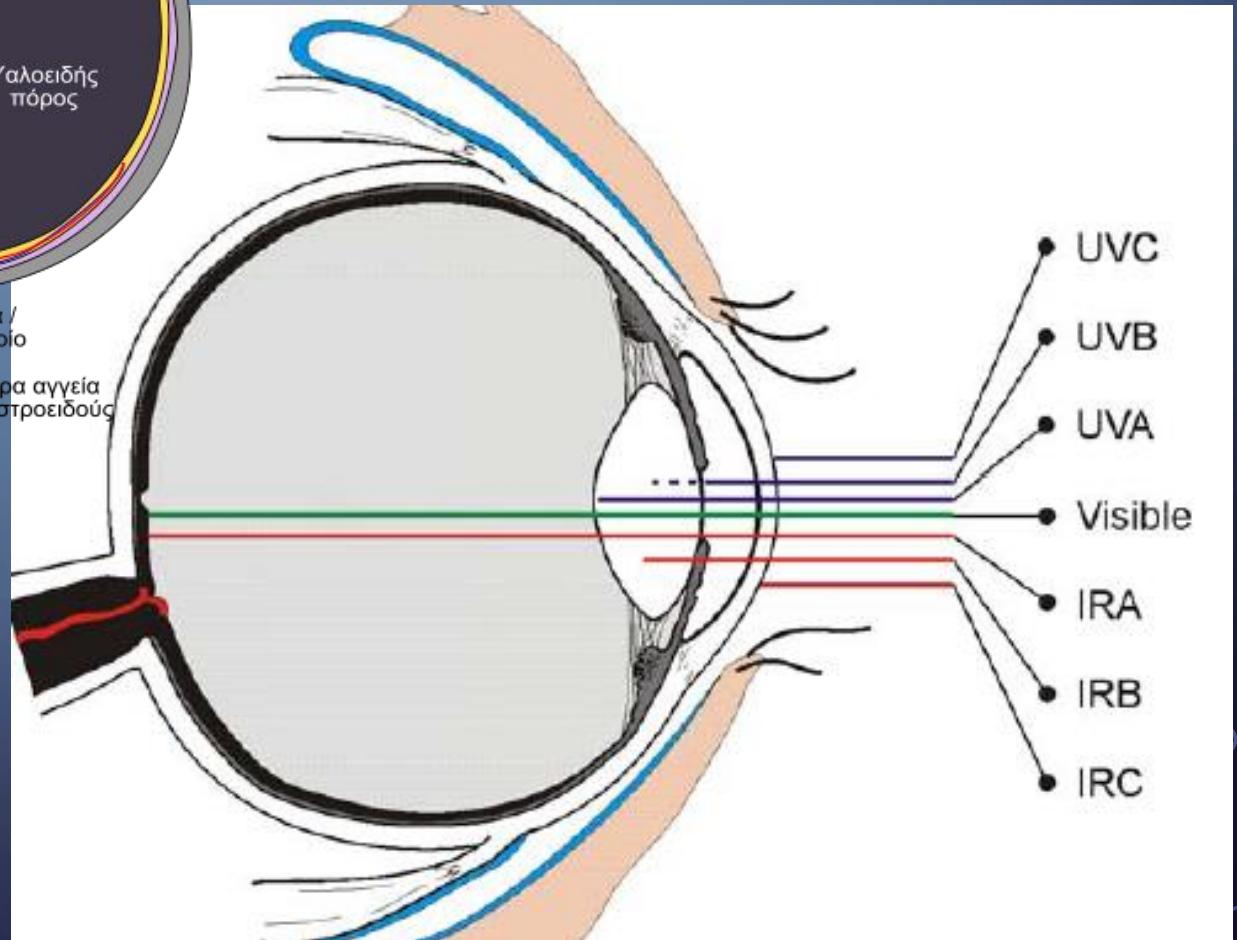
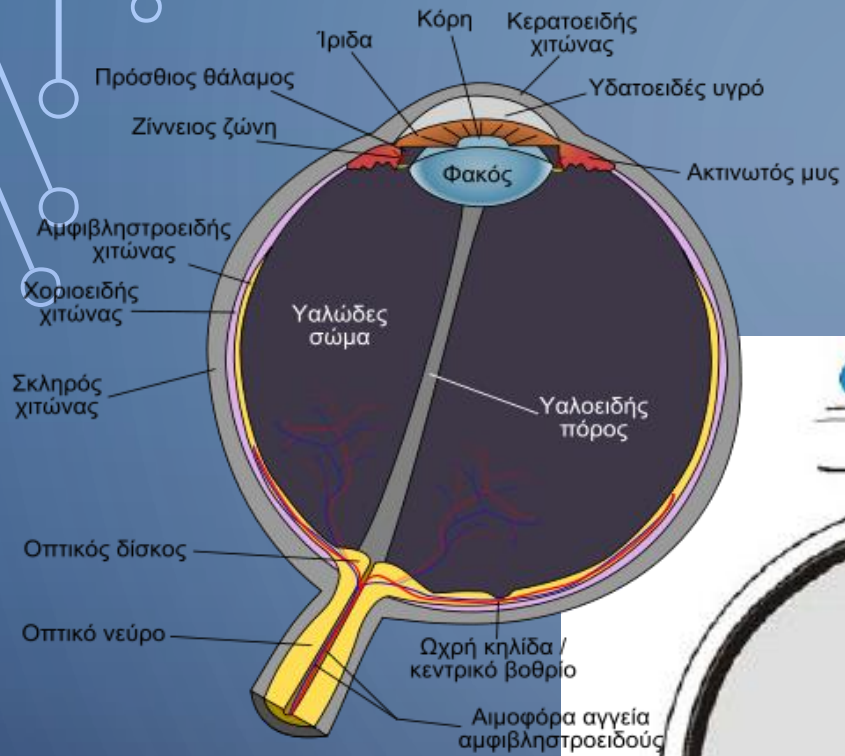
➤ Μόνο τεχνητή οπτική ακτινοβολία (εξαιρείται η ηλιακή!).



ΔΕΡΜΑ



ΟΦΘΑΛΜΟΣ



ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

λ (nm)		ΜΑΤΙΑ	ΔΕΡΜΑ
100-280	UVC	Φωτοκερατίτιδα Φωτοεπιπεφυκίτιδα	Ερύθημα Καρκίνος δέρματος
280-315	UVB	Φωτοκερατίτιδα Φωτοεπιπεφυκίτιδα Καταρράκτης	Ερύθημα Καρκίνος δέρματος Φωτογήρανση
315-400	UVA	Φωτοκερατίτιδα Φωτοεπιπεφυκίτιδα Καταρράκτης Βλάβη αμφιβληστροειδούς	Ερύθημα Καρκίνος δέρματος Φωτογήρανση Μελάγχρωση
380-780	ΟΡΑΤΟ	Βλάβη αμφιβληστροειδούς Έγκαυμα αμφιβληστροειδούς	Έγκαυμα
780-1400	IRA	Καταρράκτης Έγκαυμα αμφιβληστροειδούς	Έγκαυμα
1400-3000	IRB	Καταρράκτης	Έγκαυμα
3000-10 ⁶	IRC	Έγκαυμα κερατοειδούς	Έγκαυμα

ΜΙΑ ΔΥΣΚΟΛΗ ΟΔΗΓΙΑ...

- ΙΑΤΡΙΚΑ (όχι μόνο lasers...)
- **ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ**
- ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ...
- ΠΡΑΚΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ

$$H_{\text{eff}} = \int_0^t \int_{\lambda=180 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot S(\lambda) \cdot d\lambda \cdot dt$$

$$H_{\text{UVA}} = \int_0^t \int_{\lambda=315 \text{ nm}}^{\lambda=400 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt$$

$$L_B = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} L_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda$$

Δείκτης	Μήκος κύματος (nm)	Ορακή τιμή έκθεσης
α.	180-400 (UVA, UVB και UVC)	$H_{\text{eff}} = 30$ για 8ωρη ημερήσια έκθεση
β.	315-400 (UVA)	$H_{\text{UVA}} = 10^4$ για 8ωρη ημερήσια έκθεση
γ.	300-700 (κυανό φως) βλ. σημείωση 1	$E_B = \frac{10^6}{t}$ για $t \leq 10\,000$ s
δ.	300-700 (κυανό φως) βλ. σημείωση 1	$E_B = 100$ για $t > 10\,000$ s
ε.	300-700 (κυανό φως) βλ. σημείωση 1	$E_B = \frac{100}{t}$ για $t \leq 10\,000$ s
στ.	300-700 (κυανό φως) βλ. σημείωση 1	$E_B = 0.01$ $t > 10\,000$ s

$$E_B = \int_{\lambda=300 \text{ nm}}^{\lambda=700 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$L_R = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} L_{\lambda}(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$E_{\text{IR}} = \int_{\lambda=780 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$H_{\text{skin}} = \int_0^t \int_{\lambda=380 \text{ nm}}^{\lambda=3000 \text{ nm}} E_{\lambda}(\lambda, t) \cdot d\lambda \cdot dt$$

L_B [$\text{W m}^{-2} \text{sr}^{-1}$] t: [sec]	για $\alpha \geq 11 \text{ mrad}$	οφθαλμικός αμφιβληστροειδής χιτώνας	φωτοαμφιβληστρο
E_B [W m^{-2}] t: [sec]	για $\alpha < 11 \text{ mrad}$ βλ. σημείωση 2		
E_B [W m^{-2}]			

<http://www.oiraproject.eu/> OiRA - tools

En Lefko 87.7 | Official We x Yahoo! Ελλάδα x OiRA — Online Interactive x


← → C www.oiraproject.eu

Temp

Αυτή η σελίδα είναι στα Αγγλικά Θέλετε να τη μεταφράσετε; Μετάφραση Όχι

Επιλογές x

Μετάφραση

 European Agency for Safety and Health at Work

Online Interactive Risk Assessment

Get involved Tool creation Demo Tools Partners Documenta

Welcome to OiRA, the Online Interactive Risk Assessment project

...iative lead by the [European Agency for Safety and Health at Work](#) to develop an easy-to-use and cost-free online risk assessment tools.



...n helps **Sectoral Social Partners** (employers' associations) and **National authorities** (Ministries, SH institutes, etc.) produce sector-specific risk assessment tools for small businesses.

NEWS

...OiRA project.

TOOLS

...risk assessment tools for micro and small



Desktop EN 10:10 πμ 4/4/2013

ΕΚΤΙΜΗΣΗ - ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΕΣ

- Ασφαλείς πηγές (στοιχεία: κατασκευαστές, εκτιμήσεις, μετρήσεις, Ο.Τ.)
 - Έκθεση <20% της Ο.Τ. για ΟΛΕΣ τις πηγές
- Καταγραφή πηγών
- Συνθήκες εργασίας (σενάρια έκθεσης)
- Άλλοι κίνδυνοι (π.χ. ασφάλεια αν ελαττωθούν οι πηγές)
- Φωτοευαίσθητοι εργαζόμενοι
- Κίνδυνος – επικινδυνότητα – συνέπειες
- Καθορισμός προτεραιοτήτων στα μέσα ελέγχου για τις πηγές που αυτό απαιτείται.
- UV ακτινοβολία → προσέγγιση ALARA

ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

- Κανονισμοί - **Υπεύθυνοι ασφαλείας**
 - Γραπτές Οδηγίες Ασφαλείας
- **Ελεγχόμενες περιοχές**
 - πιθανότητα υπέρβασης Ο.Τ.
 - περιορισμένη πρόσβαση
- **Σήμανση**
 - Εκπαίδευση - Ενημέρωση/Διαβούλευση των Εργαζομένων



ΕΚΤΑΚΤΑ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΑ

- Ατυχήματα – παρολίγον ατυχήματα – συμβάντα
- Σχεδιασμός έκτακτων περιστατικών
 - Laser 3B, 4 – ασύμφωνη κατηγορίας 3
 - Δράσεις όταν:
 - εργαζόμενοι εκτεθούν πάνω από τις Ο.Τ.
 - υπάρχει υπόνοια ότι εργαζόμενοι εκτέθηκαν πάνω από τις Ο.Τ



Μέτρα Ατομικής Προστασίας

- **Τελευταίο μέτρο** - εργονομία (άλλοι πιθανοί κίνδυνοι) - αποθήκευση - συντήρηση - επιθεώρηση
- Εξάρτηση από το **μήκος κύματος** – **Οριακές Τιμές**
- Προστασία **ματιών**
 - Ποιότητα όρασης: Χρώμα – Φωτεινότητα (>20%)- Ανακλάσεις
- Προστασία **δέρματος**
 - Χέρια – Πρόσωπο – Κεφάλι – Λαιμός
 - **ΓΕΝΝΗΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ!** (στείρωση)



ΠΗΓΕΣ ΑΣΥΜΦΩΝΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

◆ Ασφαλείς πηγές

◆ Σχετικά ασφαλείς πηγές

Sources only likely to produce insignificant exposures, which can be considered "safe"

Sources not likely to present a health risk under specific circumstances

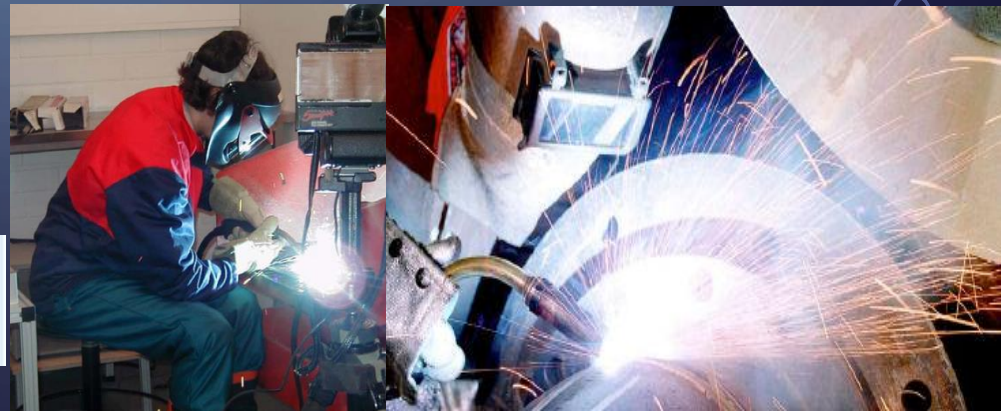
Ceiling mounted fluorescent lighting with diffusers over the lamps
 Computer or similar display screen equipment
 Ceiling mounted compact fluorescent lighting
 Compact fluorescent floodlighting
 UVA insect traps
 Ceiling mounted tungsten halogen spotlighting
 Tungsten lamp task lighting (including daylight spectrum bulbs)
 Ceiling mounted tungsten lamps
 Photocopiers
 Interactive whiteboard presentation equipment
 Indicator LEDs
 Personal digital assistants
 Vehicle indicator, brake, reversing and foglamps
 Photographic flashlamps
 Gas-fired overhead radiant heaters
 Street lighting

Source

Circumstances for safe use

Ceiling mounted fluorescent lighting without diffusers over the lamps	Safe at normal working illumination levels (≈ 600 lux)
Metal halide/high pressure mercury floodlighting	Safe if front cover glass intact and if not in line of sight.
Desktop projectors	Safe if beam not looked into
Low pressure UVA blacklight	Safe if not in line of sight.
Any "Class 1" laser device (to EN 60825-1)	Safe if covers intact. May be unsafe if covers removed
Any "Exempt Group" product (to EN 62471)	Safe if not in line of sight. May be unsafe if covers removed
Vehicle headlights	Safe if extended direct intra-beam viewing avoided

◆ Κολλήσεις (welding)



ΧΩΡΟΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - LASER

<i>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</i>	<i>ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ</i>
Επεξεργασία υλικών	Κοπή, Συγκόλληση, Οριοθέτηση, Φωτολιθογραφία, Ταχείες γραμμές παραγωγής
Οπτικών μετρήσεων	Μέτρηση αποστάσεων, Παρακολούθηση, Καταγραφή ταχύτητας, Μέτρηση δονήσεων, Μέτρηση μεγέθους σωματιδίων, Καταγραφή εικόνων υψηλών ταχυτήτων, Υδρόφωνα οπτικών ινών, Ηλεκτρονική συμβολομετρία ψηφίδων (ESPI)
Ιατρικών εφαρμογών	Οφθαλμολογία, Διαθλαστική χειρουργική, Φωτοδυναμική θεραπεία, Δερματολογία, Νυστέρια laser, Αγγειοχειρουργική, Διάγνωση, Οδοντιατρική
Επικοινωνιών	Οπτικές ίνες, Επικοινωνίες Laser, Δορυφόροι
Οπτικών συσκευών πληροφορικής	Οπτικοί δίσκοι, Εκτυπωτές
Φασματοσκοπίας	Ταυτοποίηση ουσιών
Ολογραφημάτων	Διασκέδαση, Ηλεκτρονική αποθήκευση
Τομέα διασκέδασης	Laser show, δείκτες laser

ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ



Παράδειγμα - Λάμπες φθορισμού

- 3x36W, πλαστικό κάλυμμα διάχυσης
- 57.5 cm x 117.5 cm
- Οι λάμπες δεν εκπέμπουν IR και το πλαστικό απορροφά το UV → όριο δ



$$r=100\text{cm} - Z=87,5\text{cm} - \alpha = Z/r=0.875 \text{ rad} - A=6756 \text{ cm}^2$$
$$- \omega=A/r^2 = 0.68 \text{ sr}$$

$$\omega_R=\omega_B=\omega = 0.68 \text{ sr}$$

$$E=1009 \text{ lux} (E_v=1477 \text{ mW m}^{-2})$$

$$(E=K_m \cdot E_v= 683 \cdot 1,477(\text{lm/W}) \cdot \text{W})$$

$$L=E/\omega=1009/0.68 = 1484 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2} < 10.000, \text{ \u03b1\u03c1\u03b1 } \text{ \u03b4\u03b5\u03bd}$$

απαιτείται περαιτέρω εκτίμηση.

Παράδειγμα - Λάμπες φθορισμού

- 1x58W ανοικτή λάμπα 153cm x 2cm, σε ανακλαστική βάση: 153cm x 13cm .
Οι λάμπες δεν εκπέμπουν IR → όρια α, β, δ (ορατό, UV)



- $r=100\text{cm}$ - $Z=77,5\text{cm}$ - $\alpha = Z/r=0.775\text{rad}$ – $A=306\text{cm}^2$ – $\omega=A/r^2 = 0.03 \text{ sr}$ - $\omega_R=\omega_B=\omega = 0.03 \text{ sr}$
- $E=1120 \text{ lux}$ ($E_V=1640 \text{ mW m}^{-2}$) ($E=K_m \cdot E_V= 683 \cdot 1,477\text{lm}$)
- $L=E/\omega=1120/0.03 = 37333 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2} > 10.000$, άρα **απαιτείται περαιτέρω εκτίμηση για το UV.**
- Μετρήσεις: $E_{\text{eff}} = 600 \mu\text{W m}^{-2}$, $E_{\text{UVA}} = 120 \text{ mW m}^{-2}$, $E_B = 561 \text{ mW m}^{-2}$, $E_R = 7843 \text{ mW m}^{-2}$,
- Παραδοχές: $L_B = 561 \text{ mW m}^{-2}/0.03 \text{ sr}=19 \text{ W m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$, $L_R = 7843 \text{ mW m}^{-2}/0.03 \text{ sr}=261 \text{ W m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$

LASER κατεργασίας υλικών



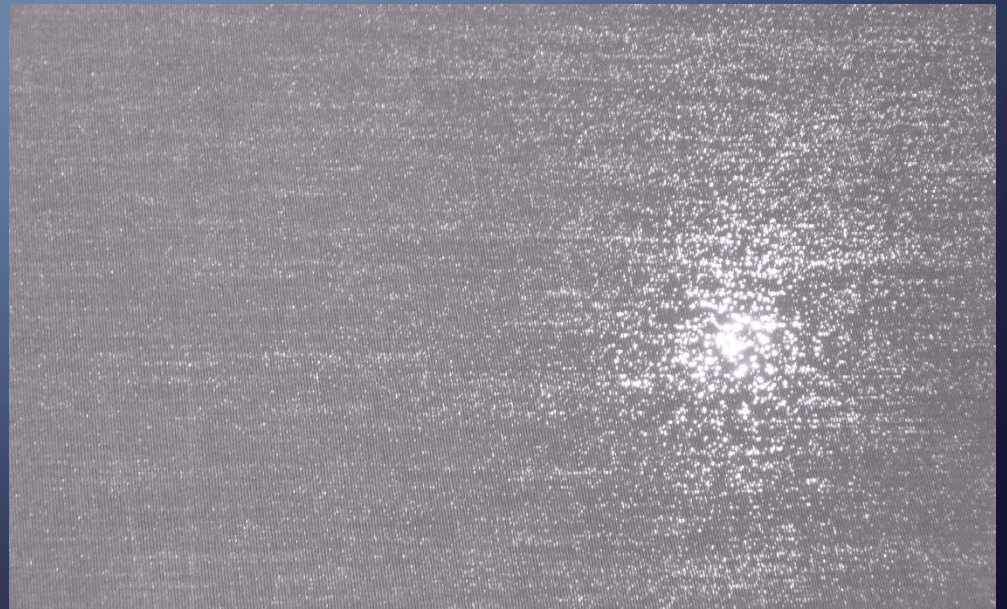
- **Κοπή** - Λιώσιμο - Τρύπημα - Σημάδεμα: Ευρεία χρήση
- **Κατηγορία 4** - **Ανοικτή δέσμη**: υπέρβαση Ο.Τ. - Σκεδαζόμενη δέσμη: εκτίμηση
- **Κίνδυνοι: Προμήθεια - Λειτουργία - Συντήρηση - Επισκευή**
- Εργαζόμενοι: Βιομηχανία – Προμηθευτές - Συντηρητές
- Μέτρα: Οργάνωση - Εγκλεισμός – Παράθυρα παρατήρησης με φίλτρα – Κάμερες
- Οπτική ακτινοβολία παραγόμενη κατά τη διαδικασία (ασύμφωνη;)

LASER shows

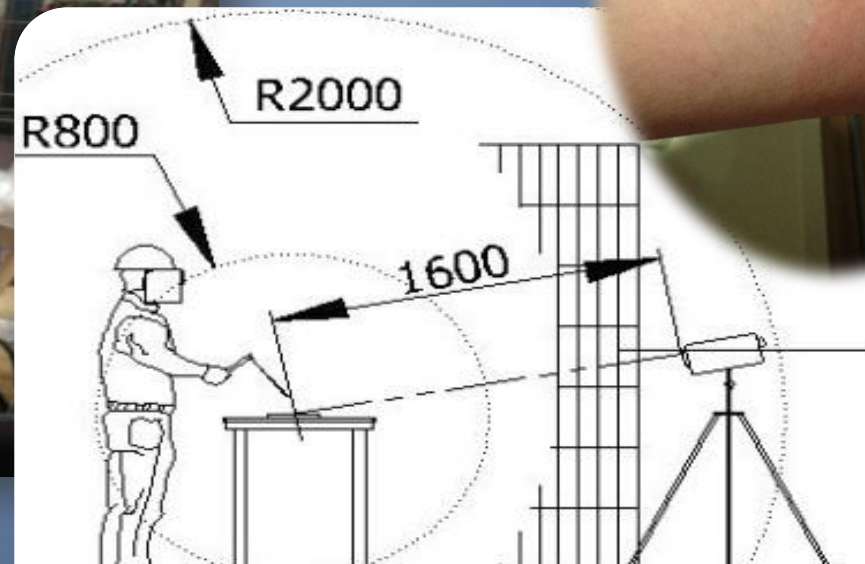


- Κατηγορία 4, ισχύς $>500\text{mW}$, ορατό, περιοριστικό άνοιγμα $=7\text{mm}$
- Ο.Τ. $= 18 \cdot t^{0,75} \text{J} \cdot \text{m}^{-2}$ ή (για $t=0,25\text{s}$) $6,36 \text{J} \cdot \text{m}^{-2}$ ή $25,4 \text{W} \cdot \text{m}^{-2}$
- Επιφάνεια: $A = \pi \cdot (\alpha/2)^2 = 3,85 \cdot 10^{-5} \text{m}^2$ – επομένως η επιτρεπόμενη ισχύς είναι $25,4 \cdot 3,85 \cdot 10^{-5} \text{W} = 1 \text{mW}$ δηλαδή η δέσμη είναι **500 φορές πάνω από την οριακή τιμή.**

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ



Ασύμφωνη ΑΟΡ



Physica Medica 32 (2016) 981–986



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Physica Medica

journal homepage: <http://www.physicamedica.com>



Original paper

Artificial Optical Radiation photobiological hazards in arc welding

G.A. Gourzoulidis ^{a,b,*}, A. Achtipis ^b, F.V. Topalis ^c, M.E. Kazasidis ^d, D. Pantelis ^d, A. Markoulis ^d,
C. Kappas ^a, C.A. Bourousis ^{c,e}



Laser (1/2)



• Τα Lasers βρίσκονται κυρίως:

- Ιατρική
- Αισθητική
- Έρευνα
- Διασκέδαση
- Βιομηχανία

• Διαχείριση μέσω:

- Εκτίμηση απαιτήσεων ΥΑΕ (λίστες ελέγχου – LSO)
- Μετρήσεις κατάλληλων οπτικών μεγεθών

Laser Safety Checklist		Date: _____
Laser system: _____		Comments
Laser Category: 1 1M 2 2M 3R 3B 4		
Operating Voltage: _____ Cooling: YES NO		
Operating Environment: Temperature: _____ Humidity: _____		
Laser Beam / Output		
Laser operation: CW - Pulsed Energy Output: _____		
Pulse Duration: _____ Δt Between Pulses: _____		
Frequency: _____		
Safety		
Warning Signs: Yes - No		
Secured Area of the laser system: Yes - No		
Protection Cover: Yes - No		
Hazard Switch: Yes-No		
Light Condition: VG - G - M - P - VP		
Protective Eyewear: Yes - No		
Protective Apron: Yes - No		
Reflective Surfaces: Yes - No		



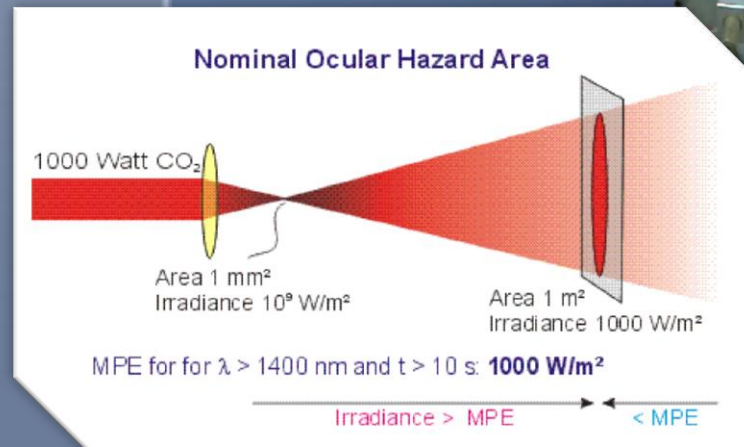
Laser (2/2)



- Θέματα ασφάλειας:
 - Προσδιορισμός ζωνών-σήμανση
 - LSO - οδηγίες
 - **NOHA**
 - **PPE** (OD>4)

- Μετρητικός εξοπλισμός
 - **Ενεργόμετρα**
 - Φωτόμετρα
 - Θερμοϋγρασιόμετρο

- Μετρήσεις
 - **Κύρια δέσμη**
 - **Σκεδαζόμενη δέσμη**
 - **Επιβεβαίωση ορίων (MPE)**
 - Περιβαλλοντικές συνθήκες



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ

- **Nd:YAG hair removal system** (1064nm, pilot 650nm)
 - 10W mean power, 10ms pulse, 1Hz repetition rate, 4mm beam diam.
 - Nominal output for **primary beam** 15J/cm²
 - Επιβεβαίωση: 14,9 J/cm² (ophir novall)
 - 52.000 φορές πάνω από το όριο οφθαλμού ανά παλμό
 - 8,5 φορές πάνω από το όριο δέρματος ανά παλμό
- **Ασφάλεια**
 - Έλλειψη σήμανσης και κουρτινών – ανακλαστικές επιφάνειες
 - Γυαλιά, όχι γάντια



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ (1/2)

- **Nd:YAG** research system
 - 6ns pulse, 1Hz repetition rate
- **Κύρια δέσμη** Επιβεβαίωση:
120 mJ και 126 mJ
- **Ασφάλεια**
 - Σήμανση, **όχι κουρτίνες, ανακλαστικές επιφάνειες, όχι interlocks.**
 - Γυαλιά, **όχι γάντια**
- Περιβαλοντικές συνθήκες:
Υγρασία 55%, **θερμοκρασία 27° C, 250 Lux .**



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ (2/2)

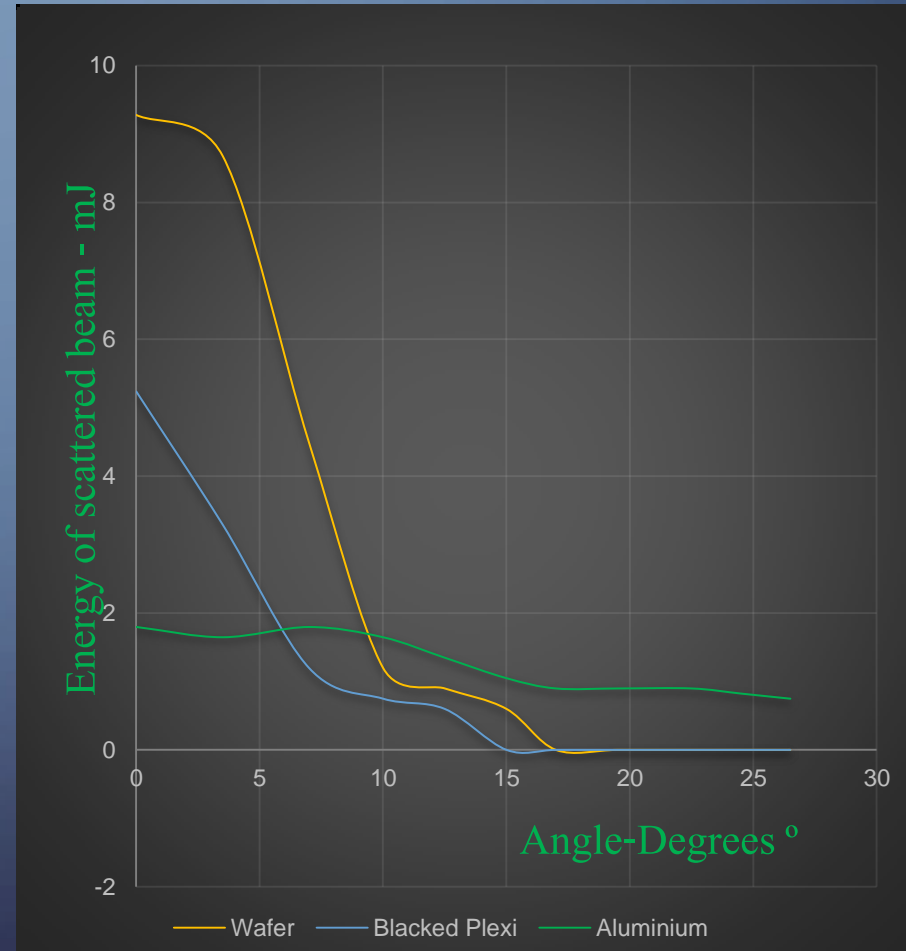
Specular
Reflection

Diffuse
Reflection



• Σκεδαζόμενη δέσμη μετρήσεις

- 3 υλικά
- Γωνίες από την κατοπτρική ανάκλαση
- Απόσταση ασφαλείας για την χειρότερη περίπτωση κατοπτρικής ανάκλασης (NOHA approach) $\approx 0,6m$
- Απόσταση ασφαλείας για σκεδαζόμενη ανάκλαση (NOHA approach) $\approx 2m$



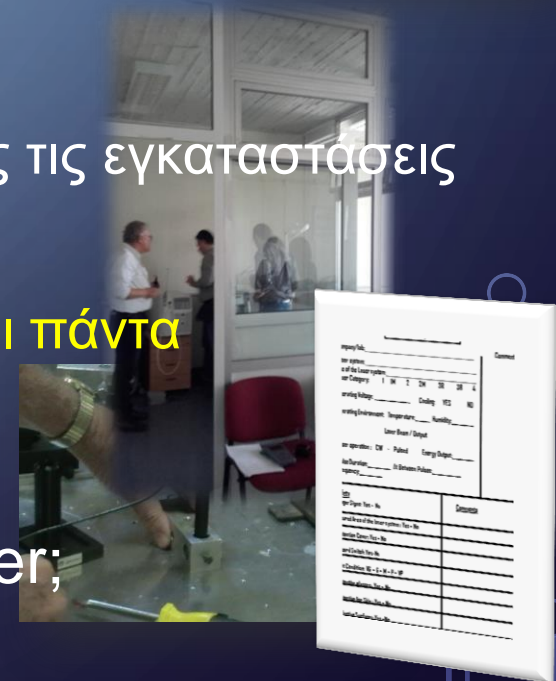
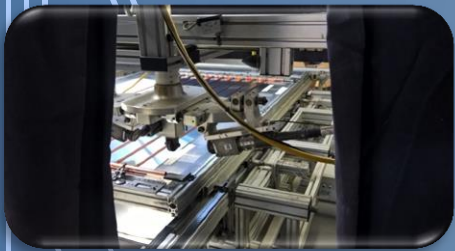
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

- Double head **Nd:YAG**, 1064nm, 500W mean power, 2.4J, 0.3ms pulse, 155Hz repetition rate.
- **Σκεδαζόμενη δέσμη**: μεγάλη διακύμανση – χειρότερο: 25 φορές πάνω από το όριο οφθαλμού, 0.1% του δέρματος.
- **Ασφάλεια**
 - σήμανση, κουρτίνες, κομβία κινδύνου, όχι interlocks, PPE (OD>7), ανακλαστικές επιφάνειες
- Περιβαλλοντικές συνθήκες: Υγρασία 38%, θερμοκρασία 29° C , 200 Lux



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (1/2)

- **Εφικτές μετρήσεις** ασφάλειας & εφαρμογή των **ορίων της Οδηγίας**
- Έλλειμμα στοιχείων των εγκαταστάσεων laser
 - Πιλοτικά αποτελέσματα
- Τα αρχικά αποτελέσματα δείχνουν:
 - **Υπαρκτός κίνδυνος για τον οφθαλμό** σε όλες τις εγκαταστάσεις (ακόμα και από την σκεδαζόμενη δέσμη)
 - Οι διαδικασίες ασφαλείας δεν ακολουθούνται πάντα
- **Ιατρικά πρωτόκολλα ασφαλείας και QA;**
- **Νομική αναβάθμιση της ασφαλείας των laser;**



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (2/2)

- Στόχοι:

- Δημιουργία πρότυπων **checklists**
- **Πιλοτικές εφαρμογές ασφάλειας** ανά εγκατάστασης
- Δημιουργία **πρότυπης εκτίμησης κινδύνου**
- Ενεργοποίηση του Υπεύθυνου ασφάλειας (**LSO**)



ευχαριστώ για την προσοχή σας

