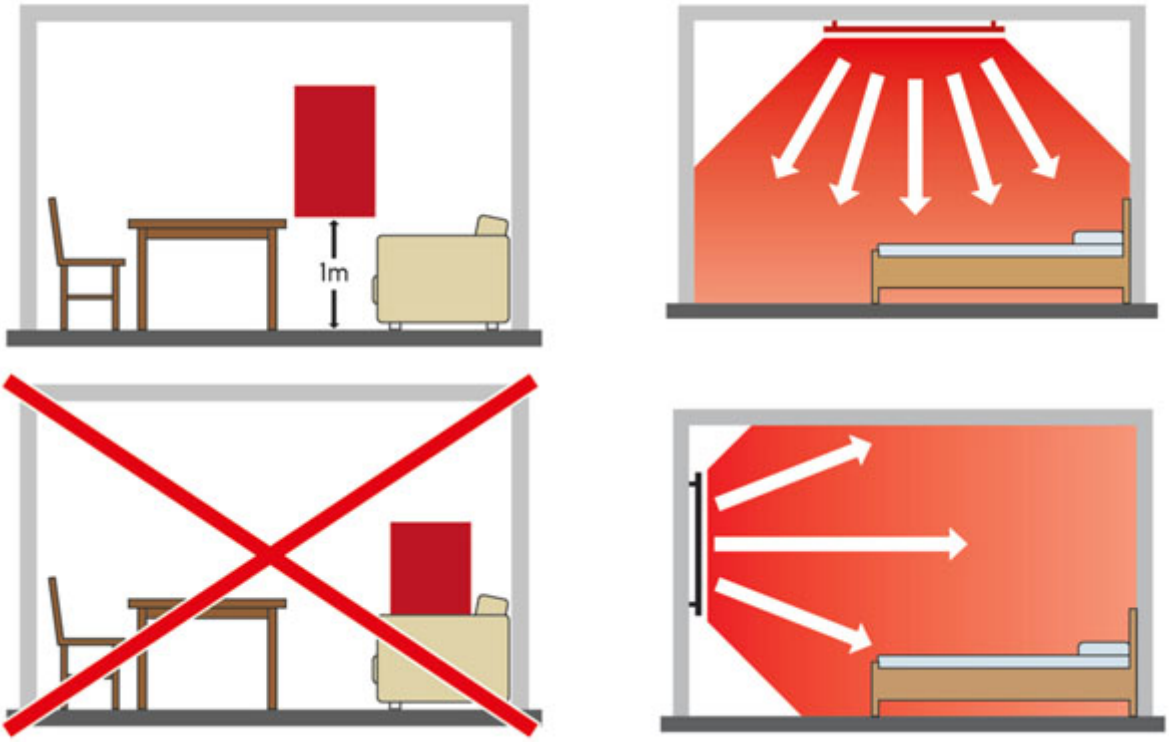
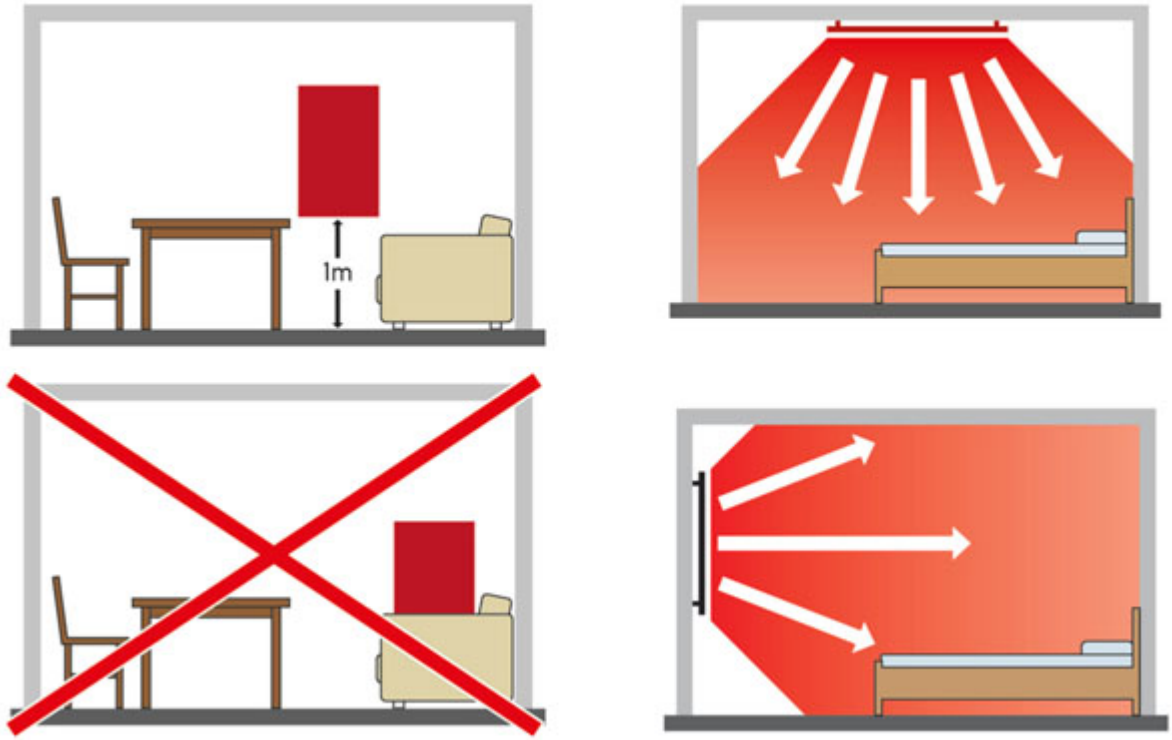
15 Φεβρουαρίου 2018

Θέρμανση με υπέρυθρες ακτινοβολίες (Στέφανος Θ. Τσιτομενέας, Ομότιμος Καθηγητής ΤΕΙ Πειραιά)

/ Πεμπτουσία· Ορθοδοξία-Πολιτισμός-Επιστήμες





Τα πάνελ Υπέρυθρης Θέρμανσης μπορούν να εγκατασταθούν στον τοίχο και στην οροφή ή να σταθούν στο δάπεδο με προαιρετική βάση δαπέδου ώστε να μπορείτε να τα μετακινείτε. Θα πρέπει όμως να «κοιτάζουν» προς τους τοίχους και όχι προς τα παράθυρα (γράφημα: www.solarheat.gr)

Όπως κάθε ακτινοβολία, έτσι και η υπέρυθρη απαιτεί μέτρα ασφαλείας, για μείωση οποιασδήποτε διακινδύνευσης. Η θέρμανση και η βιοδιέγερση, με ήπια υπέρυθρη ακτινοβολία, είναι επωφελής, εάν τηρούνται κάποια απλά μέτρα ασφαλείας.

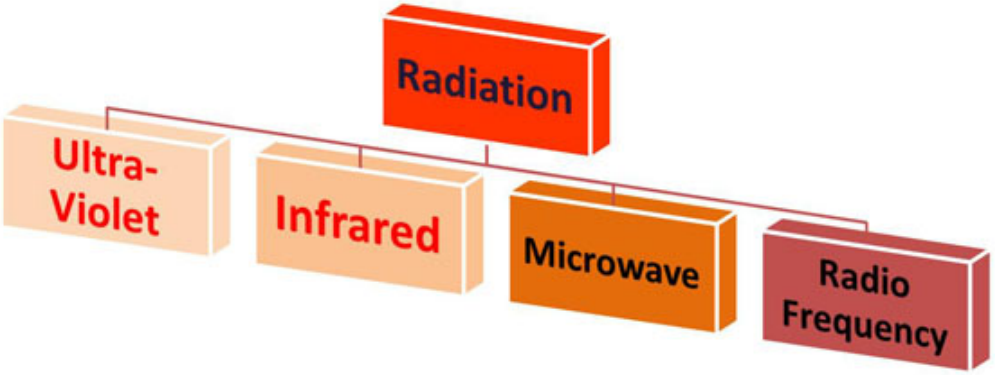
Τύποι θέρμανσης.

Η θέρμανση, δηλαδή η μετάδοση της θερμότητας, μπορεί να γίνει, είτε έμμεσα με την κυκλοφορία ενός ρευστού, ικανού να μεταφέρει την θερμική ενέργεια, από ένα θερμό σώμα προς ένα ψυχρό χώρο, είτε άμεσα με την επαφή ενός θερμού σώματος με ένα ψυχρό σώμα ή ακόμη και με την ακτινοβολία ενός θερμού σώματος στο περιβάλλον του.

Παράδειγμα έμμεσης θέρμανσης είναι το αρκετά διαδεδομένο καλοριφέρ στο οποίο κυκλοφορεί νερό που ζεσταίνεται στον καυστήρα, όπως επίσης και το ηλεκτρικό αερόθερμο ή ο θερμοσυσσωρευτής που θερμαίνει ένα χώρο με την κυκλοφορία του θερμού αέρα.

Παράδειγμα άμεσης θέρμανσης με επαφή είναι οι ηλεκτρικές κουβέρτες και τα ηλεκτρικά θερμαινόμενα ενδύματα και υποδήματα, ενώ η θέρμανση με ακτινοβολία γίνεται από τα απλά τζάκια, τις πάσης φύσης ξυλόσομπες, τις

ηλεκ[illegible] Έτσι είναι προ[illegible] γίνει με διάφ[illegible] ικονομικά



κλπ.

Η θέρμανση με ακτινοβολία στηρίζεται στην ικανότητα κάθε αντικειμένου να ακτινοβολεί, ανάλογα με την θερμοκρασία, στην οποία βρίσκεται η επιφάνεια του. Επομένως, ανεξάρτητα από το τύπο της θέρμανσης, όλα τα θερμικά σώματα ακτινοβολούν και θερμότητα. Σε αντιστοιχία με τον τύπο θέρμανσης, η τυπική θερμοκρασία στην επιφάνεια ενός θερμαντικού σώματος, μπορεί να βρίσκεται στην περιοχή από 60 βαθμών κελσίου (^{o}C) έως και πλέον των 1.000 ^{o}C. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις η θερμική ακτινοβολία βρίσκεται στο υπέρυθρο μέρος του φάσματος που δεν είναι ορατό από τον άνθρωπο, αλλά γίνεται αισθητό από το δέρμα του.

Ειδικότερα ο συγκεκριμένος φυσικός νόμος συσχετίζει την ακτινοβολούμενη θερμότητα, δηλαδή την ακτινοβολούμενη ενέργεια, με την τέταρτη δύναμη της απόλυτης θερμοκρασίας. Είναι δεδομένο ότι ο άνθρωπος αισθάνεται άνεση, όταν βρίσκεται σε θερμοκρασιακό περιβάλλον παρόμοιο με αυτό του δέρματος του, το οποίο ακτινοβολεί στο υπέρυθρο. Έτσι φαίνεται ότι η ηπιότερη και αποδοτικότερη θέρμανση με ακτινοβολία είναι η χρήση αποκλειστικά υπέρυθρων ακτίνων.

Στο πλαίσιο αυτό έχουν αναπτυχθεί διάφοροι τύποι ηλεκτρικών θερμοπομπών υπερύθρου που μπορούν να τοποθετηθούν στο δάπεδο, στους τοίχους και στην οροφή ενός χώρου και να έχουν πολύ καλή αισθητική και αποτελεσματικότητα, δηλαδή θετικό όφελος-κόστος, σε σχέση με πολλούς άλλους τύπους θέρμανσης. Ενώ εκτός του υπερύθρου, υπάρχει και ένα μικρό μέρος ορατής ή/και υπεριώδους ακτινοβολίας που εκπέμπεται από όλες τις ηλεκτρικές θερμάστρες ανοικτού τύπου.

Υπέρυθρη Ακτινοβολία & Επιδράσεις.

Οι φυσικές και τεχνητές υπέρυθρες (Infra-Red, IR) ακτινοβολίες, είναι μη ορατά ηλεκτρομαγνητικά (ΗΜ) κύματα με μικρή στοιχειώδη ενέργεια, η οποία κανονικά δεν προκαλεί ιονισμό και εντάσσεται στις μη-ιονίζουσες (ή μη-ιοντίζουσες) ακτινοβολίες. Στο φάσμα των υπερύθρων υπάρχουν οι ακτινοβολίες με μήκη κύματος από 0,8 έως 1.000 εκατομμυριοστά του μέτρου (μm).

Σημαντικές φυσικές υπέρυθρες ακτινοβολίες είναι ένα τμήμα από τις ποικίλες ηλιακές ακτινοβολίες, με τις τεράστιες εντάσεις που φτάνουν στην γη και την θερμαίνουν. Ενώ δευτερογενώς και ανάλογα με την επιφανειακή θερμοκρασία, τόσο το γήινο περιβάλλον, όσο και όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί ακτινοβολούν επίσης στο υπέρυθρο. Το ισοζύγιο των φυσικών ακτινοβολιών έχει μεγάλη πλανητική σημασία, διότι η ατμοσφαιρική απορρόφηση της υπέρυθρης ή αλλιώς θερμικής ακτινοβολίας, ενισχύει το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου και επιταχύνει την κλιματική αλλαγή που θα έπρεπε να αντιστοιχεί, στην εποχή μας, σε μια πολύ μικρή μετακίνηση των κλιματικών συνθηκών προς τους πόλους, μόνο κατά 0,5 Km/έτος.

Οι τεχνητές υπέρυθρες ακτινοβολίες προέρχονται κυρίως από την θέρμανση διαφόρων υλικών, για διάφορους σκοπούς, με κυριότερο προορισμό την θέρμανση κατοικημένων χώρων.

Η έκθεση στην ακτινοβολία των ζώντων οργανισμών και των φυσικών ή τεχνητών συστημάτων αποτιμάται με τον ρυθμό της απορροφούμενης δόσης που εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της ακτινοβολίας και του υλικού (βιολογικού ή όχι). Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) εποπτεύει την διερεύνηση των επιδράσεων από τις ακτινοβολίες στην υγεία ή στην ζωή και στο φυσικό περιβάλλον, δηλαδή των ποικίλων και περίπλοκων ζητημάτων των Φυσικών & Βιοιατρικών Επιστημών κλπ.

Η σχετικά περιορισμένη επιστημονική πείρα δείχνει, ότι δεν πρέπει να αναμένονται επιπτώσεις σε φυσικά & τεχνητά συστήματα ή σε ζώντες οργανισμούς από την ασθενή ακτινοβολία. Ενώ ακόμη και η πρόσκαιρη έκθεση σε ισχυρή, μπορεί να επιφέρει βιολογικές ή/και λειτουργικές επιπτώσεις και μη αναστρέψιμες βλάβες. Τυπικό παράδειγμα έκθεσης σε ασθενή ακτινοβολία, είναι η ανταλλαγή θερμικής ακτινοβολίας μεταξύ του ανθρώπου και του περιβάλλοντος του, χωρίς αυτό να έχει επιπτώσεις στην υγεία, παρά μόνο όταν υπάρχει πολύ μεγάλη διαφορά θερμοκρασιών ανθρώπου-περιβάλλοντος, οπότε γίνεται πολύ ισχυρή η ακτινοβολία που απορροφά ο άνθρωπος κατά τον καύσωνα ή αυτή που εκπέμπει ο άνθρωπος

στην παγωνιά, κάτι που αναγκάζει το καρδιαγγειακό σύστημα να υπερ-λειτουργεί.

Τα πάνελ υπέρυθρης θέρμανσης μπορούν να παίξουν το ρόλο του πίνακα ζωγραφικής ή της φωτογραφίας που έχει τοποθετηθεί σε κορνίζα, αφού κατά κανόνα στον πελάτη παρέχεται η δυνατότητα να τυπώσει στην επιφάνειά τους την εικόνα/φωτογραφία της αρεσκείας του.

Παραδείγματα ακραίων βιολογικών επιδράσεων είναι η αύξηση των καρδιαγγειακών επεισοδίων κατά τους καύσωνες και οι θάνατοι από ψύξη, όπως επίσης και τα φαινόμενα απόκλισης από την κανονική λειτουργία των φυσικών ή τεχνητών συστημάτων από τα οποία εξαρτάται η κοινωνία, η υγεία & η ζωή.

Οι θερμικές & αθερμικές επιδράσεις των μη-ιονιζουσών ακτινοβολιών, απαιτούν μακροχρόνια έρευνα, για οριστικοποίηση των πορισμάτων. Έτσι ενώ ο WHO τεκμηριώνει ή πιθανολογεί την βλαπτικότητα πολλών άλλων τύπων ακτινοβολίας, δεν αναφέρει ούτε προειδοποιεί, για ενδεχόμενες επιδράσεις από την υπεριώδη ακτινοβολία, κάτι που συμφωνεί και με την κοινή πείρα, ότι ο άνθρωπος ζει και ανταλλάσσει διαρκώς υπέρυθρες ακτινοβολίες με το περιβάλλον και έχει προσαρμοστεί να αισθάνεται άνεση, όταν ισοσταθμίζεται η θερμική ακτινοβολία του, με την ακτινοβολία που απορροφά. Πρόσφατες μελέτες της βιοτεχνολογίας έδειξαν, ότι οι υπέρυθρες ακτίνες με μήκη κύματος 6-14 μm έχουν σημαντικό ρόλο στον σχηματισμό και στην ανάπτυξη των έμβιων όντων και έτσι το φάσμα αυτό χαρακτηρίζεται ως βιογενετικό.

Το νερό είναι ένα βασικό συστατικό του σώματος των γήινων όντων. Τα μόρια του νερού παρουσιάζουν ταλαντώσεις ανάλογες της θερμοκρασίας. Η εξωτερική διέγερση με υπέρυθρη ακτινοβολία προκαλεί συζευγμένες περιστροφικές και διαμήκεις ταλαντώσεις, σε εξαιρετικά υψηλή συχνότητα, μεταξύ των ιόντων υδρογόνου, και μεταξύ ιόντος υδρογόνου και της ρίζας υδροξειδίου. Η διέγερση αυτή χαρακτηρίζεται ως ενεργοποίηση του νερού, διότι σε κυτταρικό επίπεδο αυξάνει τον μεταβολισμό (διατροφή και απέκκριση) και προωθεί την ανάπτυξη της ζωής.

Η υπέρυθρη διέγερση ενισχύει την απόκριση του σώματος, με αποτέλεσμα την αυξημένη αντίσταση σε ασθένειες. Έτσι φαίνεται ότι το κρυολόγημα και τα συμπτώματα της γρίπης μειώνονται, αν αντιμετωπιστούν κατάλληλα με υπέρυθρη ακτινοβόληση.

Η έκθεση όμως των ματιών σε πολύ ισχυρή υπέρυθρη ακτινοβολία, κοντά στο ορατό φάσμα, μπορεί να προκαλέσει ένα πιθανό έγκαυμα στον αμφιβληστροειδή, λόγω της οφθαλμικής εστίασης που υφίσταται η οπτική δέσμη, αλλά και μακροχρόνια την θόλωση του κερατοειδή και του φακού λόγω υπερ-θέρμανσης.

Πάνελ υπέρυθρης θέρμανσης τοποθετημένα στην οροφή (πηγή: www.warmme.co.uk)

Η ήπια θέρμανση με υπέρυθρη ακτινοβόληση είναι ασφαλέστερη, ιδίως για τα άτομα με καρδιαγγειακές παθήσεις ή με εύθραυστη υγεία, επειδή δεν αυξάνει δραματικά τον καρδιακό ρυθμό και την αρτηριακή πίεση. Αντίθετα η χρήση της υπέρυθρης σάουνας διεγείρει τη διαδικασία της εφίδρωσης, αυξάνοντας την κυκλοφορία του αίματος και τον καρδιακό ρυθμό, όπως ακριβώς η έντονη φυσική άσκηση

Η γνώση ορισμένων βιολογικών επιδράσεων, οδήγησαν σε χρήσεις στην Ιατρική (ακτινοδιαγνωστική-ακτινοθεραπεία, εφαρμογές Laser, διαθερμίες κλπ). Δυστυχώς όμως η γνωσιολογία δεν επιτρέπει την σαφή διάκριση μεταξύ ασθενών και ισχυρών θερμικών ακτινοβολιών, ούτε σε συμπεράσματα για την συνέργεια των περιβαλλοντικών παραγόντων ή της ιδιοσυστασίας και της διατροφής ή των συνηθειών και των ασθενειών.

Το γενικό συμπέρασμα είναι, ότι από τις υπέρυθρες ακτινοβολίες δεν πρέπει να αναμένονται σημαντικές επιδράσεις, αλλά μάλλον θετικά αποτελέσματα για την επιβίωση ή την υγεία, εκτός από κάποιες ακραίες περιπτώσεις ισχυρής τοπικής ακτινοβόλησης που μπορεί να υπάρξουν επιδράσεις δερματικές, αισθητηριακές, γενετικές, κυτταρολογικές, αιματολογικές, νευρολογικές, κλπ. Οι ενδείξεις/αποδείξεις της βιολογικής ή/και λειτουργικής επικινδυνότητας σε έρευνες που δεν τεκμηριώνουν τις φυσικές παραμέτρους της ακτινοβόλησης, απαιτούν επιβεβαιωτική επαναληπτικότητα. Ενώ η σχετική βιβλιογραφία δεν πρέπει να σχολιάζεται και από μη εξειδικευμένους, διότι προκαλούν ασάφεια, ανησυχία, αναξιοπιστία κλπ.

Αρχές & Μέτρα Ασφαλείας.

Η διαχείριση των επιδράσεων, σε διεθνές & κρατικό επίπεδο στηρίζεται στις γενικές αρχές πρόληψης/προφύλαξης που εξειδικεύονται στην πράξη από τις Φυσικές Επιστήμες με τρεις περιβαλλοντικές αρχές (Ακτινοπροστασία): α)-Αιτιολόγηση (Justification). Να αποδεικνύεται ότι το όφελος, από την συγκεκριμένη εγκατάσταση και έκθεση στην ακτινοβολία, είναι μεγαλύτερο από τους συνεπαγόμενους κινδύνους ή τις περιβαλλοντικές βλάβες. β)-Οριοθέτηση (Limitation). Να τηρούνται κάποια αποδεκτά όρια έκθεσης (Exposure Limits, EL) στην ακτινοβολία, χωρίς αυτά να είναι απαραίτητα και όρια ασφαλείας. γ)-Βελτιστοποίηση (Optimization) (As Low As Reasonably Achievable, ALARA). Να επιτυγχάνεται ο σκοπός της εφαρμογής, με ελαχιστοποίηση της επιβάρυνσης της υγείας ή του περιβάλλοντος.

Παραδείγματα εφαρμογών της ακτινοπροστασίας είναι: Η αιτιολόγηση της

θερμικής ακτινοβόλησης για ιατρικούς σκοπούς, η αιτιολογημένη μελέτη στην επιλογή και εγκατάσταση κάθε θερμοπομπού, η νομοθέτηση ορίων έκθεσης βασισμένων σε επιστημονικές συστάσεις (WHO, EU κλπ), η σύγκριση της έντασης (οριοθέτηση) κάθε θερμικής ακτινοβολίας με τα όρια έκθεσης, η βελτιστοποιημένη εγκατάσταση των θερμοπομπών στις κατάλληλες θέσεις ενός χώρου, η βελτιστοποίηση στην διέλευση των καλωδίων ηλεκτροδοσίας του θερμοπομπού κλπ.

Η ακτινοπροστασία του πληθυσμού, σε προσωπικό επίπεδο, στηρίζεται στην αρχή της συνετής αποφυγής (prudent avoidance) που υλοποιείται με τα εξής μέτρα ασφαλείας:

α) όσο το δυνατόν μικρότερη διάρκεια έκθεσης στην ακτινοβολία. (π.χ. όχι συνεχές κοίταγμα του θερμοπομπού υψηλής θερμοκρασίας, όχι εμπόδια που αλληλεπιδρούν με την ακτινοβολία)

β) όσο το δυνατόν πιο μακριά η πηγή της ακτινοβολίας (π.χ. στην άκρη του δωματίου ή καλύτερα σε τόση απόσταση, ώστε η ακτινοβολία να προσφέρει μόνο άνεση) και

γ) χρήση θωρακίσεων ή ασπίδων (π.χ. κατάλληλα πετάσματα, ρούχα, γυαλιά κλπ για την αποφυγή υπερ-θέρμανσης από απορρόφηση ισχυρής ακτινοβολίας).

Συμπεράσματα

Όπως κάθε ακτινοβολία, έτσι και η υπέρυθρη απαιτεί μέτρα ασφαλείας, για μείωση οποιασδήποτε διακινδύνευσης. Πλην όμως η υπέρβαση των ορίων έκθεσης δεν αντιστοιχεί σε βέβαιη νόσηση ή βλάβη. Η θέρμανση και η βιοδιέγερση, με ήπια υπέρυθρη ακτινοβολία, είναι επωφελής, εάν τηρούνται κάποια απλά μέτρα ασφαλείας. Δηλαδή η θέρμανση και η σάουνα με υπέρυθρη ακτινοβολία είναι ασφαλής, εάν τηρούνται η ακτινοπροστασία (ένταση στο δέρμα 110-200 W/m^2) και η συνετή αποφυγή.

Να αποφεύγεται η επαγγελματική έκθεση σε πολύ ισχυρή υπέρυθρη ακτινοβολία, χωρίς την προστασία των ματιών και του σώματος.

Η δέσμη των υπέρυθρων Laser πρέπει να κατευθύνεται σε ακατοίκητες περιοχές ή σε ανοικτό πεδίο, ενώ στην δέσμη πρέπει να συνυπάρχει και ορατή ακτινοβολία.

Να αποφεύγεται η άμεση θέρμανση από τον ήλιο χωρίς την χρήση υαλοπινάκων που απορροφούν την UV ακτινοβολία.

Για τις χρήσεις και τις επιδράσεις των υπερύθρων ακτίνων, είναι χρήσιμη η

ενημέρωση του πληθυσμού από εξειδικευμένους επιστήμονες και όχι από όσους υπεραπλουστεύουν, προκαλώντας σύγχυση και τεχνοφοβία που μπορεί να βλάψουν περισσότερο από τις όποιες επιπτώσεις.