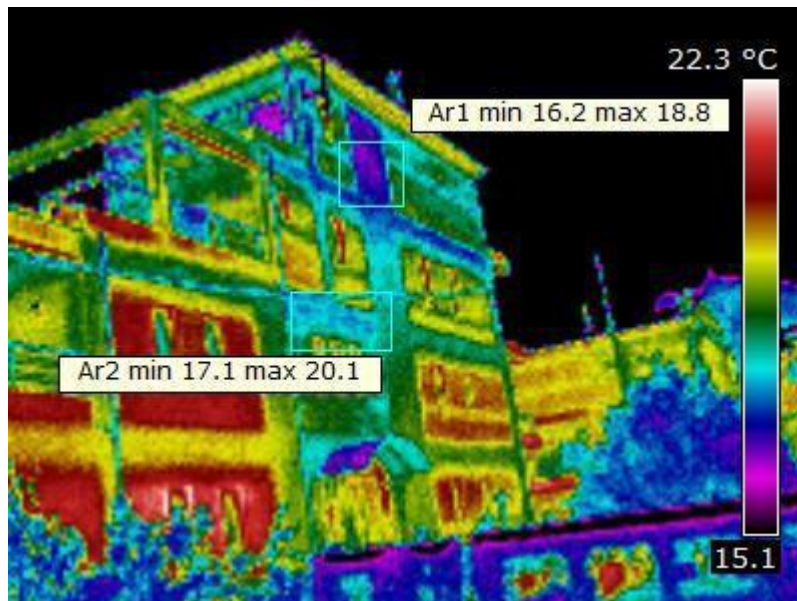


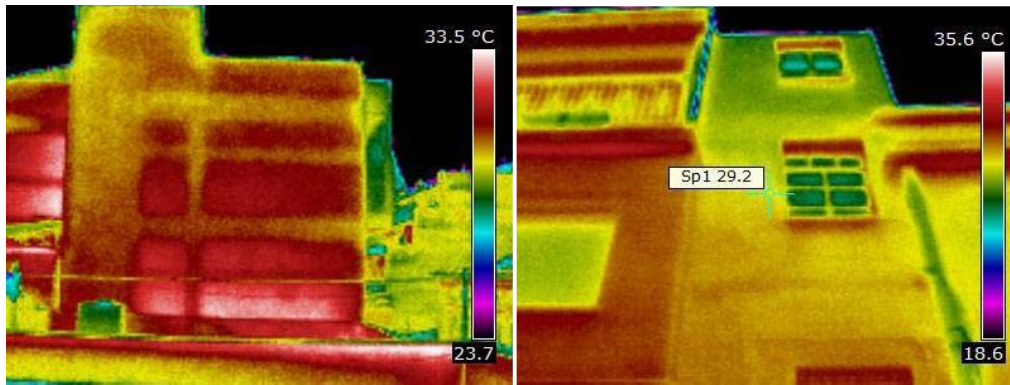
Θερμογραφία είναι η παρατήρηση, μέτρηση και καταγραφή της θερμότητας και της ροής της. Όλα τα σώματα στη γη, με θερμοκρασία πάνω από το απόλυτο μηδέν (-273 °C) εκπέμπουν θερμική ενέργεια στο υπέρυθρο τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.



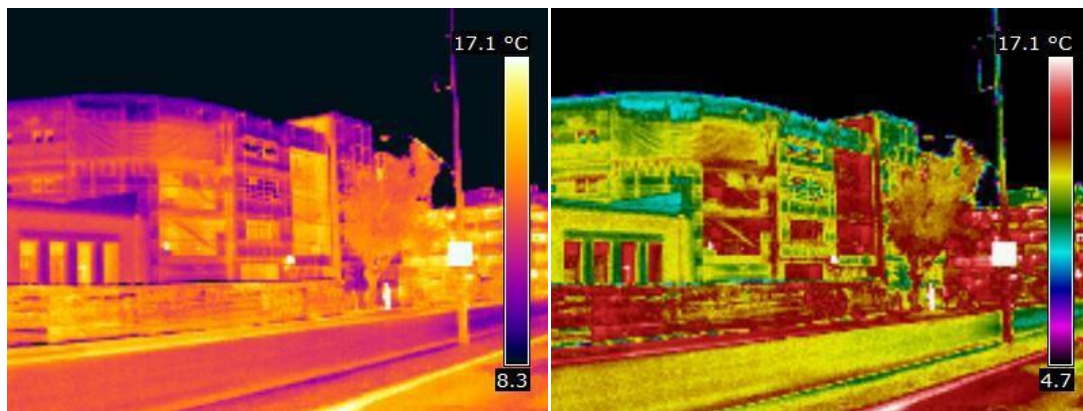
Η ποσότητα της θερμότητας που εκπέμπει ένα σώμα είναι άμεσα συγκρίσιμη με τη θερμοκρασία του. Ο άνθρωπος δεν μπορεί να δει με γυμνό μάτι αυτή την ακτινοβολία, αλλά με τη χρήση υπέρυθρων καμερών και της θερμογραφίας μπορεί να δει τη θερμότητα, να παρατηρήσει ανωμαλίες, που με τη σειρά τους θα τον οδηγήσουν να αναγνωρίσει προβλήματα.



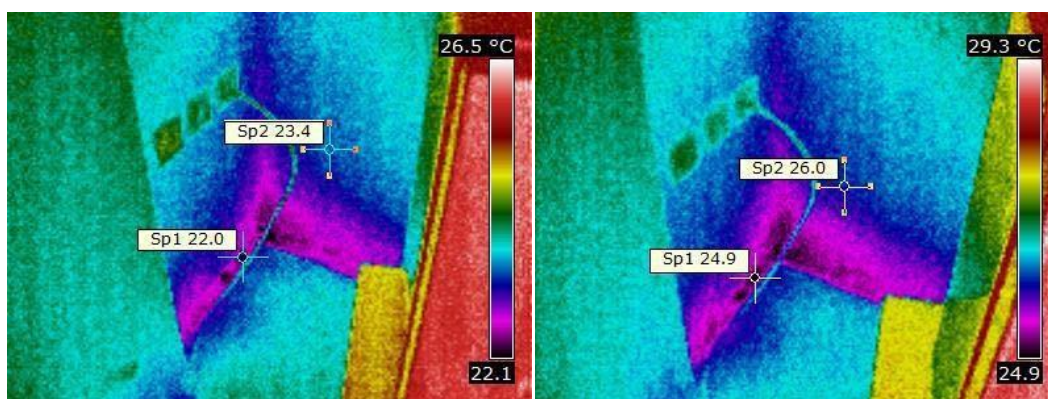
Ροή θερμότητας υπάρχει πάντοτε από το θερμότερο προς το ψυχρότερο σώμα. Διαφορετικά αντικείμενα στην ίδια θερμοκρασία εκπέμπουν διαφορετική θερμότητα.



Αυτό που κάνει η θερμογραφία είναι να λαμβάνει την ακτινοβολία που εκπέμπουν στο υπέρυθρο φάσμα όλα τα σώματα (μέσω μιας θερμοκάμερας) και να τη μετατρέπει σε μια εικόνα με ψεύτικα χρώματα έτσι ώστε να είναι αντιληπτή στο ανθρώπινο μάτι.



Η περαιτέρω ανάλυση των θερμικών εικόνων με ειδικά προγράμματα στον Η/Υ, μας επιτρέπει να έχουμε ακριβείς μετρήσεις θερμοκρασίας στα σημεία που μας ενδιαφέρουν έτσι ώστε να εντοπίζουμε προβλήματα που ήταν κρυμμένα ή να κάνουμε ενεργειακή αποτίμηση.



Η κτιριακή θερμογραφία (building thermography) θεωρείται από τις οδηγούσες τεχνολογίες, σε χώρες με παράδοση στην εξοικονόμηση ενέργειας όπως η Γερμανία, η Γαλλία, οι Ηνωμένες Πολιτείες και σε ότι αφορά τη δυνατότητά της να εντοπίζει τις περιοχές των ενεργειακών απωλειών στα κτίρια και άρα τα σημεία που απαιτούνται διορθωτικές επεμβάσεις. Είναι συνεπώς ένα άριστο –αν όχι μοναδικό- εργαλείο για την ενεργειακή ταυτοποίηση των κτιρίων.

Ένα από τα πολλά πλεονεκτήματα της θερμογραφίας είναι ότι είναι μη καταστροφική.



ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΙΑΣ

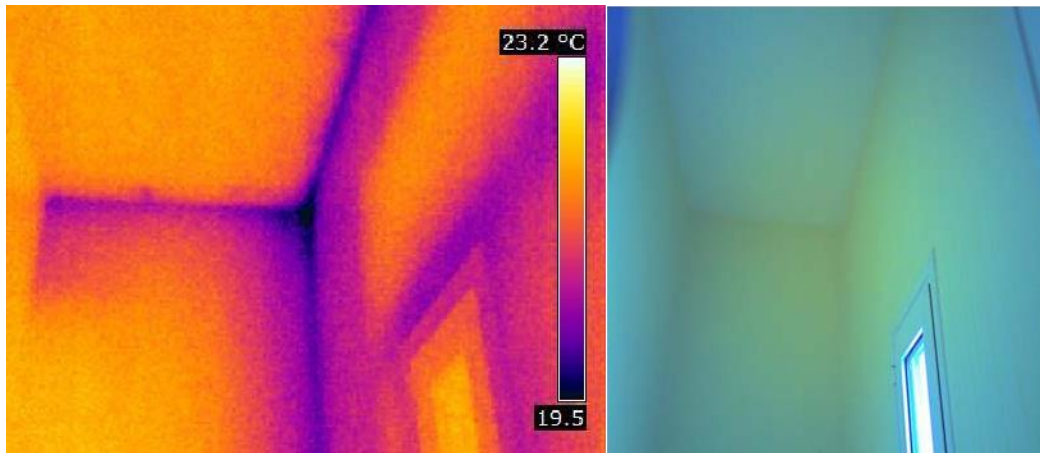


Ελλιπής μόνωση στις δοκούς με αποτέλεσμα σε μια κρύα μέρα όλες οι δοκοί να είναι πιο κρύες από την υπόλοιπη τοιχοποιία.

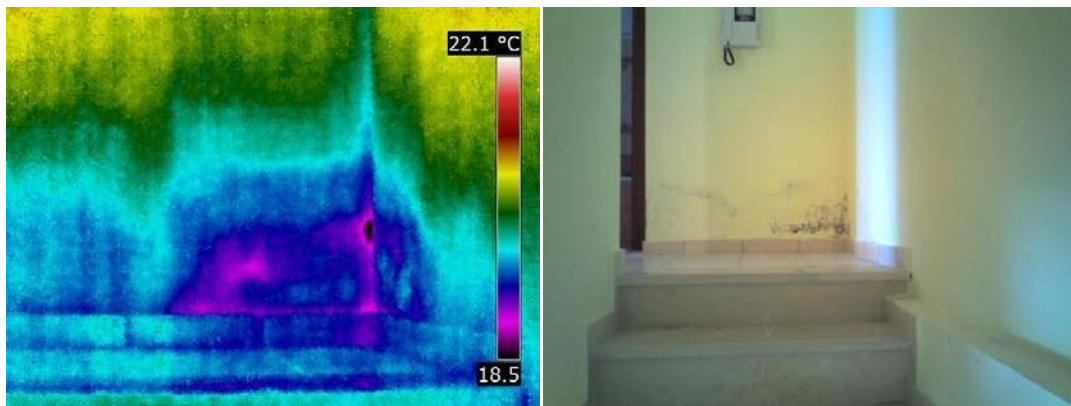


Κακή αρμολόγηση μονωτικού υλικού στην οροφή.

Σε μια θερμή ημέρα, τα κενά μεταξύ του μονωτικού υλικού, όπως εμφανίζονται από το εσωτερικό του δωματίου.

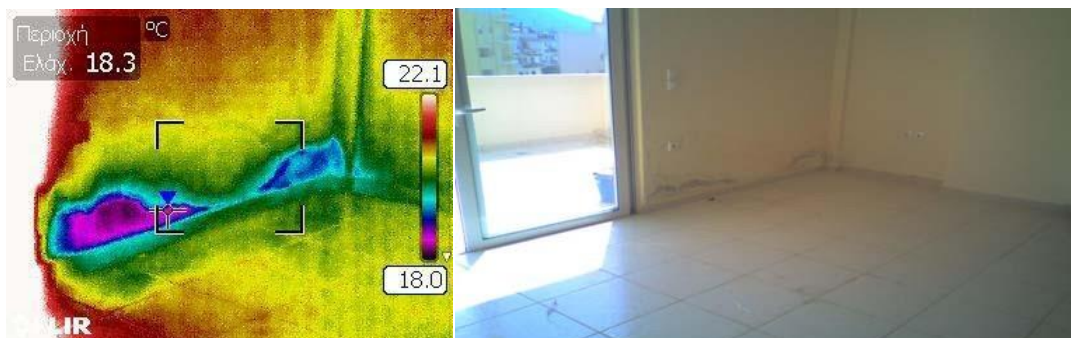


Εντοπισμός θερμογέφυρας.

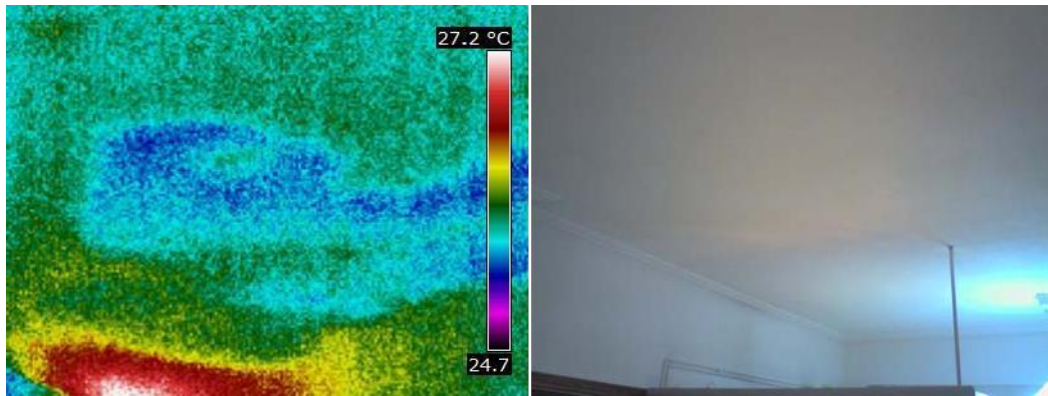


ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Χαρακτηριστική θερμογραφική απεικόνιση υγρασίας στον τοίχο.

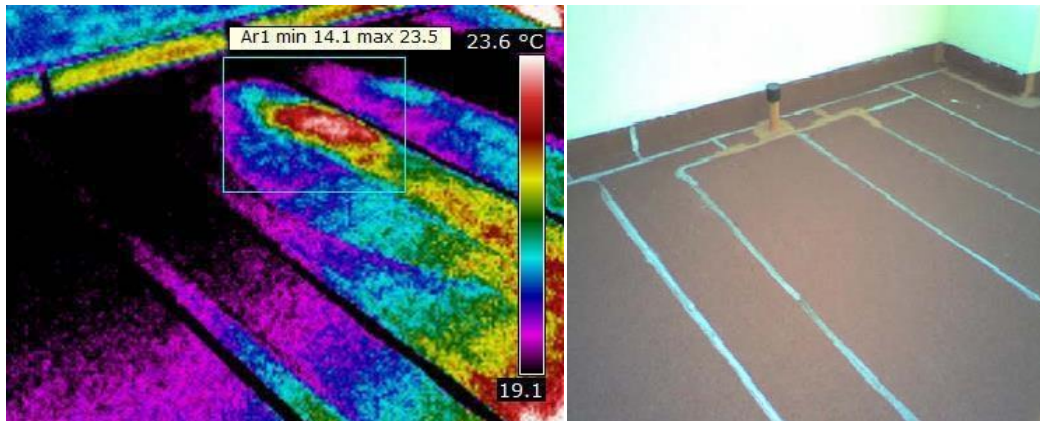


Ακόμα ένα χαρακτηριστικό μοτίβο εντοπισμού υγρασίας.

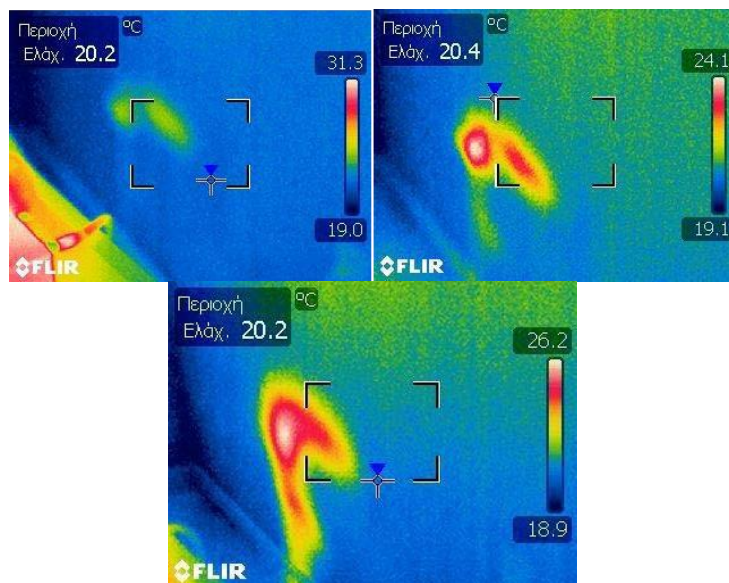


ΕΙΣΡΟΗ ΥΔΑΤΩΝ

Χαρακτηριστικό παράδειγμα εισροής νερού από δώμα που δεν είχε καθόλου υγραμόνωση.



Εντοπισμός μέσω του θερμογραφικού ελέγχου, του σημείου εισροής υδάτων σε μονωμένο δώμα.



ΔΙΑΡΡΟΕΣ ΣΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το φαινόμενο της διαρροής σωλήνα όπως εμφανίζεται στο θερμογραφικό έλεγχο στα διαφορετικά στάδια εξέλιξής του. Η θερμογράφιση έχει γίνει κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες.

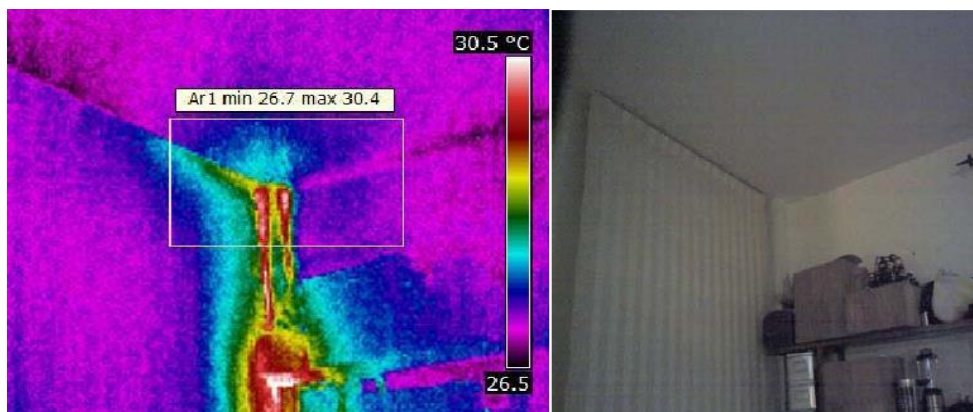


Και τα ανεκτίμητα οφέλη του θερμογραφικού ελέγχου. Υποδείχθηκε το ακριβές σημείο διαρροής που οδήγησε σε χειρουργική και ανέξοδη απισκευή του προβλήματος.

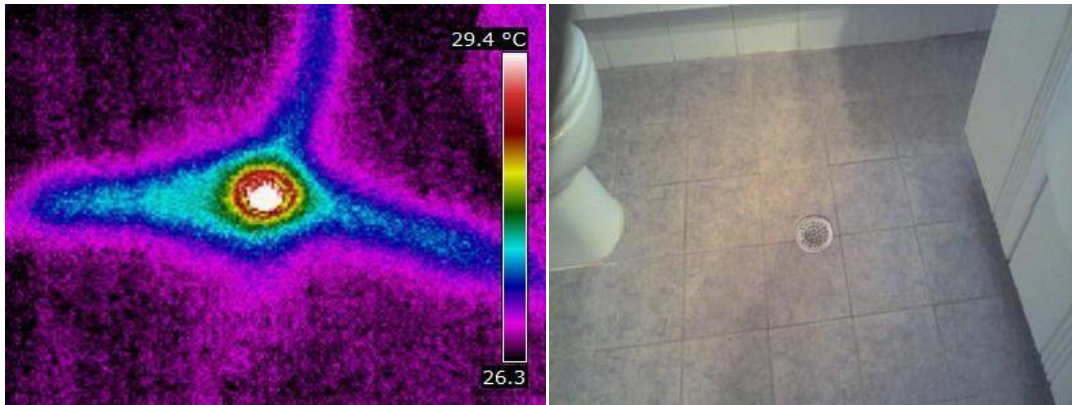
ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ



Εμφάνιση μέσω της θερμικής εικόνας εγκιβωτισμένων σωληνώσεων θέρμανσης.

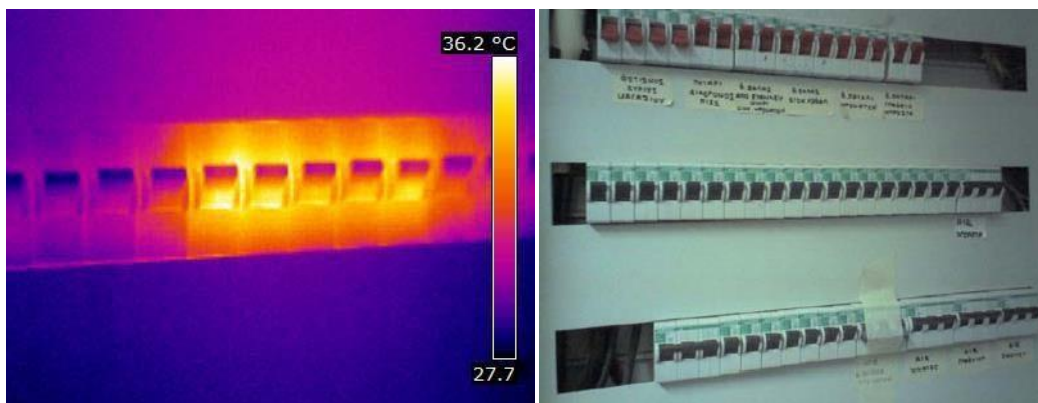


Εντοπισμός σωλήνα αποχέτευσης εγκιβωτισμένου σε στοιχείο σκυροδέματος από υπερκείμενο όροφο.

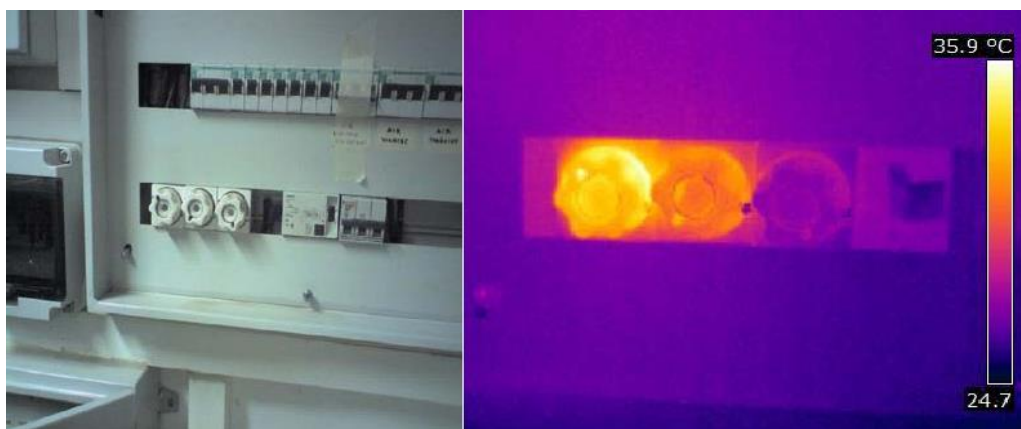


Συνδεσμολογία αποχέτευσης σε σιφόνι δαπέδου. Φαίνεται καθαρά η ροή νερού από τη μπανιέρα και το νιπτήρα προς το σιφόνι και εν συνεχεία στην αποχέτευση.

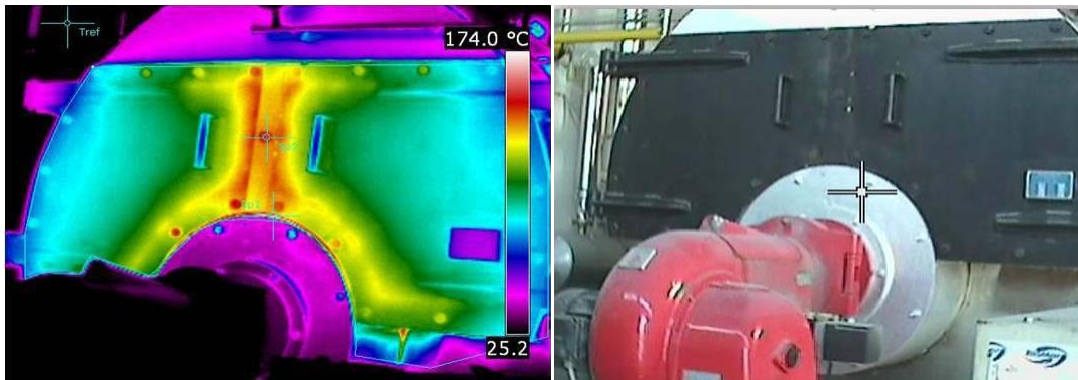
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ



Η θερμογραφία μπορεί να εντοπίσει προβλήματα, που μπορεί να οφείλονται σε κακή συντήρηση, διάβρωση ή υποδιαστασολόγηση προλαμβάνοντας πιθανά σοβαρά προβλήματα.



Μέσω της θερμογραφίας μπορεί ακόμα να ελεγχτεί η διανομή του φορτίου σε ηλεκτρολογικό πίνακα χωρίς να απαιτείται επαφή.

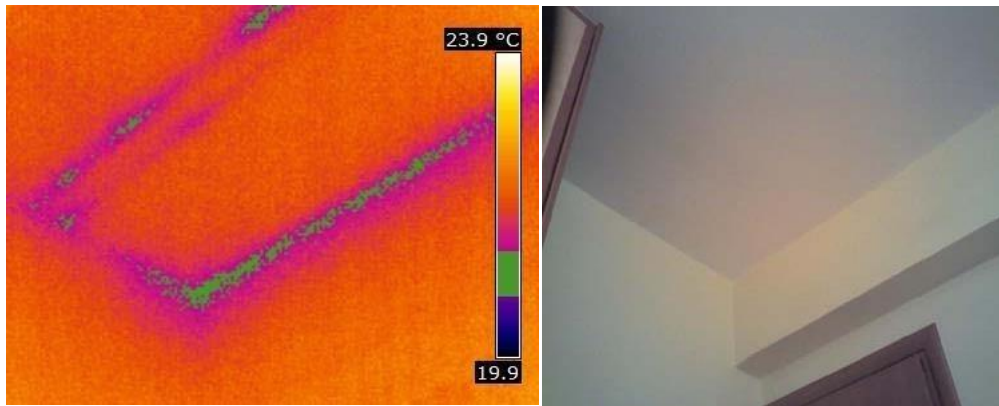
ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ακόμα μπορεί να ελεγχτεί ο μηχανολογικός εξοπλισμός της κατασκευής για τυχόν απώλειες ή φθορές. Εδώ βλέπουμε ένα ελαττωματικό καυστήρα.

Κάθε κτίριο είναι ένας πλήρης οργανισμός που έχει σημαντικά έξοδα λειτουργίας και συντήρησης, σε ότι αφορά τις κτιριακές, αλλά και τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Πολλά κτίρια είναι κατασκευασμένα με στόχο το χαμηλό κόστος κατασκευής, άρα σημαντικά έξοδα λειτουργίας και συντήρησης.



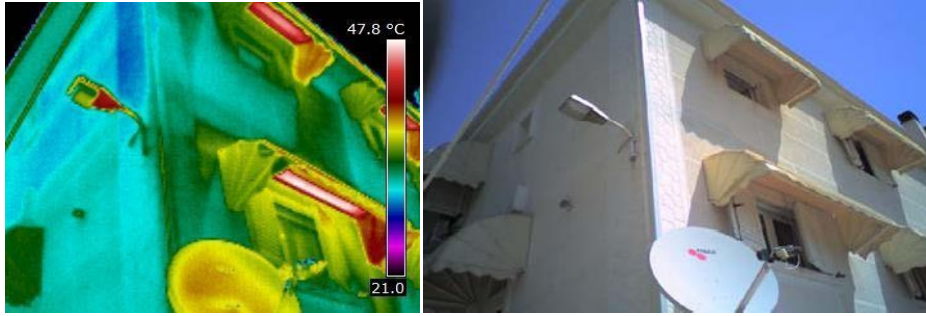
Δεν είναι συνηθισμένη η πρόβλεψη για ορθολογιστική λειτουργία. Σαν αποτέλεσμα, η συμβολή της λειτουργίας των κτιρίων στην εκπομπή αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου (ιδίως CO₂) είναι σημαντική και επιπλέον, τα κόστη λειτουργίας για την αντιστάθμιση των ενεργειακών απωλειών είναι υψηλά. Επομένως, δυνητικά, στο σύνολο σχεδόν των κτιρίων υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες για εξοικονόμηση ενέργειας.



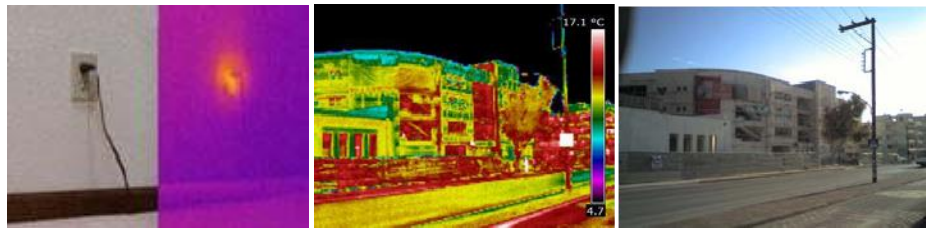
Η μεγάλη αξία της θερμογραφίας είναι ότι παρέχει ένα μέσο για να δούμε τις αόρατες θερμικές επογραφές που σχετίζονται με πολλά προβλήματα στα κτίρια. Όταν χρησιμοποιείται σωστά, επιτρέπει σε ιδιοκτήτες, αρχιτέκτονες, κατασκευαστές, πολιτικούς μηχανικούς, μηχανολόγους και επιθεωρητές ενέργειας να εντοπίσουν τα προβλήματα, να επαληθεύσουν την απόδοση του κτιρίου, και να προτείνουν έγκυρες λύσεις. Όταν κινούμαστε σε αυτόν τον άξονα, έχουμε ως αποτέλεσμα σημαντική οικονομία και πιο άνετα –φιλικά κτίρια.



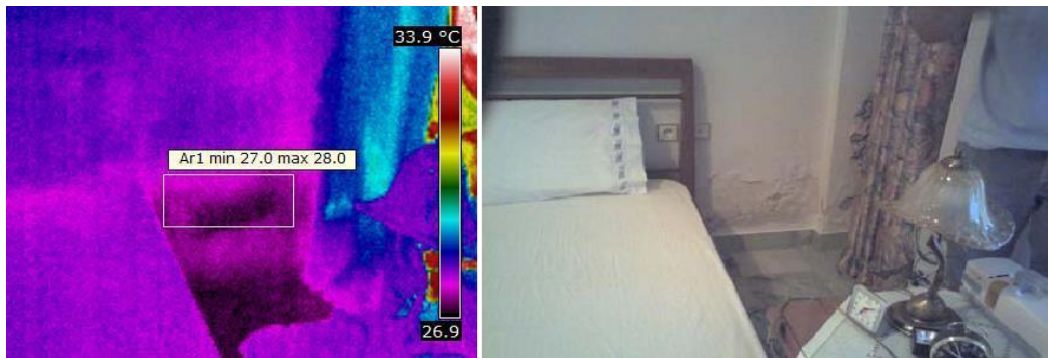
Η θερμογραφία χρησιμοποιείται από τα τέλη του 60 στη λύση κτιριακών προβλημάτων. Στα τέλη του 70 και αρχές του 80 σε μια εποχή που οι τιμές στα καύσιμα ανέβηκαν δραματικά, η θερμογραφία έγινε ευρέως αποδεκτή σαν εργαλείο βελτίωσης της κτιριακής απόδοσης.



Σύμφωνα με τα στατιστικά της κυβέρνησης των ΗΠΑ, ξοδεύονται ετησίως 160 δισεκατομμύρια δολάρια σε οικιακή ενεργειακή κατανάλωση, δηλαδή το 21% της συνολικής ενεργειακής της κατανάλωσης ετησίως.

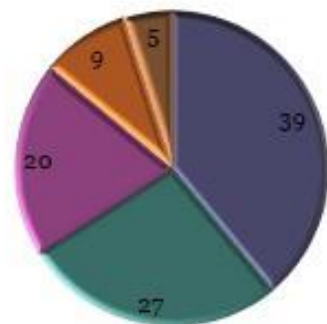


Από αυτά ξοδεύονται 72 δισεκατομμύρια δολάρια, σχεδόν τα μισά για θέρμανση και ψύξη των σπιτιών. Έχει υπολογιστεί ότι με λογικές προσπάθειες εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να εκοινομηθούν 7 δισεκατομμύρια δολάρια, δηλαδή το 10% της ετήσιας κατανάλωσης.



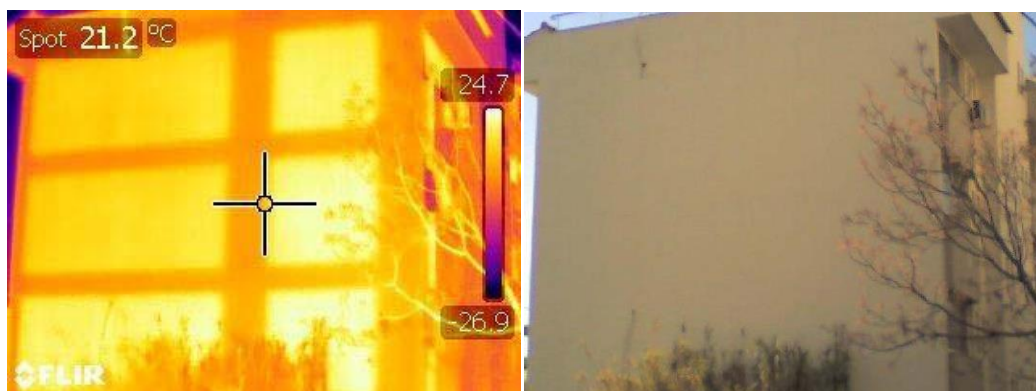
Τυπικό ποσοστό οικιακής κατανάλωσης

ΤΥΠΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

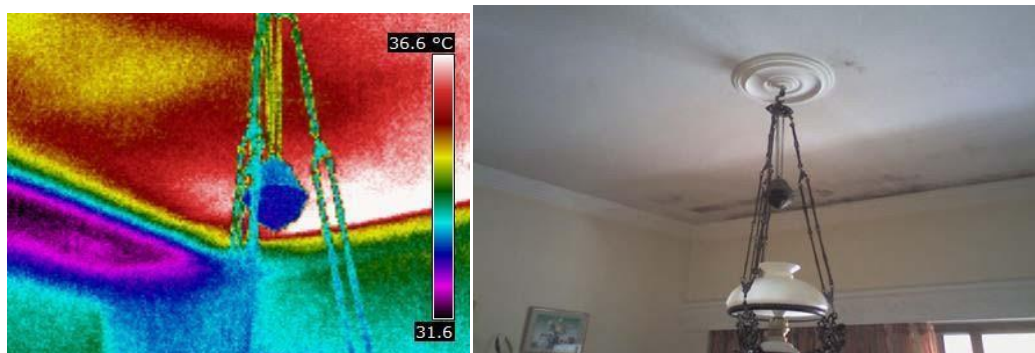


- ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΟΥ
- ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΝΕΡΟΥ
- ΣΥΣΚΕΥΕΣ
- ΨΥΞΗ
- ΦΩΤΙΣΜΟΣ

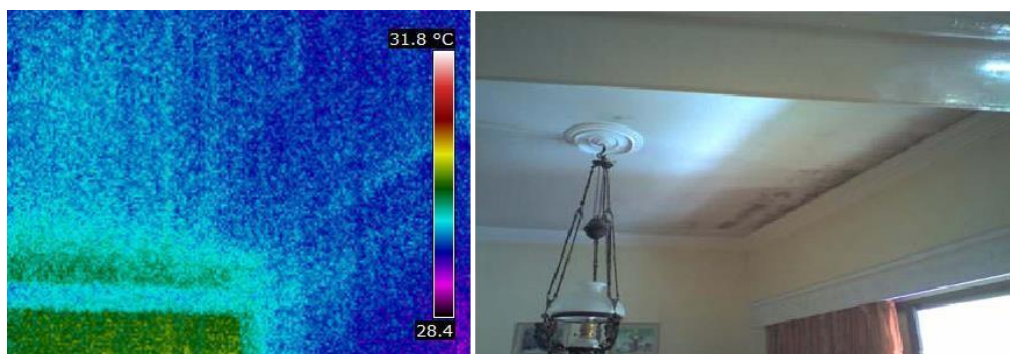
Στις εικόνες φαίνεται θερμικά η θερμική συμπεριφορά του κτιρίου σε μια κρύα ημέρα. Παρατηρήστε ότι η τοιχοποιία είναι αρκετά πιο ζεστή από τις δοκούς, κάτι που υποδηλώνει ελλειπέστατη ή ακόμα και απουσία θερμομόνωσης με δεδομένο το κρύο περιβάλλον έξω και τους θερμαινόμενους χώρους εσωτερικά.



Εδώ βλέπετε την θερμογραφική απεικόνιση από το εσωτερικού του σπιτιού ενός δώματος χωρίς θερμομόνωση μια ζεστή μέρα. Παρατηρήστε την τεράστια διαφορά που υπάρχει με την τοιχοποιία (η οποία είναι μονωμένη). Στο σημείο με τις μεγαλύτερες θερμικές απώλειες έχουν εμφανιστεί χαρακτηριστικά σημάδια που υποδηλώνουν ότι στις κρύες μέρες του χειμώνα παρουσιάζεται το φαινόμενο της συμπύκνωσης.



Η ίδια θερμογραφική απεικόνιση του ίδιου χώρου κάτω από τις ίδιες εξωτερικές συνθήκες και την ίδια ώρα της ημέρας. Η ολοφάνερη διαφορά στις ενεργειακές απώλειες οφείλεται στο γεγονός, ότι έχει προηγηθεί θερμομόνωση του δώματος. Παρατηρήστε, εκτός από τη μεγάλη μείωση της θερμοκρασίας και την ομοιομορφία της θερμοκρασιακής κατανομής.



ΣΗΜΕΙΟ ΔΡΟΣΟΥ

Σημείο δρόσου είναι η θερμοκρασία στην οποία μια συγκεκριμένη ποσότητα αέρα, από σταθερή πίεση και υγρασιακό φορτίο φτάνει σε σχετική υγρασία 100%. Αυτό σημαίνει ότι ο αέρας γίνεται κορεσμένος από υδρατμούς και ένα μέρος των υδρατμών του θα υγροποιηθεί, δηλαδή θα έχουμε συμπύκνωση.



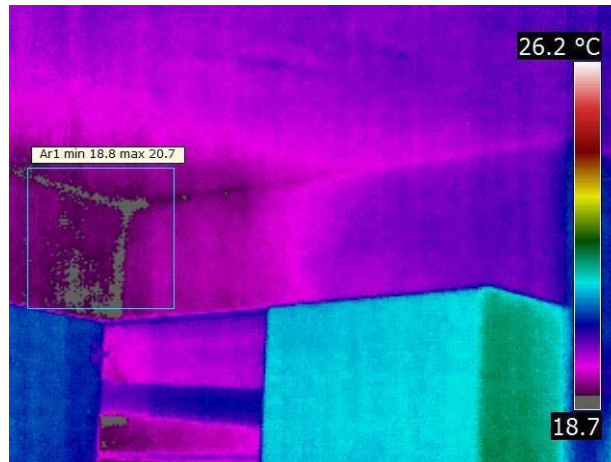
Η συμπύκνωση υδρατμών στα σπίτια είναι ένα ανεπιθύμητο φαινόμενο. Συμπύκνωση σημαίνει νερό, και νερό στις δομικές επιφάνειες μπορεί να προκαλέσει φουσκώματα σοβάδων, αποκολλήσεις χρωμάτων, ανάπτυξη μούχλας, δημιουργία μήκυτα κλπ. **Το συγκεκριμένο φαινόμενο έχει άμεσες επιπτώσεις και στην υγεία του ανθρώπου.**



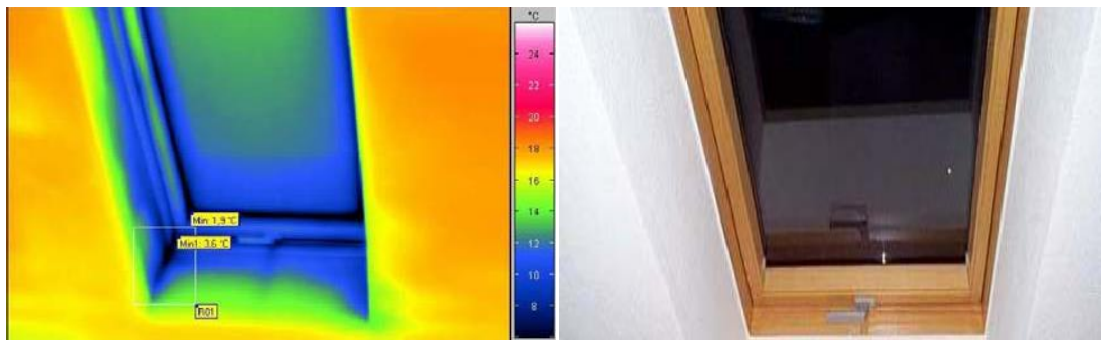
ΑΠΟ ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙΤΑΙ

- Από τις καθημερινές ανθρώπινες δραστηριότητες.
- Από ελλειπή αερισμό – εξαερισμό.
- Μη επαρκή θέρμανση των χώρων.
- Την ελλειπή ή ανεπαρκή θερμομόνωση.

Ο θερμογραφικός έλεγχος μπορεί όχι μόνο να εντοπίσει το φαινόμενο αλλά και να υποδείξει που μπορεί να εμφανιστεί σημείο δρόσου μελλοντικά.

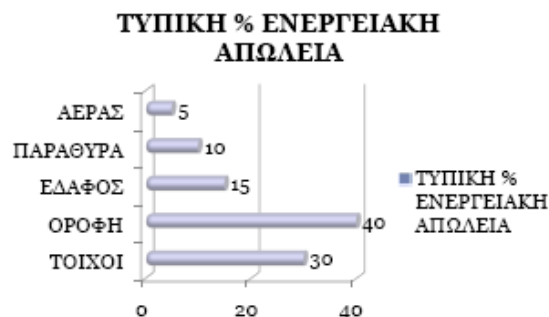


Παράθυρο όπου ο θερμογραφικός έλεγχος δείχνει διείσδυση κρύου αέρα σε συνθήκες κρύου εξωτερικά και ζέστης εσωτερικά.



Παράθυρο όπου ο θερμογραφικός έλεγχος δείχνει διείσδυση κρύου αέρα σε συνθήκες κρύου εξωτερικά και ζέστης εσωτερικά.

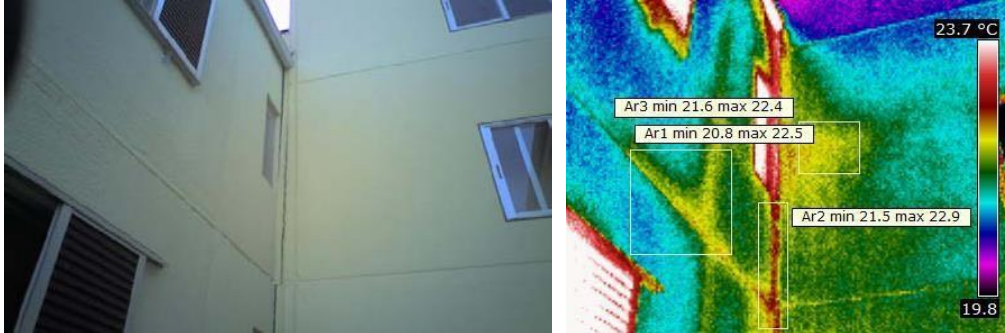
Τυλικό ποσοστό οικιακής ενεργειακής κατανάλωσης.



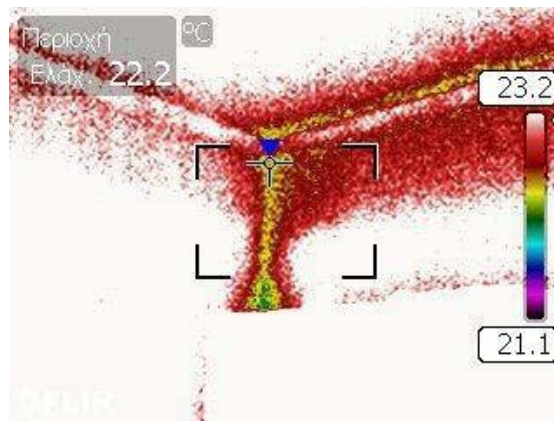
Η κτιριακή θερμογραφία δεν είναι και τόσο εύκολη. Για να είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο, πρέπει ο θερμογράφος να ξέρει τους περιορισμούς της κάμερας που χρησιμοποιεί, τον τρόπο που το κτίριο απορροφά, εκπέμπει, και συγκρατεί ενέργεια

καθώς και την κατάλληλη ώρα – συνθήκες για να εκτελεστεί το είδος της θερμογραφίας που απαιτείται.

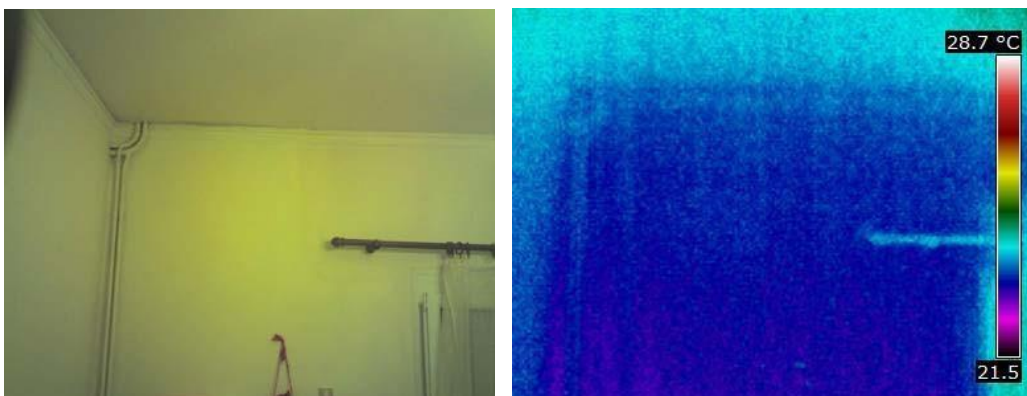
Πρέπει να μπορεί να εντοπίσει και να αποδείξει προβλήματα (ή απουσία αυτών), κάτι που συνεπάγεται κατασκευαστική γνώση καθώς και των θερμικών κανόνων που ισχύουν.



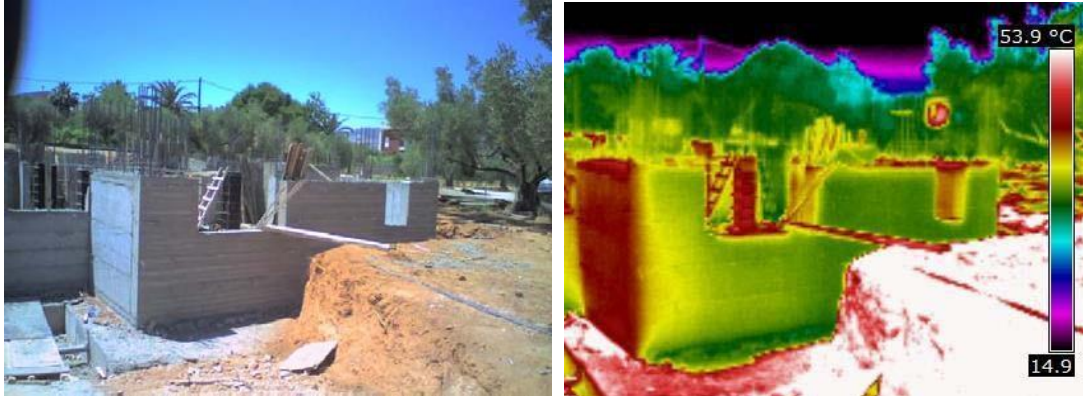
Η μέθοδος είναι εξαιρετικά συγκεκριμένη: χρειαζόμαστε διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εξωτερικού και εσωτερικού χώρου (φυσική ή εξαναγκασμένη), τουλάχιστον 10 °C και όσο το δυνατόν πιο σταθερές συνθήκες μεταφοράς ροής θερμότητας.



Εξασφαλίζοντας ή δημιουργώντας αυτές τις συνθήκες, μπορούμε να υπολογίσουμε την απόδοση της μόνωσης ενός τοίχου ή δώματος, υπολογίζοντας τη ροή θερμότητας μεταξύ του εσωτερικού ενός δωματίου και της εσωτερικής επιφάνειας του τοίχου ή του δώματος. Σε σταθερές συνθήκες μεταφοράς θερμότητας, η θερμότητα που ρέει προς τον τοίχο, ρέει και διαμέσου του τοίχου.



Η θερμότητα είναι ένα πολύτιμο εργαλείο παγκοσμίως, για την εξασφάλιση της βέλτιστης ποιότητας, και μπορεί να προλάβει δαπανηρές διορθώσεις, πριν τη τελική παράδοση στον αγοραστή. Όλο και περισσότεροι αγοραστές παγκοσμίως καταφεύγουν στη θερμογραφία για να εξασφαλίσουν ότι η επένδυσή τους ανταποκρίνεται στις προσδοκίες τους όσο αφορά στην ποιότητα και την αποτελεσματικότητα του κτιρίου.



ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΕΥΕΙ Η ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΙΑ

- Εντοπισμός υγρασίας.
- Εισροή υδάτων σε δώμα.
- Εισροή υδάτων σε τοιχοποιία.
- Εντοπισμός διαρροών στο υδραυλικό σύστημα του κτιρίου.
 - Εντοπισμός και έλεγχος εγκιβωτισμένων σωληνώσεων.
 - Έλεγχος ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.
 - Έλεγχος μηχανολογικού εξοπλισμού.
 - Έλεγχος πληρότητας της μόνωσης.
 - Έλεγχος απόδοσης της μόνωσης.
 - Έλεγχος κυκλοφορίας αέρα.
 - Έλεγχος διαρροών αέρα.
 - Αποτύπωση ενεργειακών απωλειών σε θερμικές εικόνες.
- Εκτίμηση εξοικονόμησης ενέργειας μετά από επισκευή φθορων που εντοπίστηκαν ή μετά από θερμομόνωση ή θερμοπρόσοψη.