



Περιβαλλοντική Διαχείριση & Πελατειακή Ευθύνη σε Ξενοδοχείο 5 Αστέρων Μετρήσεις Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων & Ποιότητας Αέρα ως Πυλώνας Ασφάλειας & Βιωσιμότητας

Του Μιχάλη Βλαχάκη



Βλαχάκης Μιχάλης
Υπεύθυνος εργαστηρίου
μη ιοντίζουσών ακτινοβολιών
του www.aktinovolia.gr

Στον σύγχρονο ξενοδοχειακό κλάδο, η περιβαλλοντική διαχείριση έχει εξελιχθεί σε στρατηγικό πλεονέκτημα αλλά και σε βασική υποχρέωση.

Τα ξενοδοχεία 5 αστέρων, λειτουργώντας ως χώροι υψηλής ποιότητας φιλοξενίας, οφείλουν να διασφαλίζουν τόσο την προστασία του περιβάλλοντος όσο και την υγεία των φιλοξενούμενων και του προσωπικού τους.

Σε αυτό το πλαίσιο, οι τακτικές μετρήσεις ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (H/M) υψηλών και χαμηλών συχνοτήτων, καθώς και κρίσιμων παραμέτρων ποιότητας αέρα όπως CO, CO₂, H₂S και αιωρούμενα σωματίδια (PM), αποτελούν πλέον αναγκαίο μέρος της περιβαλλοντικής και πελατειακής ευθύνης.

1. Η Σημασία της Περιβαλλοντικής Υπευθυνότητας

Τα ξενοδοχεία μεγάλου μεγέθους λειτουργούν ως σύνθετα συστήματα, καταναλώνοντας ενέργεια, χρησιμοποιώντας ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις και φιλοξενώντας εκατοντάδες επισκέπτες καθημερινά. Η περιβαλλοντική υπευθυνότητα περιλαμβάνει:

- Μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος
- Διασφάλιση της δημόσιας υγείας
- Παρακολούθηση και ελαχιστοποίηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Συμμόρφωση με εθνικά και διεθνή πρότυπα

Τα 5* ξενοδοχεία, ως πρότυπα ποιότητας και παροχών, επενδύουν σε πιστοποιήσεις όπως ISO 14001, EMAS κ.ά., όπου οι μετρήσεις αέρα και ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας αποτελούν απαραίτητο σκέλος.

2. Πελατειακή Ευθύνη και Ασφάλεια των Επισκεπτών

Η προστασία της υγείας των πελατών αποτελεί θεμελιώδη υποχρέωση. Η ύπαρξη βέλτιστων συνθηκών εσωτερικού περιβάλλοντος (Indoor Environmental Quality – IEQ) συμβάλλει:

- Στη μείωση παραπόνων και προβλημάτων υγείας
- Στην αύξηση της ικανοποίησης και εμπιστοσύνης των επισκεπτών



- Στη δημιουργία ενός ασφαλούς και υγιούς περιβάλλοντος εργασίας για το προσωπικό
- Οι μετρήσεις αυτές μπορούν επίσης να αποτελέσουν μέρος της επικοινωνιακής πολιτικής του ξενοδοχείου, προβάλλοντας τη δέσμευσή του για υψηλής προδιαγραφής περιβαλλοντικής ασφάλειας.

3. Μετρήσεις Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων (Υψηλών & Χαμηλών Συχνοτήτων)

3.1 Ποιες Πηγές Υπάρχουν σε Ένα Ξενοδοχείο

Οι βασικές πηγές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων περιλαμβάνουν:

- Κεραίες κινητής τηλεφωνίας που τοποθετούνται συχνά σε δώματα κτιρίων
- Συστήματα Wi-Fi υψηλής ισχύος
- Ηλεκτρικοί πίνακες και μετασχηματιστές
- Καλωδιώσεις υψηλού ρεύματος
- Τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις

3.2 Γιατί είναι σημαντικές οι μετρήσεις

Τα διεθνή πρότυπα επιβάλλουν την τήρηση ορίων έκθεσης σε H/M ακτινοβολία. Οι μετρήσεις: Διασφαλίζουν ότι οι εγκαταστάσεις δεν υπερβαίνουν τα επιτρεπτά όρια

- Προλαμβάνουν πιθανές επιπτώσεις υγείας
- Συμβάλλουν στη διαφάνεια και στην τεκμηρίωση περιβαλλοντικής συμμόρφωσης

Η λεπτομερής χαρτογράφηση των πεδίων σε δωμάτια, κοινόχρηστους χώρους, rooftop και τεχνικούς χώρους είναι απαραίτητη για συνεχή αξιολόγηση.

4. Μετρήσεις Ποιότητας Αέρα: CO, CO₂, H₂S και Αιωρούμενα Σωματίδια (PM)

4.1 Διοξείδιο του Άνθρακα (CO₂)

Υψηλές συγκεντρώσεις CO₂ αποτελούν ένδειξη κακού αερισμού και οδηγούν σε:

- Μείωση της άνεσης
- Κόπωση και πονοκεφάλους
- Ελλιπή ποιότητα ύπνου

Η παρακολούθηση του CO₂ σε συνεδριακούς χώρους, εστιατόρια και δωμάτια είναι κρίσιμη.

4.2 Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO)





Το CO είναι άοσμο και επικίνδυνο. Μπορεί να προέλθει από:

- Μηχανές εσωτερικής καύσης
- Μαγειρικές εγκαταστάσεις
- Καυστήρες

Οι μετρήσεις αποτρέπουν σοβαρά συμβάντα και εξασφαλίζουν την έγκαιρη ανίχνευση διαρροών.

4.3 Υδρόθειο (H_2S)

Το H_2S μπορεί να εμφανιστεί:

- Σε αποχετεύσεις
- Σε αντλιοστάσια
- Σε υπογείους τεχνικούς χώρους

Η ύπαρξη του αερίου σε υψηλές συγκεντρώσεις είναι τοξική και απαιτεί συνεχή παρακολούθηση και άμεση επέμβαση.

4.4 Αιωρούμενα Σωματίδια (PM2.5 & PM10)

Τα PM προέρχονται από:

- Οδική κυκλοφορία γύρω από το ξενοδοχείο
- Μαγειρικές διαδικασίες
- Κλιματιστικά και συστήματα εξαερισμού

Η παρακολούθησή τους:

- Βελτιώνει την υγεία των επισκεπτών
- Προστατεύει ευπαθείς ομάδες
- Βοηθά στη διασφάλιση υψηλής ποιότητας εσωτερικού αέρα

5. Πρακτική Εφαρμογή σε Ένα Ξενοδοχείο 5 Αστέρων

Ένα πλήρες πρόγραμμα περιλαμβάνει:

- Ετήσιες και εξαμηνιαίες μετρήσεις ηλεκτρομαγνητικών πεδίων
- Συνεχή ή περιοδική παρακολούθηση ποιότητας

αέρα

- Χρήση πιστοποιημένων οργάνων και μετρητών
- Σύμβαση αναλυτικών τεχνικών εκθέσεων
- Ενσωμάτωση αποτελεσμάτων στο περιβαλλοντικό πρόγραμμα του ξενοδοχείου
- Ενημέρωση της διοίκησης και κατά περίπτωση των επισκεπτών

Με αυτόν τον τρόπο, το ξενοδοχείο ενισχύει την εικόνα του ως υπεύθυνου και σύγχρονου οργανισμού, προάγοντας την υγεία και την ευημερία όλων όσων το επισκέπτονται.

Μετρήσεις Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων και Ποιοτικών Παραμέτρων Αέρα σε Ξενοδοχειακές Εγκαταστάσεις 5 Αστέρων

1. Η περιβαλλοντική παρακολούθηση σε πολυτελείς ξενοδοχειακές μονάδες αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την ασφάλεια, την υγεία, την ενεργειακή αποδοτικότητα και τη συμμόρφωση με διεθνή πρότυπα ποιότητας. Το παρόν άρθρο εξετάζει τις τεχνικές απαιτήσεις, τις μεθοδολογίες και τη σημασία των μετρήσεων ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (H/M) υψηλών και χαμηλών συχνοτήτων, καθώς και των μετρήσεων ποιότητας αέρα—CO, CO₂, H₂S και αιωρούμενων σωματιδίων PM—σε ένα σύγχρονο ξενοδοχείο 5 αστέρων.

Η μετάβαση του ξενοδοχειακού κλάδου σε ένα μοντέλο λειτουργίας που βασίζεται στην αειφορία επιβάλλει την υιοθέτηση συστηματικών και επιστημονικά τεκμηριωμένων ελέγχων περιβαλλοντικών παραμέτρων. Τα ξενοδοχεία 5*, ως σύνθετες εγκαταστάσεις με υψηλή επισκεψιμότητα και εντατικές ηλεκτρομηχανολογικές

υποδομές, αποτελούν περιβάλλοντα όπου απαιτείται αυξημένη προσοχή στη διαχείριση της ποιότητας αέρα και της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

2. Μεθοδολογία Μετρήσεων

Οι μετρήσεις Η/Μ πεδίων συνήθως διενεργούνται σύμφωνα με:

- IEC 62232, IEC 62110
- ITU-T K-series recommendations
- Εθνικά όρια έκθεσης σύμφωνα με ICNIRP

Οι παράμετροι που μετρώνται περιλαμβάνουν:

- Ένταση ηλεκτρικού πεδίου (V/m)
- Ένταση μαγνητικού πεδίου (A/m)
- Πυκνότητα ισχύος (W/m²)
- Συχνότητες 50 Hz έως 6 GHz

Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται σε χώρους υψηλής κυκλοφορίας (reception, διαδρόμους, spa), δωμάτια, roof-top, καθώς και σε τεχνικούς χώρους.

2.1 Αξιολόγηση & Συμμόρφωση

Τα αποτελέσματα συγκρίνονται με τα επιτρεπτά όρια της ICNIRP και τις εθνικές κανονιστικές απαιτήσεις. Η ανάλυση περιλαμβάνει:

- Προσδιορισμό σημείων πιθανής υπέρβασης
- Χαρτογράφηση ισοταξικών καμπυλών
- Σύσταση διορθωτικών μέτρων (αναδιάταξη εξοπλισμού, θωράκιση, σήμανση)

3. Μετρήσεις Ποιότητας Αέρα σε Ξενοδοχειακές Εγκαταστάσεις

3.1 Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO)

Το CO αποτελεί άχρωμο και άοσμο αέριο με υψηλή τοξικότητα. Πηγές στο ξενοδοχειακό περιβάλλον:

- Μαγειρικές εγκαταστάσεις
- Χώροι πάρκινγκ
- Γεννήτριες
- Μονάδες καύσης

Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται με ηλεκτροχημικούς αισθητήρες υψηλής ευαισθησίας.

Όρια αναφοράς: 25–35 ppm (8ωρη έκθεση, ανάλογα με το πρότυπο).

3.2 Διοξείδιο του Άνθρακα (CO₂)

Ο δείκτης CO₂ αποτελεί βασικό παράμετρο ποιότητας εξαερισμού.

Αυξημένες συγκεντρώσεις (>1,200 ppm) υποδηλώνουν ανεπαρκή αερισμό και μειώνουν:

- Γνωστική λειτουργία
- Άνεση
- Ποιότητα ύπνου

Μετρήσεις γίνονται με μη-διασκορπιστική υπέρυθη τεχνολογία (NDIR), κυρίως σε:

- Συνεδριακούς χώρους
- Αίθουσες πρωινού & εστιατόρια
- Δωμάτια
- Χώρους προσωπικού

3.3 Υδρόθειο (H₂S)

Το H₂S αποτελεί ιδιαίτερα επικίνδυνο αέριο, συχνό σε:

- Αποχετευτικά συστήματα
- Αντλιοστάσια και φρεάτια
- Υπόγειες τεχνικές εγκαταστάσεις

Τα όρια έκθεσης είναι εξαιρετικά χαμηλά (<10 ppm), ώστε απαιτείται συνεχής ή περιοδικός έλεγχος.

3.4 Αιωρούμενα Σωματίδια (PM_{2.5} & PM₁₀)

Τα PM επηρεάζουν άμεσα την ποιότητα ζωής των επισκεπτών. Οι πηγές σε ξενοδοχεία:



- Μαγειρικές καπνοδόχοι
- Κίνηση οχημάτων
- Κλιματιστικά συστήματα με ανεπαρκή φίλτρα
- Εργασίες συντήρησης

4. Ανάλυση Δεδομένων & Εφαρμογή Διορθωτικών Μέτρων

Η αξιολόγηση των μετρήσεων περιλαμβάνει:

- Συγκριτική ανάλυση με διεθνή πρότυπα (WHO, ASHRAE, ICNIRP)
- Τάσεις συγκεντρώσεων ανά χώρο και χρονικό διάστημα
- Καταγραφή επιβαρυντικών παραγόντων

Τα προτεινόμενα μέτρα μπορεί να είναι:

- Αναβάθμιση συστημάτων εξαερισμού/φίλτρων
- Ρύθμιση παροχής νωπού αέρα σύμφωνα με ASHRAE 62.1
- Μετακίνηση ή θωράκιση πηγών Η/Μ ακτινοβολίας
- Τοποθέτηση αυτόματων αισθητήρων αερισμού σε χώρους υψηλού φορτίου
- Βελτιστοποίηση ενεργειακής απόδοσης ώστε να περιορίζονται οι εκπομπές

5. Συμβολή στη Βιωσιμότητα και στην Πιστοποίηση ISO

Οι μετρήσεις αυτές αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα των συστημάτων:

- **ISO 14001 (Περιβαλλοντική Διαχείριση)**
- **ISO 45001 (Υγεία & Ασφάλεια Εργασίας)**
- **ISO 50001 (Ενεργειακή Διαχείριση)**

Η τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων υποστηρίζει:

- **Συμμόρφωση με νομοθεσία**

- **Διαφάνεια έναντι επισκεπτών**
- **Στρατηγικό σχεδιασμό για τη βελτίωση των εγκαταστάσεων**
- **Εταιρική κοινωνική ευθύνη (CSR)**

Η συστηματική παρακολούθηση ηλεκτρομαγνητικών πεδίων και παραμέτρων ποιότητας αέρα προσφέρει ουσιαστικά οφέλη σε επίπεδο υγείας, ασφάλειας και περιβαλλοντικής ευθύνης. Ένα ξενοδοχείο 5 αστέρων, επενδύοντας σε τέτοιου είδους ελέγχους, επιτυγχάνει:

- **Μηδενικούς περιβαλλοντικούς κινδύνους**
- **Βελτιστοποιημένη λειτουργία ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων**
- **Υψηλή ποιότητα φιλοξενίας**
- **Ενίσχυση εταιρικού κύρους**

Οι τεχνικές αυτές διαδικασίες δεν αποτελούν απλώς κανονιστική υποχρέωση, αλλά στοιχείο προστιθέμενης αξίας που αναβαθμίζει συνολικά τη λειτουργία μιας ξενοδοχειακής μονάδας πολυτελείας.

Διαδικασία Παρακολούθησης και Μέτρησης Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων και Παραμέτρων Ποιότητας Αέρα (Συμβατό με ISO 14001:2015 & ISO 45001:2018)

1. Σκοπός Η παρούσα διαδικασία καθορίζει τις απαιτήσεις, την περιοδικότητα, τις μεθοδολογίες και τις ευθύνες σχετικά με την παρακολούθηση και αξιολόγηση:

- **Ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (EMF) υψηλών και χαμηλών συχνοτήτων**
- **Παραμέτρων ποιότητας αέρα: CO, CO₂, H₂S, PM2.5 και PM10**



Στόχος είναι η διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος, της υγείας και ασφάλειας επισκεπτών και προσωπικού, καθώς και η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των προτύπων **ISO 14001** και **ISO 45001**.

2. Πεδίο Εφαρμογής

Η διαδικασία εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του ξενοδοχείου, συμπεριλαμβανομένων:

- Δωματίων φιλοξενούμενων
- Κοινόχρηστων χώρων
- Εστιατορίων & χώρων παρασκευής τροφίμων
- Συνεδριακών χώρων
- Τεχνικών εγκαταστάσεων, rooftop, υπόγειων χώρων και χώρων στάθμευσης
- Περιοχών με ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό

3. Υπευθυνότητες

- Τεχνικός Διευθυντής
 - ο Εξασφαλίζει την εφαρμογή της διαδικασίας και την ανάθεση των μετρήσεων.
 - ο Εγκρίνει τα αποτελέσματα και εισηγείται διορθωτικές ενέργειες.
- Υπεύθυνος Περιβάλλοντος / ISO 14001
 - ο Παρακολουθεί τους περιβαλλοντικούς δείκτες και τις σχετικές καταγραφές.
- Υπεύθυνος Υγείας & Ασφάλειας / ISO 45001
 - ο Αξιολογεί τις επιπτώσεις των μετρήσεων στην ασφάλεια του προσωπικού.
- Εξωτερικός Διαπιστευμένος Φορέας
 - ο Διενεργεί εξειδικευμένες μετρήσεις με βαθμονομημένο εξοπλισμό.

4. Νομοθετικές & Τεχνικές Αναφορές

Η διαδικασία βασίζεται σε:

- **ICNIRP Guidelines** για όρια έκθεσης σε H/M πεδία
- **WHO Air Quality Guidelines**
- **ASHRAE 62.1 / 55**
- **EN 50554, IEC 62232, IEC 62110**
- **Εθνικά όρια ποιότητας αέρα & έκθεσης σε αέρια ρύπους**
- **ISO 14001:2015 – Παράγραφος 6.1 & 9.1**
- **ISO 45001:2018 – Παράγραφος 6.1 & 9.1**

5. Διαδικασία Μετρήσεων Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων (EMF)

5.1 Σημεία Ελέγχου

Μετρήσεις πραγματοποιούνται σε:

- Rooftop (κοντά σε κεραίες ή τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις)
- Δωμάτια κοντά σε ηλεκτρικούς πίνακες ή shafts
- Τεχνικούς χώρους με υψηλά φορτία
- Κοινόχρηστους χώρους υψηλής χρήσης

5.2 Μεθοδολογία

- Καταγραφή ηλεκτρικού πεδίου (V/m), μαγνητικού πεδίου (μT), πυκνότητας ισχύος (W/m²)
- Παρακολούθηση συχνοτήτων 50 Hz – 6 GHz
- Σύγκριση με τα όρια ICNIRP
- Ετήσια ή εξαμηνιαία περιοδικότητα, ανάλογα με την επικινδυνότητα των χώρων

5.3 Κριτήρια Αποδοχής

- Τιμές εντός των διεθνών ορίων
- Μη ύπαρξη υπερβάσεων σε χώρους φιλοξενούμενων ή προσωπικού
- Τεκμηρίωση τυχόν ανωμαλιών

6. Διαδικασία Μετρήσεων Ποιότητας Αέρα

6.1 Παράμετροι



Οι μετρήσεις περιλαμβάνουν:

- Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
- Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂)
- Υδρόθειο (H₂S)
- Αιωρούμενα σωματίδια PM2.5 & PM10

6.2 Θέσεις Ελέγχου

- Εσωτερικοί χώροι με υψηλές συγκεντρώσεις ατόμων
- Χώροι στάθμευσης
- Μαγειρικές εγκαταστάσεις
- Υπόγειοι ή αποθηκευτικοί χώροι
- Κλιματιστικές μονάδες και συστήματα HVAC

6.3 Μεθοδολογία

- CO & H₂S: ηλεκτροχημικοί αισθητήρες
- CO₂: τεχνολογία NDIR
- PM: laser scattering ή δειγματοληψία φίλτρων
- Συσχέτιση αποτελεσμάτων με όρια WHO, ASHRAE και εθνικής νομοθεσίας

6.4 Κριτήρια Αποδοχής

- CO < 25–35 ppm (8ωρη έκθεση)
- CO₂ < 1.000–1.200 ppm (ανάλογα με τη χρήση του χώρου)
- H₂S < 10 ppm
- PM2.5 & PM10 εντός των ορίων WHO

7. Καταγραφή και Τεκμηρίωση (ISO 14001 & 45001 Clause 7.5)

Όλες οι μετρήσεις καταγράφονται σε:

- Ηλεκτρονικά αρχεία περιβαλλοντικής παρακολούθησης
- Έκθεση εξωτερικού φορέα
- Φάκελο “Monitoring & Measurement” του ΣΔΠ

Οι καταγραφές φυλάσσονται για ≥ 5 έτη.

8. Αξιολόγηση & Διορθωτικές Ενέργειες

Σε περίπτωση υπέρβασης:

1. Διερεύνηση αιτίων
2. Σχέδιο διορθωτικών ενεργειών
3. Επανελέγχος και πιστοποίηση συμμόρφωσης
4. Αναφορά στη Διοίκηση μέσω της Ετήσιας Ανασκόπησης (Management Review)

Πιθανά μέτρα:

- Θωράκιση ή αναδιάταξη πηγών EMF
- Αναβάθμιση συστημάτων εξαερισμού
- Αυξημένη παροχή νωπού αέρα
- Εγκατάσταση αισθητήρων ποιότητας αέρα

9. Κίνδυνοι & Ευκαιρίες

Οι μετρήσεις συμβάλλουν στη διαχείριση:

- Κινδύνων για την υγεία (επικίνδυνα αέρια, ανεπαρκής αερισμός)
- Περιβαλλοντικών κινδύνων (εκπομπές, συστήματα HVAC)
- Κινδύνων για την επιχειρησιακή συνέχεια

Αποτελούν επίσης ευκαιρία για:

- Ενεργειακή βελτιστοποίηση
- Ενίσχυση εταιρικής υπευθυνότητας
- Πιστοποίηση και αναβάθμιση συστημάτων διαχείρισης

10. Συμπέρασμα

Η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος παρακολούθησης EMF και ποιότητας αέρα αποτελεί κρίσιμο εργαλείο για ένα ξενοδοχείο 5*. Εξασφαλίζει συμμόρφωση με ISO 14001 & ISO 45001, προστατεύει την υγεία και ασφάλεια επισκεπτών και προσωπικού, και προάγει την εταιρική περιβαλλοντική υπευθυνότητα.

