



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΡΑΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΟΥ ΚΟΛΕΓΙΟΥ
ΑΝΑΤΟΛΙΑ
ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΕΚΥΨΑΝ
ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΙΤΝΙΑΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΥΨΗΛΗΣ
ΤΑΣΗΣ

2^Η ΑΝΑΦΟΡΑ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Γ. Δ. ΣΕΡΓΙΑΔΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2009

**ΔΡΑΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΤΟΥ ΚΟΛΕΓΙΟΥ
ΑΝΑΤΟΛΙΑ
ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΕΚΥΨΑΝ
ΑΠΟ ΤΗ ΓΕΙΤΝΙΑΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΥΨΗΛΗΣ
ΤΑΣΗΣ**

2^Η ΑΝΑΦΟΡΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>1. Επισκόπηση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.....</i>	<i>3</i>
<i>2. Πρόσθετες μετρήσεις σε επιλεγμένους χώρους.....</i>	<i>4</i>
<i>3. Μετρήσεις σε τυπικό οικιακό και εργασιακό περιβάλλον.....</i>	<i>6</i>
<i>4. Συμπεράσματα.....</i>	<i>8</i>
<i>5. Παρατηρήσεις και Προτάσεις ανάληψης πρόσθετων δράσεων.....</i>	<i>9</i>

1. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Με σκοπό τον εντοπισμό πιθανών αξιόλογων εσωτερικών πηγών μαγνητικού πεδίου συχνότητας 50 Hz, έγινε στις 25/1/2009 προσεκτική επισκόπηση των εσωτερικών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, με έμφαση στις διαδρομές διανομής όλων των φορτίων.

Διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα:

- Πρακτικά η διανομή γίνεται σχεδόν αποκλειστικά από έναν κεντρικό άξονα, τον άξονα συμμετρίας του κτιρίου, δηλαδή τον εσωτερικό κεντρικό τοίχο.
- Δεν υπάρχουν σήμερα σημαντικά φορτία, ούτε θερμικά, ούτε κινητήρια.
- Η κεντρική θέρμανση είναι μικρών ηλεκτρικών ενεργειακών απαιτήσεων και πρακτικά απομονωμένη από τους χώρους διδασκαλίας και κυκλοφορίας των μαθητών
- Όλες οι αίθουσες είναι ομοιόμορφα σχεδιασμένες και διαθέτουν μόνον έναν ή δύο ρευματολήπτες.
- Σε όλες τις αίθουσες η τροφοδοσία των λαμπτήρων φθορισμού γίνεται από εσωτερικά κανάλια στα 2/3 περίπου του ύψους των αντίστοιχων τοίχων, και άρα χωρίς καμία μετρήσιμη πεδιακή συνεισφορά στους μαθητές.
- Η συνεισφορά των λαμπτήρων φθορισμού είναι πολύ μικρή, αν και μετρήσιμη σε ορισμένες αίθουσες με σχετικά χαμηλό ταβάνι, όπως περιγράφεται και στον παρακάτω πίνακα μετρήσεων.
- Η συνεισφορά των λαμπτήρων νέου τύπου που υπάρχουν εγκατεστημένοι σε μερικές μόνον αίθουσες, είναι πρακτικά μη μετρήσιμη, στο ύψος της κεφαλής των μαθητών.
- Φορτία σχετικά μεγάλης ισχύος στις αίθουσες, όπως οι ελάχιστοι θερμοπομποί ή άλλα θερμαντικά σώματα, βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τους μαθητές και όπως επιβεβαιώθηκε και από τις μετρήσεις μας, η συνεισφορά τους είναι μη μετρήσιμη στο επίπεδο δραστηριοποίησης των μαθητών.
- Στην αίθουσα υπολογιστών η διανομή του ρεύματος βρίσκεται χαμηλά, στο επίπεδο σχεδόν του πατώματος και συνεπώς η αναμενόμενη συνεισφορά είναι κύρια αυτή των υπολογιστών, με τιμές όπως περιγράφονται σε αντίστοιχο πίνακα, παρακάτω.

2. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

Με στόχο την απομόνωση της συνιστώσας που οφείλεται αποκλειστικά στην δράση των γραμμών υψηλής τάσης, και όχι την επανάληψη των μετρήσεων, έγιναν πρόσθετες μετρήσεις σε επιλεγμένες αντιπροσωπευτικές αίθουσες του σχολείου, καθώς και σε επιλεγμένους εξωτερικούς χώρους, το Σάββατο 31 Ιανουαρίου, σε ώρα αιχμής, μεταξύ 12:00 και 13:30.

Από την σύγκριση με τα αποτελέσματα της ΕΕΑΕ προκύπτει ότι οι γραμμές είχαν μέση φόρτιση κατά την διάρκεια των μετρήσεων αυτών, με συντελεστή συσχέτισης περίπου 1,5.

Τα ηλεκτρικά φορτία των αιθουσών ήταν απομονωμένα και ενεργοποιήθηκαν μόνον μερικά, επιλεκτικά, για την αξιολόγηση της συνεισφοράς τους.

Χρησιμοποιήθηκε κατευθυντικό μετρητικό σύστημα ενός άξονα, ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση της αναζητούμενης συνιστώσας. Ακολουθήθηκε η διαδικασία μηδενισμού του πεδίου και εν συνεχεία η περιστροφή κατά 90 μοίρες του μετρητικού οργάνου για την μεγιστοποίηση και την επιβεβαίωση της μοναδικότητας της αντίστοιχης συνιστώσας.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται οι μετρήσεις και οι αντίστοιχοι χώροι.

ΧΩΡΟΣ	ΠΕΔΙΑΚΗ ΤΙΜΗ μT	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΣΤ'	0,29 – 0,25 - 0,22	Διαγώνια ως προς την αίθουσα, μετρήσεις κάθετα προς τις γραμμές, στο εγγύτερο, μέσο και μέγιστης απόστασης σημείο, στο ύψος της κεφαλής καθισμένου μαθητού. Οι λαμπτήρες φθορισμού έχουν μη μετρήσιμη συμβολή
Α'	0,16 – 0,15 – 0,15	Όμοια ως άνω. Οι λαμπτήρες συμβάλλουν με 0,15 μT στην κεφαλή του όρθιου διδασκάλου στην έδρα και 0,08 στην κεφαλή καθισμένου μαθητή
Δ'	0,29 – 0,27 – 0,25	Όμοια ως άνω για την συμβολή των γραμμών.
Νηπ. Α'	0,14 – 0,13 – 0,12	Όμοια ως άνω για την συμβολή των γραμμών. Οι λαμπτήρες φθορισμού έχουν μη μετρήσιμη συμβολή
Μουσικής	0,13	Στο εγγύτερο σημείο. Οι λαμπτήρες συμβάλλουν με 0,06 μT
Αγγλικών	0,18	Στο εγγύτερο σημείο.
Εγγύτερο Παράθυρο	0,21	

διαδρόμου		
Στην κεντρική είσοδο	0,22	
Στην ανατολική αυλή	0,13 - 0,1	Στο μέσον και στο πάνω μέρος της εσωτερικής αυλής (ανατολικής)
Στον φράκτη	0,07	Στον φράκτη, στα όρια του οικοπέδου, στο πάνω μέρος της ανατολικής αυλής
Στο γήπεδο 5Χ5	0,30	Στο εγγύτερο σημείο

3. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΕ ΤΥΠΙΚΟ ΟΙΚΙΑΚΟ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Με σκοπό την δυνατότητα εκτίμησης των παραπάνω τιμών και σύγκρισης με συνήθη φορτία σε οικιακό ή εργασιακό περιβάλλον έγιναν οι παρακάτω μετρήσεις:

ΧΩΡΟΣ	ΠΕΔΙΑΚΗ ΤΙΜΗ μΤ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Δίπορτο Ψυγείο σε λειτουργία	0,30	10 εκατοστά, στο μέσον, μπροστά από την πόρτα
Λάμπα φθορισμού 36W	3,5	Στο μέσον, 20 εκατοστά μακριά
Λάμπα φθορισμού 36W	0,25	Στο μέσον 1 μέτρο μακριά
Καφετιέρα	0,2	Σε απόσταση 1 μέτρου
Φούρνος μικροκυμάτων	5,0	Σε απόσταση 20 εκ. (προσοχή μόνον η συνιστώσα 50 Hz)
Φούρνος μικροκυμάτων	1,1	Σε απόσταση 1 μέτρου (προσοχή μόνον η συνιστώσα 50 Hz)
Φούρνος μικροκυμάτων	0,2	Σε απόσταση 2 μέτρων (προσοχή μόνον η συνιστώσα 50 Hz)
Οικιακός πίνακας	0,5	Σε απόσταση 20 εκ. (χαμηλά φορτία)
Οικιακός πίνακας	0,1	Σε απόσταση 1 μέτρου (χαμηλά φορτία)
Θερμοστάτης χώρου	0,2	Σε απόσταση 20 εκ.
Ρυθμιστής λαμπτήρων	0,05	Σε απόσταση 50 εκ.
Ραδιόφωνο - ξυπνητήρι	0,15 – 0,30	Σε απόσταση 50 εκ.
Λάμπα οικονομίας 11W	0,2	Σε απόσταση 20 εκ.

PC επιτραπέζιο	0,25	Σε απόσταση 50 εκ. σε ευθεία
PC επιτραπέζιο	0,20	Στα γόνατα, κάτω από το επιτραπέζιο pc, σε απόσταση 30 εκ.
PC φορητό	0,35	Στα γόνατα
Τροφοδοτικό φορητού PC	0,85	Σε απόσταση 20 εκ.
Τροφοδοτικό συμβατικό μικρής ισχύος	1,0	Σε απόσταση 50 εκ. (Για παράδειγμα φορτιστής τηλεφώνου με μετασχηματιστή)
Ρολόι χειρός	0,03	Τύπου quartz με δείκτες, όταν κινείται ένας δείκτης

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η επισκόπηση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων έδειξε ότι δεν υπάρχουν αξιόλογες εσωτερικές πηγές μαγνητικών ή ηλεκτρικών πεδίων, σε καμιά αίθουσα διδασκαλίας ή στους κοινόχρηστους χώρους του σχολείου.
- Στην αίθουσα υπολογιστών, για τον χειριστή αναμένεται πεδιακή ένταση όπως αναφέρεται στον σχετικό πίνακα, δηλαδή 0,20 – 0,25 μT , κάτι που είναι τυπικό για κάθε όμοιο επιτραπέζιο υπολογιστή.
- Η συνεισφορά των λαμπτήρων φθορισμού στο επίπεδο των μαθητών, καθήμενων ή όρθιων, είναι της τάξεως του 0,08 μT στην χειρότερη περίπτωση και σε μία μόνον αίθουσα και μη μετρήσιμη στην πλειοψηφία των υπολοίπων αιθουσών.
- Η συνεισφορά των γραμμών υψηλής τάσης, όπως επιβεβαιώθηκε από πρακτικά όλες τις μετρήσεις, είναι η μόνη κυρίαρχη σχεδόν σε όλους τους χώρους.

5. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ

Οι μετρούμενες πεδιακές τιμές είναι χαμηλές, αρκετές φορές κάτω από τα σημερινά θεωρούμενα επίπεδα ασφαλείας. Ωστόσο επειδή δεν υπάρχει αποδεδειγμένη επιστημονική συσχέτιση της δράσης των μαγνητικών πεδίων στους βιολογικούς ιστούς και κατά συνέπεια δεν είναι δυνατή η ακριβής γνώση μιας τιμής ασφαλείας, αλλά και ούτε ενός ασφαλούς χρόνου έκθεσης σε κάποια τιμή αναφοράς, για τον λόγο αυτόν είναι παγκόσμια αποδεκτή η εφαρμογή της πρακτικής της συνετής αποφυγής.

Η πρακτική αυτή συνίσταται στην προσπάθεια ελαχιστοποίησης της έκθεσης των ανθρώπων σε κάθε είδους μαγνητικά και ηλεκτρικά πεδία, μέσα στα πλαίσια των δυνατοτήτων κάθε περίπτωσης και της κοινής λογικής.

Στην περίπτωση μας η συνετή αποφυγή θα πρέπει να εφαρμοσθεί με τις παρακάτω προτεινόμενες δράσεις:

A. Εσωτερικοί χώροι:

- Δεδομένου ότι οι νότιες αίθουσες είναι σχετικά απομακρυσμένες από τις γραμμές, κάτι που αντανακλάται ευθέως στις μετρούμενες πεδιακές τιμές, θα πρέπει αυτές να στεγάσουν τους μικρότερης ηλικίας μαθητές, με το σκεπτικό ότι οι οργανισμοί αυτοί βρίσκονται σε μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης και άρα είναι περισσότερο ευάλωτοι σε κάθε είδους περιβαλλοντικές δράσεις.

B. Εξωτερικοί χώροι:

- Θα πρέπει οι εξωτερικές δραστηριότητες των μαθητών να απομακρυνθούν το δυνατόν από την πορεία διέλευσης των γραμμών υψηλής τάσης.
- Αντίθετα οι χώροι στάθμευσης των οχημάτων μπορούν να πλησιάσουν σε αυτές.

Συνεπώς προτείνεται η αντιμετάθεση των δύο παραπάνω χρήσεων με στάθμευση των οχημάτων στο βόρειο άκρο του οικοπέδου και άμεση χρήση της νότιας και ανατολικής περιοχής για τις εξωτερικές δραστηριότητες των μαθητών.

Θα ήταν επίσης σκόπιμη η διερεύνηση χρήσης και του γειτονικού οικοπέδου για διεύρυνση της αυλής και κατά προτίμηση του νότιου και νότιο-ανατολικού άκρου του.

Λόγω της υψηλής τιμής του ηλεκτρικού πεδίου στο ΒΔ άκρο του σχολείου είναι επιβεβλημένο να μη χρησιμοποιηθεί πλέον και μάλιστα άμεσα, για καμία μαθητική δραστηριότητα η περιοχή αυτή.

Όμοια, το γήπεδο ποδοσφαίρου 5X5 έχει μεγάλη γειννίαση με τις γραμμές και θα πρέπει να αναθεωρηθεί η χρήση του στο εγγύς μέλλον.

Οι δράσεις που προτείνονται στην ουσία «γυρίζουν την πλάτη» του σχολείου και των δραστηριοτήτων του προς τις γραμμές υψηλής τάσης, κάτι που πέραν από την αντικειμενική μείωση όλων των πεδιακών τιμών, συνεισφέρει και στην ελαχιστοποίηση του ψυχολογικού φορτίου το οποίο έχει αποδειχθεί πως πολλές φορές έχει ορατές και ταχείες συνέπειες στους εμπλεκόμενους.

Συνεπώς και οι πιθανές αρχιτεκτονικές επεμβάσεις αντιμετάθεσης των παραπάνω χώρων θα πρέπει να γίνουν με γνώμονα την ανάδειξη της ανατολικής πλευράς του σχολείου ως κυρίαρχο στοιχείο και ως κύρια είσοδο των μαθητών και των εργαζομένων.