



**ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ**

## **ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ 150kV/MT ΜΑΚΡΥΧΩΡΙΟΥ**

ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ: Ν. Μουμουλίδης  
Μ. Καμπιτάκης  
Χ. Πήτας

ΕΛΕΓΧΟΣ: Ν. Μουμουλίδης  
ΘΕΩΡΗΣΗ: Κ. Καραμανής

**ΑΘΗΝΑ  
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2012**



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ .....</b>	<b>7</b>
<b>1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>11</b>
<b>2 ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....</b>	<b>13</b>
<b>3 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....</b>	<b>17</b>
3.1 Σκοπιμότητα.....	17
3.2 Οικονομικά Στοιχεία Έργου.....	21
<b>4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>23</b>
4.1 Γεωγραφική Θέση, μέγεθος και διοικητική υπαγωγή έργου. ....	23
4.2 Περιγραφή Έργου.....	23
4.3 Τεχνικές Προδιαγραφές. ....	32
4.3.1 Έργα Πολιτικού Μηχανικού .....	32
4.3.2 Τεχνικές Προδιαγραφές Μετασχηματιστών ισχύος.....	35
<b>5 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΣΗΣ .....</b>	<b>45</b>
<b>6 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....</b>	<b>47</b>
6.1 Μη Βιοτικά Χαρακτηριστικά.....	47
6.1.1 Μετεωρολογικά – Κλιματολογικά στοιχεία .....	47
6.1.2 Βιοκλιματικά στοιχεία.....	50
6.1.3 Γεωλογικά – Γεωτεχνικά στοιχεία .....	58
6.1.4 Σεισμολογικά Στοιχεία .....	60
6.2 Φυσικό Περιβάλλον.....	62
6.2.1 Γενικά .....	63
6.2.2 Προστατευόμενες Περιοχές, Χλωρίδα - Πανίδα.....	64
6.3 Ανθρωπογενές Περιβάλλον .....	70
6.3.1 Χρήσεις Γης.....	70
6.3.2 Δομημένο Περιβάλλον.....	73
6.3.3 Υλικά αγαθά – Οικονομία .....	76
6.3.4 Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον.....	79
<b>7 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ....</b>	<b>83</b>
7.1 Μη Βιοτικά Χαρακτηριστικά.....	83
7.1.1 Έδαφος .....	83
7.1.2 Κλίμα .....	83
7.2 Φυσικό Περιβάλλον.....	84
7.2.1 Χλωρίδα .....	84

7.2.2 Πανίδα.....	84
7.2.3 Προστατευόμενες Περιοχές.....	84
7.3 Ανθρωπογενές Περιβάλλον .....	85
7.3.1 Χρήση Γης.....	85
7.3.2 Δομημένο Περιβάλλον.....	85
7.3.3 Κοινή Ωφέλεια .....	86
7.3.4 Ανάλυση Φυσικών Πόρων.....	86
7.3.5 Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον.....	86
7.3.6 Ακουστικό Περιβάλλον - Θόρυβος.....	86
7.3.7 Ιστορικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον .....	87
7.3.8 Ανθρώπινη Υγεία - Ηλεκτρικά και Μαγνητικά Πεδία .....	88
7.3.9 Επιφανειακά και Υπόγεια Νερά.....	92
<b>8 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ, ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....</b>	<b>93</b>
<b>9 ΣΥΝΑΓΩΓΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>97</b>

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Χάρτες**

- **X032-1** – Αεροφωτογραφία 1:5.000 της ευρύτερης περιοχής του έργου
- **X032-2** – Ενδεικτικός χάρτης Γ.Υ.Σ. 1:5.000 με θέση έργου και χρήσεις γης
- **X032-3** – Απόσπασμα Χάρτη Γ.Υ.Σ. 1:50.000 σημαντικών προστατευόμενων περιοχών της φύσης (Natura 2000)
- **X032-12** – Απόσπασμα Γεωτεχνικού Χάρτη της Ελλάδος της ευρύτερης περιοχής του έργου 1:200.000

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: Σχέδια**

- **Σχήμα 1** - Άποψη κτιρίου ελέγχου Υ/Σ
- **Σχήμα 2** - Περιγραφή Κυψελών Γραμμών Μεταφοράς 150KV
- **Σχήμα 3** - Περιγραφή Κυψελών Μετασχηματιστή Ισχύος
- **Σχήμα 4** - Περιγραφή Κυψελών αναχωρήσεων 20KV
- **Σχήμα 7** - Περιγραφή κυψέλης Πυκνωτών Αντισταθμίσεως Μ.Τ. 20kV
- **Σχήμα 20** – Όχημα μεταφοράς μετασχηματιστών



- **X032-6** – Απόσπασμα Διασυνδεδεμένου Συστήματος Χάρτη ΜΑΣΜ 2010-2014
- **ΣΚ-4** – Υπάρχουσες εγκαταστάσεις και προβλεπόμενη ανάπτυξη Υ/Σ
- **ΑΔΜΗΕ/31016** – Προβλεπόμενη Ανάπτυξη Υ/Σ Μακρυχωρίου
- **35025-2002** – Κάτοψη υφιστάμενου ηλεκτρολογικού εξοπλισμού Υ/Σ
- **ΔΝΕΜ/48027** – Κτηματολογικό Διάγραμμα Υ/Σ Μακρυχωρίου
- **35025-7111** – Κάτοψη υφιστάμενου κτιρίου ελέγχου Μέσης Τάσης
- **35025-7114** – Όψεις υφιστάμενου κτιρίου ελέγχου Μέσης Τάσης
- **ΔΝΕΜ/40006** – Κλίνη εναπόθεσης Μετασχηματιστών
- **ΔΝΕΜ/40007** – Δεξαμενή λαδιού

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: Φωτογραφική Τεκμηρίωση**

- Άποψη χώρου εγκατάστασης Υποσταθμού (Οπτικό πεδίο Α).
- Άποψη χώρου εγκατάστασης Υποσταθμού (Οπτικό πεδίο Β).
- Άποψη χώρου εγκατάστασης Υποσταθμού (Οπτικό πεδίο Γ).
- Άποψη χώρου εγκατάστασης Υποσταθμού (Οπτικό πεδίο Δ).

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: Αποφάσεις – Αλληλογραφία Σχετική με το Έργο**

- Έγγραφο Δ/σης Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της Περιφέρειας Θεσσαλίας (3386/12.10.11).
- Αίτηση ανανέωσης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (21731/17.06.11).
- Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων (3467/29.06.2000).
- Οικοδομική άδεια κτιρίου ελέγχου Υ/Σ Μακρυχωρίου (250/18.07.05).
- Θετική γνωμοδότηση ΙΕ' ΕΠΚΑ (714/10.05.2000).
- Θετική γνωμοδότηση 7<sup>ης</sup> ΕΒΑ (1494/11.04.2000).
- ΦΕΚ 209/Α/21.09.11, Νόμος 4014.
- ΦΕΚ 91/Α/25.4.02, Νόμος 3010.
- Απόσπασμα ΦΕΚ 1022/Β/05.08.02, Η.Π 15393/2332.
- ΦΕΚ 332/Β/20.03.03, Η.Π 11014/703/Φ104.

- Απόσπασμα ΦΕΚ 435/B/29.03.07.
- Επιστολή ΥΠΕΧΩΔΕ/85819/29.3.01 «Περιβαλλοντική Αδειοδότηση ΔΕΗ».

#### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5: Μαγνητικά Πεδία**

- ΦΕΚ 512/B/25.4.02 «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων».
- Έκθεση του Πανεπιστημίου Πατρών/Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών (Δ. Τσανάκας – Ε. Μίμος) «Το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο στο περιβάλλον των Υ/Σ 150kV/MT υπαίθριου τύπου ως περιβαλλοντικοί παράγοντες».
- Υπουργείο Ανάπτυξης/ΕΕΑΕ/ «Έκθεση μετρήσεων των επιπέδων του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου στην περιοχή κοντά στον υποσταθμό υψηλής τάσης της ΔΕΗ στο Δήμο Φαιάκων, Νομού Κέρκυρας».
- Υπουργείο Ανάπτυξης/ΕΕΑΕ/ «Έκθεση μετρήσεων των επιπέδων του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου στην περιοχή κοντά στον υποσταθμό υψηλής τάσης της ΔΕΗ στο Δήμο Νέας Ιωνίας, Νομού Μαγνησίας».
- Υπουργείο Ανάπτυξης/ΕΕΑΕ/ «Έκθεση μετρήσεων των επιπέδων του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου που δημιουργούνται περιμετρικά του Υ/Σ 150kV/MT Νέας Μάκρης της ΔΕΗ».
- Μετρήσεις Πυκνότητας Μαγνητικής Ροής στον Υ/Σ Οινοφύτων.
- Πρακτικά ημερίδας «Τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία γραμμών, υποσταθμών και συσκευών ηλεκτρικής ενέργειας ως περιβαλλοντικοί παράγοντες», καθηγητής Δ.Τσανάκας, Εργαστήριο Ιατρικής Φυσικής, Ιατρική Σχολή Αθηνών.
- Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας «Χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία».









































## ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Α/Δ	Αεροδιακόπτης
Α/Ζ	Αποζεύκτης
ΑΗΣ	Ατμοηλεκτρικός Σταθμός
ΑΜ/Σ	Αυτομετασχηματιστής
ΒΙ.ΠΕ.	Βιομηχανική Περιοχή
ΓΜ	Γραμμή Μεταφοράς
ΔΔ	Δημοτικό Διαμέρισμα
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΔΕΣΜΗΕ	Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΔΜΚΜ	Διεύθυνση Μελετών, Κατασκευών Έργων Μεταφοράς
ΔΝΕΜ	Διεύθυνση Νέων Έργων Μεταφοράς
Ε/Δ	Ελαιοδιακόπτης
ΕΕΑΕ	Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας
ΕΚΒΥ	Ελληνικό Κέντρο Βιότοπων Υγρότοπων
ΕΛΟΤ	Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης
ΕΜΥ	Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
ΕΣΥΕ	Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος
ΙΓΜΕ	Ινστιτούτου Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών
ΖΟΕ	Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΚΥΤ	Κέντρο Υπερυψηλής Τάσης
ΚΨ	Κυψέλη
Μ/Ε	Μετασχηματιστής Έντασης
Μ/Σ	Μετασχηματιστής
Μ/Τ	Μετασχηματιστής Τάσης
ΜΑΣΜ	Μελέτη Ανάπτυξης του Συστήματος Μεταφοράς
ΜΠΕ	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΜΤ	Μέση Τάση
ΟΚΧΕ	Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεων Ελλάδας
ΠΠΕ	Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΡΑΕ	Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας
ΣΚ	Σκαρίφημα

Υ/Σ	Υποσταθμός
ΥΠΕΧΩΔΕ	Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
ΥΤ	Υψηλή Τάση
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως
ANSI	American National Standards Institute
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
EC	European Community
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IRPA	International Radiation Protection Association
ISO	International Organization for Standardization
NRPB	National Radiological Protection Board
VDE	Verband Der Elektrotechnik
WHO	World Health Organization

## Περιγραφή του Χάρτη Χρήσεων Γης (CORINE Land Cover) του Ο.Κ.Χ.Ε.

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

	111 Συνεχής αστική οικοδόμηση
	112 Ασυνεχής αστική οικοδόμηση
	121 Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες
	122 Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα
	123 Ζώνη λιμένος
	124 Αεροδρόμιο
	131 Εξόρυξη υλικών
	132 Χώροι ταφής απορριμάτων
	133 Χώροι οικοδόμησης
	141 Περιοχές αστικού πρασίνου
	142 Εγκαταστάσεις αθλητισμού
	211 Μη αρδεύσιμη αρώσιμη γη
	212 Μόνιμα αρδευόμενη γη
	213 Ορυζώνες
	221 Αμπελώνες
	222 Οπωροφόρα και καρποφόρα
	223 Ελαιώνες
	231 Βοσκοτόπια
	241 Ετήσιες σε συνδυασμό με μόνιμες καλλιέργειες
	242 Σύνθετες καλλιέργειες
	243 Γη κυρίως γεωργική με σημαντική φυσική βλάστηση
	311 Δάσος πλατύφυλλων
	312 Δάσος κωνοφόρων
	313 Μεικτό δάσος
	321 Φυσικά λιβάδια
	322 Θάμνοι και χερσότοποι
	323 Σκληρόφυλλη βλάστηση
	324 Περιοχή μεταβατική από δασική σε θαμνώδη
	331 Παραλίες, αμμόλοφοι και περιοχές με άμμο
	332 Βράχος
	333 Περιοχή με αραιή βλάστηση
	334 Καμμένες εκτάσεις
	411 Εσωτερικό έλος
	421 Αλμυρό έλος
	422 Αλυκές
	511 Ροές υδάτων
	512 Συλλογές υδάτων
	521 Λιμνοθάλασσες
	522 Εκβολές
	523 Θάλασσα και ωκεανός



## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με το Νόμο 4001/2011<sup>1</sup>, ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ), θυγατρική της ΔΕΗ Α.Ε., λειτουργεί, εκμεταλλεύεται, συντηρεί και αναπτύσσει το Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ), ώστε να διασφαλίζεται ο εφοδιασμός της χώρας με ηλεκτρική ενέργεια, με τρόπο επαρκή, ασφαλή, αποδοτικό και αξιόπιστο.

Ο ΑΔΜΗΕ, πέρα από το ενδιαφέρον του για την εξασφάλιση της τεχνικής αρτιότητας, της αξιόπιστης λειτουργίας και της οικονομικότητας των έργων του, επιδεικνύει το ίδιο, αν όχι μεγαλύτερο ενδιαφέρον, για την προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, εξαντλώντας κάθε δυνατότητα που υπάρχει για την αναζήτηση και εξασφάλιση των βέλτιστων λύσεων και συνθηκών, ώστε οι επιπτώσεις στο περιβάλλον να είναι οι ελάχιστες δυνατές. Τα κριτήρια τεκμηρίωσης της μη προσβολής του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος από την κατασκευή των τεχνικών έργων και την εξασφάλιση των συνθηκών αρμονικής ενσωμάτωσης των έργων σ' αυτό, καταγράφηκαν συστηματοποιήθηκαν και κωδικοποιήθηκαν με το Νόμο 1650/86, όπως τροποποιήθηκε από το Νόμο 3010/02<sup>2</sup>, το Νόμο 4014/11<sup>3</sup>, τις Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις Κ.Υ.Α. 69269/5387/90<sup>4</sup>, Η.Π.15393/2332/02<sup>5</sup>, Η.Π. 11014/703/Φ104/03<sup>6</sup> και το σχέδιο ΥΑ<sup>7</sup>. Στους παραπάνω Νόμους και αποφάσεις προβλέφθηκαν οι απαραίτητες διαδικασίες και ενέργειες για τον έλεγχο από την πολιτεία των σχετικών παραμέτρων των έργων για την εξαγωγή ασφαλούς συμπεράσματος περί της αρμονικής ή μη ενσωμάτωσης των έργων αυτών στο περιβάλλον.

<sup>1</sup> Νόμος 4001/2011 (ΦΕΚ 179/Α/2011) «Για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις».

<sup>2</sup> Ν. 3010/2002, Εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ, διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις, ΦΕΚ 91/Α/25.4.2002.

<sup>3</sup> Νόμος 4014/2011 «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος», ΦΕΚ209/Α/2011.

<sup>4</sup> Κ.Υ.Α. 69269/5387/90, Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), καθορισμός περιεχομένου ειδικών περιβαλλοντικών μελετών (ΕΠΜ) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με το Ν. 1650/86, ΦΕΚ 678/Β/25.10.1990.

<sup>5</sup> Υ.Α. Η.Π. 15393/2332/2002, Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 1650/86, όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του ν.3010/02 «Εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.α (91/Α), ΦΕΚ 1022/Β/5.8.2002.

<sup>6</sup> Υ.Α. Η.Π. 11014/703/Φ104/2003, Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (Π.Π.Ε.Α.) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.) σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν. 1650/86 (160/Α), όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του Ν. 3010/02 «Εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ...και άλλες διατάξεις (91/Α), ΦΕΚ 332/Β/20.3.2003.

<sup>7</sup> Σχέδιο ΥΑ ΠΕΚΑ, Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1, παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.09.2011 (ΦΕΚ Α' 2009/2011).

Ο Υποσταθμός (Υ/Σ) Μακρυχωρίου κατασκευάστηκε από τη ΔΕΗ το 2006 σε χώρο του Δήμου Τεμπών του νομού Λαρίσης. Για την κατασκευή και λειτουργία του έργου εκδόθηκαν όλες οι απαιτούμενες από τον νόμο αδειοδοτήσεις συμπεριλαμβανομένης και της Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (3467/29.06.2000), η ισχύς της οποίας έληξε στις 29.06.2005. Ο σχεδιασμός του έργου προέβλεπε την εγκατάσταση στον Υποσταθμό τριών Μετασχηματιστών ισχύος, ενώ αρχικά εγκαταστάθηκε μόνο ένας εξ αυτών. Πρόσφατα, εξαιτίας της αύξησης των φορτιακών αναγκών της περιοχής, κρίθηκε απαραίτητη η προσθήκη του 2<sup>ου</sup> μετασχηματιστή σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό του έργου.

Κατόπιν αιτήματός μας για επέκταση της χρονικής διάρκειας των περιβαλλοντικών όρων του έργου, η Περιφέρεια Θεσσαλίας μας γνωστοποίησε την αναγκαιότητα υποβολής νέας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (έγγραφο 3386/12.10.11).

Στα πλαίσια αυτά υποβάλλεται η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), η οποία αφορά τις υπάρχουσες καθώς και τις προβλεπόμενες (μελλοντικές) εγκαταστάσεις του υφιστάμενου Υποσταθμού (Υ/Σ) υποβιβασμού τάσεως **Υ/Σ 150/20kV Μακρυχωρίου**. Η ΜΠΕ είναι εμπλουτισμένη με όλα τα απαραίτητα στοιχεία και πληροφορίες, ώστε να σχηματίζεται μία πλήρης και ακριβής εικόνα του περιβάλλοντος και των επιπτώσεων που προκαλεί το έργο σ' αυτό. Είναι εναρμονισμένη πλήρως προς τις απαιτήσεις της νομολογίας που αναφέρονται παραπάνω, λαμβάνοντας υπόψη και όλες τις σχετικές διαδικασίες που θεσπίσθηκαν από την πολιτεία και αποτελεί ως εκ τούτου τη **Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ)** που απαιτείται για τη χορήγηση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης για το υπόψη έργο.

Σύμφωνα με την περιβαλλοντική νομοθεσία, το έργο του υφιστάμενου **Υ/Σ 150/20kV Μακρυχωρίου** εντάσσεται στην **11<sup>η</sup> Ομάδα** έργων και δραστηριοτήτων και κατατάσσεται στη **Β κατηγορία** δεδομένου ότι η ονομαστική τάση λειτουργίας του έργου είναι έως 150 kV.



## 2 ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έργο στο οποίο αναφέρεται η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων είναι οι υφιστάμενες καθώς και οι μελλοντικά προβλεπόμενες εγκαταστάσεις του Υποσταθμού Υποβιβασμού Τάσης 150/20kV Μακρυχωρίου. Πρόκειται για έναν ανοικτού τύπου Υποσταθμό υποβιβασμού τάσης 150/20kV, εγκατεστημένο επί της επιφάνειας εδάφους Γραμμής Μεταφοράς. Σύμφωνα με το Νόμο 3010/2002 (ΦΕΚ 91Α/2002) και τις ΚΥΑ ΗΠ 15393/2332/2002 και 126880/2007, το έργο κατατάσσεται στα έργα και δραστηριότητες της **10<sup>ης</sup> Ομάδας, Β κατηγορίας, 4ης Υποκατηγορίας**. Επιπλέον, σύμφωνα με το Νόμο 4014/2011 και την 1958/2012 (ΦΕΚ 21Β/2012) υπουργική απόφαση περί κατάταξης έργων σε κατηγορίες του παραπάνω νόμου, το έργο ανήκει στην **11η Ομάδα** και κατατάσσεται στη **Β κατηγορία** (Υποσταθμός υποβιβασμού τάσης με τάση λειτουργίας  $\leq 150\text{kV}$ ). Μέχρι όμως την έκδοση του σχετικού Π.Δ., με το οποίο θα καθοριστούν οι Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις, ακολουθούνται οι διαδικασίες της **B4 κατηγορίας**, όπως αυτές ισχύουν.

Οι Υποσταθμοί υποβιβασμού τάσης στο Σύστημα Μεταφοράς είναι οι απαραίτητες εγκαταστάσεις για την τροφοδότηση με την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια κάθε περιοχής. Παραλαμβάνουν ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο μεταφοράς υψηλής τάσης (150kV), μετασχηματίζουν την τάση από υψηλή σε μέση τάση (20kV) και διανέμουν πλέον την ενέργεια αυτή μέσω του δικτύου διανομής στους καταναλωτές της ευρύτερης περιφέρειας του Υποσταθμού. Επιπλέον, οι εγκαταστάσεις αυτές εξυπηρετούν και τις ανάγκες διασύνδεσης άλλων υποσταθμών με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς, καθορίζοντας έτσι τη ροή του Ηλεκτρικού ρεύματος στο δίκτυο υψηλής τάσης και βελτιώνουν την αξιοπιστία και την ευστάθεια του Συστήματος γενικότερα.

Τα έργα αυτού του είδους (Υποσταθμοί Υποβιβασμού Τάσης), επειδή απλώς μετασχηματίζουν την τάση και δεν έχουν καμία σχέση με παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι από τη φύση τους «καθαρά έργα» δεδομένου ότι δεν εκπέμπουν αέρια, υγρά ή στερεά απόβλητα που να μολύνουν κατά οποιονδήποτε τρόπο τον αέρα, το έδαφος ή τα νερά και δεν προκαλούν επίπτωση στην πανίδα ή τη χλωρίδα της περιοχής. Επίσης τηρούνται όλα τα Εθνικά και Διεθνή όρια για την προστασία του κοινού από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, όπως προκύπτει και από τα αναλυτικά στοιχεία που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα 5.

Η ανάγκη κατασκευής του Υποσταθμού υποβιβασμού 150kV/MT Μακρυχωρίου προέκυψε από τις μελέτες εξέλιξης των φορτίων στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας με σκοπό την τροφοδότηση με ηλεκτρική ενέργεια των καταναλωτών της περιοχής μεταξύ Λάρισας και Ελασσόνας του νομού Λαρίσης.

Για την κατασκευή και λειτουργία του έργου εκδόθηκαν όλες οι απαιτούμενες από το νόμο αδειοδοτήσεις συμπεριλαμβανομένης και της Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων. Ειδικότερα, υποβλήθηκε Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στη Νομαρχία Λάρισας (αρ. πρωτ. 22348/31.05.2000), η οποία έλαβε την υπ' αριθμόν 3467/29.06.2000 Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων με χρονική διάρκεια ισχύος τα 5 έτη (ισχύς μέχρι 29.06.2005).

Στη συνέχεια, η ΔΕΗ προχώρησε στην κατασκευή του έργου και το έργο τέθηκε σε λειτουργία το 2006.

Στην παρούσα του μορφή ο Υποσταθμός συνδέεται με το δίκτυο υψηλής τάσης 150kV μέσω της Γραμμής Μεταφοράς Λάρισα ΙΙ-Πολύφυτο/Σφηκιά, η οποία εισέρχεται και εξέρχεται στον Υποσταθμό και διαθέτει ένα Μετασχηματιστή υποβιβασμού 150kV/MT ισχύος 40/50MVA, ο οποίος παραλαμβάνει την ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο 150kV, την υποβιβάζει σε τάση 20kV και την προωθεί στο δίκτυο διανομής και τους καταναλωτές. Κατά τον αρχικό σχεδιασμό του έργου και στα πλαίσια της γενικότερης στρατηγικής του ΑΔΜΕ για τον σχεδιασμό των νέων έργων με στόχο την κάλυψη των αναγκών σε βάθος δεκαετιών, είχε προβλεφθεί η εγκατάσταση στον Υποσταθμό Μακρυχωρίου τριών μετασχηματιστών υποβιβασμού 150kV/MT ισχύος 40/50 MVA.

Προσφάτως λόγω της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή (τροφοδότηση της σήραγγας των Τεμπών), αλλά και για την αναβάθμιση της αξιοπιστίας του Υποσταθμού, κρίθηκε απαραίτητη η προσθήκη και του δεύτερου Μετασχηματιστή υποβιβασμού 150kV/MT 40/50 MVA με τις αντίστοιχες κυψέλες 150kV και 20kV.

Κατόπιν αυτού, η ΔΕΗ/ΔΝΕΜ, απευθυνόμενη στη Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της Περιφέρειας Θεσσαλίας, ζήτησε την ανανέωση της εκδοθείσας έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (έγγραφο 21731/17.06.11, Παράρτημα 4) η οποία μας ενημέρωσε για την ανάγκη υποβολής νέου φακέλου Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που να αφορά τις υφιστάμενες καθώς και τις

μελλοντικά προβλεπόμενες εγκαταστάσεις του Υποσταθμού (έγγραφο 3386/12.10.11, Παράρτημα 4).

Ειδικότερα, στον Υποσταθμό Μακρυχωρίου έχει προγραμματισθεί η προσθήκη ενός επιπλέον Μετασχηματιστή υποβιβασμού 150kV/MT ισχύος 40/50 MVA με τις αντίστοιχες κυψέλες 150kV και 20kV, ενώ σύμφωνα με τον αρχικό σχεδιασμό υπάρχει η πρόβλεψη για την εγκατάσταση και τρίτου μετασχηματιστή όταν αυτό κριθεί απαραίτητο. Η εγκατάσταση του παραπάνω εξοπλισμού θα γίνει σε ήδη διαμορφωμένο χώρο εντός των υπαρχόντων ορίων ιδιοκτησίας του Υποσταθμού, δίχως να απαιτηθεί η πρόσκτηση επιπλέον έκτασης.

Με την ολοκλήρωση του έργου θα εξασφαλιστεί η αξιόπιστη τροφοδότηση με ηλεκτρική ενέργεια της περιοχής ευθύνης του Υποσταθμού καθώς και της νέας σήραγγας των Τεμπών, ενώ η ύπαρξη δύο πλέον μετασχηματιστών θα αναβαθμίσει σημαντικά την αξιοπιστία του Υποσταθμού, αφού σε περίπτωση βλάβης ενός εξ αυτών, ο άλλος θα μπορεί να αναλάβει το μεγαλύτερο μέρος των φορτίων.

Για τις ανάγκες της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν χάρτες και στατιστικά δεδομένα της περιοχής όπως:

- Ορθοφωτοχάρτες και αεροφωτογραφίες
- Χάρτης Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού 1:50.000
- Χάρτης Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού 1:5.000
- Χάρτης Corine Land Cover του Ο.Κ.Χ.Ε.
- Στοιχεία από Γεωτεχνικό χάρτη της Ελλάδος (ΙΓΜΕ)
- Στοιχεία από χάρτη προστατευόμενων περιοχών (ΕΚΒΥ-ΥΠΕΧΩΔΕ)
- Ψηφιακά δεδομένα ορίων δήμων και κοινοτήτων (ΟΤΑ) και ορίων οικισμών
- Στοιχεία απογραφών πληθυσμού Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας
- Μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής από Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία

Η εκπόνηση της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων έγινε από την ακόλουθη διεπιστημονική ομάδα των Τομέων της Διεύθυνσης Νέων Έργων Μεταφοράς:

Τομέας Σχεδιασμού & Περιβάλλοντος Υποσταθμών-Κέντρων Υπερυψηλής Τάσης

- Καραμανής Κωνσταντίνος  
*Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός,  
M.Sc. Παραγωγή & Διαχείριση Ενέργειας*
- Μουμουλίδης Νικόλαος  
*Ηλεκτρονικός Τεχνολόγος Μηχανικός (ΤΕ),  
Πτυχιούχος Πληροφορικής (ΠΕ)*
- Καμπιτάκης Μύρων  
*Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχανικός Η/Υ*
- Πήτας Χαράλαμπος  
*Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχανικός Η/Υ*

Τομέας Έργων Πολιτικού Μηχανικού

- Μπαλιώτας Σωκράτης  
*Διπλωματούχος Τοπογράφος Μηχανικός*
- Σοφατζής Νικόλαος  
*Διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός*
- Γεωργία Τσορβά  
*Διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός*

Αρμόδιος για την παροχή διευκρινίσεων ή συμπληρωματικών στοιχείων ορίζεται ο προϊστάμενος του Τομέα Σχεδιασμού και Περιβάλλοντος Υ/Σ-ΚΥΤ της Δ/σης Νέων Έργων Μεταφοράς (ΔΝΕΜ) του ΑΔΜΗΕ, κος Κωνσταντίνος Καραμανής και εναλλακτικά ο προϊστάμενος του Υποτομέα Διατάξεων και Περιβαλλοντικών Μελετών κος Νικόλαος Μουμουλίδης.

Η επικοινωνία με τους κ. Κ. Καραμανή και κ. Ν. Μουμουλίδη μπορεί να γίνει:

<b>Τηλεφωνικά</b>	:	210-5192468, 210-5192348
<b>Με fax</b>	:	210-5126999
<b>Με e-mail</b>	:	k.karamanis@admie.gr n.moumoulidis@admie.gr
<b>Ταχυδρομικά</b>	:	ΑΔΜΗΕ Α.Ε., Δ/ση Νέων Έργων Μεταφοράς Δυρραχίου 89 και Κηφισού 10443 ΑΘΗΝΑ

### 3 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

#### 3.1 Σκοπιμότητα

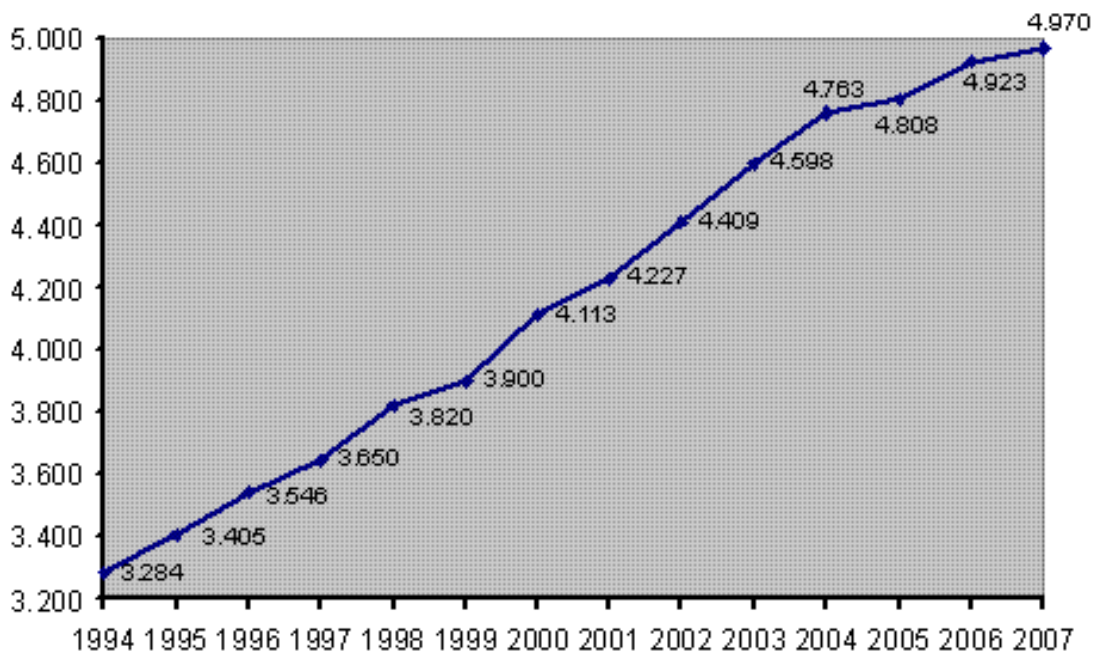
Η ευρύτερη διάδοση του ηλεκτρισμού στις σύγχρονες κοινωνίες τον εικοστό αιώνα είχε σαν αποτέλεσμα, η αδιάλειπτη παροχή ηλεκτρικής ενέργειας να θεωρείται πλέον αγαθό πρώτης ανάγκης. Το παραπάνω γεγονός αντικατοπτρίζεται και στο Ν.2773/99<sup>8</sup>, ο οποίος αφορά την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και τη ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και που αναφέρει ότι η παραγωγή, μεταφορά, διανομή και προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελληνική Επικράτεια αποτελούν υπηρεσίες και δραστηριότητες **κοινής ωφελείας**.

Οι ενεργειακές ανάγκες της χώρας μας αυξάνουν με υψηλούς ρυθμούς και τα τελευταία χρόνια η μέση ετήσια αύξηση της κατανάλωσης είναι της τάξεως του 4%. Παρακάτω παρατίθενται πίνακας και διάγραμμα, όπου φαίνεται η υψηλή αύξηση της ετήσιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά κάτοικο.

**Πίνακας 1 – Κατανάλωση Ανά Κάτοικο τα τελευταία 60 έτη (σε kWh)**

Έτος	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2007
Ενέργεια (kWh)	88	265	976	2106	2923	4113	4970
Μεταβολή (%)	–	201	268	116	39	41	21

**Διάγραμμα 1 – Ετήσια Κατανάλωση Ανά Κάτοικο τα τελευταία έτη (σε kWh)**



<sup>8</sup> Ν.2773/99 Τεύχος ΦΕΚ Α' 286/22-12-99: «Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας – Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις».

Συνεπώς, για να γίνει δυνατή η ικανοποίηση των αναγκών αυτών, αλλά και να θωρακιστεί η αξιοπιστία του υπάρχοντος Συστήματος Μεταφοράς, ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, στα πλαίσια της υποχρέωσής του για κάλυψη των αναγκών με ηλεκτρική ενέργεια της χώρας, προχωρά στην κατασκευή νέων υποδομών παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

Μεταξύ άλλων, ο ΑΔΜΗΕ:

- Διασφαλίζει ότι η μακροχρόνια ικανότητα του συστήματος ανταποκρίνεται σε εύλογες ανάγκες για μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας, υπό οικονομικά βιώσιμες συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος.
- Συμβάλλει στην ασφάλεια του εφοδιασμού, διασφαλίζοντας επαρκή ικανότητα μεταφοράς και την αξιοπιστία του συστήματος.
- Επιτρέπει τη σύνδεση του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΗΕ) με το ΕΣΜΗΕ, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στον Κώδικα Διαχείρισης του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (Κώδικας Διαχείρισης ΕΣΜΗΕ).
- Διαχειρίζεται τις ροές της ηλεκτρικής ενέργειας στο σύστημα, συνεκτιμώντας τις ανταλλαγές με άλλα διασυνδεδεμένα συστήματα μεταφοράς. Για το σκοπό αυτό μεριμνά για την ασφαλή, αξιόπιστη και αποδοτική λειτουργία του συστήματος, διασφαλίζοντας μεταξύ άλλων τη διαθεσιμότητα των αναγκαίων επικουρικών υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών που παρέχονται μέσω διαχείρισης της ζήτησης, στο βαθμό που η διαθεσιμότητά τους δεν εξαρτάται από άλλο διασυνδεδεμένο σύστημα μεταφοράς.

Η ηλεκτρική ενέργεια στην Ελλάδα παράγεται από ένα πλήθος Σταθμών Παραγωγής που αποτελείται κυρίως από θερμικούς, υδροηλεκτρικούς σταθμούς, καθώς και μονάδες που χρησιμοποιούν Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ). Οι σταθμοί αυτοί είναι κυρίως εγκατεστημένοι σε απομακρυσμένα σημεία της χώρας μακριά από τα μεγάλα αστικά κέντρα.

Συνεπώς είναι απαραίτητη η μεταφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από τους Σταθμούς Παραγωγής προς τα μεγάλα κέντρα κατανάλωσης διαμέσου του Συστήματος Μεταφοράς. Είναι επίσης απαραίτητο η μεταφορά αυτή να γίνει υπό Υψηλή Τάση (150kV) για να μειωθούν οι απώλειες ενέργειας κατά μήκος των

Γραμμών Μεταφοράς που υπάρχουν λόγω των μεγάλων αποστάσεων των κέντρων παραγωγής και κατανάλωσης.

Οι Υποσταθμοί Υποβιβασμού τάσης στο Σύστημα Μεταφοράς είναι οι απαραίτητες εγκαταστάσεις για την τροφοδότηση με την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια κάθε περιοχής. Παραλαμβάνουν ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο μεταφοράς Υψηλής Τάσης (150kV), μετασχηματίζουν την τάση από υψηλή σε μέση τάση (20kV) και διανέμουν πλέον την ενέργεια αυτή μέσω του δικτύου διανομής στην ευρύτερη περιφέρεια του Υποσταθμού. Επίσης, λειτουργούν ως κόμβοι διασύνδεσης των Σταθμών Παραγωγής με το Σύστημα Μεταφοράς και εξασφαλίζουν την ομαλή και με οικονομικό τρόπο μεταφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας προς τα κέντρα κατανάλωσης. Επιπλέον, οι εγκαταστάσεις αυτές εξυπηρετούν και τις ανάγκες διασύνδεσης άλλων υποσταθμών με το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς, καθορίζοντας τη ροή του Ηλεκτρικού ρεύματος στο δίκτυο υψηλής τάσης και βελτιώνοντας την αξιοπιστία και την ευστάθεια του Συστήματος γενικότερα.

Ο Υποσταθμός Μακρυχωρίου είναι ένα κοινωφελές έργο που συμβάλλει στην εξασφάλιση και βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων, αλλά και στην οικονομική άνοδο της περιοχής. Κατασκευάστηκε στα μέσα της τελευταίας δεκαετίας (ηλέκτριση το 2006) με σκοπό να εξασφαλίσει την ομαλή τροφοδοσία με ηλεκτρική ενέργεια των καταναλωτών του βορείου τμήματος του νομού Λαρίσης.

Στην παρούσα του μορφή ο Υποσταθμός συνδέεται με το δίκτυο υψηλής τάσης μέσω της Γραμμής Μεταφοράς Λάρισα II-Πολύφυτο/Σφηκιά 150kV, η οποία εισέρχεται και εξέρχεται στον Υποσταθμό και διαθέτει ένα Μετασχηματιστή υποβιβασμού 150kV/MT ισχύος 40/50MVA, ο οποίος παραλαμβάνει την ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο 150kV, την υποβιβάζει σε τάση 20kV και την προωθεί στο δίκτυο διανομής και τους καταναλωτές.

Κατά το σχεδιασμό του έργου και στα πλαίσια της γενικότερης στρατηγικής του ΑΔΜΕ για το σχεδιασμό των νέων έργων με στόχο την κάλυψη των αναγκών σε βάθος δεκαετιών, είχε προβλεφθεί η εγκατάσταση στον Υποσταθμό Μακρυχωρίου τριών μετασχηματιστών υποβιβασμού 150kV/MT ισχύος 40/50 MVA, ενώ όπως προαναφέρθηκε στην παρούσα φάση έχει εγκατασταθεί ο ένας εξ αυτών.

Προσφάτως για τις ανάγκες τροφοδότησης της σήραγγας των Τεμπών αλλά και λόγω της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στην περιοχή ευθύνης του Υποσταθμού (αντλιοστάσια) κρίθηκε απαραίτητη η προσθήκη και του δεύτερου Μετασχηματιστή υποβιβασμού 150kV/MT 40/50 MVA με τις αντίστοιχες κυψέλες 150kV και 20kV.

Η κάλυψη των αναγκών αυτών από τον υφιστάμενο μετασχηματιστή του Υποσταθμού Μακρυχωρίου καθίσταται πλέον προβληματική, γεγονός που θα έχει άμεσες συνέπειες στην ποιότητα και σταθερότητα της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στους καταναλωτές.

Η προσθήκη του νέου Μετασχηματιστή θα αυξήσει τη δυναμικότητα του Υποσταθμού από 50 σε 100 MVA και θα εξασφαλίσει την ομαλή τροφοδότηση των καταναλωτών μέσης και χαμηλής τάσης. Επιπλέον, το γεγονός ότι οι Μετασχηματιστές υποβιβασμού σε περιόδους αιχμής λειτουργούν στο 80% περίπου της ισχύος τους, έχει ως συνέπεια σε περίπτωση βλάβης του υφιστάμενου Μετασχηματιστή να καθίσταται αδύνατη η συνεχής τροφοδότηση των καταναλωτών της περιοχής. Η προσθήκη του 2<sup>ου</sup> Μετασχηματιστή θα αναβαθμίσει σημαντικά την αξιοπιστία του Υποσταθμού αφού σε περίπτωση βλάβης ενός εξ αυτών ο άλλος θα μπορεί να αναλάβει το μεγαλύτερο μέρος των φορτίων, στοιχείο ιδιαίτερα κρίσιμο για την αξιοπιστία της τροφοδότησης του έργου της σήραγγας των Τεμπών.

Συνοψίζοντας, η ολοκλήρωση του έργου θα συμβάλλει στα παρακάτω ωφέλιμα αποτελέσματα:

- Θα αναβαθμίσει την αξιοπιστία και την ποιότητα της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στους καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης της περιοχής ευθύνης του Υ/Σ Μακρυχωρίου.
- Θα εξασφαλίσει την αξιόπιστη τροφοδότηση της σήραγγας των Τεμπών.
- Θα εξασφαλίσει την ομαλή και με οικονομικό τρόπο τροφοδότηση νέων καταναλωτών της περιοχής ευθύνης του Υποσταθμού.



### 3.2 Οικονομικά Στοιχεία Έργου

Στον πίνακα που ακολουθεί παραθέτονται τα οικονομικά στοιχεία του εν λόγω έργου. Πιο συγκεκριμένα γίνεται μια παρουσίαση του Προϋπολογιστικού Κόστους του έργου, όσον αφορά στα έργα Πολιτικού Μηχανικού και τα Ηλεκτρομηχανολογικά έργα.

Πίνακας 2 - Οικονομικά Στοιχεία Έργου

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΩΝ	Προϋπολογιστικό Κόστος έργου (€)
<b>1. Έργα Πολιτικού Μηχανικού</b> Χωματουργικές εργασίες, βάσεις ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, κατασκευή καναλιών διελεύσεως καλωδίων	100.000
<b>2. Έργα Ηλεκτρομηχανολογικά</b> α) Εγκατάσταση ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού β) Δοκιμές, παραλαβή Υποσταθμού	1.700.000
<b>Σύνολο</b>	<b>1.800.000</b>



## 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

### 4.1 Γεωγραφική Θέση, Μέγεθος και Διοικητική Υπαγωγή Έργου

Ο χώρος εγκατάστασης του Υ/Σ Μακρυχωρίου ανήκει στην εκτός σχεδίου και εκτός ΖΟΕ (Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου) κτηματική περιφέρεια του νεοσύστατου Δήμου Τεμπών του Νομού Λαρίσης (σχέδιο Καλλικράτης) και συγκεκριμένα στη Δημοτική Ενότητα Μακρυχωρίου, στη θέση Μπακρινιόστρατα. Βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση 3 περίπου χιλιομέτρων νοτιοδυτικά του οικισμού Μακρυχωρίου και 800 μέτρων δυτικά της νέας εθνικής οδού Αθηνών-Θεσσαλονίκης. Η ακριβής θέση του έργου φαίνεται στους χάρτες προσανατολισμού 1:5.000 (**X032-2**) και 1:50.000 (**X032-3**), καθώς και στην αεροφωτογραφία 1:5.000 (**X032-1**) του Παραρτήματος 1.

Η απαιτούμενη έκταση ανάπτυξης του Υποσταθμού έχει εμβαδό 17023,4 m<sup>2</sup> και εμφανίζεται στο κτηματολογικό διάγραμμα **ΔΜΚΜ/48027** (Παράρτημα 2). Η έκταση αποτελείται από 2 ιδιωτικές ιδιοκτησίες και έχει προσκτηθεί από τη ΔΕΗ με τη διαδικασία της απευθείας αγοράς της από τους ιδιοκτήτες (συμβόλαια 61900/18.05.01 και 61901/18.05.01).

Η εγκατάσταση του προβλεπόμενου εξοπλισμού του Υποσταθμού θα γίνει σε χώρο ήδη διαμορφωμένο εντός των υπάρχοντων ορίων ιδιοκτησίας και περιφράξης και δε θα απαιτηθεί η πρόσκτηση επιπλέον έκτασης.

### 4.2 Περιγραφή Έργου

#### Υφιστάμενες Εγκαταστάσεις

Όπως έχει προαναφερθεί, οι Υποσταθμοί Υποβιβασμού τάσης στο Σύστημα Μεταφοράς είναι οι απαραίτητες εγκαταστάσεις για την τροφοδότηση με την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια κάθε περιοχής. Παραλαμβάνουν ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο μεταφοράς υψηλής τάσης (150kV), μετασχηματίζουν την τάση από υψηλή σε μέση τάση (20kV) και διανέμουν πλέον την ενέργεια αυτή μέσω του δικτύου διανομής στην ευρύτερη περιφέρεια του Υποσταθμού. Επίσης λειτουργούν ως κόμβοι διασύνδεσης των Σταθμών Παραγωγής με το Εθνικό Σύστημα Παραγωγής Μεταφοράς και εξασφαλίζουν την ομαλή και με οικονομικό τρόπο μεταφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας προς τα κέντρα κατανάλωσης.

Οι Υποσταθμοί Υποβιβασμού αποτελούνται από άποψης λειτουργικότητας από τα ακόλουθα τμήματα:

- Το **Τμήμα Υψηλής Τάσης 150kV**: Περιλαμβάνει τις **κυψέλες Γραμμών Μεταφοράς 150kV** οι οποίες αποτελούν τις λειτουργικές μονάδες πρόσδεσης των Γραμμών Μεταφοράς 150kV στον Υποσταθμό, τις **κυψέλες Μετασχηματιστή 150kV**, οι οποίες αποτελούν τις λειτουργικές μονάδες σύνδεσης των Μετασχηματιστών ισχύος στους ζυγούς 150kV και τους **ζυγούς 150kV**. Το τμήμα υψηλής τάσης είναι υπαίθριου τύπου και ο εξοπλισμός που το συνθέτει εγκαθίσταται πάνω σε βάσεις από σκυρόδεμα και σε μεταλλικά ικριώματα σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του γηπέδου του Υποσταθμού.
- Τους **Μετασχηματιστές Ισχύος** με τις αντίστοιχες κυψέλες 150kV για την πρόσδεσή τους στους ζυγούς 150kV (που αναφέρθηκαν παραπάνω). Οι Μετασχηματιστές ισχύος υποβιβάζουν την ηλεκτρική ενέργεια από 150kV σε 20kV, είναι υπαίθριου τύπου και εγκαθίστανται πάνω σε βάσεις από σκυρόδεμα σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους εντός του γηπέδου του Υποσταθμού.
- Το **Τμήμα Μέσης Τάσης 20kV**: Περιλαμβάνει τις **κυψέλες Γραμμών Διανομής 20kV** οι οποίες αποτελούν τις λειτουργικές μονάδες πρόσδεσης των Γραμμών 20kV στον Υποσταθμό, τις κυψέλες προστασίας, μετρήσεων και ελέγχου και τους **ζυγούς 20kV**. Το τμήμα Μέσης Τάσης είναι κλειστού τύπου και όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός εγκαθίσταται εντός κτιρίου ελέγχου.

Στην παρούσα του μορφή ο Υποσταθμός Μακρυχωρίου συνδέεται με το Εθνικό Σύστημα Παραγωγής Μεταφοράς μέσω της Γραμμής Μεταφοράς 150kV Λάρισα II – Πολύφυτο/Σφηκιά, η οποία εισέρχεται και εξέρχεται στον Υποσταθμό. Συγκεκριμένα, η Γραμμή Μεταφοράς 150kV Λάρισα II-Πολύφυτο/Σφηκιά διακόπτεται στο ύψος του πυλώνα ΛΑΣ-35N και τα δύο τμήματά της εισέρχονται στους ζυγούς του Υποσταθμού μέσω του πυλώνα ΛΑΣ-35N/1.

Στο Παράρτημα 1 περιλαμβάνονται οι χάρτες **X032-1** (αεροφωτογραφία 1:5.000) και **X032-2** (χάρτης Γ.Υ.Σ. 1:5.000), όπου φαίνεται ο χώρος εγκατάστασης του Υποσταθμού, καθώς και η όδευση της υφιστάμενης Γραμμής Μεταφοράς 150kV. Η θέση του Υποσταθμού στο Σύστημα Παραγωγής Μεταφοράς φαίνεται στο χάρτη **X032-6** (απόσπασμα χάρτη ΜΑΣΜ 2010-2014) του Παραρτήματος 2.

Η σύνδεση της παραπάνω Γραμμής Μεταφοράς 150kV στους ζυγούς 150kV του Υποσταθμού γίνεται μέσω δύο κυψελών Γραμμών Μεταφοράς 150kV, οι οποίες είναι υπαίθριου τύπου και εξοπλισμένες με διακόπτες ισχύος, αποζεύκτες, διατάξεις μετρήσεως τάσεως και εντάσεως. Διαθέτουν επίσης πλήρη συγκροτήματα προστασιών για την ανίχνευση σφαλμάτων και έχουν τη δυνατότητα να θέτουν αυτόματα εκτός λειτουργίας τους διακόπτες ισχύος σε περίπτωση σφάλματος, διακόπτοντας έτσι την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας προς τον Υποσταθμό. Λεπτομερής περιγραφή μιας πλήρους υπαίθριας κυψέλης Γ.Μ. 150kV με ενδεικτικό σχήμα και αντίστοιχη φωτογραφία περιλαμβάνεται στο Παράρτημα 2 (**Σχήμα 2**).



*Άποψη ζυγών 150kV και κυψελών Γραμμών Μεταφοράς 150kV στον Υ/Σ Μακρυχωρίου*

Από τις παραπάνω κυψέλες Γραμμών Μεταφοράς 150kV η ηλεκτρική ενέργεια με τάση 150kV μεταφέρεται στους ζυγούς 150kV, οι οποίοι απαρτίζονται από χάλκινους αγωγούς κατάλληλης διατομής αναρτημένους σε μεταλλικά ικριώματα σε ύψος 9,5μ. και από εκεί στους Μετασχηματιστές ισχύος 150/20kV. Ο Υποσταθμός Μακρυχωρίου διαθέτει απλούς (μονούς) ζυγούς στους οποίους έχει συνδεθεί ένας Μετασχηματιστής υποβιβασμού ισχύος 40/50 MVA. Οι Μετασχηματιστές, που αποτελούν τα κυριότερα μηχανήματα του εξοπλισμού του Υποσταθμού, παραλαμβάνουν την ηλεκτρική ενέργεια από τους ζυγούς 150kV και αφού την υποβιβάσουν σε Μέση Τάση (20kV) την προωθούν μέσω του τμήματος Μέσης Τάσης στους καταναλωτές.

Για την εξασφάλιση της αξιοπιστίας, της σωστής λειτουργίας και της προστασίας των Μετασχηματιστών Ισχύος εγκαθίστανται για κάθε μετασχηματιστή τριπολικός διακόπτης ισχύος, τριπολικός αποζεύκτης 150kV, μετασχηματιστές έντασης και τάσης, καθώς και διατάξεις αυτόματης ρύθμισης τάσης (ενσωματωμένες στο Μ/Σ). Περισσότερες λεπτομέρειες για μια πύλη Μ/Σ με ενδεικτικό σχήμα και φωτογραφία περιλαμβάνονται στο Παράρτημα 2 (**Σχήμα 3**).



*Μετασχηματιστής Υποβιβασμού Τάσης στον Υ/Σ Μακρυχωρίου*

Η εγκατάσταση των μετασχηματιστών γίνεται επί κλίνης εναπόθεσης, η οποία συνδέεται με δεξαμενή κατάλληλου μεγέθους για τη συλλογή του ορυκτέλαιου του μετασχηματιστή και την αποφυγή διαφυγής του στο περιβάλλον σε περίπτωση βλάβης (βλέπε σχέδια **40006** και **40007**, Παράρτημα 2). Το μονωτικό διηλεκτρικό υγρό που χρησιμοποιείται στους Μετασχηματιστές για ψύξη είναι κοινό ορυκτέλαιο, αυτοδιασπώμενο και σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν περιέχει PCBs ή PCTs.

Η συλλογή, η προσωρινή αποθήκευση και η εκποίηση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων πραγματοποιούνται από εξουσιοδοτημένες εταιρείες, όπως ορίζεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία (87/101/ΕΟΚ) και στην Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ 98012/2001/96). Οι εταιρείες αυτές απαιτείται να διαθέτουν τη σχετική έγκριση περιβαλλοντικών όρων (άρθρο 4, παραγρ. 1,2 και 3 του Ν 1650/1986).



Από τους μετασχηματιστές ισχύος η ηλεκτρική ενέργεια μετασχηματισμένη πλέον σε τάση 20kV, μέσω υπογείων καλωδίων, μεταφέρεται στους ζυγούς 20kV που είναι εγκατεστημένοι εντός του κτιρίου ελέγχου και από εκεί στις κυψέλες αναχωρήσεων γραμμών διανομής Μέσης Τάσης 20kV για να προωθηθεί στην κατανάλωση.

Οι κυψέλες Μέσης Τάσης 20kV είναι κλειστοί μεταλλοενδεδυμένοι πίνακες μέσης τάσεως διαστάσεων περίπου 1 x 2,1 x 2,3 μέτρα, περιλαμβάνουν όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό ισχύος, ελέγχου και προστασίας και εγκαθίστανται εντός του κτιρίου ελέγχου του Υποσταθμού. Περισσότερες λεπτομέρειες για τις κυψέλες μέσης τάσεως με ενδεικτικό σχήμα και φωτογραφία περιλαμβάνονται στο Παράρτημα 2 (**Σχήμα 4**).



*Κυψέλες Μέσης Τάσης εντός κτιρίου ελέγχου Υ/Σ Μακρυχωρίου*

Το υφιστάμενο κτίριο ελέγχου του Υποσταθμού Μακρυχωρίου είναι μονώροφο, διαστάσεων 30 x 13 m (κάλυψη 390 m<sup>2</sup>) και ύψους 5μ (βλέπε σχέδια **35025-7111** και **35025-7114** στο Παράρτημα 2 με κάτοψη και όψεις του κτιρίου ελέγχου). Για την ανέγερση του υφιστάμενου κτιρίου πινάκων ελέγχου του Υποσταθμού έχει εκδοθεί η σχετική οικοδομική άδεια (αρ.αδείας 250/18.07.05). Λεπτομερής περιγραφή του κτιρίου ελέγχου του Υποσταθμού με φωτογραφίες όψεων περιλαμβάνεται στο Παράρτημα 2 (**Σχήμα 1**) και στο κεφάλαιο 4.3.1.



*Άποψη κτιρίου ελέγχου Μέσης Τάσης στον Υποσταθμό Μακρυχωρίου*

Για τη βελτίωση της ποιότητας της παρεχόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στους καταναλωτές Μέσης Τάσης και Χαμηλής Τάσης έχει εγκατασταθεί στην πλευρά των 20kV μία συστοιχία πυκνωτών αντιστάθμισης 12,6 MVar. Ενδεικτικό σχήμα και φωτογραφία μιας τυπικής κυψέλης πυκνωτών αντιστάθμισης περιλαμβάνονται στο Παράρτημα 2 (**Σχήμα 7**).



*Πυκνωτής 20kV στον Υ/Σ Μακρυχωρίου*

Σε όλο το χώρο του Υποσταθμού για την ασφαλή λειτουργία του, αλλά και για την ασφάλεια του προσωπικού, έχει εγκατασταθεί κατάλληλο δίκτυο γειώσεως όπως επιβάλλεται από τους Διεθνείς Κανονισμούς. Επιπλέον, όλος ο χώρος του Υποσταθμού φωτίζεται για μεγαλύτερη ασφάλεια με κατάλληλα φωτιστικά σώματα τοποθετημένα σε στύλους από οπλισμένο σκυρόδεμα.



## Νέες Εγκαταστάσεις

Στον Υποσταθμό Μακρυχωρίου έχει προγραμματιστεί η εγκατάσταση ενός επιπλέον Μετασχηματιστή υποβιβασμού τάσεως 150/20kV ισχύος 40/50 MVA με τις αντίστοιχες κυψέλες 150kV και 20kV, ενώ μελλοντικά υπάρχει η δυνατότητα για την προσθήκη και τρίτου μετασχηματιστή 40/50 MVA όταν αυτό απαιτηθεί.

Η σύνδεση του Μετασχηματιστή 150/20kV στους ζυγούς 150kV του Υποσταθμού θα πραγματοποιηθεί μέσω της αντίστοιχης κυψέλης Μετασχηματιστή 150kV, η οποία περιλαμβάνει τριπολικό διακόπτη ισχύος, τριπολικό αποξεύκτη 150kV, μετασχηματιστές έντασης και τάσης, καθώς και διατάξεις αυτόματης ρύθμισης τάσης (ενσωματωμένες στο Μ/Σ).

Η εγκατάσταση του μετασχηματιστή θα γίνει επί κλίνης εναπόθεσης, η οποία συνδέεται με δεξαμενή κατάλληλου μεγέθους για τη συλλογή του ορυκτέλαιου του μετασχηματιστή και την αποφυγή διαφυγής του στο περιβάλλον σε περίπτωση βλάβης (βλέπε σχέδια **40006** και **40007**, Παράρτημα 2). Το μονωτικό διηλεκτρικό υγρό που χρησιμοποιείται στους Μετασχηματιστές για ψύξη είναι κοινό ορυκτέλαιο, αυτοδιασπώμενο και σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν περιέχει PCBs ή PCTs.

Το υφιστάμενο κτίριο ελέγχου του Υποσταθμού επαρκεί για τις ανάγκες εγκατάστασης των πινάκων Μέσης και Χαμηλής τάσης του νέου μετασχηματιστή που πρόκειται να εγκατασταθεί στην παρούσα φάση. Ωστόσο, για τη μελλοντική προσθήκη στον Υποσταθμό του τρίτου μετασχηματιστή (όταν αυτό απαιτηθεί), έχει προβλεφθεί η μελλοντική επέκταση του κτιρίου ελέγχου κατά 13μ σε κτίριο διαστάσεων 43x13μ (κάλυψη 529 m<sup>2</sup>) (βλ. σχέδιο **31016** με την προβλεπόμενη ανάπτυξη του Υ/Σ, Παράρτημα 2).

Για την εγκατάσταση του προβλεπόμενου εξοπλισμού, που περιγράφηκε παραπάνω, είναι απαραίτητο να διενεργηθούν μέσα στο γήπεδο του Υποσταθμού, τηρουμένων όλων των πολεοδομικών διατάξεων που ισχύουν στην περιοχή, οι παρακάτω κατηγορίες δομικών έργων :

- Κατασκευή βάσεων ικριωμάτων ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού από σκυρόδεμα και καναλιών οδεύσεων καλωδίων.
- Επέκταση του δικτύου γειώσεως.
- Κατασκευή κλίνης εναπόθεσης Μετασχηματιστή ισχύος.

Η εγκατάσταση του επιπρόσθετου εξοπλισμού του Υποσταθμού θα γίνει εντός των υπαρχόντων ορίων ιδιοκτησίας και περιφράξης και δε θα απαιτηθεί η πρόσκτηση επιπλέον έκτασης. Ο χώρος στον οποίο θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός είναι ήδη διαμορφωμένος από την αρχική κατασκευή του έργου και οι όποιες χωματουργικές εργασίες θα περιοριστούν στη διάνοιξη των βάσεων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και των καναλιών όδευσης καλωδίων.



*Χώρος εγκατάστασης επιπρόσθετου εξοπλισμού*

Η πρόσβαση στον Υποσταθμό διεξάγεται μέσω του υφιστάμενου οδικού δικτύου, το οποίο διακρίνεται στην αεροφωτογραφία **X032-1** του παραρτήματος 1.

Τα όποια πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών θα απομακρύνονται εκτός ορίων του έργου σε νόμιμα χωροθετημένες περιοχές ανεξαρτήτου αποστάσεως βάσει των διατάξεων της ΗΠ 50910/2727/03. Επιπλέον, κατά την κατασκευή του έργου και σε περιόδους ξηρασίας ή αντίξωων ατμοσφαιρικών συνθηκών, οι σωροί των αδρανών υλικών θα διαβρέχονται για τον περιορισμό εκπομπής και διασποράς σκόνης.

Τα υλικά συσκευασίας του εξοπλισμού (στροφέα, χάρτινες και ξύλινες συσκευασίες), καθώς και τα υποπροϊόντα της ανέγερσης (τεμάχια καλωδίων, αγωγών) θα συλλέγονται και θα προωθούνται για ανακύκλωση.

Μετά το πέρας των εργασιών των δομικών έργων θα ακολουθήσει η ανέγερση και η θέση σε λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού τηρουμένων των ορίων ασφαλείας που επιβάλλονται από τους κανονισμούς για την ασφαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων αυτού του είδους.

Σημειώνουμε ότι ο Υποσταθμός είναι πλήρως αυτοματοποιημένος και δεν απαιτείται η συνεχής ύπαρξη προσωπικού κατά τη λειτουργία του. Συνεπώς δε θα υπάρξει αύξηση της κυκλοφορίας στην περιοχή λόγω της κατασκευής του συγκεκριμένου έργου.

Στο Παράρτημα 2 περιλαμβάνεται το σχέδιο **35025-2002** με την κάτοψη του υφιστάμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του Υποσταθμού, καθώς και το σχέδιο **ΑΔΜΗΕ/31016** με την προβλεπόμενη ανάπτυξη του Υποσταθμού. Επιπλέον, περιλαμβάνεται και το έγχρωμο σχέδιο **ΣΚ-4**, στο οποίο αποτυπώνονται με μαύρο χρώμα οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις και με έγχρωμα στοιχεία οι μελλοντικά προβλεπόμενες εγκαταστάσεις.

## 4.3 Τεχνικές Προδιαγραφές

### 4.3.1 Έργα Πολιτικού Μηχανικού

#### Κτίριο Ελέγχου Υ/Σ

Σκοπός της ανέγερσης του κτιρίου ελέγχου είναι να εξυπηρετήσει την εγκατάσταση του εξοπλισμού ισχύος, προστασίας, ελέγχου, μετρήσεων και λοιπού βοηθητικού εξοπλισμού στον Υποσταθμό και να παρέχει ικανοποιητικές συνθήκες εργασίας στο προσωπικό. Το κτίριο παρέχει ικανοποιητική προστασία από δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες, έντονη βροχόπτωση, θερμοκρασία και άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Απαιτείται η θερμομόνωση του κτιρίου και ο επαρκής φυσικός και τεχνητός φωτισμός του, ώστε να επιτρέπεται η πρόσβαση, επιθεώρηση και λειτουργία κατά τις νυχτερινές ώρες.

Οι διαστάσεις και η διάταξη των εσωτερικών χώρων του υφιστάμενου κτιρίου είναι αυτές του σχεδίου κάτοψης **35025-7111**, που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα 2. Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου είναι σκελετός από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι τοίχοι πληρώσεως είναι οπτοπλινθοδομή σοβαντισμένη και βαμμένη με χρώματα ακρυλικής βάσεως.

Για την εξυπηρέτηση των οδεύσεων των καλωδίων ισχύος και ελέγχου στο κτίριο του Υποσταθμού έχουν κατασκευαστεί στα δάπεδα των αντίστοιχων αιθουσών κανάλια κατάλληλων διαδρομών και διαστάσεων, σκεπασμένα με κατάλληλες πλάκες επικαλύψεως από μπακλαβωτή λαμαρίνα (πάχους 3 mm κατ' ελάχιστον, με την απαραίτητη σιδηροκατασκευή ενίσχυσης). Η διαμόρφωση κάτω από τα δάπεδα είναι τέτοια που να αποτρέπει την υγρασία.

Στην αίθουσα Πινάκων Μέσης Τάσης είναι τοποθετημένες επί του δαπέδου ράγες κύλισης για συρόμενο φορείο, επί του οποίου τοποθετούνται οι Πίνακες Μέσης Τάσης για την ευχερή μετακίνηση και εγκατάστασή τους.

Οι εξωτερικές πόρτες του κτιρίου είναι ολόσωμες, σιδερένιες, κατάλληλης βαφής και φέρουν αυτόματους αντωθητήρες, ενώ έχουν διαστάσεις επαρκείς για να διακινηθεί με ευχέρεια ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός.

Στην αίθουσα πεδίων Μέσης Τάσης τοποθετούνται βιομηχανικά ρολά διαστάσεων 2,20 x 3,00 m. Οι εσωτερικές πόρτες της αίθουσας ελέγχου και πεδίων Χαμηλής Τάσης και της αίθουσας πεδίων Μέσης Τάσης είναι πυράντοχες (δείκτης πυραντίστασης 90 min) με μπάρα αντιπανικού διευκολύνοντας την έξοδο διαφυγής. Οι υπόλοιπες εσωτερικές πόρτες είναι ξύλινες, πρεσσαριστές, βαμμένες με κατάλληλες ριπολίνες.

Όλα τα παράθυρα του κτιρίου είναι αλουμινίου, βαρέως τύπου, συρόμενα, με διπλούς υαλοπίνακες πάχους 5 mm. Τα παράθυρα των αιθουσών Ελέγχου και Πεδίων ΧΤ, Εξοπλισμού Πολλαπλής Τιμολόγησης, Γραφείου και Συσσωρευτών φέρουν εσωτερικά σκίαστρα (περσίδες), ενώ όλα τα παράθυρα φέρουν εξωτερικά κιγκλιδώματα προστασίας από παραβίαση.

Η οροφή είναι διαμορφωμένη σε στέγη δίκλινη με επικάλυψη από ρωμαϊκά κεραμίδια.

Ο υπόγειος χώρος όδευσης καλωδίων κάτω από το κτίριο του Υποσταθμού έχει ωφέλιμο ύψος 1,65 m και υπέργειο ύψος 0,4 m. Οι τοίχοι του θα είναι από εμφανές σκυρόδεμα, βαμμένοι με τσιμεντόχρωμα. Το υπόγειο διαθέτει επαρκή αερισμό/εξαερισμό, κανονικό φωτισμό και φωτισμό ανάγκης, ικανοποιητικό πλήθος ρευματοδοτών, πυρανίχνευση και φορητούς πυροσβεστήρες.

Περιμετρικά του κτιρίου κατασκευάζεται πεζοδρόμιο πλάτους 0,80 m από αντισοιδηρές πλάκες (πάχους 4 cm) και στην επαφή του κατασκευάζονται σοβατεπιά (λούκια) από τσιμεντοκονία.

Για την προστασία από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές (EMC) λαμβάνονται υπόψη οι αντίστοιχοι IEC κανονισμοί. Συγκεκριμένα, στην αίθουσα ελέγχου του Υποσταθμού τοποθετείται πλέγμα λεπτών αγωγών γαλβανισμένου χάλυβα, πεδίων διάστασης 15 mm x 15 mm στους περιμετρικούς τοίχους, στο δάπεδο και στην οροφή της, πριν από το τελικό επίχρισμα των δομικών στοιχείων.

### **Υλικά**

Το τσιμέντο θα είναι εξαιρετικής ποιότητας τύπου "Πόρτλαντ" Ελληνικό, σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και τις προδιαγραφές του DIN 1164 που αφορούν το τσιμέντο Z275. Η αποθήκευση του τσιμέντου στο εργοτάξιο για μεγάλο χρονικό διάστημα απαγορεύεται. Ο χάλυβας θα είναι σύμφωνος με το νέο κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος.

Τα αδρανή θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και με τις προδιαγραφές του DIN 4226. Η αναλογία μίξης των αδρανών υλικών θα καθορίζεται έτσι ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος να βρίσκεται μέσα στα όρια της εξαιρετικά καλής περιοχής των κοκκομετρικών καμπυλών που καθορίζονται από τους κανονισμούς. Το λατομείο που θα χρησιμοποιηθεί για τα αδρανή, θα εγκριθεί προηγουμένως από τον Εντεταλμένο Μηχανικό της ΔΕΗ.

### **Θεμελιώσεις**

Τα πέδιλα θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Θα είναι μεμονωμένα πέδιλα ή πεδילוδοκοί ή γενική κοιτόστρωση. Ο τύπος της θεμελίωσης και της υποθεμελίωσης θα προκύπτει από την εδαφοτεχνική μελέτη που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος.

Η επιτρεπόμενη τάση εδάφους θα προσδιορίζεται από τις έρευνες του εδάφους όπως προδιαγράφονται και πραγματοποιούνται από τον Ανάδοχο.

Θα χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθοι τύποι σκυροδέματος:

- C12/15 για το ισχνό σκυρόδεμα
- C16/20 ή C20/25 ή C30/35 για το οπλισμένο σκυρόδεμα

Οι τιμές θλιπτικής αντοχής αναφέρονται σε 28 ημέρες κυλινδρικής/ κυβικής αντοχής.

Ο χαλύβδινος οπλισμός θα είναι τύπου S400 ή S500S.

### **Βάσεις ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού**

Οι ποιότητες του σκυροδέματος και του σιδηρού οπλισμού θα είναι C 16/20 και S400 και S500S. Οι βάσεις θα καλουπωθούν σε όλο τους το βάθος μέσα στο έδαφος και η στάθμη της άνω επιφάνειάς τους θα είναι 20 cm επάνω από τη στάθμη της γενικής ισοπεδώσεως. Η άνω επιφάνειά τους θα είναι λεία και θα επιτευχθεί με επίταση από τσιμέντο κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης.

Σε όλη την έκταση του οικοπέδου του Υποσταθμού μέχρι το όριο της ιδιοκτησίας (εκτός του χώρου ανάπτυξης στύλων Διανομής) θα διαστρωθεί χαλίκι, διαμέτρου περίπου 2-3 cm και πάχους σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη γείωσης και κατ' ελάχιστον 10 cm. Γενικά όλες οι απαραίτητες εργασίες και υλικά θα γίνουν σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς και πρότυπα και όπου δεν υπάρχουν θα εφαρμόζονται οι αντίστοιχοι Ευρωπαϊκοί.

#### 4.3.2 Τεχνικές Προδιαγραφές Μετασχηματιστών Ισχύος

##### Χαρακτηριστικά Συστήματος 150kV

- Τριφασικό σύστημα, 50 περιόδων ανά δευτερόλεπτο.
- Ονομαστική τάση : 150kV
- Μέγιστη τάση : 170kV
- Κρουστική τάση (1,2/50  $\mu$ s) : 750kV
- Στάθμη τριφασικού βραχυκυκλώματος : 30kA στα 170kV

##### Ονομαστική Ισχύς

Ονομαστική συνεχής ισχύς, με μέση ανύψωση θερμοκρασίας τυλίγματος 65°C, μετρούμενη με αντίσταση και θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C:

- 40 MVA ONAN – φυσική ψύξη (φυσική κυκλοφορία λαδιού και αέρα)
- 50 MVA ONAF – βεβιασμένη ψύξη (κυκλοφορία αέρα μέσω ανεμιστήρων, φυσική κυκλοφορία λαδιού).

##### Στάθμες Μονώσεως

###### Υψηλή Τάση

- Ακροδέκτες γραμμής Υ.Τ. 170 kV LI/AC : 750/325 kV
- Μονωτήρες διέλευσης Υ.Τ. 170 kV LI/AC : 750/325 kV

###### Ουδέτερος

- Τύλιγμα ουδετέρου 24kV LI/AC : 145/50 kV
- Μονωτήρας διέλευσης ουδετέρου 24kV LI/AC : 145/50 kV

###### Χαμηλή Τάση

- Ακροδέκτες γραμμής Χ.Τ. 24kV LI/AC : 145/50 kV
- Μονωτήρες διέλευσης Χ.Τ. 24kV LI/AC : 145/50 kV

##### Ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα

Ο μετασχηματιστής πρέπει να έχει την ικανότητα κάτω από συνθήκες λειτουργίας να αντέχει για δύο δευτερόλεπτα, σε οποιαδήποτε λήψη του μηχανισμού αλλαγής λήψεως υπό φορτίο, τριφασικό ή μονοφασικό βραχυκύκλωμα στα άκρα οποιουδήποτε τυλίγματος, χωρίς να υποστεί βλάβη από υπερβολικές δυνάμεις ή

θερμικές επιδράσεις. Η θερμική αντοχή των μετασχηματιστών σε βραχυκύκλωμα θα αποδεικνύεται με υπολογισμό, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC-60076-8.

#### **Συνδέσεις και κατηγορία μόνωσης τυλιγμάτων**

- Τα τυλίγματα του πρωτεύοντος θα είναι συνδεσμολογίες τριγώνου. Το πρωτεύον τύλιγμα θα είναι κατηγορίας ομοιόμορφης μόνωσης.
- Το δευτερεύον τύλιγμα θα είναι συνδεσμολογίας αστέρα, με τον ουδέτερο εξερχόμενο από ένα μονωτήρα με πλήρη μόνωση (145 KV B.I.L.) γειωμένο απευθείας στο δίκτυο γειώσεως του Υ/Σ, μέσω μιας αντίστασης 12 Ω. Το δευτερεύον τύλιγμα θα είναι κατηγορίας μη ομοιόμορφης μόνωσης.

#### **Όρια ανύψωσης θερμοκρασίας**

- Η μέση τιμή υπερύψωσης θερμοκρασίας τυλιγμάτων θα είναι 65°C (κλάση A), σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40 °C.
- Η υπερύψωση θερμοκρασίας ανώτερης στάθμης λαδιού θα έχει όριο τους 60°C για θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C.

Τα όρια της ανύψωσης θερμοκρασίας θα επιβεβαιώνονται από την αντίστοιχη εκτέλεση δοκιμής τύπου.

#### **Δυνατότητα Υπέρτασης**

Οι Μ/Σ θα έχουν δυνατότητα υπέρτασης κατά 10% εν κενώ και 5% πάνω από τα ονομαστικά MVA χωρίς να υπερβαίνουν τα όρια της θερμοκρασίας με συντελεστή ισχύος 80% ή υψηλότερο.

#### **Όρια αντίστασης μονώσεως στους 20°C**

- α. Για το τύλιγμα Υ.Τ. (150kV) : 5 GΩ
- β. Για το τύλιγμα Χ.Τ. (21kV) : 3 GΩ

#### **Σύνθετη Αντίσταση**

- α. **40MVA** (150KV προς 21KV) : Όχι λιγότερο από 15,2% σε κάθε λήψη του OLTC
- β. **50MVA** (150KV προς 21kV) : Όχι λιγότερο από 19% σε κάθε λήψη του OLTC



### Όρια απωλειών

Οι απώλειες εν κενώ (πυρήνος) του μετασχηματιστή δε θα υπερβαίνουν τα 25kW.

Οι απώλειες υπό φορτίο (χαλκού) στα 40MVA δεν θα υπερβαίνουν τα 110kW στην κεντρική λήψη Nb7 150.000V.

Οι απώλειες ψύξεως στα 50MVA δε θα υπερβαίνουν τα 4kW.

### Όρια τιμών ρευμάτων μαγνήτισης

Το ρεύμα μαγνητίσεως του μετασχηματιστή, δε θα υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές στις τάσεις:

Τάση πρωτεύοντος Ρεύμα μαγν. επί τοις % του ονομ. ρεύματος

Για  $V_f=21$  kV                      0.35%                      || ανοχή + 30%

$\Gamma_{I\alpha} 1.1V_r=23.1 \text{ kV}$	1%	
---	----	--

Τα όρια των τιμών των ρευμάτων μαγνήτισης θα επιβεβαιωθούν με την εκτέλεση της αντίστοιχης δοκιμής σειράς.

## Αρμονικές

Αρμονικές του ρεύματος κενής λειτουργίας στη σχέση τάσεως 150/21kV θα περιορίζονται όπως παρακάτω :

- |   |                 |       |                                |
|---|-----------------|-------|--------------------------------|
| - | τρίτη αρμονική  | ≤ 25% | του ρεύματος κενής λειτουργίας |
| - | πέμπτη αρμονική | ≤ 15% | " " " "                        |
| - | έβδομη αρμονική | ≤ 7%  | " " " "                        |

## ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΛΗΨΕΩΣ ΥΠΟ ΦΟΡΤΙΟ

Ο μηχανισμός αλλαγής λήψεως (βήματος τάσεως) υπό φορτίο αποτελείται γενικώς από ένα διακόπτη εκτροπής, αντιστάσεις διάβασης, ένα επιλογέα λήψεως και ένα επιλογέα αντίστροφης εναλλαγής.

Το όλο σύστημα λειτουργείται από ένα μηχανισμό οδήγησης (κινητήρας οδήγησης).

Αριθμός λήψεων και η τάση που αντιστοιχεί σε κάθε λήψη

Συνολικός αριθμός λήψεων : 17 συμπεριλαμβανομένης και της κύριας λήψης και +6/-10 λήψεις πάνω/κάτω της κύριας λήψης.

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΛΗΨΗΣ ΥΠΟ ΦΟΡΤΙΟ ΜΕ (17) ΔΕΚΑΕΠΤΑ ΘΕΣΕΙΣ (OLTC)		
	Υψηλή Τάση(KV)	Χαμηλή Τάση(KV)
Ρύθμιση τάσης +7,5% 150KV +6 βήματα -12,5% κύρια λήψη→ 1,25% -10 βήματα  σε βήματα του 1875V	1. 161,250	21KV
	2. 159,375	
	3. 157,500	
	4. 155,625	
	5. 153,750	
	6. 151,875	
	7. 150,000	
	8. 148,125	
	9. 146,250	
	10. 144,375	
	11. 142,500	
	12. 140,625	
	13. 138,750	
	14. 136,875	
	15. 135,000	
	16. 133,125	
	17. 131,250	

### Δοχείο μετασχηματιστή

- α. Το δοχείο του μετασχηματιστή θα είναι τύπου καμπάνας (BELL type) ή τύπου βιδωτού καλύμματος.
- β. Το δοχείο τύπου καμπάνας θα πρέπει να συνδέεται με τη βάση του μετασχηματιστή με βιδωτή φλάντζα.
- γ. Το δοχείο του μετασχηματιστή θα είναι κατασκευασμένο για να αντέχει σε κενό τουλάχιστον 20 Torr όταν είναι χωρίς λάδι.
- δ. Για την ανύψωση, το δοχείο του Μ/Σ πρέπει να διαθέτει κατάλληλες υποδοχές. Επίσης ο Μ/Σ πρέπει να έχει υποδοχές έλξεως ή άλλη διάταξη για πρόσδεση συρματόσχοινου για τη μετακίνηση του Μ/Σ.  
Επιπλέον ο Μ/Σ πρέπει να έχει υποδοχές για γρύλους για χειρισμό ολόκληρου του βάρους του Μ/Σ.
- ε. Στο κάλυμμα του δοχείου και σε παράπλευρες επιφάνειες θα πρέπει να προβλεφθούν ανθρωποθυρίδες διαστάσεων τουλάχιστον 50x50cm<sup>2</sup>. Δύο τουλάχιστον ανθρωποθυρίδες θα απαιτηθούν στο κάλυμμα του κελύφους για την πρόσβαση στο εσωτερικό του κελύφους του Μ/Σ.

**στ.** Κοντά στο κάτω μέρος του δοχείου του μετασχηματιστή πρέπει να υπάρχουν σημεία γειώσεως. Το δοχείο θα γειώνεται σε δύο τουλάχιστον σημεία διαγωνίως.

Ο σχεδιασμός του δοχείου του Μ/Σ θα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απώλειες από δημιουργία κυκλοφορούντων δινορευμάτων και να αποφεύγεται η ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών στην επιφάνεια του κελύφους .

**ζ.** Το κάλυμμα του δοχείου του Μ/Σ θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η παραμονή του νερού.

### **Δοχείο διαστολής**

Ο μετασχηματιστής πρέπει να είναι εξοπλισμένος με δοχείο διαστολής λαδιού για να αντισταθμίζει τις αλλαγές στον όγκο του λαδιού του Μ/Σ, που προκαλούνται από αλλαγές στη θερμοκρασία περιβάλλοντος ή από το φορτίο του Μ/Σ. Το δοχείο διαστολής θα αποτελείται από ένα ενιαίοτεμάχιο έτοιμο για τοποθέτηση.

Η σχεδίαση πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποφεύγεται η άμεση επαφή αέρος και λαδιού. Για την αποφυγή εισόδου της υγρασίας στο λάδι του δοχείου διαστολής κατά τη διάρκεια των αυξομειώσεων του όγκου του λαδιού, το δοχείο θα συνδέεται με αναπνευστήρα ο οποίος θα περιέχει υγροσκοπική ουσία (κρυστάλλους πυριτίου) καθώς και ένα δοχείο αποστράγγισης. Επίσης για τον ίδιο λόγο στην επιφάνεια του λαδιού, θα βρίσκεται στρώμα ξηρού αέρος το οποίο θα διαστέλλεται ή θα συστέλλεται όπως θα αυξομειώνεται ο όγκος του λαδιού. Το στρώμα ξηρού αέρος θα είναι σε επαφή με τον αναπνευστήρα έτσι ώστε να βρίσκεται πάντα υπό ατμοσφαιρική πίεση και ο εισερχόμενος αέρας να είναι πάντα ξηρός. Οι κρύσταλλοι του πυριτίου θα πρέπει να διατηρούνται ενεργοί ώστε να μπορούν να απορροφούν την υγρασία και αυτό θα ελέγχεται με περιοδικό οπτικό έλεγχο του χρώματός τους.

Στο δοχείο διαστολής εκτός του οργάνου μέτρησης της στάθμης λαδιού θα προσαρμόζεται βαλβίδα αποστράγγισης ενώ στον σωλήνα που θα συνδέει το δοχείο διαστολής με το σώμα του Μ/Σ θα υπάρχει ένας ηλεκτρονόμος Buchholz με βαλβίδες απομόνωσης όπως αναλυτικά περιγράφεται στη συνέχεια αυτής εδώ της Τεχνικής Περιγραφής.

### **Ψυκτικά σώματα**

Τα ψυκτικά σώματα πρέπει να είναι αποσπώμενα και οι συνδέσεις με το δοχείο του Μ/Σ πρέπει να είναι εφοδιασμένες με βαλβίδες, έτσι ώστε τα ψυκτικά σώματα να μπορούν να απομακρυνθούν, από το δοχείο του Μ/Σ χωρίς την αποστράγγιση του λαδιού. Κάθε ψυκτικό σώμα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ανυψωτικές υποδοχές και βαλβίδες αποστράγγισης ή πώματα. Ένα πώμα πληρώσεως πρέπει να παρέχεται στο υψηλότερο σημείο του ψυκτικού σώματος.

### **Σύστημα ψύξης με ανεμιστήρες**

Ο μετασχηματιστής πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ανεμιστήρες για βεβαιωμένη κυκλοφορία αέρος (τύπος ψύξεως ONAF) στα 50MVA. Οι ανεμιστήρες πρέπει να τοποθετηθούν είτε κάτω από τα ψυκτικά σώματα είτε στο πλάι τους.

Για την επιλογή “αυτόματης ή χειροκίνητης” λειτουργίας των ανεμιστήρων θα πρέπει να διατίθεται ένας επιλογικός διακόπτης που να επιτρέπει τη δυνατότητα επιλογής της αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας τους. Όλοι οι κινητήρες των ανεμιστήρων πρέπει να είναι τύπου κλωβού, τριών φάσεων 400V AC, κλειστού τύπου.

Όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός αυτοματισμού για τους ανεμιστήρες πρέπει να είναι εντός μεταλλικού πύκα κλάσεως προστασίας (IP55), ο οποίος θα βρίσκεται πάνω στον μετασχηματιστή. Η γείωση των κινητήρων των ανεμιστήρων θα γίνεται τοπικά και όχι μέσω του πύκα ελέγχου του Μ/Σ.

### **Ηλεκτρονόμος Buchholz**

Για τους μετασχηματιστές πρέπει να προβλεφθεί ένας αντισεισμικός ηλεκτρονόμος BUCHHOLZ κατασκευής EMB Γερμανίας και να εφαρμοστεί στο σωλήνα που ενώνει το δοχείο διαστολής με το δοχείο του μετασχηματιστή. Αυτός ο ηλεκτρονόμος πρέπει να είναι τύπου διπλών πλωτήρων με δύο ομάδες επαφών μία για σήμανση και μία για πτώση.

Υπό κανονικές συνθήκες ο Ηλεκτρονόμος θα είναι γεμάτος με λάδι και οι δύο πλωτήρες του λόγω της άνωσης θα βρίσκονται στην υψηλότερη θέση. Όταν συμβεί ένα μικρής έκτασης σφάλμα στο μηχανισμό αλλαγής λήψεως υπό φορτίο του μετασχηματιστή (π.χ. τοπική υπερθέρμανση, μικρή απώλεια λαδιού κ.λ.π.), οι μικρές φυσαλίδες αερίου που θα δημιουργηθούν θα φυλακίζονται στο σώμα του Η/Ν και θα επιφέρουν πτώση της στάθμης του λαδιού και συγχρόνως κίνηση του πλωτήρα που βρίσκεται στο πάνω μέρος προκαλώντας το κλείσιμο των επαφών προειδοποιητικής

σήμανσης. Σε περίπτωση που θα συμβεί κάποιο σοβαρό σφάλμα στον Μ/Σ (π.χ. μεγάλη διαρροή λαδιού ή βραχυκύκλωμα, βλάβη μονωτήρων διέλευσης κ.λ.π.), η αύξηση δημιουργίας φυσαλίδων θα είναι απότομη με αποτέλεσμα τη δημιουργία κύματος λαδιού στον Η/Ν που θα προκαλέσει την κίνηση του δεύτερου πλωτήρα και το κλείσιμο των επαφών πτώσης.

### **Βαλβίδα απομόνωσης**

Ο Μ/Σ θα είναι εφοδιασμένος με μία βαλβίδα απομόνωσης.

Η βαλβίδα απομόνωσης θα είναι τοποθετημένη στο σωλήνα ανάμεσα στο δοχείο διαστολής και τον Η/Ν Buchholz, ελέγχοντας τη ροή του λαδιού από το δοχείο διαστολής στο κέλυφος του Μ/Σ.

### **Όργανο μέτρησης θερμοκρασίας λαδιού**

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με όργανο ένδειξης θερμοκρασίας λαδιού, που θα μετράει τη θερμοκρασία λαδιού του Μ/Σ στο θερμότερο τμήμα του.

Ο βολβός του θερμομέτρου θα τοποθετείται σε εσοχή του δοχείου του Μ/Σ και στη θερμότερη περιοχή του λαδιού. Η σύνδεση μεταξύ βολβού και ενδεικτικού οργάνου του θερμομέτρου, θα γίνει μέσω εύκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα. Η μέτρηση θα γίνεται μέσω μηχανικής μετάδοσης κίνησης η οποία ενεργοποιείται από τη διαστολή του όγκου του υγρού στο βολβό και στη συνέχεια μέσω του χαλύβδινου σωλήνα θα μεταφέρεται στο δείκτη του ενδεικτικού οργάνου.

Επίσης για το όργανο μέτρησης της θερμοκρασίας λαδιού του Μ/Σ θα προβλεφθεί λειτουργία τηλεμετάδοσης της μέτρησης από τον Μ/Σ στο αυτόματο σύστημα ελέγχου του Υ/Σ.

### **Όργανο μέτρησης θερμοκρασίας τυλίγματος**

Το όργανο μέτρησης θερμοκρασίας τυλίγματος ενός Μ/Σ θα είναι λειτουργικά όμοιο με το όργανο μέτρησης θερμοκρασίας λαδιού διαθέτοντας επιπλέον μόνο το θερμικό στοιχείο το οποίο είναι ένα “θερμικό αντίγραφο” του τυλίγματος του Μ/Σ. Το στοιχείο αυτό θα συνδέεται με ένα μετασχηματιστή έντασης του Μ/Σ, μέσω ενός ωμικού στοιχείου προσαρμογής που θα ρυθμίζεται κατάλληλα για να μετράει το ρεύμα που διέρχεται από το αντίστοιχο τύλιγμα του Μ/Σ. Με τον τρόπο αυτό θα μετράται έμμεσα το θερμικό φορτίο και συνεπώς η θερμοκρασία του τυλίγματος αυτού.

Για το όργανο μέτρησης θερμοκρασίας τυλίγματος του Μ/Σ θα προβλεφθεί λειτουργία τηλεμετάδοσης της μέτρησης από τον Μ/Σ στο αυτόματο σύστημα ελέγχου του Υ/Σ.

#### **Όργανο ένδειξης στάθμης λαδιού**

Ο Μ/Σ θα είναι εφοδιασμένος με όργανο ένδειξης στάθμης λαδιού μαγνητικής λειτουργίας. Η τοποθέτησή του θα γίνει στην εξωτερική επιφάνεια του δοχείου διαστολής και θα έχει πλωτήρα που θα βρίσκεται μέσα στο λάδι του δοχείου διαστολής. Η στάθμη του λαδιού θα καθορίζει την κίνηση του πλωτήρα η οποία θα μεταδίδεται μηχανικά και θα προκαλεί την κίνηση του δείκτη του οργάνου.

Για την προειδοποιητική σήμανση της χαμηλής στάθμης λαδιού θα προβλεφθεί λειτουργία τηλεμετάδοσης στο αυτόματο σύστημα ελέγχου του Υ/Σ.

#### **Συσκευή ανακουφίσεως πίεσης**

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εξοπλισμένος με τουλάχιστον μία συσκευή ανακουφίσεως της πίεσης κατασκευής QUALITROL τύπου XPRD. Η συσκευή θα είναι τοποθετημένη οριζόντια ή κάθετα στο δοχείο του Μ/Σ και θα λειτουργεί με ελατηριωτό μηχανισμό αυτόματα. Ο μηχανισμός θα κρατάει σταθερό ένα διάφραγμα από ανοξείδωτο χάλυβα του οποίου η μία πλευρά θα είναι εκτεθειμένη στην πίεση του δοχείου του Μ/Σ. Σε περίπτωση εσωτερικών υπερπίεσεων προξενούμενες από εσωτερικές ανωμαλίες, το διάφραγμα θα ανοίγει και θα επανέρχεται στην αρχική του θέση, μετά την επαναφορά της πίεσης στην αρχική προκαθορισμένη τιμή της. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα για χειροκίνητο έλεγχο της λειτουργίας της συσκευής.

Για τη σήμανση της λειτουργίας της συσκευής ανακούφισης πιέσεως θα προβλεφθεί λειτουργία τηλεμετάδοσης στο αυτόματο σύστημα ελέγχου του Υ/Σ.

#### **Ορυκτέλαια**

Το μονωτικό υλικό που χρησιμοποιείται στους Μετασχηματιστές ισχύος είναι κοινό ορυκτέλαιο, αυτοδιασπώμενο και σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν περιέχει PCBs ή PCTs. Η συλλογή, η προσωρινή αποθήκευση και η εκποίηση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων πραγματοποιούνται από εξουσιοδοτημένες εταιρείες, όπως ορίζεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία (87/101/ΕΟΚ) και στην Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ 98012/2001/96). Οι εταιρείες αυτές απαιτείται να έχουν τη σχετική έγκριση περιβαλλοντικών όρων (άρθρο 4, παραγρ. 1,2 και 3 του Ν 1650/1986).

Property	Test method, sub-clause of Section One of this publication	Permissible values for measured characteristics		
		Class I	Class II	Class III
Kinematic viscosity, mm <sup>2</sup> /s at 40 °C <i>a)</i> -15 °C -30 °C -40 °C	7.3	≤16.5 ≤800	≤11.0 ≤1 800	≤3.5 ≤150
Flash point, °C	7.4	≥140	≥130	≥95 <i>b)</i>
Pour point, °C	7.5	≤-30	≤-45	≤-60
Appearance	7.1	Clear, free from sediment and suspended matter		
Density, kg/dm <sup>3</sup> at 20 °C	7.2	≤0.895 <i>c)</i>		
Interfacial tension, N/m at 25 °C	7.6	<i>d)</i>		
Neutralization value, mg KOH/g	7.7	≤0.03		
Corrosive sulphur	7.8	Non-corrosive		
Water content, mg/kg	7.9	<i>e)</i>		
Anti-oxidant additives	7.10	Not detectable <i>f)</i>		
Oxidation stability: <i>g)</i> neutralization value, mg KOH/g	7.11.1	≤0.40		
sludge, % by mass		≤0.10		
Breakdown voltage: as delivered, kV	7.12	≥30		
after treatment, kV		≥50 <i>h)</i>		
Dissipation factor, at 90 °C and 40 Hz to 60 Hz	7.13	≤0.005		

- a) Corresponding viscosity values at 20 °C are approximately 40 mm<sup>2</sup>/s for Class I oil, 25 mm<sup>2</sup>/s for Class II oil and 6 mm<sup>2</sup>/s for Class III oil.
- b) In certain countries, a flash point higher than 100 °C is normally required due to legal or safety regulations.
- c) A maximum limit for density is specified in the attempt of minimizing the risk of ice crystals floating in the oil where oil-insulated equipment is exposed to very low temperatures,
- d) No requirement for interfacial tension is included in this specification. However, in some countries, it is usual for standards to specify a minimum value, in this case the interfacial tension should be not less than  $40 \cdot 10^{-3}$  N/m.
- e) No requirement for water content on delivery is included as it is usual in most applications to process the oil before use. However, in some countries, it is usual for standards to specify maximum water content on delivery, in this case the water content should be less than 30 mg/kg in bulk delivery and less than 40 mg/kg in drum delivery.
- f) No antioxidant shall be included in uninhibited oils (see also the note in Sub-clause 2.4).
- g) The determinations on the oxidized oil are limited to the neutralization value and to the sludge; however in certain countries it is usual to determine also the dielectric dissipation factor. In this case the maximum value of the dielectric dissipation factor will be established by agreement between purchaser and supplier.
- h) This test is only required when the oil sample taken on delivery shows breakdown voltage less than 30 kV and it is desired to show that contaminants may be effectively removed by a relatively mild treatment.





## 5 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΘΕΣΗΣ

Η επιλογή της συγκεκριμένης θέσης κατασκευής του Υποσταθμού Μακρυχωρίου έγινε την τελευταία δεκαετία σύμφωνα με τα παρακάτω κριτήρια:

- Να μη βρίσκεται εντός προστατευόμενων περιοχών ή πλησίον γνωστών αρχαιολογικών χώρων.
- Να βρίσκεται όσο το δυνατό πλησιέστερα στο κέντρο βάρους των φορτίων της περιοχής ώστε να αποφευχθεί η κατασκευή μεγάλου μήκους γραμμών διανομής.
- Να βρίσκεται σε θέση κατάλληλη για τη σύνδεση με τις Γραμμές Μεταφοράς.
- Να βρίσκεται κοντά σε κατάλληλο δρόμο, ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά του βαρέως εξοπλισμού (Μετασχηματιστές κ.λ.π.), οι οποίοι μεταφέρονται με ειδικά μεγάλου μήκους οχήματα (βλέπε **Σχήμα 20**, Παράρτημα 2).
- Η διαμόρφωση και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εδάφους να είναι κατάλληλα για την κατασκευή και ανάπτυξη του έργου.
- Να βρίσκεται σε θέση που να είναι εύκολη η προσπέλαση στον υποσταθμό κατά την εκμετάλλευσή του και να αποφευχθεί η διάνοιξη νέων δρόμων που θα επιβαρύνουν το περιβάλλον.
- Η θέση να είναι τέτοια ώστε να προκαλεί την λιγότερη οπτική επιβάρυνση στο περιβάλλον.
- Αποφεύγονται περιοχές υψηλής παραγωγικότητας καθώς και περιοχές που πιθανόν να προκαλέσουν αντιδράσεις από τους κατοίκους.

Η προσθήκη στον Υποσταθμό Μακρυχωρίου ενός δεύτερου μετασχηματιστή υποβιβασμού τάσης 150kV/MT με τις αντίστοιχες κυψέλες 150kV και 20kV, είναι φανερό ότι πρέπει να γίνει εντός του χώρου των υφιστάμενων εγκαταστάσεων του Υποσταθμού, όπως έχει προβλεφθεί από τον αρχικό σχεδιασμό του έργου.



## 6 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 6.1 Μη Βιοτικά Χαρακτηριστικά

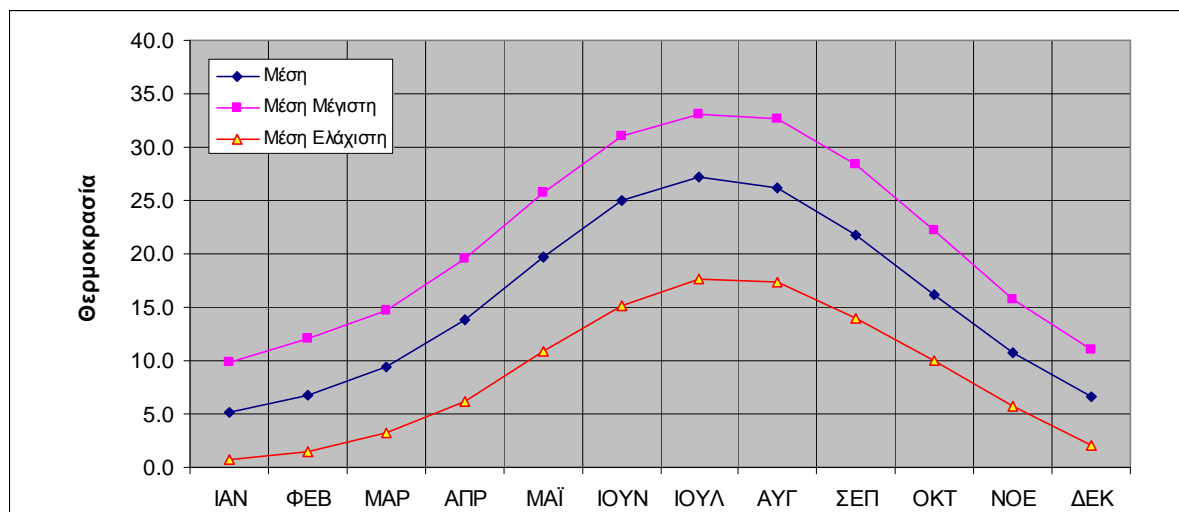
#### 6.1.1 Μετεωρολογικά - Κλιματολογικά Στοιχεία

Για τη μελέτη των κλιματολογικών δεδομένων της ευρύτερης περιοχής του έργου επιλέχθηκαν τα δεδομένα του Μετεωρολογικού σταθμού της Ε.Μ.Υ. “Λάρισα” (κωδ. 648), ο οποίος βρίσκεται εγκατεστημένος σε γεωγραφικό πλάτος 39° 39' N, γεωγραφικό μήκος 22° 27' E και υψόμετρο 73,6 μέτρων. Τα στοιχεία του εν λόγω σταθμού συλλέχθηκαν κατά την περίοδο 1955-2001. Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται λεπτομερή στοιχεία για τις παραμέτρους που χαρακτηρίζουν το κλίμα της περιοχής μελέτης και παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα κλιματολογικά δεδομένα που είναι διαθέσιμα για το συγκεκριμένο μετεωρολογικό σταθμό.

**Πίνακας 4** – Πίνακας Θερμοκρασιών, Βροχοπτώσεων & σχετικής υγρασίας

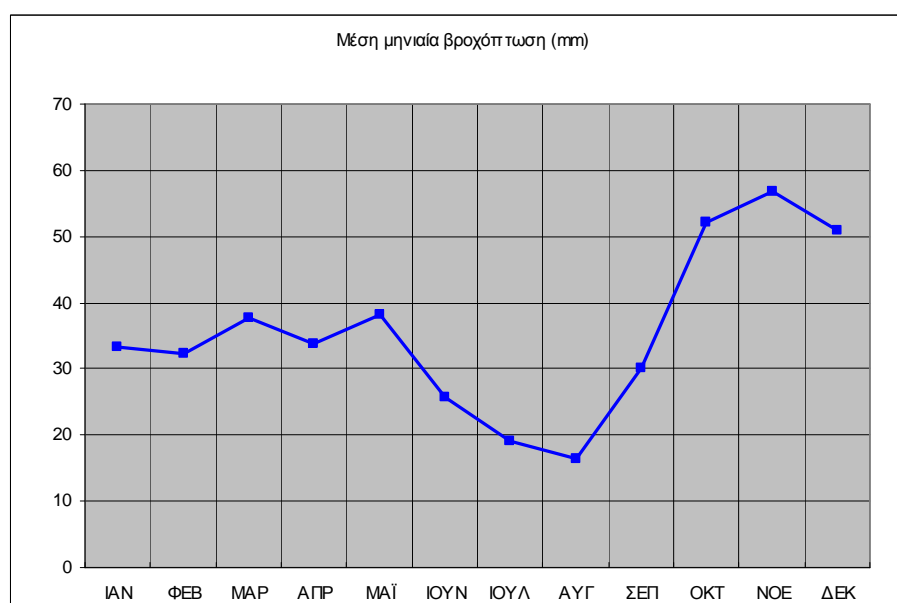
	Θ Ε Ρ Μ Ο Κ Ρ Α Σ Ι Α					Σχετική Υγρασία (%)	ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ	
	Μέση	Μέση Μέγιστη	Μέση Ελάχιστη	Απολύτως Μέγιστη	Απολύτως Ελάχιστη		Μέσο ύψος (mm)	Μέγιστο σε 24h (mm)
<b>ΙΑΝ</b>	5,2	9,8	0,7	22,8	-21,6	79,6	33,3	24,0
<b>ΦΕΒ</b>	6,8	12,0	1,4	25,2	-10,5	75,1	32,4	55,3
<b>ΜΑΡ</b>	9,4	14,7	3,3	27,5	-7,0	73,4	37,6	38,7
<b>ΑΠΡ</b>	13,8	19,6	6,2	32,4	-4,4	68,7	33,8	40,8
<b>ΜΑΪ</b>	19,7	25,7	10,9	40,0	1,4	61,6	38,2	67,8
<b>ΙΟΥΝ</b>	25,0	31,0	15,2	42,2	7,0	49,2	25,6	50,6
<b>ΙΟΥΛ</b>	27,2	33,1	17,7	45,2	11,0	46,6	19,0	109,5
<b>ΑΥΓ</b>	26,2	32,6	17,3	45,0	10,0	50,0	16,4	56,5
<b>ΣΕΠ</b>	21,8	28,4	14,0	39,2	5,0	58,9	30,2	141,1
<b>ΟΚΤ</b>	16,2	22,2	10,0	36,8	-2,0	70,0	52,2	86,0
<b>ΝΟΕ</b>	10,8	15,8	5,8	29,6	-7,0	79,5	56,9	57,6
<b>ΔΕΚ</b>	6,6	11,1	2,0	23,2	-17,5	82,2	50,8	91,2

Από τα παραπάνω μετεωρολογικά στοιχεία προκύπτει ότι θερμότερος μήνας στην περιοχή είναι ο Ιούλιος με μέση θερμοκρασία 27,2 °C και ψυχρότερος ο Ιανουάριος με μέση θερμοκρασία 5,2 °C, ενώ η μέση ετήσια θερμοκρασία διαμορφώνεται στους 15,7 °C. Η απολύτως μέγιστη θερμοκρασία που έχει σημειωθεί στην περιοχή είναι 45,2 °C και η απολύτως ελάχιστη -21,6 °C.

**Διάγραμμα 1 – Διάγραμμα Μηνιαίας Μεταβολής της Θερμοκρασίας**

Όσον αφορά στη μέση μηνιαία σχετική υγρασία, οι τιμές της κυμαίνονται από 46,6% το καλοκαίρι (Ιούλιος) μέχρι και 82,2% το χειμώνα (Δεκέμβριος). Υψηλές τιμές υγρασίας πάνω από 70% παρουσιάζονται από το μήνα Οκτώβριο μέχρι και το Μάρτιο, ενώ τιμές κάτω από 60% εμφανίζονται τους καλοκαιρινούς μήνες από τον Ιούνιο μέχρι το Σεπτέμβριο.

Από τα στοιχεία του πίνακα 4 προκύπτει επίσης ότι η μέση ετήσια βροχόπτωση στην περιοχή είναι 426,4 mm. Το ύψος της μέσης μηνιαίας βροχόπτωσης κυμαίνεται από 16,4 mm τον Αύγουστο έως και 56,9 mm το Νοέμβριο. Στο διάγραμμα που ακολουθεί απεικονίζεται η μέση μηνιαία βροχόπτωση.

**Διάγραμμα 2 – Μέση μηνιαία βροχόπτωση**

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται στοιχεία για τη μηνιαία διακύμανση της νέφωσης (αριθμός ημερών ανά μήνα) στο Μ.Σ. Λάρισας καθώς και την ένταση και κατεύθυνση των ανέμων.

**Πίνακας 5** - Πίνακας Νεφώσεων και Ανέμων

	<b>Ν Ε Φ Ω Σ Η</b>			<b>Α Ν Ε Μ Ο Σ</b>		
	<b>Αραιή Νέφωση 0-1.5/8</b>	<b>Μέση Νέφωση 1.6-6.4/8</b>	<b>Πυκνή Νέφωση 6.5-8.0/8</b>	<b>Ημέρες με άνεμο &gt;6B</b>	<b>Ημέρες με άνεμο &gt;8B</b>	<b>Επικρατέστερος Άνεμος</b>
<b>ΙΑΝ</b>	5,4	14,4	11,2	0,7	0,0	Βόρειος
<b>ΦΕΒ</b>	4,6	14,7	8,9	1,1	0,1	Ανατολικός
<b>ΜΑΡ</b>	5,5	16,0	9,5	0,7	0,0	Ανατολικός
<b>ΑΠΡ</b>	4,9	19,4	5,7	0,5	0,0	Ανατολικός
<b>ΜΑΪ</b>	5,3	22,5	3,2	0,2	0,0	Ανατολικός
<b>ΙΟΥΝ</b>	9,0	19,8	1,2	0,2	0,0	Ανατολικός
<b>ΙΟΥΛ</b>	16,2	14,3	0,5	0,4	0,1	Ανατολικός
<b>ΑΥΓ</b>	18,4	12,3	0,4	0,2	0,0	Ανατολικός
<b>ΣΕΠ</b>	13,9	14,4	1,7	0,2	0,0	Ανατολικός
<b>ΟΚΤ</b>	8,9	16,1	6,0	0,1	0,0	Ανατολικός
<b>ΝΟΕ</b>	5,4	15,7	8,8	0,4	0,0	Ανατολικός
<b>ΔΕΚ</b>	5,1	15,3	10,6	0,5	0,0	Βόρειος

Οι άνεμοι που επικρατούν στην ευρύτερη περιοχή είναι μέτριας εντάσεως με επικρατέστερους τους ανατολικούς. Στο Μ.Σ. Λάρισας καταγράφηκαν συνολικά 5,2 ημέρες ανά έτος με ένταση ανέμου μεγαλύτερη των 6 Beaufort, ενώ ένταση μεγαλύτερη από 8 Beaufort σημειώθηκε μόλις 0,2 ημέρες το έτος.

Ακολουθεί απόσπασμα του βροχομετρικού χάρτη της Ελλάδος με τη θέση του Υ/Σ Μακρυχωρίου και των διαφόρων μετεωρολογικών σταθμών.

## Βροχομετρικός χάρτης



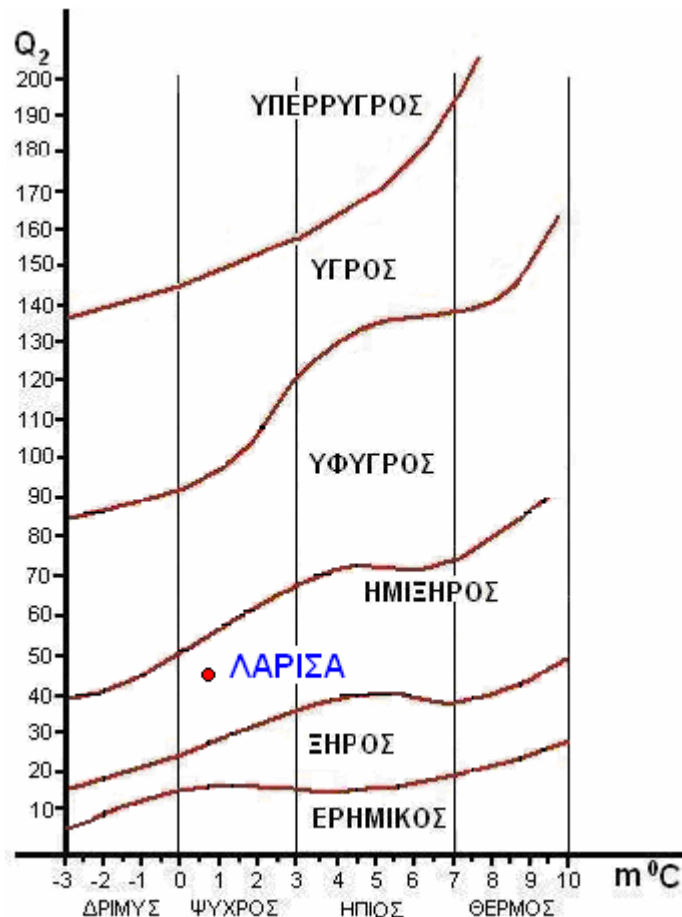
## 6.1.2 Βιοκλιματικά στοιχεία

Βιοκλίμα μιας περιοχής χαρακτηρίζεται η βιολογική έκφραση του περιβάλλοντος και κυρίως του κλίματός της μέσω της φυσικής της βλάστησης. Για τον προσδιορισμό του βιοκλίματος μιας περιοχής αναπτύχθηκαν διάφορες μέθοδοι. Μια από τις περισσότερο χρησιμοποιούμενες και πιο κατάλληλες για την περιοχή της Μεσογείου είναι και η μέθοδος Emburger-Sauvage (Διάγραμμα 3). Με τη μέθοδο αυτή ορίζονται βιοκλιματικοί όροφοι, οι οποίοι ανταποκρίνονται στη διαδοχή του βιοκλίματος σύμφωνα με την μεταβολή της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης, είτε κατά ύψος είτε κατά γεωγραφικό πλάτος. Ειδικά η κατά ύψος μεταβολή των κλιματικών αυτών στοιχείων εκφράζεται με την κατά ύψος διαδοχή της βλάστησης ή διαφορετικά τους ορόφους βλάστησης. Στον κατακόρυφο άξονα ενός διαγράμματος Emburger-Sauvage αντιπροσωπεύεται το ομβροθερμικό πηλίκο  $Q_2$  για κάθε μετεωρολογικό σταθμό:

$$Q_2 = \frac{1000 \cdot P}{\frac{(M + m) \cdot (M - m)}{2}}$$

όπου P η ετήσια βροχόπτωση σε mm, M ο μέσος όρος των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα σε απόλυτους βαθμούς ( $^{\circ}\text{K}$ ,  $T^{\circ}\text{K} = 273,2 + \theta^{\circ}\text{C}$ ) και m ο μέσος όρος των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα, επίσης σε απόλυτους βαθμούς. Στην τετμημένη του διαγράμματος αντιπροσωπεύεται ο m σε  $^{\circ}\text{C}$ . Όσο αυξάνει η τιμή του βιοκλιματικού δείκτη  $Q_2$  το μεσογειακό κλίμα γίνεται λιγότερο ξηρό. Επίσης βάση της τιμής m σε  $^{\circ}\text{C}$  μπορεί να προσδιοριστεί η χειμερινή κατάσταση που επικρατεί σε μια περιοχή, όσον αφορά στο ψύχος.

**Διάγραμμα 3** – Το κλιματόγραμμα Emberger-Sauvage



Ο βροχοθερμικός δείκτης  $Q_2$  για το μετεωρολογικό σταθμό της Λάρισας θα προκύψει ως εξής:

$$P \text{ (mm)} = 426,4$$

$$M \text{ (}^{\circ}\text{K)} = 273,2 + 33,1 = 306,3$$

$$m \text{ (}^{\circ}\text{K)} = 273,2 + 0,7 = 273,9$$

$$\text{Άρα: } Q_2 = \frac{1000 \cdot 426,4}{\frac{(306,3 + 273,9) \cdot (306,3 - 273,9)}{2}} = 45,4$$

Σύμφωνα με την τιμή του  $Q_2$  στον εξεταζόμενο μετεωρολογικό σταθμό από το κλιματόγραμμα του Emberger-Sauvage (Διάγραμμα 3) παρατηρούμε ότι η περιοχή εντάσσεται στον ημίξηρο βιοκλιματικό όροφο με χειμώνα ψυχρό.

### **Διάκριση των χαρακτήρων του Μεσογειακού βιοκλίματος (Bagnouls & Gaussen)**

Οι Gaussen και Bagnouls απεικονίζουν με ένα διάγραμμα που καλείται ομβροθερμικό διάγραμμα την πορεία μήνα προς μήνα της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας  $T$  σε  $^{\circ}\text{C}$  και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής  $P$  σε mm.

Η επιφάνεια που περικλείεται από τις δύο καμπύλες μεταξύ των δύο σημείων των τομών ( $P=2T$ ) δείχνει τη διάρκεια και την ένταση της ξηράς περιόδου. Αν οι βροχοπτώσεις θεωρηθούν ως κέρδος στο υδατικό ισοζύγιο, τότε οι θερμοκρασίες εμμέσως εκφράζουν τις απώλειες από την εξάτμιση και τη διαπνοή.

Η διάκριση σύμφωνα με τα ομβροθερμικά διαγράμματα είναι περισσότερο κατατοπιστική από τους αριθμοδείκτες και αποδίδει περισσότερο την πραγματική οικολογικά ξηρή περίοδο, αν συνυπολογιστούν παράγοντες όπως αποταμιεύματα του εδάφους σε διαθέσιμο νερό, μορφολογικές και φυσικές ιδιότητες του εδάφους καθώς και το βάθος του.

Ένας μήνας χαρακτηρίζεται ως ξηρός, όταν το σύνολο των κατακρημνίσεων του μήνα αυτού είναι ίσο ή μικρότερο από το διπλάσιο της μέσης θερμοκρασίας του ( $P_{\text{mm}} \leq 2T^{\circ}\text{C}$ ). Αυτή σχέση είναι καθαρά εμπειρική, αλλά έχει υιοθετηθεί από UNESCO-FAO, καθώς έχουν ληφθεί υπόψη πολυάριθμες εργασίες επάνω στη φυσική οικολογία που έγιναν σε διάφορες περιοχές της γης στις οποίες παρουσιάζεται ξηρά περίοδος.



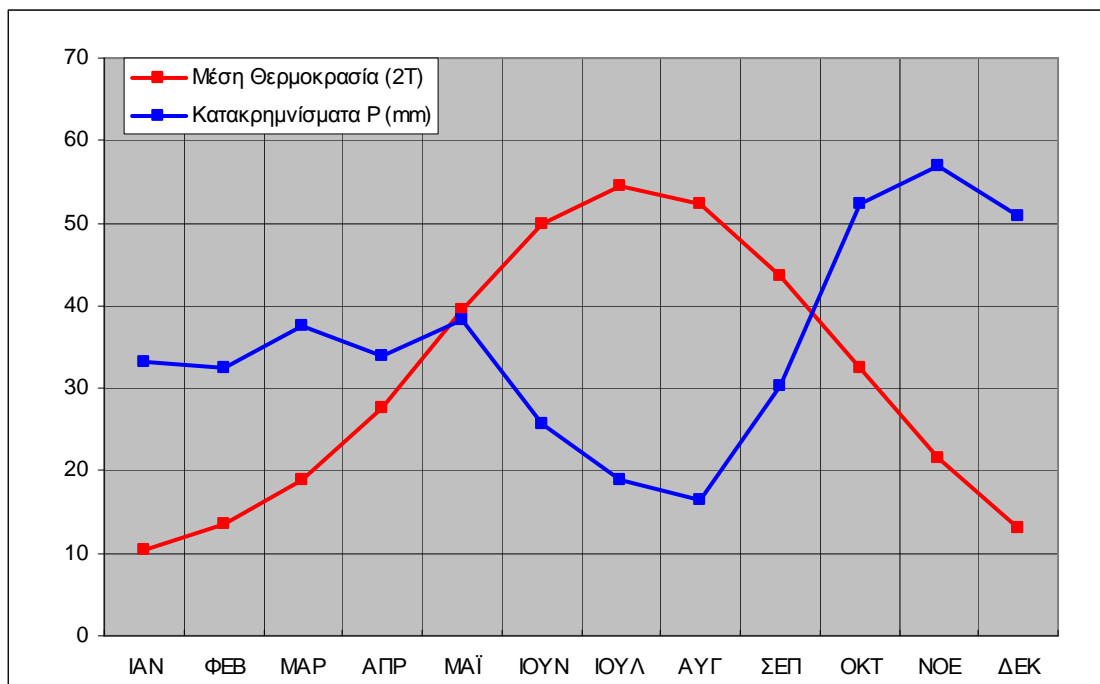
Πρέπει να σημειωθεί ότι δε γίνεται απότομη μετάβαση από έναν υγρό μήνα σε έναν ξηρό και αντίστροφα. Η μετάβαση γίνεται με ένα μήνα που χαρακτηρίζεται ως υπόξηρος και καθορίζεται όταν οι βροχοπτώσεις είναι μεγαλύτερες από το διπλάσιο της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας, αλλά μικρότερες από το τριπλάσιό της:

$$2T(^{\circ}\text{C}) < P(\text{mm}) < 3T(^{\circ}\text{C})$$

Οι υπόξηροι μήνες παρουσιάζονται κυρίως στις περιοχές όπου το κλίμα είναι μεταβατικό από το μεσογειακό προς άλλα εύκρατα "αξηρικά" κλίματα.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το Ομβροθερμικό διάγραμμα για το μετεωρολογικό σταθμό της Λάρισας, από το οποίο προκύπτει ότι η διάρκεια της ξηροθερμικής περιόδου είναι από τα μέσα Μαΐου έως τα τέλη Σεπτεμβρίου και πως ο Απρίλιος αποτελεί την υπόξηρη περίοδο.

**Διάγραμμα 3 – Ομβροθερμικό διάγραμμα**



Ωστόσο, οι μήνες που χαρακτηρίζονται από τα ομβροθερμικά διαγράμματα ως ξηροί, δεν παρουσιάζουν πάντοτε την ίδια ένταση ξηρασίας μεταξύ τους. Ασθενείς βροχοπτώσεις, υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, δρόσος και ομίχλη, μειώνουν την ένταση. Για το λόγο αυτό καθορίσθηκε ο λεγόμενος "ξηροθερμικός δείκτης" για κάθε μήνα της ξηράς περιόδου, δηλαδή ο δείκτης ξηρασίας σε σχέση με τη θερμότητα. Ο μηνιαίος αυτός δείκτης  $X_m$  χαρακτηρίζει την ένταση της ξηρασίας του ξηρού μήνα και

ορίζεται ως ο αριθμός των ημερών του μήνα αυτού που θεωρούνται ξηρές από βιολογικής άποψης.

Ο ξηροθερμικός δείκτης  $X_m$  για κάθε μήνα της ξηράς περιόδου ορίζεται ως εξής

$$X_m = \left[ J_m - \left( J_p + \frac{J_{r,b}}{2} \right) \right] \cdot f_h, \text{ όπου:}$$

$J_m$ : συνολικός αριθμός ημερών του μήνα (30 ή 31),

$J_p$ : ημέρες βροχής του μήνα,

$J_{r,b}$ : ημέρες δρόσου ή ομίχλης του μήνα (μία ημέρα δρόσου ή ομίχλης θεωρείται ως μισή μέρα βροχής),

$f_h$ : συντελεστής σχετικής υγρασίας του μήνα, που διαμορφώνεται ανάλογα με τις τιμές της σχετικής υγρασίας (H%):

- $40\% < H < 60\%$ , τότε  $f_h = 0,9$
- $60\% < H < 80\%$ , τότε  $f_h = 0,8$
- $80\% < H < 90\%$ , τότε  $f_h = 0,7$
- $H > 90\%$ , τότε  $f_h = 0,6$

δηλαδή όταν η σχετική υγρασία περιλαμβάνεται μεταξύ 40% και 60%, η χωρίς βροχή ημέρα του ξηρού μήνα υπολογίζεται ως 9/10 ξηρά, όταν η σχετική υγρασία είναι μεταξύ 60% και 80%, ως 8/10 ξηρά κλπ.

Ο ξηροθερμικός δείκτης της ξηράς περιόδου  $X$  είναι το άθροισμα των ξηροθερμικών δεικτών  $\Sigma X_m$  των ξηρών μηνών της ξηράς περιόδου και δίνει τον αριθμό των "βιολογικώς" ξηρών ημερών κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής.

Με βάση τα ομβροθερμικά διαγράμματα και στη συνέχεια με τους ξηροθερμικούς δείκτες  $X$  της ξηράς περιόδου γίνεται η παρακάτω διάκριση υποδιαίρεσεων στο εσωτερικό του μεσογειακού βιοκλίματος:

α) χαρακτήρας ξηρο-θερμο-μεσογειακός με  $150 < X < 200$

β) χαρακτήρας θερμο-μεσογειακός που υποδιαιρείται επιπλέον:

- με μεγάλη ξηρά περίοδο, έντονος όταν  $125 < X < 150$
- με μικρή ξηρά περίοδο, ασθενής όταν  $100 < X < 125$

γ) χαρακτήρας μεσο-μεσογειακός που υποδιαιρείται επιπλέον:

- με μεγάλη ξηρά περίοδο, έντονος όταν  $75 < X < 100$
- με μικρή ξηρά περίοδο, ασθενής όταν  $40 < X < 75$

δ) χαρακτήρας υπο-μεσογειακός όταν  $0 < X < 40$

ε) Όταν  $X=0$  τότε το κλίμα είναι αξηρικό και δεν ανήκει στα μεσογειακά κλίματα. Τούτο μπορεί να διακριθεί περαιτέρω σε υπό-αξηρικό ψυχρό με περίοδο υπόξηρη όταν  $2T < P < 3T$  και σε εύκρατο αξηρικό χωρίς υπόξηρη περίοδο.

Ο ακριβής υπολογισμός του ξηροθερμικού δείκτη για το Μετεωρολογικό Σταθμό “Λάρισα” γίνεται λαμβάνοντας υπόψη ότι η ξηροθερμική περίοδος διαρκεί περίπου από τις 10 Μαΐου έως τις 28 Σεπτεμβρίου, όπως προκύπτει από το ομβροθερμικό διάγραμμα. Επιπλέον, γίνεται χρήση των παρακάτω κλιματικών δεδομένων, από τα οποία υπολογίζεται ο ξηροθερμικός δείκτης  $X_m$  κάθε μήνα της ξηράς περιόδου.

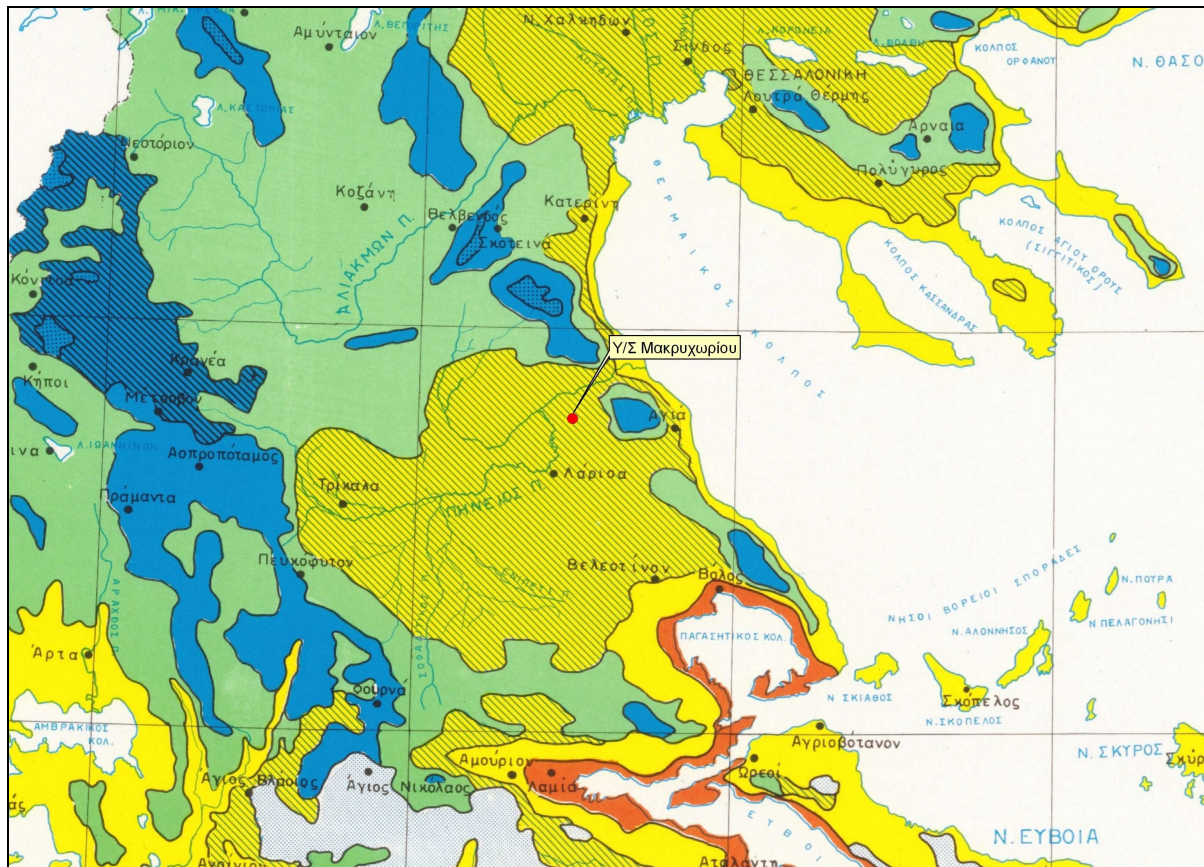
Μήνας	Ημέρες ( $J_m$ )	Ημέρες βροχής ( $J_p$ )	Ημέρες δρόσου ( $J_{r,b}$ )	Συντελεστής υγρασίας ( $f_h$ )	Ξηροθερμικός δείκτης ( $X_m$ )
<b>ΜΑΪ</b>	21	6,8	1,1	0,8	10,95
<b>ΙΟΥΝ</b>	30	6,7	0,2	0,9	20,88
<b>ΙΟΥΛ</b>	31	4,5	0,0	0,9	23,85
<b>ΑΥΓ</b>	31	4,2	0,0	0,9	24,12
<b>ΣΕΠ</b>	28	5,9	0,75	0,9	19,57

Σημειώνεται ότι οι μήνες Μάιος και Σεπτέμβριος συνεισφέρουν κατά ένα ποσοστό μονάχα στη διαμόρφωση του συνολικού ξηροθερμικού δείκτη και οι ημέρες βροχής και δρόσου έχουν υπολογιστεί ως το αντίστοιχο ποσοστό των συνολικών ημερών βροχής και δρόσου των μηνών αυτών.

Ο ξηροθερμικός δείκτης ολόκληρης της ξηράς περιόδου προκύπτει από το άθροισμα των επιμέρους ξηροθερμικών δεικτών των μηνών της ξηράς περιόδου και είναι  **$X = 99,37$** . Συνεπώς, με βάση την παραπάνω τιμή ο τύπος βιοκλίματος της περιοχής χαρακτηρίζεται ως μεσο-μεσογειακός με μεγάλη ξηρά περίοδο.

Σύμφωνα με το Χάρτη Φυτοκοινωνικών Διαπλάσεων της ευρύτερης περιοχής μελέτης, απόσπασμα του οποίου παρατίθεται παρακάτω, στην περιοχή εγκατάστασης του έργου ο κυρίαρχος τύπος βλάστησης είναι η υπομεσογειακή διάπλαση (*Ostrya Carpinion*), ενώ η ευρύτερη περιοχή του έργου χαρακτηρίζεται από

την παρουσία διαπλάσεων θερμόφιλων υποηπειρωτικών φυλλοβόλων δρυών, και ορομεσογειακών διαπλάσεων οξιάς-υβριδογενούς ελάτης.



Χάρτης φυτοκοινωνικών διαπλάσεων (πηγή: Ίδρυμα Δασικών Ερευνών Αθηνών)

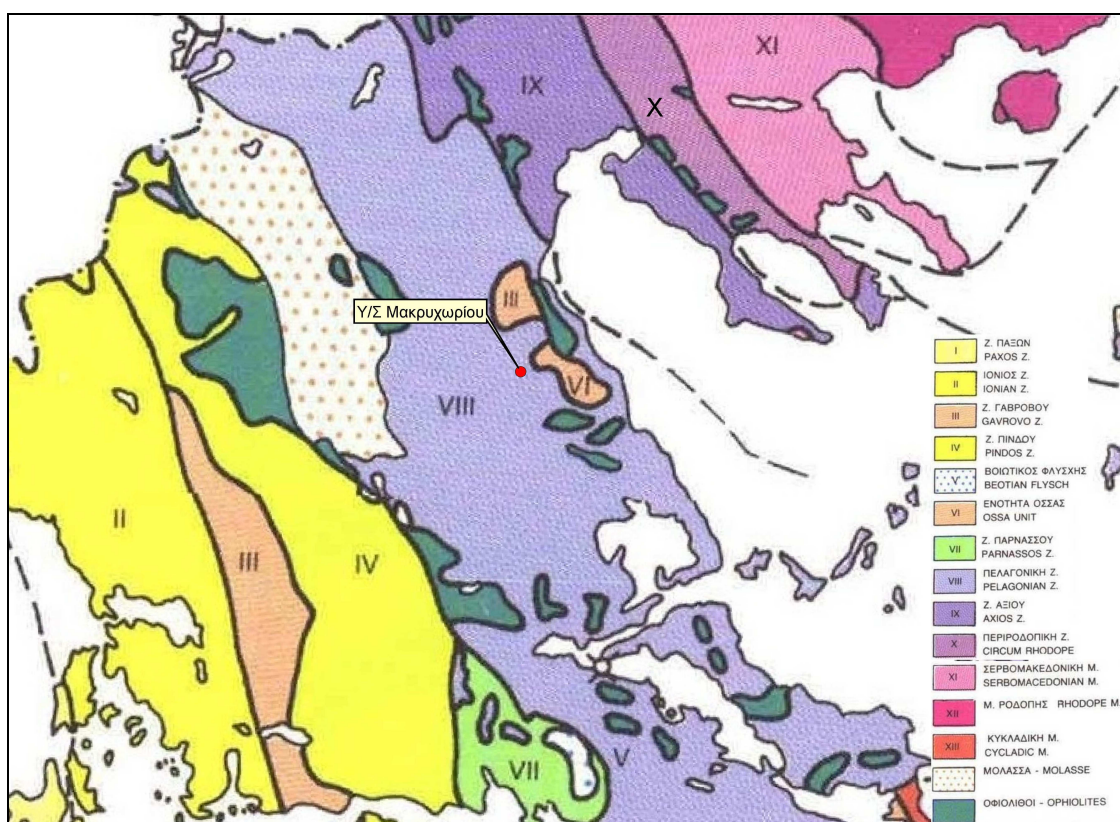
ΥΠΟΜΝΗΜΑ - LÉGENDE	
	Θερμομεσογειακές διαπλάσεις (οίκο - Ceratonia) Ανατολικής Μεσογείου. végétation thermoméditerranéenne (Type est méditerranéen).
	Μεσομεσογειακή διάπλαση Αριάς (ouercion ilicis) τύπος βαλκανικός και Ανατολικής Μεσογείου. végétation mesoméditerranéenne du chêne vert (Type balcanique et est méditerranéen).
	Υπομεσογειακή διάπλαση (αστρυό - Carpinion). Végétation supraméditerranéenne à Carpinus orientalis (Carpinus orientalis, Ostrya carpinifolia, Quercus frainetto, Qu. pubescens).
	Διαπλάσεις θερμόφιλων υποηπειρωτικών φυλλοβόλων δρυών. Cnetaies subcontinentales thermophiles.
	Ορομεσογειακή διάπλαση κεφαλληνιακής Ελάτης (και μαύρης Πεύκης). végétation oroméditerranéenne à Abies cephalonica (et Pinus nigra).
	Ορομεσογειακή διάπλαση Κυπαρίσσου. végétation oroméditerranéenne à Cypres.
	Ορομεσογειακή διάπλαση Οξυάς-υβριδογενούς Ελάτης. végétation oroméditerranéenne à Fagus moesiaca et Abies borisii regis.
	Ορομεσογειακή διάπλαση μαύρης Πεύκης. végétation oroméditerranéenne, facies à Pinus nigra.
	Ορομεσογειακή διάπλαση δασικής Πεύκης, Ερυθρελάτης. végétation oroméditerranéenne (étage supérieur) à Pinus sylvestris, Picea excelsa, Fagus sylvatica.
	Αζωνικές παραποτάμιες διαπλάσεις δέλτα εκβολών. Végétation azoniale des plaines alluviales (Delta) à Ulmus, Populus, Salix, Ainus, Fraxinus oxycarpa.



### 6.1.3 Γεωλογικά – Γεωτεχνικά Στοιχεία

Σύμφωνα με το χάρτη γεωτεκτονικών ζωνών της Ελλάδος (πηγή ΙΓΜΕ), απόσπασμα του οποίου παρουσιάζεται παρακάτω, η περιοχή εγκατάστασης του Υ/Σ Μακρυχωρίου ανήκει στην Πελαγονική ζώνη, ενώ η ευρύτερη περιοχή του έργου περιλαμβάνει τμήματα της ενότητας Όσσας, της ζώνης Γαβρόβου, καθώς και οφιόλιθους.

Η Πελαγονική Ζώνη αποτελεί ένα τεκτονικό κάλυμμα, που τοποθετήθηκε κατά το Ηώκαινο πάνω στην αλπικής ηλικίας (Τριαδικό-Ηώκαινο) ανθρακική ενότητα Ολύμπου και αποτελείται, από τους κατώτερους προς τους ανώτερους ορίζοντες από α) ένα πολυμεταμορφωμένο κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο παλαιοζωικής ηλικίας, β) μια μετακλαστική ακολουθία άνω παλαιοζωικής - κάτω τριαδικής ηλικίας, γ) ένα ελαφρά ανακρυσταλλωμένο ανθρακικό κάλυμμα τριαδικο-ιουρασικής ηλικίας και δ) ένα επικλυσιγενές ανθρακικό κάλυμμα κρητιδικής ηλικίας που στους ανώτερους ορίζοντές του μεταβαίνει σε ελαφρά μεταμορφωμένο φλύσχη παλαιοκαινικής ηλικίας.



Απόσπασμα χάρτη γεωτεκτονικών ζωνών της Ελλάδος

Σύμφωνα με το Γεωτεχνικό Χάρτη της Ελλάδος του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, απόσπασμα του οποίου επισυνάπτουμε στο Παράρτημα 1 (Χ032-12), το έδαφος του Νομού Λαρίσης αποτελείται από ημιμεταμορφωμένους και

μεταμορφωμένους σχηματισμούς (φυλλίτες, σχιστόλιθοι, αμφιβολίτες), από τεταρτογενείς αποθέσεις (υλικά λεπτομερή έως αδρομερή, συνήθως χαλαρά) και μάρμαρα. Ειδικότερα, στην περιοχή εγκατάστασης του Υποσταθμού Μακρυχωρίου, το έδαφος εμφανίζει τα παρακάτω γεωτεχνικά χαρακτηριστικά.

**Τεταρτογενή χαλαρά, μικτών φάσεων (f,c-l):** αργιλοϊλύες, άμμοι, ψηφίδες, χάλικες και κροκάλες ποικίλης διαβάθμισης και σε κυμαινόμενα ποσοστά. Αποτελούν αποθέσεις χαμηλών περιοχών, κοιλάδων, χειμάρρων και προέρχονται από τη διάβρωση και απόπλυση παλαιότερων σχηματισμών ποικίλης σύστασης. Έχουν συχνά σημαντικό πάχος, που φθάνει τις μερικές εκατοντάδες μέτρων και παρουσιάζουν συχνές και ταχείες μεταβολές της λιθολογικής σύστασης και κοκκομετρίας κατά την οριζόντια και κατακόρυφη εξάπλωση του σχηματισμού. Χαρακτηρίζονται από μέτρια έως υψηλή υδροπερατότητα και δημιουργούν συνήθως υδροφόρους ορίζοντες μεγάλης δυναμικότητας με έντονες διακυμάνσεις. Λόγω της εκτεταμένης επιφανειακής τους εξάπλωσης, επί αυτών έχουν αναπτυχθεί κατά το μεγαλύτερο μέρος οι οικισμοί της χώρας και συχνά εμφανίζουν γεωτεχνικά προβλήματα καθιζήσεων και εδαφικών μετακινήσεων. Τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά τους ποικίλουν ανάλογα με την επί μέρους λιθολογική σύσταση και κοκκομετρία, ενώ η συμπεριφορά τους ελέγχεται εκτός των ανωτέρω και από το πάχος των αποθέσεων και την κλίση του εδάφους. Παρουσιάζουν ταχείες πλευρικές μεταβολές στη λιθολογική σύσταση, που συνεπάγονται σε μακροκλίμακα ισχυρή ανισοτροπία στη μηχανική συμπεριφορά του σχηματισμού.

**Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά** (εύρος τιμών από εργαστηριακές δοκιμές):

- Υγρό φαινόμενο βάρος  $\gamma_b$  : 1,8 – 2,2 gr/cm<sup>3</sup>
- Όριο υδαρότητας LL : 20 – 46%
- Όριο πλαστικότητας PL : 8 – 30%
- Συνοχή από τριαξονική δοκιμή  $c_t$  : 0,2 – 0,5 kg/cm<sup>2</sup>
- Γωνία τριβής από τριαξονική δοκιμή  $\phi_t$  : 15° – 35°
- Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη  $q_u$  : 0,5 – 3,5 kg/cm<sup>2</sup>

**Μεταμορφωμένα πετρώματα (gn):** γενεύσιοι, μαρμαρυγικοί, αμφιβολιτικοί και άλλοι σχιστόλιθοι, χαλαζίτες και αμφιβολίτες, με συχνές ενστρώσεις μαρμάρων. Στεγανοί σχηματισμοί με τέλεια σχιστότητα και μεγάλο πάχος, με χαρακτηριστική ομοιογένεια

και ικανοποιητική ομοιόμορφη συμπεριφορά σε στατικές και δυναμικές φορτίσεις. Σε υγιή κατάσταση χαρακτηρίζονται από υψηλές μηχανικές αντοχές.

Όπως και οι φυλλιτικοί σχηματισμοί, οι περισσότεροι λιθολογικοί τύποι είναι ευαποσάθρωτοι και καλύπτονται από χαλαρό εδαφικό μανδύα κυμαινόμενου πάχους, με αποτέλεσμα στην επαφή προς το μητρικό πέτρωμα να εκδηλώνονται πηγές μικρής συνήθως παροχής. Πέρα από την ανισοτροπία που εισάγεται από τη σχιστότητα, η γεωμηχανική συμπεριφορά και οι τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών επηρεάζονται σε σημαντικό βαθμό από την ένταση και την έκταση των δευτερογενών διεργασιών (ενδογενών και εξωγενών), που συνδέονται με την αρχική λιθολογική σύσταση. Οι ενδογενείς διεργασίες εξαλλοίωσης και αποσάθρωσης οδηγούν συχνά στην εμφάνιση χαλαρωμένου πετρώματος σε σημαντικά βάθη και μπορούν να προκαλέσουν την εμφάνιση σοβαρών αστοχιών.

Στα φυσικά πρηνή η κλίση ευσταθείας είναι κατά κανόνα ισχυρή, όταν όμως διαταραχθούν οι συνθήκες φυσικής ισορροπίας, η παρουσία πυκνών ασυνεχειών σε συνδυασμό με την εμφάνιση τοπικά αποσαθρωμένου-χαλαρωμένου πετρώματος προκαλεί θραύσεις και μετακινήσεις σημαντικών βραχωδών μαζών κατά μήκος προδιατεθειμένων επιφανειών αδυναμίας.

Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά:

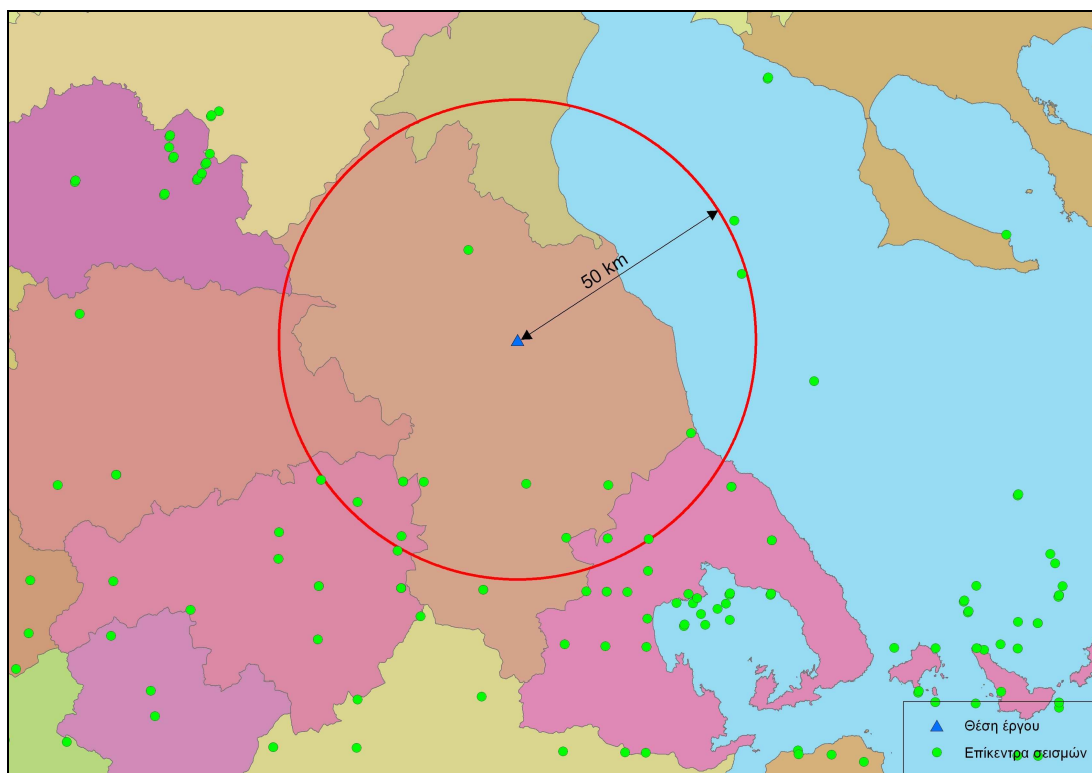
- Υγρό φαινόμενο βάρος  $\gamma_b$  : 2,0 – 2,6 gr/cm<sup>3</sup>
- Αντοχή σε ανεμπόδιστη θλίψη  $q_u$  : 200 – 1800 kg/cm<sup>2</sup>
- Συνοχή  $c$ : 100 – 400 kg/cm<sup>2</sup>
- Γωνία τριβής  $\phi$  : 30° – 48°
- Μέτρο ελαστικότητας  $E$  : 40.000 – 250.000 kg/cm<sup>2</sup>

#### 6.1.4 Σεισμολογικά Στοιχεία

Σύμφωνα με το U.S.G.S, στην ευρύτερη περιοχή του έργου και συγκεκριμένα σε ακτίνα 50 χιλιομέτρων από το χώρο εγκατάστασης του Υ/Σ Μακρυχωρίου, πρόσφατα έχουν καταγραφεί τα παρακάτω σεισμικά γεγονότα (με μέγεθος μεγαλύτερο από 4,5) τα οποία παρατίθενται σε χρονολογική σειρά:

**Πίνακας 6**  
Σεισμοί στην ευρύτερη περιοχή του έργου

Έτος	Μέγεθος	Απόσταση από το έργο (km)
2003	5,0	21
2000	6,4	47
1976	4,9	47
1960	4,8	30
1959	5,0	48
1957	5,1	35
1957	5,0	41
1957	5,0	45
1957	5,3	50
1956	5,0	35
1954	5,0	41
1954	5,1	50
1954	4,7	37

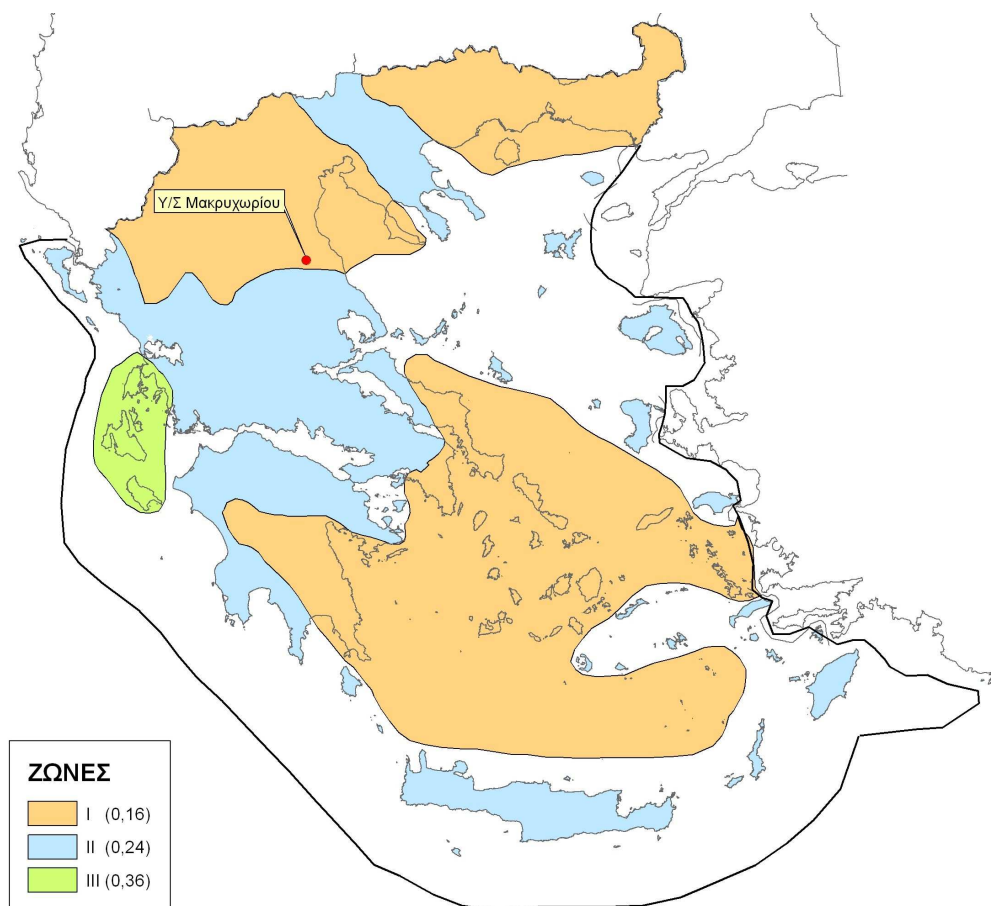


Απόσπασμα χάρτη σεισμικών επικέντρων σε ακτίνα 50 km από το έργο



Από τα παραπάνω παρατηρούμε ότι η περιοχή εγκατάστασης του Υ/Σ Μακρυχωρίου παρουσιάζει μέτρια σεισμικότητα και οι περισσότεροι σεισμοί σημειώθηκαν σε μεγάλες αποστάσεις από το χώρο εγκατάστασης του Υποσταθμού.

Με βάση σεισμοτεκτονικά δεδομένα που έχουν προκύψει από επιστημονικές μελέτες επί σειρά ετών, η Ελλάδα έχει χωριστεί σε τρεις ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας. Το σύνολο του έργου με βάση τον αντισεισμικό κανονισμό (ΕΑΚ 2000 Υπ. Απόφ. Δ17α/141/3/ΦΝ275/99, ΦΕΚ-2184/Β/20-12-99) και τις νέες ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας (Υπ. Απόφ. Δ17α/115/9/ΦΝ.275/03, ΦΕΚ-1154/Β/12-8-03) ανήκει στη Ζώνη Ι της σεισμικής επικινδυνότητας. Για την κατηγορία αυτή η σεισμική επιτάχυνση είναι 0,16.



Χάρτης σεισμικών ζωνών Ελλάδας

## 6.2 Φυσικό Περιβάλλον

### 6.2.1 Γενικά

Ο νομός Λάρισας είναι ένας από τους 4 νομούς της περιφέρειας Θεσσαλίας, έχει έκταση 5.381 τ.χλμ και είναι ο δεύτερος σε έκταση μεγαλύτερος νομός της Ελλάδας με πληθυσμό που ανέρχεται στους 278.000 κατοίκους. Συνορεύει προς βορρά με τους νομούς Πιερίας και Κοζάνης, δυτικά με τους νομούς Γρεβενών, Τρικάλων και Καρδίτσας, νότια με τους νομούς Φθιώτιδας και Μαγνησίας, ενώ ανατολικά βρέχεται από το Αιγαίο Πέλαγος. Η ακτογραμμή του νομού είναι 34 χλμ., ξεκινώντας από τα σύνορα με το Νομό Πιερίας και φθάνοντας μέχρι το Πήλιο. Το έδαφος του νομού κατανέμεται σε πεδινό κατά 48%, ημιορεινό κατά 25% και ορεινό κατά 27%.

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της μορφολογίας του νομού είναι οι ψηλές οροσειρές στο βόρειο κυρίως τμήμα του, με αποτέλεσμα τα φυσικά όρια του νομού να διαμορφώνονται από τα βουνά Καρβούνια, Τίτανον, Όλυμπος, Κάτω Όλυμπος, Όσσα, Μαυροβούνι, Χαλκοδόνιο, Ναρθάκι και Οξιά. Ανάμεσα στα βουνά απλώνεται το ανατολικό τμήμα της μεγάλης θεσσαλικής πεδιάδας, η οποία περιέχει την κάτω κοιλάδα του ποταμού Πηνειού και τις κοιλάδες των παραπόταμων του, Τιταρησίου και Ενιπέα. Με τον τρόπο αυτό σχηματίζεται η πεδιάδα της Λάρισας, την οποία διαδέχονται βορειότερα οι πεδιάδες του Τυρνάβου και της Ξηριάς στην περιοχή της Ελασσόνας. Η πεδιάδα της Λάρισας είναι πολύ νέα με γεωλογικούς όρους. Η λεκάνη διαμορφώθηκε κατά το Μέσο Πλειστόκαινο, ενώ το μισό της πεδιάδας σχηματίστηκε κατά τη διάρκεια της ανθρώπινης παρουσίας σε αυτό κατά τα τελευταία 8.000 χρόνια. Στα νότια του νομού ανοίγονται οι πεδιάδες των Φαρσάλων και προς το Αιγαίο η πεδιάδα της Αγιάς.

Το νομό Λάρισας διατρέχει ο Πηνειός ποταμός, ο οποίος εισέρχεται στην πεδιάδα της Λάρισας από τα στενά του Καλαμακίου και εκβάλλει στο Αιγαίο στη θέση Τσάγεζι. Μάλιστα, τα στενά του Καλαμακίου, της Ροδιάς και των Τεμπών δημιουργήθηκαν καθώς η πεδιάδα της Λάρισας χαμήλωνε (με ρυθμό 1,5μ/1.000 χρόνια) και ο Πηνειός δημιουργούσε επιχώσεις γύρω από την κοίτη του. Με τον τρόπο αυτό ο ποταμός διατήρησε την έξοδό του στο Αιγαίο, ενώ το νότιο αποστραγγιστικό του δίκτυο διοχετευόταν στην Κάρλα, μέχρι την αποξήρανσή της. Σήμερα το σκοπό αυτό

εξυπηρετεί το ρέμα Ασμάκι. Οι σημαντικότεροι παραπόταμοι του Πηνειού είναι οι Τιταρήσιος, Παλιομάντανος, Βουλγάρας, Σαραντάπορος, Ελασσονίτικος και Ενιπέας.

Όσον αφορά στις λίμνες του νομού, η Βοιβής ή Κάρλα είναι μία αρχαία λίμνη, η οποία αποξηράνθηκε το 1961. Η έκτασή της γνώρισε έντονες αυξομειώσεις, από το μέγιστο των 114.000 στρεμμάτων ως την πλήρη αποστράγγισή της. Στη θέση της απέμειναν 180.000 στρέμματα περίπου γόνιμης γης που η εντατική τους καλλιέργεια από τη δεκαετία του '60 και έπειτα προσέδωσε στη Θεσσαλία την προσωνυμία του «Σιτοβολώνα της Ελλάδας». Η επίσης αρχαία λίμνη Ασκουρίς, που απλωνόταν σε έκταση 4.000 στρ. στο οροπέδιο της Καλλιπεύκης του κάτω Ολύμπου σε υψόμετρο 1235 μ., αποξηράνθηκε το 1907. Στις μέρες μας γίνεται προσπάθεια για την αναδημιουργία της λίμνης Κάρλας. Η μοναδική φυσική λίμνη που απομένει σήμερα στο νομό είναι η λίμνη στο Μάτι του Τυρνάβου, η οποία αν και μικρή σε έκταση (250 στρ), αποτελεί τον πυρήνα ενός οικοσυστήματος με πλούσια χλωρίδα και πανίδα το οποίο ήδη κινδυνεύει να εξαφανιστεί. Για την άρδευση των καλλιεργειών στο νομό έχουν δημιουργηθεί σε διάφορα μέρη ταμιευτήρες νερού, όπως οι ταμιευτήρες της Κάρλας, οι οποίοι σε πολλές περιπτώσεις προσελκύουν πολλά υδρόβια πουλιά.

Γενικά, το φυσικό περιβάλλον του νομού Λάρισας είναι ιδιαίτερα πλούσιο και αποτελεί πόλο έλξης για τους επισκέπτες. Από το Στόμιο, το Δέλτα του Πηνειού, ως το Πήλιο ο περιγηγής εντυπωσιάζεται από την πολύκολπη παραλία με τις θαυμάσιες αμμώδεις ακτές, την οργιώδη βλάστηση και τα γάργαρα νερά από τα ποταμάκια των ανατολικών πηγών του Κισσάβου και του Μαυροβουνιού.

### **6.2.2 Προστατευόμενες Περιοχές, Χλωρίδα-Πανίδα**

Σύμφωνα με στοιχεία από το Πρόγραμμα «Σημαντικές Περιοχές για την Προστασία της Φύσης» που εκπονήθηκε σε συνεργασία του ΥΠΕΧΩΔΕ και του ΕΚΒΥ προκύπτει ότι η θέση του έργου δεν εμπίπτει σε καμία από τις νομοθετημένες προστατευόμενες περιοχές. Απόσπασμα χάρτη της περιοχής εγκατάστασης του Υ/Σ Μακρυχωρίου με τις προστατευόμενες περιοχές επισυνάπτεται στο Παράρτημα 1 **(X032-3)**.

Σε ελάχιστη απόσταση 1100 περίπου μέτρων βορειοδυτικά του χώρου εγκατάστασης του Υ/Σ Μακρυχωρίου βρίσκεται η Ειδική Ζώνη Προστασίας **(SPA)** «**Κάτω Όλυμπος**,

**όρος Γοδαμάνι και κοιλάδα Ροδιάς»** με κωδικό **GR1420008**. Στην περιοχή αυτή προστατεύονται τα ακόλουθα είδη:

### Πτηνά

- *Dendrocopos syriacus* (Βαλκανοτσικλιτάρρα)
- *Porzana parva* (Μικροπουλάδα)
- *Alcedo atthis* (Αλκυόνα)
- *Pandion haliaetus* (Ψαραετός)
- *Falco naumanni* (Κιρκινέζι)
- *Ficedula semitorquata* (Δρυομυγοχάφτης)
- *Aquila chrysaetos* (Χρυσαιετός)
- *Aquila pomarina* (Κραυγαιετός)
- *Himantopus himantopus* (Καλαμοκανάς)
- *Burhinus oedipnemos* (Πετροτριλίδα)
- *Philomachus pugnax* (Ψευτομαχητής)
- *Tringa glareola* (Λασπότρυγας)
- *Bubo bubo* (Μπούφος)
- *Aegolius funereus* (Χαροπούλι)
- *Caprimulgus europaeus* (Γιδοβύζι)
- *Falco biarmicus* (Χρυσογέρακας)
- *Neophron percnopterus* (Ασπροπάρης)
- *Ixobrychus minutus* (Μικροτσικνιάς)
- *Nycticorax nycticorax* (Νυχτοκόρακας)
- *Ardea purpurea* (Πορφυροτσικνιάς)
- *Ciconia nigra* (Μαυροπελαργός)
- *Ciconia ciconia* (Λευκός πελαργός)
- *Hieraaetus pennatus* (Γερακαιετός)
- *Milvus migrans* (Τσίφτης)
- *Falco peregrinus* (Πετρίτης)
- *Gyps fulvus* (Όρνιο)
- *Aegyptius monachus* (Μαύρος γύπας)
- *Circaetus gallicus* (Φιδαιετός)
- *Circus aeruginosus* (Καλαμόκιρκος)

- *Circus cyaneus* (Βαλτόκιρκος)
- *Circus macrourus* (Στεπτόκιρκος)
- *Circus pygargus* (Λιβαδόκιρκος)
- *Pernis apivorus* (Σφηκιάρης)
- *Emberiza caesia* (Σκουρόβλαχος)
- *Hippolais olivetorum* (Λιοστριτίδα)
- *Coracias garrulus* (Χαλκοκουρούνα)
- *Falco eleonora* (Μαυροπετρίτης)
- *Lullula arborea* (Δεντροσταρήθρα)
- *Dendrocopos medius* (Μεσοτσικλιτάρα)
- *Calandrella brachydactyla* (Μικρογαλιάντρα)
- *Anthus campestris* (Χαμοκελάδα)
- *Acrocephalus melanopogon* (Μουστακοποταμίδα)
- *Ficedula parva* (Νερόκοτα)
- *Ficedula albicollis* (Κρικομυγοχάφτης)
- *Lanius minor* (Σταχτοκεφαλός)
- *Emberiza hortulana* (Βλάχος)
- *Accipiter brevipes* (Σαΐνι)
- *Buteo rufinus* (Αετογεράκινα)
- *Aquila heliaca* (Βασιλαετός)
- *Lanius collurio* (Κοκκινοκεφαλός)
- *Dendrocopos leucotos* (Λευκονώτης)

Τύποι οικοτόπων	Ποσοστό κάλυψης (%)
Εσωτερικά ύδατα	1
Ρείκια, θάμνοι, μακία βλάστηση, φρύγανα	40
Υγρά λιβάδια, λειμώνες μεσόφιλων	15
Εκτεταμένες καλλιέργειες δημητριακών	1
Πλατύφυλλα φυλλοβόλα δάση	15
Κωνοφόρα δάση	3
Μικτά δάση	13
Μη δασικές περιοχές όπου καλλιεργούνται ξυλώδη φυτά (οπωρώνες, ελαιώνες, αμπελώνες, βοσκότοποι)	2
Άλλες εκτάσεις (κωμοπόλεις, χωριά, δρόμοι, χώροι αποβλήτων, ορυχεία, βιομηχανικές περιοχές)	10

Η περιοχή περιλαμβάνει το νότιο τμήμα του βουνού Κάτω Όλυμπος και την κοιλάδα Ροδιάς. Το δυτικό τμήμα του βουνού αποτελείται κυρίως από λειμώνες και θάμνους, ενώ οι ανατολικές περιοχές είναι ιδιαίτερα δασώδεις. Ο Κάτω Όλυμπος βρίσκεται στους πρόποδες του Ολύμπου και της Όσσας. Οι οικότοποι περιλαμβάνουν βοσκοτόπια, εκτεταμένα δάση *Abies* και *Fagus*, απόκρημνες χαράδρες με δάση καστανιάς, καθώς και δάση μαύρης πεύκης. Το κλίμα είναι μεσογειακό στα χαμηλά υψόμετρα και ηπειρωτικό στα μεγάλα υψόμετρα. Σε μια ορεινή περιοχή όπως ο Κάτω Όλυμπος, οι περιοχές ανάπτυξης είναι περισσότερο ετερογενείς σε σχέση με εδάφη με απλούστερη γεωμορφολογία. Οι διαφορές αυτές είναι ιδιαίτερα έκδηλες σε μεγάλα υψόμετρα.

Η περιοχή είναι σημαντική για την αναπαραγωγή και τη διάβαση των αρπακτικών πουλιών, με σημαντικότερα τα εξής είδη: όρνιο, σαΐνι, χρυσογέρακος, κερκινέζι, δρυομυγοχάφτης, βλάχος. Η περιοχή αποτελείται από δάση μεγάλης αισθητικής και οικολογικής αξίας. Μια μεγάλη ποικιλία βιοτόπων έχει ως αποτέλεσμα μία πολύ πλούσια χλωρίδα και πανίδα, καθώς και ποικιλία οικοτόπων. Η περιοχή έχει γενικά ένα εναλλασσόμενο τοπίο με εκτεταμένα κλειστά δάση, γυμνά βοσκοτόπια, ελαιώνες και μικρά λιβάδια στο οροπέδιο.

Ωστόσο, η υλοτομία και το κάψιμο θάμνων οδηγούν στη σταδιακή υποβάθμιση των οικοτόπων της περιοχής. Η παράνομη χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων συνεχίζεται και έχει ήδη προκαλέσει την απώλεια πτηνών όπως ο γυπαετός και ο μαύρος γύπας.

Επιπλέον, σε απόσταση 8,5 περίπου χιλιομέτρων βορειοανατολικά του χώρου εγκατάστασης του Υποσταθμού Μακρυχωρίου βρίσκεται ο Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (SCI) «**Αισθητικό Δάσος Όσσας**» με κωδικό **GR1420003**. Στην περιοχή αυτή προστατεύονται τα ακόλουθα είδη :

#### **Θηλαστικά**

- *Rupicapra rupicapra balcanica* (Αγριόγιδο)

#### **Αμφίβια**

- *Bombina variegata* (Κιτρινομπομπίνα)

### **Ερπετά**

- *Testudo hermanni* (Μεσογειακή χελώνα)
- *Testudo marginata* (Κρασπεδοχελώνα)
- *Elaphe situla* (Σπιτόφιδο)

### **Ασπόνδυλα**

- *Rosalia alpina*
- *Cerambyx cerdo*
- *Morimus funereus*

### **Τύποι Οικοτόπων**

- Ποταμοί της Μεσογείου με περιοδική ροή
- Στεπόμορφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες
- Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercus ilex*
- Απόκρημνα ορεινά βράχια της Κεντρικής Ελλάδας
- Δάση οξιάς της φυτοκοινωνίας *Luzulo-Fagetum*
- Δάση δρυός με *Galio-Carpinetum*
- Δάση καστανιάς
- Ελληνικά δάση οξιάς με *Abies borisii-regis*
- Δάση με *Quercus frainetto*
- Δάση πλάτανου της Ανατολής (*Platanion orientalis*)
- Δάση με *Quercus ilex*
- Δασώδεις φυτοκοινωνίες με *Juniperus foetidissima*

Η περιοχή περιλαμβάνει το δασικό σύμπλεγμα της ΒΑ πλευράς του όρους Όσσα. Ξεκινά από το επίπεδο της θάλασσας και φτάνει στην υψηλότερη κορυφή, τον Προφήτη Ηλία (1980 m). Στα χαμηλότερα υψόμετρα ο κύριος βλαστητικός τύπος είναι

τα αείφυλλα-πλατύφυλλα. Εδώ συναντώνται τα περισσότερα σχετικά είδη που βλαστάνουν στην Ελλάδα, όπως *Acer* sp., *Quercus* sp., *Corylus* sp., *Arbutus* sp., *Erica* sp., *Fraxinus* sp., *Phillyrea* sp., *Ulmus* sp., *Cornus* sp. κλπ. Ψηλότερα, η ανθρώπινη επίδραση είναι έντονη, καθώς ο έλεγχος και το κλάδεμα της *Castanea sativa* έχουν οδηγήσει στη δημιουργία καθαρών ομάδων του είδους σε τμήματα του δάσους που ανήκουν στις τοπικές κοινότητες. Τα δένδρα χρησιμοποιούνται κυρίως για τη συλλογή κάστανων και λιγότερο για το ξύλο τους. Όπου η ανθρώπινη επίδραση δεν είναι τόσο έντονη η *Castanea* αναπτύσσεται μαζί με *Tilia* σε τυπικό *Tilio-Castanetum* στα 300-500 m. Ο επόμενος βλαστητικός όροφος φτάνει έως τα 650 m και αντιστοιχεί στο *Quercetum-montanum* με είδη *Quercus* κυρίως *Q. frainetto*, *Q. dalechampii* και *Q. rubescens*. Σε μεγαλύτερα υψόμετρα (650-1.600 m) συναντάται ψυχρόφιλη, υγρόφιλη βλάστηση. Το κυρίαρχο δασικό είδος είναι η οξιά και συγκεκριμένα η *Fagus moesiaca* μαζί με *F. sylvatica* και *F. orientalis* στα ψηλότερα και χαμηλότερα υψόμετρα αντίστοιχα. Στην Όσσα, όπως και στην υπόλοιπη Ανατολική Θεσσαλία τα όρια του *Fagion moesiaca* δεν είναι η γραμμή σχηματισμού των θερινών νεφών, ενώ περιορισμένοι σχηματισμοί του είδους *Fagus* συναντώνται σε υγρές περιοχές ακόμα και σε υψόμετρο 280 m. Το αμιγές δάσος οξιάς γίνεται μικτό στη ζώνη των 1.000-1.450 m, όπου οξιές βρίσκονται μαζί με έλατα (*Abies borisii-regis*). Υπάρχει επίσης δάσος ελάτης *Abies borisii-regis*, το οποίο καλύπτει το 13% της περιοχής. Το ελατοδάσος είχε υποχωρήσει τα προηγούμενα χρόνια εξαιτίας της υπερβολικής εκμετάλλευσής του, αλλά τελευταία έχει αρχίσει η επανεγκατάστασή του. Πάνω από τα όρια της δασικής βλάστησης βρίσκεται η υπαλπική ζώνη με μεγάλη ποικιλία ειδών. Η κορυφή είναι γυμνός βράχος και η βλάστησή της ανήκει στο *Astragalo-Daphnion*. Στην Όσσα απαντούν επίσης η *Carpinus orientalis*, δάση στις ρεματιές από *Aesculus hippocastanum* καθώς και σχηματισμοί με *Pteridium aquilinum* και *Berberis cretica*. Σε χαμηλά ποσοστά υπάρχουν επίσης πλατύφυλλα είδη όπως *Acer* sp., *Sorbus* sp., *Fraxinus* sp. και παραποτάμια βλάστηση κατά μήκος των ρεμάτων.

Το αισθητικό δάσος Όσσας είναι ένας πραγματικός βοτανικός κήπος. Οι ευνοϊκές περιβαλλοντικές και κλιματικές συνθήκες της περιοχής και ειδικότερα το υψηλό ποσοστό βροχόπτωσης συμβάλλουν στη δημιουργία του υπέροχου δασικού συμπλέγματος της Όσσας. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν επίσης το τοπίο και η γεωμορφολογία της περιοχής, καθώς τοπικά δημιουργούνται άφθονοι ιδιαίτεροι



οικότοποι, που οδηγούν σε αυξημένη ποικιλότητα βλαστητικών τύπων, χλωρίδας και πανίδας. Το δασικό σύμπλεγμα παρουσιάζει εξαιρετική ποικιλότητα τύπων οικοτόπων και φυτικών ειδών. Παρατηρείται εναλλασσόμενο τοπίο με εκτεταμένα κλειστά δάση οξιάς και ελάτης στις ανατολικές πλαγιές και ορεινά μικρά λιβάδια, ενώ η κορυφή είναι γυμνός βράχος. Στην περιοχή φύονται αρκετά ενδημικά είδη φυτών όπως τα *Silene multicaulis genistifolia*, *Teucrium chamaedrys olympicum*, αλλά και ενδημικά της βαλκανικής, όπως το *Lamium garganticum striatum*. Το έδαφος είναι πολύ καλό για δασοκομία. Η παραγωγικότητά του θεωρείται χαμηλή και ακατάλληλη για γεωργικές ή κτηνοτροφικές χρήσεις.

## 6.3 Ανθρωπογενές Περιβάλλον

### 6.3.1 Χρήσεις Γης

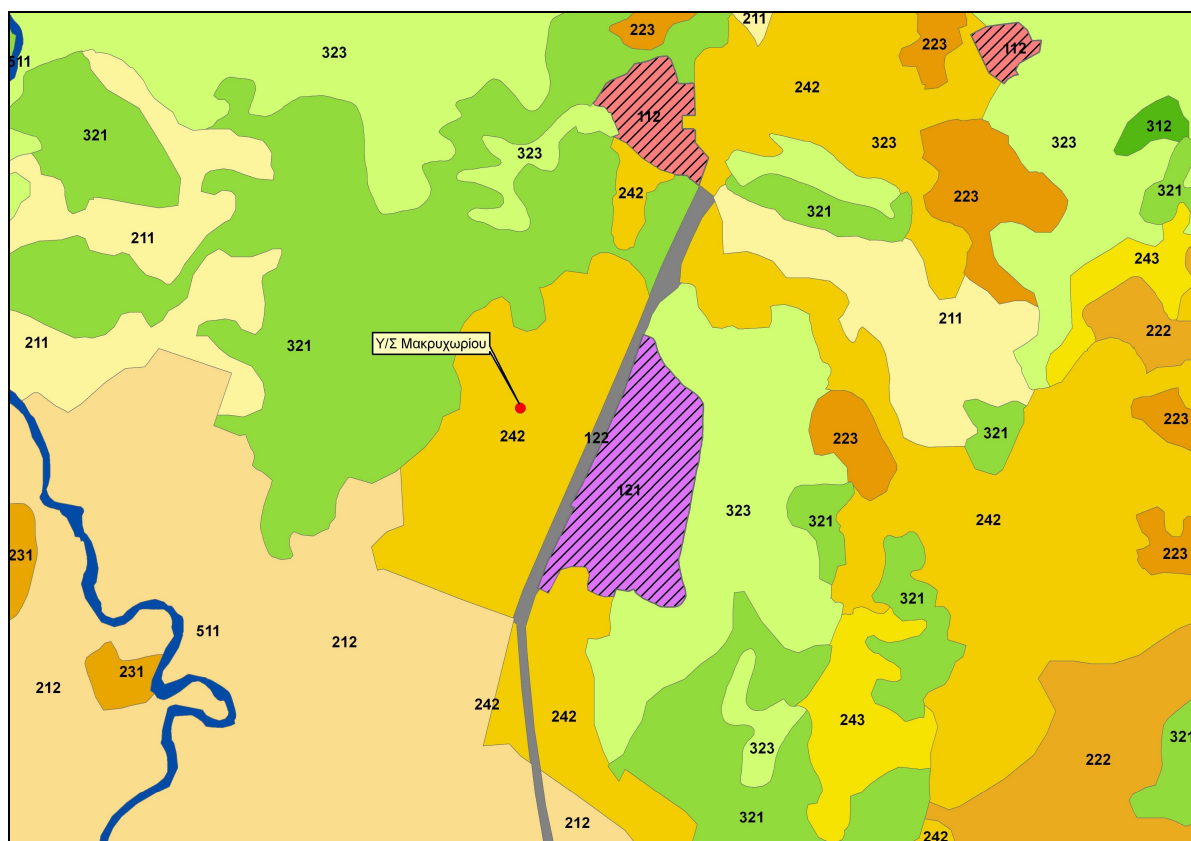
Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι χρήσεις γης του Νομού Λαρίσης καθώς και των Δημοτικών Ενοτήτων που συγκροτούν το νέο Δήμο Τεμπών του σχεδίου Καλλικράτης.

**Πίνακας 4** – Πίνακας χρήσεων γης (εκτάσεις σε χιλιάδες στρέμματα)

ΔΗΜΟΣ/ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	Σύνολο Εκτάσεων	Καλλιεργούμενες Εκτάσεις	Βοσκότοποι	Δασικές Εκτάσεις	Εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά	Οικισμοί Δρόμοι	Άλλες εκτάσεις
Ν. ΛΑΡΙΣΗΣ	5380,9	2384,9	2113,5	559,5	76,0	192,7	54,4
Δ.Ε. ΜΑΚΡΥΧΩΡΙΟΥ	108,0	59,0	43,1	0,0	0,5	5,3	0,1
Δ.Ε. ΓΟΝΝΩΝ	113,3	41,7	49,9	18,7	0,8	1,5	0,7
Δ.Ε. ΚΑΤΩ ΟΛΥΜΠΟΥ	128,5	37,4	49,9	17,0	3,0	7,1	14,2
Δ.Ε. ΝΕΣΣΩΝΟΣ	172,5	43,5	96,6	24,2	4,2	2,3	1,8
Κ. ΑΜΠΕΛΑΚΙΩΝ	54,4	6,1	36,4	11,3	0,2	0,5	0,1

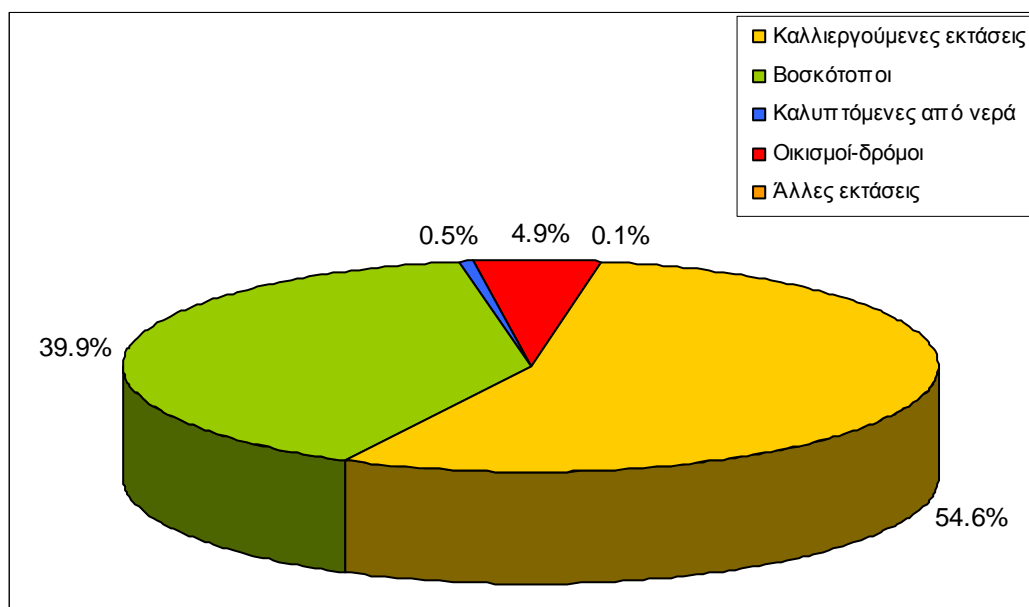
Σύμφωνα με το χάρτη χρήσεων γης (Corine Land Cover) του ΟΚΧΕ, απόσπασμα του οποίου παρατίθεται παρακάτω, η περιοχή εγκατάστασης του Υ/Σ Μακρυχωρίου κατατάσσεται ως ζώνη με σύνθετες καλλιέργειες (242). Στην ευρύτερη περιοχή γύρω από το χώρο εγκατάστασης του έργου υπάρχουν οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα (122), βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες (121), φυσικά λιβάδια (321), σκληρόφυλλη βλάστηση (323), καθώς και μόνιμα αρδευόμενη γη (212).

Σημειώνεται επίσης ότι σε απόσταση 900 περίπου μέτρων ανατολικά του χώρου εγκατάστασης του Υποσταθμού Μακρυχωρίου βρίσκεται η Βιομηχανική Περιοχή (ΒΙ.ΠΕ.) Λάρισας, όπως απεικονίζεται στην αεροφωτογραφία **X032-1** (1:5.000) και στο χάρτη Γ.Υ.Σ. **X032-2** (1:5.000) και σύμφωνα με το ΦΕΚ 695/Δ/11.12.1990.



Απόσπασμα χάρτη χρήσεων γης (Corine Land Cover) της ευρύτερης περιοχής του έργου

Ειδικότερα για τη Δημοτική Ενότητα Μακρυχωρίου, στην οποία βρίσκεται εγκατεστημένος ο Υποσταθμός Μακρυχωρίου, η κατανομή των χρήσεων γης απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα, από το οποίο προκύπτει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (54,6%) της έκτασης της Δημοτικής Ενότητας Μακρυχωρίου καταλαμβάνεται από καλλιεργούμενες εκτάσεις.



### 6.3.2 Δομημένο Περιβάλλον

Ο χώρος εγκατάστασης του Υποσταθμού Μακρυχωρίου βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση 2900 περίπου μέτρων νοτιοδυτικά των ορίων του οικισμού Μακρυχωρίου (ΦΕΚ 789Δ/31.12.85), όπως απεικονίζεται στην αεροφωτογραφία **X032-1** (1:5.000) και στο χάρτη Γ.Υ.Σ. **X032-2** (1:5.000) του Παραρτήματος 1. Η κατασκευή του έργου δεν αναμένεται να έχει καμία επίδραση στις μεταβλητές που αναφέρονται στον ανθρώπινο πληθυσμό και τις κατοικίες λόγω του μεγέθους του.

Ο Νομός Λάρισας καταλαμβάνει έκταση 5.381 km<sup>2</sup> και έχει πληθυσμό 279.305 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή της ΕΣΥΕ του 2001, με πυκνότητα πληθυσμού 52,86 κατοίκους ανά km<sup>2</sup>. Πρωτεύουσα του Νομού είναι η Λάρισα με 163.380 κατοίκους. Τα δημογραφικά στοιχεία του Νομού σύμφωνα με τις απογραφές πληθυσμών την περίοδο 1951-2001 παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 5** – Εξέλιξη πληθυσμού Νομού Λάρισας

Έτος	Εξέλιξη Συνολικού Πληθυσμού		Μεταβολές Πληθυσμού		
	Νομός	Χώρα	10ετία	Νομού	Χώρας
1951	202.063	7.632.801	-	-	-
1961	231.976	8.388.553	1951-61	14,80%	9,90%
1971	233.159	8.768.641	1961-71	0,51%	4,53%
1981	254.295	9.740.417	1971-81	9,07%	11,08%
1991	270.612	10.264.156	1981-91	6,42%	5,38%
2001	279.305	10.964.020	1991-2001	3,21%	6,82%

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρείται μία διαρκής αύξηση του πληθυσμού του νομού, ιδιαίτερα κατά την περίοδο 1951-81, η οποία παρουσιάζεται εντονότερη κατά τη δεκαετία 1951-1961. Στο διάστημα 1951-2001 ο πληθυσμός του νομού αυξήθηκε συνολικά κατά 38,2 %.

Σύμφωνα με το πρόγραμμα «Καλλικράτης» για τη νέα αρχιτεκτονική της αυτοδιοίκησης (ΦΕΚ 87/Α/7.6.10), ο νομός Λάρισας υποδιαιρείται πλέον σε 7 μόνο δήμους. Ο χώρος εγκατάστασης του Υ/Σ Μακρυχωρίου βρίσκεται εντός των ορίων της κτηματικής περιφέρειας του νέου Δήμου Τεμπών, στη Δημοτική Ενότητα Μακρυχωρίου, ο οποίος έχει έδρα το Μακρυχώρι και προκύπτει από τη συγχώνευση των Δήμων Γόννου, Κάτω Ολύμπου, Μακρυχωρίου, Νέσσωνος και της Κοινότητας Αμπελακίων του σχεδίου Καποδίστριας, οι οποίοι στο εξής καταργούνται. Οι νέοι

Δήμοι, καθώς και η διακύμανση του Μόνιμου και του Πραγματικού πληθυσμού κατά τις απογραφές της ΕΣΥΕ τα έτη 1991 και 2001 παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα.

Διευκρινίζεται ότι με τον όρο πραγματικό πληθυσμό ενός τόπου εννοούμε το συνολικό πληθυσμό που βρέθηκε και απογράφηκε κατά την απογραφή στο συγκεκριμένο αυτό τόπο, ανεξάρτητα από το αν διαμένει μόνιμα στον τόπο αυτό. Αντίθετα, ως μόνιμο πληθυσμό ορίζουμε το συνολικό πληθυσμό που δήλωσε ως μόνιμη κατοικία του κατά την απογραφή του τον συγκεκριμένο τόπο, ανεξάρτητα από το πού βρέθηκε και απογράφηκε στην επικράτεια της χώρας.

**Πίνακας 6 – Μεταβολή Μόνιμου-Πραγματικού πληθυσμού στους νέους Δήμους του Ν.Λάρισας**

ΔΗΜΟΣ	Μόνιμος Πληθυσμός			Πραγματικός Πληθυσμός		
	2001	1991	ΜΕΤΑΒΟΛΗ 1991-2001	2001	1991	ΜΕΤΑΒΟΛΗ 1991-2001
<b>ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ</b>	145.981	129.429	12,79%	139.403	124.175	12,26%
<b>ΔΗΜΟΣ ΤΥΡΝΑΒΟΥ</b>	25.864	25.668	0,76%	25.307	25.468	-0,63%
<b>ΔΗΜΟΣ ΤΕΜΠΩΝ</b>	15.439	16.215	-4,79%	16.466	17.521	-6,02%
<b>ΔΗΜΟΣ ΕΛΑΣΣΟΝΑΣ</b>	35.358	39.950	-11,49%	37.264	41.482	-10,17%
<b>ΔΗΜΟΣ ΦΑΡΣΑΛΩΝ</b>	23.675	22.598	4,77%	23.531	22.583	4,20%
<b>ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ</b>	13.120	14.241	-7,87%	14.121	15.320	-7,83%
<b>ΔΗΜΟΣ ΚΙΛΕΛΕΡ</b>	22.719	23.685	-4,08%	23.213	24.063	-3,53%

Στον ακόλουθο πίνακα καταγράφονται οι πληθυσμιακές μεταβολές των δημοτικών ενοτήτων (πρώην δήμοι-κοινότητες του Σχεδίου Καποδίστριας) που συγκροτούν το νέο Δήμο Τεμπών.

**Πίνακας 7 – Μεταβολή Μόνιμου-Πραγματικού πληθυσμού στις Δημοτικές Ενότητες του Δ.Τεμπών**

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	Μόνιμος Πληθυσμός			Πραγματικός Πληθυσμός		
	2001	1991	ΜΕΤΑΒΟΛΗ 1991-2001	2001	1991	ΜΕΤΑΒΟΛΗ 1991-2001
<b>ΓΟΝΝΟΥ</b>	2872	3396	-15,43%	3119	3622	-13,89%
<b>ΚΑΤΩ ΟΛΥΜΠΟΥ</b>	3834	4015	-4,51%	4375	4753	-7,95%
<b>ΜΑΚΡΥΧΩΡΙΟΥ</b>	2956	2960	-0,14%	2976	3004	-0,93%
<b>ΝΕΣΣΩΝΟΣ</b>	5362	5336	0,49%	5486	5588	-1,83%
<b>ΑΜΠΕΛΑΚΙΩΝ</b>	415	508	-18,31%	510	554	-7,94%

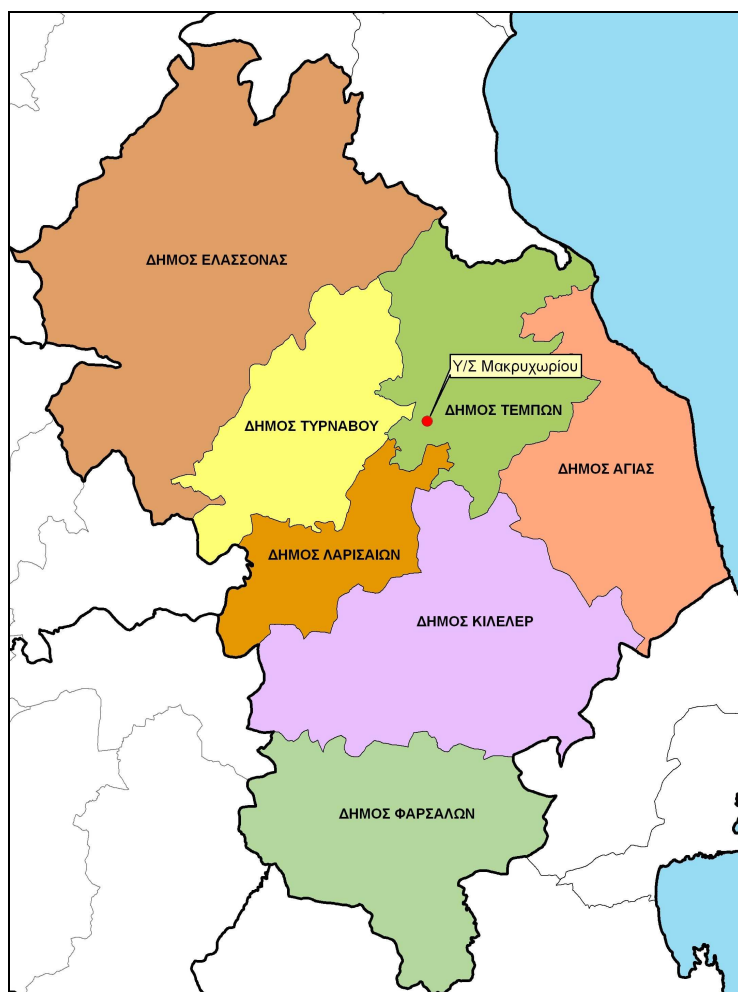
Σύμφωνα με στοιχεία της απογραφής του 2001 (πηγή: Ελληνική Στατιστική Αρχή), ο πληθυσμός του νέου Δήμου Τεμπών ανέρχεται στους 15.439 κατοίκους, από τους οποίους 7809 είναι άνδρες (50,6%) και 7630 γυναίκες (49,4%). Στον παρακάτω

πίνακα παρουσιάζεται η κατανομή του πληθυσμού κατά φύλο και ομάδες ηλικιών για το Δήμο Τεμπών σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2001.

**Πίνακας 8 – Ηλικίες πληθυσμού νέου Δήμου Τεμπών**

Ηλικίες	Σύνολο	Άνδρες	Γυναίκες
0-14	2045	1046	999
15-24	1721	986	735
25-39	2846	1595	1251
40-54	2543	1224	1319
55-64	2347	1094	1253
65-79	3149	1517	1632
80 και άνω	788	347	441
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>15439</b>	<b>7809</b>	<b>7630</b>

Ακολουθεί απόσπασμα χάρτη της ευρύτερης περιοχής του έργου με τα νέα όρια δήμων του νομού Λαρίσης, σύμφωνα με το σχέδιο Καλλικράτης.



### 6.3.3 Υλικά Αγαθά – Οικονομία

Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2001, στο Νομό Λαρίσης απασχολούνται συνολικά 106.431 άτομα, ενώ ο αριθμός των ανέργων ανέρχεται στα 11.217 άτομα.

Στον **πρωτογενή τομέα** απασχολούνται 30.728 άτομα και υπάρχουν 2384,9 τ.χλμ καλλιεργήσιμες εκτάσεις, 559,5 τ.χλμ δασικές εκτάσεις και 2113,5 τ.χλμ βοσκότοποι. Τα κύρια αγροτικά προϊόντα του νομού είναι δημητριακά, βαμβάκι, καπνά, εσπεριδοειδή και κηπευτικά. Επίσης εκτρέφονται βοοειδή, προβατοειδή, αιγοειδή, χοίροι, ιπποειδή, κουνέλια και πουλερικά.

Στο **δευτερογενή τομέα** απασχολούνται 21.063 άτομα με κύρια αντικείμενα την υφαντουργία, τη χαρτοποιία τροφίμων, τη μηχανουργία, τα χημικά και τη μεταποίηση-επεξεργασία αγροτικών προϊόντων.

Στον **τριτογενή τομέα** απασχολούνται 52.390 άτομα, ενώ κυριότερη πηγή είναι το εμπόριο.

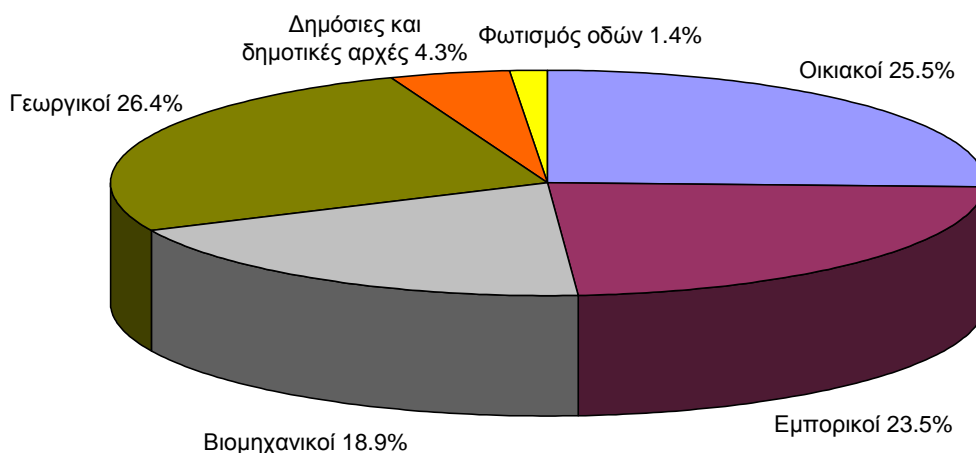
Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο Νομό Λαρίσης, σύμφωνα με στοιχεία του 2008, κατανέμεται ανά χρήση όπως φαίνεται παρακάτω:

**Πίνακας 8 – Τομείς κατανάλωσης νομού Λάρισας**

Τομείς κατανάλωσης	Κατανάλωση (χιλιάδες kWh)	Ποσοστό % επί του συνόλου
Οικιακοί	377.632	25,5
Εμπορικοί	347.254	23,5
Βιομηχανικοί	280.153	18,9
Γεωργικοί	390.033	26,4
Δημόσιες & δημοτικές αρχές	63.533	4,3
Φωτισμός οδών	20.886	1,4
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.479.491</b>	

Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (26,4 %) προορίζεται για γεωργική χρήση.

### Τομείς κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας

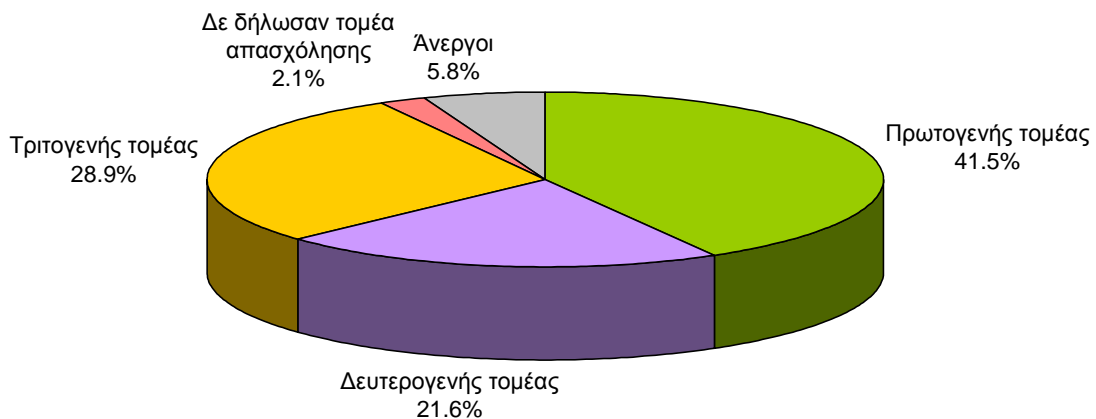


### Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός - Ανεργία

Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2001, ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός του νέου Δήμου Τεμπών του Νομού Λάρισας, στον οποίο υπάγεται διοικητικά ο χώρος εγκατάστασης του Υποσταθμού Μακρυχωρίου, ανέρχεται σε 5986 άτομα αποτελώντας το 38,8% του μόνιμου πληθυσμού του Δήμου. Σημειώνεται ότι ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός αποτελείται από τον αριθμό των απασχολούμενων που ανέρχεται στα 5637 άτομα, καθώς και από τον αριθμό των ανέργων, που είναι 349 άτομα. Το ποσοστό ανεργίας του Δήμου Τεμπών ανέρχεται στο 5,8% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού. Στον πρωτογενή τομέα καταγράφεται η πλειονότητα των θέσεων απασχόλησης με συνολικά 2486 άτομα (41,5% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού), στο δευτερογενή τομέα απασχολούνται 1294 άτομα (21,6%), ενώ στον τριτογενή τομέα απασχολούνται 1732 άτομα (28,9%). Τέλος, ένα ποσοστό της τάξεως του 2,1% (125 άτομα) δε δήλωσε συγκεκριμένο τομέα απασχόλησης.



**Τομείς απασχόλησης οικονομικά  
ενεργού πληθυσμού Δήμου Τεμπών**



Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι διάφοροι τομείς απασχόλησης των εργαζομένων στο νέο Δήμο Τεμπών του προγράμματος Καλλικράτης.

**Πίνακας 9 – Τομείς απασχόλησης εργαζομένων στο νέο Δήμο Τεμπών**

Τομείς απασχόλησης	Αριθμός Εργαζομένων
Γεωργία, Κτηνοτροφία, Κυνήγι, Δασοκομία	2486
Αλιεία	5
Ορυχεία και λατομεία	4
Μεταποιητικές βιομηχανίες	732
Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού	30
Κατασκευές	523
Χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή αυτοκινήτων, οχημάτων, μοτοσυκλετών και ειδών ατομικής και οικιακής χρήσης	529
Ξενοδοχεία και εστιατόρια	221
Μεταφορές, αποθήκευση και επικοινωνίες	205
Ενδιάμεσοι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί	27
Διαχείριση ακίνητης περιουσίας, εκμισθώσεις και επιχειρηματικές δραστηριότητες	92
Δημόσια διοίκηση και άμυνα, υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση	235
Εκπαίδευση	215
Υγεία και κοινωνική μέριμνα	86
Δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών υπέρ του κοινωνικού ή ατομικού χαρακτήρα	110
Ιδιωτικά νοικοκυριά που απασχολούν οικιακό προσωπικό	12
Ετερόδοικοι οργανισμοί και όργανα	0
Μη δυνάμενοι να καταταγούν κατά κλάδο	125
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>5637</b>

#### 6.3.4 Ιστορικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον

Τα πρωιμότερα στοιχεία για την παρουσία του ανθρώπου στο νομό Λάρισας ανάγονται στην Παλαιολιθική εποχή. Την 7η π.Χ. χιλιετία εμφανίζονται στην περιοχή οι πρώτοι νεολιθικοί γεωργοκτηνοτροφικοί οικισμοί και αποκαλύπτονται οικίες και πλήθος από αγγεία, λίθινα και οστέινα εργαλεία, πήλινα και λίθινα ειδώλια ανθρώπων και ζώων, ομοιώματα σπιτιών, σκευών και επίπλων. Στην εποχή του Χαλκού (3.200-1.000 π.Χ.) πρωτοκατοικήθηκε ο λόφος του Αγ.Αχιλλείου στη Λάρισα, ενώ αξιόλογοι οικισμοί της μυκηναϊκής εποχής έχουν εντοπισθεί στη Μαρμαρίνη, στους Γόννους, στο Αργυροπούλι, στη Φαλάννη κ.α.

Η Γεωμετρική περίοδος που ακολούθησε χαρακτηρίζεται από έντονες φυλετικές μετακινήσεις. Οι Θεσσαλοί εγκαθίστανται στην πεδιάδα της Λάρισας, οι Μάγνητες στο Πήλιο, τον Α. Κίσσαβο και το Μαυροβούνι, ενώ οι Περραιβοί στα Αντιχάσια, τα Καμβούνια, τις δυτικές παρυφές του Ολύμπου και τον Κάτω Όλυμπο. Στους αρχαϊκούς χρόνους η πεδινή Θεσσαλία διαιρείται σε τετραρχίες (Πελασιγίωτις, Εστιαιώτις, Θεσσαλιώτις, Φθιώτις). Στις πόλεις-κράτη εγκαθιδρύονται ολιγαρχικά καθεστώτα, που διοικούνται από τους «Ταγούς», ενώ από τα τέλη του 7ου π.Χ. αιώνα η Λάρισα γίνεται η σημαντικότερη Θεσσαλική πόλη.

Οι Θεσσαλοί πολέμησαν στο πλευρό των Σπαρτιατών εναντίον των Αθηναίων και έλαβαν μέρος στον Πελοποννησιακό πόλεμο. Το 364 π.Χ. οι Θεσσαλικές πόλεις συγκροτούν το «Κοινό των Θεσσαλών», ομόσπονδο κράτος με πολιτικό και οικονομικό χαρακτήρα. Ελάχιστα μνημεία αυτής της εποχής έχουν αποκαλυφθεί στη Λάρισα, στην Κραννώνα στον Αγ. Γεώργιο, στα Φάρσαλα και αλλού.

Με την επέμβαση του Φιλίππου του Β΄ το 354 π.Χ. αρχίζει για το Νομό η περίοδος της Μακεδονικής κυριαρχίας, που διαρκεί μέχρι το 197 π.Χ., όταν οι Ρωμαίοι καταλαμβάνουν την περιοχή. Ο Φίλιππος Β΄ αναγορεύθηκε αρχιστράτηγος των στρατιωτικών δυνάμεων του Θεσσαλικού Κοινού και αργότερα εκλέχτηκε νόμιμα ανώτατος άρχοντάς του. Οχύρωσε τις πόλεις, στις οποίες εγκατέστησε μόνιμες φρουρές και επανίδρυσε υπό νέα μορφή τις Θεσσαλικές τετραρχίες. Την τελευταία της ακμή η Λάρισα γνωρίζει την εποχή της ρωμαιοκρατίας, όταν γίνεται έδρα του νέου Κοινού των Θεσσαλών. Οι ανασκαφές των τελευταίων ετών στη Λάρισα έφεραν στο φως τμήματα δρόμων, λουτρά και κατοικίες των ελληνιστικών και ρωμαϊκών χρόνων με ψηφιδωτά δάπεδα. Τα σημαντικότερα ωστόσο μνημεία της

εποχής αυτής αποτελούν τα δύο αρχαία θέατρα της πόλης. Το πρώτο, στη νότια πλαγιά του λόφου «Φρούριο» κατασκευάστηκε πιθανότατα στο τέλος του 3ου αιώνα π.Χ. και χρησιμοποιήθηκε για παραστάσεις μέχρι το β' μισό του 1ου αι. π.Χ., οπότε κατασκευάστηκε το δεύτερο αρχαίο θέατρο.

Με την άνοδο του Μεγάλου Κωνσταντίνου στο θρόνο, η Θεσσαλία εξακολουθεί να αποτελεί ρωμαϊκή επαρχία. Ο Ιουστινιανός αργότερα ανακαινίζει αρκετά φρούρια και ιδρύει μια νέα πόλη στους πρόποδες του Κισσάβου. Σπουδαία μνημεία αυτής της εποχής είναι οι παλαιοχριστιανικές βασιλικές της Λάρισας και της Ελασσόνας, που κοσμούνται με αξιόλογα ψηφιδωτά. Την ακμάζουσα παλαιοχριστιανική περίοδο έρχεται να ανακόψει από τα τέλη του 6ου αιώνα μακρά περίοδος βαρβαρικών επιδρομών που θα διαρκέσει, με μικρά διαστήματα ειρήνης, ως τον 14ο αιώνα.

Κατά τη Λατινοκρατία, η Θεσσαλία θα περιέλθει στο κράτος της Ηπείρου, από το οποίο θα αποσπαστεί δημιουργώντας ανεξάρτητο κρατίδιο με κέντρο την Υπάτη. Την Παλαιολόγια περίοδο ιδρύονται και ανακαινίζονται πολλοί ναοί και μοναστήρια, σπουδαιότερο από τα οποία είναι η Μονή Ολυμπιώτισσας (τέλος 13ου αι.) στην Ελασσόνα. Ωστόσο, η έλλειψη κεντρικής εξουσίας στη Θεσσαλία, οι έριδες των μεταξύ των ευγενών, η καταπίεση του πληθυσμού και η ερήμωση της υπαίθρου διευκόλυναν την Τουρκική εγκατάσταση, που άρχισε το 1393.

Οι Οθωμανοί θα ολοκληρώσουν την κατάκτηση το 1423 με τον Τουραχάν και θα εγκατασταθούν στις πόλεις Λάρισα, Φάρσαλα, Ελασσόνα αρχικά και αργότερα στην ύπαιθρο δημιουργώντας τα κονιαροχώρια. Όμως μετά την Άλωση, οι Οθωμανοί αναγνώρισαν το Πατριαρχείο και παρατηρήθηκε σημαντική ανακαινιστική δραστηριότητα σε εκκλησίες και μοναστήρια το 16ο και 17ο αι., εποχή που παρατηρείται πληθυσμιακή και οικονομική ανάκαμψη. Ο 17ος αι. και οι αρχές του 18ου χαρακτηρίζονται από επιδημίες και θεομηνίες, που αφανίζουν ολόκληρα χωριά στον κάμπο και μεγάλες εκτάσεις γης περιέρχονται στους Τούρκους. Αντίθετα, στα ορεινά και ημιορεινά του Νομού αναπτύσσεται η υφαντουργία, η παραγωγή νημάτων και το εμπόριό τους.

Κατά την επανάσταση του '21 στην περιοχή εδρεύουν τουρκικά στρατεύματα, που καταστέλλουν αμέσως κάθε απελευθερωτική απόπειρα (επανάσταση στον Όλυμπο, εξεγέρσεις του 1854 του 1877-1878). Τελικά όμως το όραμα της ελευθερίας θα ευοδωθεί στις 31 Αυγούστου 1881, όταν το μεγαλύτερο μέρος της Θεσσαλίας και της

Άρτας θα προσαρτηθεί στην Ελλάδα, εκτός από την περιοχή της Ελασσόνας. Παράλληλα, το 18ο και 19ο αι. σημειώθηκε πρόοδος και στα γράμματα με τη λειτουργία σχολείων διαφόρων βαθμίδων στην Αγιά, τον Τύρναβο, την Τσαριτσάνη, τα Αμπελάκια και βέβαια τη Λάρισα.

Οι αγρότες του νομού στη συντριπτική τους πλειοψηφία ήταν κολίγοι των μεγαλοϊδιοκτητών γης. Ακολούθησε η περίοδος της δεύτερης κατοχής της Θεσσαλίας από τους Τούρκους (1897-1898) και ο εικοστός αιώνας άρχιζε με το αγροτικό ζήτημα να είναι κυρίαρχο. Στο βωμό της αναδιανομής της γης θυσιάζονται αγρότες στο Κιλελέρ το 1910. Οι Βαλκανικοί πόλεμοι φέρνουν την απελευθέρωση της Επαρχίας Ελασσόνας, αλλά ο 1ος Παγκόσμιος Πόλεμος και η Μικρασιατική καταστροφή (1922) με την προσφυγιά αποτελούν ανασταλτικούς αναπτυξιακούς παράγοντες.

Στα χρόνια που ακολούθησαν αρχίζει και η αποκατάσταση των αγροτών, ενώ η Λάρισα έχει αρχίσει να εκσυγχρονίζεται. Αποκτά νέα ρυμοτομία, ηλεκτροφωτισμό, δίκτυο ύδρευσης και ταυτόχρονα κάνουν την εμφάνισή τους αξιόλογες βιομηχανικές μονάδες (αλευρόμυλοι, υφαντουργεία, παγοποιεία). Τα χρόνια αυτά στην ίδια τροχιά κινούνται ο Τύρναβος, η Αγιά, τα Φάρσαλα και η Ελασσόνα.

Σε ελάχιστη απόσταση 2 περίπου χιλιομέτρων νοτιοδυτικά του χώρου εγκατάστασης του Υ/Σ Μακρυχωρίου βρίσκεται ο αρχαιολογικός χώρος της αρχαίας Γυρτώνης στο ύψωμα Καστρί (ΦΕΚ 611/Β/10.11.1987), όπως φαίνεται ενδεικτικά στην αεροφωτογραφία **X032-1** (1:5.000) και στο χάρτη Γ.Υ.Σ. **X032-3** (1:50.000) του Παραρτήματος 1. Στον εν λόγω χώρο διασώζονται λείψανα οικισμού των κλασικών χρόνων της Αρχαίας Γυρτώνης και ειδικότερα τμήματα των τειχών και των νεκροταφείων της.

Επιπλέον, σε απόσταση 3 περίπου χιλιομέτρων βορειοανατολικά του χώρου εγκατάστασης του Υποσταθμού, βρίσκεται ο προϊστορικός οικισμός Μακρυχωρίου (βλ. χάρτες **X032-2** και **X032-3**). Το πόλισμα έχει τη μορφή μαγούλας με ωοειδές σχήμα. Κατά μήκος των δυτικών υπωρειών της μαγούλας η αρχαιολογική σκαπάνη έφερε στο φως αρχαιότητες της νεολιθικής εποχής και της Ύστερης Εποχής του Χαλκού. Στη νεολιθική εποχή ανήκουν τρεις τάφοι καθώς και αρχιτεκτονικά κατάλοιπα, δάπεδα και λιθόστρωτα. Στην ίδια περιοχή, λίγο βορειότερα, αποκαλύφθηκαν τέσσερις τάφοι και λείψανα οικιών μυκηναϊκής εποχής και τμήμα δρόμου και ένας τάφος νεολιθικής εποχής.

Η ανασκαφή που διενεργήθηκε στη θέση αυτή έγινε στο πλαίσιο της κατασκευής της παράπλευρης οδού SR1 της Εθνικής οδού Αθηνών-Θεσσαλονίκης κατά τα έτη 1999 και 2000. Μετά το πέρας της έρευνας αποφασίστηκε η διατήρηση του οικισμού, η στέγαση τμημάτων των αποκαλυφθέντων αρχαιοτήτων καθώς και περαιτέρω εργασίες για την ανάδειξή του.

Για την κατασκευή του έργου ζητήθηκε άδεια από την ΙΕ΄ Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων και την 7η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων, οι οποίες μετά από αυτοψία του υπόψη χώρου γνωμοδότησαν θετικά για την κατασκευή του έργου στην προτεινόμενη θέση (έγγραφα 714/10.5.2000 και 1494/11.4.2000 αντίστοιχα στο Παράρτημα 4).



## **7 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**

### **7.1 Μη Βιοτικά Χαρακτηριστικά**

#### **7.1.1 Έδαφος**

Το έδαφος του υπόψη χώρου είναι επίπεδο και ήδη διαμορφωμένο από το αρχικό στάδιο κατασκευής, δίχως να απαιτούνται επεμβάσεις οριζοντίωσης της επιφάνειάς του. Οι εργασίες κατασκευής του των βάσεων του νέου εξοπλισμού δε θα προκαλέσουν διασπάσεις ή μετατοπίσεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους.

Τα έργα Πολιτικού Μηχανικού που θα απαιτηθούν είναι η κατασκευή βάσεων από σκυρόδεμα για τη στήριξη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, η κατασκευή καναλιών οδεύσεων καλωδίων, καθώς και η κατασκευή κλίνης εναπόθεσης του Μετασχηματιστή ισχύος.

Το μέγεθος και η φύση των παραπάνω εργασιών είναι τέτοια, ώστε δε θα επιφέρουν διατάραξη στη διάταξη των πετρωμάτων ή οποιαδήποτε γεωλογική μεταβολή.

Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών (αδρανή υλικά) μπορούν να απομακρύνονται εκτός ορίων του έργου σε νόμιμα χωροθετημένες περιοχές ανεξαρτήτου αποστάσεως βάσει των διατάξεων της ΗΠ 50910/2727/03.

#### **7.1.2 Κλίμα**

Ο εξοπλισμός του έργου, λόγω της φύσεώς του, δεν εκπέμπει αέριους ρύπους στην ατμόσφαιρα, ούτε περιέχει μέρη που να προκαλέσουν αλλαγή στις κινήσεις του αέρα, στην υγρασία, στην θερμοκρασία ή οποιαδήποτε αλλαγή στο κλίμα.

## **7.2 Φυσικό Περιβάλλον**

### **7.2.1 Χλωρίδα**

Το έργο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του δεν εκπέμπει αέριους ρύπους και δε δημιουργεί στερεά ή υγρά απόβλητα. Συνεπώς από τη φύση του δε θα έχει καμία επίπτωση στη χλωρίδα της πέριξ του έργου περιοχής.

Το τμήμα του γηπέδου στο οποίο θα γίνει η εγκατάσταση του επιπλέον εξοπλισμού είναι ήδη διαμορφωμένο από την αρχική κατασκευή του έργου και στο τμήμα αυτό δεν υπάρχει βλάστηση (βλ. Παράρτημα 3).

Η κατασκευή και λειτουργία του έργου λόγω της φύσης του αλλά και του μικρού του μεγέθους δε έχει καμία επίδραση στο μαζικό σύνολο της αγροτικής καλλιέργειας της περιοχής.

### **7.2.2 Πανίδα**

Το έργο, όπως έχει προαναφερθεί, είναι μια βιομηχανική εγκατάσταση και βρίσκεται σε αγροτική περιοχή με έντονη την ανθρώπινη παρουσία, με αποτέλεσμα η πανίδα που συναντάται στην πέριξ του έργου περιοχή να είναι ελάχιστη.

Το μέγεθος της επέμβασης στο περιβάλλον είναι ιδιαίτερα μικρό και δεν αναμένεται να έχει άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στην πανίδα της ευρύτερης περιοχής του έργου.

Κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης του μελλοντικού εξοπλισμού, εξ αιτίας του θορύβου και της ανθρώπινης παρουσίας τα ελάχιστα ζώα, κυρίως πτηνά που υπάρχουν, ίσως απομακρυνθούν από την περιοχή. Η πείρα όμως έχει αποδείξει ότι μόλις τελειώσουν τέτοια έργα και επέλθει ηρεμία, τα ζώα αυτά επιστρέφουν.

### **7.2.3 Προστατευόμενες Περιοχές**

Σύμφωνα με στοιχεία του Προγράμματος «Σημαντικές Περιοχές για την Προστασία της Φύσης» που εκπονήθηκε σε συνεργασία του ΥΠΕΧΩΔΕ και του ΕΚΒΥ προκύπτει ότι η θέση του υποσταθμού δεν εμπίπτει σε καμία από τις Ειδικές Ζώνες Προστασίας (SPA), ούτε τους Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (SCI).



## 7.3 Ανθρωπογενές Περιβάλλον

### 7.3.1 Χρήση Γης

Ο χώρος εγκατάστασης του Υποσταθμού κατατάσσεται ως ζώνη με σύνθετες καλλιέργειες (242), σύμφωνα με το Χάρτη Χρήσεων γης (Corine Land Cover).

Σημειώνεται επίσης ότι σε απόσταση 900 περίπου μέτρων ανατολικά του χώρου εγκατάστασης του Υποσταθμού Μακρυχωρίου βρίσκεται η Βιομηχανική Περιοχή (ΒΙ.ΠΕ.) Λάρισας, όπως απεικονίζεται στην αεροφωτογραφία **X032-1** (1:5.000) και στο χάρτη Γ.Υ.Σ. **X032-2** (1:5.000) και σύμφωνα με το ΦΕΚ 695/Δ/11.12.1990.

Πέριξ του Υποσταθμού υπάρχουν ελαιόδεντρα, οπωροφόρα δένδρα και εκτάσεις όπου καλλιεργούνται κηπευτικά σιτηρά και βαμβάκι.

Η κατασκευή και λειτουργία του έργου δεν επέβαλε οποιουδήποτε είδους δέσμευση ή απαγόρευση για τη χρήση του περιβάλλοντος του έργου χώρου. Επομένως, εκτός από την έκταση που καταλαμβάνει το έργο (εντός του υφιστάμενου υποσταθμού και υπό την ιδιοκτησία της ΔΕΗ) δεν επέρχεται καμιά άλλη μεταβολή χρήσης γης.

### 7.3.2 Δομημένο Περιβάλλον

Ο χώρος εγκατάστασης του υφιστάμενου Υποσταθμού Μακρυχωρίου βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση 2900 περίπου μέτρων νοτιοδυτικά των ορίων του οικισμού Μακρυχωρίου (ΦΕΚ 789Δ/31.12.85), όπως απεικονίζεται στην αεροφωτογραφία **X032-1** (1:5.000) και στο χάρτη Γ.Υ.Σ. **X032-2** (1:5.000) του Παραρτήματος 1. Η κατασκευή του έργου δεν αναμένεται να έχει καμία επίδραση στις μεταβλητές που αναφέρονται στον ανθρώπινο πληθυσμό και τις κατοικίες λόγω του μεγέθους του.

Επίσης, το υπόψη έργο δεν εμπλέκεται με ζώνες στάθμευσης και συστήματα συγκοινωνιών. Αύξηση της κυκλοφορίας στην περιοχή θα παρουσιαστεί μόνο κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου λόγω κίνησης των απαραίτητων γι' αυτήν οχημάτων. Μετά τη θέση σε λειτουργία του έργου, η μόνη κίνηση οχημάτων είναι αυτών των επιτηρητών του έργου και κατά καιρούς των ανθρώπων της συντήρησης.

### **7.3.3 Κοινή Ωφέλεια**

Στον τομέα της κοινής ωφέλειας που αφορά τον ηλεκτρισμό, το έργο αυτό προσφέρει πολλά σε αξιοπιστία και οικονομικότητα όπως αναφέρεται στην παράγραφο "Σκοπιμότητα" της περιγραφής του έργου. Συνοπτικά επαναλαμβάνεται ότι το έργο είναι απολύτως απαραίτητο για τη στήριξη και συνέχεια της κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης της περιοχής. Στους τομείς της κοινής ωφέλειας που αφορούν τις επικοινωνίες, την ύδρευση και την αποχέτευση, το υπόψη έργο δεν έχει καμία επίπτωση.

### **7.3.4 Ανάλωση Φυσικών Πόρων**

Καμία επέμβαση στους φυσικούς πόρους της περιοχής δεν προκύπτει από την κατασκευή αυτού του έργου, αφού από τη φύση του δε χρησιμοποιεί κανέναν από αυτούς.

### **7.3.5 Ατμοσφαιρικό περιβάλλον**

Οι επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής σχετίζονται με την πραγματοποίηση των απαιτούμενων εκσκαφών και με την κίνηση των βαρέων οχημάτων μεταφοράς.

Η παραγωγή σκόνης, καθώς και η αύξηση της συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων θα είναι μικρής κλίμακας, τοπικού χαρακτήρα και άμεσα αναστρέψιμες μετά την ολοκλήρωση του έργου. Επιπλέον, από την κίνηση των οχημάτων η αύξηση των συγκεντρώσεων ρύπων θα είναι πρακτικά ασήμαντη.

Στη φάση λειτουργίας του έργου δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας, καθώς το έργο δεν πρόκειται να συμβάλλει στην παραγωγή κανενός είδους αερίων εκπομπών.

### **7.3.6 Ακουστικό Περιβάλλον - Θόρυβος**

Πηγές ακουστικού θορύβου σ' ένα τέτοιο έργο είναι κυρίως οι μετασχηματιστές λόγω δονήσεων των τυλιγμάτων τους και λειτουργίας των ανεμιστήρων ψύξεως. Βάσει των προδιαγραφών, η συνολική στάθμη θορύβου του Η/Μ εξοπλισμού δε θα υπερβαίνει τα 55 dB στον άμεσο περιβάλλοντα χώρο (σε ακτίνα 4 μέτρων), με συνέπεια η

στάθμη θορύβου στα όρια περιφράξης να είναι κατά πολύ μικρότερη από τα ανώτατα όρια θορύβου που καθορίζονται με το Προεδρικό Διάταγμα **1180/6.10.81**.

### **7.3.7 Ιστορικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον**

Σε ελάχιστη απόσταση 2 περίπου χιλιομέτρων νοτιοδυτικά του χώρου εγκατάστασης του Υ/Σ Μακρυχωρίου βρίσκεται ο αρχαιολογικός χώρος της αρχαίας Γυρτώνης στο ύψωμα Καστρί (ΦΕΚ 611/Β/10.11.1987), όπως φαίνεται ενδεικτικά στην αεροφωτογραφία **X0321** (1:5.000) και στο χάρτη Γ.Υ.Σ. **X0323** (1:50.000) του Παραρτήματος 1. Στον εν λόγω χώρο διασώζονται λείψανα οικισμού των κλασικών χρόνων της Αρχαίας Γυρτώνης και ειδικότερα τμήματα των τειχών και των νεκροταφείων της.

Επιπλέον, σε απόσταση 3 περίπου χιλιομέτρων βορειοανατολικά του χώρου εγκατάστασης του Υποσταθμού, βρίσκεται ο προϊστορικός οικισμός Μακρυχωρίου (βλ. χάρτες **X032-2** και **X032-3**). Η ανασκαφή που διενεργήθηκε στη θέση αυτή έγινε στο πλαίσιο της κατασκευής της παράπλευρης οδού της Εθνικής οδού Αθηνών-Θεσσαλονίκης κατά τα έτη 1999 και 2000. Μετά το πέρας της έρευνας αποφασίστηκε η διατήρηση του οικισμού, η στέγαση τμημάτων των αποκαλυφθέντων αρχαιοτήτων καθώς και περαιτέρω εργασίες για την ανάδειξή του.

Η αρχαιολογική σκαπάνη έφερε στο φως αρχαιότητες της νεολιθικής εποχής και της Ύστερης Εποχής του Χαλκού. Στη νεολιθική εποχή ανήκουν τρεις τάφοι καθώς και αρχιτεκτονικά κατάλοιπα, δάπεδα και λιθόστρωτα. Στην ίδια περιοχή, λίγο βορειότερα, αποκαλύφθηκαν τέσσερις τάφοι και λείψανα οικιών μυκηναϊκής εποχής και τμήμα δρόμου και ένας τάφος νεολιθικής εποχής.

Για την κατασκευή του έργου ζητήθηκε άδεια από την ΙΕ΄ Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων και την 7η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων, οι οποίες μετά από αυτοψία του υπόψη χώρου γνωμοδότησαν θετικά για την κατασκευή του έργου στην προτεινόμενη θέση (έγγραφα 714/10.5.2000 και 1494/11.4.2000 αντίστοιχα στο Παράρτημα 4).

### 7.3.8 Ανθρώπινη Υγεία - Ηλεκτρικά και Μαγνητικά Πεδία

Όλες οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και συσκευές και κατά συνέπεια και οι εγκαταστάσεις υψηλής τάσεως (Γραμμές, Υποσταθμοί) δημιουργούν στον περιβάλλοντα χώρο ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία. Επομένως αυτό που έχει σημασία είναι ο καθορισμός αποδεκτών τιμών των εντάσεων των πεδίων ώστε να διασφαλίζεται η προστασία των ανθρώπων από αυτά.

Ο προσδιορισμός των αποδεκτών τιμών των Ηλεκτρομαγνητικών (ΗΜ) Πεδίων αποτελεί μια σύνθετη και πολύ σοβαρή εργασία, η οποία απαιτεί την αξιολόγηση όλων των σχετικών επιστημονικών εργασιών και εργαστηριακών μετρήσεων που κατά καιρούς δημοσιεύονται.

Την εργασία αυτή διενεργεί η **ICNIRP**<sup>1</sup> «Διεθνής Επιτροπή Προστασίας Έναντι μη Ιοντίζουσας Ακτινοβολίας», που είναι ένας μη κυβερνητικός οργανισμός με επιστήμονες όλων των αναγκαίων ειδικοτήτων, αναγνωρισμένη από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (**WHO**<sup>2</sup>), το Διεθνή Οργανισμό Εργασίας (**ILO**), την Ευρωπαϊκή Ένωση κ.λ.π.

Στο παρελθόν ίσχυαν οι κανονισμοί της IRPA (Διεθνής Εταιρεία για την Προστασία από την Ακτινοβολία), ο Γερμανικός Πρόδρομος Κανονισμός Norm **DIN VDE 0848/Tei-4.A2** του Νοεμβρίου 1991 και ο Βρετανικός Κανονισμός **NRPB**<sup>3</sup> του Νοεμβρίου 1993. Τον Ιανουάριο 1995, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης **CENELEC**<sup>4</sup>, στην οποία συμμετέχει και η Ελλάδα, εξέδωσε το Προσωρινό Ευρωπαϊκό Πρότυπο για την έκθεση ανθρώπων σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων, ENV 50166-1/1.95. Το πρότυπο αυτό ενέκρινε ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης **ΕΛΟΤ** και αποτέλεσε και Ελληνικό Πρότυπο με τα χαρακτηριστικά ΕΛΟΤ – ENV – 50166-1 από 13.3.1996.

Το 1998 η **ICNIRP** δημοσίευσε την οδηγία με θέμα «Οδηγία για τα όρια έκθεσης σε χρονικά μεταβαλλόμενα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία» στην οποία προσδιορίστηκαν τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια για τη συνεχή έκθεση του κοινού στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Για την εκπόνηση της οδηγίας αυτής εξετάστηκαν και

---

<sup>1</sup> ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection.

<sup>2</sup> WHO: World Health Organization

<sup>3</sup> NRPB: National Radiological Protection Board

<sup>4</sup> CENELEC: Comité Européen de Normalisation Électrotechnique

σταθμίστηκαν όλες οι παλαιότερες και νέες σχετικές ερευνητικές εργασίες και κανονισμοί.

Το 1999 δημοσιεύτηκε η Σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης L199/519EC «περί του περιορισμού της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία», η οποία υιοθέτησε πλήρως τα όρια των οδηγιών της **ICNIRP**. Τα παραπάνω όρια επικυρώθηκαν από την Επιστημονική Συντονιστική Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εντάχθηκαν στο θεσμικό πλαίσιο των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην Ελλάδα ισχύουν βάσει της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 3060 ΦΟΡ238 (ΦΕΚ 512/Β/25.04.02) «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων».

Συνοψίζοντας, τα παραπάνω όρια για τη συχνότητα των **50Hz** καθορίζονται σε **5kV/m** για το ηλεκτρικό πεδίο και σε **100μT** για τη μαγνητική επαγωγή.

Οι στάθμες αυτές δεν αποτελούν όρια επικινδυνότητας και εμπεριέχουν μεγάλους συντελεστές ασφαλείας, ώστε να καλύπτονται οι ασάφειες που υπάρχουν σχετικά με την επίδραση των πεδίων στους ζώντες οργανισμούς και να πληρείται η απαίτηση για πρόληψη δυσμενών επιπτώσεων. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι οι παραπάνω κανονισμοί προσδιορίζουν τα επιτρεπτά επίπεδα πεδίων και σε καμία περίπτωση δεν καθορίζουν αποστάσεις ασφαλείας, όπως κατά καιρούς εμφανίζονται σε δημοσιεύματα.

Ο ΑΔΜΗΕ, ως επιχείρηση κοινής ωφελείας και διαχειριστής του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα μας, δίνει μεγάλη σημασία στην αυστηρή τήρηση των κανόνων προστασίας του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας. Αυτό το επιτυγχάνει ακολουθώντας πιστά τους παραπάνω διεθνείς και εθνικούς κανονισμούς στους οποίους ενσωματώνονται τα αποτελέσματα της επιστημονικής έρευνας για την προστασία των ανθρώπων.

Για τη σύγκριση των τιμών των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων που εμφανίζονται στους Υποσταθμούς του ΑΔΜΗΕ με τις στάθμες αναφοράς των μαγνητικών πεδίων που προβλέπονται στους κανονισμούς διενεργήθηκαν μετρήσεις στον λειτουργούντα Υ/Σ 150kV/MT Οινοφύτων που είναι ένας πλήρης υποσταθμός με δυο Μ/Σ ισχύος. Οι τιμές των μαγνητικών πεδίων που μετρήθηκαν και που επισυνάπτονται στο Παράρτημα 5 είναι ελάχιστες, ιδιαίτερα δε στα όρια της περιφραξης του Υποσταθμού όπου μετρήθηκαν τιμές μαγνητικού πεδίου 0,5 έως 14,2 mG που είναι κατά πολύ

μικρότερες των ορίων της οδηγίας της ICNIRP και της ΚΥΑ 3060 (Βλέπε σχέδιο 30729, Παράρτημα 5).

Επιπλέον, ο ΑΔΜΗΕ (τέως Γενική Διεύθυνση Μεταφοράς/ΔΕΗ) ανέθεσε στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πατρών (καθ. Δ.Τσανάκας και Ε.Μίμος) την εκπόνηση μελέτης για τη στάθμη του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου στον περιβάλλοντα χώρο των Υ/Σ 150kV/MT υπαίθριου τύπου και η οποία πραγματοποιήθηκε το Νοέμβριο 2003. Από την παραπάνω μελέτη (η οποία περιέχεται στο Παράρτημα 5) προκύπτει ότι πληρούνται οι απαιτήσεις των κανονισμών για την προστασία των ανθρώπων από τα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, αφού οι μέγιστες δυνατές τιμές των πεδίων αυτών στα όρια περιφράξης των υποσταθμών είναι κατά πολλές φορές (**δεκάδες και σε πολλές περιπτώσεις χιλιάδες φορές**) μικρότερες από τα επιτρεπόμενα όρια.

Πλήθος μετρήσεων πραγματοποιήθηκαν επίσης και από το Υπουργείο Ανάπτυξης **ΕΕΑΑ (Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας)** σε λειτουργούντες υποσταθμούς του ΑΔΜΗΕ. Οι μετρήσεις αυτές διενεργήθηκαν κατόπιν αιτημάτων των αντίστοιχων Δήμων στα διοικητικά όρια των οποίων βρίσκονται οι Υποσταθμοί αυτοί.

Στην παρούσα μελέτη περιλαμβάνονται εκθέσεις μετρήσεων της ΕΕΑΑ για τους Υποσταθμούς υποβιβασμού τάσης 150/20kV **Βόλος Ι** στο Δήμο Νέας Ιωνίας του Νομού Μαγνησίας, **Αγ. Βασιλείου** στο Δήμο Φαιάκων του Νομού Κέρκυρας και **Νέας Μάκρης** στο Δήμο Νέας Μάκρης του νομού Αττικής, που έλαβαν χώρα το Μάιο του 2002, το Μάιο του 2004 και το Σεπτέμβριο του 2007 αντίστοιχα.

Οι παραπάνω εκθέσεις συμφωνούν με όλες τις προηγούμενες μελέτες, αφού και σε αυτές επιβεβαιώνεται ότι τα επίπεδα των μετρηθέντων τιμών της μαγνητικής επαγωγής B και του ηλεκτρικού πεδίου E είναι κατά πολλές φορές μικρότερες των επιτρεπόμενων. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στα όρια περιφράξης του Υ/Σ Βόλος Ι οι τιμές της μαγνητικής επαγωγής B είναι από **61** έως **5.263** φορές μικρότερες από την οριακή τιμή των 100μT και οι τιμές του ηλεκτρικού πεδίου E από **9,5** έως **218** φορές μικρότερες από την οριακή τιμή των 5 kV/m, ενώ για τον Υ/Σ Αγ.Βασιλείου οι τιμές της μαγνητικής επαγωγής B είναι από **117,4** έως **512,8** φορές μικρότερες από την οριακή τιμή των 100μT και οι τιμές του ηλεκτρικού πεδίου E από **13,2** έως **277** φορές μικρότερες από την οριακή τιμή των 5 kV/m.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας ορίζεται από την ΚΥΑ 3060 (ΦΕΚ 512/Β/25.4.02) ως το αρμόδιο όργανο για τη διεξαγωγή μετρήσεων και τον έλεγχο της τήρησης των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε Ηλεκτρομαγνητικά πεδία Χαμηλών Συχνοτήτων.

Παραθέτουμε τον παρακάτω συγκριτικό πίνακα με τις τιμές των ορίων των κανονισμών και τις πραγματικές τιμές που μετρήθηκαν σε Υποσταθμούς της ΔΕΗ, όπως τις αναφέρουν οι Μελέτες που σας επισυνάπτουμε.

Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι οι μέγιστες τιμές του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου **στα όρια περιφραξης** των Υποσταθμών είναι όχι μόνο κατά πολύ μικρότερες από τις ανώτατες επιτρεπόμενες, αλλά σε πολλές περιπτώσεις είναι σχεδόν μηδενικές ή αγγίζουν τα όρια ευαισθησίας του οργάνου μέτρησης.

Οι τιμές αυτές είναι κατά πολύ μικρότερες και αυτών που εμφανίζονται εντός των κατοικιών και οφείλονται στις οικιακές ηλεκτρικές συσκευές (Έκθεση του Πανεπιστημίου Πατρών, Παράρτημα 5).

**Πίνακας 10** – Τιμές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων από μετρήσεις σε Υποσταθμούς της ΔΕΗ και τιμές ανώτατων ορίων κανονισμών

ΜΕΛΕΤΕΣ \ ΤΙΜΕΣ ΠΕΔΙΑΚΩΝ ΕΝΤΑΣΕΩΝ	Μαγνητική Επαγωγή (μΤ)	Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου E (kV/m)
Μετρήσεις στον Υ/Σ Οινοφύτων	0,05 – 1,42	-
Μελέτη Πανεπιστημίου Πατρών για το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο στο περιβάλλον των Υποσταθμών 150/20kV	0,16 – 1,99	0,018 – 0,145
Έκθεση της ΕΕΑΕ του ΥΠΑΝ για τον υποσταθμό Αγ.Βασιλείου, Νομού Κέρκυρας	0,195 – 0,852	0,018 – 0,379
Έκθεση της ΕΕΑΕ του ΥΠΑΝ για τον υποσταθμό Βόλος Ι, Νομού Μαγνησίας	0,019 – 1,648	0,022 – 0,524
Έκθεση της ΕΕΑΕ του ΥΠΑΝ για τον υποσταθμό Νέας Μάκρης, Νομού Αττικής	0,407 – 6,080	0,006 – 0,307
Ανώτατα όρια που θέτει η <b>ICNIRP</b> και ορίζονται από την <b>ΚΥΑ 3060 (ΦΕΚ 512Β/2002)</b>	<b>100</b>	<b>5</b>

Μετά τα παραπάνω δε δικαιολογείται καμία ανησυχία για επίδραση των εγκαταστάσεων της ΔΕΗ στην υγεία των κατοίκων της περιοχής.

### **7.3.9 Επιφανειακά και Υπόγεια Νερά**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο χώρος εγκατάστασης του Υποσταθμού δεν έχει σχέση με κανέναν υδάτινο όγκο, οι δε θεμελιώσεις λόγω του μικρού όγκου τους δεν επηρεάζουν τα υπόγεια νερά.

Για τα νερά της βροχής έχει μελετηθεί αποστραγγιστικό δίκτυο με κανάλια και αποστραγγιστικά φρεάτια, ενώ για τους χώρους υγιεινής του προσωπικού έχουν κατασκευασθεί βόθροι σύμφωνα με τον Πολεοδομικό κανονισμό.

Όσον αφορά στα επιφανειακά ύδατα, η φύση και το μέγεθος του έργου εξασφαλίζουν ότι δεν πρόκειται να υπάρξει καμία μεταβολή στη δυνατότητα της επιφανειακής απορροής, καθώς δεν αναμένεται καμία παρέμβαση είτε με έργα ανάσχεσης είτε με έργα εκτροπής της απορροής.



## **8 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ, ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**

Για την επιλογή της θέσης κατασκευής του έργου καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αρμονική ένταξη του υποσταθμού στο περιβάλλον (περιβαλλοντικά κριτήρια), με παράλληλη προσπάθεια να ικανοποιούνται και οι τεχνικές απαιτήσεις για την ασφαλή λειτουργία και την ευχερή κατασκευή και συντήρηση του έργου.

Για την επιλογή της συγκεκριμένης θέσης ελήφθησαν υπόψη τα εξής κριτήρια:

- Η αποφυγή περιοχών που προστατεύονται με ειδικό καθεστώς.
- Η μορφολογία του εδάφους να είναι τέτοια ώστε να μην απαιτούνται μεγάλες επεμβάσεις στην επιφάνειά του.
- Ο χώρος να εξυπηρετείται από υφιστάμενους επαρχιακούς δρόμους ώστε να αποφεύγεται η διάνοιξη νέων οδών προσπέλασης.
- Η θέση του έργου να είναι τέτοια ώστε να προκαλείται μικρότερη οπτική επιβάρυνση στο περιβάλλον.
- Η θέση του έργου να βρίσκεται πλησίον του κέντρου βάρους των φορτίων, έτσι ώστε να αποφευχθεί η κατασκευή μεγάλου μήκους γραμμών διανομής που θα επιβαρύνουν το περιβάλλον.
- Η θέση του έργου να είναι πλησίον του άξονα υφιστάμενης Γραμμής Μεταφοράς 150kV, ώστε να αποφευχθεί η ανάπτυξη δικτύων διασυνδετικών Γραμμών.

Όπως έχει προαναφερθεί, τα έργα αυτού του είδους (Υποσταθμοί Υποβιβασμού Τάσης), επειδή απλώς υποβιβάζουν την τάση και δεν έχουν καμία σχέση με παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι από τη φύση τους «καθαρά έργα» δεδομένου ότι δεν εκπέμπουν αέρια, υγρά ή στερεά απόβλητα που να μολύνουν κατά οποιονδήποτε τρόπο τον αέρα, το έδαφος ή τα νερά και δεν προκαλούν επίπτωση στην πανίδα ή τη χλωρίδα της περιοχής.

Ωστόσο, κάθε είδους ανθρώπινη επέμβαση επιφέρει κάποιες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Για το συγκεκριμένο έργο οι επιπτώσεις στο περιβάλλον μπορούν να διακριθούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

α) Επιπτώσεις στο περιβάλλον κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου

- Χωματοουργικές εργασίες: Οι εργασίες για την εγκατάσταση του επιπρόσθετου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα προκαλέσουν ελάχιστες διασπάσεις και μετατοπίσεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους, οι οποίες όμως θα περιοριστούν εντός του χώρου του γηπέδου του Υποσταθμού. Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών (αδρανή υλικά) θα απομακρυνθούν εκτός ορίων του έργου σε νόμιμα χωροθετημένες περιοχές ανεξαρτήτου αποστάσεως βάσει των διατάξεων της ΗΠ 50910/2727/03. Επιπλέον, σε περιόδους ξηρασίας ή αντίξων ατμοσφαιρικών συνθηκών οι σωροί των αδρανών υλικών θα διαβρέχονται για τον περιορισμό εκπομπής και διασποράς σκόνης.
- Απόβλητα ανέγερσης: Τα υλικά συσκευασίας του εξοπλισμού (στροφέα, χάρτινες και ξύλινες συσκευασίες) καθώς και τα υποπροϊόντα της ανέγερσης (τεμάχια καλωδίων, αγωγών) συλλέγονται σε containers και προωθούνται για ανακύκλωση.
- Όχληση λόγω της ανθρώπινης παρουσίας: Η όχληση που θα προκληθεί λόγω θορύβου και της παρουσίας εργατών θα έχει περιορισμένη διάρκεια. Η ελάχιστη πανίδα που υπάρχει στην περιοχή (κυρίως πτηνά) ίσως απομακρυνθεί από την περιοχή. Η πείρα όμως έχει αποδείξει ότι μόλις τελειώσουν τέτοια έργα και επέλθει ηρεμία, τα ζώα αυτά επιστρέφουν.

β) Επιπτώσεις στο περιβάλλον κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου

- Ηλεκτρομαγνητικά πεδία: Όπως αναπτύχθηκε εκτενώς στην παράγραφο 7.3.8 της παρούσας μελέτης, τα Ηλεκτρομαγνητικά πεδία που αναπτύσσονται στα όρια της περιφραξης του Υποσταθμού έχουν τιμές κατά πολύ μικρότερες από τα ανώτατα όρια ασφαλείας που έχουν θεσπιστεί και δε συντρέχει κανένας λόγος ανησυχίας.
- Λειτουργία μετασχηματιστών: Η εγκατάσταση των μετασχηματιστών γίνεται επί κλίνης εναπόθεσης, η οποία συνδέεται με δεξαμενή κατάλληλου μεγέθους για τη συλλογή του ορυκτέλαιου του μετασχηματιστή και την αποφυγή διαφυγής του στο περιβάλλον σε περίπτωση βλάβης (βλ. **Σχέδια 40006 και 40007**. Παράρτημα 2). Το μονωτικό υλικό που χρησιμοποιείται στους

Μετασχηματιστές ισχύος είναι ορυκτέλαιο, αυτοδιασπώμενο και σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν περιέχει PCBs ή PCTs. Η συλλογή, η προσωρινή αποθήκευση και η εκποίηση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων πραγματοποιούνται από εξουσιοδοτημένες εταιρείες, όπως ορίζεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία (87/101/ΕΟΚ) και στην Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ 98012/2001/96). Οι εταιρείες αυτές απαιτείται να διαθέτουν τη σχετική έγκριση περιβαλλοντικών όρων (άρθρο 4, παραγρ. 1.2 και 3 του Ν 1650/1986).

- Κίνδυνος ατυχημάτων: Σε όλο το χώρο του Υποσταθμού για την ασφαλή λειτουργία του, αλλά και για την ασφάλεια του προσωπικού, έχει εγκατασταθεί κατάλληλο δίκτυο γειώσεως, όπως επιβάλλεται από τους κανονισμούς. Ο Υποσταθμός διαθέτει επίσης σύγχρονα αυτόματα συστήματα προστασίας και ελέγχου, τα οποία μπορούν να θέτουν εκτός λειτουργίας τους διακόπτες ισχύος σε περίπτωση σφάλματος, διακόπτοντας έτσι την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας προς τον Υποσταθμό. Ο Υποσταθμός είναι επίσης εξοπλισμένος με την απαραίτητη αντικεραυνική προστασία, ενώ τηρούνται όλοι οι κανονισμοί και οι προδιαγραφές για την ασφαλή λειτουργία του. Επιπρόσθετα, για την προστασία ανθρώπων και ζώων από κινδύνους που θα μπορούσαν να προκληθούν από την προσέγγισή τους στον εξοπλισμό του Υποσταθμού, ο χώρος έχει περιφραχθεί με δικτυωτό σύρμα ύψους 2,5μ.
- Όχληση λόγω ανθρώπινης παρουσίας: Το εν λόγω έργο είναι πλήρως αυτοματοποιημένο και δεν απαιτεί ανθρώπινη παρουσία κατά τη λειτουργία του. Η μόνη κίνηση οχημάτων είναι αυτή του προσωπικού συντήρησης, όταν αυτό είναι απαραίτητο.



## 9 ΣΥΝΑΓΩΓΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Από όσα εκτέθηκαν και αναλύθηκαν προηγουμένως προκύπτει ότι το εν λόγω έργο δεν προκαλεί σημαντικές επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον στην περιοχή. Συνοπτικά, δεν εκπέμπει αέριους ρύπους, δε δημιουργεί αναταράξεις ή αλλαγές στα αέρια ρεύματα και στο κλίμα της περιοχής, δεν έχει την παραμικρή επίδραση στο επιφανειακό ή υπόγειο δίκτυο απορροών της περιοχής, δε δημιουργεί αλλαγές στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, παρά μόνο προσωρινά κατά το στάδιο της κατασκευής. Δεν προκαλεί θορύβους μεγαλύτερους από τους επιτρεπόμενους από τους κανονισμούς ούτε αλλαγές στη χρήση γης και τους φυσικούς πόρους της περιοχής. Δεν υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας κινδύνων ή ανώμαλων καταστάσεων, ενώ το έργο δεν έχει καμία επίδραση στα πληθυσμιακά δεδομένα και την οικιστική κατάσταση της περιοχής. Επιπλέον, η κατασκευή του έργου δεν επηρεάζει τις κυκλοφοριακές συνθήκες και την ενεργειακή ζήτηση ούτε την αισθητική και την πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής. Αντίθετα, επιλύει κρίσιμα προβλήματα ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και συντελεί στην οικιστική, βιομηχανική, κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.

Ν.ΜΟΥΜΟΥΛΙΔΗΣ

Υποτομεάρχης  
Διατάξεων Υ/Σ- ΚΥΤ  
& Περιβαλλοντικών Μελετών

Κ. ΚΑΡΑΜΑΝΗΣ

Τομεάρχης  
Σχεδιασμού & Περιβάλλοντος  
Υ/Σ - ΚΥΤ