

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
Κατάταξη του έργου.....	4
Επωνυμία, Φορέας υλοποίησης, μελετητής.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΣΤΟΧΟΣ, ΣΗΜΑΣΙΑ, ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ – ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΆΛΛΑ ΈΡΓΑ.....	8
3.1 Γεωγραφική θέση του έργου και διοικητική υπαγωγή του έργου.....	8
3.2 Συνοπτική περιγραφή του υφιστάμενου έργου.....	9
3.2.1 Γεωγραφική θέση του έργου και διοικητική υπαγωγή του υφιστάμενου έργου..	9
3.2.2 Περιγραφή του υφιστάμενου έργου.....	9
3.3 Συνοπτική Περιγραφή του έργου.....	12
3.4 Στόχος, σημασία και αναγκαιότητα του έργου.....	12
3.5 Ιστορική εξέλιξη του έργου.....	13
3.6 Οικονομικά στοιχεία του έργου.....	14
3.7 Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα ή δραστηριότητες	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ.....	19
4.1 Γενικά Στοιχεία	19
4.1.1 Περιγραφή Εγκατάστασης.....	19
4.1.1.1 Ηλεκτρομηχανικός Εξοπλισμός.....	20
4.1.1.2 Σύστημα Προστασίας	23
4.1.1.3 Αίθουσα Ελέγχου (Control Room) και συστήματα εποπτείας.....	23
4.1.2 Γενικά Στοιχεία – Τεχνικά χαρακτηριστικά Υποσταθμού.....	24
4.1.2.1 Γεωγραφική Θέση και Μέγεθος Υποσταθμού.....	25
4.1.2.2 Τεχνική Περιγραφή Υποσταθμού.....	26
4.2 Περιγραφή της φάσης κατασκευής του Έργου.....	31
4.2.1 Περιγραφή της φάσης κατασκευής του υποσταθμού.....	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	36
6.Α Περιοχή Μελέτης	36
6.Β Μη βιοτικά χαρακτηριστικά.....	36
6.Β.1 Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά	36
6.Β.2 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά	40
6.Β.3 Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά.....	41
6.Γ Φυσικό Περιβάλλον	47

6.Γ.1 Γενικά Στοιχεία	47
6.Γ.2 Ειδικές φυσικές περιοχές.....	52
6.Γ.3 Άλλες φυσικές περιοχές.....	58
6.Δ. Ανθρωπογενές Περιβάλλον	64
6.Δ.1 Χωροταξικός Σχεδιασμός – Χρήσεις γης	64
6.Δ.2 Δομημένο Περιβάλλον.....	68
6.Δ.3 Ιστορικό και Πολιτισμικό Περιβάλλον.....	68
6.Δ.4 Κοινωνικό – Οικονομικό Περιβάλλον.....	72
6.Δ.5 Τεχνικές Υποδομές.....	84
6.Δ.6 Πιέσεις στο περιβάλλον από λοιπές ανθρωπογενείς δραστηριότητες.....	91
6.Δ.7 Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον.....	91
6.Δ.8 Ακουστικό Περιβάλλον, δονήσεις, ακτινοβολίες.....	92
6.Δ.9 Επιφανειακά και Υπόγεια Νερά	93
6.Ε Τάσεις εξέλιξης του Περιβάλλοντος – Μηδενική Λύση	95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΚΑΤΑ ΑΡΧΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

7.1 Μη Βιοτικά Χαρακτηριστικά.....	97
7.1.1 Κλιματολογικά και Βιοκλιματικά Χαρακτηριστικά.....	97
7.1.2 Μορφολογικά και Τοπιολογικά Χαρακτηριστικά	97
7.1.3 Εδαφολογικά γεωλογικά και τεκτονικά Χαρακτηριστικά	98
7.2. Φυσικό Περιβάλλον	98
7.3. Ανθρωπογενές περιβάλλον.....	100
7.3.1. Χρήσεις γης.....	101
7.3.2. Δομημένο περιβάλλον.....	101
7.3.3. Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον.....	101
7.3.4. Κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον –Τεχνικές Υποδομές.....	101
7.3.5. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον.....	101
7.3.6 Ακουστικό περιβάλλον, δονήσεις, ακτινοβολίες.....	103
7.3.6.1 Ακτινοβολίες υποσταθμού.....	104
7.3.7 Επιφανειακά και υπόγεια νερά.....	107
7.4 Συνοπτική παρουσίαση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στη μορφή μήτρας.....	108

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....

8.1. Ανακύκλωση των Φ/Β πλαισίων.....	114
8.2. Απεγκατάσταση, αποθήκευση και μεταφορά.....	115

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΠΡΟΤΙΝΟΜΕΝΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΠΟΥ ΑΝΑΜΕΝΕΤΑΙ ΝΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΠΕ.....

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΧΑΡΤΕΣ

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ – ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ.....122

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....124

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.....125

Κεφάλαιο 1 :Εισαγωγή

Κατάταξη έργου

Η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε) αφορά την κατασκευή εγκατάστασης διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, κατοχής της εταιρείας,

«ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.»

Εντός απαλλοτριωμένης έκτασης της ΔΕΗ Α.Ε. στην απόθεση Βορείου Πεδίου, στη θέση Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης.

Το έργο κατατάσσεται στην 10^η ομάδα ειδικών έργων (ηλεκτροπαραγωγή από φωτοβολταϊκά τόξα) και πιο συγκεκριμένα στην δεύτερη υποκατηγορία της πρώτης κατηγορίας (Α ΙΙ) σύμφωνα με την ΚΥΑ15393/2332/2002 ΦΕΚ (Β'1022) όπως αυτή έχει συμπληρωθεί μεταγενέστερα (με την ΚΥΑ 145799 το 2005) και έχει τροποποιηθεί (με την Αριθμ. ΥΠΕΧΩΔΕ/ΕΥΠΕ/οικ. 126880 το 2007).

Η μελέτη έχει συνταχθεί βάση του νόμου 3851/2010 (ΦΕΚ 85/Α/4.06.10), Επιτάχυνση της Ανάπτυξης ΑΠΕ για αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και του άρθρου 6 του κεφαλαίου Β' της ΚΥΑ 104247/ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ/2006 (ΦΕΚ 663/Β'/2006) που περιγράφει την διαδικασία Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ) για έργα Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) της υποκατηγορίας 2 της πρώτης (Α') κατηγορίας και την ΚΥΑ 104248/ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ/2006.

Επωνυμία, Φορέας υλοποίησης, μελετητής

Επωνυμία: **Α.Κ.Δ.Μ 1 «Άγιος Χριστόφορος»**

Τίτλος μελέτης: Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου: “Εγκατάσταση διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε** στο *Δήμο Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης.*

Εργοδότης: **«ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.»**

της οποίας αποκλειστικός εταίρος είναι η «ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ Α.Ε.»

«Ανώνυμη Εταιρεία Διαχείρισης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας»

Διεύθυνση : **Καποδιστρίου 3, Αγ. Παρασκευή, 153 43 Αττική**

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η περιβαλλοντική αδειοδότηση του προτεινόμενου έργου και αντικείμενό της είναι να προσδιορίσει τις αναμενόμενες επιπτώσεις στο περιβάλλον της άμεσης και ευρύτερης περιοχής από την κατασκευή και λειτουργία του έργου καθώς και να προτείνει κατάλληλα μέτρα ελαχιστοποίησης ή και άρσης των επιπτώσεων αυτών.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Υπεύθυνοι για την σύνταξη της μελέτης καθώς και για τις διαδικασίες περιβαλλοντικής αδειοδότησης είναι οι :

ΚΟΥΡΟΥ ΦΩΤΕΙΝΗ

Περιβαλλοντολόγος Παν.Αιγαίου

Βασ.Παύλου 102-104 , Βούλα

Τηλ.: 210 8993106 , fax: 2108954370, email:fkourou@otenet.gr

Κάτοχος της υπ' αριθμ. 27 κατηγορίας Β' Μελετητικού πτυχίου (Περιβαλλοντικές Μελέτες), Αρ. Μητρώου 18698

Διεπιστημονική ομάδα

ΤΣΩΛΗ ΜΑΡΙΑ

Τεχνολόγος Γεωπόνος

ΤΕΙ Κρήτης, Τμήμα Θερμοκηπιακών Καλλιιεργειών & Ανθοκομίας

ΡΕΠΠΙΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Περιβαλλοντολόγος ,Πανεπιστημίου Αιγαίου,

MSc Οικονομικά περιβάλλοντος και Φυσικών πόρων

University College London.

ΜΑΜΟΥΡΗ –ΡΟΔΑΝΘΗ ΕΛΙΣΑΒΕΤ

Φυσικός - Περιβαλλοντολόγος

Κάτοχος πτυχίου Φυσικής, Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Msc Φυσικής Περιβάλλοντος Α.Π.Θ

Υπ. Διδάκτωρ Τομέα Φυσικής, Σχολή Ε.Μ.Φ.Ε, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Κάτοχος της υπ' αριθμ. 27 κατηγορίας Α' Μελετητικού πτυχίου (Περιβαλλοντικές Μελέτες), Αρ. Μητρώου 19604

Επιμέλεια κειμένων

ΜΑΚΡΗ ΕΥΘΥΜΙΑ

Κεφάλαιο 2: Μη τεχνική Περίληψη

Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από την κατασκευή και λειτουργία Φωτοβολταϊκής Μονάδας ηλεκτροπαραγωγής ισχύος 15MWp, η οποία πρόκειται να κατασκευαστεί στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης** όπως φαίνεται και στον επισυναπτόμενο χάρτη (κλιμ. 1:50.000).

Στο κεφάλαιο 3 γίνεται αναφορά στη γεωγραφική θέση και τη διοικητική υπαγωγή του έργου, στα κύρια γεωγραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής εγκατάστασης, στη σκοπιμότητα υλοποίησής και στη συσχέτισή του με άλλα έργα. Το γήπεδο του έργου όπου θα εγκατασταθεί η υπό μελέτη Φ/Β μονάδα βρίσκεται εντός της απαλλοτριωμένης έκτασης της ΔΕΗ Α.Ε. στην απόθεση Βορείου Πεδίου, των Ορυχείων Πτολεμαΐδας Νομού Κοζάνης, στη θέση Παλιάμπελα σε απόσταση περίπου 6 km Ανατολικά της πόλης της Πτολεμαΐδας, και 1km N-ΝΔ του οικισμού Αγίου Χριστοφόρου.

Η επένδυση θα πραγματοποιηθεί με σκοπό την εμπορική διάθεση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στο κεντρικό δίκτυο. Το προτεινόμενο έργο δεν παρουσιάζει συσσωρευτικές επιδράσεις ή αλληλεπιδράσεις με άλλα έργα και δραστηριότητες στην περιοχή είτε παρόμοιας είτε διαφορετικής φύσεως.

Στο κεφάλαιο 4 γίνεται αναλυτική περιγραφή του προτεινόμενου έργου και των συνοδών έργων που σχετίζονται με την κατασκευή του.

Στο κεφάλαιο 5 περιγράφονται οι εναλλακτικές λύσεις που εξετάζονται για το έργο.

Στο κεφάλαιο 6 γίνεται περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος. Καταγράφεται η υπάρχουσα κατάσταση ως προς τις κύριες περιβαλλοντικές της διαστάσεις, τα μη βιοτικά χαρακτηριστικά, το φυσικό και το ανθρωπογενές περιβάλλον.

Στο κεφάλαιο 7 εξετάζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του έργου. Όπως προκύπτει από την ανάλυση οι αρνητικές επιπτώσεις τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του είναι ασθενείς και πρακτικά αμελητέες, γεγονός που οφείλεται αφενός στη φύση του έργου και στον γενικά ήπιο και φιλικό προς το περιβάλλον χαρακτήρα των Φ/Β εγκαταστάσεων ηλεκτροπαραγωγής και αφετέρου στη χωροθέτηση της συγκεκριμένης μονάδας σε έκταση των λιγνιτωρυχείων της ΔΕΗ Α.Ε.

Το υπό μελέτη έργο σχετίζεται με σημαντικά θετικά αποτελέσματα στο περιβάλλον, κατά κύριο λόγο στην ατμόσφαιρα με την αποφυγή καύσης ορυκτών πόρων για αντίστοιχη ηλεκτροπαραγωγή και τη μη έκλυση σημαντικών ποσοτήτων αέριων ρύπων, συμβάλλοντας έτσι στον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου και της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής καθώς και στη διασφάλιση της δημόσιας υγείας, μέσω της βελτίωσης της ποιότητας της ατμόσφαιρας. Επίσης, με το έργο εξοικονομούνται φυσικοί πόροι, ενώ ευνοείται το κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον, δεδομένου του αναπτυξιακού του χαρακτήρα.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Τέλος, το κεφάλαιο 8 αναφέρεται στα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου, τα οποία δεδομένων των ανωτέρω είναι λίγα, κοινά και κυρίως προληπτικά. Το σημαντικότερο από αυτά είναι μακροπρόθεσμο και αφορά στην προώθηση του εξοπλισμού του έργου μετά το πέρας της διάρκειας ζωής του σε κατάλληλες μονάδες προς ανακύκλωση, προκειμένου να αποφευχθεί συσσωρευτική μελλοντική επιβάρυνση των ΧΥΤΑ με τέτοιου είδους απόβλητα, που ενδεχομένως είναι και ακατάλληλα για τέτοιου είδους διάθεση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Συνοπτική περιγραφή - Στόχος, σημασία, αναγκαιότητα και οικονομικά στοιχεία του έργου - συσχέτιση με άλλα έργα

3.1 Γεωγραφική θέση του έργου και διοικητική υπαγωγή

Το παρόν έργο αφορά την εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού Συστήματος (Φ/Σ), ισχύος 15MW, για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και πιο συγκεκριμένα, της ηλιακής ακτινοβολίας. Η ανάπτυξη τους θα γίνει στην κτηματική περιοχή του Δήμου Αγίας Παρασκευής του Νομού Κοζάνης όπως φαίνεται και στον επισυναπτόμενο χάρτη (κλιμ. 1:50.000).

Οι κοντινότεροι οικισμοί εκτός της Πτολεμαΐδας που βρίσκεται 6 km Δυτικά του γηπέδου αποτελούν, ο οικισμός Άγιος Χριστόφορος 1km Β-ΒΑ και ο οικισμός Καρυχώριον 2,35km Α-ΝΑ του γηπέδου. Το μέσο υψόμετρο της περιοχής εγκατάστασης είναι 680±10m.

Η εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος (Φ/Σ) θα γίνει σε ιδιωτική έκταση περίπου 312.747,93m², ιδιοκτησίας της ΔΕΗ Α.Ε., η οποία θα παραχωρηθεί έναντι μισθώματος στην Εταιρεία. Η εγκατάσταση του Φ/Σ θα γίνει εντός της απαλλοτριωμένης έκτασης ΔΕΗ στην απόθεση Βορείου Πεδίου, των στη θέση Παλιάμπελα, πλησίον του οικισμού Αγίου Χριστόφορου, του Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης.

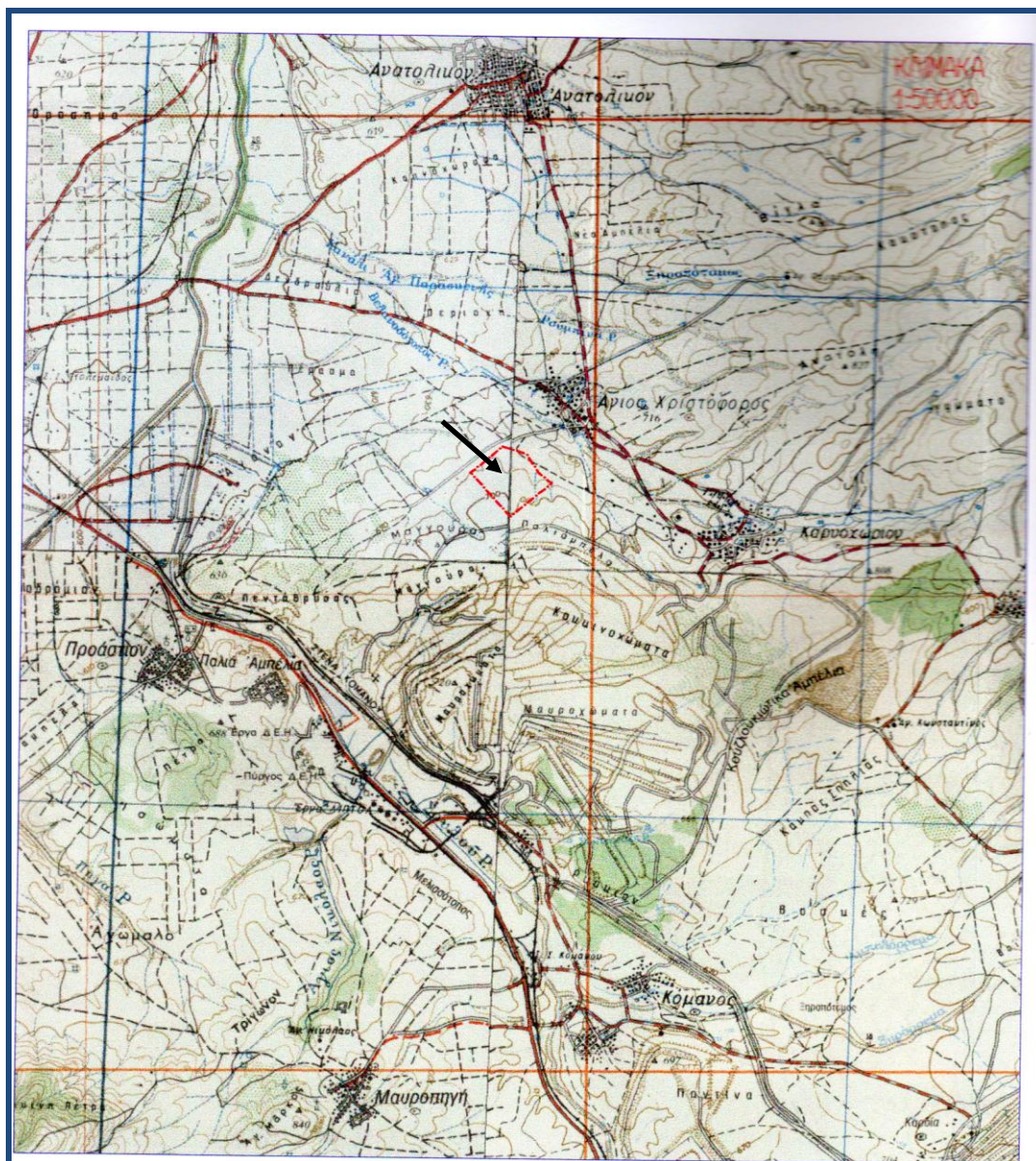
Η πρόσβαση στη θέση εγκατάστασης του Φ/Σ θα καλυφθεί εξολοκλήρου από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης, το οποίο συνθέτουν ασφαλτόστρωτες και χαλικοστρωμένες οδοί διατομής όχι μικρότερης των 3m. Η ευρύτερη περιοχή του εργοστασίου της ΔΕΗ Α.Ε. και των ορυχείων είναι περιφραγμένη και ελεγχόμενη από προσωπικό ασφαλείας.

Το γήπεδο όπου θα εγκατασταθεί η μονάδα έχει εμβαδόν 312.747,93 m² και είναι οριοθετημένο με τα στοιχεία Α-Β-Γ-Δ-Ε-Ζ-Α, όπως αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Κορυφή	Τετμημένη X	Τεταγμένη Y
A	309092,530	4486556,386
B	308774,737	4486277,724
Γ	309175,525	4485820,655
Δ	309580,730	4486175,966
E	309451,160	4486284,910
Z	309329,053	4486480,658

Πίνακας 3.1.1: Τοπογραφικά στοιχεία γηπέδου

Η περιοχή μελέτης και η θέση του γηπέδου σημειώνονται στον παρακάτω χάρτη που αποτελεί απόσπασμα χάρτη ΓΥΣ κλίμακας 1:50.000.



Χάρτης 3.1.1: Περιοχή μελέτης και γήπεδο του έργου σε κλίμακα 1:50.000

3.2 Περιγραφή του υφιστάμενου έργου

3.2.1 Γεωγραφική Θέση, διοικητική υπαγωγή του υφιστάμενου έργου

Η άμεση περιοχή του υφιστάμενου Έργου χωροθετείται στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας και συγκεκριμένα στο Νομό Κοζάνης. Ειδικότερα, βρίσκεται στη λεκάνη Πτολεμαΐδας-Αμύνταιου και καλύπτει έκταση, συμπεριλαμβανομένης και της αδιατάρακτης ζώνης, **147.925,86** στρ. Το υψόμετρο της περιοχής κυμαίνεται από 525m έως 800m. Υπάγεται διοικητικά στη Γενική Γραμματεία Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

Η περιοχή του υφιστάμενου Έργου χωροθετείται σε πέντε Δήμους, της Κοζάνης, της Πτολεμαΐδας, της Αγίας Παρασκευής, του Δημητρίου Υψηλάντη και του Ελληνσπόντου.

Το βόρειο τμήμα των Ορυχείων χωροθετείται:

- Στο Δήμο Αγίας Παρασκευής και συγκεκριμένα στα Δημοτικά Διαμερίσματα:
 - Αγίου Χριστοφόρου
 - Καρυχωρίου
 - Σπηλιάς
 - Ερμακιάς
- Στο Δήμο Πτολεμαΐδας και συγκεκριμένα στα Δημοτικά Διαμερίσματα:
 - Προαστίου
 - Μαυροπηγής
 - Κομάνου
 - Καρδιάς
 - Πτελεώνα

Το νότιο τμήμα των Ορυχείων χωροθετείται:

- Στο Δήμο Κοζάνης και συγκεκριμένα στα Δημοτικά Διαμερίσματα:
 - Εξοχής
 - Χαραυγής
- Στο Δήμο του Δημητρίου Υψηλάντη και συγκεκριμένα στα Δημοτικά Διαμερίσματα:
 - Ποντοκόμης
 - Μαυροδενδρίου
- Στο Δήμο Ελλησπόντου και συγκεκριμένα στα Δημοτικά Διαμερίσματα:
 - Κλείτου
 - Ακρινής
 - Αγίου Δημητρίου
 - Ρυακίου

3.2.2 Περιγραφή του υφιστάμενου έργου

Τα Ορυχεία της Πτολεμαΐδας αναπτύσσονται βόρεια της Κοζάνης και νότια της Πτολεμαΐδας με εκμεταλλεύσιμα αποθέματα 926x10⁶ τόνους. Η έναρξη των εκσκαφών στα Ορυχεία Πτολεμαΐδας έγινε το 1957 (ορυχείο Κύριου Πεδίου). Η λεκάνη Πτολεμαΐδας αποτελεί τμήμα της επιμήκους νεογενούς λεκάνης η οποία εκτείνεται από το Μοναστήρι της πρώην Γιουγκοσλαβικής Δημοκρατίας της Μακεδονίας και διαμέσου της Φλώρινας, του Αμυνταίου και της Πτολεμαΐδας φτάνει έως την Κοζάνη.

Τα τρία (3) μεγάλα συγκροτήματα ορυχείων της λεκάνης Πτολεμαΐδας, τα οποία βρίσκονται σήμερα υπό εκμετάλλευση, από τη ΔΕΗ Α.Ε., είναι τα παρακάτω:

- **Κύριο Πεδίο:** Περιλαμβάνει τις εκμεταλλεύσεις του Ορυχείου Μαυροπηγής και του Ορυχείου Ανατολικής Επέκτασης Ορυχείου Κομάνου.
- **Πεδίο Καρδιάς:** Περιλαμβάνει τις εκμεταλλεύσεις του Ορυχείου Νοτιοδυτικού Πεδίου –Υψηλάντη και του Ορυχείου Οικισμού Κομάνου.
- **Νότιο Πεδίο:** Περιλαμβάνει την εκμετάλλευση του ομώνυμου Ορυχείου. Είναι το μεγαλύτερο Ορυχείο της (ΔΕΗ Α.Ε. και καλύπτει από κοινού με το Ορυχείο Νοτιοδυτικού Πεδίου –Υψηλάντη τις απαιτήσεις των ΑΗΣ Καρδιάς και Αγ. Δημητρίου.

Τα κοιτασματολογικά χαρακτηριστικά των κοιτασμάτων της λιγνιτοφόρου λεκάνης της Πτολεμαΐδας, αποτελούνται από εναλλασσόμενες στρώσεις λιγνίτη και αγόνων ενστρώσεων ποικίλου πάχους για το λόγο αυτό απαιτούν εκλεκτική εξόρυξη. Το γεγονός αυτό επέβαλε η εξορυκτική δραστηριότητα στην περιοχή να πραγματοποιείται μέσω της μεθόδου επιφανειακής εκμετάλλευσης των κοιτασμάτων με την εφαρμογή της συνεχούς εκσκαφής, μεταφοράς και απόθεσης με σύστημα πολλαπλών βαθμίδων.

Η μέθοδος αυτή συνδυάζει τη χρησιμοποίηση ηλεκτροκίνητων μηχανημάτων μεγάλης δυναμικότητας και συνεχούς λειτουργίας, τόσο κατά την εκσκαφή (καδοφόροι εκσκαφείς), όσο και κατά τη μεταφορά (ταινιόδρομοι) και την απόθεση (αποθέτες) τόσο του λιγνίτη όσο και των αγόνων (υπερκειμένων και λιγνιτικών ενδιάμεσων αγόνων ενστρώσεων).

Το πεδίο εφαρμογής της είναι οι επιφανειακές εκμεταλλεύσεις πολυστρωματικών κοιτασμάτων μεγάλης οριζόντιας εξάπλωσης και μεγάλου πάχους που καλύπτονται από νεότερους γεωλογικά υπερκειμένους σχηματισμούς, μεγάλου πάχους, ενώ, παράλληλα, οι σχηματισμοί αυτοί είναι χαλαρά συνδεδεμένοι, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εξόρυξή τους με μηχανικά μέσα (καδοφόρους εκσκαφείς συνεχούς λειτουργίας) και η μεταφορά τους με ταινιοδρόμους. Στις περιπτώσεις αυτές τα άγωνα υπερκείμενα και ενδιάμεσα μεταφέρονται και αποτίθενται είτε σε εξωτερικό χώρο (εξωτερική απόθεση) κατά τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του ορυχείου ή στον εξοφλημένο κενό χώρο του ορυχείου (εσωτερική απόθεση αγόνων σε κοιλότητες, όταν έχει δημιουργηθεί επαρκής χώρος για την υποδοχή τους).

Η απόθεση των αγόνων υλικών διενεργείται μέσω των αποθετών, έτσι ώστε να εναρμονίζεται με το γενικότερο τοπογραφικό ανάγλυφο της περιοχής. Αρχικά, κατά την απόθεση αγόνων εκτός του ορυχείου, επιλέγονται κενοί χώροι (κοιλότητες) άλλων εξοφλημένων ορυχείων ή άλλες κατάλληλες περιοχές, ενώ στη συνέχεια, όταν δημιουργείται κενός χώρος εντός του ορυχείου, η απόθεση διενεργείται εσωτερικά, έτσι ώστε η απόσταση μεταξύ εκσκαφής και απόθεσης να είναι η ελάχιστη δυνατή. Η εσωτερική απόθεση αγόνων ακολουθεί τις εκσκαφές του ορυχείου για λόγους ευστάθειας των πρανών, αλλά και για λόγους κατάλληλης περιβαλλοντικής αποκατάστασης παράλληλα με την εξέλιξη της εκμετάλλευσης.

Τα κύρια βασικά χαρακτηριστικά της μεθόδου εκμετάλλευσης είναι:

- Η εκλεκτική απόληψη του κοιτάσματος
- Η συνεχής ροή των εξορυσσόμενων υλικών

3.3 Συνοπτική περιγραφή του έργου

Ο προτεινόμενος Φωτοβολταϊκός (Φ/Β) σταθμός, θα λειτουργεί διασυνδεδεμένος με το κεντρικό δίκτυο ηλεκτροδότησης (ΔΕΗ) στην υψηλή τάση.

Ο Φ/Β σταθμός θα περιλαμβάνει 75.000 Φ/Β πλαίσια συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 15MW τεχνολογίας κρυσταλλικού πυριτίου. Η μονάδα δεν θα διαθέτει

σύστημα αποθήκευσης ενέργειας (μπαταρίες) και όλη η παραγόμενη ενέργεια, αφού καταμετρηθεί, θα διοχετεύεται στο κεντρικό δίκτυο.

3.4 Στόχος, σημασία και αναγκαιότητα του έργου

Σύμφωνα με την πράξη ΥΣ 5/27-2-2003 (ΦΕΚ 58/Β/5-3-2003), τα φωτοβολταϊκά συστήματα σε σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο, αποφέρουν ηλεκτρικό όφελος (κρατικό όφελος) και μείωση των εκπομπών των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου (περιβαλλοντικό όφελος).

Επιπλέον, όλα τα υλικά κατασκευής τους (πυρίτιο, γυαλί, αλουμίνιο) είναι ανακυκλώσιμα, επομένως δεν υπάρχει περιβαλλοντική επιβάρυνση στο τέλος του κύκλου ζωής τους.

Ο στόχος του έργου είναι κυρίως περιβαλλοντικός. Όμως έχει ληφθεί σοβαρά υπόψη και το οικονομικό όφελος.

Η αναγκαιότητα του έργου σχετίζεται με δύο βασικές παραμέτρους

☼ την ανάγκη σε ενέργεια

Τα ΦΒ στοιχεία μπορούν να αξιοποιηθούν σε πλήθος ηλεκτρικών εφαρμογών. Καλύπτουν ευρεία περιοχή ισχύος, από πολύ χαμηλή, την οποία και έχουν τα ευρείας χρήσεως καταναλωτικά προϊόντα, έως συστήματα μεγάλης ισχύος, για την τροφοδοσία νησιών ή πρότυπων μεγάλων κτιριακών συγκροτημάτων, συνδεδεμένων ή όχι στο δίκτυο.

☼ την ανάγκη να προστατευτεί το περιβάλλον.

Κάθε κιλοβατώρα ηλεκτρισμού που προμηθευόμαστε από το δίκτυο της ΔΕΗ και παράγεται από ορυκτά καύσιμα, επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με ένα τουλάχιστον κιλό διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα αποτελεί, το σημαντικότερο "αέριο του θερμοκηπίου" που συμβάλλει στις επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές. Η στροφή στις καθαρές πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή, αποτελεί τη μόνη διέξοδο για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών που απειλούν σήμερα τον πλανήτη. Επιπλέον, η χρήση της ηλιακής ενέργειας συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα καρκινογόνα μικροσωματίδια, τα οξειδία του αζώτου, οι ενώσεις του θείου). Οι ρύποι αυτοί επιφέρουν σοβαρές βλάβες τόσο στην υγεία όσο και στο περιβάλλον.

Συγκεκριμένα κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από φωτοβολταϊκά, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης 1,1 κιλού διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (με βάση το σημερινό ενεργειακό μείγμα στην Ελλάδα και τις μέσες απώλειες του δικτύου). Ένα τυπικό φωτοβολταϊκό σύστημα του ενός κιλοβάτ, αποτρέπει κάθε χρόνο την έκλυση 1,4 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, όσο δηλαδή θα απορροφούσαν δύο στρέμματα δάσους.

3.5 Ιστορική εξέλιξη του έργου

Τα φωτοβολταϊκά είναι μία από τις πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες της νέας εποχής που εισήλθε στο χώρο της ενέργειας.

Η ηλιακή ενέργεια είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία.

Τα φωτοβολταϊκά, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρικό ρεύμα, θεωρούνται τα ιδανικά συστήματα ενεργειακής μετατροπής καθώς:

- **χρησιμοποιούν την πλέον διαθέσιμη πηγή ενέργειας στον πλανήτη,**
- **παράγουν ηλεκτρισμό, που αποτελεί την πιο γρήσιμη μορφή ενέργειας.**

Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια. Συμβάλλουν έτσι στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας. Δεδομένου ότι η παραγωγή και κατανάλωση του ηλιακού ηλεκτρισμού γίνονται τοπικά, αποφεύγονται οι σημαντικές απώλειες της μεταφοράς και διανομής του ηλεκτρισμού και κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως του 10% σε σχέση με τη συμβατική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του δικτύου.

Ο φορέας του έργου έχει ήδη λάβει την **υπ' αριθ. πρωτ. 1881/2010 απόφαση χορήγησης άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)**, σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν.3468/2006. Επιπλέον έχει λάβει **Όρους Σύνδεσης από το ΔΕΣΜΗΕ με αριθ. Πρωτ. 15347/20.12.2010** οι οποίοι έγιναν αποδεκτοί.

Ο φορέας παράλληλα έχει φροντίσει για όλες τις απαραίτητες ενέργειες με σκοπό το βέλτιστο σχεδιασμό του υπό ανάπτυξη Φ/Β πάρκου, την αποδοτικότερη λειτουργία του αλλά και την εξασφάλιση ελαχιστοποίησης των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων του έργου. Το σύνολο των προβλημάτων που σχετίζονται με την ανάπτυξη του προτεινόμενου έργου έχει αντιμετωπιστεί με τεχνικοοικονομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια και με βάση κατάλληλες μελέτες, στις οποίες λαμβάνονται πλήρως υπόψη και οι θεσμοθετημένες απαιτήσεις για την προστασία του περιβάλλοντος.

3.6 Οικονομικά στοιχεία του έργου

Σύμφωνα με τα στοιχεία της μελέτης του υπό μελέτη έργου, ο συνολικός προϋπολογισμός αναλύεται επιμέρους ως ακολούθως:

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ / ΥΛΙΚΑ	Ποσοστό επί του συνολικού Προϋπολογισμού %
Φ/Β Πλαίσια (Γεννήτριες)	73%
Αντιστροφείς	9%
Συστήματα Ελέγχου	0,5%
Μεταλλικές Βάσεις	4,5%
Ηλεκτρολογικό Υλικό, Πίνακες, Κιβότια Σύνδεσης και Ελέγχου, Αντικεραυνικά, Μπάρες και Καλώδια Χαλκού, Υλικό Γειώσεων, Κανάλια, Αναλώσιμα Εγκατάστασης.	1,5%
Υποσταθμός	2%
Σύνολο Εξοπλισμού/Υλικών	91%
ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	
Μεταφορικά	1%
Εγκατάσταση, Μετρήσεις, Θέση σε λειτουργία	8%
Διασύνδεση με Δίκτυο, Μελέτες, έργα αποκατάστασης και προστασίας περιβάλλοντος, κ.λ.π.	0,5%
Σύνολο Υπηρεσιών	9,5%

Πίνακας 3.6.1: Προϋπολογισμός προτεινόμενου Φ/Β συστήματος σε ποσοστό %

Η οικονομική ανάλυση στην υπό μελέτη εγκατάσταση του συστήματος έγινε με βάση τα παρακάτω δεδομένα:

Γεωγραφικό πλάτος: 40° 30' 17''

Γεωγραφικό μήκος: 21° 45' 10''

Υψόμετρο: 680±10 μέτρα

Ονομαστική ισχύς του συστήματος: 15MWp

Κλίση μονάδος: 32.0° (βέλτιστος προσανατολισμός)

Βέλτιστο αζιμούθιο μονάδος: -2.0°

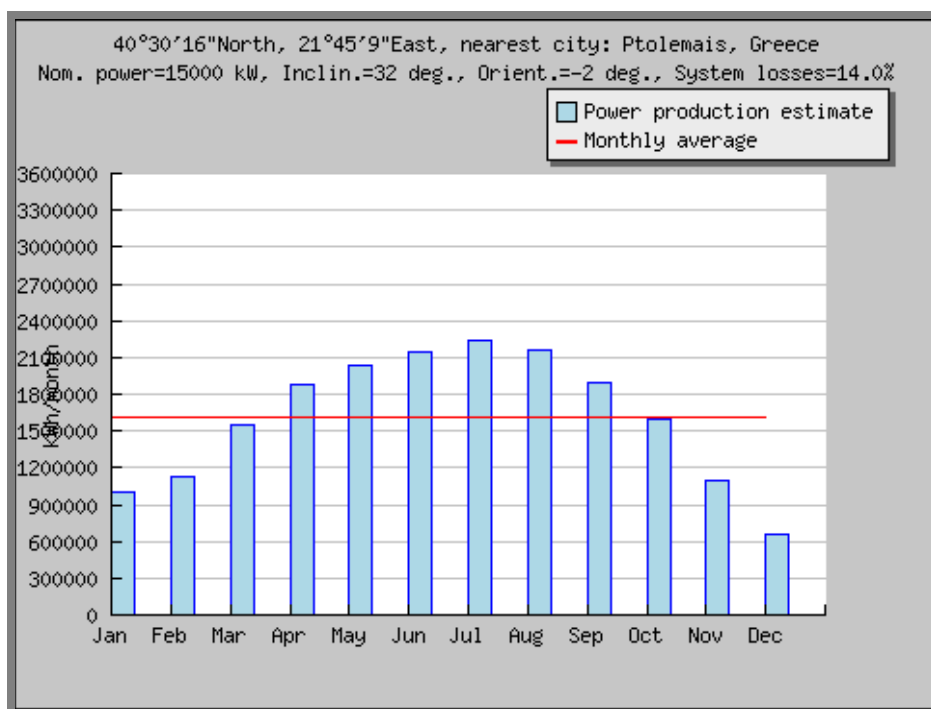
Εκτιμώμενη απώλεια θερμότητας : 8,1%

Εκτιμώμενη απώλεια λόγω γωνιακής ανάκλασης: 2,7%

Απώλειες καλωδίων, inverter : 14%

Συνολικές απώλειες του Φ/Β συστήματος: 24,8%

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**



Σχήμα 3.6.1: Εκτίμηση Μηνιαίας Παραγωγής

Ονομαστική Ισχύς: 15MW, Απώλειες Συστήματος:14.0%		
Κλίση:32°, Αζιμούθιο:-2°		
Μήνας	Παραγωγή ανά μήνα (kWh)	Παραγωγή ανά ημέρα (kWh)
Ιανουάριος	1.007.750	32.508
Φεβρουάριος	1.130.979	40.392
Μάρτιος	1.547.006	49.903
Απρίλιος	1.883.875	62.796
Μάιος	2.035.944	65.676
Ιούνιος	2.137.007	71.234
Ιούλιος	2.238.462	72.208
Αύγουστος	2.164.974	69.838
Σεπτέμβριος	1.892.303	63.077
Οκτώβριος	1.595.953	51.482
Νοέμβριος	1.088.278	36.276
Δεκέμβριος	650.578	20.986
Ετήσιοι Μέσοι Όροι	1.613.037	53.031
Ετήσια Παραγωγή (kWh)		19.356.443

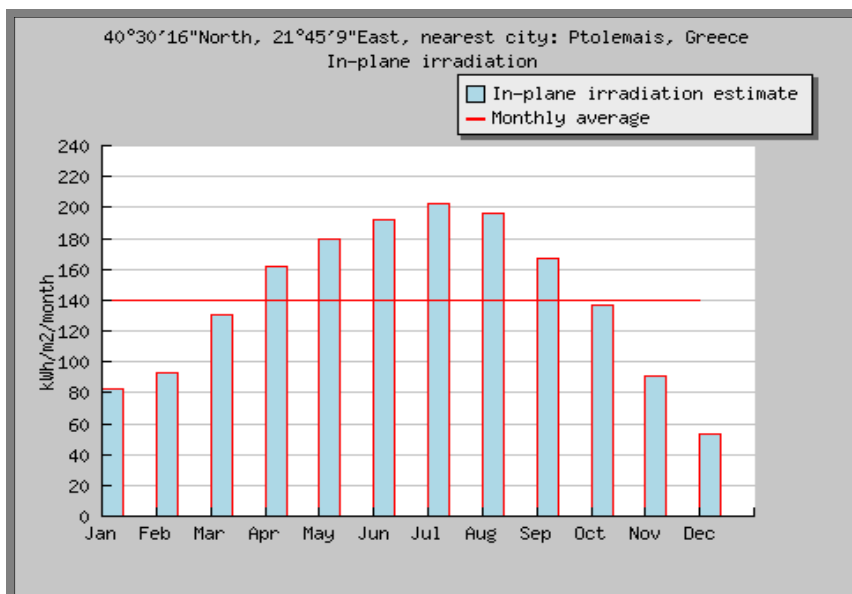
Πίνακας 3.6.2: Εκτίμηση Ημερήσιας, Μηνιαίας και Ετήσιας Παραγωγής

Σύμφωνα με τις γεωγραφικές συντεταγμένες του γηπέδου του έργου, η ετήσια

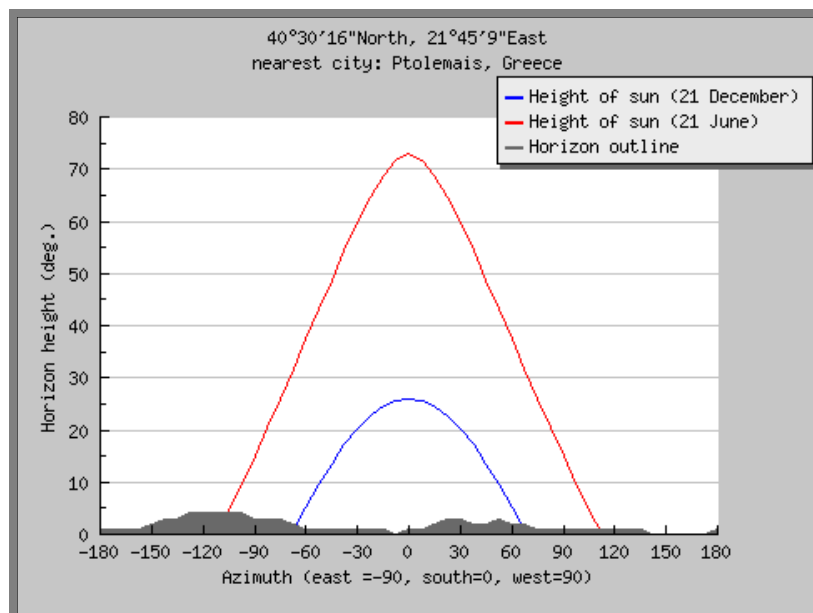
Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**

απόδοση θα είναι της τάξεως των **19.356.443 kWh**.

Με βάση του μεγάλου χρόνου ζωής των Φ/Β συστημάτων ο οποίος ανέρχεται σε 25-30 χρόνια, χωρίς να χρειάζεται συντήρηση, η παραπάνω επένδυση θεωρείται βιώσιμη.



Σχήμα 3.6.2: Εκτίμηση της ηλιακής ακτινοβολίας στην περιοχή του γηπέδου του έργου.



Σχήμα 3.6.3: Εκτίμηση του ύψους του ηλίου στις 21 Δεκεμβρίου και 21 Ιουνίου για την περιοχή του γηπέδου του έργου.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Ηλιακή ακτινοβολία στο γήπεδο του έργου για: Κλίση:32°, Αζιμούθιο:-2°		
Μήνας	Ακτινοβολία ανά μήνα (kWh/m ²)	Ακτινοβολία ανά ημέρα (kWh/m ²)
Ιανουάριος	82	2.7
Φεβρουάριος	93	3.3
Μάρτιος	130	4.2
Απρίλιος	161	5.4
Μάιος	179	5.8
Ιούνιος	192	6.4
Ιούλιος	202	6.5
Αύγουστος	196	6.3
Σεπτέμβριος	167	5.6
Οκτώβριος	137	4.4
Νοέμβριος	91	3.0
Δεκέμβριος	53	1.7
Ετήσιοι Μέσοι Όροι	140	4.6
Ετήσια Ακτινοβολία (kWh/m²)		1.682

Πίνακας 3.6.3: Εκτίμηση Ημερήσιας, Μηνιαίας και Ετήσιας Ακτινοβολίας στο γήπεδο του έργου.

3.7 Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα ή δραστηριότητες

Τα Φ/Β συστήματα διακρίνονται έναντι των άλλων πηγών Α.Π.Ε. με βάση τα επόμενα χαρακτηριστικά:

Θετικά

- άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σε μικρή ή μεγάλη ισχύ
- δυνατότητα σταδιακής υλοποίησης του συστήματος με μηδενικές εκπομπές ρύπων κατά τη λειτουργία τους
- αθόρυβη λειτουργία
- ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης μεγάλη αξιοπιστία
- μεγάλη διάρκεια ζωής
- αποδεκτή αισθητική παρουσία

Αρνητικά

- Υψηλό οικονομικό κόστος

Με δεδομένες τις έννοιες αειφορίας και βιωσιμότητας που αντιπροσωπεύουν οι ΑΠΕ, η παρουσία του Φ/Π μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην κατεύθυνση ανάπτυξης και αναβάθμισης της ευρύτερης περιοχής, αμβλύνοντας τις όποιες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις λόγω των εγκαταστάσεων της ΔΕΗ.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Γενικά το προτεινόμενο έργο δεν παρουσιάζει συσσωρευτικές επιδράσεις επί άλλων έργων και δραστηριοτήτων (όσον αφορά στην ομαλή λειτουργία τους, και στις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις), είτε αυτά είναι παρόμοιας φύσεως (Φ/Β και εν γένει έργα ΑΠΕ) είτε διαφορετικής. Οι όποιες συσσωρευτικές και πιθανώς αρνητικές επιπτώσεις τέτοιας φύσης έργων αφορούν στη μεταβολή των χαρακτηριστικών του φυσικού τοπίου. Ωστόσο, το υπό μελέτη Φ/Β σύστημα πρόκειται να κατασκευαστεί εντός υφισταμένων εγκαταστάσεων της ΔΕΗ Α.Ε και δεν θεωρείται ότι υφίστανται τέτοιου είδους αξιοσημείωτες επιπτώσεις.

Συμπερασματικά, το έργο δεν θεωρείται ότι παρουσιάζει συσσωρευτικές επιδράσεις επί άλλων έργων και δραστηριοτήτων.

Κεφάλαιο 4. Αναλυτική περιγραφή του έργου

4.1 Γενικά Στοιχεία – Τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου

Η θέση «Παλιάμπελα», Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης όπου θα εγκατασταθεί ο Φ/Β σταθμός έχει γεωγραφικό πλάτος $40^{\circ} 30' 16''$ North και μήκος $21^{\circ} 45' 9''$ East και υψόμετρο 680 ± 10 m. Η έκταση του γηπέδου είναι $312.747,93\text{m}^2$.

Φορέας του έργου είναι η εταιρεία **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.** της οποίας αποκλειστικός εταίρος είναι η **ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε.** Η επένδυση αυτή θα πραγματοποιηθεί με σκοπό την εμπορική διάθεση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας αποκλειστικά στο Διαχειριστή του Συστήματος (Δ.Ε.Σ.Μ.Η.Ε.)

Η παρούσα Τεχνική Έκθεση αναφέρεται στη μελέτη των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων του φωτοβολταϊκού πάρκου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας της εταιρίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, εγκατεστημένης ισχύος **15MWp**.

Για την εκπόνηση της μελέτης-τεχνικής περιγραφής των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων ελήφθησαν υπόψη οι ισχύοντες διεθνείς και εθνικοί κανονισμοί καθώς και οι κανόνες της πρακτικής αντίστοιχων έργων.

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του υπό κατασκευή φωτοβολταϊκού πάρκου έχουν μελετηθεί με κριτήρια την ασφάλεια, αξιοπιστία, το χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης καθώς και το ελάχιστο δυνατό επίπεδο απωλειών ισχύος και ενέργειας. Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων προβλέπεται η εγκατάσταση εξοπλισμού τελευταίας τεχνολογίας και η χρήση υλικών ανθεκτικών σε δυσμενείς συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος.

4.1.1 Περιγραφή Εγκατάστασης

Ο Φ/Β σταθμός θα απαρτίζεται από τον κύριο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό ο οποίος αποτελείται από τα Φ/Β πλαίσια που τοποθετούνται πάνω σε μεταλλικές βάσεις στήριξης και συνδέονται μέσω δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος (D.C.) με τους αντιστροφείς D.C./A.C. (inverters) και μέσω των υποσταθμών ανύψωσης XT/MT στο εσωτερικό δίκτυο MT (20 kV) για τη μεταφορά της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από τους αντιστροφείς στον υποσταθμό MT/YT (20/150 kV) μέσω του οποίου θα γίνει η σύνδεση του Φ/Β σταθμού με το Σύστημα.

Ο σταθμός θα έχει και συστήματα προστασίας και παρακολούθησης που απαρτίζονται από την εγκατάσταση γείωσης και ισοδυναμικής σύνδεσης, σύστημα ασφάλειας και πυρόσβεσης όπως και σύστημα αντικεραυνικής προστασίας ενώ θα είναι περιφραγμένος.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Τέλος στο σταθμό θα υπάρχει αίθουσα ελέγχου (control room) όπου θα παρακολουθείται η εγκατάσταση, μέσω προηγμένου συστήματος ελέγχου, εποπτείας και μετρήσεων.

4.1.1.1 Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός

Η εγκατάσταση θα αποτελείται από **75.000 Φ/Β πλαίσια συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 15MWp**. Προβλέπεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων τεχνολογία κρυσταλλικού πυριτίου, ισχύος 200Wp και, ενδεικτικά, θα έχει διαστάσεις 1600x990x50mm. Στο κουτί σύνδεσης περιλαμβάνει διόδους προστασίας και ειδικά βύσματα. Εναλλακτικά, για λόγους οικονομίας, ασφάλειας και για ελαχιστοποίηση των κινδύνων προμήθειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν Φ/Β πλαίσια άλλων εταιριών με όμοια τεχνικά χαρακτηριστικά.

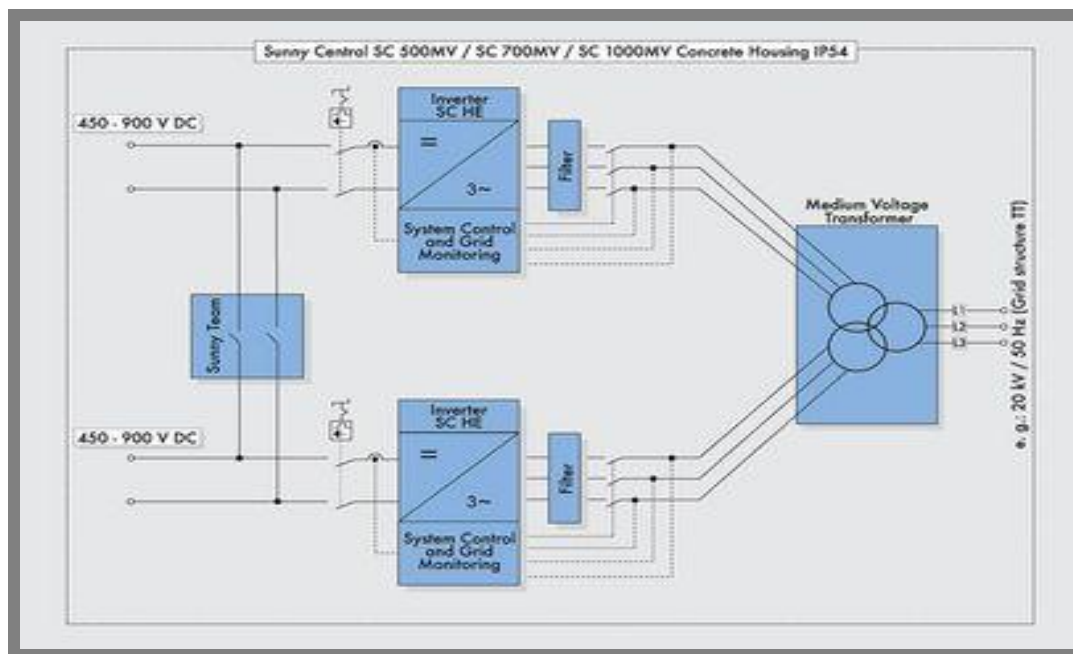
Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά του φωτοβολταϊκού πλαισίου είναι τα ακόλουθα:

Ονομαστική ισχύς	200 Watt
Μέγιστη τάση	1000 V
Διαστάσεις (ΜxΠxΤ) mm	1600x990x50 mm
Σάση στο σημείο μέγιστης ισχύος (MPP)	24V
Ένταση στο σημείο μέγιστης ισχύος (MPP)	8.4 A

Η στήριξη των Φ/Β πλαισίων (PV modules) θα γίνει πάνω σε μεταλλικές βάσεις, ειδικά κατασκευασμένες για στήριξη Φ/Β πλαισίων. Το ανάπτυγμα των μεταλλικών βάσεων θα έχει 10 στήλες των 2 στοιχείων έκαστη και επομένως σε κάθε μεταλλική βάση θα τοποθετούνται 20 στοιχεία τα οποία θα σχηματίζουν μία Φ/Β συστοιχία (Array), διαστάσεων 10180x3230mm. Το Φ/Β πάρκο θα αποτελείται από 3.750 Φ/Β συστοιχίες, ενώ σε κάθε αντιστροφέα αντιστοιχούν 250 συστοιχίες.

Για τη μετατροπή της παραγομένης ηλεκτρικής ενέργειας από συνεχές σε εναλλασσόμενο ρεύμα θα χρησιμοποιηθούν 15 αντιστροφείς (Inverters) ισχύος εξόδου 1000kW. Εναλλακτικά, για λόγους οικονομίας, ασφάλειας και για ελαχιστοποίηση κινδύνων προμήθειας είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν αντιστροφείς άλλων εταιριών με ανάλογα τεχνικά χαρακτηριστικά.

Ο κάθε ένας από τους παραπάνω αντιστροφείς αποτελείται από δύο επιμέρους αντιστροφείς με ισχύ εξόδου 500 kW έκαστος. Οι δύο αντιστροφείς τροφοδοτούν έναν Μ/Σ ανυψώσεως τριών τυλιγμάτων. Οι δύο αντιστροφείς μαζί με τον μετασχηματιστή είναι τοποθετημένοι μέσα σε προκατασκευασμένο οικίσκο διαστάσεων W/H/D 5400 / 3620 / 3000 mm.



Διάγραμμα 4.1.1.1: Ηλεκτρικό Διάγραμμα του Μετατροπέα

Οι αντιστροφείς θα διαθέτουν προστασία απόξευξης έναντι νησιδοποίησης, κατά VDEW, η οποία θα υλοποιείται με επιτήρηση ορίων τάσης και συχνότητας. Οι αντιστροφείς δεν απαιτούνται πρόσθετα φίλτρα στην έξοδό τους ή στην έξοδο του Φ/Β σταθμού, όπου η αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος αναμένεται σαφώς χαμηλότερη, λόγω της διανυσματικής άθροισης των αρμονικών συνιστωσών των επιμέρους αντιστροφέων. Η σύνδεση στο δίκτυο αντιστροφέων της τεχνολογίας αυτής χαρακτηρίζεται από αμελητέα μεταβατικά ρεύματα ζεύξης, πολύ μικρότερα του ονομαστικού, ενώ μπορεί να ληφθεί συμπληρωματική πρόνοια για την αποφυγή ταυτοχρονισμού της ζεύξης.

Ο κάθε αντιστροφέας έχει ενσωματωμένη μονάδα ελέγχου και καταγραφής δεδομένων. Με τη μονάδα αυτή ο αντιστροφέας έχει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Να παρακολουθεί την κατάσταση των strings των Φ/Β πλαισίων, καταγράφοντας τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των σειρών (τάση και ρεύμα) που τα στέλνουν μέσω μιας θύρας RS 485 στη μονάδα ελέγχου των μετατροπέων η οποία τα επεξεργάζεται και ανιχνεύει τυχόν σφάλματα
- Να επιτηρεί και να καταγράφει τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά της εισερχομένης ενέργειας από τη Φ/Β γεννήτρια και την κατάσταση των μετατροπέων, να τα επεξεργάζεται και να στέλνει μηνύματα βλαβών.

Στην έξοδο του μετασχηματιστή κάθε αντιστροφέα και μέσα στον ίδιο οικίσκο θα υπάρχει αυτόματος διακόπτης ισχύος 630A/20kV καθώς και δύο διακόπτες φορτίου 630A για την είσοδο και έξοδο της καλωδιακής γραμμής MT στην οποία συνδέεται ο συγκεκριμένος αντιστροφέας. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα περιλαμβάνουν όλες τις απαιτούμενες προστασίες και ιδίως προστασία υπέρντασης φάσεων/γης και υπερφόρτισης με κατάλληλες ρυθμίσεις.

Η μεταφορά της παραγομένης ηλεκτρικής ενέργειας του Φ/Β σταθμού θα γίνεται μέσω ενός καλωδιακού βρόχου 20 kV.

Τα πεδία MT θα είναι μεταλλοενδεδυμένου τύπου με κύριο διακοπτικό μέσο SF6 (εξαφθοριούχου θείου). Η κατασκευή των πεδίων είναι εναρμονισμένη με τον κανονισμό ποιότητας ISO 9001. Σε κάθε πεδίο προβλέπονται όλες οι αναγκαίες μηχανικές μανδαλώσεις για την ασφάλεια του προσωπικού και τη σωστή διαδοχή χειρισμών.

Κάθε πεδίο αποτελείται από πέντε διαμερίσματα:

- **Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού:** περιέχει τον διακόπτη ισχύος και τον γειωτή σε κλειστό κέλυφος με αέριο SF6 σε χαμηλή πίεση και χωρίς ανάγκη για συντήρηση, για τριάντα χρόνια κανονικής λειτουργίας. Ο διακόπτης ισχύος στερεώνεται οριζόντια και η επαλήθευση της θέσης αυτής των επαφών είναι ορατή από το μπροστινό τμήμα του πεδίου.
- **Διαμέρισμα μπαρών:** βρίσκεται στο πάνω μέρος του πεδίου. Περιλαμβάνει τρεις παράλληλες, οριζόντια στερεωμένες μπάρες οι οποίες είναι κατασκευασμένες από ηλεκτρολυτικό χαλκό και έχουν μόνωση από PVC. Η πρόσβαση στο διαμέρισμα αυτό είναι δυνατή, μόνο από πάνω, μετά την μετακίνηση ενός μεταλλικού καλύμματος που θα φέρει προειδοποιητική ένδειξη.
- **Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος:** τα πεδία είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να δέχονται για σύνδεση καλώδια ξηρού τύπου. Η σύνδεση γίνεται από το κάτω και μπροστινό μέρος του πεδίου. Η σύνδεση είναι δυνατή μόνο όταν ο γειωτής είναι κλειστός και μετά την αφαίρεση του μπροστινού καλύμματος.
- **Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας:** το διαμέρισμα αυτό περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας για τον χειρισμό του αποζεύκτη ή του διακόπτη φορτίου και του γειωτή, καθώς και τις ενδείξεις για τους χωρητικούς καταμεριστές. Στην πρόσοψη υπάρχει μιμικό διάγραμμα το οποίο απεικονίζει την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός καθώς και μεταλλικές πινακίδες που αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του πεδίου. Στο διαμέρισμα του μηχανισμού λειτουργίας υπάρχει (για τους διακόπτες φορτίου) ηλεκτρικός κινητήρας για τηλεχειρισμό.
- **Διαμέρισμα χαμηλής τάσεως:** είναι στο πάνω μέρος της καμπίνας και περιλαμβάνει τα κύρια υλικά της χαμηλής τάσης που απαιτούνται για τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα, όταν υπάρχει, καθώς και κάποιου βοηθητικού εξοπλισμού.

Οι βρόχοι σύνδεσης των Υ/Σ MT/XT θα είναι υπόγειοι καλωδιακοί, εγκατεστημένοι σε κανάλια διέλευσης καλωδίων. Τα καλώδια και ο τρόπος εγκατάστασης θα είναι εναρμονισμένα με τις τεχνικές προδιαγραφές της ΔΕΗ για τα υπόγεια δίκτυα MT.

Πιο συγκεκριμένα, τα καλώδια MT θα περιλαμβάνουν 3 μονοπολικά καλώδια, συνεστραμμένα μεταξύ τους, και αγωγό γειώσεως διατομής 25 mm². Κάθε μονοπολικό καλώδιο περιλαμβάνει αγωγό αλουμινίου διατομής 240 mm², μόνωση διασταυρωμένου πολυαιθυλενίου (XLPE), ημιαγώγιμη θωράκιση της μόνωσης, μεταλλική θωράκιση από ταινία αλουμινίου, με προστασία έναντι εισροής νερού και εξωτερικό μανδύα PVC. Ο αγωγός γειώσεως αποτελείται από αγωγό αλουμινίου με μανδύα μολύβδου. Τα μονοπολικά καλώδια συστρέφονται μαζί με τον αγωγό γειώσεως σε τριγωνική διάταξη.

Η σύνδεση του Φ/Β σταθμού με το Σύστημα θα γίνει μέσω υποσταθμού ανύψωσης 20/150 kV, ο οποίος θα εξυπηρετεί ταυτόχρονα και τον Φ/Β σταθμό Ηλιακά Πάρκα Δυτικής Μακεδονίας Δύο Α.Ε., ισχύος 15 MW.

4.1.1.2 Σύστημα Προστασίας

Προβλέπεται η εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης τόσο κάτω από τις βάσεις των φωτοβολταϊκών στοιχείων, όσο και κάτω από τα κτίρια των εξυπηρετούμενων ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων. Το σύστημα γείωσης του Φ/Β σταθμού θα διασυνδεθεί με το σύστημα γείωσης του Υ/Σ ανύψωσης, το οποίο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις τεχνικές απαιτήσεις που θα τεθούν από τη ΔΕΗ για τον Υ/Σ. Προκειμένου να επιτευχθεί το επιθυμητό επίπεδο προστασίας κατά DIN VDE 0100, απαιτείται συνολική αντίσταση γείωσης τουλάχιστον 1 Ohm ή μικρότερη, η οποία με βεβαιότητα θα επιτευχθεί, δεδομένης της πολύ μεγάλης έκτασης του σταθμού.

Στις κτιριακές εγκαταστάσεις θα τοποθετηθεί αντικεραυνική προστασία κατά την κατηγορία ΙΙΙ του κανονισμού για αλεξικέραυνα DIN VDE V 0185. Τα τμήματα της Φωτοβολταϊκής εγκατάστασης θα προστατεύονται με ακίδες inox ή εναλλακτικά με σειρές από ασάλινα σύρματα αιωρούμενες πάνω από τις φωτοβολταϊκές ομάδες και θα συνδέονται με το υπόλοιπο σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και το κεντρικό σύστημα γείωσης της εγκατάστασης.

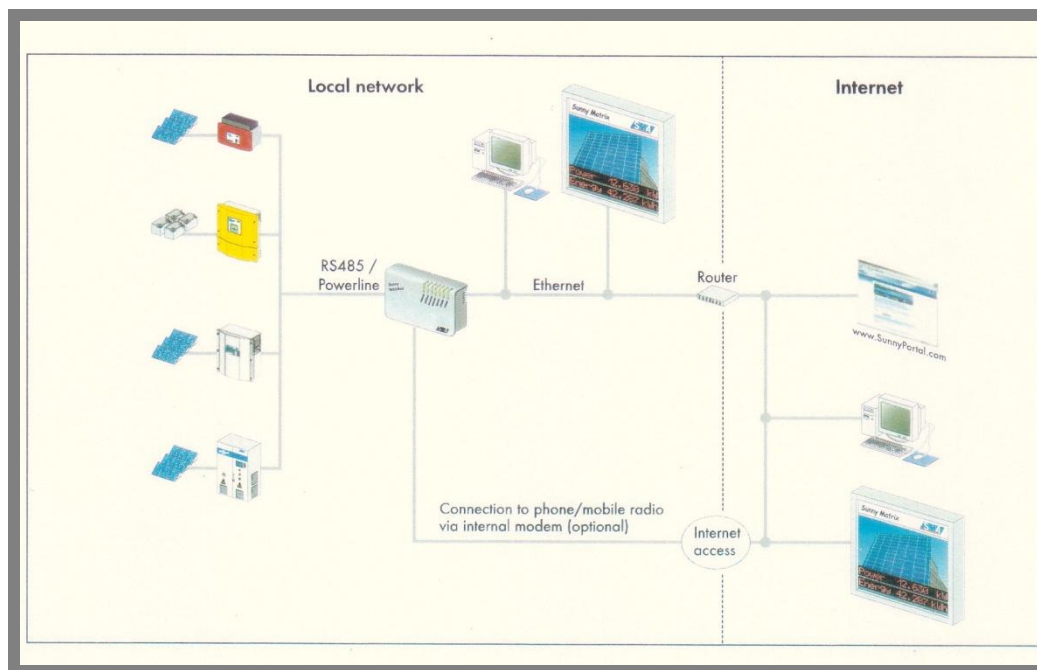
Για την προφύλαξη του Φ/Β σταθμού από εξωτερική προσπέλαση, ο χώρος του σταθμού θα περιφραχθεί. Η περίφραξη που θα γίνει θα είναι από ενισχυμένο μεταλλικό πλέγμα, διατομής 6mm και ύψους δύο μέτρων.

4.1.1.3 Αίθουσα Ελέγχου (Control Room) και συστήματα εποπτείας.

Εντός της έκτασης που θα αναπτυχθεί ο Φωτοβολταϊκός Σταθμός θα κατασκευαστεί ένας οικίσκος ελέγχου (Control Room) εμβαδού 100 m², διαστάσεων 10m x 10m x 3m. Μέσα στον οικίσκο ελέγχου θα εγκατασταθούν ο εξοπλισμός του συστήματος μετρήσεως και ελέγχου του Φ/Β σταθμού.

Στο ίδιο κτίριο θα εγκατασταθεί ακόμη ο εξοπλισμός του συστήματος ασφαλείας (security) του σταθμού και ο εξοπλισμός της μονάδας ελέγχου της πυρασφάλειας. Ο χώρος του σταθμού θα επιτηρείται όλο το εικοσιτετράωρο μέσω κατάλληλου αριθμού καμερών, οι οποίες θα τοποθετηθούν σε θέσεις που θα μπορεί να επιτηρείται όλη η έκταση του Φ/Β σταθμού.

Στο σταθμό θα εγκατασταθεί πλήρες σύστημα ελέγχου, εποπτείας και μετρήσεων (SCADA – Supervisory, Control And Data Acquisition) το οποίο θα περιλαμβάνει κεντρικό Η/Υ, εκτυπωτή, μέσο επικοινωνίας (modem), interface επικοινωνίας, περιφερειακά, περιφερειακές μονάδες συλλογής δεδομένων από κάθε αντιστροφέα καθώς και το απαραίτητο εξειδικευμένο λογισμικό για τη λειτουργία του συστήματος ελέγχου και μετρήσεων.



Το σύστημα θα αναλαμβάνει, εκτός από τη συλλογή και αποθήκευση των ηλεκτρικών μεγεθών και κατάστασης των αντιστροφών, την τηλεπλήρωση των διακοπών ΜΤ και την αυτοματοποίηση της λειτουργίας τους, ώστε να διευκολύνεται η απομόνωση σφαλμάτων και η βελτιστοποίηση της διάταξης λειτουργίας του δικτύου ΜΤ του σταθμού.

4.1.2 Γενικά Στοιχεία- Τεχνικά χαρακτηριστικά του Υποσταθμού

Η ηλεκτρική ενέργεια στην Ελλάδα παράγεται από ένα πλήθος Σταθμών Παραγωγής που αποτελείται από κυρίως θερμικούς και υδροηλεκτρικούς σταθμούς ενώ τα τελευταία χρόνια αναπτύσσονται και μονάδες που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ). Οι σταθμοί είναι 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 η οποία γίνεται διαμέσου του Συστήματος Μεταφοράς. Είναι επίσης απαραίτητο η μεταφορά αυτή να γίνει υπό Υψηλή Τάση για να μειωθούν οι απώλειες ενέργειας κατά μήκος των Γραμμών Μεταφοράς που υπάρχουν λόγω των μεγάλων αποστάσεων των κέντρων παραγωγής-κατανάλωσης.

Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τους παραπάνω Σταθμούς Παραγωγής είναι συνήθως υπό τάση 15000-20000 βολτ (15-20kV) και χρήζει ανυψώσεως σε Υψηλή Τάση 150000 βολτ (150kV) για να είναι δυνατή η μεταφορά της με οικονομικό τρόπο.

Οι Υποσταθμοί ανύψωσης τάσης είναι οι απαραίτητες εγκαταστάσεις για την σύνδεση των Σταθμών Παραγωγής με το Σύστημα Μεταφοράς. Παραλαμβάνουν ηλεκτρική ενέργεια από τους Σταθμούς Παραγωγής υπό τάση 15-20kV και αφού την ανυψώσουν σε τάση 150kV την αποδίδουν στο Σύστημα Μεταφοράς 150kV για μεταφορά της προς

τα κέντρα κατανάλωσης. Οι υποσταθμοί αυτοί κατασκευάζονται στους Σταθμούς Παραγωγής και εξασφαλίζουν την ομαλή και με οικονομικό τρόπο απορρόφηση από το Σύστημα Μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται.

Τα έργα αυτού του είδους (υποσταθμοί ανύψωσης τάσεως), επειδή απλώς μετασχηματίζουν (ανυψώνουν) την τάση και δεν έχουν καμία σχέση με παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, είναι από την 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 και την χλωρίδα της περιοχής. Επιπλέον σε Υποσταθμούς αυτού του είδους αλλά και γενικότερα στους Υποσταθμούς της ΔΕΗ τηρούνται όλοι οι Εθνικοί και Διεθνείς κανονισμοί για την προστασία του κοινού από τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

4.1.2.1 Γεωγραφική θέση και μέγεθος του υποσταθμού

Η μεγάλη σχετικά ονομαστική ισχύς του Φωτοβολταϊκού Πάρκου της Ηλιακά Πάρκα Δυτικής Μακεδονίας Ένα Α.Ε. στην Πτολεμαΐδα (15MW) καθιστά απαραίτητη τη σύνδεσή του με το δίκτυο των 150kV για τους λόγους που προαναφέρθηκαν. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητο εντός των ορίων του ανωτέρω έργου να εγκατασταθεί και Υποσταθμός Ανύψωσης ο οποίος θα αποδώσει την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια στο Σύστημα Μεταφοράς.

Ο Υποσταθμός Ανύψωσης του Φωτοβολταϊκού Πάρκου της Ηλιακά Πάρκα Δυτικής Μακεδονίας Ένα Α.Ε. θα εγκατασταθεί εντός της ζώνης όδευσης της γραμμής μεταφοράς **ΕΥΟΣΜΟΣ – ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ** και πιο συγκεκριμένα σε γήπεδο 16.803m² πλησίον του πυλώνα με αριθμό ΕΠ 384, όπως φαίνεται στην Προβλεπόμενη Ανάπτυξη του Υποσταθμού (σχέδιο Υ1 05.2011). Στον ίδιο Υποσταθμό θα συνδεθεί και ο Φ/Β σταθμός ισχύος 15MW της εταιρείας Ηλιακά Πάρκα Δυτικής Μακεδονίας Δύο Α.Ε. Η έκταση είναι απαλλοτριωμένη ιδιοκτησίας ΔΕΗ, βρίσκεται εντός του Λιγνιτικού Κέντρου Δυτικής Μακεδονίας (ΛΚΔΜ) και θα μισθωθεί από κοινού από τις εταιρείες **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ & ΔΥΟ Α.Ε.**

Η συγκεκριμένη θέση επιλέχθηκε μετά από έρευνα σε ολόκληρη την περιοχή με γνώμονα την καταλληλότητα του εδάφους και την γειννίαση του χώρου με υφιστάμενη Γραμμή Μεταφοράς. Διερευνήθηκε ιδιαίτερα όλο το ανατολικό τμήμα της Γραμμής Μεταφοράς 150kV **ΕΥΟΣΜΟΣ – ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ**, πλησίον του Φ/Β σταθμού και εντός της απαλλοτριωμένης έκτασης της ΔΕΗ εντός ΛΚΔΜ.

4.1.2.2 Τεχνική Περιγραφή Υποσταθμού

Όπως έχει προαναφερθεί οι Υποσταθμοί ανύψωσης τάσης στο Σύστημα Μεταφοράς είναι οι απαραίτητες εγκαταστάσεις για την ομαλή απορρόφηση από το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς 150kV της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από τους Σταθμούς Παραγωγής. Παραλαμβάνουν ηλεκτρική ενέργεια από τους Σταθμούς Παραγωγής υπό τάση 20kV και αφού την ανυψώσουν σε τάση 150kV την αποδίδουν στο δίκτυο μεταφοράς 150kV για μεταφορά της προς τα κέντρα κατανάλωσης.

Οι Υποσταθμοί Ανύψωσης Τάσης 20/150kV αποτελούνται από τα ακόλουθα κύρια λειτουργικά τμήματα:

- **Το Τμήμα Μέσης Τάσης 20kV:** Περιλαμβάνει τις κυψέλες Γραμμών Μεταφοράς 20kV οι οποίες αποτελούν τις λειτουργικές μονάδες πρόσδεσης των Γραμμών 20kV από το Σταθμό Παραγωγής 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 του κτιρίου ελέγχου.
- **Τους Μετασχηματιστές Ισχύος** με τις αντίστοιχες κυψέλες 150kV για την πρόσδεση τους στους ζυγούς 150kV. Οι Μετασχηματιστές ισχύος, ανυψώνουν την ηλεκτρική ενέργεια από 20kV σε 150kV. Οι Μετασχηματιστές ισχύος είναι υπαίθριου τύπου και εγκαθίστανται πάνω σε βάσεις από σκυρόδεμα σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους εντός του γηπέδου του Υποσταθμού.
- **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 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 κριώματα σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του γηπέδου του Υποσταθμού.

Ο εν λόγω Υποσταθμός Ανύψωσης Φωτοβολταϊκών Πάρκων στην πλήρη του μορφή θα αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα:

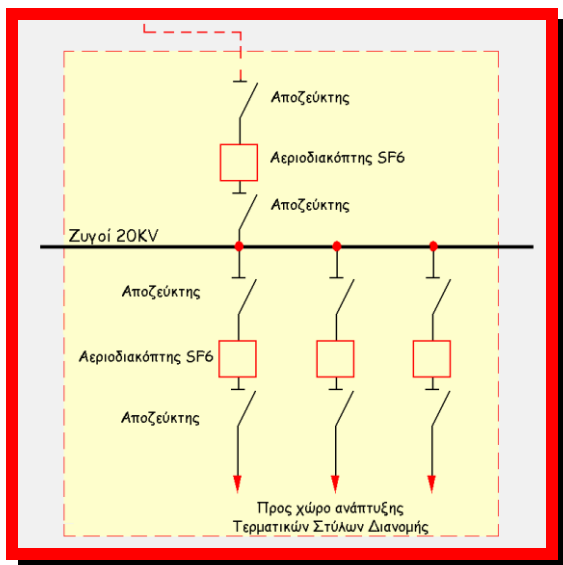
- 2 κυψέλες Γραμμών Μεταφοράς 150kV
- Ζυγούς 150kV
- 2 Μετασχηματιστές Ισχύος 150/20kV 40/50MVA
- 8 Κυψέλες Μέσης Τάσης 20kV και Κυψέλη διασύνδεσης ζυγών MT

Η σύνδεση του Σταθμού Παραγωγής στον Υποσταθμό θα γίνει μέσω Γραμμών Διανομής 20kV (ξύλινοι στύλοι) στο Τμήμα Μέσης Τάσης και συγκεκριμένα στις κυψέλες Γραμμών Διανομής 20kV του Υποσταθμού.

Πιο συγκεκριμένα ο Φ/Β σταθμός θα συνδεθεί στο τμήμα Μέσης Τάσης του Υποσταθμού μέσω εναέριας γραμμής Μέσης Τάσης διπλού κυκλώματος ASC R95mm² ενδεικτικού μήκους 1 km, όπως φαίνεται στο συννημένο σχέδιο Y1.

Οι κυψέλες Μέσης Τάσης 20kV είναι ουσιαστικά κλειστοί μεταλλοενδεδυμένοι πίνακες μέσης τάσεως διαστάσεων περίπου 1x2,1x2,3 μέτρα, περιλαμβάνουν όλο τον εξοπλισμό ισχύος ελέγχου και προστασίας και είναι εγκατεστημένοι μέσα στο κτίριο

ελέγχου. Περισσότερες λεπτομέρειες για τις κυψέλες μέσης τάσεως με ενδεικτικό σχήμα και φωτογραφία φαίνονται παρακάτω:



Κάθε κυψέλη Μέσης Τάσης περιλαμβάνει τα παρακάτω:
α) Ζυγούς Μέσης Τάσης.
β) Αποζεύκτες.
γ) Αεριοδιακόπτες SF6
δ) Όργανα ελέγχου και πλήρη συγκροτήματα προστασίας.
Η τροφοδότηση των πινάκων γίνεται με υπόγεια καλώδια XLPE3X3X500 τ.χ. από κάθε μετασχηματιστή τα οποία οδεύουν από την έξοδο των μετασχηματιστών προς το Κτίριο Ελέγχου από ειδικά διαμορφωμένα κανάλια. Η έξοδος από τους πίνακες ελέγχου προς τις γραμμές διανομής γίνεται με υπόγεια καλώδια XLPE3

Διάγραμμα 4.1.2.2.1: Μονογραμμικό Διάγραμμα κυψελών Μ.Τ.

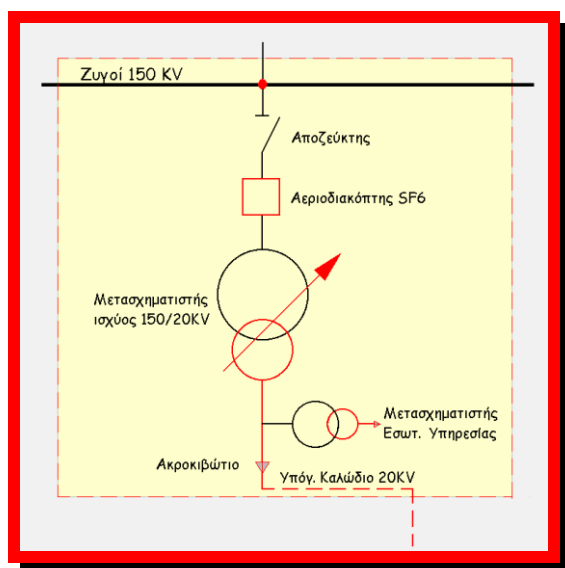


Εικόνα 4.1.2.2.1: Αποψη κυψελών Μέσης Τάσης

Από το Τμήμα Μέσης Τάσης η ηλεκτρική ενέργεια με τάση 20kV μεταφέρεται εκτός του κτιρίου ελέγχου, μέσω υπογείων καλωδίων στους δύο μετασχηματιστές ισχύος 150kV/20kV για να ανυψωθεί σε τάση 150kV.

Για την εξασφάλιση της αξιοπιστίας, της σωστής λειτουργίας και της προστασίας των Μετασχηματιστών Ισχύος που είναι τα κυριότερα μηχανήματα του Υποσταθμού, εγκαθίστανται για κάθε έναν από τους μετασχηματιστές ένας τριπολικός διακόπτης ισχύος 150kV, 1200A, ένας τριπολικός αποζεύκτης 150kV, μετασχηματιστές έντασης και τάσης και διατάξεις αυτόματης ρύθμισης τάσης (κυψέλη Μετασχηματιστή).

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. Το μονωτικό υλικό που χρησιμοποιείται στους Μετασχηματιστές ισχύος είναι κοινό ορυκτέλαιο και σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν περιέχει PCBs ή PCTs. Περισσότερες λεπτομέρειες για μια κυψέλη Μετασχηματιστή με ενδεικτικό σχήμα και φωτογραφία φαίνονται παρακάτω:



Κάθε κυψέλη Μετασχηματιστή Ισχύος 150/20KV περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Ζυγούς 150 kV
- Αποζεύκτη
- Αεριοδιακόπτη SF6
- Μετασχηματιστή Ισχύος
- Μετασχηματιστή εσωτερικής υπηρεσίας

Από την κυψέλη Γ.Μ. 150 KV τροφοδοτείται με εναέριους χάλκινους ζυγούς ο μετασχηματιστής ισχύος 150/20 KV ο οποίος διαθέτει διάταξη για την αυτόματη ρύθμιση τάσεως υπό φορτίο. Ο μετασχηματιστής ισχύος προστατεύεται πλήρως τόσο από εσωτερικά όσο και από εξωτερικά σφάλματα και με τις λειτουργίες των διακοπών ισχύος από την πλευρά της υψηλής τάσης τίθεται εκτός λειτου

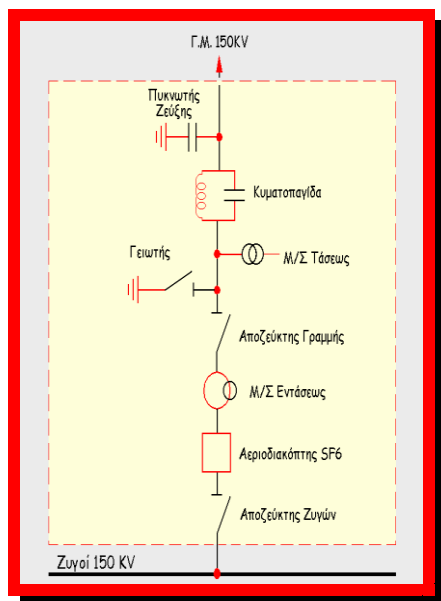
Εικόνα 4.1.2.2.2: Μονογραμμικό Διάγραμμα κυψέλης Μετασχηματιστή



Εικόνα 4.1.2.2.3: Αποψη Κυψέλης Μετασχηματιστή Ισχύος σε τυπικό Υποσταθμό

Από τους Μετασχηματιστές Ισχύος η ηλεκτρική ενέργεια υπό τάση 150kV μεταφέρεται στους ζυγούς 150kV οι οποίοι απαρτίζονται από χάλκινους αγωγούς κατάλληλης διατομής ανηρημένους σε μεταλλικά ικριώματα σε ύψος 9,5μ και από εκεί μέσω δύο κυψελών Γραμμής Μεταφοράς 150kV αποδίδεται στο Σύστημα Μεταφοράς.

Οι δυο κυψέλες Γραμμής Μεταφοράς 150kV ουσιαστικά συνδέουν τον Υποσταθμό με την Γραμμή Μεταφοράς και είναι εξοπλισμένες η κάθε μια με τριπολικό διακόπτη ισχύος 150kV, τριπολικούς αποζεύκτες 150kV, μετρητικές διατάξεις, κυματοπαγίδα και πυκνωτή ζεύξης. Οι παραπάνω κυψέλες διαθέτουν πλήρες συγκρότημα προστασιών για την ανίχνευση σφαλμάτων και θα είναι σε θέση να θέτουν αυτόματα εκτός λειτουργίας τους διακόπτες ισχύος όταν αυτό απαιτηθεί και απομονώνουν τον Υποσταθμό από τη Γραμμή Μεταφοράς. Μια λεπτομερής περιγραφή μιας πλήρους υπαίθριας κυψέλης Γραμμής Μεταφοράς 150kV με ενδεικτικό σχήμα και αντίστοιχη φωτογραφία φαίνεται παρακάτω:



Κάθε πλήρης κυψέλη Γραμμής Μεταφοράς (Γ.Μ. 150KV)

περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- α) Πυκνωτή Ζεύξεως
- β) Κυματοπαγίδα
- γ) Μετασχηματιστή Τάσεως
- δ) Αποζεύκτη Γραμμής με γειωτή
- ε) Μετασχηματιστή Εντάσεως
- στ) Αεριοδιακόπτη SF6
- η) Αποζεύκτη Ζυγών

Η κυψέλη Γραμμής Μεταφοράς παραλαμβάνει την τάση των 150KV από την εναέρια γραμμή μεταφοράς και τη μεταφέρει στους ζυγούς των 150KV. Είναι εφοδιασμένη με πλήρες συγκρότημα προστασιών που ανιχνεύουν κάθε σφάλμα που μπορεί να συμβεί στη γραμμή (προσωρινό, ημιμόνιμο, μόνιμο) και σε περίπτωση βλάβης θέτουν εκτός λειτουργίας τη Γραμμή Μεταφοράς με το άνοιγμα των εκατέρωθεν αεριοδιακόπτης

Εικόνα 4.1.2.2.4: Μονογραμμικό Διάγραμμα κυψέλης ΓΜ 150 KV



Εικόνα 4.1.2.2.5: Αποψη Κυψέλης Γραμμής Μεταφοράς 150KV

4.2 Περιγραφή της φάσης κατασκευής του έργου

Θεμελίωση των φωτοβολταϊκών συστοιχιών (panels), αντιστροφών (inverters) και βοηθητικών κτιριακών έργων

I. Φωτοβολταϊκές συστοιχίες (panels)

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, οι φωτοβολταϊκές συστοιχίες αποτελούνται από panels διαστάσεων 1.60 x 0.99 μέτρα και βάρους 20 χιλιογράμμων (περί τα 13 kg ανά m² πανέλου). Οι συνολικές διαστάσεις της κάθε συστοιχίας προβλέπεται να είναι 10 x 3,5 μέτρα και το βάρος της 20 x 10 x 2 = 400 kg. Προτείνεται η κάθε συστοιχία να εδράζεται σε τέσσερα σημεία που το καθένα θα μεταφέρει βάρος περί τα 100 kg.

Εναλλακτικά, εφόσον κριθεί οικονομικά συμφέρον, μπορεί να επιλεγεί θεμελίωση της κάθε συστοιχίας με σχετικά πυκνούς παράλληλους μεταλλικούς στύλους (π.χ. ανά 4-5 μέτρα) οι οποίοι θα εδράζονται σε συνεχή πεδιλοδοκό από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Εφόσον η θεμελίωση των συστοιχιών γίνει με τέσσερα σημεία στήριξης, η θεμελίωση του κάθε σημείου στήριξης θα γίνει ως εξής (μετά την διαμόρφωση και επιπέδωση της περιοχής με τις χωματουργικές εργασίες) :

- Στην θέση κάθε σημείου στήριξης θα γίνει δυναμική συμπίκνωση με την πτώση βάρους 12.5 τόνων περίπου (μεταλλική πλάκα διαστάσεων κατόψεως 2x2 μέτρα και πάχους 0.40μ) από ύψος 15 μέτρων. Σε κάθε θέση θα γίνουν οκτώ διαδοχικές πτώσεις του βάρους, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί κρατήρας βάθους ενός μέτρου περίπου. Ο κρατήρας θα πληρωθεί με υλικό 3Α το οποίο στη συνέχεια θα συμπυκνωθεί με τέσσερις πτώσεις του ίδιου βάρους από ύψος έξι μέτρων.
- Στην ανωτέρω θέση θα κατασκευασθεί το πέδιλο έδρασης (από οπλισμένο σκυρόδεμα) το οποίο θα έχει διαστάσεις κατόψεως 4 x 1 μέτρο και πάχος 0.80μ. Επί του πεδίου θα εδρασθεί (με βλήτρα) η βάση του δικτύωματος της συστοιχίας.

Εφόσον η θεμελίωση των συστοιχιών γίνει με πεδιλοδοκούς, η θεμελίωση της κάθε πεδιλοδοκού θα γίνει ως εξής (μετά την διαμόρφωση και επιπέδωση της περιοχής με τις χωματουργικές εργασίες που περιγράφηκαν σε προηγούμενο εδάφιο) :

- Στην θέση κάθε πεδιλοδοκού θα γίνει δυναμική συμπίκνωση με την πτώση βάρους 12.5 τόνων περίπου (μεταλλική πλάκα διαστάσεων κατόψεως 2 x 2 μέτρα και πάχους 0.40μ) από ύψος 15 μέτρων. Σε κάθε θέση θα γίνουν έξι διαδοχικές πτώσεις του βάρους, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί κρατήρας βάθους ενός μέτρου περίπου. Στη συνέχεια η πτώση του βάρους θα επαναληφθεί στην επόμενη θέση (σε επαφή με την προηγούμενη. Τελικώς, η δημιουργούμενη τάφρος (εύρους 2 μέτρων) θα πληρωθεί με υλικό 3Α το οποίο στη συνέχεια θα συμπυκνωθεί με τέσσερις πτώσεις του ίδιου βάρους από ύψος έξι μέτρων.
- Στην ανωτέρω θέση θα κατασκευασθεί η πεδιλοδοκός έδρασης (από οπλισμένο σκυρόδεμα) η οποία θα έχει πλάτος 1m και πάχος 0.80μ. Επί των πεδιλοδοκών θα εδρασθούν (με βλήτρα) οι κατακόρυφοι στύλοι της συστοιχίας.

II. Μονάδες αντιστροφών (inverters)

Πρόκειται για μονάδες βάρους 35 τόνων και εμβαδού κατόψεως 15 m² (περίπου 4 x 4 μέτρα). Η θεμελίωση της κάθε μονάδας θα γίνει ως εξής (μετά την διαμόρφωση και επιπέδωση της περιοχής με τις χωματουργικές εργασίες) :

- Στην θέση κάθε μονάδας θα γίνει δυναμική συμπύκνωση με την πτώση βάρους 12.5 τόνων περίπου (μεταλλική πλάκα διαστάσεων κατόψεως 2 x 2 μέτρα και πάχους 0.40μ) από ύψος 15 μέτρων. Σε κάθε θέση, θα γίνουν οκτώ διαδοχικές πτώσεις του βάρους, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί κρατήρας διαστάσεων 2 x 2 μέτρα και βάθους ενός μέτρου περίπου. Η διαδικασία θα επαναληφθεί τέσσερις φορές (σε διπλανή θέση) ώστε να καλυφθεί η κάτοψη θεμελίωσης του ανορθωτή (διαστάσεων περίπου 4 x 4 μέτρα). Ο κρατήρας θα πληρωθεί με υλικό 3Α το οποίο στη συνέχεια θα συμπυκνωθεί με 4 x 4 = 16 πτώσεις του ίδιου βάρους από ύψος έξι μέτρων.
- Στην ανωτέρω θέση θα εδρασθεί ο αντιστροφέας με πλάκα θεμελίωσης πάχους 50cm και διαστάσεων κατόψεως που καλύπτουν την επιφάνεια έδρασης του αντιστροφέα.

Θεμελίωση των έργων οδοποιίας εντός του χώρου της μονάδας

Εντός του χώρου της μονάδας προβλέπεται η κατασκευή έργων οδοποιίας (εσωτερικοί δρόμοι). Για τη θεμελίωση και κατασκευή των εσωτερικών δρόμων, προτείνεται η εξής διαδικασία :

- Απόξεση της επιφανειακής στρώσης του εδαφικού υλικού έως βάθος 1.0 μέτρου από τη στάθμη ερυθράς της οδού, στο πλάτος κατάληψης της οδού.
- Επιπέδωση της επιφάνειας με ισοπεδωτή γαιών (Grader), ύγραση στην περιοχή της βέλτιστης υγρασίας, και συμπύκνωση με οκτώ διελεύσεις δονητικού οδοστρωτήρα βαρέως τύπου (στατικό γραμμικό φορτίο δονούμενου τυμπάνου > 40 Kg/cm).
- Διάστρωση και συμπύκνωση υλικού υπόβασης (συνολικού συμπυκνωμένου πάχους 50cm) με τα εξής χαρακτηριστικά :
 - Ποσοστό λεπτοκόκκου κλάσματος (< No 200) : έως 30%
 - Ποσοστό χαλίκων (> No 4) : άνω του 20%
 - Επιτόπου CBR > 10%

Η διάστρωση θα γίνει σε δύο στρώσεις, συμπυκνωμένου πάχους εκάστης 25cm, σε υγρασία μεταξύ της βέλτιστης (wopt) και (wopt - 2%). Η συμπύκνωση θα γίνει με τουλάχιστον οκτώ διελεύσεις δονητικού οδοστρωτήρα βαρέως τύπου (στατικό γραμμικό φορτίο δονούμενου τυμπάνου > 40 Kg/cm) με σκοπό την επίτευξη βαθμού συμπύκνωσης τουλάχιστον 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας της Τροποποιημένης Δοκιμής Proctor. Εάν η επιδιωκόμενη συμπύκνωση δεν επιτευχθεί με τις οκτώ διελεύσεις, ο αριθμός των διελεύσεων θα αυξηθεί αναλόγως.

Ο έλεγχος της καταλληλότητας των υλικών (μέγιστο ποσοστό λεπτοκόκκου κλάσματος και ελάχιστο ποσοστό χαλίκων), της υγρασίας συμπύκνωσης (μεταξύ

worπ και worπ - 2%) του βαθμού συμπύκνωσης (>95% της Τροποποιημένης Proctor) και του δείκτη επιτόπου CBR (> 10%) θα γίνεται με εκτέλεση δοκιμών σε συχνότητα μία δοκιμή ανά 500 τετραγωνικά μέτρα διαστρωμένης στρώσης.

- Ασφαλτική προ-επάλειψη κατά την Πρότυπη Τεχνική Προδιαγραφή ΠΤΠ Α265.
- Ασφαλτική Ισοπεδωτική Στρώση πάχους 5cm κατά την Πρότυπη Τεχνική Προδιαγραφή ΠΤΠ Α265.
- Ασφαλτική Στρώση Κυκλοφορίας πάχους 5cm κατά την Πρότυπη Τεχνική Προδιαγραφή ΠΤΠ Α265.

4.2.1. Περιγραφή της φάσης κατασκευής του Υποσταθμού

Εργασίες Κατασκευής του υποσταθμού

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

- Περίφραξη του χώρου του γηπέδου με δικτυωτό σύρμα ύψους 2,5μ. με μεταλλικούς ορθοστάτες και αντηρίδες ώστε να μην είναι δυνατή η πρόσβαση ανθρώπων και ζώων στο χώρο του υποσταθμού.
- Χωματοργικές εργασίες για διαμόρφωση και αποστράγγιση γηπέδου.
- Θα κατασκευασθούν βάσεις ικριωμάτων ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού από σκυρόδεμα, καθώς και κανάλια διελεύσεως υπογείων καλωδίων.
- Θα κατασκευασθούν δρόμοι προσπελάσεως και κυκλοφορίας του Υποσταθμού.

Τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών μπορούν να απομακρύνονται εκτός ορίων του έργου σε νόμιμα χωροθετημένες περιοχές ανεξαρτήτου αποστάσεως.

Σε όλο το χώρο του Υποσταθμού για την ασφαλή λειτουργία του, αλλά και για την ασφάλεια του προσωπικού, θα εγκατασταθεί κατάλληλο δίκτυο γειώσεως όπως επιβάλλεται από τους κανονισμούς. Όλος ο χώρος του Υποσταθμού θα φωτισθεί για μεγαλύτερη ασφάλεια με κατάλληλα φωτιστικά σώματα τοποθετημένα σε στύλους από οπλισμένο σκυρόδεμα.

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

Κεφάλαιο 5: Περιγραφή εναλλακτικών λύσεων

Εναλλακτικές θέσεις που αφορούν τη χωροθέτηση του έργου

Η έκταση που έχει επιλεγεί για την χωροθέτηση του συγκεκριμένου Φ/Π είναι από τις πλέον κατάλληλες της ευρύτερης περιοχής από άποψη ανάγλυφου και προσανατολισμού, ενώ βρίσκεται εκτός περιοχών ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος (Ramsar, Natura 2000, εθνικών δρυμών και αισθητικών δασών).

Διερευνήθηκαν εκτενώς και άλλες εκτάσεις όπου κρίθηκαν ακατάλληλες κυρίως λόγω των εδαφολογικών χαρακτηριστικών τους. Οι υπό μελέτη εκτάσεις, προέρχονταν από νεότερες αποθέσεις άγονων υλικών, πρόσφατων διανοίξεων ορυχείων επομένως παρουσίαζαν μη σταθερά γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά καθώς επίσης, εντονότατο ανάγλυφο το οποίο απαιτούσε εκτεταμένης έκτασης χωματουργικά έργα.

Εναλλακτικές λύσεις ως προς τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία

Σχετικά με τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία ηλεκτροπαραγωγής δεν προτείνονται εναλλακτικές λύσεις, δεδομένου ότι η ηλεκτροπαραγωγή από Φ/Β συστήματα εμπίπτει στις τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής από Α.Π.Ε. Η τεχνολογία των Φ/Β αποτελεί η ίδια εναλλακτική λύση σε αντιδιαστολή με τις συμβατικές τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας από καύση ορυκτών πόρων. Όσον αφορά στη χρήση άλλης ανανεώσιμης πηγής, επισημαίνεται ότι η ηλιακή αποτελεί την πιο βιώσιμη οικονομικά τεχνολογία παραγωγής ενέργειας λόγω του πλούσιου ηλιακού δυναμικού της ευρύτερης περιοχής.

Έτσι, όσον αφορά την τεχνολογία του προτεινόμενου έργου στην παρούσα μελέτη εξετάζονται:

- η **μηδενική λύση A0**, δηλαδή η λύση της μη κατασκευής του έργου
- η **προτεινόμενη λύση A1**

Λύση A0

Πρόκειται για τη **μηδενική λύση (do nothing scenario)**, δηλαδή τη λύση της μη κατασκευής του έργου. Είναι προφανές ότι η μη πραγματοποίηση του έργου συνεπάγει, μηδενική άμεση επέμβαση στο περιβάλλον της άμεσης και ευρύτερης περιοχής. Ωστόσο, οι ενεργειακές ανάγκες της χώρας αυξάνουν διαρκώς, οπότε η μη πραγματοποίηση του έργου θα είχε ως έμμεση συνέπεια τη χρήση άλλων μεθόδων παραγωγής ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που θα ικανοποιούσε το υπό μελέτη έργο. Η κλασική μέθοδος παραγωγής, δηλαδή η χρήση μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων που είναι πιθανότερο να επιλεγόταν, έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Επομένως, η μηδενική λύση στην πραγματικότητα περιλαμβάνει επεμβάσεις στην ευρύτερη ή σε άλλη περιοχή της χώρας, με κατασκευή συμβατικών σταθμών ενέργειας με έμμεσες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον της χώρας και της υδρογείου γενικότερα, κυρίως όσον αφορά στην ατμοσφαιρική ρύπανση και τις επιπτώσεις της στη δημόσια υγεία, αλλά και στο

φυσικό περιβάλλον. Βεβαίως, η μηδενική λύση, εκτός των έμμεσων περιβαλλοντικών επιπτώσεων που αναφέρθηκαν, δεν εκπληρώνει και τους σκοπούς του φορέα του έργου. Έτσι η λύση αυτή απορρίπτεται και για περιβαλλοντικούς λόγους.

Λύση Α1

Η λύση Α1 είναι η **προτεινόμενη λύση** που περιγράφηκε ήδη αναλυτικά και η οποία προβλέπει την κατασκευή Φωτοβολταϊκής μονάδας ισχύος 15MW.

Αξιίζει να σημειωθεί ότι όπως δείχνει και η εκτίμηση των επιπτώσεων του έργου, που αναπτύσσεται αναλυτικά στη παρούσα μελέτη, γενικά τα φωτοβολταϊκά συστήματα αποτελούν φιλικά προς το περιβάλλον έργα που δεν σχετίζονται με ιδιαίτερα σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Επιπλέον η προτεινόμενη λύση Α1 για το έργο παρουσιάζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Πρόκειται να κατασκευαστεί σε περιοχή που ήδη λειτουργούν δύο ατμοηλεκτρικοί σταθμοί παραγωγής ηλεκτρισμού και λιγνιτωρυχεία της ΔΕΗ Α.Ε, ελαχιστοποιώντας έτσι τις όποιες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, καθώς δεν σχετίζεται με επεμβάσεις σε στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος (έδαφος, νερά, φυσικά οικοσυστήματα, χλωρίδα και πανίδα κ.λ.π.).
- Η περιοχή αυτή διαθέτει άριστη υποδομή για την ομαλή λειτουργία της μονάδας και εκ τούτου δεν απαιτούνται εκτεταμένα συνοδά έργα (σύνδεση με το δίκτυο ηλεκτροδότησης, οδικό δίκτυο πρόσβασης).
- Όπως προκύπτει από την παρούσα Μ.Π.Ε, η συνολική περιβαλλοντική επιβάρυνση από την κατασκευή του έργου στην περιοχή είναι αμελητέα.
- Στη συνέχεια, αφού γίνει αναφορά στην υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος που περιβάλλει το έργο, γίνεται η ανάλυση των αναμενόμενων επιπτώσεων του προτεινόμενου έργου στο περιβάλλον.

Κεφάλαιο 6: Κατάσταση περιβάλλοντος

6.A. Περιοχή μελέτης

Το υπό μελέτη έργο πρόκειται να κατασκευαστεί σε γήπεδο που βρίσκεται στις εγκαταστάσεις της λιγνιτικής μονάδας παραγωγής ρεύματος της ΔΕΗ Α.Ε., στο Δήμο Αγ. Παρασκευής στο Νομό Κοζάνης.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης ορίζεται ως **άμεση περιοχή** του έργου η περιοχή που περικλείεται σε ακτίνα 1 km γύρω από τη θέση του έργου και ως **ευρύτερη περιοχή** του έργου η περιοχή σε ακτίνα περί τα 10 km γύρω από το έργο. Η άμεση καθώς και η ευρύτερη περιοχή απεικονίζονται στον Χάρτη Χρήσεων Γης του παραρτήματος των χαρτών.

6.B. Μη βιοτικά χαρακτηριστικά

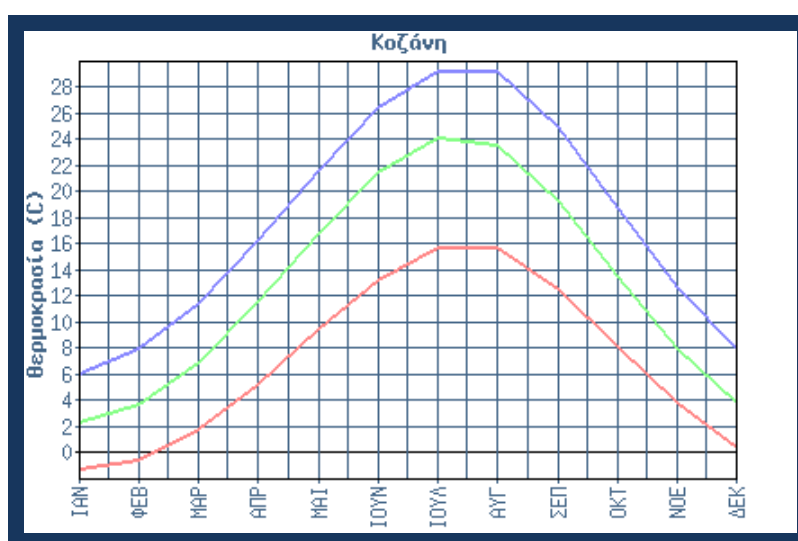
6.B.1 Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Το κλίμα της περιοχής είναι ηπειρωτικό, με ψυχρούς και ξηρούς χειμώνες και θερμά καλοκαίρια.

Για την περιοχή του Δήμου Αγίας Παρασκευής αλλά και γενικότερα για το Νομό Κοζάνης υπάρχουν κλιματολογικά στοιχεία. Ο κοντινότερος σταθμός για τον οποίο υπάρχουν καταγεγραμμένα κλιματολογικά στοιχεία είναι της Κοζάνης.

Τα στοιχεία που θα παρατεθούν στη συνέχεια προέρχονται από τον σταθμό **Κοζάνη**: Γ. Μήκος (Lon) 21°46'58" / Γ. Πλάτος (Lat) 40°17'59"/ Υψόμετρο 627μ.

Η απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία είναι 42,2°C, ενώ η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία στην περιοχή είναι -16,8°C.



Σχήμα 6.B.1.1: Διάγραμμα μέσων μηνιαίων τιμών θερμοκρασίας στο σταθμό της Κοζάνης.

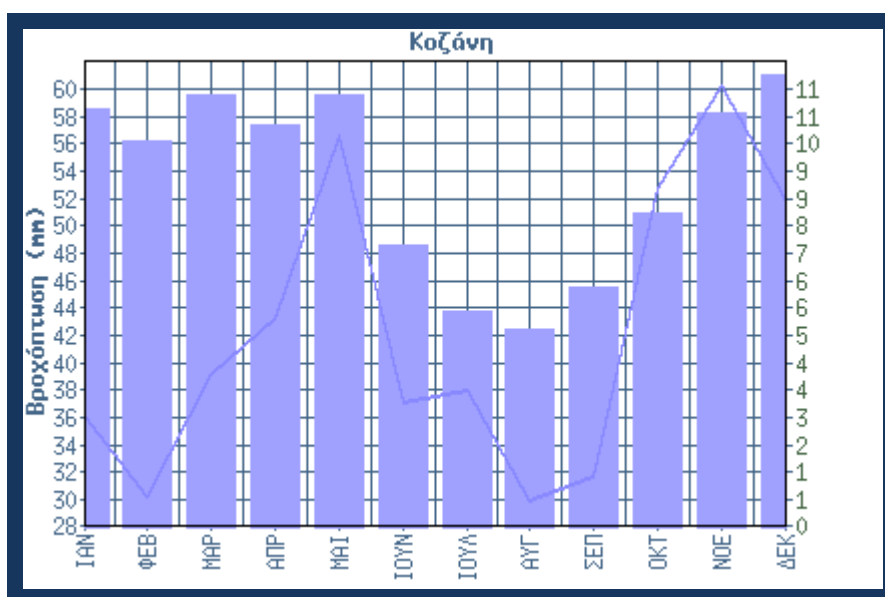
Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	-1.2	-0.5	1.8	5.2	9.5	13.2
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	2.3	3.7	6.9	11.6	16.8	21.5
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	6.1	8.0	11.4	16.3	21.7	26.5
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	15.7	15.7	12.5	8.1	3.9	0.4
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	24.1	23.6	19.3	13.5	8.0	3.9
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	29.3	29.2	25.0	18.8	12.7	8.0

Πίνακας 6.Β.1.1: Τιμές θερμοκρασίας σε ⁰ C. [πηγή: EMY]

Οι βροχοπτώσεις για την περιοχή της Κοζάνης, δίνονται στο Σχήμα 4.

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής φθάνει τα 507,6 mm, ενώ ο μέσος αριθμός ημερών βροχής είναι 108,3 ημέρες.



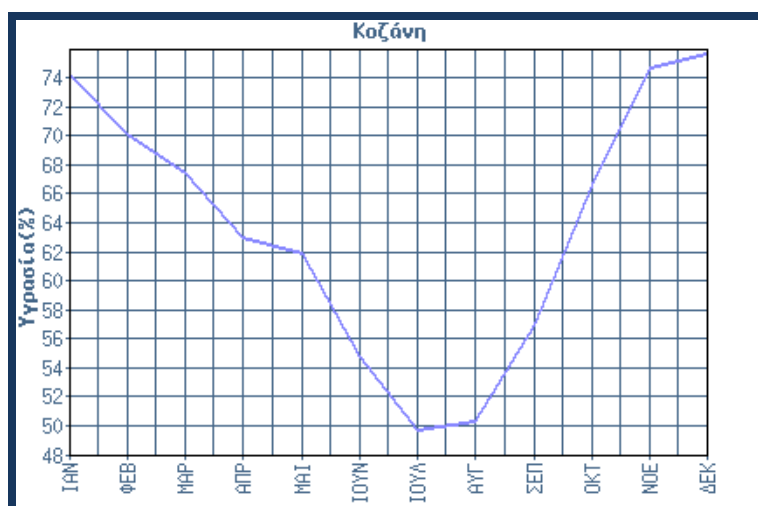
Σχήμα 6.Β.1.2: Μέσες μηνιαίες τιμές βροχόπτωσης για τον σταθμό της EMY στην Κοζάνη. [Πηγή: EMY]

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	36.2	30.2	39.2	43.3	56.7	37.1
Συνολικές Μέρες Βροχής	10.8	10.0	11.2	10.4	11.2	7.3
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	38.1	30.0	31.7	52.8	60.3	52.0
Συνολικές Μέρες Βροχής	5.6	5.1	6.2	8.1	10.7	11.7

Πίνακας 6.Β.1.2: Τιμές βροχόπτωσης σε mm στον σταθμό Κοζάνης.

Η σχετική υγρασία παίρνει μέγιστες τιμές τους χειμερινούς μήνες, όπου όμως και σε αυτούς τους μήνες δεν ξεπερνά το 75,7%.

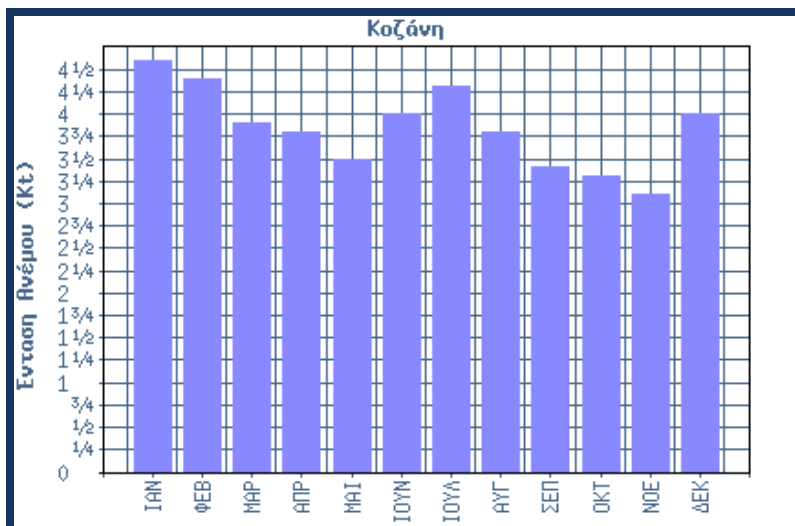


Σχήμα 6.Β.1.3: Μέση μηνιαία υγρασία για τον σταθμό Κοζάνης. [Πηγή: EMY]

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	74.2	70.1	67.5	63.0	62.0	54.8
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	49.8	50.4	57.0	66.7	74.7	75.7

Πίνακας 6.Β.1.3: Τιμές υγρασίας σε ποσοστό % στο σταθμό Κοζάνης.

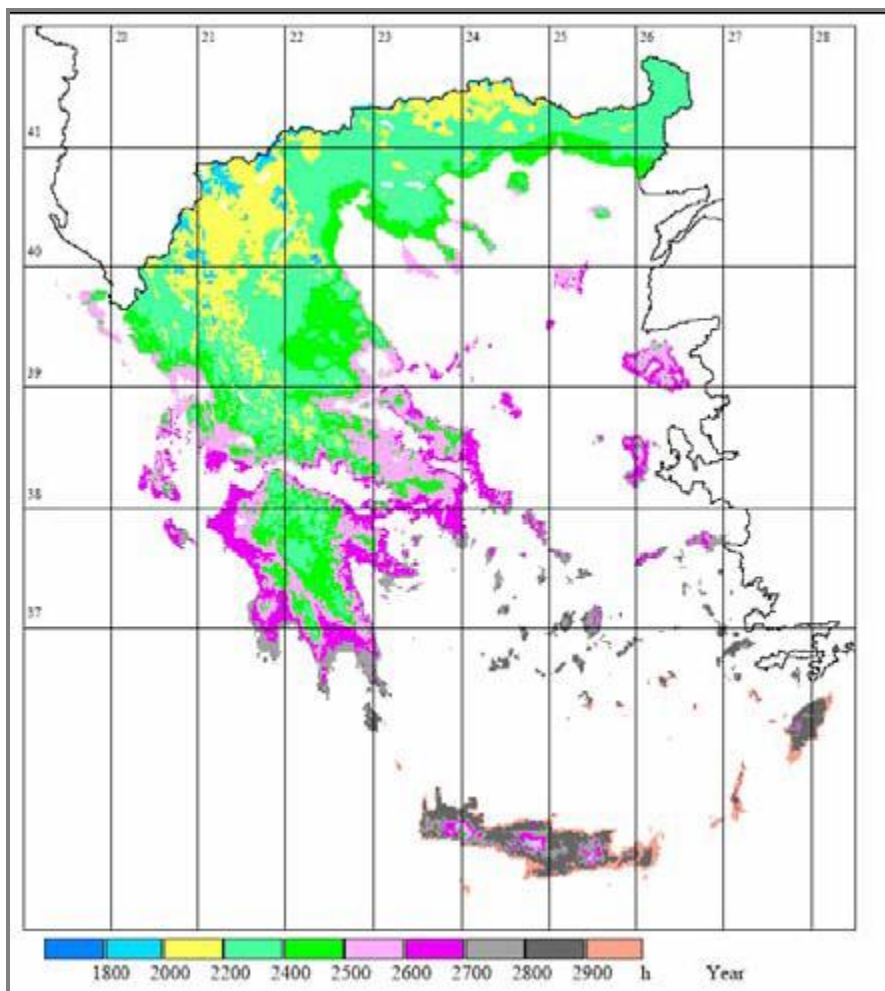
Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*



Σχήμα 6.Β.1.4: Ένταση ανέμου σε kt στον σταθμό Κοζάνης.

1^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	B	B	B	B	B	B
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	4.6	4.4	3.9	3.8	3.5	4.0
2^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	B	B	B	B	B	B
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	4.3	3.8	3.4	3.3	3.1	4.0

Πίνακας 6.Β.1.4: Τιμές έντασης ανέμου σε kt στον σταθμό Κοζάνης



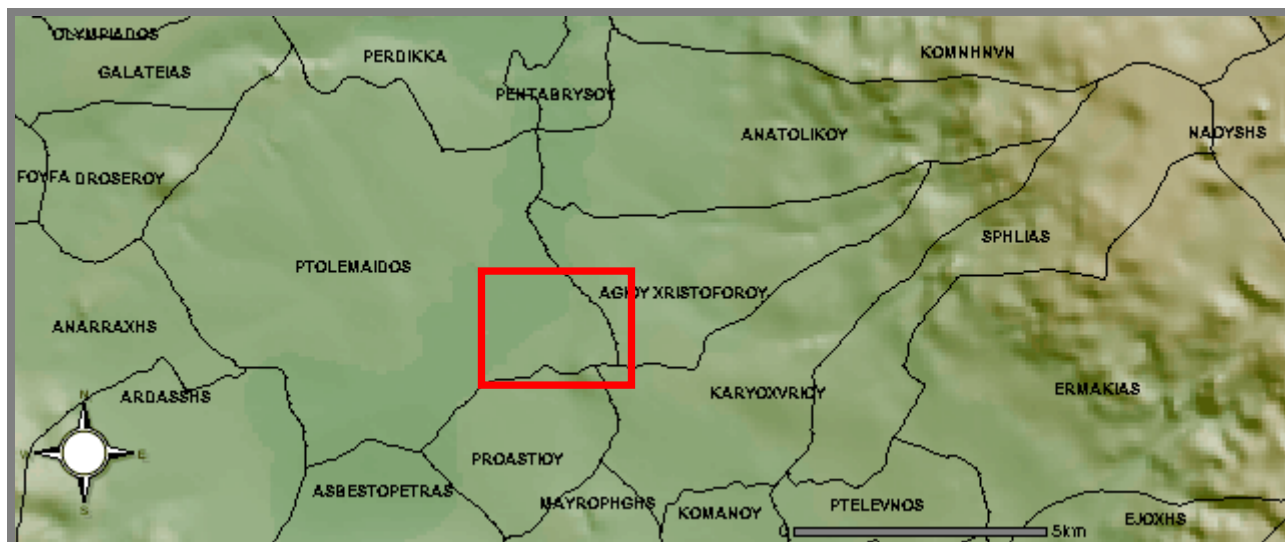
Χάρτης 6.Β.1.1: Μέση ετήσια ηλιοφάνεια, σε ώρες στον Ελλαδικό χώρο. Μοντέλο ακτινοβολίας και βιοκλίματος Ray- Man.

Η περιοχή του Νομού Κοζάνης στην οποία βρίσκεται ο υπό μελέτη Δήμος Αγίας Παρασκευής ανήκει στις περιοχές με σχετικά μέτρια ποσοστά ηλιοφάνειας. Στην υπό μελέτη περιοχή η ηλιοφάνεια ξεπερνά τις 2200 ώρες ετησίως.

6.Β.2 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Ο Νομός Κοζάνης χαρακτηρίζεται ως ορεινός – ημιορεινός. Η έκταση του Νομού (3.665km²) κατανέμεται σε 22,6% πεδινή και 77,4 % ορεινές και ημιορεινές εκτάσεις.

Η μεγαλύτερη πεδινή έκταση είναι αυτή της λεκάνης της Πτολεμαΐδας, ενώ μικρότερες πεδινές εκτάσεις εκτείνονται από την πόλη της Κοζάνης προς την περιοχή του Αλιάκμονα. Ο Αλιάκμονας δεσπόζει στο Βόιο, ενώ στο μέσο ρου του διαμορφώθηκε τεχνητή λίμνη, η οποία στο Νομό Κοζάνης εκτείνεται από την περιοχή του Βελβεντού και των Σερβίων, έως και την περιοχή της Αιανής.



Χάρτης 6.Β.2.1: Ανάγλυφο της περιοχής μελέτης.

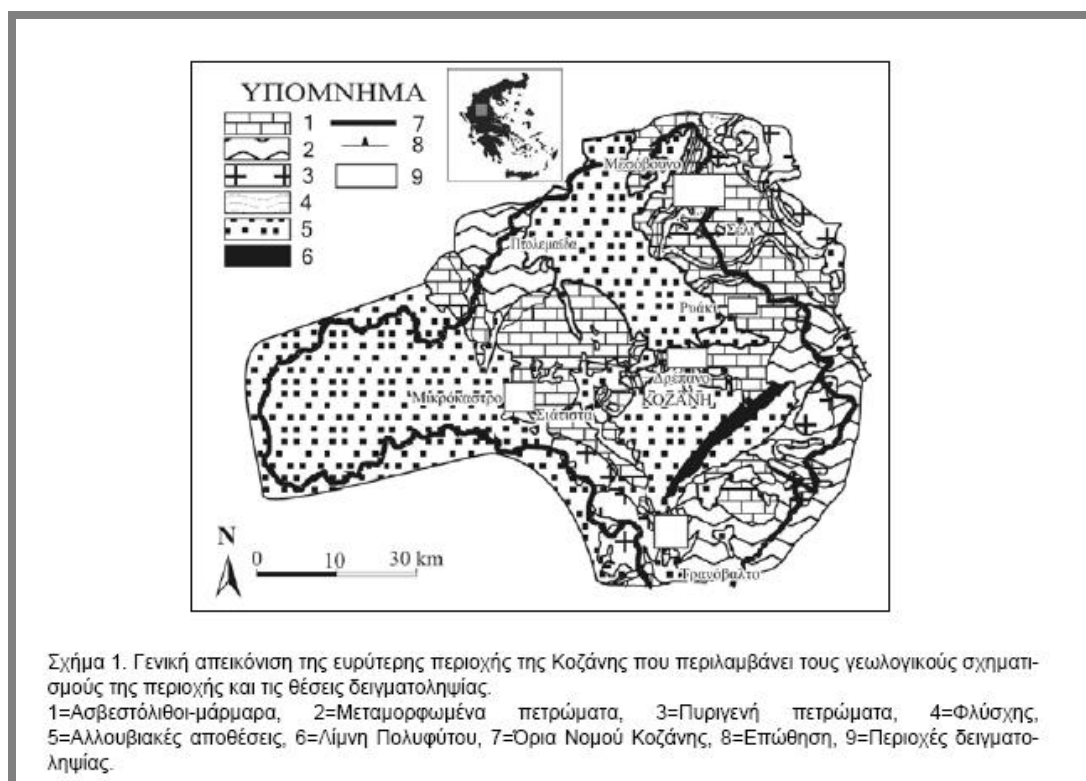
Το γήπεδο του έργου βρίσκεται σε υψόμετρο $680\pm 10\text{m}$. Το έδαφος είναι ομαλό και ελαφρώς επικλινές. Το γήπεδο του έργου δεν επηρεάζει το οδικό δίκτυο αλλά και τους γειτονικούς οικισμούς με αντανάκλασεις λόγω της θέσης (απομακρυσμένο από οικισμούς και οδικό δίκτυο) και της μορφολογίας του (ελαφριά κλίση).

Από πλευράς τοπίου, η άμεση περιοχή του έργου είναι τυπικό βιομηχανικό τοπίο, με κυρίαρχη την ανθρωπογενή παρουσία και επέμβαση, χωρίς ιδιαίτερα φυσικά χαρακτηριστικά.

6.Β.3 Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά

Γεωτεκτονικά, η ευρύτερη περιοχή της Κοζάνης ανήκει στην Πελαγονική ζώνη. Το Προ-Λιθανθρακοφόρο κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο της Πελαγονικής περιλαμβάνει μια σειρά μεταμορφωμένων πετρωμάτων στα οποία διεισδύουν σε αρκετά σημεία μεγάλες μάζες γρανιτών ηλικίας Άνω Λιθανθρακοφόρου. Δύο διαφορετικά ανθρακικά καλύμματα αποτέθηκαν στα περιθώρια ανατολικά και δυτικά της Πελαγονικής ζώνης κατά το Τριαδικό-Ιουρασικό. Το κάλυμμα του ανατολικού περιθωρίου είναι μια πελαγική ανθρακική ακολουθία επωθημένη πάνω στο κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο κατά το Ανώτερο Ιουρασικό – Κατώτερο Κρητιδικό. Η αυτόχθονη ανθρακική πελαγική ακολουθία του δυτικού Πελαγονικού περιθωρίου αποτέθηκε στα Ανώτερου Παλαιοζωικού μετακλαστικά ιζήματα (Mountrakis, 1984, 1986). Μεγάλες οφιολιθικές μάζες έχουν επωθηθεί πάνω στους Τριαδικοϊουρασικούς ανθρακικούς σχηματισμούς της Πελαγονικής ζώνης. Οι οφιολίθοι καλύπτονται από Μέσου – Άνω Κρητιδικού ιζήματα και Κατώτερου Παλαιοκαίνου φλύσχη (Μουντράκης, 1985).

Δύο μεταμορφικά γεγονότα αναφέρονται, ένα προ – Άνω Λιθανθρακοφόρου άνω πρασινοσχιστολιθικής φάσης, η οποία επηρέασε το κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο και ένα μετά – Ιουρασικό χαμηλού βαθμού πρασινοσχιστολιθικής φάσης που είχε ως αποτέλεσμα να αποτυπωθεί με μια αδύνατη υφή στα Άνω Παλαιοζωικού-Μεσοζωικού πετρώματα (Nance, 1981, Mountrakis, 1984, 1986).



Σχήμα 6.Β.3.1: Γενική απεικόνιση γεωλογικών σχηματισμών της ευρύτερης περιοχής της Κοζάνης.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον κατά τη μελέτη της γεωλογίας του Νομού Κοζάνης χρήζουν τα κοιτάσματα λιγνίτη και μαρμάρου της περιοχής, τα οποία και θα εξεταστούν στη συνέχεια.

Λιγνιτικά κοιτάσματα

Ο λιγνίτης στη Πτολεμαΐδα σχηματίστηκε κατά τη διάρκεια μιας μεγάλης χρονικής περιόδου (10 εκατομμύρια χρόνια περίπου).

Η ευρύτερη λεκάνη Μοναστηρίου, Φλώρινας, Αμυνταίου, Πτολεμαΐδας, Κοζάνης και Σερβίων καλύπτονταν την εποχή εκείνη από αβαθείς λίμνες και έλη. Οι κλιματολογικές συνθήκες ευνόησαν τη μεγάλη βλάστηση, υδροχαρών φυτών (βρύα, καλάμια, κλπ) σε διάφορες θέσεις της λεκάνης. Με το χρόνο τα φυτά αυτά συγκεντρώθηκαν σε μεγάλες ποσότητες στον πυθμένα των λιμνών. Στη συνέχεια η βλάστηση καλύφθηκε από γαιώδη υλικά. Έτσι οι οργανικές ύλες των φυτών, ευρισκόμενες υπό πίεση και με την επίδραση διαφόρων μικροοργανισμών, μετατράπηκαν με το χρόνο σε στρώματα λιγνίτη. Αυτό επαναλήφθηκε πολλές φορές και τέλος πάνω από τα νεώτερα στρώματα λιγνίτη επικάθισαν άλλα γαιώδη υλικά, τα λεγόμενα «υπερκείμενα». Έτσι προέκυψαν λιγνιτικά κοιτάσματα μορφής Zebra.

Το πάχος των υπερκειμένων υλικών κυμαίνεται από 12 μέχρι 230 μέτρα για τα Ορυχεία που βρίσκονται σε λειτουργία στην περιοχή Πτολεμαΐδας. Τα υλικά αυτά είναι, συνήθως άμμος, αμμοχάλικα, μαλακός ασβεστόλιθος και άργιλος. Αλλά και το

Μαρμαροφόρα κοιτάσματα

Τα λατομεία μαρμάρου της Δυτ. Μακεδονίας εντοπίζονται στο Μεσοζωϊκό κάλυμμα της ενιαίας σήμερα, Πελαγονικής ζώνης. Η ζώνη αυτή, από το Μέσο-Ανώτερο Τριαδικό μέχρι και το ανώτερο Ιουρασικό, αποτελούσε ένα εκτεταμένο υποθαλάσσιο ύβωμα, στο οποίο γινόταν ανθρακική ιζηματογέννηση. Στη συνέχεια, το ύβωμα αυτό, στο τέλος του Ανώτερου Ιουρασικού-Κατώτερου Κρητιδικού, τεκτονίστηκε από δύο ορογενετικές φάσεις και δέχθηκε τεράστιες οφειολιθικές μάζες, που προήλθαν τόσο από τον ωκεανό που βρισκόταν ανατολικά του πελαγονικού αυτού υβώματος όσο και από τον άλλο ωκεανό που βρισκόταν δυτικά του υβώματος αυτού.

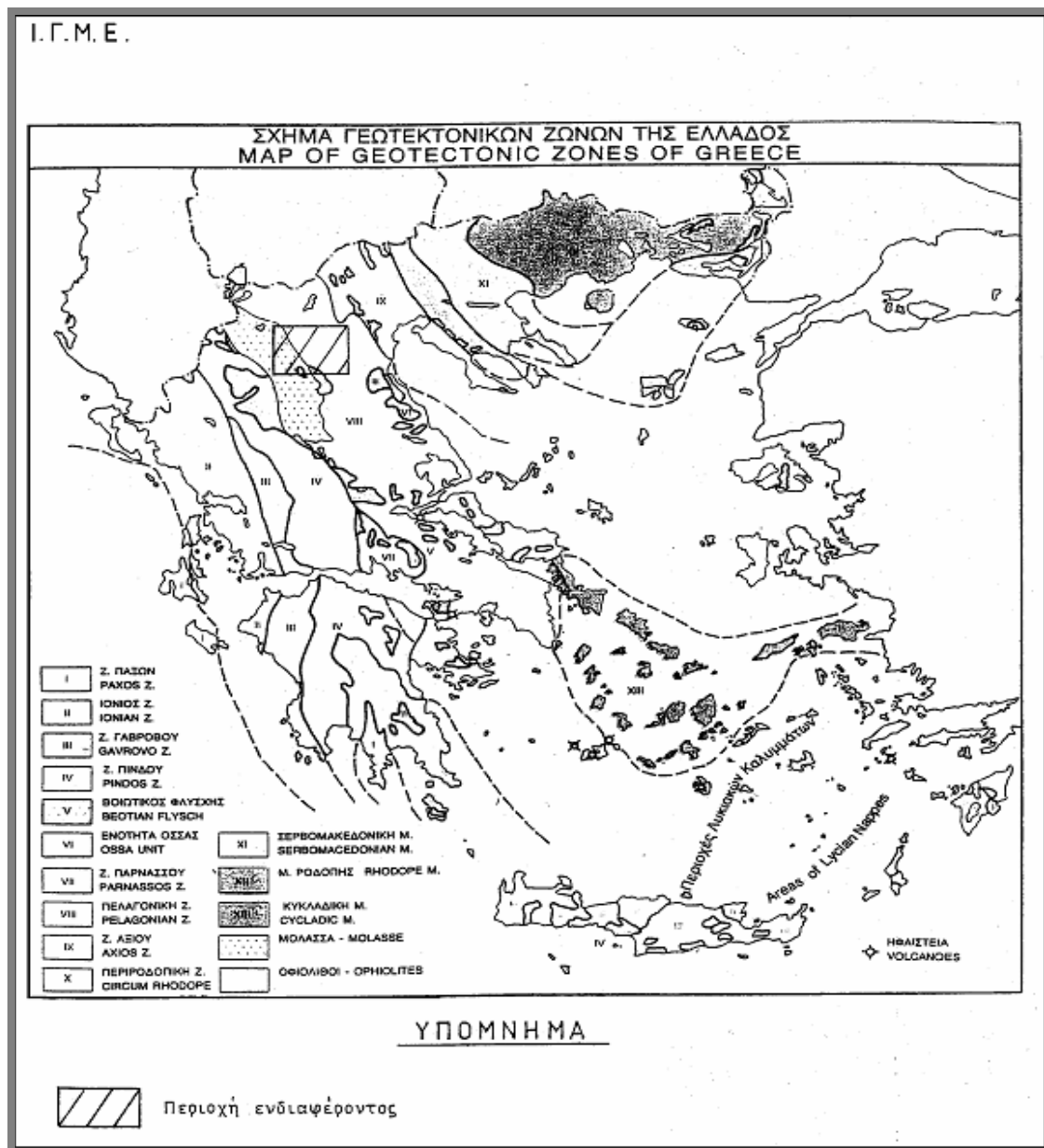
Το πελαγονικό υποθαλάσσιο ύβωμα, μαζί με τις οφειολιθικές μάζες που προήλθαν από τους παραπάνω ωκεανούς, δέχτηκε επίσης, κατά το τέλος του Ανώτερου Ιουρασικού – Κατώτερο Κρητιδικού, με επώθηση και ένα σύνολο από διάφορες σειρές σχηματισμών βαθιάς έως ωκεάνιας θάλασσας.

Στη συνέχεια ο παλαιογεωγραφικός χώρος της Πελαγονικής ζώνης αναδύθηκε και αφού διαβρώθηκε έντονα θαλάσσειε και πάλι κατά το Μέσο – Ανώτερο Κρητιδικό, με αποτέλεσμα την ασύμφωνη απόθεση ανθρακικών ιζημάτων μέχρι και του τέλους του Άνω Κρητιδικού. Τέλος ο χώρος αυτός δέχθηκε κλαστικά ιζήματα φλύσχη.

Η Πελαγονική ζώνη μεταμορφωμένων σχηματισμών εμφανίζεται στις περιοχές της Ανατολικής και Βόρειας Θεσσαλίας και της Δυτ. Μακεδονίας. Η ζώνη αυτή μαζί με εκείνη των μη μεταμορφωμένων σχηματισμών είναι επωθημένη προς τα Δυτικά πάνω στις Εξωτερικές ζώνες.

Η Πελαγονική ζώνη μεταμορφωμένων σχηματισμών, από τους παλαιότερους προς τους νεότερους σχηματισμούς, αποτελείται από:

- το παλαιοζωϊκό κρυσταλλοσχιτώδες υπόβαθρο, με μεγάλες μάζες πλουτώνιων πετρωμάτων, διαφόρων υλικών,
- τους νεοπαλαιοζωϊκούς-κατωμεσοτριαδικούς σχηματισμούς,
- τα ανωτριαδικά-ανωιουρασικά μάρμαρα,
- το προτιθώνιο οφειολιθικό τεκτονικό κάλυμμα,
- τους ανωιουρασικούς-κατωτριαδικούς κρυσταλλικούς ασβεστολίθους (Τιθώνιο-Βερριάσιο),
- το προανωκρητιδικό οφειολιθικό τεκτονικό κάλυμμα, (Ηωελληνικό κάλυμμα),
- τους ανωκρητιδικούς σχηματισμούς και το φλύσχη.



Χάρτης 6.B.3.1: Κύρια μαρμαροφόρα κοιτάσματα της Δυτικής Μακεδονίας

Ανωτριάδικα-Ανωϊουρασικά μάρμαρα

Τα μάρμαρα αυτά αποτελούν συνήθως την προς τα πάνω κανονική εξέλιξη των Νεοπαλαιοζωϊκών-Κατωμεσοτριάδικών σχηματισμών, με τη μεσολάβηση κατά θέσεις, ενός ορίζοντα από ασβεστιτικούς σχιστόλιθους, σιπολίνες και μοσχοβιτικούς σχιστόλιθους. Κατά θέσεις διαπιστώθηκε επίσης, ότι τα μάρμαρα αυτά υπέρκεινται επικλισιγενώς των νεοπαλαιοζωϊκών-κατωμεσοτριάδικών σχηματισμών.

Στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας η ιζηματογένεση της ανθρακικής σειράς διακόπτεται πριν από το Τιθώνιο. Αιτία της διακοπής αυτής είναι η δράση της ορογενετικής φάσης JE_1 , με την οποία «έκλεισε» ο ωκεανός της Αλμωπίας και έλαβε χώρα η τεκτονική τοποθέτηση πάνω στην πελαγονική πλατφόρμα του εκβληθέντος από τον ωκεανό αυτό, προτιθώνιου οφειολιθικού τεκτονικού καλύμματος.

- Ανθρακικό κάλυμμα του ανατολικού πελαγονικού περιθωρίου:

Πρόκειται για μάρμαρα έντονα μεταμορφωμένα λευκά, μαζώδη, κατά θέσεις σιπολινικά. Έχουν μεγάλο πάχος και αναπτύσσονται κατά μήκος του ανατολικού πελαγονικού περιθωρίου, με μία ελάττωση του βαθμού ανακρυστάλλωσής τους από τα ανατολικά προς τα δυτικά.

Τα μάρμαρα αυτά βρίσκονται συνήθως με τεκτονική επαφή πάνω στις παλαιοζωϊκές κρυσταλλοσχιστώδεις σειρές του υποβάθρου της Πελαγονικής ζώνης.

- Ανθρακικό κάλυμμα του Δυτικού πελαγονικού περιθωρίου:

Στο Δυτικό περιθώριο της ζώνης αυτής απαντώνται μάρμαρα, πάχους 200μ. περίπου, ελαφρά ανακρυσταλλωμένα, μαζώδη, που βρίσκονται σε στρωματογραφική συμφωνία πάνω στην νεοπαλαιοζωϊκή-κατωμεσοτριάδικής ηλικίας μετακλαστική σειρά του δυτικού περιθωρίου.

Η τεκτονική δομή και γενικά η τεκτονική εξέλιξη του χώρου της Δυτικής Μακεδονίας - Βόρειας Θεσσαλίας έχει ως παρακάτω:

- Η κρυσταλλοσχιστώδης μάζα του Βόρα αποτελεί ένα τεράστιο αντίκλινο, στο οποίο συμμετέχει και το τριαδικοϊουρασικής ηλικίας, ισχυρά ανακρυσταλλωμένο κάλυμμα των μαρμάρων. Πάνω στα μάρμαρα της ανατολικής πτέρυγας του αντικλίνου αυτού είναι επωθημένα με ΝΔ/κή ώθηση, τα οφειολιθικά συμπλέγματα με τα συνοδά ιζήματά τους.
- Οι κρυσταλλοσχιστώδεις σειρές του Βέρνου και τα πλουτόνια πετρώματα του Βαρνούντα – Καστοριάς χαρακτηρίζονται από μία έντονη μυλωνιτίωση και λεπίωση, με ελάττωση των συνθηκών μεταμόρφωσής τους προς τα δυτικά, καθώς και από την τεκτονική τοποθέτησή τους, με φορά κίνησης προς τα ΝΔ/κά, πάνω στα αλπικά, ελαφρά μεταμορφωμένα ιζήματα του δυτικού περιθωρίου της Πελαγονικής ζώνης.

Σύμφωνα δε με το χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας, ο Νομός Κοζάνης εντάσσεται στη πρώτη ζώνη επικινδυνότητας.

Ειδική αναφορά πρέπει να γίνει για τον ισχυρό σεισμό (M=6,6) που έπληξε στις 13 Μαΐου του 1995 τα Γρεβενά και την Κοζάνη. Πολλά χωριά του νομού Γρεβενών καταστράφηκαν: Κνίδη (ΙΧ+), Καλαμίτσι, Βάρη, Ταξιάρχης, Κοκκινιά κ.α.. Στο νομό **Κοζάνης** σοβαρές βλάβες παρατηρήθηκαν στα χωριά Χρώμιο, Δαφνερό (ΙΧ), Ρύμνιο (VIII) κ.α.. 12 άνθρωποι τραυματίστηκαν. 2523 κτίρια στο νομό Γρεβενών και **7693** στο νομό Κοζάνης κατέρρευσαν ή έπαθαν διάφορες βλάβες από το σεισμό. Ο μεγαλύτερος προσεισμός εκδηλώθηκε 4 min πριν τον κύριο σεισμό (M=4,5) ενώ ο μεγαλύτερος μετασεισμός (M=5,5) στις 17 Ιουλίου.

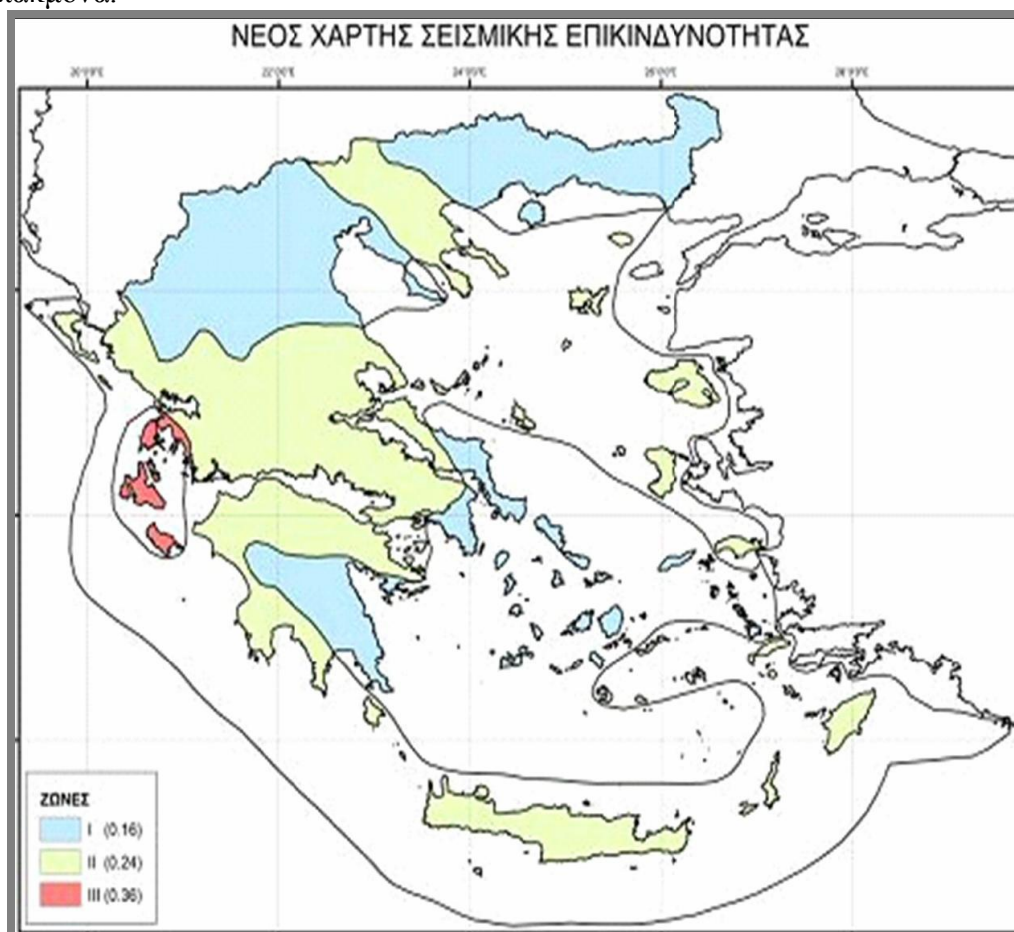
Η δόνηση προερχόταν από ένα ρήγμα κάτω από το όρος «Μπούρινος» της Κοζάνης, πολύ κοντά στη Λίμνη Πολυφύτου. «Η περιοχή εξακολουθεί να χαρακτηρίζεται ως «περιοχή χαμηλής σεισμικότητας», παρά τη σεισμική δραστηριότητα με δύο ισχυρές δονήσεις 6,6 και 5,6 Ρίχτερ που εμφάνισε το ίδιο ρήγμα σε δώδεκα χρόνια», δήλωνε

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15ΜWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**

τότε ο σεισμολόγος του εργαστηρίου Γεωφυσικής του ΑΠΘ κ. Μανώλης Σκορδίλης. Μεγάλος σεισμός στην ίδια περιοχή, σύμφωνα με ιστορικές αναφορές, είχε σημειωθεί το 1695 μεγέθους 6,5 Ρίχτερ.

Ο ισχυρός αυτός σεισμός τοποθετείται γεωλογικά στο Δυτικό περιθώριο της Πελαγονικής Ζώνης.

Το σημαντικότερο ρήγμα της περιοχής είναι η νεοτεκτονική ρηξιγενής ζώνη του Αλιάκμονα.



Χάρτης 6.Β.3.2: Νέος χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας (ΟΑΣΠ: Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδίου)

6.Γ Φυσικό Περιβάλλον

6.Γ.1 Γενικά στοιχεία

Η διαμόρφωση των οικοσυστημάτων μιας περιοχής είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης πολλών παραγόντων όπως το κλίμα, η γεωλογία και η εδαφολογία της περιοχής, η γλωρίδα, η πανίδα και φυσικά η ανθρώπινη επίδραση.

Στην συγκεκριμένη περιοχή μελέτης, η ανθρώπινη επίδραση και κυρίαρχα η έντονη παρουσία βιομηχανικών δραστηριοτήτων αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη διαμόρφωση και την εξέλιξη των σημαντικών οικοσυστημάτων που απαντώνται στην

ευρύτερη έκταση του Νομού και συνδέονται με τους σημαντικούς ποταμούς που διαρρέουν την περιοχή.

Ο Ν. Κοζάνης στον οποίο εντάσσεται το γήπεδο του έργου, καταλαμβάνει το νότιο τμήμα της Δυτικής Μακεδονίας. Έχει **έκταση** 3.665m² και πληθυσμό 150.303 κατοίκους.

Συνορεύει Βόρεια με τους νομούς Καστοριάς και Φλωρίνης, ΒΑ με το Ν. Πέλλης, Ανατολικά με τους νομούς Ημαθίας και Πιερίας, Νότια με τους νομούς Λαρίσης και Τρικάλων και Δυτικά με το Ν. Ιωαννίνων.

Πρωτεύουσα του νομού είναι η Κοζάνη. Διοικητικά διαιρείται σε τρεις επαρχίες: Βοΐου με πρωτεύουσα τη Σιάτιστα, Εορδαίας με πρωτεύουσα την Πτολεμαΐδα και Κοζάνης με πρωτεύουσα την Κοζάνη.

Έδαφος: Ο Ν. Κοζάνης είναι κατ' εξοχήν ορεινή περιοχή. Πεδινό θεωρείται το έδαφος των μεγάλων οροπεδίων: Πτολεμαΐδος-Κοζάνης και Σιάτιστας-Γρεβενών.

Ορη: Ορεινές και ημιορεινές εκτάσεις καλύπτουν το 74 % της έκτασης του Νομού. Αν και η φύση έχει οχυρώσει μορφολογικά την περιοχή με μεγάλες οροσειρές, ωστόσο φρόντισε να την προικίσει αντισταθμιστικά με σημαντικούς πόρους.

Η περιοχή που καταλαμβάνει ο Νομός Κοζάνης βρίσκεται στην καρδιά του ηπειρωτικού χώρου της Ελλάδος. Το έδαφος του Νομού είναι ορεινό -ηπειρωτικό και μπορεί να χαρακτηριστεί ως ο Νομός με τις περισσότερες βουνοκορφές στην Ελλάδα, αν και δεν είναι ο πιο ορεινός Νομός της. Τα πιο σημαντικά βουνά του Ν. Κοζάνης είναι τα εξής :

Άσκιο (2.100μ.)

Το βουνό Άσκιο λέγεται και Σινιάτσικο, όνομα που οφείλεται στην κορυφή του, και είναι τραχύ και γυμνό. Βρίσκεται στο δυτικό μέρος του Νομού Κοζάνης και βόρεια της Σιάτιστας. Κορφές: Σινιάτσικο υψ. 2111 μ. η ψηλότερη, Σκάκος υψ. 1824 μ., Πύργος υψ 1517 μ., Μακρυγιάννη υψ. 1542 μ., Μαγούλα υψ. 1621 μ., Σκάρπα υψ. 1624 μ., Αγρόσκορδο υψ. 1429 μ., Αγριόχοιρος υψ. 1409 μ. και άλλες. Στο βόρειο μέρος στην τοποθεσία Τσιλιμίγκας είναι το καταφύγιο του Χ.Ο.Σ. Πτολεμαΐδας.

Αετοβούνι (1.260μ.)

Βρίσκεται βορειοδυτικά της Κοζάνης στο υψίπεδο που σχηματίζεται ανάμεσα στα βουνά Άσκιο (ή Σινιάτσικο) και Βέρμιο.

Μαύρο Πουλί (1.070μ.)

Βρίσκεται βορειοανατολικά της Πτολεμαΐδας και νότια της λίμνης Βεγορίτιδα.

Βελλιά (1.760μ.)

Γυμνό βουνά δυτικά της Κοζάνης και βορειοανατολικά της Σιάτιστας, νότια του Σινιάτσικου από το οποίο χωρίζεται στο χωριό Γαλατινή. Κορφές: Βέλλια υψ. 1763 μ. η ψηλότερη, Πύργος υψ. 1688 μ., Τρανή Ράχη υψ. 1505 μ., Καπαρέλι υψ. 1 144 μ. και άλλες.

Καστράκι (1.070μ.)

Βρίσκεται δυτικά της Σιάτιστας.

Μπούρινος ή Βουρίνος (1.866μ.)

Βουνό το οποίο βρίσκεται στα σύνορα των Νομών Κοζάνης και Γρεβενών. Κοφές: Βούρινος υψ. 1866 μ. η ψηλότερη, Νεράιδα υψ. 1750 μ., Πύργος υψ. 1394 μ., Ασπροβούνι υψ. 1563 μ., Σαμάρι υψ. 1454 μ., Πυραμίδα υψ. 1621 μ. και άλλες. Δίπλα στην εκκλησία του Αγίου Παντελεήμονα είναι το καταφύγιο του Ορειβατικού Σιάτιστας, ενώ στο κέντρο του βουνού, η κοιλάδα του Μεσιανού νερού όπου υπάρχουν λουλούδια μοναδικά στον κόσμο.

Ριζό (1.000μ.)

Βρίσκεται ανάμεσα στο βουνό Άσκιο και τον ποταμό Αλιάκμονα.

Τάλιαρος (1.525μ.)

Το βουνό αυτό βρίσκεται στα σύνορα των Νομών Κοζάνης, Γρεβενών και Ιωαννίνων και ανήκει στη βόρεια Πίνδο.

Βέρμιο

Μεγάλο ορεινό συγκρότημα, το οποίο βρίσκεται στα σύνορα των Νομών Κοζάνης - Ημαθίας και ένα μέρος στο Ν. Πέλλας. Κατάφυτο βουνό στις ανατολικές πλαγιές, ενώ στις δυτικές είναι κυρίως γυμνό. Κορυφές: Αυτές που βρίσκονται στο Νομό Κοζάνης είναι οι Αγκάθι υψ. 1650 μ., Λυκοράχη υψ. 1338 μ., Τσεκούρι υψ. 1610 μ., Φλάμπουρο υψ. 1512 μ., Πιλάλοφος υψ. 1749 μ., Κριαρόπετρα υψ. 1336 μ., Χάλκη υψ. 1673 μ., Γυμνή υψ. 1769 μ., Στουρνάρι υψ. 1637 μ.,

Πιέρια

Μεγάλο ορεινό συγκρότημα, ονομαστό από την αρχαιότητα, γιατί η μυθολογία μας είχε τοποθετήσει εκεί τις Πιερίδες Μούσες, το οποίο βρίσκεται στους Νομούς Κοζάνης και Πιερίας, και ένα μικρό μέρος στο Νομό Ημαθίας. Κατάφυτο βουνό με πολλά δάση από οξυές, βελανιδιές, πεύκα και έλατα.

Κορφές: Στη γραμμή που συνορεύουν οι δύο Νομοί, βρίσκονται και οι ψηλότερες κορφές οι οποίες είναι, Φλάμπουρο υψ. 2193 μ. η ψηλότερη, Τούρλα υψ. 2104 μ., Ανώνυμη υψ. 2130 μ., Σκοτεινά υψ. 2009 μ., Αρβανίτης ή Θωμά Ράχη υψ. 2023 μ., Πλάκα υψ. 1938 μ., Μαυρόραχη υψ. 1225 μ., Ανώνυμη υψ. 1566 μ., Τσούκα υψ. 1583 μ. και άλλες πολλές.

Καταφύγια: Τα Πιέρια είναι βουνό με πολλά καταφύγια τα οποία καλύπτουν όλες τις πλευρές. Στη Θέση Μπάρα σε υψ. 1945 μ. κοντά στην κορφή είναι το καταφύγιο του Σ.Ε.Ο. Κοζάνης και στη θέση Γιούρτια το καταφύγιο του Ορειβατικού Βελβενδού. 1676 μ., Τρίκορφο υψ. 1577 μ., Γκίωνα υψ. 1759 μ., Πεντάκορφο υψ. 1715 μ., Σιαγκάρα υψ. 1620 μ., Μπουρίκα υψ. 1613 μ., Ζυγάνα υψ. 1453 μ., Σαμπανίτσα υψ. 1577 μ., Κορώνα υψ. 1361 μ., Κόκκινη Μαγούλα υψ. 1485 μ. και άλλες.

Καμβούνια

Βρίσκεται στα Νότια του Νομού Κοζάνης στα σύνορα με το Νομό Γρεβενών, πάνω από τη Δεσκάτη. Κατάφυτο βουνό από έλατα. Κορφές: Βουνάσια υψ. 1615 μ. υψηλότερη, Προφήτης Ηλίας υψ. 1055 μ., Μαυρολίθαρο υψ. 1363 μ., Κούτρα σψ. 1213 μ. και άλλες.

Τίταρος

Βουνό το οποίο αποτελεί συνέχεια των Πιερίων στα σύνορα των Νομών Κοζάνης και Λάρισας. Κορφές: Μικρό Φλάμπουρο υψ. 1838 μ. υψηλότερη, Πύργος υψ. 1689 μ., Ανώνυμη υψ. 1690 μ. και άλλες.

Υγροβιότοποι-υγρότοποι: Στο Νομό Κοζάνης υπάρχουν οι εξής υγρότοποι-υγροβιότοποι:

Ποταμός Αλιάκμονας

Υγρότοπος-Υγροβιότοπος	
Γεωγραφία	Μακεδονία & Θράκη > Νομός Κοζάνης
Θέσεις	Ποταμός Αλιάκμονας
Περιοχή	Νομού Κοζάνης
Δασαρχείο	Διεύθυνση Δασών Νομού Κοζάνης

Λίμνες ποταμού Αλιάκμονα, Πολυφύτου-Σφηκιάς (τεχνητές)

Υγρότοπος-Υγροβιότοπος	
Γεωγραφία	Μακεδονία & Θράκη > Νομός Κοζάνης
Θέσεις	Λίμνες Αλιάκμονα Πολυφύτου, Σφηκιάς κλπ (τεχνητές)
Περιοχή	Ρύμνιο, Καισάρεια, Βελβεντός, Πολύφυτο, Νεράιδα, Αύρα, Ίμερα κλπ
Δασαρχείο	Δασαρχείο Κοζάνης

Οροπέδια: Στο Ν. Κοζάνης δεν υπάρχουν πεδιάδες, αλλά δύο μεγάλα οροπέδια: της Πτολεμαΐδος-Κοζάνης που κλείνεται μεταξύ των οροσειρών του Βερμίου και του Άσκιου και το Σιάτιστας-Γρεβενών που σχηματίζεται κατά μήκος του Αλιάκμονα.

Ποταμοί: Ο Αλιάκμονας είναι ο μοναδικός μεγάλος ποταμός που διαρρέει το Ν. Κοζάνης. Κυριότεροι παραπόταμοί του είναι: ο Ντραμπουτιώτικος, η Πραμορίτσα, ο Γρεβενιώτικος και ο Βενέτικος. Σημαντικό στοιχείο του νομού, το οποίο είναι δυνατό να θεωρηθεί ότι έχει ορίσει την πορεία της περιοχής, είναι αυτός ο σημαντικός ποταμός, που διαρρέει από άκρη σε άκρη το Νομό. Ο Αλιάκμονας είναι ο μεγαλύτερος σε μήκος ποταμός της Ελλάδος (297 χλμ.), πηγάζει από τις Ανατολικές βουνοπλαγιές του Βοΐου όρους και εκρέει στο Θερμαϊκό κόλπο, αφού εμπλουτιστεί από πολλούς παραπόταμους και υπόγεια νερά. Στην περιοχή, που βρίσκεται μεταξύ των Σερβίων και της Κοζάνης, σχηματίζει την τεχνητή λίμνη του Πολυφύτου, που αποτέλεσε μέρος της υδατογραφίας της περιοχής, μετά την κατασκευή του υδροηλεκτρικού φράγματος, στο πέρασμα μεταξύ του όρους Βερμίου και των Πιερίων. Ο Αλιάκμονας είναι ένα από τους σημαντικότερους ποταμούς της Ελλάδας, ενώ η ροή του έχει επηρεάσει καθοριστικά την ζωή και τον πολιτισμό των κατοίκων, από την περιοχή των οποίων διέρχεται. Παρά τα προβλήματα μόλυνσης που αντιμετωπίζει, τα νερά του θεωρούνται αρκετά καθαρά και φιλοξενούν αρκετά είδη ψαριών, ενώ το φαράγγι, το οποίο σχηματίζεται μεταξύ Βερμίου και Πιερίων, αποτελεί περιοχή, όπου διαχειμάζουν πολλά μεταναστευτικά πουλιά και συνιστά ένα σημαντικό βιότοπο.

Το ποτάμι είναι πανάρχαιο, όπως και το όνομα του. Το όνομα Αλιάκμονας είναι σύνθετο και προέρχεται από το άλς (άλας, θάλασσα) και από το ακμών (αμόνι).

Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία ο Αλιάκμονας ήταν ένας από τους ποτάμιους θεούς, που είχε γεννηθεί από τον Ωκεανό και την Τηθύ.

Λίμνη: Σε απόσταση 20 χλμ. νοτιοανατολικά της Κοζάνης, βρίσκεται η τεχνητή λίμνη του Πολυφύτου. Σε ύψος 55 μ. πάνω από την επιφάνειά της διασχίζεται από γέφυρα μήκους 1.372 μ., πλάτους 13,5 μ. γνωστή ως Υψηλή Γέφυρα των Σερβίων. Η λίμνη αυτή δημιουργήθηκε από την τιθάσευση του ποταμού Αλιάκμονα με τη δημιουργία φράγματος και τη λειτουργία ενός από τους σπουδαιότερους υδροηλεκτρικούς σταθμούς της χώρας. Είναι μία από τις μεγαλύτερες τεχνητές λίμνες της Ελλάδας, όπου πρόσφατα κατασκευάστηκε ένα σύγχρονο πλωτό λιμάνι. Το πρόγραμμα προώθησε η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κοζάνης, με στόχο τη δημιουργία προϋποθέσεων στην περιοχή για την ανάπτυξη οικοτουριστικών, ναυταθλητικών και αλιευτικών δραστηριοτήτων. Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει η διαδρομή γύρω από τη λίμνη, ακολουθώντας το δρόμο προς το χωριό Ίμερα, περνώντας πάνω από το φράγμα της Δ.Ε.Η. στον Πολύφυτο και συνεχίζοντας τη διαδρομή από την απέναντι όχθη, ανάμεσα στους οπωρώνες, μέχρι το Βελβεντό.

Εντυπωσιακά νησάκια (όπως των Ιμέρων) δημιουργούνται όταν η στάθμη της λίμνης ανεβαίνει (την άνοιξη και το καλοκαίρι), τα οποία ενώνονται πάλι με την ξηρά, όταν η στάθμη της λίμνης κατεβαίνει (το φθινόπωρο και χειμώνα).

Δάση: Ο Ν. Κοζάνης θεωρείται από τους περισσότερο δασοκαλυμμένους της Ελλάδος. Τα δάση αποτελούνται από δρυς, οξυές και πεύκα. Οι δασικές εκτάσεις (συμπεριλαμβανομένου και των βοσκοτόπων) στο Νομό έχουν επιφάνεια 2.250.000 στρ. από τα οποία, 323.500 στρ. καλύπτονται από υψηλά παραγωγικά δάση. Η ετήσια παραγωγή τους ανέρχεται σε 17.000 m³ χρήσιμου τεχνικού ξύλου και 20.000 τόνων καυσόξυλων.

Κλίμα: Το κλίμα του Νομού είναι ηπειρωτικό, με βαρύ χειμώνα και ζεστό καλοκαίρι, κυρίως στα οροπέδια.

Ηφαίστειο: Στο Νομό υπάρχει και το ηφαίστειο των Σερβίων το οποίο είναι σβησμένο.

Φαράγγια: Περίπου 30χιλιόμετρα νοτιοανατολικά της Κοζάνης και στα 2,5χλλ. από το Βελβεντό, στους πρόποδες των δυτικών Πιερίων βρίσκεται το φαράγγι των εννιά περίδων μουσών της μυθολογίας μας. Από το φαράγγι περνά το χειμαρρώδες ρέμα Λάφιστα το οποίο ξεκινάει από το χωριό Καταφύγι και χύνει τα νερά του στην Τεχνητή Λίμνη Πολυφύτου. Αποτελεί περιοχή, όπου διαχειμάζουν πολλά μεταναστευτικά πουλιά και συνιστά ένα σημαντικό βιότοπο.

Στο Νομό υπάρχουν ακόμη πολλά φαράγγια και ειδικά στην περιοχή των Σερβίων υπάρχουν τέσσερα εντυπωσιακά φαράγγια, δύο εκατέρωθεν του λόφου των βυζαντινών μνημείων Σερβίων, ένα στο Προσήλιο και ένα νότια της Μεσιανής-Βαθυλάκκου.

Σπήλαια: Στο Νομό υπάρχουν πολλά μικρά σπήλαια αλλά ξεχωρίζει το Σπήλαιο που βρίσκεται στο Δ.Δ. Ερμακιάς. Το σπήλαιο αυτό διαθέτει πλούσιο σταλακτιτικό και σταλαγματικό υλικό και βρίσκεται στον επαρχιακό δρόμο των Δ.Δ. Σπηλιάς - Ερμακιάς και συγκεκριμένα δυτικά του Δ.Δ. Σπηλιάς κοντά στο ασφαλτόστρωτο.

Η είσοδος του σπηλαίου είναι σχεδόν κυκλική - οριζόντια, διαμέτρου 2 μέτρων περίπου. Αμέσως μετά την είσοδο ξεκινά το μπάζωμα του σπηλαίου, χρώματος καστανού ανοιχτού, με ομαλή κλίση 45 μοιρών περίπου. Διαπιστώνεται η ύπαρξη χρώματος καφέ, μικρού βάθους 20 - 50 cm περίπου, αριστερά και δεξιά από την είσοδο και σε μήκος τριών και τεσσάρων μέτρων αντίστοιχα.

Στην αρχή με βόρεια πάντα κατεύθυνση βρίσκεται ο πρώτος θάλαμος μήκους περίπου 10 μέτρων, πλάτους 3-4 μέτρων και ύψους περίπου 2 μέτρων. Στο δυτικό τοίχωμα βρίσκεται αποβαθρωμένη λιθωματική ύλη, που σχηματίζει τοίχο από κολώνες και χωρίζει τον πρώτο μεγάλο θάλαμο στη μέση.

Στη συνέχεια ακολουθεί δεύτερος θάλαμος, ο οποίος καταλήγει σε ένα θαλαμίσκο όπου κάποτε υπήρχε παλαιολίμνη. Η ύπαρξη της λίμνης αποδεικνύεται από τη λιθωματική ύλη που είναι διατεταγμένη περιμετρικά και στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Ο θάλαμος αυτός είναι σε όλη του την έκταση καλυμμένος με σταλακτιτικό υλικό, σε αντίθεση με τον πρώτο θάλαμο που το χρώμα και οι πέτρες είναι ελεύθερες. Επίσης η σταγονοροή είναι πιο αυξημένη εσωτερικά.

6.Γ.2 Ειδικές φυσικές περιοχές

Περιοχές NATURA

Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ "για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας" ορίζει τη δημιουργία ενός Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Ειδικών Ζωνών Διατήρησης, του Δικτύου NATURA 2000, που θα διασφαλίζει τους χώρους όπου εμφανίζονται οι τύποι οικοτόπων και τα είδη χλωρίδας και πανίδας κοινοτικού ενδιαφέροντος. Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο που υιοθέτησε την Οδηγία ομόφωνα το 1992, θεωρεί ότι ένα τέτοιο δίκτυο είναι αναγκαίο καθώς τα στοιχεία που απειλούν τους οικοτόπους και την άγρια ζωή είναι γενικά διασυννοριακής φύσεως.

Στο Νομό Κοζάνης εντοπίζονται περιοχές με ιδιαίτερο περιβαλλοντικό ενδιαφέρον. Στην άμεση περιοχή μελέτης του έργου **δεν απαντώνται** οικολογικά ευαίσθητες περιοχές οι οποίες περιλαμβάνονται στις προστατευόμενες περιοχές του Ευρωπαϊκού Δικτύου περιοχών **Natura 2000**, ή προστατεύονται με τη σύμβαση **RAMSAR** και τη σύμβαση της **Βαρκελώνης**.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**



Χάρτης 6.Γ.2.1: Χάρτης Περιοχών NATURA 2000

Όπως παρατηρούμε από τον παραπάνω χάρτη το γήπεδο του έργου **δεν** εμπίπτει σε ζώνη **NATURA 2000**

Τα διάφορα γεωλογικά υποστρώματα (ασβεστολιθικά και σερπεντινικά) δημιουργούν πλούσια χλωρίδα με σημαντικό φυτογεωγραφικό ενδιαφέρον

Οι πλησιέστερες προς το γήπεδο του έργου περιοχές προστατευόμενες από το δίκτυο Natura 2000 είναι:

Νομός Κοζάνης	NATURA 2000
GR1210001 Όρος Βέρμιο ΠΕΡΙΟΧΗ: Ημαθίας ΕΚΤΑΣΗ: 25555,14 ha	
GR 1340005 (SCI) Λίμνες Χειμαρίτιδα-Ζάζαρη ΠΕΡΙΟΧΗ : Φλώρινας ΕΚΤΑΣΗ: 4064,39 ha	
GR 1340008 (SPA) Λίμνες Χειμαρίτιδα-Ζάζαρη ΠΕΡΙΟΧΗ : Φλώρινας ΕΚΤΑΣΗ: 5193,17 ha	
GR 1340004 (SCI) Λίμνη Βεγορίτιδα –Πετρών ΠΕΡΙΟΧΗ : Φλώρινας και Πέλλας ΕΚΤΑΣΗ: 12569,02 ha	
GR 1330001 (SCI) Όρος Βούρινος (Μεσιανό Νερό) ΠΕΡΙΟΧΗ : Κοζάνης ΕΚΤΑΣΗ : 764,05 ha	
GR 1330002 (SPA) Όροι Βορείου Βούρινου και Μέλλια ΠΕΡΙΟΧΗ : Κοζάνης ΕΚΤΑΣΗ: 17855,79 ha	

- **Όρος Βέρμιο - Κωδικός GR1210001**

Η πλησιέστερη προς το γήπεδο του έργου προστατευόμενη περιοχή του δικτύου Natura 2000 είναι η περιοχή με κωδικό GR1210001 «Όρος Βέρμιο», η οποία εκτείνεται βορειανατολικά του γηπέδου.

Περιγραφή: Η περιοχή καλύπτεται στο μεγαλύτερο τμήμα της από δάση πλατύφυλλων και κωνοφόρων δέντρων. Τα είδη *Pinus nigra* και η οξυά (*Fagus sp.*) αποτελούν τα κυρίαρχα είδη. Επάνω από τα δασοόρια, η βλάστηση αποτελείται από υποαλπικά λιβάδια, στα χαμηλότερα τμήματα απαντούν ξηρά λιβάδια και θάμνοι.

Σπουδαιότητα: Είναι μια σημαντική περιοχή για την ποικιλία της βλάστησης και της χλωρίδας και για τη σύνθεση των δρυοδασών της. Όσον αφορά στην πανίδα, η αξία της περιοχής φαίνεται από την ύπαρξη του ασπόνδυλου *Hipparchia delattini* που βρίσκεται στο νοτιότερο σημείο της εξάπλωσής του.

Κίνδυνοι: Η κύρια απειλή για τη σταθερότητα των οικοσυστημάτων προέρχεται από την υπερβόσκηση, το παράνομο κυνήγι και την ανεξέλεγκτη τουριστική ανάπτυξη. Οι συστάδες της μαύρης πεύκης, ιδιαίτερα σε υψόμετρα μεταξύ 1400 και 1600 υποφέρουν από προσβολή της πευκοκάμπιας (*Thaumetopoea pityocampa*).

Στην Ελλάδα παρά της περιορισμένης της έκτασης η μεγάλη εναλλαγή γεωομορφικών χαρακτηριστικών και βιοτόπων, σε συνδυασμό με άλλους αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες (κλίμα, έδαφος κλπ), αποτέλεσε την κύρια αιτία για την ύπαρξη μεγάλης ποικιλίας ειδών (αλλά μικρής σε πληθυσμούς) ορνιθοπανίδας.

Επιπλέον, παρά το ότι υπάρχουν ακόμη πολλά κενά στις επιστημονικές γνώσεις για την ακριβή γεωγραφική κατανομή, τους πληθυσμούς, αλλά και τη βιολογία/οικολογία πολλών ειδών.

- **Λίμνες Χειμαδίτιδα-Ζάζαρη – Κωδικός GR 1340005 GR 1340008**

Περιγραφή: Σημαντικοί για τα πουλιά του υγροτόπου είναι οι καλαμώνες που συνήθως κυριαρχούνται από *Phragmites australis* και είναι πολύ πιο εκτεταμένοι στη λίμνη Χειμαδίτιδα απ' ό,τι είναι στη Ζάζαρη. Επιπλέον, βλάστηση που ριζοβολεί στο βυθό, υφδατική και επιπλέουσα (*Potamogeton* spp., *Ceratophyllum* sp., *Myriophyllum spicatum*, *Zannichelia palustris*, *Vallisneria* sp., *Nymphaea alba*, κ.λπ.) καταλαμβάνει τα ρηχά νερά.

Σπουδαιότητα: Ο υγρότοπος συντηρεί ποικίλη οριθοπανίδα και χρησιμεύει ως περιοχή φωλεοποίησης, διατροφής και ανάπαυσης για ένα μεγάλο αριθμό πτηνών και είναι επίσης πολύ σημαντικός για αρπακτικά πτηνά. Επιπλέον, στην περιοχή παρατηρείται πλούσια ερπετοπανίδα.

Κίνδυνοι: Οι δύο λίμνες αλλά ιδιαίτερα η Χειμαδίτιδα απειλούνται από ευτροφισμό που είναι πιο έντονος εξαιτίας της μείωσης της στάθμης του νερού τα τελευταία χρόνια για αρδευτικούς σκοπούς.

- **Όρος Βούρινος – Κωδικός GR 1330001**

Περιγραφή: Το όρος Βούρινος αποτελείται από δύο διαφορετικά γεωλογικά υποστρώματα: ασβεστολιθικό και σερπεντινικό. Το ασβεστολιθικό υπάρχει σε όλη τη Β.Α. πλαγιά και σε μέρος της Β.Δ. πλαγιάς, ενώ το σερπεντινικό υπόστρωμα βρίσκεται σε μικρότερη έκταση στη Ν.Δ. πλαγιά. Το βουνό έχει δύο παράλληλες οροσειρές που σχηματίζονται από πολλές κορυφές. Η κατεύθυνση των οροσειρών είναι ΒΔ – ΝΑ. Ανάμεσά τους κείται η κοιλάδα του Μεσιανού Νερού (400ha).

Σπουδαιότητα: Παρόλο που το βουνό δεν είναι πολύ υψηλό τα διαφορετικά γεωλογικά υποστρώματα δημιουργούν μια πλούσια χλωρίδα με σημαντικό ταξινομικό και φυτογεωγραφικό ενδιαφέρον. Το όρος Βούρινος έχει 8 ενδημικά είδη και υποείδη φυτών. Η κοιλάδα του Μεσιανού Νερού, η οποία προστατεύεται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες κατά τις τρεις τελευταίες δεκαετίες, συγκεντρώνει τη βοτανική, ζωολογική και οικολογική σημασία του τοπίου της περιοχής.

Κίνδυνοι: Σε κύριες θέσεις η βλάστηση έχει υποστεί σοβαρή καταστροφή από την υπερβόσκηση. Η κοιλάδα του Μεσιανού Νερού θα πρέπει να προστατευθεί ιδιαίτερα. Ο αριθμός των επισκεπτών έχει αυξηθεί κατά τα τελευταία χρόνια και αυτό το γεγονός είναι απειλή για σπάνια φυτά και ζώα όπως ο λαγός και η πετροπέρδικα. Επιπλέον, σοβαρά προβλήματα δημιουργούνται από την πρόσβαση οχημάτων στο δρόμο που διασχίζει την κοιλάδα. Τα σχέδια για επέκταση του οδικού δικτύου μέσα στην κοιλάδα και η παραγωγή ξυλείας θα μεταβάλλουν το φυσικό οικοσύστημά της.

- **Λίμνη Βεγορίτιδα – Πετρών – Κωδικός GR 1340004**

Περιγραφή: Πρόκειται για δύο ασβεστούχες λίμνες ανάμεσα σε γυμνά βουνά. Σημαντικοί για τα πτηνά του υγροτόπου είναι οι καλαμώνες που κυριαρχούνται από *Phragmites australis* και που είναι πιο εκτεταμένοι στη λίμνη των Πετρών. Η βλάστηση που ριζοβολεί στον βυθό, υφδατική και επιπλέουσα (*Potamogeton* spp., *Vallisneria spirallis*, *Najas marina*, *Myriophyllum spicatum*, *Polygomum amphibium*

κ.λπ.), καταλαμβάνει τα ρηγά νερά. Κοντά στη λίμνη των Πετρών υπάρχει μία περιοχή με αρχαιολογικό ενδιαφέρον.

Σπουδαιότητα: Παρόλη τη μειωμένη σημασία της κατά τα τελευταία χρόνια, είναι ακόμη σημαντική ως περιοχή αναπαραγωγής, διατροφής και ανάπαυσης για τα πτηνά. Είναι επίσης σημαντική για τα αρπακτικά πτηνά. Όσον αφορά στην πανίδα, η αξία της περιοχής φαίνεται από την ύπαρξη των ασπόνδυλων *Agrodiaetus admetus*, *Agrodiaetus ripartii*.

Κίνδυνοι: Η στάθμη του νερού έχει ελαττωθεί και στις δύο λίμνες κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών και οι λίμνες έχουν γίνει εύτροφες. Η αποξήρανση της γης για τη γεωργία και η αυξημένη βιομηχανική ρύπανση μπορούν επίσης να προστεθούν στις σοβαρές απειλές για τις λίμνες.

• Όρη Βορείου Βούρινου και Μέλλια - Κωδικός **GR 1330002**

Περιγραφή: Η περιοχή περιλαμβάνει το βόρειο τμήμα της οροσειράς του Βουρινού και το Όρος Μέλλια. Καλύπτεται από δάσος αειφυλλων πλατύφυλλων, κωνοφόρα, θάμνους και λιβάδια.

Σπουδαιότητα: Είναι σημαντική περιοχή κυρίως για αναπαραγόμενα αρπακτικά πουλιά και είδη των ανοιχτών ξηρών περιοχών. Τα είδη προτεραιότητας περιλαμβάνουν τα: *Circaetus gallicus*, *Aquila heliaca* και *Aquila chrysaetos*. Είναι μία από τις ελάχιστες περιοχές που έχει καταγραφεί η αναπαραγωγή του Βασιλαετού στην Ελλάδα.

Κίνδυνοι: Η χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων για να ελεγχθούν οι πληθυσμοί των σαρκοφάγων θηλαστικών (λύκοι κ.λπ.) αποτελεί σοβαρό κίνδυνο για τα πτωματοφάγα είδη πουλιών (βασιλαετοί, χρυσαετοί κ.λπ.) και θεωρείται ότι είναι ο κύριος λόγος για την εκρίζωση των ασπροπάρηδων από την περιοχή. Το υπάρχον πυκνό οδικό δίκτυο κυρίως για τα παλιά ορυχεία, περιφερειακά της περιοχής, επιδρά στα σπάνια αρπακτικά είδη. Η απομάκρυνση ώριμων και νεκρών δένδρων για καυσόξυλα απειλεί τα αρπακτικά που αναπαράγονται εκεί και άλλα πουλιά.

Επίσης το γήπεδο του έργου δεν εμπίπτει σε θεσμοθετημένα τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλους.

Όνομα τόπου	Κωδικός
<i>Καταρράκτης "Σκεπασμένο" Βελβενδού</i>	AT4011025
<i>Υψώματα Βυθού Πεντάλοφου</i>	AT4011133
<i>Φαράγγι και κάστρο Σερβίων Κοζάνης (Πόρτες)</i>	AT4011026

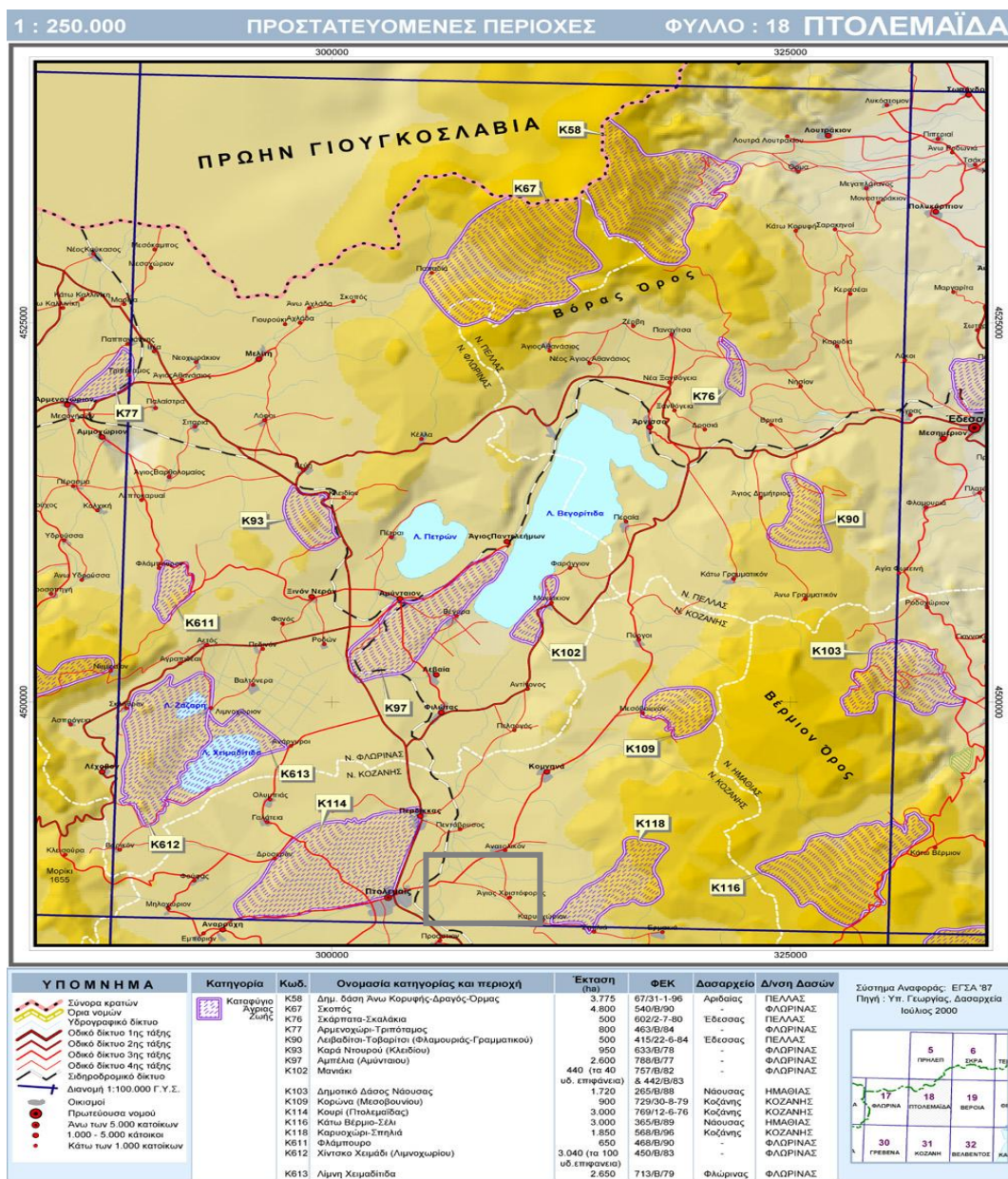
Στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης δεν υπάρχει κάποιος υγρότοπος – υγροβιότοπος ενταγμένος στην συνθήκη **RAMSAR**.

Στο νομό Κοζάνης δεν υπάρχει κάποιο **Αισθητικό δάσος**.

Τα **Καταφύγια Αγρίας Ζωής** του Νομού Κοζάνης είναι τα εξής:

Νομός Κοζάνης	
K109	<u>Κορώνα (Μεσοβουνίου)</u> ΦΕΚ: 729/30 – 08 – 1979 . ΕΚΤΑΣΗ : 900 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Κοζάνης
K114	<u>Κουρί (Πτολεμαΐδας)</u> ΦΕΚ: 769/12 – 06 – 1976 . ΕΚΤΑΣΗ : 3.000 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Κοζάνης
K118	<u>Καρυχώρι – Σπηλιά</u> ΦΕΚ: 568/B/96 . ΕΚΤΑΣΗ : 1.850 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Κοζάνης
K132	<u>Λαμπανίτσα (Αρδάσσας – Βλάστης)</u> ΦΕΚ: 350/15 – 05 – 1993. ΕΚΤΑΣΗ : 1.920 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Κοζάνης
K147	<u>Ανθότοπος – Σκήτη Σιδερών</u> ΦΕΚ: 771/B/94 . ΕΚΤΑΣΗ : 1.510 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Κοζάνης
K148	<u>Πράσινα (Εράτυρας – Γαλατινής – Καλονερίου)</u> ΦΕΚ: 433/B/85 . ΕΚΤΑΣΗ : 2.300 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Τσοτυλίου
K150	<u>Κουρί – Αγ. Ελευθέριος</u> ΦΕΚ: 405/25 – 06 – 1981 . ΕΚΤΑΣΗ : 4.200 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Κοζάνης
K154	<u>Βουνό Σιάτιστας (Μικροκάστρου Καλονερίου)</u> ΦΕΚ: 698/B/82 . ΕΚΤΑΣΗ : 1.540 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Τσοτυλίου
K158	<u>Τσερβένα – Βούρινος (Σιάτιστας – Παλαιοκάστρου)</u> ΦΕΚ: 698/B/82 . ΕΚΤΑΣΗ : 1.425 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Τσοτυλίου
K168	<u>Δοβρά - Βάλτα</u> ΦΕΚ: 499/28 – 05 – 1980 . ΕΚΤΑΣΗ : 6.300 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Κοζάνης
K169	<u>Λάριο</u> ΦΕΚ: 354/12 – 06 – 1990 . ΕΚΤΑΣΗ : 2.305 ha ΔΑΣΑΡΧΕΙΟ : Κοζάνης

Στην περιοχή του γηπέδου του έργου **δεν** συναντώνται τύποι βλάστησης ή είδη χλωρίδας και πανίδας απειλούμενα, σημαντικά ή προστατευόμενα μέσω του εθνικού και κοινοτικού θεσμικού πλαισίου.



Χάρτης 6.Γ.2.2: Φυσικών ενδιατημάτων περιοχής μελέτης

6.Γ.3 Άλλες φυσικές περιοχές

Ορεινές και ημιορεινές εκτάσεις καλύπτουν το 74 % της έκτασης του Νομού. Ένα από τα πιο σημαντικά βουνά της περιοχής το **Βέρμιο** είναι το βουνό που βρίσκεται ΒΑ από την πόλη της Κοζάνης και σε απόσταση περίπου 20 χλμ. Οι ανατολικές πλαγιές του, που καταλήγουν ομαλά στον εύφορο κάμπο της Βέροιας έχουν πολλά δάση από οξυές, έλατα, πεύκα, πουρνάρια κλπ. Διασχίζονται επίσης από πολλά και ορμητικά ρέματα με κυριότερα του Αλιάκμονα.

Το Βέρμιο το χωρίζει ο αμαξιτός δρόμος Κοζάνης-Βέροιας νότια του βουνού Σκοπός μέχρι το ύψος του χωριού Πολύμυλος. Ο ποταμός Αλιάκμονας, το χωρίζει από τα Πέρια. Οι πλαγιές του, δυτικά, καταλήγουν στην αποξηραμένη λίμνη "Σαρί Γκιολ", οι οποίες είναι τελείως άγονες. Στην αποξηραμένη λίμνη, καθώς και στο λεκανοπέδιο

Κοζάνης- Πτολ/δας, υπάρχει σήμερα η μεγαλύτερη μεταλλευτική δραστηριότητα της περιοχής με την εξόρυξη του λιγνίτη, που καλύπτει το 70% περίπου της ολικής ενέργειας της χώρας.

Ο αυχέννας της Άρνισσας ή Τελόβου (Υ= 500 μ) βόρεια με τα ομώνυμα στενά, το χωρίζει από το βουνό Βόρας (Καϊμακτσαλάν). Αυτή αποτέλεσε τη μοναδική διάβαση που επέτρεπε από τους προϊστορικούς ακόμα χρόνους την επικοινωνία από την Εορδαία προς την Έδεσσα. Το πότε πρωτοεμφανίζεται άνθρωπος σ' αυτό το μέρος της Ελληνικής γης δεν είναι ακόμα απόλυτα εξακριβωμένο. Είναι όμως γνωστό πως στην ευρύτερη περιοχή και συγκεκριμένα κοντά στη Σιάτιστα βρέθηκε το 1963 λίθινος πέλεκυς, που φυλάγεται στο μουσείο της Βέροιας. Έχει ηλικία 100.000 περίπου ετών και είναι το παλαιότερο ανθρώπινο δείγμα που υπάρχει σε ολόκληρο τον Ελλαδικό χώρο. Της ίδιας περίπου ηλικίας είναι και τα πέντε (5) λίθινα εργαλεία, κατασκευασμένα από χαλαζία που βρέθηκαν δίπλα στον σκελετό του ελέφαντα ανάμεσα στα χωριά Περδίκας-Πεντάβρυσος της επαρχίας Εορδαίας, και τα οποία προφανώς χρησιμοποιήθηκαν για τον τεμαχισμό του ζώου.

Από τα ευρήματα που έχουν βρεθεί στη δυτική πλευρά του και που ανάγονται όλα στους προϊστορικούς χρόνους, πολύ περιληπτικά αναφέρονται τα εξής:

- Ίχνη προϊστορικού οικισμού και πήλινα αγγεία στη θέση Μεγάλο Κάστρο Μαυροπηγής τοποθετούνται νωρίτερα από την εποχή της Χαλκοκρατίας (2800-1580) π.Χ.

- Τεκμήρια προϊστορικής ζωής αποτελούν και τα ευρήματα που επισημάνθηκαν κοντά στο Ρυάκιο και την Ακρινή. Εκεί βρέθηκαν και ογκώδη μέλη προϊστορικού ανθρώπου.

- Στα προϊστορικά αυτά ευρήματα περιλαμβάνονται επίσης θεμέλια οικημάτων άφθονα όστρακα αγγείων, πέλεκεις, ειδώλια, οστέινα εργαλεία που βρέθηκαν και σε άλλα μέρη, όπως: Πύργοι και Φαράγγι.

- Ο Heurtley στο έργο του "Prehistoric Macedonia"- (Προϊστορική Μακεδονία) υποστηρίζει πως η περιοχή αυτή της Μακεδονίας κατοικήθηκε από την αρχαιότερη περίοδο της Νεολιθικής Εποχής (6.000-5.000) π.Χ.

- Ο Γεώργιος Μυλωνάς υποστηρίζει ότι ο χώρος αυτός πιθανόν να μην κατοικήθηκε από την αρχαιότερη περίοδο της Νεολιθικής Εποχής σίγουρα όμως κατοικήθηκε από τη Νεότερη περίοδο της Νεοελληνικής Εποχής (4.000-2.700) π.Χ.

- Κάστρα υπήρχαν επίσης στα σημερινά χωριά Μεσόβουνο και Κομνηνά.

Οι κυριότεροι πετρογραφικοί σχηματισμοί από τους νεώτερους προς τους παλαιότερους χρόνους είναι: Αλουβιακές αποθέσεις ολοκαινικής ηλικίας που αποτελούνται κυρίως από σύγχρονες ποταμοχειμάρριες προσχώσεις άμμου, αργίλου κλπ. Πλευρικά κορήματα πλειστοκαινικής ηλικίας (λατύπες, χονδροκλαστικά υλικά και κροκαλοπαγή). Μαργαϊκοί ασβεστάλιθοι, μάργες, άργιλοι και φακοειδείς επιστρώσεις μαργαϊκών ασβεστολίθων πλειοκαινικής ηλικίας. Φλύσχεις μεσο-ανώτερης κρητιδικής ηλικίας. Ασβεστόλιθοι με απολιθώματα ρουδιστών ίδιας

ηλικίας. Κροκαλοπαγή και ασβεστόλιθοι γκριζοπράσινοι με γαστερόποδα ίδιας ηλικίας. Ασβεστόλιθοι σκούροι μπλε ή γκριζοί της Ιουρασικής περιόδου. Κροκαλοπαγή και ασβεστόλιθοι κατώτερης κρητιδικής ηλικίας που είναι κολλημένοι επάνω στον άνω κρητιδικό φλύσχη της πελαγονικής ζώνης, περιλαμβάνουν επίσης πολλά απολιθώματα όπως: γαστερόποδα, οστρακάδια, χαρόφυτα κλπ.

Η μορφολογία του εδάφους του Βερμίου, μέσα στον πυρήνα του, με τα εκτεταμένα και ομαλά οροπέδια, επέτρεψε τη δημιουργία κτηνοτροφίας. Σήμερα οι κάτοικοι αυτών των χωριών, εκτός από τη γεωργία, έχουν αναπτύξει αξιόλογες κτηνοτροφικές μονάδες. Σε αυτό βοήθησε πάρα πολύ η στήριξη με δάνεια αγροτικά καθώς και η διάνοιξη πολλών και βατών δρόμων. Τα κοπάδια βρίσκουν άφθονη και εκλεκτή τροφή σε αυτά τα οροπέδια, εκεί είναι και οι εποχιακοί ενοικιαστές (Βλάχοι) που το μισό περίπου χρόνο βόσκουν τα κοπάδια τους. Επίσης υπάρχουν πολλοί κοινοτικοί συνεταιρισμοί που ασχολούνται επαγγελματικά με την υλοτομία.

Σήμερα από τα κυριότερα αγροτικά προϊόντα που παράγονται στο Βέρμιο και φημίζονται για την εξαιρετική ποιότητά τους είναι τα: πετροκέρασα, μήλα, αχλάδια, ροδάκινα, σύκα, σταφύλια. Κτηνοτροφικά προϊόντα: εκλεκτά γάλατα με όλα τα παράγωγά τους, άφθονο και καλής ποιότητας κρέας, από μοσχάρια και γίδια ελεύθερης βοσκής. Στο Βέρμιο υπάρχει αρκετή πανίδα, η οποία κυρίως αποτελείται από: Θηλαστικά, όπως: λαγούς, ασβούς, σκίουρους, πετροκούναβα, δενδροκούναβα, αλεπούδες, λύκους, αγριογούρουνα, ζαρκάδια κλπ. Πτηνά, όπως: βουνίσσιες πέρδικες, αγριοπερίστερα, φάσσες, τσίγες, ξεφτέρια, γεράκια, κουκουβάγιες κλπ.

Το Βέρμιο γενικά είναι βουνό ομαλό. Μια από τις μεγαλύτερες ιδιομορφίες του είναι τα εκτεταμένα και ομαλά του οροπέδια, καθώς και οι πολυάριθμες κορυφές του.

Ο **Αλιάκμονας** είναι ο μοναδικός μεγάλος ποταμός που διαρρέει το Ν. Κοζάνης.

Ταυτότητα του ποταμού

Ο Αλιάκμονας αποτελεί το μεγαλύτερο ποταμό της χώρας που οι πηγές του είναι σε ελληνικό έδαφος, όπως επίσης και οι εκβολές του. Πηγάζει από το Βόιο και τα όρη Σμόλικα και Ορλιακα προς την πλευρά των Γρεβενών. Διασχίζει τους Νομούς Γρεβενών, Καστοριάς, **Κοζάνης**, Ημαθίας, Πιερίας και χύνεται στο Θερμαϊκό κόλπο λίγο νοτιότερα από τις εκβολές του Αξιού ποταμού δημιουργώντας ένα εκτεταμένο δέλτα πλούσιο σε χλωρίδα και πανίδα.

Έχει συνολικό μήκος 310 Km και μια πληθώρα χειμάρρων και παραποτάμων (Βενέτικος, Γρεβενίτης, Εδεσσαίος, Αράπιτσα). Οι όχθες του Αλιάκμονα στο νομό **Κοζάνης** είναι σχεδόν γυμνές από δένδρα, γιατί έχουν γίνει σχετικά πρόσφατα πολλές παρεμβάσεις στην κοίτη του, (φράγματα Πολυφύτου, Ασωμάτων, Σφηκίας), στα άμεσα σχέδια της ΔΕΗ εντάσσεται η κατασκευή ακόμη ενός φράγματος στον Ιλαρίωνα.

Γεωγραφικά Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ο Αλιάκμονας διατρέχει μεγάλο μέρος της δυτικής Μακεδονίας μέχρι να καταλήξει στις εκβολές του στο Θερμαϊκό κόλπο. Οι παραπόταμοι που τον σχηματίζουν, Βελονιάς, Σμιζιώτικος, Γρεβενίτης, πηγάζουν στα νοτιοδυτικά από την κοιλάδα Βάλια Κάλτα, τον Όρλικα και τον Σμόλικα, σχηματίζοντας απότομα φαράγγια. Ενώ στο βορά μαζεύει τα νερά του ποταμού Πραμόρτσα συγκεντρώνοντας τα νερά του υδροκρίτη της περιοχής της **Κοζάνης**. Στη συνέχεια σχηματίζει τόξο γύρω από το βουνό Βούρινο και μέσα από μια βαθιά χαράδρα προχωρεί βορειοανατολικά για 90 χιλιόμετρα σχηματίζοντας μαιάνδρους στην περιοχή της Ζάβορδας, ή τεράστιες τεχνητές λίμνες όπως του Πολυφύτου. Κυλάει ανάμεσα στο Βέρμιο και τα Πιέρια όρη μέχρι το δεύτερο φράγμα, των Ασωμάτων όπου υπάρχει ο υδροηλεκτρικός σταθμός της ΔΕΗ, σε μικρή απόσταση βρίσκεται το τελευταίο φράγμα της Σφηκιάς πολύ κοντά στον οικισμό της Βεργίνας. Στα όρια της Βέροιας μέχρι της εκβολές του ο ποταμός έχει πλατιά κοίτη και οι όχθες του είναι σχετικά ομαλές, γιατί μειώνεται η υψομετρική διαφορά με τις εκβολές του. Διασχίζει την πεδιάδα της Θεσσαλονίκης και καταλήγει στον Θερμαϊκό κόλπο σχηματίζοντας ένα εκτεταμένο δέλτα μαζί με τους ποταμούς Λουδία και Αξιό.

Χλωρίδα-Πανίδα

Οι τεχνητές λίμνες-φράγματα εμποδίζουν την μετακίνηση των πληθυσμών των ψαριών κατά μήκος του ποταμού και αυτό αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για την ανάπτυξη της ιχθυοπανίδας. Η υπεραλίευση σε περιόδους αναπαραγωγής, που τα ψάρια έχουν μειωμένη κινητικότητα εντείνει το πρόβλημα, η αστυνόμευση της περιοχής είναι περιορισμένη λόγω έλλειψης μέσων και προσωπικού. Η τεράστια ποικιλία φυτών, ζώων και πτηνών που παρατηρείται στους βιότοπους κατά μήκος του ποταμού από την Καστοριά μέχρι τον Θερμαϊκό, συνεχώς συρρικνώνεται λόγω των ανθρωπογενών παρεμβάσεων. Η αυξομείωση της στάθμης του νερού κατά τους θερινούς μήνες καταστρέφει τους υδροβιότοπους των πουλιών και των υδροχαρών φυτών. Ο Βούρινος είναι γνωστός για την μεγάλη ποικιλία φυτών, αρωματικών και ενδημικών ειδών. Στο Βέρμιο και στα Πιέρια όρη ζουν μεγάλα θηλαστικά όπως λύκοι, αλεπούδες, λύγκες, ζαρκάδια και είναι από τους λίγους χώρους όπου ανιχνεύονται πια οι πληθυσμοί τους. Πολλά αρπακτικά και αποδημητικά πουλιά πέφτουν θύματα των "φυσιολατρών" κυνηγών καθώς και των μολυσμένων από φυτοφάρμακα τροφών.

Χρήσεις του ποταμού

α) Ύδρευση οικισμών- άρδευση καλλιεργειών Σε όλο το μήκος του ποταμού υπάρχει ένα εκτεταμένο σύστημα αρδευτικών έργων. Κάθε νομός σχεδιάζει την αρδευτική του πολιτική χωρίς προηγούμενη συνεργασία με τους υπόλοιπους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την υπερεκμετάλλευση των νερών με συνέπεια η στάθμη του νερού τους καλοκαιρινούς μήνες να πέφτει επικίνδυνα και το νερό που καταλήγει στις εκβολές να είναι ελάχιστο. Συρρικνώνονται έτσι σημαντικοί βιότοποι κατά μήκος του ποταμού, αλλά κυρίως στις εκβολές με καταστροφικά αποτελέσματα για το οικοσύστημα και τις τροφικές του αλυσίδες. Εκτεταμένο αρδευτικό σύστημα υπάρχει

από την Νεάπολη μέχρι το Μικρόκαστρο και στην περιοχή του Ιλαρίωνος στα Σέρβια, στο Βελβεντό, στην Ημαθία, το Αιγίνιο και τη Θεσσαλονίκη.

β) Η ΔΕΗ συγκαταλέγεται στους μεγάλους καταναλωτές νερού καθώς για τις ανάγκες των ατμοηλεκτρικών σταθμών παραγωγής ρεύματος της Καρδιάς και του Αγίου Δημητρίου αντλεί τεράστιες ποσότητες νερού από την λίμνη του Πολυφύτου, καθώς η ΔΕΗ έχει την απόλυτη κυριότητα των νερών στα τρία φράγματα που προαναφέραμε. Ο υδροηλεκτρικός σταθμός Πολυφύτου έχει ετήσια παραγωγή 400.000 μεγαβατώρες. Το φράγμα έχει ύψος 112 μέτρα και χωρητικότητα περίπου 2.000.000 κυβικά μέτρα. Η υψομετρική διαφορά του νερού μετατρέπεται σε ενέργεια. Πρέπει να τονίσουμε ότι η παραγωγή ενέργειας μέσω φραγμάτων υπάγεται στις ήπιες μορφές ενέργειας, δηλαδή χωρίς πρόκληση ρύπανσης.

γ) Αστικά λύματα Τριάντα πόλεις και χωριά χρησιμοποιούν τον Αλιάκμονα ως αποδέκτη των αστικών τους λυμάτων χωρίς προηγούμενη επεξεργασία, βιολογικό καθαρισμό, και τον επιβαρύνουν άμεσα ή μέσω χειμάρρων και παραποτάμων.

δ) Λιπάσματα-Φυτοφάρμακα Η περιοχή γύρω από τον Αλιάκμονα καλλιεργείται εντατικά με αποτέλεσμα να γίνεται υπερβολική χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Ένα μεγάλο μέρος αυτών των ουσιών καταλήγει στο ποτάμι με την άρδευση ή τις βροχές. Οι συγκεντρώσεις κάποιων επικίνδυνων ουσιών στο νερό του ποταμού είναι πάνω από τα επιτρεπτά όρια (μελέτη κτηνιατρικού ιστιτιούτου Θεσ/νικης). Η λίμνη Πολυφύτου έχει αρχίσει να εμφανίζει σημάδια ευτροφισμού, αυξημένη "πρασινάδα", τους καλοκαιρινούς κυρίως μήνες. Ο ευτροφισμός είναι ένα περιβαλλοντικό φαινόμενο που οδηγεί στη μείωση του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό, με αποτέλεσμα να πεθαίνουν τα ψάρια από την έλλειψη του. Παρόλο που η έντονη ροή του ποταμού και το μεγάλο μήκος του δίνουν πολλές δυνατότητες αυτοκαθαρισμού για τα οργανικά λύματα, ο ποταμός δεν μπορεί να δέχεται απεριόριστες ποσότητες αυτών των ουσιών.

ε) Αμιάντος στο **Ζιδάνι** γίνεται εξόρυξη αμιάντου, παρότι διεθνώς η πρακτική αυτή εγκαταλείπεται, διότι ο αμιάντος ευθύνεται για την ανάπτυξη καρκίνου του πνεύμονα. Η συγκέντρωση των ινών του αμιάντου στο ποτάμι είναι υψηλή.

στ) Βιομηχανικά λύματα Οι κύριοι ρυπαντές εντοπίζονται στη περιοχή της Κοζάνης, αλλά και στην περιοχή της Ημαθίας, Πέλλας όπου μέσω της τάφρου 66 διοχετεύουν στο ποτάμι, χωρίς προηγούμενη κατεργασία λύματα από την επεξεργασία των οπωροκηπευτικών, υποβαθμίζοντας έτσι την ποιότητα των νερών.

Όσον αφορά το κυνήγι για το τρέχον έτος η διάρκεια της κυνηγετικής περιόδου είναι από 20/8/-29/2/. Ορίζονται τα μόνιμα καταφύγια των θηραμάτων στον νομό Κοζάνης. Επίσης ορίζονται τα θηρεύσιμα είδη. Ανάμεσα στα θηράματα περιλαμβάνονται είδη όπως η αλεπού, και το πετροκούναβο Στην κατηγορία των πουλιών περιλαμβάνεται η καρακάξα, η κάργια, η κουρούνα αετοί, χρυσαετοί, υδρόβια μεταναστευτικά, κύκνοι, ερωδιοί, ακόμη και φλαμίνγκο.

Πολλά είδη ψαριών, υδρόβιων φυτών ακόμη και μικροοργανισμών ζουν μέσα στο ποτάμι. Στην ευρύτερη περιοχή συναντάμε φυτά, δένδρα και πολλά ζώα. Στον Αλιάκμονα βρέθηκαν 35 περίπου είδη ψαριών, Από αυτά γύρω στα 30 είναι

αυτόχθονα και τα υπόλοιπα εισαγόμενα με την ανθρώπινη επέμβαση. Πολλά από αυτά θεωρούνται σπάνια και ένα, το μαυροτσιρώνι, δε ζει πουθενά αλλού στο κόσμο, είναι δηλαδή ενδημικό. Από αυτά τα είδη των ψαριών τα περισσότερα δεν έχουν εμπορική αξία, παρά μόνο βιολογική για να στηρίζουν την τροφική αλυσίδα.

Από τα ψάρια που συναντάμε στον Αλιάκμονα είναι το γριβάδι και η ιριδίζουσα πέστροφα, που δηλώνει πως τα νερά του ποταμού είναι ακόμη καθαρά. Στις εκβολές θα συναντήσουμε λίγα χέλια, τα οποία δεν μπορούν να μεταναστεύσουν, επειδή εμποδίζονται από τα φράγματα!

Η βλάστηση στην παραποτάμια περιοχή εξαρτάται κάθε φορά από την σύσταση του εδάφους, το ποσοστό του νερού ή του αλατιού και το υψόμετρο. Έτσι η βλάστηση χωρίζεται σε διαφορετικές ζώνες. Ξεκινώντας από τα ψηλότερα προς τα χαμηλότερα συναντάμε πεύκα και έλατα, καστανιές, δρυς, κέδρα, πουρνάρια, κουμαριές, φράξο, σφενδάμια, πλατάνια, ιτιές, ποώδη βλάστηση, καλαμιές, βούρλα, αλμυρίθρες και άλλα. Έχουν καταγραφεί μέχρι σήμερα πάνω από 500 είδη φυτών.

Πολλά είδη πουλιών έχουν παρατηρηθεί στην περιοχή. Εντυπωσιακά πουλιά αξιοποιούν την περιοχή για να φιλοξενηθούν είτε να ξεχειμωνιάσουν, όπως είναι οι πάπιες, είτε να ξεκουραστούν στο μακρύ μεταναστευτικό τους ταξίδι. Παρατηρήθηκαν 215 είδη πουλιών, από τα οποία το 1/3 περίπου φωλιάζει στην περιοχή. Πάνω από 10% των πουλιών κινδυνεύουν να εξαφανιστούν. Ανάμεσα τους, ο αργυροπελεκάνος και η λεπτομύτα, που θεωρούνται από τα πιο σπάνια πουλιά στον κόσμο. Σημαντικό είναι ότι 27 σπάνια και προστατευόμενα είδη πουλιών φωλιάζουν στην περιοχή, όπως ο πορφυροτσικνιάς, είδος ερωδιού.

Από τα θηλαστικά υπολογίζεται ότι φιλοξενοούνται στην περιοχή 17 είδη, ανάμεσα τους πολλές αλεπούδες, λαγοί, αγριογούρουνα. Αξιοπρόσεκτα είναι η Βίδρα, το τσακάλι, η αγριόγατα, ο λύκος και το ζαρκάδι, που κινδυνεύουν να εξαφανιστούν. Ακόμη 15 είδη ερπετών και 7 αμφίβια έρχονται να συμπληρώσουν την τροφική αλυσίδα του υδροτόπου της περιοχής του Αλιάκμονα.

Η ανάγκη για ύδρευση και άρδευση ώθησε τον άνθρωπο να δημιουργήσει πολλές μικρές κοινωνίες γύρω από το υγρό αυτό στοιχείο, τον Αλιάκμονα. Οι πρώτοι οικισμοί χρονολογούνται στην νεολιθική εποχή. Παλιότερα, κυριότερη ασχολία των κατοίκων αυτών ήταν η γεωργία και η κτηνοτροφία. Η αλιεία ερχόταν να συμπληρώσει την καθημερινή επιβίωση τους.

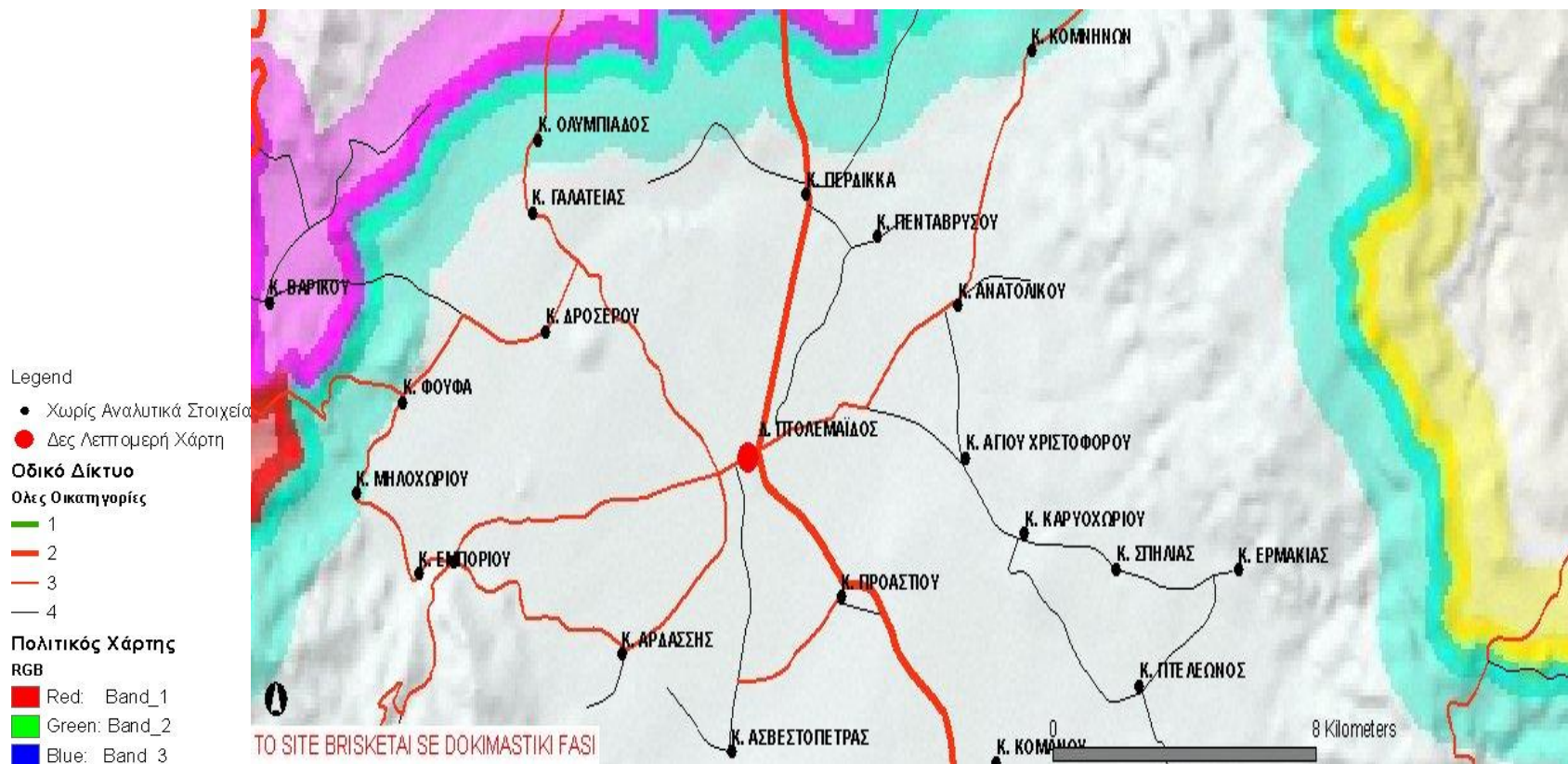
Σήμερα η γεωργία και η κτηνοτροφία καθώς και η οστρακοκαλλιέργεια είναι βασικές ασχολίες των κατοίκων. Πολλές κτηνοτροφικές μονάδες με αιγοπρόβατα και αγελάδες είναι εγκατεστημένες στην περιοχή. Τα ζώα αυτά, λόγω της πυκνής βλάστησης, βόσκουν τον περισσότερο χρόνο στην ύπαιθρο.

6.Δ. Ανθρωπογενές περιβάλλον

6.Δ.1 Χωροταξικός σχεδιασμός –Χρήσεις γης

Μπροστά από το γήπεδο σε απόσταση τριών χιλιομέτρων βρίσκεται ο υφιστάμενος βασικός οδικός άξονας Κοζάνης - Πτολεμαΐδας. Η πρόσβαση στο γήπεδο έργου γίνεται μέσω αγροτικής οδού. Η απόσταση του γηπέδου από τον οικισμό του Αγίου Χριστοφόρου είναι 1km και από την Πτολεμαΐδα είναι περίπου 6km.

Στο Νομό Κοζάνης λειτουργεί μία ΒΙ.ΠΕ στην πόλη της Κοζάνης στα Κοΐλα, το Βιομηχανικό Πάρκο (ΒΙΟΠΑ) Εράτυρας, ενώ πρόσφατα αποπερατώθηκαν το Βιομηχανικό Πάρκο Τρανοβάλτου, το Βιομηχανικό Πάρκο Σιάτιστας και το Βιομηχανικό Πάρκο Πτολεμαΐδας.



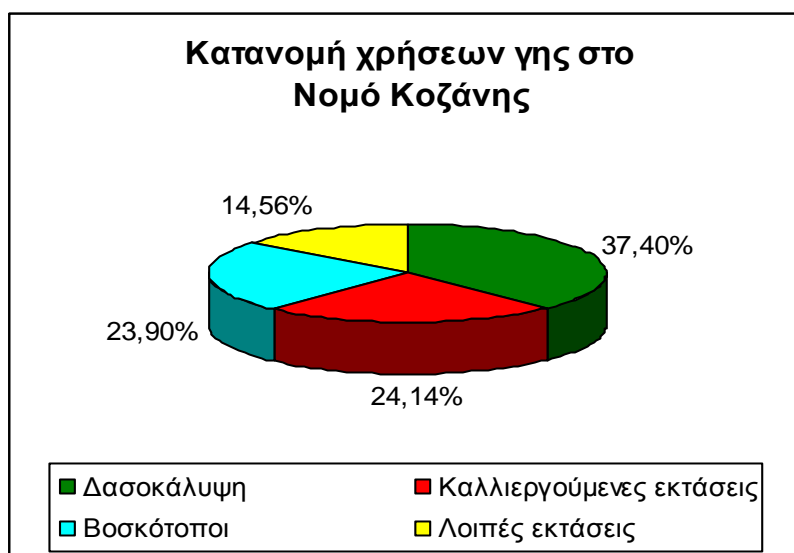
Χάρτης 6.Δ.1.1: Κύριο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Χρήσεις γης

Ο νομός καταλαμβάνει το 38% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας, έχει έκταση 3.665τ.χιλ και παρατηρείται ότι κατά το 22,6% της έκτασης του νομού ανήκει στην πεδινή ζώνη. Ακολουθεί το 77,4% της συνολικής έκτασης το οποίο ανήκει στην ημιορεινή και ορεινή ζώνη.

Όσον αφορά τις χρήσεις γης , διαπιστώνεται ότι ένα σημαντικό ποσοστό αυτής το 37,4% αντιστοιχεί στην δασοκάλυψη ενώ το ποσοστό των βοσκοτόπων αντιστοιχεί σε 23,9%. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις αντιστοιχούν στο 24,14% και οι λοιπές εκτάσεις σε 14,56%



Σχήμα 6.Δ.1.1: Κατανομή χρήσεων γης στο Νομό Κοζάνης

Το γήπεδο του έργου που θα κατασκευαστεί το φωτοβολταϊκό πάρκο **δεν** ανήκει σε Ζ.Ο.Ε. ή ιδιαίτερου καθεστώτος χρήσεων γης.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15 MWp, ιδιοκτησίας ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε., στη θέση Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης



6.Α.2 Δομημένο περιβάλλον

Το δομημένο περιβάλλον στην περιοχή του έργου αφορά κατά κύριο λόγο σε βιομηχανικά κτίρια που στεγάζουν τις εγκαταστάσεις της Λιγνιτικής μονάδας παραγωγής ενέργειας της ΔΕΗ Α.Ε και τις διάφορες υποδομές. Οργανωμένη οικιστική δόμηση συγκεντρώνεται κυρίως στη γειτονική Πτολεμαΐδα.

Όροι δόμησης

Οι γενικοί όροι δόμησης όπως δηλώνονται στο τοπογραφικό διάγραμμα 1:2.000 που επισυνάπτεται στο παράρτημα σχεδίων ορίζονται σύμφωνα με το άρθρο 1 του Π.Δ 24-5-85 (ΦΕΚ 270Δ/31-5-85) και το άρθρο 10 του Ν.3212/2003(ΦΕΚ 308 Α/31-12-2003) το γήπεδο του έργου είναι άρτιο και οικοδομήσιμο.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το τεμάχιο που πρόκειται να γίνει η εγκατάσταση είναι εντός της απαλλοτριωμένης έκτασης ιδιοκτησίας ΔΕΗ, εκτός σχεδίου, εκτός ΖΟΕ, εκτός περιοχών επέκτασης σχεδίου – πράξης εφαρμογής και είναι κατά κανόνα άρτιο και οικοδομήσιμο.

Η ιδιοκτησία δεν υπάγεται στις διατάξεις του Ν.1337/83.

Επομένως οποιοδήποτε κτίριο απαιτηθεί να κατασκευαστεί δεν θα προκαλέσει αλλαγές στο δομημένο περιβάλλον της περιοχής.

6.Α.3 Ιστορικό και πολιτισμικό περιβάλλον

Ο Νομός Κοζάνης, όπως και η υπόλοιπη Δυτική Μακεδονία, υπήρξε χώρος μεγάλων γεωλογικών αλλαγών. Περίπου 60 εκατομμύρια χρόνια πριν, η σύγκρουση της ευρωπαϊκής με την αφρικανική ωκεάνια πλάκα οδήγησε στη κατάκλιση του χώρου και τη δημιουργία μιας νέας θάλασσας που εκτεινόταν από την Αδριατική έως τη Θεσσαλική πεδιάδα. Η έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα των γειτονικών περιοχών και η τέφρα κάλυψε μεγάλες εκτάσεις. Απολιθωμένοι κορμοί 20 εκατομμυρίων ετών έχουν βρεθεί στα Καστανοχώρια του Βοίου, στο Σκαλοχώρι, τη Δαμασκηλιά και στη Μόρφη. Νέες γεωλογικές αλλαγές οδήγησαν στην απόφραξη της λεκάνης, στα υπολείμματα όμως της οποίας υπήρχε μεγάλη ανάπτυξη της χλωρίδας και της πανίδας. Νεότερες αποθέσεις ιζημάτων του Πλειόκενου, ενταφίασαν την χλωρίδα και την πανίδα, τα οποία σταδιακά απολιθώθηκαν. Απολιθώματα σπονδυλωτών αυτής της περιόδου βρέθηκαν στην Κοζάνη, στο Τσοτύλι, στη Νεάπολη, και στη πλούσια σε λιγνίτη λεκάνη της Πτολεμαΐδας. Στη λεκάνη της Πτολεμαΐδας – Κοζάνης ιζήματα άρχισαν να αποτίθενται πριν από 13 εκατομμύρια χρόνια. Μέσα σε αυτά παρεμβάλλονται λιγνιτικοί ορίζοντες των οποίων ο σχηματισμός συντελείται με τη διαδικασία της ανθρακογένεσης. Υπολογίζεται ότι από αυτή τη διαδικασία υπάρχουν σήμερα στα λιγνιτωρυχεία της λεκάνης της Πτολεμαΐδας και Αμυνταίου 3100 X 1000.000 τόνοι λιγνίτη.

Οι πρώτοι άνθρωποι στη περιοχή εμφανίζονται ήδη από τη Παλαιολιθική εποχή, όπως δείχνουν τα λίθινα εργαλεία που βρέθηκαν στη περιοχή της Σιάτιστας. Κατά την νεολιθική περίοδο, όπως έχει αποδείξει η αρχαιολογική έρευνα, δημιουργούνται

πολλοί οικισμοί. Έρευνες στους οικισμούς αυτής της περιόδου με πολύ σημαντικά αποτελέσματα, έγιναν στη περιοχή της Αιανής, στη παραλίμνια περιοχή του Αλιάκμονα (Σέρβια, Βελβεντό, Ρύμνιο) στην Κίτρινη Λίμνη, στην Εορδαία (Μαυροδένδρι, Ποντοκόμη) στο Βόιο, και στην περιοχή της Κοζάνης. Στην χαλκοκρατία μεγάλο κέντρο της περιοχής είναι η Αιανή και η περιοχή της, ευρήματα από αυτή την περίοδο υπάρχουν και σε άλλες θέσεις του Νομού. Νεκροταφεία κυρίως της εποχής του Σιδήρου αλλά και οικιστικά κατάλοιπα αυτής της εποχής έχουν ανασκαφεί σε ολόκληρο το Νομό.

Από τα Αρχαϊκά χρόνια, δεσπόζουσα είναι η θέση της Αιανής, ως πρωτεύουσας του βασιλείου της Ελίμειας. Στα κλασικά καθώς και στα ελληνιστικά-ρωμαϊκά χρόνια αναπτύσσονται πολλές πόλεις και μικρότερες κώμες στην Ελίμεια, στην Ορεστίδα (το νότιο τμήμα της, δηλαδή η περιοχή του Βοίου, ανήκει σήμερα στο Νομό Κοζάνης) και στην Εορδαία. Σημαντικοί επισκέψιμοι χώροι αυτών των εποχών είναι η αρχαία Αιανή, η αρχαία πόλη στον Πολύμυλο, οι Μακεδονικοί τάφοι στην Σπηλιά και Πύργους Εορδαίας, η αρχαία πόλη στην Απιδέα, στη Ποντοκόμη, στον Περδίκκα. Σημαντικοί οικισμοί- κάστρα είναι προσιτά και επισκέψιμα τόσο στη περιοχή του Βοίου όσο και στη περιοχή της Εορδαίας.

Κατά τη βυζαντινή περίοδο, ο Νομός ακολούθησε τη μοίρα της υπόλοιπης Δυτικής Μακεδονίας, στις βόρειες επαρχίες του βυζαντινού κόσμου. Τις επιδρομές των γότθων κατά τον 5ο αι. ακολούθησαν οι επιδρομές των Σλάβων από τα μέσα του 6ου αι. και έπειτα. Τη μικρή περίοδο ηρεμίας αναστάτωσαν οι επεκτάσεις του κράτους των Βουλγάρων Συμεών και Σαμουήλ, τις οποίες το 1018 ο Βασίλειος ο Β΄ κατάφερε να θέσει υπό έλεγχο. Ακολουθούν οι Νορμανδοί στο τέλος του 11ου αι., και οι Σέρβοι από τα τέλη του 13ου και κυρίως με τον Στέφανο Ντούσαν από το 1333, ο οποίος εκμεταλλεύτηκε τον εμφύλιο πόλεμο των Βυζαντινών. Η σημαντικότερη και σπουδαιότερη πόλη αυτής της περιόδου στο Νομό Κοζάνης είναι τα Σέρβια. Η οχύρωση της πόλης κατασκευάσθηκε σταδιακά και φαίνεται ότι ανακατασκευάσθηκε ριζικά μετά τις καταστροφές που υπέστη από τους σταυροφόρους κατά τον 13ο αι. Το κάστρο αυτό αποτελεί σήμερα και το σπουδαιότερο επισκέψιμο αμυντικό μνημείο της μεσαιωνικής περιόδου στο Νομό Κοζάνης. Από αυτή τη περίοδο όμως δεν λείπουν κυρίως τα λατρευτικά μνημεία κυρίως εκκλησίες, και κάποια μοναστήρια τα οποία εκτός των Σερβίων συναντούνται στο Βελβεντό, την Αιανή, στο Βόιο (Σισάνι) και στην Εορδαία (Πύργοι).

Η περιοχή της Κοζάνης πέρασε στην κυριαρχία των Οθωμανών μαζί με την υπόλοιπη Δυτική Μακεδονία λίγο πριν τη μάχη του Κοσσυφοπεδίου το 1389. Κατά τα χρόνια της Τουρκοκρατίας εκτός από τις εκτεταμένες εγκαταστάσεις τουρκικών πληθυσμών, παρατηρούνται μετακινήσεις Ηπειρωτών προς τη περιοχή. Αποτέλεσμα αυτών των μετακινήσεων είναι και η ίδρυση της Κοζάνης ίσως στις αρχές του 16ου αι. Η μεταφορά της επισκοπής το 1745 από τα Σέρβια στη Κοζάνη φανερώνει την γρήγορη ανάπτυξη της πόλης η οποία υπερτερεί δημογραφικά των Σερβίων περίπου από τις αρχές του 17ου αι. Από πληθυσμούς της περιοχής του Βοίου και των Γρεβενών συγκροτήθηκε και η πόλη της Σιάτιστας κατά τον 17ο και 18ο αι. Από τη Κοζάνη και τη Σιάτιστα ξεκινά και η δυτικομακεδονική εμπορική αποδημία προς τις πόλεις της πρώην Γιουγκοσλαβίας, της Ρουμανίας, της Αυστρίας και της Ουγγαρίας. Εκτός από την ανάπτυξη της οικονομίας, η συμβολή των Δυτικομακεδόνων αποδήμων υπήρξε

τεράστιας σημασίας, καθώς μεγάλο μέρος των περιουσιών τους διέθεσαν για την ελευθερία της πατρίδας καθώς και για την ενίσχυση των γραμμάτων της παιδείας και του πολιτισμού γενικότερα.

Από τα μέσα του 18ου αι. η οικονομική ανάπτυξη οδήγησε στην άνθηση της αρχιτεκτονικής στη περιοχή. Δυστυχώς στη Κοζάνη σώζονται μόνο λίγα παραδείγματα από τα αρχοντικά αυτής της εποχής, όπως αυτό του Βούρκα, του Βούρκα-Κατσικά και του Λασσάνη. Περισσότερα αρχοντικά (περίπου 25) διασώζονται στη Σιάτιστα, η οποία υπήρξε σπουδαίο οικονομικό κέντρο, και η ανάπτυξη αυτή διαφαίνεται μέσα από την ποσότητα και ποιότητα των αρχοντικών της. Η Εράτυνα υπήρξε σημαντικό οικονομικό και καλλιτεχνικό κέντρο αυτή τη περίοδο και διασώζει σήμερα πολλά από τα αρχοντικά της αλλά και αγροτικές κατοικίες αυτής της περιόδου. Αντίστοιχα αλλά σε μικρότερη κλίμακα παρατηρούνται αξιόλογα αρχιτεκτονικά δείγματα στο Τσοτύλι, στη Βλάστη και τους Πύργους Εορδαίας. Στο δυτικό τμήμα του Βοίου, συναντούνται επίσης παραδοσιακοί οικισμοί, αρχιτεκτονικά σύνολα ή και μεμονωμένα κτίσματα όπως τα πετρόκτιστα γεφύρια. Ο Πεντάλοφος αποτελεί το σημαντικότερο παραδοσιακό οικισμό της τους περιοχής. Είναι το χωριό των μαστόρων της πέτρας, οι οποίοι οργανωμένοι σε σινάφια και συντεχνίες έχτιζαν σε ολόκληρη τη Μακεδονία και τη Θεσσαλία. Της ίδιας περιόδου ή λίγο νεότερα παραδοσιακά σύνολα σώζονται στο Βυθό στην Αγία Σωτήρα, στον Αυγερινό, στο Κρημίνι, και κυρίως το Δίλοφο, το οποίο ίσως σώζει τα ομορφότερα παραδοσιακά δείγματα στο Βόιο. Στο Βόιο συναντούνται και τα πανέμορφα παραδοσιακά πέτρινα γεφύρια, τα οποία βρίσκονται κυρίως στο ποτάμι της Πραμόρτσας. Πέτρινα γεφύρια, δύο συνολικά, υπάρχουν και στους Πύργους Εορδαίας. Σε πολλά από τα παραπάνω χωριά αλλά και σε πολλά άλλα του Νομού, λειτουργούν λαογραφικά μουσεία και μερικά ιστορικά, τα οποία διασώζουν έως ένα βαθμό το παραδοσιακό πλούτο των τελευταίων αιώνων της Τουρκοκρατίας. Πολλές εκκλησίες και μοναστήρια που σώζονται σήμερα στο Νομό ιδρύθηκαν κατά την τουρκοκρατία.

Εκκλησίες

Ναός Αγίου Μηνά: Η εκκλησία βρίσκεται στην είσοδο της πόλης και είναι το μοναδικό βυζαντινό μνημείο της. Κτισμένη τον 12ο αιώνα, είναι μονόχωρη εκκλησία με νάρθηκα στη δυτική πλευρά, ανοιχτή στοά προς τα νότια και ξύλινη στέγη. Στον ανατολικό τοίχο του ναού υπάρχει διάκοσμος και οι παραστάσεις που σώζονται είναι ο Ευαγγελισμός της Θεοτόκου και η Μεταμόρφωση του Σωτήρα. Το βόρειο και δυτικό τμήμα του ναού έχει τοιχογραφίες του 15ου αιώνα.

Ναός Αγίου Νικολάου: Ο ναός κτίστηκε τον 16ο αιώνα και βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το ναό του Αγίου Μηνά. Είναι μονόχωρη εκκλησία με ξύλινο χαγιάτι, στοιχείο απαραίτητο της εποχής της Τουρκοκρατίας. Όλες οι επιφάνειες των τοίχων κοσμούνται με τοιχογραφίες του 1588. Το επιχρυσωμένο τέμπλο, σύμφωνα με επιγραφή, αποτελεί δωρεά του ζεύγους Γεωργίου Μουτάφη το έτος 1591, και είναι το παλαιότερο και πιο σημαντικό τέμπλο στον ελλαδικό χώρο. Η διακόσμησή του είναι φυτική και είναι βαμμένο χρυσό με βάθος κόκκινο και γαλάζιο. Σημαντική επίσης είναι η επιγραφή που βρίσκεται στη δυτική είσοδο του ναού και στην οποίαν

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

αναγράφονται πληροφορίες για την ανάγερση του ναού αλλά και άλλες λεπτομέρειες που αποτελούν ολόκληρο χρονικό της περιόδου εκείνης.

Ναός Αγίου Δημητρίου: Στον οικισμό της Γρατσιάνης, λίγα χιλιόμετρα δυτικά του Βελβεντού, βρίσκεται η εκκλησία του Αγίου Δημητρίου. Είναι τρίκλιτη βασιλική με ξύλινη δίριχτη στέγη οι δε τοιχογραφίες της χρονολογούνται από το δεύτερο μισό του 17ου αιώνα. Το τέμπλο του ναού είναι ξυλόγλυπτο επιχρυσωμένο και οι παραστάσεις του απεικονίζουν φυτά και πουλιά.

Ναός Προφήτη Ηλία Παλαιογρατσάνου: Βρίσκεται κτισμένος στην κορυφή ενός λόφου και δεσπόζει στην εύφορη κοιλάδα του Βελβεντού. Το ταπεινό εξωτερικό του βρίσκεται σε αντίθεση με τον πλούσιο εσωτερικό διάκοσμο. Όλοι οι τοίχοι είναι γεμάτοι τοιχογραφίες και σύμφωνα με επιγραφή που βρίσκεται πάνω από την είσοδο, οι τοιχογραφίες φιλοτεχνήθηκαν το 1539 "*παρόντος του ιερομονάχου Μακαρίου*".

Ναός Κοίμησης της Θεοτόκου : Η εκκλησία αυτή κτίστηκε το 1804, στο κέντρο του οικισμού του Βελβεντού και ήταν η μεγαλύτερη. Είναι τρίκλιτη βασιλική με ξύλινη στέγη, νάρθηκα και γυναικωνίτη. Το εσωτερικού του ναού είναι ιδιαίτερα μεγαλοπρεπές και εντυπωσιακό και το ξυλόγλυπτο τέμπλο, μαζί με την Αγία Τράπεζα και τον γυναικωνίτη αποτελούν ένα αξιόλογο δείγμα ξυλογλυπτικής του 19ου αιώνα (1807).

Ναός Αγίου Νικολάου (Καταφύγι): Στον οικισμό του Καταφυγίου βρίσκεται ο Ναός του Αγίου Νικολάου, που κτίστηκε τον 18ο αιώνα και διατηρεί ενδιαφέρουσες αγιογραφίες.

Μοναστήρια

Ιερά Μονή Αγίας Τριάδας

Είναι κτισμένη σε δασώδη πλαγιά των Πιερίων, οκτώ χιλιόμετρα από το Βελβεντό και σε υψόμετρο 900μ. Η ίδρυση της Μονής τοποθετείται στον 15ο αιώνα και από το πρώτο κτίσμα σώζεται το καθολικό και η δυτική πτέρυγα. Το υπόλοιπο του ναού είναι σύγχρονη κατασκευή. Είναι ευρύχωρη μονόχωρη ξυλοστεγής βασιλική με νάρθηκα. Το δάπεδο κοσμείται με βοτσαλωτό μωσαϊκό, το τέμπλο είναι ξύλινο μεταγενέστερο και μία από τις εικόνες, με τον Ιωάννη τον Πρόδρομο, φέρει χρονολογία 1633.

Μετόχι Μονής Αγίας Τριάδας

Στους πρόποδες των Πιερίων βρίσκεται το Μετόχι, σε απόσταση δύο περίπου χιλιομέτρων από το Βελβεντό. Αποτελείτο από εκκλησία, διώροφο ξενώνα, αποθηκευτικούς χώρους, μαγειρείο και φούρνο. Στα 1790 πυρκαγιά αποτέφρωσε ένα μέρος του και ξανακτίστηκε το 1792. Σήμερα σώζεται μόνο ο φούρνος και το μαγειρείο και πρόσφατα κτίστηκε και ένας διώροφος ξενώνας.

Στον νομό υπάρχουν και οι εξής θεσμοθετημένοι **παραδοσιακοί οικισμοί:**

- Πεντάλοφου

- Σιάτιστας

(Πεντάλοφος, Σιάτιστα ΦΕΚ-594/Δ/78. Σιάτιστα ΦΕΚ-85/Δ/99)

Μουσεία – Αρχαιολογικοί χώροι

- - Αιανή: Αρχαιολογικό Μουσείο - Αρχαιολογικοί χώροι
 - ▣ – Άνω Κώμη: Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Απιδέα (Τσοτυλίου): Αρχαίος οικισμός στη θέση Μπουφάρι
 - ▣ – Άρδασσα: Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Βελβεντό: Αρχαιολογική Συλλογή
 - ▣ – Βυθός: Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Δίλοφο: Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Εμπόριο: Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Εράτυνα: Αρχαίος οικισμός στη θέση Μαγούλα - Λαογραφική Συλλογή - Τειχισμένος οικισμός - Κάστρο στα Κτίσματα
 - ▣ – Κοζάνη: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Νομού Κοζάνης - Αρχαιολογικό Μουσείο - Συλλογή Βυζαντινών Αρχαιοτήτων - Ιστορικό & Λαογραφικό Μουσείο - Ιστορικό Τοπικό Αρχείο Κοζάνης - Δημοτική Βιβλιοθήκη Κοζάνης
 - ▣ – Κριμήνι: Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Μαυροδένδρι: Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Πεντάλοφος: Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Περδίκκας: Μουσείο απολιθωμένου ελέφαντα
 - ▣ – Πολύμυλος: Αρχαίος οικισμός στον κόμβο της νέας Εγνατίας οδού
 - ▣ – Πτολεμαΐδα: Παλαιοντολογική Συλλογή
 - ▣ – Πύργοι: Μακεδονικός τάφος - Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Ροδιανή: Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Σέρβια: Λαογραφικό Μουσείο
 - ▣ – Σιάτιστα: Παλαιοντολογική Συλλογή - Βοτανικό Μουσείο
 - ▣ – Σκαλοχώρι: Λαογραφική Συλλογή
 - ▣ – Σπηλιά: Μακεδονικός τάφος
 - ▣ – Τσοτύλι: Αρχαιολογική Συλλογή
 - ▣ – Χρώμιο: Μουσείο Μακεδονικού Αγώνα

6.Δ.4 Κοινωνικό – Οικονομικό περιβάλλον

Η συνεισφορά του νομού Κοζάνης στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.) της χώρας ανέρχεται στο 1,7%, ενώ εκτιμάται ότι η συμμετοχή του Νομού στο συνολικό προϊόν του ενεργειακού τομέα της χώρας είναι 19%. Το 2002 η περιοχή ήταν η πέμπτη (5^η) μεγαλύτερη παραγωγός μήλων και σιταριού, συγκεντρώνοντας το 9% και 7% αντίστοιχα της συνολικής παραγωγής της χώρας. Το Ακαθάριστο Περιφερειακό Προϊόν, σε τιμές αγοράς ανήρθε το 2001 στα 750,41 δις δραχμές (2,202 Β€), ενώ το κατά κεφαλή προϊόν για την ίδια χρονιά ήταν 4,83 εκατ. δρχ. (14.174,6 €), γεγονός

που καθιστά το νομό Κοζάνης το μοναδικό νομό της περιφέρειας που ξεπερνά (119%) τον αντίστοιχο μέσο όρο της χώρας και τον κατατάσσει τρίτο στη χώρα με βάση το κριτήριο αυτό. Αξίζει δε να αναφερθεί ότι η παραπάνω επίδοση ισοδυναμεί με το 82% του αντίστοιχου μέσου όρου της Ε.Ε. Στον τελευταίο αυτό δείκτη σημειώνεται μάλιστα σημαντική αύξηση κατά 38% (ή 3903,2 €) από τα αντίστοιχα δεδομένα του 1996.

Το δηλωθέν εισόδημα ανά κάτοικο στο νομό Κοζάνης φτάνει το 1,58 εκατ. δρχ. (ή 4.636,8 € - στοιχεία 2001), προσεγγίζοντας το 93% του αντίστοιχου μέσου όρου της χώρας και σημειώνοντας αύξηση κατά 71,7% από την αντίστοιχη επίδοση του 1996. Οι καταθέσεις ανά κάτοικο το 2000 ήταν 1,31 εκατ. δρχ (ή 3.844,5 €), σημειώνοντας αύξηση κατά 8,3% από την αντίστοιχη επίδοση του 1996.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η συμμετοχή του τομέα της γεωργίας στο προϊόν του Νομού ανέρχεται στο 12%, της βιομηχανίας στο 41,3% (12,5% από τον κλάδο μεταλλείων - ορυχείων, 23% από την ενέργεια, - κυρίως λόγω των σταθμών της ΔΕΗ - 2,9% από τη μεταποίηση και 3,2% από τις κατασκευές), ενώ των υπηρεσιών ανέρχεται στο 47,2%.

Πρωτογενής Τομέας

Στον πρωτογενή τομέα η συνολική έκταση της αγροτικής γης το 2002 ανήρθε στα 915.390 στρέμματα (μείωση κατά 3,8% από το 2001). Το 20% περίπου της αγροτικής γης είναι ημιορεινή και το υπόλοιπο 80% ορεινή. Το μεγαλύτερο μέρος των βοσκοτόπων της περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας συγκεντρώνεται στο νομό Κοζάνης. Οι κυριότερες καλλιέργειες του νομού είναι τα σιτηρά, τα μήλα, οι πατάτες, τα ροδάκινα, τα γεωργικά προϊόντα προέλευσης όπως ο κρόκος, ενώ σε υψηλά επίπεδα κυμαίνεται η παραγωγή γάλακτος.

Το 2001 στη γεωργία αναλογούσε το 9,8% του προϊόντος του νομού (από 12,4% το 1997). Ο νομός Κοζάνης κατατάσσεται 5^{ος} στη χώρα για το έτος 2002 στην παραγωγή μήλων και σιταριού με 9% και 7% της συνολικής της παραγωγής αντίστοιχα. Για το ίδιο έτος η παραγωγή σιτηρών ανήρθε στους 142.809 τόνους (έναντι 116.500 τόνων το 2001 - αύξηση 22,6%). Σημειώνεται ότι η επίδοση αυτή είναι η δεύτερη χαμηλότερη μετά το 1991. Ακολούθησαν η καλλιέργεια μήλων με 24567 τόνους (έναντι 15.200 τόνους το 2001 - αύξηση 61,6%), η παραγωγή ροδάκινων με 22.567 τόνους (έναντι 11.475 τόνων το 2001 - αύξηση 96,8%) και η παραγωγή πατάτας με 15.711 τόνους (έναντι 17.500 τόνων το 2001 - μείωση 10,2%). Και η συνολική ως άνω παραγωγή πατάτας είναι η χαμηλότερη για το νομό από το 1990.

Το 2002 η παραγωγή γάλακτος αυξήθηκε περαιτέρω στους 42.618 τόνους (1,7% αύξηση από το 2001), ενώ τόσο η παραγωγή κρέατος όσο και η παραγωγή μαλακού και σκληρού τυριού μειώθηκαν στους 5.033 τόνους και 1.835 τόνους αντίστοιχα. Οι παραγωγικές αυτές επιδόσεις σε κρέας και τυρί είναι και στο Νομό Κοζάνης με διαφορά οι μικρότερες από το 1990.

Η ετήσια παραγωγή κρόκου (saffron) ανέρχεται περίπου στους 7 τόνους και σχεδόν το 95% αυτής διατίθεται αποκλειστικά σε αγορές του εξωτερικού, όπου και είναι

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

περιζήτητο για τις ιαματικές, αρωματικές και χρωστικές του ιδιότητες, ενώ χρησιμοποιείται στην μαγειρική, στη ζαχαροπλαστική, καθώς και στην παραγωγή φαρμακευτικών παρασκευασμάτων.

Σημαντική για την τοπική οικονομία είναι και η συνεισφορά του πυρήνα βιολογικών καλλιεργειών που έχει διαμορφωθεί και συνεχίζει να ενισχύεται στο νομό. Ειδικότερα, το 1999 καταγράφηκαν συνολικά στο νομό Κοζάνης 17 βιοκαλλιεργητές ενώ οι βιοκαλλιέργειες περιελάμβαναν προϊόντα όπως σιτάρι (279 στρέμματα), κριθάρι (40 στρέμματα), αμπέλι οινοποιήσιμο (25 στρέμματα) καρύδι, κρόκο, κ.α. συνολικής καλλιεργήσιμης γης 1.573,47 στρεμμάτων.

Το 2001 η παραπάνω επίδοση σχεδόν τριπλασιάστηκε, με αποτέλεσμα οι καλλιέργειες βιολογικής παραγωγής και καλλιέργειες σε στάδιο μετατροπής να ανέρχονται συνολικά στα 4.602,69 στρέμματα. Η σημαντική αυτή επίδοση κατέταξε το νομό Κοζάνης στη 18η θέση σε σύνολο 52 νομών της επικράτειας (2^{ος} νομός στην περιφέρεια, μετά τα Γρεβενά).

Ο αγροτικός τομέας στο σύνολό του χαρακτηρίζεται από χαμηλή παραγωγικότητα και ακολουθεί μία φθίνουσα πορεία, με ιδιαίτερα προβλήματα στην παραγωγή προϊόντων όπως ο καπνός, τα όσπρια και τα κτηνοτροφικά προϊόντα. Η ανάπτυξη ης κτηνοτροφίας στο νομό σημειώνει μέτριες επιδόσεις, ενώ η δραστηριότητα της αλιείας συνεχίζει να είναι ιδιαίτερη περιορισμένη.

Σύμφωνα με τα δεδομένα του Επιχειρησιακού Προγράμματος "Αγροτική Ανάπτυξη - Ανασυγκρότηση της Υπαιθρου 2000-2006", Άξονας Προτεραιότητας 3: Βελτίωση της ηλικιακής σύνθεσης του Αγροτικού Πληθυσμού και ειδικότερα το Μέτρο 3.1 «Εφάπαξ πριμοδότηση πρώτης εγκατάστασης» στον νομό Κοζάνης εγκρίθηκαν συνολικά οι αιτήσεις 81 νέων αγροτών (52,9% των εγκρίσεων της περιφέρειας) για την πριμοδότηση πρώτης εγκατάστασης με συνολικό πριμ 1.248.041,07 € (50,9% του συνολικού πριμ της περιφέρειας). Η πλειοψηφία των νέων αγροτών στοχεύει στην ενδυνάμωση της παραγωγικής ικανότητας μέσα από την υιοθέτηση επιστημονικών και τεχνολογικών μεθόδων.

Όπως και στους άλλους νομούς της περιφέρειας, η παραγωγή παραδοσιακών προϊόντων στην Κοζάνη και η προώθησή τους συνδυάζεται σε μεγάλο βαθμό με την προσέλκυση τουριστών.

Οι ισχυρές αναπτυξιακές δυνατότητες στον πρωτογενή τομέα εστιάζονται κατά κύριο λόγο στη βιολογική γεωργία και κτηνοτροφία (υφίστανται περίπου 10.000 στρέμματα διαθέσιμων εκτάσεων), την εκτροφή γουνοφόρων ζώων, καθώς και στην αύξηση της παραγωγής κρόκου.

Δευτερογενής Τομέας

Στο δευτερογενή τομέα, στο Νομό Κοζάνης **συγκεντρώνεται το μεγαλύτερο μέρος της βιομηχανικής παραγωγής** της Δυτικής Μακεδονίας. Το 2001 στον τομέα αυτό αναλογούσε το 41,3% του προϊόντος του Νομού (από 47,8% το 1996), ενώ η μείωση αυτή οφείλεται κυρίως στη μείωση της συνεισφοράς τόσο της μεταποίησης (από

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

7,4% το 1996 μειώθηκε στο 1,4% το 2001), όσο και της ενέργειας (από 27,2% το 1996 στο 21% το 2001) στο συνολικό παραγωγικό προϊόν. Ο κλάδος των μεταλλείων - ορυχείων ενισχύει σταθερά τη συνεισφορά του στο προϊόν του νομού (από 11,6% του ΑΕΠ το 1996 στο 15% του ΑΕΠ το 2001), ενώ ικανοποιητική είναι και η αντίστοιχη αύξηση στον τομέα των κατασκευών (από 1,7% το 1996 στο 3,5% το 2001).

Ο δευτερογενής τομέας στηρίζεται κυρίως στην δυναμική εξορυκτική δραστηριότητα εξαιτίας των σημαντικών αποθεμάτων ορυκτού πλούτου. Τα λιγνιτικά πεδία της Πτολεμαΐδας και του Αμυνταίου εφοδιάζουν τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού ΑΕ (ΔΕΗ ΑΕ). Στο νομό Κοζάνης παράγεται το 19% του συνολικού ενεργειακού προϊόντος της χώρας.

Η **Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού ΑΕ, αποτελεί** για τη Δυτική Μακεδονία, την ευρύτερη περιοχή Κοζάνης - Πτολεμαΐδας - Αμυνταίου Φλώρινας **πρωταγωνιστικό παράγοντα ανάπτυξης και απασχόλησης**. Το Ενεργειακό Κέντρο Δυτικής Μακεδονίας, αποτελείται από τέσσερα (4) ορυχεία (ορυχείο Αμυνταίου, ορυχείο Κύριου Πεδίου, ορυχείο Καρδιάς, ορυχείο Νοτίου Πεδίου) και πέντε (6) Ατμοηλεκτρικούς Σταθμούς (ΑΗΣ Αγίου Δημητρίου 5 μονάδες συν. ισχύος 1595MW, ΑΗΣ Καρδιάς 4 μονάδες συν. ισχύος 1250MW, ΑΗΣ Πτολεμαΐδας 4 μονάδες συν. ισχύος 620MW, ΑΗΣ Αμυνταίου - Φιλώτα 2 μονάδες συν. ισχύος 600MW, ΑΗΣ Μελίτης - Αχλάδας 1 μονάδα συν. ισχύος 300MW, και ΑΗΣ ΛΙΠΤΟΛ 2 μονάδες συν. ισχύος 43MW) και ένα (1) Υδροηλεκτρικό Σταθμό (ΥΗΣ Πολυφύτου) στην Κοζάνη 3 μονάδων και συνολικής ισχύος 375MW. Ως αποτέλεσμα, η Δυτική Μακεδονία συνιστά πρωταγωνιστικό ενεργειακό κέντρο της χώρας, αφού συγκεντρώνει: (στοιχεία ΔΕΗ Α.Ε. 31/12/2003 - επεξεργασία Τμήμα Τεκμηρίωσης και Μελετών ΣΒΒΕ)

το 48,8% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος (MW) των Θερμοηλεκτρικών σταθμών της χώρας,

το 83,4% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος (MW) των Λιγνιτικών μονάδων της χώρας, και

το 39,4% (ή 4.783 MW) της συνολικής εγκατεστημένης παραγωγικής ισχύος της χώρας (Θερμοηλεκτρικοί Σταθμοί, Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας).

Στο παραγωγικό πλέγμα της ΔΕΗ απασχολούνται περίπου 8.000 εργαζόμενοι, ενώ οι διάφορες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην περιοχή και προμηθεύουν με προϊόντα και υπηρεσίες τη ΔΕΗ ΑΕ απασχολούν περίπου 1.000 εργαζομένους. Ενδεικτικά μεγέθη της συμβολής της ΔΕΗ στην ανάπτυξη της περιοχής, είναι τα ακόλουθα: 75 δις μισθοί, 15 δις εργολαβίες και τοπικές προμήθειες, 3,7 δις τέλος λιγνίτη.

Ανάμεσα στα άλλα, εκτός του λιγνίτη, αποθέματα ορυκτού πλούτου περιλαμβάνονται το μάρμαρο (ετήσια παραγωγή που ξεπερνά τους 80.000 τόνους), το νικέλιο, το χρώμιο, ο λευκόλιθος, ο αμιάντος, ο χουντίτης, ο γρανίτης, ο βωξίτης, ο χαλαζίας και

ο δολομίτης.

Σημαντική είναι και η συμβολή του κλάδου της επεξεργασίας δέρματος και γούνας (στην ευρύτερη περιοχή της Σιάτιστας) στο παραγόμενο προϊόν του νομού, παρά τη μείωση της δραστηριότητάς του τα τελευταία χρόνια. Από τους υπόλοιπους κύριους κλάδους επιχειρηματικής δραστηριότητας στο Νομό Κοζάνης ξεχωρίζουν ο κλάδος των κατασκευών (3^ο μεγαλύτερος κλάδος για το 2000 με 1.445 επιχειρήσεις και συνολικό τζίρο 122,23 Μ€) ο κλάδος των τροφίμων - ποτών (με τις υψηλότερες επενδύσεις), της επεξεργασίας μαρμάρων (κυρίως στις περιοχές Τρανοβάλτου και Πολυμύλου), του ξύλου, των προϊόντων από μέταλλο (ως αποτέλεσμα των μονάδων της ΔΕΗ), των μηχανικών κατασκευών, καθώς και των προϊόντων από τσιμέντο εξαιτίας της ραγδαίας ανάπτυξης της οικοδομικής δραστηριότητας. Σε προηγούμενη ενότητα παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα μεγέθη των βιομηχανικών και βιοτεχνικών καταστημάτων, η κατανομή τους ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας το 1995 και το 2000, καθώς και οι μεταβολές τους.

Ο αριθμός των μεταποιητικών επιχειρήσεων με περισσότερους από 10 απασχολούμενους σημείωσε την περίοδο 1994 - 2000 μικρή μείωση (8%) από τις 27 στις 25 επιχειρήσεις. Το 2000 η προστιθέμενη αξία των επιχειρήσεων αυτών υποχώρησε στα 5.309 εκατ. δρχ. (15.580.337,5€), επίδοση που είναι η μικρότερη από το 1994, ενώ και οι πωλήσεις υποχώρησαν σημαντικά στα 6.610 εκατ. δρχ. (19.398.385,9 €), από 8.467 εκατ. δρχ. (24.848.129,1 €) το 1994. Τα έτη 2000 και 2001 κατατέθηκαν συνολικά 37 άδειες λειτουργίας νέων μεταποιητικών επιχειρήσεων.

Ανάμεσα στους κλάδους του δευτερογενή τομέα με τις μεγαλύτερες συγκριτικά αναπτυξιακές δυνατότητες ξεχωρίζουν τα τρόφιμα - ποτά, τα προϊόντα από μέταλλο, οι μηχανικές κατασκευές και η επεξεργασία μαρμάρου και άλλων ορυκτών.

Τριτογενής τομέας

Αναφορικά με τον τριτογενή τομέα, κύριες επιχειρηματικές δραστηριότητες είναι το εμπόριο, τα ξενοδοχεία και εστιατόρια (υπηρεσίες τουρισμού) και ο τομέας των μεταφορών και αποθηκείσεων. Το 1995 αναλογούσε στον τομέα αυτό το 45,2% του προϊόντος του Νομού, ενώ το 2001 εκτιμάται ότι η αντίστοιχη συμμετοχή του τομέα ενισχύθηκε και έφτασε στο 48,9%.

Μεταξύ των έξι (6) πολυπληθέστερων παραγωγικών κλάδων για το έτος 2000 ξεχωρίζουν οι κλάδοι του Εμπορίου (πρωτίστως το Λιανικό Εμπόριο 3.061 επιχειρήσεις και συνολικό τζίρο 298,85 Μ€, το Χονδρικό Εμπόριο 831 επιχειρήσεις και συνολικό τζίρο 175,84 Μ€ και το Εμπόριο Αυτοκινήτων με 544 επιχειρήσεις και συνολικό τζίρο 96,78 Μ€), ενώ ακολουθεί ο κλάδος των ξενοδοχείων και εστιατορίων με 1.539 επιχειρήσεις και συνολικό τζίρο 45,64 Μ€. Το 2003 στο νομό καταγράφηκαν 23 ξενοδοχεία με 1.278 κλίνες συνολικά.

Ο νομός Κοζάνης συνιστά πρωτίστως προορισμό ημεδαπών. Ειδικότερα, για το 2000 εκτιμάται ότι οι διανυκτερεύσεις αλλοδαπών ανήλθαν στα 20.444 (παρά την αύξηση κατά 89,6% από το 1994, παραμένει μία ιδιαίτερα χαμηλή επίδοση σε σχέση με τα

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

αντίστοιχα δεδομένα άλλων νομών), ενώ οι διανυκτερεύσεις ημεδαπών ανήλθαν στις 125.685, σημειώνοντας αύξηση κατά 17,2% από το 1994.

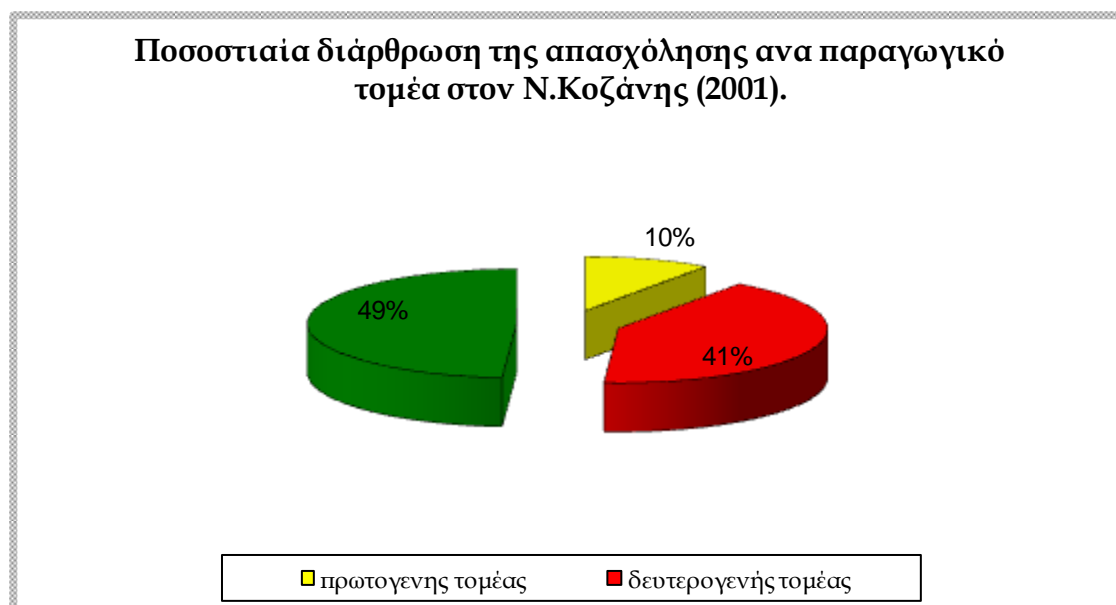
Ιδιαίτερα υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης συγκεντρώνουν στο δραστηριότητες του κλάδου 74 (όπως Νομικές δραστηριότητες, Λογιστικής, παροχής Φορολογικών, Επιχειρηματικών και Συμβουλών, Δραστηριότητες Αρχιτεκτόνων και Μηχανικών δραστηριότητες παροχής Τεχνικών Συμβουλών, κ.α.), στον οποίο 913 επιχειρήσεις με συνολικό τζίρο 49,57 Μ€ για το έτος 2000.

Τέλος στον τομέα των χερσαίων μεταφορών έχει δημιουργηθεί ένας σημαντικός πυρήνας επιχειρήσεων (494 επιχειρήσεις με συνολικό τζίρο 38,21 Μ€ για το 2000), που καλείται να αξιοποιήσει τις νέες συνθήκες και τις προοπτικές που διαμορφώνονται στην περιοχή με στόχο να εξελιχθεί σε κέντρο διακίνησης εμπορευμάτων προς τις γειτονικές Βαλκανικές χώρες.

Ανάμεσα στις σημαντικές δυνατότητες ανάπτυξης του τριτογενή τομέα ξεχωρίζουν οι εναλλακτικές μορφές τουρισμού (ορεινός - χειμερινός, περιπατητικός, παραλίμιες δραστηριότητες, αγροτουρισμός, ελεγχόμενη θήρα, αξιοποίηση παραδοσιακών οικισμών) και υφίστανται σημαντικού μεγέθους διαθέσιμες εκτάσεις. Η ανάγκη ολοκληρωμένης προβολής των πλεονεκτημάτων του Νομού στον τομέα του τουρισμού συνιστά κεντρική προτεραιότητα.

Την τελευταία τριετία η εξέλιξη των επενδύσεων στο σύνολο των παραγωγικών κλάδων του νομού κρίνεται ικανοποιητική. Παρόλα αυτά και οι επιχειρήσεις του νομού Κοζάνης συνεχίζουν να μην επενδύουν αρκετά σε τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών.

Η συγκέντρωση στο νομό Κοζάνης της πλειοψηφίας του πληθυσμού της περιφέρειας (51,5% του πληθυσμού - ΕΣΓΕ 2001) ενισχύει ολοένα και περισσότερο τις προοπτικές επενδύσεων για την κατασκευή συγκροτημάτων εμπορικών κέντρων και χώρων αναψυχής.



Σχήμα 6.4.4.1: Ποσοστιαία διάρθρωση της απασχόλησης στο Ν. Κοζάνης για το 2001.

Η επιφάνεια του νομού είναι 3.516km² και η πυκνότητα του πληθυσμού για το 2001 ήταν 44,5 κάτοικοι ανά km²

Ο νομός Κοζάνης συγκεντρώνει, σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα στοιχεία, το 1,4% του πληθυσμού της χώρας, ενώ σε αντίθεση με τους προηγούμενους νομούς διατηρείται μία σημαντική τάση αύξησης του πληθυσμού (υπεροχή γεννήσεων/1.000 κατοίκους 0,4 το 2001, 1,2 το 1999, 1,3 το 1998, 1,7 το 1997, 1,1 το 1996 και 1,8 το 1995). Σύμφωνα με τα στοιχεία των απογραφών στην εικοσαετία 1981 - 2001 ο πληθυσμός του νομού, που ανέρχεται στους 155.324 κατοίκους, σημείωσε αύξηση σε ποσοστό 5,6%, όταν για το ίδιο διάστημα ο πληθυσμός της χώρας αυξήθηκε κατά 12,6%.

Η πληθυσμιακή εξέλιξη του Νομού Κοζάνης τα τελευταία 30 χρόνια δείχνει και τις κοινωνικοοικονομικές μεταπτώσεις του πληθυσμού. Το 1961 παρουσιάζει μια σχετική άνοδο με 152.815 άτομα και το 1971 ο Νομός Κοζάνης πέφτει στο χαμηλότερο σημείο πληθυσμού με 135.709 άτομα, λόγω της αστυφιλίας και της μετανάστευσης κυρίως στο εξωτερικό. Την πιο δραματική επίπτωση αυτών των εξελίξεων την έχει υποστεί η επαρχία Βοίου. Από το 1981 και εντεύθεν ο πληθυσμός του Νομού αυξάνεται και τείνει να φθάσει τα επίπεδα του 1961. Ο πληθυσμός του Νομού κατά τη γενική απογραφή έτους 1991 ήταν 150.336.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

ΕΤΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ
1961	152.815	-
1971	135.709	-12%
1981	147.051	8%
1991	150.386	2%
2001	155.324	3%

Πίνακας 6.Α.4.1: Εξέλιξη του πληθυσμού του Νομού Κοζάνης

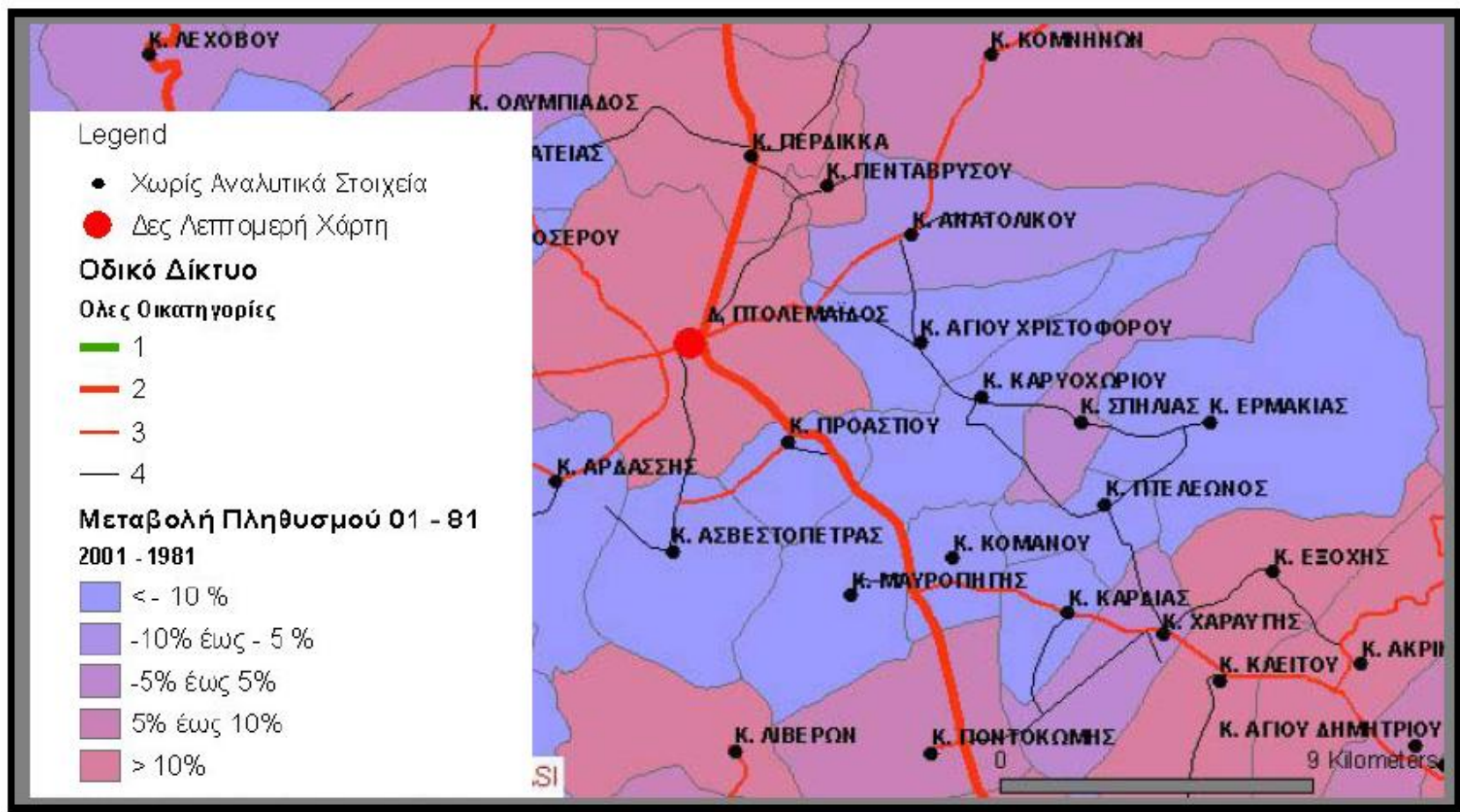
Ο Δήμος Αγίας Παρασκευής στον οποίο ανήκει το γήπεδο του έργου έχει (πραγματικό) πληθυσμό 1.977 κατοίκους. Στον Δήμο περιλαμβάνονται:

- **Δ.δ. Αγίου Χριστοφόρου** -- ο [Άγιος Χριστόφορος](#) [810]
- **Δ.δ. Ερμακιάς** -- η [Ερμακιά](#) [436]
- **Δ.δ. Καρυοχωρίου** -- το [Καρυοχώριον](#) [597]
- **Δ.δ. Σπηλιάς** -- η [Σπηλιά](#) [134]

Ο πληθυσμός του Δ.Δ. Αγίου Χριστόφορου από το 1920 έως το 1991:

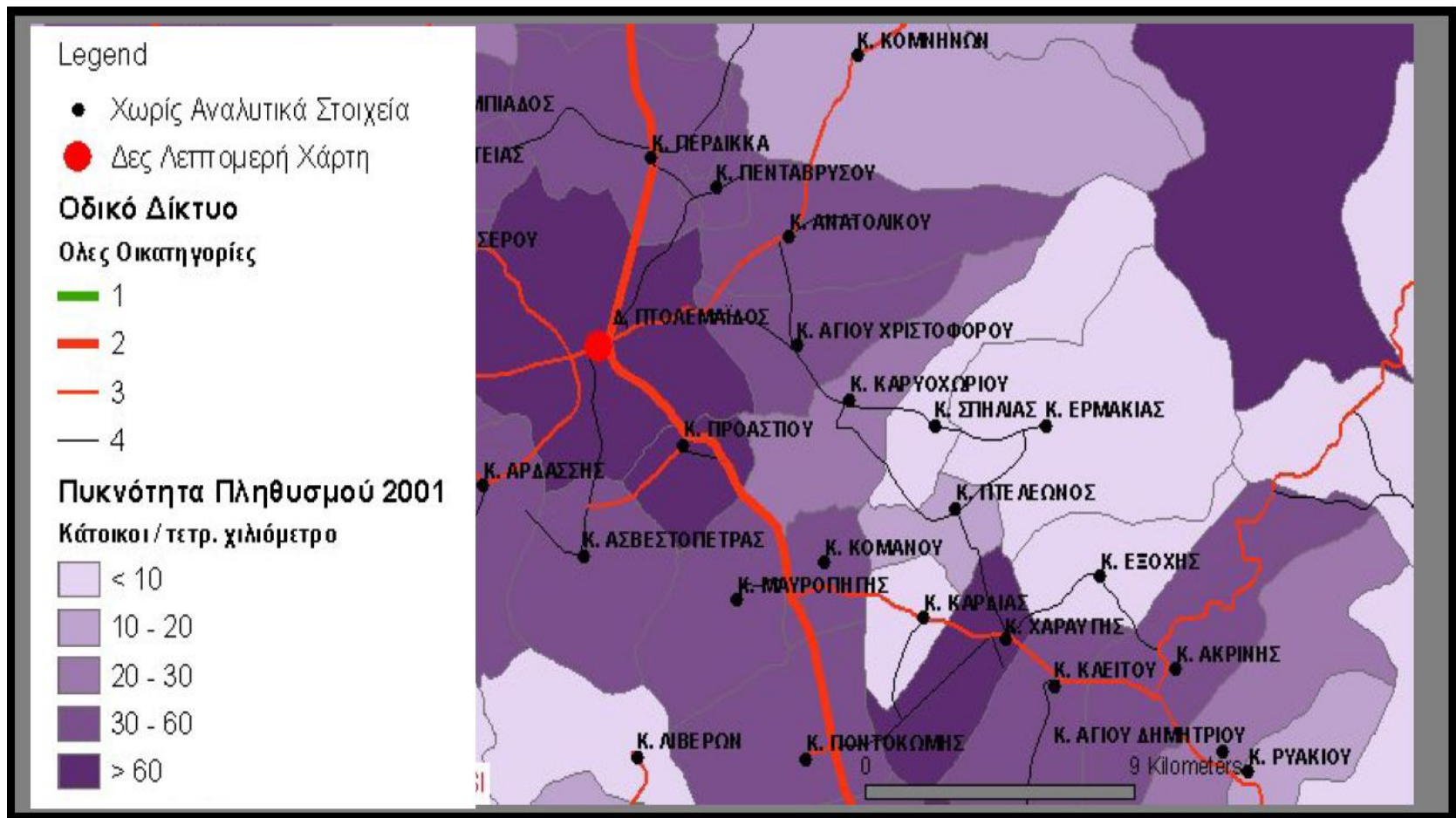
1920	581
1928.....	704
1940.....	936
1951.....	835
1961.....	909
1971.....	838
1981.....	928
1991.....	794
2001.....	810

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε., στη θέση Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης



Χάρτης 6.4.4.1: Πυκνότητα πληθυσμού περιοχής μελέτης για το έτος 2001 (πηγή ΕΣΥΕ)

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε., στη θέση Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης



Χάρτης 6.Δ.4.2: Μεταβολή πληθυσμού στην περιοχή μελέτης από το 1981 έως το 2001

Ανάμεσα στα θετικά σημεία του νομού έως σήμερα περιλαμβάνονται και οι υψηλές αναλογίες μαθητών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ανά 1000 κατοίκους. Πιο συγκεκριμένα, ενώ το 1996 αντιστοιχούσαν 70,85 μαθητές Α' βάθμιας και 83 Β' βάθμιας εκπαίδευσης ανά 1000 κατοίκους, το 2001 η αναλογία μαθητών Α' βάθμιας περιορίστηκε στους 67 ανά 1000 κατοίκους, ενώ για τους μαθητές Β' βάθμιας εκπαίδευσης αυξήθηκε στους 84 ανά 1000 κατοίκους, διατηρώντας όμως το νομό πολύ υψηλότερα από τους αντίστοιχους μέσους όρους της χώρας. Όσον αφορά την αναλογία γιατρών ανά 1000 κατοίκους ο νομός σημειώνει μικρή άνοδο από το 1996 (2,1) στο 2000 (2,4) και κατατάσσεται στην 30^η θέση σε σύνολο 52 νομών της επικράτειας.

Από την ανάλυση των τελευταίων διαθέσιμων στοιχείων της ΕΣΥΕ (Απογραφή 2001) σκιαγραφούνται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του Νομού Κοζάνης, όσον αφορά το εργατικό δυναμικό, την απασχόληση, την ανεργία και το επίπεδο εκπαίδευσης.

Οι ομάδες κλάδων οικονομικής δραστηριότητας με τη μεγαλύτερη σημαντικότητα, κατά σειρά αναφοράς, στην απασχόληση είναι:

- «Χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή αυτοκινήτων, οχημάτων και ειδών προσωπικής και οικιακής χρήσης», που συγκεντρώνει 6.699 απασχολούμενους (13,8%)
- «Γεωργία, κτηνοτροφία, θήρα και δασοκομία», με 6.365 απασχολούμενους (13,1% του συνόλου των απασχολούμενων του Νομού Κοζάνης),
- «Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, νερού», που συγκεντρώνει 4.937 απασχολούμενους (10,2% του συνόλου των απασχολούμενων του Νομού Κοζάνης), η συντριπτική πλειοψηφία των οποίων είναι άνδρες
- «Κατασκευές», με 4.907 απασχολούμενους (10,1%)
- «Μεταποιητικές βιομηχανίες», με 4.330 απασχολούμενους (8,9% του συνόλου των απασχολούμενων του Νομού Κοζάνης),
- «Εκπαίδευση», που συγκεντρώνει 3.529 απασχολούμενους (7,3%)
- «Δημόσια διοίκηση, υποχρεωτική ασφάλιση», που συγκεντρώνει 3.352 απασχολούμενους (6,9%)

Οι επτά (7) παραπάνω ομάδες κλάδων οικονομικής δραστηριότητας συγκεντρώνουν συνολικά το 70,3% των απασχολούμενων του Νομού Κοζάνης.

Δυναμικές εστίες απασχόλησης αποτελούν και οι ομάδες κλάδων «Ορυχεία Λατομεία», με 2.754 απασχολούμενους και «Ξενοδοχεία και εστιατόρια», με 2.444 απασχολούμενους.

Η ευρύτερη περιοχή της Κοζάνης συνιστά πόλο έλξης για τους απασχολούμενους της περιφέρειας, αφού συνεχίζει να διατηρεί ένα σημαντικότερο αριθμό εργαζόμενων στον πρωτογενή τομέα, παρά τις ισχυρές τάσεις τριτογενοποίησης, ενώ συνιστά ταυτόχρονα το βιομηχανικό κέντρο της περιφέρειας (παραγωγικές μονάδες ΔΕΗ, ορυχεία - λατομεία, μεταποιητικές επιχειρήσεις (γούνα, τρόφιμα ποτά, κλπ). Επιπλέον, τα μεγάλα έργα που βρίσκονται σε εξέλιξη ή δρομολογούνται σταδιακά στον τομέα των υποδομών

(ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ, κάθετοι και άλλοι Οδικοί Άξονες, Φράγματα, κλπ), καθώς και η υψηλή οικοδομική δραστηριότητα που συνεχίζεται κυρίως στα δημοτικά διαμερίσματα του νομού, μετά το σεισμό του 1995, συνιστούν τις προϋποθέσεις πάνω στις οποίες αναπτύσσεται με ικανοποιητικούς ρυθμούς ο κλάδος των Κατασκευών.

Εάν μελετήσουμε ειδικότερα, την κατανομή του οικονομικώς ενεργού και μη ενεργού πληθυσμού του Νομού Κοζάνης διαπιστώνουμε ότι το Μάρτιο του 2001 (δεν αναφέρονται, σε επίπεδο νομού, πιο πρόσφατα δεδομένα) ο οικονομικώς ενεργός πληθυσμός ανήρθε στις 57.062 άτομα. Από αυτά, τα 48.501 ήταν απασχολούμενοι, ενώ τα 8.561 καταγράφηκαν ως άνεργοι (15%), εκ' των οποίων περίπου οι μισοί (4.457 ή 52,1%) χαρακτηρίζονται ως «νέοι άνεργοι». Το ίδιο χρονικό διάστημα, η ανεργία των ανδρών ανήλθε συνολικά στο 13,5%, ενώ των γυναικών στο 18%. Σημειώνεται ότι δεν αναφέρονται ή δεν είναι διαθέσιμα από την ΕΣΥΕ ανάλογα στοιχεία για την Απογραφή 1991, προκειμένου να γίνουν οι σχετικές συγκρίσεις.

Ειδικότερα όσον αφορά την ανεργία τα διαθέσιμα δεδομένα ανά ομάδες ηλικιών, τόσο στο σύνολο όσο και ανά φύλλο καταδεικνύουν ότι η μεγαλύτερη συγκέντρωση ανέργων εντοπίζεται αφενός στις έντονα παραγωγικές ηλικίες (20 - 39 ετών) και αφετέρου στις ηλικίες 50 - 59, κυρίως για τους άνδρες.

Ιδιαίτερα υψηλό χαρακτηρίζεται για το νομό Κοζάνης και το πλήθος των οικονομικώς μη ενεργών ατόμων στις ηλικίες 20 - 55 ετών (28,3% του συνολικού πληθυσμού των ηλικιακών αυτών ομάδων, εκ των οποίων η συντριπτική πλειοψηφία είναι γυναίκες).

Από την κατανομή του επιπέδου εκπαίδευσης στις κρίσιμες παραγωγικά ομάδες ηλικιών (20 - 64), σε σύγκριση τόσο με το σύνολο της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας όσο και με το σύνολο της χώρας, διαπιστώνουμε ότι ο νομός υστερεί αισθητά από τις επιδόσεις του συνόλου της χώρας αλλά προσεγγίζει ή και υπερβαίνει σε ορισμένες περιπτώσεις τις επιδόσεις του συνόλου της περιφέρειας σε όλες ανεξαιρέτως τις υψηλές και μεσαίες κατηγορίες εκπαίδευσης (Διδακτορικό, Μεταπτυχιακό, Ανώτατες Σχολές (ΑΕΙ και ΑΤΕΙ), Μεταδευτεροβάθμια εκπαίδευση, Απολυτήριο Μέσης Εκπαίδευσης), ενώ υπερέχει και σε ορισμένες από τις μεσαίες και κυρίως στις κατώτερες κατηγορίες εκπαίδευσης (π.χ. ΤΕΛ, ΤΕΣ, Απόφοιτοι 3ταξίου κλπ), τόσο σε σχέση με την περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας όσο και με το σύνολο της χώρας.

Η παραπάνω ανάλυση οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο νομός Κοζάνης, παρά το γεγονός ότι συνιστά πρωταγωνιστικό πόλο σε όρους παραγωγικής ανάπτυξης στην περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και επωφελείται εξαιτίας της εσωτερικής μετανάστευσης έναντι των άλλων νομών, συνεχίζει να χαρακτηρίζεται από ένα σημαντικό έλλειμμα ανθρώπινου δυναμικού με μεταδευτεροβάθμια ή ανώτερη εκπαίδευση. Κεντρικό, επομένως, ζητούμενο για το νομό ήταν και παραμένει η διαμόρφωση της κρίσιμης μάζας ενός ανάλογα εκπαιδευμένου ανθρώπινου δυναμικού, το οποίο θα είναι ικανό να συμβάλει ουσιαστικά στην περαιτέρω ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής.

6.Δ.5. Τεχνικές Υποδομές

Ο μεγαλύτερος Δήμος στο γήπεδο του έργου είναι της Πτολεμαΐδας και για το λόγο αυτό θα εξετάσουμε τις υποδομές του Δήμου Πτολεμαΐδας.

Μεταφορική υποδομή

Η Εγνατία Οδός, ενταγμένη στα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών, αποτελεί το σημαντικότερο σύγχρονο έργο μεταφορικής υποδομής της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας ευρύτερα. Παράλληλα με την κατασκευή των κάθετων αξόνων της, έχει βελτιώσει σημαντικά την πρόσβαση από και προς την υπόλοιπη Ελλάδα, καθώς και τις γειτονικές χώρες της Βαλκανικής.

Από την περιοχή μελέτης μεταξύ των οικισμών Μαυροπηγής και Ασβεστόπετρας, ο οποίος συνεχίζοντας βόρεια μεταξύ Πεντάβρυσου και Περδίκκα συνδέεται με τον υπάρχοντα δρόμο Φλώρινας - Θεσσαλονίκης, πλησίον του οικισμού Φιλώτα διέρχεται ο κάθετος άξονας «Κοζάνης - Φλώρινας - Νίκης - FYROM» με προβλεπόμενες προδιαγραφές Εθνικής Οδού ταχείας κυκλοφορίας (κλειστός αυτοκινητόδρομος δύο λωρίδων και μίας βοηθητικής ανά κλάδο, με ενδιάμεση διαχωριστική νησίδα).

Η σύνδεση με τον Δ. Πτολεμαΐδας επιτυγχάνεται με δύο κόμβους, έναν ανισόπεδο στην περιοχή της Α. Ε. Β.Α.Λ. και έναν ισόπεδο (προς το παρόν) στη διασταύρωση με την Επαρχιακή Οδό Νο 39 προς Ανατολικό. Άλλωστε η Πτολεμαΐδα επηρεάζει σοβαρά τις μετακινήσεις και τις μεταφορές της ευρύτερης Εορδαίας, ως κέντρο παροχής διοικητικών, οικονομικών και κοινωνικών υπηρεσιών, ενώ πολύ μεγάλος είναι και ο αριθμός των ημερήσιων μετακινήσεων προς τα εργοστάσια της ΔΕΗ από λεωφορεία της επιχείρησης.

Οι υπεραστικές συγκοινωνίες εκτελούνται από τα λεωφορεία του ΚΤΕΛ Ν. Κοζάνης και συνδέουν την πόλη με την Κοζάνη, την Αθήνα, τη Θεσσαλονίκη και τη Φλώρινα με τακτικά δρομολόγια.

Τα αστικά λεωφορεία έχουν ουσιαστικά περιιαστικό ρόλο σύνδεσης της πόλης με τους οικισμούς, θέτοντας σε δεύτερη μοίρα τις εσωτερικές μετακινήσεις των κατοίκων της Πτολεμαΐδας.

Τέλος, ο Δήμος Πτολεμαΐδας καθώς και η ευρύτερη περιοχή της Εορδαίας εξυπηρετούνται αεροπορικά από το αεροδρόμιο της Κοζάνης και δευτερευόντως από αυτό της Καστοριάς, με δρομολόγια από και προς Αθήνα, ενώ με την Εγνατία το αεροδρόμιο της Θεσσαλονίκης είναι προσβάσιμο όλη τη διάρκεια του χρόνου.

Οδικό δίκτυο

Εγνατία Οδός (Αυτοκινητόδρομος 2, Α2)

Αυτοκινητόδρομος με μήκος 670 χλμ. Ξεκινάει από την Ηγουμενίτσα, διασχίζει ολόκληρη τη βόρεια Ελλάδα, και καταλήγει στα Ελληνοτουρκικά σύνορα στους Κήπους. Έχει δύο κλάδους με διαχωριστική νησίδα στη μέση και κάθε κλάδος έχει δύο λωρίδες κυκλοφορίας και δεξιά λωρίδα έκτακτης ανάγκης. Η κατασκευή του ξεκίνησε το 1994 και ολοκληρώθηκε το 2009. Το όνομά του το πήρε από την Αρχαία Εγνατία Οδό που διέσχισε την ίδια περίπου περιοχή.

Η Εγνατία οδός συνδέει τις ακόλουθες οδούς που διέρχονται στο Νομό Κοζάνης

Ονομασία: **ΚΟΖΑΝΗ (12)**

- Εθνική Οδός 3 Λάρισας-Σερβίων-Κοζάνης-Πτολεμαΐδας-Φλώρινας-Νίκης
- Εθνική Οδός 4 Κοζάνης-Καστανιάς-Αλεξάνδρειας
- Εθνική Οδός 20 Σιάτιστας-Κοζάνης
- Κοζάνη, Πτολεμαΐδα, Φλώρινα, συνοριακός σταθμός προς ΠΓΔΜ, Σέρβια, Ελασσόνα, Λάρισα 13 Πολύμυλου

Ονομασία: **ΠΟΛΥΜΥΛΟΥ (13)**

- Εθνική Οδός 4 Κοζάνης-Καστανιάς-Αλεξάνδρειας

Σημαντικότερη οδική αρτηρία αποτελεί το τμήμα της **Εθνικής Οδού Κοζάνης - Πτολεμαΐδας - Φλώρινας (ΕΟ Νο 3)** που διέρχεται από το εσωτερικό της Πτολεμαΐδας και του Περδικκά, εξυπηρετώντας με τοπικούς ασφαλτοστρωμένους δρόμους τη σύνδεση και με άλλους οικισμούς (Πεντάβρυσος, Προάστιο, Μαυροπηγή, Κόμανος) καθώς και με τις μονάδες της ΔΕΗ.

Οι οδικοί άξονες που εντάσσονται στο επαρχιακό δίκτυο εκτείνονται ακτινικά με κέντρο την πόλη της Πτολεμαΐδας και κατεύθυνση προς γειτονικά Δημοτικά Διαμερίσματα, οικισμούς και Δήμους της ευρύτερης περιοχής της Εορδαίας. Το δίκτυο αυτό αποτελείται από τις εξής οδούς

Επαρχιακή οδός Νο 36

(Πτολεμαΐδα - Άρδασσα - Κρυόβρυση - Αναρράχη - Εμπόριο - Μηλοχώρι - Φούφας-Κλεισούρα)

Οδεύει ΝΔ της Πτολεμαΐδας και εξυπηρετεί τους οικισμούς του Δήμου Μουρικίου μέχρι τα όρια του Ν. Καστοριάς στην περιοχή Κλεισούρας.

Επαρχιακή οδός Νο 38

(Πτολεμαΐδα - Διασταύρωση Δροσερού - Γαλάτεια - Ολυμπιάδα - Ανάργυροι)

Οδεύει ΒΔ της πόλης παρέχοντας τη δυνατότητα πρόσβασης προς τον Ν. Φλώρινας (Ανάργυροι) καθώς και προς Βαρικό και Καστοριά, μέσω της Εθνικής Οδού Καστοριάς - Αμυνταίου - Έδεσσας - Θεσσαλονίκης. Ο δρόμος διακλαδίζεται λίγο πριν το Δροσερό με δύο κλάδους προς Βαρικό και Γαλάτεια, ενώ είναι ασφαλοστρωμένος στο σύνολό του παρουσιάζοντας όμως προβλήματα ως προς την χάραξη και το οδόστρωμα.

Προβλήματα εντοπίζονται στα τμήματα που περνούν μέσα από τους οικισμούς Δροσερού, Γαλάτειας και Ολυμπιάδας αλλά και στις επικίνδυνες στροφές πριν από αυτούς, στο δρόμο προς Βαρικό, στη διασταύρωση προς το «Μποδοσάκειο» Νοσοκομείο, καθώς και στη στενή γέφυρα μετά το Δροσερό (ρέμα «Ποταμιάς»).

Επαρχιακή οδός Νο 39

(Πτολεμαΐδα - Ανατολικό - Κομνηνά - Μεσόβουνο - Πύργοι)

Οδεύει ΒΑ της Πτολεμαΐδας και εξυπηρετεί όλους τους οικισμούς του Δ. Βερμίου, καθώς και την κίνηση της περιοχής Εορδαίας προς Θεσσαλονίκη, ενώ σημείο της αποτελεί αφετηρία της Επαρχιακής Οδού Νο 40 (Άγιος Χριστόφορος - Καρυοχώρι - Σπηλιά Πτελεώνας - Χαραυγή) από όπου εξυπηρετείται το Δημοτικό Διαμέρισμα του Πτελεώνα.

Σύμφωνα με τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των οδών η Ε.Ο. Κοζάνης - Φλώρινας παίζει ρόλο πρωτεύοντα, καθώς δέχεται μεγάλο αριθμό τοπικών και υπερτοπικών μετακινήσεων από τους οικισμούς που διασχίζει και εξυπηρετεί. Ο Δήμος Πτολεμαΐδας επηρεάζεται έντονα από τις κυκλοφοριακές συνθήκες της συγκεκριμένης Ε.Ο., τις οποίες επιβαρύνει με πρόσθετους κυκλοφοριακούς φόρτους. Η διέλευση μέσα από τη βιομηχανική περιοχή της ΔΕΗ, όπου κινείται μεγάλος αριθμός βαρέων οχημάτων μεταφοράς λιγνίτη και τεχνικού εξοπλισμού, δημιουργεί έντονα προβλήματα βατότητας λόγω ολισθηρότητας του οδοστρώματος, ιδίως στις περιόδους των βροχοπτώσεων, καθώς και ορατότητας.

Χαρακτηριστικά πρωτεύοντα άξονα έχει η Επαρχιακή Οδός Πτολεμαΐδας - Δροσερού - Βαρικού, η οποία εξυπηρετεί κινήσεις προς την Καστοριά και δέχεται αρκετά μεγάλο αριθμό τοπικών μετακινήσεων από και προς τους οικισμούς του Δ. Πτολεμαΐδας και ορισμένους οικισμούς του Δ. Μουρικίου.

Οι υπόλοιποι δρόμοι, ενταγμένοι στο δευτερεύον επαρχιακό οδικό δίκτυο του Ν. Κοζάνης, λειτουργούν μαζί με τους πρωτεύοντες σαν τοπικές οδοί σύνδεσης των οικισμών της περιοχής μεταξύ τους, καθώς και με όμορους Δήμους.

Το δίκτυο στο σύνολό του (εθνικό, επαρχιακό, κοινοτικό) εξυπηρετείται από ασφαλοστρωμένους δρόμους καλής και μέτριας βατότητας. Προβλήματα ωστόσο υπάρχουν τόσο στη χάραξη, όσο και στην κατάσταση του οδοστρώματος σε πολλούς από αυτούς, τα οποία επιτείνονται κατά τους χειμερινούς μήνες λόγω των δυσμενών καιρικών συνθηκών. Σημειώνεται η ανεπαρκής διαγράμμιση και σήμανση όλου του ασφαλοστρωμένου οδικού δικτύου, καθώς και η έλλειψη περιθωρίων και προστατευτικών στηθαίων στα επικίνδυνα τμήματα που χαρακτηρίζονται από απότομες

στροφές με μεγάλη κλίση.

Υδρευση

Η ύδρευση της πόλης και των οικισμών του Δ. Πτολεμαΐδας εξασφαλίζεται κατά κύριο λόγο από υδρογεωτρήσεις που ανορρήχθηκαν στους πλειοπλειστοκαινικούς ιζηματογενείς υδροφορείς της λεκάνης Πτολεμαΐδας καθώς και από πηγές που υπάρχουν στην ευρύτερη περιοχή. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι περισσότεροι οικισμοί του Δήμου αντιμετωπίζουν υδρευτικό έλλειμμα κυρίως κατά την θερινή περίοδο, ενώ η πόλη της Πτολεμαΐδας υπερκαλύπτει τις υδρευτικές της ανάγκες. Στόχος της ΔΕΥΑΠ είναι η κάλυψη των υδρευτικών ελλειμμάτων των υπολοίπων οικισμών να εξασφαλιστεί με άφθονο και υγιεινό νερό από τις δεξαμενές της πόλης της Πτολεμαΐδας με την κατασκευή ενός ενιαίου υδρευτικού δικτύου. Η κατάσταση των δικτύων ύδρευσης είναι σε γενικές γραμμές ικανοποιητική, δεν λείπουν όμως οι περιπτώσεις όπου τα δίκτυα ύδρευσης βρίσκονται σε κακή κατάσταση και είναι απαραίτητη η αντικατάσταση - βελτίωσή τους.

Αποχετευτικά δίκτυα

Στα περισσότερα Δημοτικά Διαμερίσματα υπάρχει ένα μικρό ποσοστό με υφιστάμενα εσωτερικά δίκτυα ακαθάρτων και όμβριων. Τα ακάθαρτα λύματα (και μέρος από τα λύματα του πλακοσκεπή αγωγού) από την ευρύτερη περιοχή της πόλης της Πτολεμαΐδας (συμπεριλαμβανομένου και των οικισμών της Καρδιάς και των εργατικών κατοικιών) απολήγουν με φυσική ροή στον βιολογικό καθαρισμό (ανατολικά της πόλης, στην περιοχή της πρώην Α.Ε.Β.Α.Λ.). Ο βιολογικός καθαρισμός λειτουργεί από το 1994, έχει τρεις βαθμούς επεξεργασίας αποβλήτων και είναι σχεδιασμένος στην Α' φάση (στην οποία και λειτουργεί) να δεχτεί 9000 μ³/d, ενώ στην Β' φάση 12000 μ³/d. Η διάθεση του καθαρού νερού γίνεται στο ποτάμι του «Σουλού» το οποίο όπως αναφέρθηκε και προηγούμενα είναι σύμφωνα με Π.Δ. ευαίσθητος αποδεκτής. Οι διάσπαρτες βιομηχανικές και βιοτεχνικές μονάδες της περιοχής ως επί το πλείστον εφαρμόζουν δικά τους συστήματα καθαρισμού των υγρών αποβλήτων τους.

Απορρίμματα

Η διαχείριση των απορριμμάτων για το σύνολο της περιοχής μελέτης εντάσσεται στα πλαίσια εφαρμογής του Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΟΣΔΑ) Δυτικής Μακεδονίας, το οποίο βρίσκεται σε εξέλιξη από τα τέλη του 1997 με υπεύθυνο φορέα την Ανώνυμη Εταιρεία Διαχείρισης Απορριμμάτων Δυτικής Μακεδονίας (ΔΙΑΔΥΜΑ Α. Ε.), όπου συμμετέχουν όλοι οι Δήμοι της Περιφέρειας Δ. Μακεδονίας. Τα απορρίμματα συγκεντρώνονται στον Χώρο Ελεγχόμενης Διάθεσης Κομάνου και από εκεί οδηγούνται στις περιφερειακές εγκαταστάσεις διάθεσης των απορριμμάτων δυναμικότητας 42.000 τόνων ανά έτος, οι οποίες βρίσκονται σε γειτονική θέση προς την περιοχή και σε χώρο που είναι απαλλοτριωμένος από τη ΔΕΗ (εντός του Δημοτικού Διαμερίσματος Χαραυγής και σε κοντινή απόσταση προς το Δημοτικό Διαμέρισμα Εξοχής).

Επίσης στην ίδια τοποθεσία πρόκειται να κατασκευαστεί ο ένας από τους δύο Περιφερειακούς ΧΥΤΑ (Ανατολικού Άξονα) δυναμικότητας 66.000 τόνων ανά έτος καθώς και η μονάδα μηχανικής διαλογής και λιπασματοποίησης, η οποία θα συμβάλλει στον διπλασιασμό της χρονικής διάρκειας χρήσης του ΧΥΤΑ. Με τον τρόπο αυτό επιλύεται το πρόβλημα της ανεξέλεγκτης απόρριψης, δεδομένου ότι μέχρι πρότινος οι ανάγκες της περιοχής καλύπτονταν από τη λειτουργία δύο χωματερών μεγάλου μεγέθους

(> 3.500 τόνων ανά έτος).

Τέλος στους βασικούς στόχους του ΟΣΔΑ εμπεριέχεται η υλοποίηση προγραμμάτων ανακύκλωσης των απορριμμάτων. Στα πλαίσια της επικείμενης σταδιακής ανάπτυξης των υπερτοπικών συστημάτων ανακύκλωσης θα λειτουργήσουν τέσσερις μικρότερες μονάδες έως το 2002 σε τέσσερις ακόμη πόλεις της Περιφέρειας μεταξύ των οποίων και στην Πτολεμαΐδα.

Ενέργεια

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της περιοχής είναι ότι γειτνιάζει με τις μεγάλες μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (ατμοηλεκτρικός σταθμός Καρδιάς - Αγ. Δημητρίου κ.λ.π.). Οι σταθμοί αυτοί τροφοδοτούνται με λιγνίτη ο οποίος εξορύσσεται σε παρακείμενα ορυχεία, με την καύση του οποίου παράγεται ηλεκτρική ενέργεια και θερμότητα, μέρος της οποίας αξιοποιείται σήμερα για την τηλεθέρμανση της πόλης της Πτολεμαΐδας.

Η ενεργειακή ζήτηση στο Δήμο καλύπτεται κυρίως από ηλεκτρική ενέργεια, τα προϊόντα πετρελαίου και την τηλεθέρμανση. Γενικά το ενεργειακό ισοζύγιο του Δήμου Πτολεμαΐδας είναι το τυπικό των επαρχιακών πόλεων και των οικισμών της Ελληνικής υπαίθρου, χωρίς κάποιο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό και με κυρίαρχες ενεργειακές πηγές τα πετρελαιοειδή, τον ηλεκτρισμό και την τηλεθέρμανση.

Οι θερμικές ανάγκες για θέρμανση χώρων και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης καλύπτονται σε μεγάλο μέρος του οικιστικού συνόλου της Πτολεμαΐδας από την τηλεθέρμανση, η οποία αξιοποιεί την απόβλητη θερμότητα του γειτονικού σταθμού παραγωγής ενέργειας της ΔΕΗ.

Η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται μόνο για θέρμανση νερού μέσω ηλιακών συλλεκτών, κυρίως στον οικιακό τομέα και κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Η μόνη μορφή βιομάζας που αξιοποιείται είναι τα καυσόξυλα, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση κατοικιών σε θερμάστρες ξύλου και στα τζάκια.

Η χρήση ξηρού λιγνίτη σε μορφή κύβων (μπρικέτες) είναι πλέον πολύ περιορισμένη, σε αντίθεση με παλαιότερα.

Τα υπάρχοντα ενεργειακά δίκτυα που αναπτύσσονται στα όρια του Δήμου είναι τα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της Δ.Ε.Η. Α.Ε., τα δίκτυα τηλεπικοινωνιών του Ο.Τ.Ε., τα ασύρματα δίκτυα της κινητής τηλεφωνίας (GSM) και το δίκτυο της τηλεθέρμανσης.

Δίκτυο τηλεθέρμανσης Η τηλεθέρμανση της πόλης της Πτολεμαΐδας κατασκευάστηκε και λειτουργεί από το 1993, με φορέα λειτουργίας τη Δημοτική Επιχείρηση Τηλεθέρμανσης Πτολεμαΐδας (ΔΕΤΗΠ).

Η εγκατάσταση αποτελείται:

α. από το τμήμα παραγωγής της θερμότητας, το οποίο βρίσκεται εντός του κτιρίου του σταθμού παραγωγής ενέργειας, συγκεκριμένα στη μονάδα 11I του ΑΗΣ Πτολεμαΐδας της ΔΕΗ,

β. το δίκτυο μεταφοράς της θερμότητας στην πόλη, με μέσο μεταφοράς το θερμό νερό (θερμοκρασία έως 12⁰C), σε δισωλήνιο σύστημα προσαγωγής ζεστού νερού - επιστροφής χλιαρού νερού, διαμέτρου αγωγών 400 μμ.

γ. το αντλιοστάσιο μεταφοράς, το οποίο βρίσκεται εντός του χώρου του σταθμού παραγωγής της ΔΕΗ και διαθέτει τρεις αντλίες μεταφοράς, το αντλιοστάσιο διανομής το οποίο βρίσκεται στην είσοδο της πόλης και διαθέτει έξι αντλίες κυκλοφορίας μεταφοράς - διανομής και όλα τα απαραίτητα βοηθητικά συστήματα

δ. το εφεδρικό - συμπληρωματικό λεβητοστάσιο, το οποίο βρίσκεται δίπλα στο αντλιοστάσιο διανομής και διαθέτει σήμερα έναν λέβητα θερμού νερού, ισχύος 25MW.

Το δίκτυο διανομής και τους υποσταθμούς κτιρίων και γειτονιάς.

Τα δίκτυα της τηλεθέρμανσης είναι υπόγεια και καλύπτουν σήμερα το μεγαλύτερο μέρος της πόλης. Η θερμική απαίτηση της Πτολεμαΐδας συνολικά ανέρχεται σε περισσότερα από 100MW. Οι εγκαταστάσεις στον σταθμό του ΑΗΣ/ΔΕΗ Πτολεμαΐδας μπορούν να αποδώσουν μέχρι και 50MW. Έτσι η εγκατάσταση λειτουργεί μέχρι σήμερα με έλλειψη ισχύος, ενώ ταυτόχρονα παραμένουν ασύνδετα πολλά κτίρια και μεγάλα μήκη δικτύου διανομής ανεκμετάλλευτα. Ταυτόχρονα δεν υπάρχει εφεδρική τροφοδότηση από άλλη μονάδα της ΔΕΗ, του ίδιου σταθμού, με αποτέλεσμα να σταματά η παροχή ζεστού νερού στο δίκτυο της τηλεθέρμανσης κάθε φορά που η μονάδα τίθεται εκτός λειτουργίας.

Για την επίλυση του προαναφερόμενου προβλήματος έχει εκπονηθεί από την ANKO Α.Ε. οικονομοτεχνική διερεύνηση η οποία εξετάζει τις υφιστάμενες πηγές θερμότητας στην ευρύτερη περιοχή. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, θα πρέπει άμεσα να εγκατασταθούν επιπλέον εφεδρικοί λέβητες και να αναζητηθεί εφεδρική συμπληρωματική μονάδα παραγωγής θερμότητας στο χώρο της ΔΕΗ. Οι καλύτερες οικονομοτεχνικά λύσεις είναι της συμπληρωματικής σύνδεσης με την μονάδα IV του σταθμού της Πτολεμαΐδας ή με την συμπαραγωγική μονάδα με στρόβιλο αντίθλιψης του σταθμού της ΔΕΗ/ΛΙΠΤΟΛ. Με τη συμπληρωτική αυτή σύνδεση η ισχύς διπλασιάζεται. Τελικά αποφασίσθηκε η σύνδεση του δικτύου της τηλεθέρμανσης με τη μονάδα της ΛΙΠΤΟΛ. Ταυτόχρονα θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες για τη σύνδεση στο μέλλον με τον σταθμό της Καρδιάς, διότι ο συγκεκριμένος σταθμός έχει μακρύτερο χρονικό ορίζοντα λειτουργίας.

Η επέκταση του δικτύου διανομής λόγω του μεγάλου κόστους δεν αποτελεί προτεραιότητα.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Η ΔΕΤΗΠ έχει ήδη αξιοποιήσει την ιδέα της χρησιμοποίησης του ζεστού νερού και σε άλλες χρήσεις. Έτσι έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν δύο θερμοκήπια, τα οποία τροφοδοτούνται με θερμότητα από την τηλεθέρμανση. Οποιαδήποτε δυνατότητα θερμοσκοπιών ή άλλων παραγωγικών δραστηριοτήτων με χρήση της τηλεθέρμανσης συνδέεται με την εξασφάλιση της απαραίτητης θερμικής ενέργειας όπως έχει ήδη αναφερθεί.

Δίκτυα Δ.Ε.Η.

Η περιοχή εξυπηρετείται από τον υφιστάμενο Υποσταθμό.

Το υπάρχον δίκτυο μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας κρίνεται καταρχήν ικανοποιητικό για τις αυστηρές σημερινές ανάγκες.

Γενικά η Δ.Ε.Η. δεν φαίνεται να προβληματίζεται από τη ραγδαία αύξηση των εγκαταστάσεων κλιματισμού και την διαφαινομένη ένταση χρήσεων. Τα δίκτυά της εξυπηρετούν ικανοποιητικά τις ανάγκες του Δήμου σε ηλεκτρική ενέργεια και υπάρχει η δυνατότητα επέκτασής τους.

Τηλεπικοινωνίες

Δίκτυα κινητής τηλεφωνίας

Τα δίκτυα της κινητής τηλεφωνίας εξυπηρετούν ικανοποιητικά όλους τους οικισμούς του Δήμου .

Δίκτυα Ο. Τ.Ε.

Ο Ο.Τ.Ε. καλύπτει επαρκώς τη ζήτηση της περιοχής και γενικότερα τις ανάγκες των κατοίκων του Δήμου, καθώς δεν εκκρεμούν αιτήσεις συνδρομητών, ενώ υπάρχει δυνατότητα επέκτασης της υπάρχουσας τηλεφωνικής υποδομής. Το σύνολο των δικτύων του Ο.Τ.Ε. είναι υπόγεια (τόσο η διασύνδεση του κομβικού Κέντρου της Κοζάνης με τους γειτονικούς νομούς που γίνεται με οπτικά καλώδια, όσο και το δίκτυο που έχει αναπτυχθεί μέσα στα όρια του Δήμου).

Η κύρια πρόκληση του μέλλοντος αφορά στις τηλεπικοινωνίες, δηλαδή στη ραγδαία εισαγωγή νεότερων τεχνολογιών που θα αλλάξουν τον τρόπο λειτουργίας του Δήμου όπως συμβαίνει σε πολυάριθμα σχετικά παραδείγματα του εξωτερικού.,

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (ΙΤ.Ε.Σ.Κ.)

Το Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Εφαρμογών Στερεών Καυσίμων έχει ως στόχο την προώθηση της έρευνας και την τεχνολογική ανάπτυξη σε θέματα που αφορούν τη βέλτιστη και ολοκληρωμένη αξιοποίηση των στερεών καυσίμων υλών και παραπροϊόντων τους.

Είναι νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου και έχει οικονομική και διοικητική αυτοτέλεια. Εποπτεύεται από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Οι δραστηριότητες του ΙΤΕΣΚ στους τομείς της Έρευνας και Τεχνολογίας αφορούν τις νέες (καθαρές) τεχνολογίες καύσης, του on-line ποιοτικό έλεγχο και την ομογενοποίηση του καυσίμου, την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τη χρήση ιπτάμενης τέφρας στην κατασκευή δομικών υλικών, καθώς και την παραγωγή νέων προϊόντων λιγνίτη. Επίσης συμμετέχει ενεργά σε Ευρωπαϊκά και Εθνικά δίκτυα, αναπτύσσοντας παράλληλα διεθνείς συνεργασίες με ερευνητικά ινστιτούτα και οργανισμούς.

Έδρα του ΙΤΕΣΚ, όπως ορίζεται και στο προεδρικό διάταγμα σύστασης του είναι η Πτολεμαΐδα. Στεγάζεται σε ανακαινισμένο κτίριο (επιφάνειας 732,μ²) των εγκαταστάσεων της βιομηχανίας αζωτούχων λιπασμάτων ΑΕΒΑΛ. Με την οικονομική στήριξη της Γ.Γ.Ε.Τ., το κέντρο προέβη σε εκτεταμένες επεμβάσεις στο υφιστάμενο κτίριο.

6.Δ.6. Πιέσεις στο περιβάλλον από άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες

Στη συγκεκριμένη περιοχή μελέτης η σημαντικότερη πηγή ρύπανσης που υπάρχει είναι η αέρια ρύπανση λόγω της ύπαρξης των εγκαταστάσεων της λιγνιτικής μονάδας της ΔΕΗ και των ορυχείων λιγνίτη.

6.Δ.7. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

Είναι απαραίτητη η αναζήτηση στοιχείων σε ευρύτερη κλίμακα αφού η κατάσταση της ατμόσφαιρας εξαρτάται τόσο από το είδος και τις ποσότητες των ρύπων που εκπέμπονται τοπικά, όσο και από τη ρύπανση που μεταφέρεται με τις κινήσεις των αέριων μαζών από γειτονικές περιοχές.



Για το λόγο αυτό το Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Εφαρμογών Στερεών Καυσίμων το προσωπικό του ΙΤΕΣΚ έχει πρόσβαση στα εργαστήρια της ΔΕΗ, του ΕΙΤΧΗΔ και του ΕΜΠ, όπου υλοποιούνται χημικές αναλύσεις υδάτων και στερεών καυσίμων, καθώς και πειραματικές μετρήσεις εκπεμπόμενων ρύπων κατά τη διάρκεια της καύσης και άλλων θερμοχημικών διεργασιών.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης που διεξήγαγε η ΓΓΕΤ σχετικά με τα ερευνητικά σχήματα που βρίσκονται υπό την αιγίδα της (Σεπτέμβριος 2000), η υψηλή εξάρτηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε εθνικό επίπεδο από τον λιγνίτη καθιστά απαραίτητη τη λειτουργία ισχυρών ερευνητικών κέντρων με αντικείμενο τον τομέα των στερεών καυσίμων.



Σημειώνεται ότι οι σταθμοί της ΔΕΗ στην Κοζάνη και την Πτολεμαΐδα προκαλούν ρύπανση της ατμόσφαιρας με μικροσωματίδια και αιωρούμενη τέφρα.

Τα εργοστάσια που λειτουργούν με λιγνίτη, όπως οι ΑΗΣ Αγ. Δημητρίου, Καρδιάς και Πτολεμαΐδας, είναι αυτά που επιβαρύνουν περισσότερο, και σχετίζονται με τις μεγαλύτερες εκπομπές CO₂. Για να σταματήσουμε την υπερθέρμανση πρέπει σταδιακά να χρησιμοποιούμε λιγότερα ορυκτά καύσιμα και περισσότερες καθαρές εναλλακτικές λύσεις, όπως οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας .

6.Δ.8. Ακουστικό περιβάλλον, δονήσεις, ακτινοβολίες

Η ηχορύπανση της περιοχής προέρχεται αποκλειστικά από το θόρυβο που προκαλείται από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων της ΔΕΗ Α.Ε και των ορυχείων της περιοχής μελέτης.

Το ακουστικό περιβάλλον στην περιοχή του έργου είναι επιβαρημένο αλλά δεν έχουν διαπιστωθεί ούτε έχουν καταγραφεί δονήσεις.

6.Δ.9 Επιφανειακά και υπόγεια νερά

Ο Αλιάκμονας διασχίζει το Νομό Κοζάνης, και χύνεται στο Θερμαϊκό κόλπο λίγο νοτιότερα από τις εκβολές του Αξιού ποταμού, δημιουργώντας ένα εκτεταμένο δέλτα πλούσιο σε γλωρίδα και πανίδα.

Σε απόσταση 20 χλμ. νοτιοανατολικά της Κοζάνης, βρίσκεται η τεχνητή λίμνη του Πολυφύτου. Σε ύψος 55 μ. πάνω από την επιφάνειά της διασχίζεται από γέφυρα μήκους 1.372 μ., πλάτους 13,5 μ. και γνωστή ως Υψηλή Γέφυρα των Σερβίων. Η λίμνη αυτή

δημιουργήθηκε από την τιθάσευση του ποταμού Αλιάκμονα με τη δημιουργία φράγματος και τη λειτουργία ενός από τους σπουδαιότερους υδροηλεκτρικούς σταθμούς της χώρας. Είναι μία από τις μεγαλύτερες τεχνητές λίμνες της Ελλάδας, όπου πρόσφατα κατασκευάστηκε ένα σύγχρονο πλωτό λιμάνι. Το πρόγραμμα προώθησε η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κοζάνης, με στόχο τη δημιουργία προϋποθέσεων στην περιοχή για την ανάπτυξη οικοτουριστικών, ναυταθλητικών και αλιευτικών δραστηριοτήτων.

Τα υπόγεια νερά της ιζηματογενούς λεκάνης Πτολεμαΐδας χαρακτηρίζονται σκληρά, με αλκαλικό pH και αγωγιμότητα κάτω από 1000 μ S/cm. Το κύριο πρόβλημα εντοπίζεται στα νερά ύδρευσης που σε αρκετές υδρογεωτρήσεις έχουν υψηλή συγκέντρωση στα στοιχεία Fe, Mn, NH₄, NO₂, και NO₃ και ολικό Cr.

Η παρουσία νιτρικών συνδέεται εξ ολοκλήρου με ανθρώπινες δραστηριότητες, ενώ των λοιπών στοιχείων με την πετρογραφία των ιζημάτων και των πετρωμάτων της περιορισμένης ζώνης της λεκάνης. Το νερό για άρδευση και βιομηχανική χρήση είναι εντός των θεσμοθετημένων ορίων, πλην των υδρογεωτρήσεων της ΔΕΗ Α.Ε που αφαλατώνεται υποχρεωτικά πριν τη χρήση στους Ατμοηλεκτρικούς Σταθμούς.

Στα ανθρακικά πετρώματα της περιορισμένης ζώνης αναπτύσσονται οι καρστικοί υδροφορείς του Β. και Ν.Δ Βερμίου, του Ασκίου όρους στα δυτικά περιθώρια και του όρους Σκοπού στα νότια. Επικρεμάμενοι καρστικοί υδροφορείς μικρής έκτασης και δυναμικού αναπτύσσονται επίσης στα δυτικά και ανατολικά περιθώρια της λεκάνης, οι οποίοι έρχονται σε επαφή με τα νεογενή ιζήματα.

Στο νότιο τμήμα της λεκάνης όπου αναπτύσσεται η εκμετάλλευση του ορυχείου Νοτίου Πεδίου της ΔΕΗ Α.Ε, το μέγιστο πάχος των Νεογενών ιζημάτων φθάνει τα 900 μέτρα, στα βόρεια της λεκάνης, όπου αναπτύσσεται η εκμετάλλευση του ορυχείου Πεδίου Αμυνταίου, το πάχος φθάνει τα 800μ. περίπου, ενώ στα κεντρικά τμήματα της λεκάνης, στο ορυχείο Πεδίου Κομάνου και περιοχή Δ.Δ. Κομάνου, λόγω της διάβρωσης από τα κατερχόμενα ρέματα του Βερμίου και Ασκίου όρους, το ελάχιστο πάχος δεν ξεπερνά τα 6 μέτρα. Στην υδρογεωλογική ενότητα της πόλης της Πτολεμαΐδας το πάχος των ιζημάτων ξεπερνά τα 500μ. Μέσα στα ιζήματα αυτά αναπτύσσονται πολλά υδροφόρα συστήματα πάνω και κάτω από το λιγνιτικό κοίτασμα και άλλα που δε σχετίζονται με το κοίτασμα.

Ο υδροφόρος που αναπτύσσεται κάτω από το λιγνιτικό κοίτασμα ή γενικά ο υδροφόρος ή τα υδροφόρα συστήματα που έχουν μεγάλο βάθος παρουσιάζουν αυξημένη συγκέντρωση κυρίως στο αμμωνιόν (NH₄) και στα νιτρώδη (NO₂).

Οι υδρογεωτρήσεις που έχουν μηχανισμό τροφοδοσίας υπόγεια από λεκάνες απορροής των μεταμορφωμένων πετρωμάτων των δυτικών περιθωρίων της λεκάνης παρουσιάζουν μικρές συγκεντρώσεις αμμωνιόντος έως και μηδενικές (υδρογεωτρήσεις δυτικά της πόλης της Πτολεμαΐδας) και ολική σκληρότητα επίσης μικρή.

Σχέση στρωματογραφίας ιζημάτων και ποιότητας νερού

Η στρωματογραφία των ιζημάτων σε συνδυασμό με τα παλαιογεωγραφικά και παλαιοπεριβαλλοντικά δεδομένα των τεταρτογενών κυρίως ιζημάτων της λεκάνης, δείχνει ότι και σε μικρού βάθους υδρογεωτρήσεις (12μ έως 90μ.) που ανορρυσσονται πάνω από το λιγνιτικό κοίτασμα και ανήκουν στον ανώτερο υδροφόρο ορίζοντα της λεκάνης παρουσιάζονται υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνιόντος, νιτρωδών, σιδήρου και μαγγανίου. Τέτοιες υδρογεωτρήσεις σύμφωνα με το χάρτη εντοπίζονται στα κεντρικά τμήματα της λεκάνης (περιοχή Κομάνου) και στα βόρεια τμήματα (περιοχή Αμυνταίου). Η σημαντική διαφοροποίηση της περιεκτικότητας του αμμωνιόντος που παρατηρείται σε υδρογεωτρήσεις που βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους (200-350μ.) στις περιοχές Μαυροπηγής, Κομάνου, Πτολεμαΐδας και Αμυνταίου, αποδίδεται στη γεωμετρία που αποκτούν τα τεταρτογενή στρώματα, λόγω πλαστικότητας των ιζημάτων. Στη δημιουργία δηλαδή συγκλίνων που επιτρέπουν τη συσσώρευση εντός αυτών ικανής ποσότητας οργανικής ύλης και τη μετατροπή αυτής σε χουμικά οξέα. Η προκύπτουσα συγκλινική μορφή των στρωμάτων επιτρέπει, σε συνδυασμό με τη δημιουργία των υπό πίεση ή μερικώς υπό πίεση υδροφόρων οριζόντων μικρού μήκους, τη δημιουργία αναγωγικών συνθηκών που έχουν σαν συνέπεια την αυξημένη συγκέντρωση αμμωνιόντος, νιτρωδών, σιδήρου και μαγγανίου. Η ερμηνεία αυτή, αποκλείει εν μέρει την αύξηση της συγκέντρωσης του αμμωνιόντος στα υπόγεια νερά του ανωτέρου υδροφόρου οριζοντα και σε μικρού βάθους υδρογεωτρήσεις από τη χρήση των λιπασμάτων.

Η προέλευση του αμμωνιόντος οφείλεται στην επαφή του υπόγειου νερού με τα φυτικά λείψανα και το λιγνιτικό κοίτασμα και όχι με περιττώματα ζώων και οικιακά λύματα.

Σχόλια στους κύριους ρυπαντές της λεκάνης

Το **pH** είναι αλκαλικό, με μεγάλες διακυμάνσεις: η ελάχιστη τιμή στα δυτικά περιθώρια της λεκάνης και κοντά σε γρανιτικά πετρώματα φτάνει το 6 ενώ η μέγιστη τιμή το 9 (λεκάνη Αμυνταίου).

Τα στοιχεία **Fe, Mn, Crtotal, NH₄, NO₂, NO₃** και φωσφόρος σαν **P2O5** παρουσιάζουν μεγάλη διακύμανση της συγκέντρωσής τους ανάλογα με την περιοχή και το βάθος άντλησης των υπογείων νερών.

Ο **ολικός σίδηρος** στην περιοχή του ορυχείου Βορείου Πεδίου, Προαστίου και Αγίου Χριστοφόρου (κεντρικά τμήματα) έχει τη μέγιστη συγκέντρωση 6,84 ppm και αποδίδεται στην ύπαρξη ψαμμιτικών πετρωμάτων, καθιστώντας το νερό της ύδρευσης ακατάλληλο για πόση χωρίς επεξεργασία.

Το **αμμωνιόν (NH₄)** στα κεντρικά τμήματα της λεκάνης φτάνει σε συγκεντρώσεις έως και 9 ppm, εξ' αιτίας των συνθηκών που περιγράφηκαν παραπάνω. Στις κορεσμένες ζώνες βρίσκεται υπό μορφή NH₄ και NH₃, ενώ στις ακόρεστες μπορεί να μετατραπεί σε NO₂ και NO₃. Ειδικότερα, το αμμωνιόν (NH₄) καθιστά το νερό πολλών υδρογεωτρήσεων μεγάλου βάθους ακατάλληλο για πόση. Το ίδιο συμβαίνει ακόμη και

για το νερό γεωτρήσεων σχετικά μικρού βάθους όταν η στρωματογραφία των τεταρτογενών υδροφορέων της λεκάνης, τα παλαιογεωγραφικά δεδομένα της λεκάνης και η ιζηματογένεση δημιουργούν τοπικά συνθήκες σχηματισμού χουμικών ενώσεων. Όλες οι βαθιές υδρογεωτρήσεις και ειδικότερα αυτές που διατρύουν το λιγνιτικό κοίτασμα παρουσιάζουν υψηλή συγκέντρωση αμμωνίου και σε ορισμένες υδρογεωτρήσεις υψηλή συγκέντρωση Fe, Mn όταν στρωματογραφικά σχετίζονται με ψαμμιτικά πετρώματα ή ιζήματα κοντά σε μεταμορφωμένα πετρώματα (δυτικά περιθώρια της λεκάνης).

Οι συγκεντρώσεις στα νιτρικά (NO₃) ξεπερνούν το όριο ποσιμότητας σε 22 υδρογεωτρήσεις, οι οποίες εντοπίζονται στα κεντρικά και δυτικά τμήματα της λεκάνης Σαριγκιόλ, στη λεκάνη της Πτολεμαΐδας και στη λεκάνη Αμυνταίου και σχετίζονται με τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Οι υψηλές συγκεντρώσεις των νιτρικών (NO₂) σχετίζονται με το λιγνιτικό κοίτασμα και τη σήψη φυτικών λειψάνων καθώς και στις υπερλιπάνσεις των αγρών. Η ύπαρξη αυξημένης συγκέντρωσης φωσφορικών (P₂O₅) επίσης σχετίζεται με τη λίπανση των αγρών.

Τα υπόλοιπα στοιχεία δεν παρουσιάζουν υπερβάσεις και είναι εντός των θεσμοθετημένων ορίων. Ο χαμηλός συντελεστής προσρόφησης Νατρίου (SAR) καθιστά το υπόγειο νερό της λεκάνης κατάλληλο για άρδευση. Το Νάτριο στη λεκάνη έχει μικρές συγκεντρώσεις στα υπόγεια νερά της περιοχής και σχετίζεται άμεσα με την ορυκτολογία των ανθρακικών πετρωμάτων που κυριαρχούν στα ιζήματα και την περιορισμένη ζώνη της λεκάνης.

6.Ε. Τάσεις εξέλιξης του περιβάλλοντος-Μηδενική Λύση

Η αυξανόμενη επιστημονική ανησυχία ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο παγκόσμιο κλίμα οδήγησε στην υπογραφή της Σύμβασης - Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (στο εξής η Σύμβαση) στο Ρίο ντε Τζανέιρο τον Ιούνιο του 1992 από το σύνολο σχεδόν των χωρών του πλανήτη μας. Η Ελλάδα κύρωσε τη Σύμβαση το 1994 με το νόμο 2205/1994.

Ο απώτερος στόχος της Σύμβασης είναι η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, σε επίπεδα τέτοια ώστε να προληφθούν επικίνδυνες επιπτώσεις στο κλίμα από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Σε αυτό το πλαίσιο, η 3^η Σύνοδος των Συμβαλλομένων Μερών της Σύμβασης, που έλαβε χώρα στο Κιότο το Δεκεμβρίου 1997, ολοκλήρωσε τις διαπραγματεύσεις σχετικά με τον καθορισμό ενός νομικού οργάνου: του Πρωτοκόλλου του Κιότο για την κλιματική αλλαγή (στο εξής το Πρωτόκολλο). Το Πρωτόκολλο εξασφαλίζει μία βάση, σύμφωνα με την οποία μελλοντικές δράσεις για την αντιμετώπιση της κλιματικής μεταβολής μπορεί να εντατικοποιηθούν. Κεντρικό σημείο του Πρωτοκόλλου συνιστά η νομική δέσμευση των αναπτυγμένων κρατών να ελαττώσουν, μεμονωμένα ή σε συνεργασία με άλλες

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

χώρες, τις εκπομπές 6 αερίων του θερμοκηπίου (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFCs, PFCs και SF_6) την περίοδο 2008-2012 σε ποσοστό μεγαλύτερο του 5% από τα επίπεδα του 1990.

Στην 1^η Σύνοδο των Συμβαλλομένων Μερών που έχουν κυρώσει το Πρωτόκολλο (COP/MOP1 – Δεκέμβριος 2005), υιοθετήθηκαν οι αποφάσεις που είχαν συμφωνηθεί στο Μαρακές και συμφωνήθηκε η έναρξη της εξέτασης των μελλοντικών δεσμεύσεων των αναπτυσσόμενων χωρών μετά το 2012, οπότε και εκπνέει η πρώτη περίοδος δέσμευσης του Πρωτοκόλλου.

Στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) δεσμεύτηκε για μείωση των εκπομπών κατά 8% την περίοδο 2008-2012. Σύμφωνα με τον διακανονισμό των επιμέρους υποχρεώσεων, στο εσωτερικό της ΕΕ, ο οποίος αποτέλεσε το αντικείμενο συμφωνίας στο Συμβούλιο Υπουργών Περιβάλλοντος τον Ιούνιο του 1998, η Ελλάδα δεσμεύτηκε για τον περιορισμό της αύξησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά την περίοδο 2008 – 2012 στο 25% σε σχέση με τις εκπομπές βάσης (εκπομπές 1990 για CO_2 , CH_4 και N_2O – εκπομπές 1995 για F-gases). Η Ελλάδα κύρωσε το Πρωτόκολλο το 2002 με το νόμο 3017/2002.

Το 2^ο Εθνικό Πρόγραμμα εγκρίθηκε με την Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου υπ.αρ. 5/27-2-2003 (ΦΕΚ 58Α').

Κεφάλαιο 7: Κατ' Αρχήν Εκτίμηση και Αξιολόγηση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

7.1. Μη Βιοτικά χαρακτηριστικά

7.1.1. Κλιματολογικά και Βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Το προτεινόμενο έργο Α.Π.Ε. στο σύνολό του δεν επιφέρει καμία αρνητική επίπτωση στα κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής, καθώς δεν πρόκειται να επιφέρει αλλαγή των κινήσεων του αέρα, της υγρασίας, δεν σχετίζεται με παραγωγή οποιουδήποτε είδους αερίων ρύπων και ιδιαίτερα θερμοκηπιακών ρύπων, καθώς και συστηματικών ακραίων συνθηκών, όπως υψηλές θερμοκρασίες, αλλοίωση υδάτων, επομένως δεν συντελεί στην πρόκληση οποιασδήποτε αλλαγής στο κλίμα είτε τοπικά είτε σε μεγάλη έκταση. Το συμπέρασμα αυτό ισχύει τόσο για τη φάση κατασκευής, όσο και για τη φάση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Αντίθετα, κατά τη φάση λειτουργίας του το έργο έχει έμμεσες θετικά αποτελέσματα, σε σχέση με τη μηδενική λύση της μη κατασκευής του, στο φαινόμενο της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής, συμβάλλοντας στον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου, καθώς αποτελεί μία «καθαρή» πηγή ενέργειας, που υποκαθιστά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αντίστοιχης ισχύος από συμβατικά ορυκτά καύσιμα, η οποία θα συνεπαγόταν σημαντικές αέριες εκπομπές, μεταξύ άλλων και αερίων του θερμοκηπίου, με καταστροφικές επιπτώσεις στο κλίμα σε παγκόσμιο επίπεδο.

7.1.2. Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Το γήπεδο του έργου, βρίσκεται σε περιοχή με υψόμετρο 680m μέτρων από τη μέση στάθμη της θάλασσας. Έχει δε πρόσωπο σε υφιστάμενο δρόμο και ελεγχόμενη πρόσβαση μέσω της υφιστάμενης περίφραξης.

Με την εγκατάσταση του Φ/Β συστήματος στην περιοχή μελέτης δεν αναμένονται ιδιαίτερες αλλαγές στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά. Λαμβάνοντας υπόψη το ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το συγκεκριμένο έργο δεν αποτελεί στοιχείο οπτικής όχλησης και το μικροτοπίο δεν αναμένεται να υποστεί κάποια επίπτωση. Εξάλλου, η μορφή και ο χαρακτήρας του έργου θεωρείται ότι εντάσσεται ικανοποιητικά στον ενεργειακό χαρακτήρα του τοπίου της περιοχής μελέτης.

Βάσει των ανωτέρω, η όποια αισθητική επίπτωση από την παρουσία του έργου στα τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής κρίνεται ως μη σημαντική.

7.1.3 Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά

Η πρόσβαση στη θέση εγκατάστασης του Φ/Σ θα γίνει εξολοκλήρου από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης, το οποίο συνθέτουν ασφαλτόστρωτες και χαλικοστρωμένες οδούς διατομής όχι μικρότερης των 3m. Τα έργα υποδομής που απαιτούνται για την εγκατάσταση και λειτουργία του Φ/Σ είναι:

- Διαμόρφωση επιφάνειας έδρασης, με εξομάλυνση των κλίσεων και συμπίεση του εδάφους στις επιφάνειες εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών συστοιχιών.
- Δρόμοι προσπέλασης, πλάτους 3m, για την μεταφορά και συντήρηση του Φ/Σ.
- Εκσκαφή χαντακιών, διαστάσεων 1x0,5x0,2m, συνολικού μήκους περίπου 4.500m, για την θεμελίωση των βάσεων έδρασης των ελαφρών κατασκευών που θα τοποθετηθούν τα Φ/Π. Παράλληλα θα δημιουργηθούν και κανάλια απορροής των βρόχινων υδάτων.
- Περιφράξη του χώρου και περιμετρική ανάπλασή του με ενδεδειγμένη βλάστηση.

Θα υπάρξει πρόληψη για αλεξικέραυνη προστασία για κάθε μια συστοιχία ξεχωριστά. Για έλεγχο της εύρυθμης λειτουργίας του Φ/Σ και την λήψη πληροφοριών κατά την διάρκεια λειτουργίας προβλέπεται η δυνατότητα τηλεπικοινωνίας με τον Οικίσκο Ελέγχου.

Η ευρύτερη περιοχή του εργοστάσιου της ΔΕΗ και των ορυχείων είναι περιφραγμένη και ελεγχόμενη από προσωπικό ασφαλείας.

Κατά τη φάση της κατασκευής θα γίνουν κάποιες επεμβάσεις στη μορφολογία του εδάφους του οικοπέδου αφού θα απαιτηθούν εργασίες εκσκαφών και διαμορφώσεων μικρής κλίμακας.

Για την τοποθέτηση των φορέων στήριξης των ΦΒ πάνελ θα απαιτηθούν ελάχιστες εκσκαφές .

Το τοπίο θα επαναφερθεί στην προηγούμενη μορφή με επανεπιχώσεις ενός τμήματος των εκσκαφών και μεταφορά των υπολοίπων σε κατάλληλους χώρους απόθεσης. Εκτός αυτής της μικρής κλίμακας επιφανειακής παρέμβασης δεν προκαλούνται σοβαρές μετατοπίσεις, συμπίεσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους. Οι μορφολογικές αυτές αλλοιώσεις θα είναι διαρκέσουν μόνο λίγες μέρες και όσο θα προχωρά η ολοκλήρωση του έργου θα υπάρχει σχεδόν πλήρη αποκατάσταση της μορφολογίας. Εκτός όμως από την περιοχή του γηπέδου του έργου, όπου όπως αναφέρθηκε οι αναμενόμενες γεωμορφολογικές επιπτώσεις θα είναι περιορισμένες και όχι σημαντικές.

Επιπλέον, λόγω της θέσεως εγκατάστασης αλλά και των μηδενικών εκσκαφών, είναι προφανές ότι δεν υφίσταται κανένας κίνδυνος καταστροφής ειδικών γεωλογικών χαρακτηριστικών, ενώ λόγω της φύσης του έργου δεν υπάρχουν μεταβολές στη γεωμορφολογία της λεκάνης απορροής ή της περιοχής εκφόρτισης, ούτε συντελείται αύξηση της ταχύτητας ροής των επιφανειακών υδάτων. Δεν υφίσταται επίσης

απομάκρυνση της βλάστησης από μεγάλες εκτάσεις. Όπως είναι επίσης προφανές, δεν υπάρχουν μεταβολές στις φυσικοχημικές ιδιότητες των εδαφών, ούτε ρύπανση από τη διάθεση στερεών και υγρών αποβλήτων ή διαρροές χημικών ουσιών.

Δεδομένου επίσης ότι η κατασκευή του έργου δεν αυξάνει ιδιαίτερα τη φόρτιση του εδάφους, οι όποιες εκσκαφές και αποθέσεις δεν δημιουργούν καμιά παραμένουσα μεταβολή λόγω συμπίεσης ή εφελκυσμού από όπου προκύπτουν κίνδυνοι πρόκλησης φαινομένων ροής, καθίζησης, διάσπασης του εδάφους, κατακερματισμού των πετρωμάτων και κατακρημνίσεων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, προκύπτει πως ο περιβάλλον χώρος θα επανέλθει σύντομα στην αρχική του κατάσταση ενώ δεν θα επέλθει καμιά μεταβολή ή οποιουδήποτε είδους επίπτωση στο υπέδαφος, στην γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων και στην τοπογραφία της περιοχής. Επίσης, τα απαιτούμενα τεχνικά έργα θα είναι μικρής κλίμακας και δεν θα προκαλέσουν γεωλογικές μεταβολές.

Κατά συνέπεια, η κατασκευή του Φ/Π δεν θα μεταβάλλει την γεωμορφολογία του τοπίου, επομένως η περιοχή δεν θα υποστεί αρνητικές επιπτώσεις στο ανάγλυφό της, ούτε αλλοιώσεις εξ' αιτίας γεωμορφολογικής υποβάθμισης ή ανακατατάξεων, αφού αυτές δεν θα συντελεστούν, ενώ εξυπακούεται ότι κατά τη φάση της λειτουργίας του Φ/Π καμιά γεωμορφολογική επίδραση δεν υφίσταται η περιοχή.

Στο πλαίσιο αυτό, οι μεταβολές στα εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά από την κατασκευή και λειτουργία του έργου θα είναι αμελητέες και αναστρέψιμες, ενώ επί της ουσίας στην θέση παρέμβασης **δεν υφίστανται:**

- **αλλοιώσεις στην εξωτερική επιφάνεια ή στις μάζες των γεωλογικών σχηματισμών,**
- **φόρτιση ή αποφόρτιση των γεωλογικών σχηματισμών,**
- **αλλαγές στις γεωμορφολογικές διεργασίες,**
- **αλλοιώσεις στα εδαφολογικά χαρακτηριστικά.**

7.2. Φυσικό περιβάλλον

Η εκτίμηση των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον προσδιορίζεται την αλλοίωση των τοπογραφικών χαρακτηριστικών δασών και δασικών εκτάσεων ή περιοχών υπό καθεστώς προστασίας. Η θέση εγκατάστασης απέχει αρκετά χιλιόμετρα από οποιαδήποτε περιοχή προστατευόμενη ή ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, όπως έχει ήδη αναφερθεί. Επίσης, δεν αποτελεί περιοχή σημαντική για τα πουλιά, αλλά ούτε και εντάσσεται σε ζώνη διάβασης αποδημητικών.

Από την κατασκευή και λειτουργία του προτεινόμενου Φ/Π είναι προφανές ότι δεν επέρχεται καμιά μεταβολή στην έκταση των φυσικών ενδιαιτημάτων, δεν γίνεται κατάληψη δασών και δεν υφίσταται καμιά μεταβολή στους τύπους βλάστησης. Κατά συνέπεια, δεν προκύπτει καμιά μεταβολή - μείωση της βιολογικής ποικιλίας.

Επιπτώσεις στη χλωρίδα

Οι επιπτώσεις στην χλωρίδα είναι σημειακού χαρακτήρα και χαρακτηρίζονται μηδενικές

Επιπτώσεις στην πανίδα

Στην προκειμένη περίπτωση, οι επιπτώσεις του έργου στην πανίδα της περιοχής είναι αμελητέες. Από τα έργα εγκατάστασης του Φ/Π δεν αναμένονται μόνιμες οχλήσεις στα ζωικά είδη που αποτελούν την πανίδα της περιοχής του έργου. Εκτιμάται ότι μόνο κατά τη φάση της κατασκευής των έργων θα προκληθούν οχλήσεις που συνεπάγονται προσωρινές μετακινήσεις ζώων προς γειτονικές περιοχές. Οι επιδράσεις όμως αυτές θα περιοριστούν στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και συνεπώς δεν θα προκαλέσουν μόνιμες βλάβες στην πανίδα. Παράλληλα, δεν προβλέπεται αλλαγή της σύνθεσης των ειδών της περιοχής ούτε μείωση των πληθυσμών τους λόγω απώλειας ενδιαιτημάτων τους. Έτσι, μετά την εγκατάσταση και λειτουργία του πάρκου, ο περιβάλλοντας χώρος θα παραμείνει πρακτικά ανεπηρέαστος στο σύνολό του.

Σε σχέση με την ορνιθοπανίδα, θα πρέπει κατ' αρχήν να αναφερθεί ότι η περιοχή μελέτης δεν αποτελεί περιοχή σημαντική για τα πουλιά, αλλά ούτε και εντάσσεται σε ζώνη διάβασης αποδημητικών. Αντιθέτως, η αποφυγή εφαρμογής ρυπογόνων μεθόδων για την παραγωγή ενέργειας μπορεί να συμβάλει μακροπρόθεσμα στη γενικότερη αναβάθμιση του περιβάλλοντος, κάτι που έχει μόνο θετικές επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα, δεδομένου ότι η συνήθης αιτία μείωσης των πληθυσμών της είναι η καταστροφή ή υποβάθμιση των βιοτόπων τους.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα συνεπάγεται ότι στην περιοχή μελέτης, η πανίδα, η χλωρίδα, ελάχιστα θα επηρεαστούν από το εν λόγω έργο, χωρίς να προκύπτουν επιπτώσεις για το φυσικό περιβάλλον.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

7.3. Ανθρωπογενές περιβάλλον

7.3.1. Χρήσεις γης

Το γήπεδο βρίσκεται εντός περιοχής που προορίζεται ακριβώς για την υποδοχή παντός τύπου εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβανομένων και των εγκαταστάσεων ηλεκτροπαραγωγής.

Θα υπάρξει μεταβολή στις χρήσεις γης που έχει προβλεφθεί για την αποκατάσταση του συγκεκριμένου χώρου από τη ΔΕΗ Α.Ε μετά το πέρας της λειτουργίας των Ορυχείων Κοζάνης. Για το λόγο αυτό θα υπάρξει τροποποίηση στις προβλεπόμενες χρήσεις γης της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των Ορυχείων, συμπεριλαμβάνοντας τη χρήση της συγκεκριμένης έκτασης για ηλεκτροπαραγωγή από φωτοβολταϊκά.

7.3.2. Δομημένο περιβάλλον

Λοιπά κτίσματα, βιομηχανικά και μη, στην άμεση και ευρύτερη περιοχή δεν αναμένεται να επηρεαστούν.

Συμπερασματικά το έργο δεν αναμένεται να έχει επιπτώσεις στο δομημένο περιβάλλον της περιοχής εφόσον πρόκειται να τηρηθούν οι όροι δόμησης.

7.3.3. Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον

Δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στο ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου. Στην περιοχή του γηπέδου καθώς και σε έκταση επηρεαζόμενη από το έργο δεν βρίσκεται κάποια αρχαιολογική περιοχή και ούτε κάποιο στοιχείο συνδεδεμένο με την πολιτιστική κληρονομιά.

7.3.4. Κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον –Τεχνικές Υποδομές

Το έργο δεν αναμένεται να επηρεάσει αρνητικά το κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον της περιοχής, αντιθέτως αναμένεται η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας εργατικού και τεχνικού δυναμικού κατά το στάδιο της κατασκευής. Γενικά, θεωρείται ότι η αποδοχή τέτοιου τύπου έργων αυξάνεται από τους κατοίκους της περιοχής εφόσον αυτοί έχουν επαρκή πληροφόρηση, συμμετέχουν στις αποφάσεις σχετικά με το έργο και απολαμβάνουν οφέλη. Η κατασκευή και λειτουργία του έργου, ως έργου Α.Π.Ε. προβλέπεται να συντελέσει έμμεσα στη μακροπρόθεσμη βελτίωση των υποδομών ηλεκτροδότησης και των συνθηκών διαβίωσης των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής.

Επιπλέον, γενικότερα η φύση και ο αναπτυξιακός χαρακτήρας της προτεινόμενης επένδυσης συνεπάγεται σημαντικές θετικές επιπτώσεις στο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον, καθώς συντελεί στην προώθηση της βιώσιμης και αειφόρου ανάπτυξης σε επίπεδο Ελλαδικού χώρου, καθώς και στην τόνωση της εθνικής οικονομίας.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Τα υλικά του συστήματος είναι όλα ανακυκλώσιμα, πιστοποιημένα και με εγγύηση απόδοσης.

Έτσι, οι συλλέκτες (φωτοβολταϊκό σύστημα) στο τέλος της ζωής τους, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ. 117/2004 (ΦΕΚ 82N5-3-2004), θα πρέπει να ανακυκλώνονται ενώ οι νέοι να φέρουν το σήμα που προωθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση για τα ΗΗΕ που είναι ενταγμένα σε συγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης.

7.3.5. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

Φάση Κατασκευής

Οι επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα κατά την κατασκευή του έργου εκτιμάται ότι θα είναι ασθενείς και δύναται να προέλθουν από τις περιορισμένες εκπομπές σκόνης και καυσαερίων από τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν κατά κύριο λόγο κατά τις εκσκαφές και τις εργασίες διασύνδεσης του έργου με το δίκτυο ηλεκτροδότησης και όχι με την εγκατάσταση καθεαυτού του Φ/Β συστήματος.

Πρόκειται λοιπόν για συνήθεις, βραχυπρόθεσμοι χαρακτήρα επιπτώσεις, οι οποίες θα καταστούν αναστρέψιμες μετά το πέρας της κατασκευής. Εφόσον εφαρμοστούν τα συνήθη μέτρα περιορισμού της σκόνης στα πλαίσια της εφαρμογής καλών πρακτικών του εργοταξίου κατά την κατασκευή εκτιμάται τελικά ότι οι επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα θα είναι πρακτικά αμελητέες.

Φάση Λειτουργίας

Το υπό μελέτη έργο από τη φύση του δεν σχετίζεται με τη δημιουργία αερίων ρύπων και ως εκτούτου δεν αναμένεται να έχει καμία αρνητική επίπτωση στην ποιότητα της ατμόσφαιρας κατά τη λειτουργία του.

Αντιθέτως, η λειτουργία του έργου συνεπάγεται έμμεσες θετικές επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα, καθώς υποκαθιστά ηλεκτρική ενέργεια παραγόμενη από λιγνίτη, ως παραγωγή στο διασυνδεδεμένο ελληνικό ηλεκτρικό σύστημα.

Πιο συγκεκριμένα, η παραγωγή ίδιας ισχύος ενέργειας από έναν θερμοηλεκτρικό σταθμό αντί για την υπό μελέτη Φ/Β μονάδα, θα δημιουργούσε συνεχείς εκπομπές αερίων ρύπων, πολλοί από τους οποίους συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και την παγκόσμια αλλαγή κλίματος, ενώ θα προκαλούσε συνεχή ζήτηση και κατανάλωση ορυκτών καυσίμων.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις της ΔΕΗ, η συμβολή του έργου στην προστασία του περιβάλλοντος πρόκειται να είναι ανεκτίμητη καθώς, από τη λειτουργία του θα παράγονται περίπου 19.356 MWh/έτος με αποτέλεσμα την αποφυγή εκπομπής μεγάλων

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**

ποσοτήτων των κυριότερων αερίων του θερμοκηπίου όπως διαφαίνεται στο ακόλουθο πίνακα.

Αέριοι Ρύποι	CO ₂	SO ₂	NO _x
Ποσότητα αποφυγής έκλυσης (tn)/έτος	19.356	202	39

Πίνακας 7.3.5.1: Αποφυγή έκλυσης αερίων ρύπων κατά τη λειτουργία Φ/Β συστήματος ισχύος 15MWp, στη θέση Παλιάμπελα, Δήμος Αγίας Παρασκευής.

Ένα τυπικό φωτοβολταϊκό σύστημα του ενός κιλοβάτ, αποτρέπει κάθε χρόνο την έκλυση 1,4 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, όσο δηλαδή θα απορροφούσαν δύο στρέμματα δάσους. Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λπ).

7.3.6 Ακουστικό περιβάλλον, δονήσεις, ακτινοβολίες

Φάση Κατασκευής

Κατά την κατασκευή του έργου αναμένονται κάποιες εκπομπές εργοταξιακού θορύβου, οι οποίες όμως δεν θεωρείται ότι θα είναι υψηλές. Λαμβάνοντας υπόψη τους ίδιους λόγους που αναφέρονται στην παρούσα μελέτη για τις επιπτώσεις του έργου στην ατμόσφαιρα κατά την κατασκευή, αλλά και το ήδη επιβεβαρωμένο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής εξαιτίας της υφιστάμενης βιομηχανικής δραστηριότητας εκτιμάται ότι ο παραγόμενος θόρυβος δεν θα επιφέρει καμία επιπλέον ενόχληση στο ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής και οι αντίστοιχες επιπτώσεις θα είναι αμελητέες.

Φάση Λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου θα παράγεται θόρυβος από τους μετατροπείς ισχύος και από τη λειτουργία του υποσταθμού. Η στάθμη θορύβου τυπικών μετατροπέων ισχύος που χρησιμοποιούνται σε σύγχρονες εγκαταστάσεις Φ/Β είναι μικρότερη από 50 dB (σε πλήρη λειτουργία, με χρήση ανεμιστήρων). Η στάθμη θορύβου περιορίζεται στο ελάχιστο δεδομένου ότι οι μετατροπείς και ο υποσταθμός θα είναι τοποθετημένοι σε κλειστό χώρο μεταλλικού οικίσκου. Επομένως, δεν αναμένεται καμία όχληση από τον θόρυβο κατά τη λειτουργία του έργου αλλά ούτε και υπέρβαση των επιτρεπτών επιπέδων θορύβου από εγκαταστάσεις εντός βιομηχανικών περιοχών σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 236 Α/81).

Εξάλλου, κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης δεν υπάρχει καμία πηγή δονήσεων.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Όπως προκύπτει από την πράξη ΥΣ 5/27-2-2003 (ΦΕΚ 58/Β/5-3-2003), τα Φ/Β συστήματα είναι ακίνδυνα και αθόρυβα. Επομένως η τοποθέτηση τους στην υπό μελέτη περιοχή δεν θα προκαλέσει οχλήσεις.

7.3.6.1 Ακτινοβολίες υποσταθμού

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. Αφού λοιπόν η χρήση του ηλεκτρισμού και των ηλεκτρικών συσκευών θεωρείται δεδομένη, αυτό που έχει σημασία είναι ο καθορισμός αποδεκτών τιμών των εντάσεων των ηλεκτρομαγνητικών 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**, «Διεθνής Επιτροπή Προστασίας Έναντι μη Ιονίζουσας Ακτινοβολίας», που είναι ένας μη κυβερνητικός οργανισμός, με επιστήμονες όλων των αναγκαίων ειδικοτήτων, αναγνωρισμένη από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO), τον Διεθνή Οργανισμό Εργασίας (ILO), την Ευρωπαϊκή Ένωση. Στο παρελθόν ίσχυαν οι κανονισμοί της IRPA (Διεθνής Εταιρεία για την Προστασία από την Ακτινοβολία), ο Γερμανικός Πρόδρομος Κανονισμός Vornorm DIN VDE 0848/Teil-4, A2 του Νοεμβρίου 1991 και ο Βρετανικός Κανονισμός NRPB του Νοεμβρίου 1993. Τον Ιανουάριο 1995, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης CENELEC 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 την συνεχή έκθεση του κοινού στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Για την εκπόνηση της οδηγίας αυτής εξετάστηκαν και 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

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

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 3060ΦΟΡ238 (ΦΕΚ512Β/25.04.02) «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων».

Συνοψίζοντας, τα παραπάνω όρια για την 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 καμιά περίπτωση δεν καθορίζουν αποστάσεις ασφαλείας, όπως κατά καιρούς εμφανίζονται σε δημοσιεύματα.

Η ΔΕΗ Α.Ε., η μεγαλύτερη επιχείρηση κοινής ωφελείας στην 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 την σύγκριση των τιμών των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων που εμφανίζονται στους υποσταθμούς της ΔΕΗ, 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 περιφραξής 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 ΚΥΑ3060

Επιπλέον η 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 πλήρως 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 περιφραξής 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 της ΔΕΗ. Οι

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

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 στον Δήμο Νέας Ιωνίας του Νομού Μαγνησίας και Αγ. Βασίλειος στο Δήμο Φαιάκων του Νομού Κέρκυρας, που έλαβαν χώρα το Μάιο του 2002 και το Μάιο του 2004, 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 επιτρεπομένων. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στα όρια περιφραξης 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 είναι από 9,5 έως 218 φορές μικρότερες από την οριακή τιμή των 5kV/m, ενώ για τον Υ/Σ Αγ. Βασιλείου οι τιμές της μαγνητικής επαγωγής B είναι από 117,4 έως 512,82 φορές μικρότερες από την οριακή τιμή των 100μT και οι τιμές του ηλεκτρικού πεδίου E είναι από 13,2 έως 277 φορές μικρότερες από την οριακή τιμή των 5kV/m.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας ορίζεται από την ΚΥΑ3060 (ΦΕΚ 512B/25.4.02) ως το αρμόδιο όργανο για την διεξαγωγή μετρήσεων και το 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.

Προκύπτει ότι οι μέγιστες τιμές του ηλεκτρομαγνητικού πεδίου στα όρια περιφραξης των υποσταθμών είναι όχι μόνο κατά πολύ μικρότερες από τις ανώτατες επιτρεπόμενες, αλλά είναι σε πολλές περιπτώσεις 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.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Τιμές πεδιακών εντάσεων	Μαγνητική Επαγωγή (μΤ)	Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου E (kV/m)
Μελέτες		
Μετρήσεις στον Υ/Σ Οινοφύτων	0,05 – 1,42	-
Μελέτη Πανεπιστημίου Πατρών για το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο στους Υποσταθμούς 150/20kV	0,16 – 1,99	0,018 – 0,145
Έκθεση της ΕΕΑΕ του ΥΠΑΝ για τον υποσταθμό Βόλος Ι	0,019 – 1,648	0,022 - 0,524
Έκθεση της ΕΕΑΕ του ΥΠΑΝ για τον υποσταθμό Αγ.Βασιλείου	0,195 – 0,852	0,018 - 0,379
Ανώτατα όρια που θέτει η ICNIRP τα οποία και καθορίζονται από την ΚΥΑ3060 (ΦΕΚ512Β/2002)	100	5

Πίνακας 7.3.6.1.1: Τιμές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων από μετρήσεις σε Υποσταθμούς της ΔΕΗ και τιμές ανώτατων ορίων κανονισμών

7.3.7 Επιφανειακά και υπόγεια νερά

Η φύση και ο χαρακτήρας του προτεινόμενου έργου σε συνδυασμό με τη χωροθέτησή του δεν επιφέρει καμία επίπτωση ούτε στα επιφανειακά, ούτε στα υπόγεια νερά της περιοχής, τόσο κατά την φάση κατασκευής, όσο και κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης.

Η ύπαρξη Φ/Π σε μία περιοχή δεν εμποδίζει την ελεύθερη κίνηση των νερών της περιοχής, ούτε προκαλεί μείωση της ποσότητάς τους από τη στιγμή που δεν απαιτείται νερό (επιφανειακό ή υπόγειο) για την κατασκευή και λειτουργία του Φ/Π. Επίσης, δεν πρόκειται να υπάρξουν επιπτώσεις στην υπόγεια και επιφανειακή υδροφορία κατά τη διάρκεια της κατασκευής, καθώς δεν θα υπάρξουν εκσκαφές.

Επιπλέον, το γεγονός ότι στερεά και υγρά απόβλητα δεν παράγονται, συμβάλλει στην προστασία του εδάφους, του υπεδάφους, των επιφανειακών νερών και του υδροφόρου ορίζοντα. Αποφεύγεται, η μόλυνσή τους και δεν επηρεάζονται οι υφιστάμενες χρήσεις του νερού στην ευρύτερη περιοχή.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

7.4 Συνοπτική παρουσίαση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στη μορφή μήτρας

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΜΕΣΟ Ή ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ					
	ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ				ΘΕΤΙΚΕΣ	ΔΕΝ ΑΝΑΜΕΝΟΝΤΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
	ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ	ΜΕΤΡΙΕΣ	ΑΣΦΘΕΝΕΙΣ	ΑΜΕΛΗΤΕΣ		
Κλίμα – Βιοκλίμα						✓
Μορφολογία			✓			
Τοπίο						✓
Γεωλογία, Τεκτονική, Έδαφος			✓			
Χλωρίδα				✓		
Πανίδα						✓
Χρήσεις Γης			✓			
Δομημένο Περιβάλλον				✓		
Ιστορικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον						✓
Κοινωνικό – Οικονομικό Περιβάλλον					✓	
Τεχνικές Υποδομές						✓
Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον				✓		
Ακουστικό Περιβάλλον				✓		
Δονήσεις						✓
Ακτινοβολίες						✓
Επιφανειακά & υπόγεια νερά				✓		

Πίνακας 7.4.1: Περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΜΕΣΟ Ή ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΛΕΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ					
	ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ				ΘΕΤΙΚΕ Σ	ΔΕΝ ΑΝΑΜΕΝΟΝΤΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ
	ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ	ΜΕΤΡΙΕΣ	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΑΜΕΛΗΤΕΣ		
Κλίμα – Βιοκλίμα					✓	
Μορφολογία			✓			
Τοπίο				✓		
Γεωλογία, Τεκτονική, Έδαφος				✓		
Χλωρίδα				✓		
Πανίδα						✓
Χρήσεις Γης			✓			
Δομημένο Περιβάλλον				✓		
Ιστορικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον						✓
Κοινωνικό – Οικονομικό Περιβάλλον					✓	
Τεχνικές Υποδομές					✓	
Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον					✓	
Ακουστικό Περιβάλλον						✓
Δονήσεις						✓
Ακτινοβολίες				✓		
Επιφανειακά & υπόγεια νερά				✓		

Πίνακας 7.4.2: Περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας

Κεφάλαιο 8. Κατευθύνσεις για την αντιμετώπιση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Όπως προκύπτει από την ανάλυση στο προηγούμενο κεφάλαιο οι επιπτώσεις του προτεινόμενου ήπιου έργου Α.Π.Ε. στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής είναι πρακτικά αμελητέες, δεδομένης και της φύσης και της χωροθέτησής του και περιορίζονται κυρίως στη φάση της κατασκευής. Ως εκ τούτου, δεν απαιτείται σε γενικές γραμμές η λήψη ιδιαίτερων μέτρων και η αντιμετώπιση των όποιων περιβαλλοντικών επιπτώσεων προσανατολίζεται στην εφαρμογή των συνηθισμένων καλών πρακτικών του εργοταξίου για την κατά το δυνατόν ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κατασκευής και ουσιαστικά των εργασιών υπόγειας διασύνδεσης του σταθμού με το δίκτυο. Κατά τη λειτουργία του, το έργο σχετίζεται περισσότερο με την πρόκληση έμμεσων σημαντικών θετικών αποτελεσμάτων, παρά αρνητικών.

Το πλαίσιο των κατευθύνσεων και των μέτρων για την αντιμετώπιση ή τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων περιγράφεται στη συνέχεια. Σε αυτό ενσωματώνονται και τα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόληψη κινδύνων πυρκαγιάς.

Κατευθύνσεις για αντιμετώπιση επιπτώσεων στη γεωμορφολογία

Η γεωμορφολογία τόσο της περιοχής ειδικού ενδιαφέροντος όσο και της ευρύτερης περιοχής δεν πρόκειται να υποστεί καμία επιβάρυνση, αφού όπως προαναφέρθηκε, η ανάπτυξη του Φ/Π δεν αναμένεται να έχει ουδεμία επίδραση στη διατήρηση ή στην αλλαγή της επιφανειακής διάβρωσης και στη διατήρηση ή την αλλαγή του υπόγειου υδατικού δυναμικού. Οι όποιες επιπτώσεις στην γεωμορφολογία οφείλονται στις χωματοργικές εργασίες για την επιπέδωση της έκτασης και στην εκσκαφή μικρών θεμελίων για τις βάσεις των Φ/Β Πλαισίων, όπου αυτό κριθεί αναγκαίο κατά το τελικό σχεδιασμό του έργου. Κατά τη διάρκεια των εργασιών αυτών, που θα είναι περιορισμένης κλίμακας, θα ληφθεί υπόψη ο ισοφαρισμός των γαιών των εκχωμάτων και επιχωμάτων, έτσι ώστε να μην παρουσιαστεί περίσσεια ή έλλειμμα υλικού.

Κατευθύνσεις για αντιμετώπιση επιπτώσεων στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον

Όσον αφορά στις επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση κατασκευής, αυτές είναι αμελητέες, δεδομένης της απόστασης του έργου από κατοικημένες περιοχές. Δεν κρίνεται επομένως αναγκαία η λήψη ειδικών μέτρων για την προστασία του αέριου περιβάλλοντος στους οικισμούς. Παρ' όλα αυτά, για τον περιορισμό της αέριας ρύπανσης της ευρύτερης περιοχής από τις σκόνες κατά τη διάρκεια των κατασκευών, θα εφαρμοστούν συγκεκριμένα μέτρα:

- Συχνή διαβροχή των περιοχών εκχωμάτωσης και επιχωμάτωσης.
- Κάλυψη των βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών κατασκευής.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

- Αποφυγή της διασποράς των άχρηστων υλικών, σκουπιδιών κλπ. στις παρακείμενες περιοχές με την οργάνωση κατάλληλων συνεργείων αποκομιδής.
- Οι εγκαταστάσεις εργοταξίου που εκπέμπουν σκόνη (για παράδειγμα, ενδεχόμενο συγκρότημα παραγωγής αδρανών, σκυροδέματος) θα πρέπει να βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από κατοικίες και γενικότερα δομημένο αστικό περιβάλλον, γεγονός που εξυπακούεται λόγω της αρκετά σημαντικής απόστασης της θέσης του έργου από τους υφιστάμενους οικισμούς.
- Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών (λάστιχα, λάδια κ.λ.π.) στην περιοχή του έργου.
- Κατά τη διάρκεια τυχόν διατρήσεων θα χρησιμοποιείται μηχανολογικός εξοπλισμός που εξασφαλίζει τη συγκράτηση της σκόνης.
- Παρακολούθηση της εφαρμογής των παραπάνω μέτρων αντιρύπανσης.

Παράλληλα, θα ακολουθείται αυστηρός κανονισμός και θα χρησιμοποιείται ειδικός εξοπλισμός ασφαλείας για την εργασία του προσωπικού στις διάφορες φάσεις κατασκευής του έργου.

Κατά την διάρκεια λειτουργίας σημειώνεται ότι:

- Τα επιλεχθέντα φωτοβολταϊκά στοιχεία έχουν πιστοποιηθεί για χρόνο ζωής άνω των 20 ετών.
- Το Φ/Π διαθέτει εκτενή συστήματα ασφαλείας, αλεξικεραυνική προστασία, γειώσεις, καθώς και σύστημα τηλεμετρίας για την παρακολούθηση της λειτουργίας και των σφαλμάτων.
- Κατά την λειτουργία του Φ/Π υπάρχει συνεχής τηλε-παρακολούθησή του από εξειδικευμένο προσωπικό που διασφαλίζει την ασφαλή και αποδοτική λειτουργία, επεμβαίνει για την διόρθωση σφαλμάτων και εκτελεί προληπτική και διορθωτική συντήρηση.
- Υπάρχει αυστηρός κανονισμός για την εργασία του προσωπικού με κανόνες για την πρόσβαση σε ηλεκτρικό εξοπλισμό του Φ/Π.

Κατευθύνσεις για αντιμετώπιση επιπτώσεων στην χλωρίδα-πανίδα

Όπως έχει προαναφερθεί, οι επιπτώσεις στη χλωρίδα και στους βιότοπους, στην πανίδα και στον υδρολογικό κύκλο κατά την κατασκευή και λειτουργία του Φ/Π είναι αμελητέες. Επομένως, δεν χρειάζεται να ληφθούν περαιτέρω μέτρα προστασίας για την διατήρηση των ειδών βιότοπων αφού αυτοί δεν θα διαταραχθούν. Παρόλα αυτά, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ισχύουσες διατάξεις της νομοθεσίας για την κατασκευή των έργων, ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος ρύπανσης, πυρκαγιάς που σίγουρα θα προκαλέσει υποβάθμιση στην περιοχή. Έτσι, για παράδειγμα, κάθε είδους στερεά απορρίμματα, λάδια θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από το χώρο του έργου.

Η λήψη προληπτικών μέτρων για την αποφυγή πυρκαγιών κατά τη διάρκεια εγκατάστασης και λειτουργίας του έργου, καθώς και ο περιορισμός της επέμβασης στην απολύτως απαραίτητη έκταση, εξασφαλίζουν κατά το μέγιστο δυνατό την προστασία της βλάστησης. Σ' αυτό τον σκοπό, σημαντικό ρόλο παίζουν επίσης η απουσία έκκλησης ρυπογόνων ουσιών και παραγωγής λυμάτων.

Οι μόνες επιπτώσεις εντοπίζονται στη θέση εγκατάστασης του Φ/Π, η έκταση της οποίας περιορίζεται στην έκταση του γηπέδου. Σε αυτή την έκταση θα περιοριστούν οι επιπτώσεις στην ήδη φτωχή βλάστηση.

Διατήρηση - αποκατάσταση του χαρακτήρα του τοπίου - αισθητική αναβάθμιση

Το εξεταζόμενο Φ/Π δεν αναμένεται να δημιουργήσει ένα μη αποδεκτό αισθητικά τοπίο, δεδομένης της χωροθέτησής του. Επομένως, δεν χρειάζεται να ληφθούν πιο ειδικά μέτρα για την προστασία του τοπίου από αυτά που ήδη έχουν συμπεριληφθεί στη μελέτη και αφορούν στην προσεκτική κατασκευή του έργου και την προστασία του τοπίου από πυρκαγιά ή ρύπανση (στερεών ή υγρών κυρίως αποβλήτων κατά την κατασκευή του έργου).

Προληπτικά μέτρα μετά την οριστική παύση της δραστηριότητας

Η αναγκαιότητα για κατά το δυνατόν μεγαλύτερη συνεισφορά της ηλιακής ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας δεν πρόκειται να εκλείψει στο μέλλον, δεδομένων τόσο των διαπιστωμένων περιορισμένων διαθέσιμων συμβατικών καυσίμων, όσο και της καταστροφικής επιβάρυνσης από την υπερεκμετάλλευση τους. Παράλληλα, από επενδυτική σκοπιά, η διεθνής εμπειρία έχει δείξει ότι δεν υπάρχει τάση για παύση της δραστηριότητας της παραγωγής ενέργειας. Αντιθέτως, φαίνεται ότι υπάρχει η τάση της αντικατάστασης παλαιών Φ/Π εν λειτουργία, στις ίδιες θέσεις, με πιο σύγχρονες μονάδες για ενίσχυση της παραγωγής και βελτίωση της όλης εγκατάστασης. Από τεχνική σκοπιά, η απόσυρση του εξοπλισμού ενός Φ/Π είναι ιδιαίτερη απλή εργασία, με χαμηλό σχετικά κόστος, που μπορεί να ολοκληρωθεί εντός 2-3 ημερών, ανάλογα με το μέγεθος του Φ/Π.

Επομένως, το ενδεχόμενο της οριστικής παύσης της δραστηριότητας με βάση τα δεδομένα της αγοράς δεν είναι πιθανό. Εντούτοις, αν για οποιοδήποτε λόγο επιβληθεί στον φορέα του έργου, είναι απλό να υλοποιηθεί χωρίς να χρειάζεται η λήψη κάποιων

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

συγκεκριμένων μέτρων. Σε αυτή την περίπτωση, προβλέπεται η πλήρης αποξήλωση του εξοπλισμού και η αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου.

Πρόληψη κινδύνων πυρκαγιάς στο χώρο επέμβασης και στην ευρύτερη περιοχή

Στο χώρο επέμβασης, αλλά και στη γύρω περιοχή, κατά τη διάρκεια εγκατάστασης του Φ/Π είναι δυνατόν να υπάρξει μικρός κίνδυνος πυρκαγιάς, αντίστοιχος με αυτόν που προκύπτει από οποιαδήποτε οικοδομική δραστηριότητα.

Ο κίνδυνος μπορεί να περιοριστεί στο ελάχιστο με προληπτικά μέτρα (δεξαμενή νερού, πυροσβεστήρες) και με αύξηση της προσοχής του εργαζομένου προσωπικού στο εργοτάξιο. Στον ευρύτερο χώρο υπεύθυνη για την πρόληψη των πυρκαγιών είναι η δασική υπηρεσία ενώ για την καταστολή τους η πυροσβεστική υπηρεσία της περιοχής.

Φυσικά, κατά την κατασκευή του έργου πρέπει να τηρούνται και οι υπάρχοντες κανονισμοί ασφαλείας που αφορούν στη λειτουργία των εργοταξίων. Για παράδειγμα, προσοχή πρέπει να δίνεται από τους οδηγούς των μηχανημάτων και των φορτηγών κατά τη μετακίνησή τους, εφόσον υπάρχει μικρός ως αμελητέος κίνδυνος ανάφλεξης φρυγανωδών φυτών εξαιτίας των εξατμίσεων. Το ίδιο και από τυχόν εκπομπή σπινθήρα από αυτά. Αντιθέτως, κίνδυνος από σπινθήρα ηλεκτροσυγκόλλησης των τμημάτων των φωτοβολταϊκών στοιχείων δεν υπάρχει, αφού αυτά θα συναρμολογηθούν με μηχανικό τρόπο (κοχλιωτές συνδέσεις).

Το έργο δεν συσχετίζεται με εκπομπές χημικών ουσιών ή ακτινοβολίας. Επίσης, δεν υπάρχει κίνδυνος έκρηξης διότι η λειτουργία ενός Φ/Π δεν απαιτεί χρήση εύφλεκτων ή εκρηκτικών υλών. Η λειτουργία του Φ/Π είναι εξαιρετικά ασφαλής διότι είναι αμιγώς ηλεκτρική και δεν απαιτεί εύφλεκτα καύσιμα ούτε δραστικά οξέα ή άλλα καυστικά. Επειδή εξάλλου το Φ/Π λειτουργεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, δεν υπάρχει κίνδυνος ατυχήματος από επαφή με θερμές επιφάνειες της εγκατάστασης. Στην περίπτωση, πάντως, που κάποια πυρκαγιά ξεσπάσει, λόγω της αραιής βλάστησης και της επάρκειας ανθρώπινου δυναμικού κατά την κατασκευή του έργου, η πυρκαγιά μπορεί να εντοπιστεί γρήγορα και να κατασβηστεί εύκολα πριν την περαιτέρω εξάπλωσή της.

Συνοπτική παρουσίαση των μέτρων αντιμετώπισης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί ο προσωρινός και ασθενής χαρακτήρας των αρνητικών επιπτώσεων στη φάση κατασκευής και να ελαχιστοποιηθούν αυτές αργότερα κατά τη φάση λειτουργίας, ο φορέας του έργου έχει προβεί ή δεσμεύεται να προβεί σε ένα σύνολο μέτρων τα οποία συγκεντρωτικά έχουν ως εξής:

- Για την ελαχιστοποίηση της επέμβασης και τη μείωση των πληγώσεων του εδάφους, δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στη χωροθέτηση της εγκατάστασης.
- Κάθε είδους στερεά απορρίμματα, σκουπίδια, άχρηστα υλικά, παλαιά ανταλλακτικά και μηχανήματα που θα προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής, θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από τον χώρο του έργου, ενώ θα

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμος Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

αποτίθενται στον πλησιέστερο νόμιμο χώρο απόθεσης και σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

- Δεν θα επιτρέπεται η οποιουδήποτε είδους και μορφής καύση υλικών (ελαστικά, λάδια) στην περιοχή του έργου, για την αποφυγή κινδύνων πυρκαγιάς αλλά και αέριας ρύπανσης.
- Θα γίνεται συστηματική διαβροχή των εργοταξιακών δρόμων, υλικών για τον περιορισμό της σκόνης κατά την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών, ενώ η μεταφορά των υλικών θα διεξάγεται με σκεπασμένα φορτηγά, σύμφωνα με τις διατάξεις της νομοθεσίας.
- Κατά την κατασκευή του έργου θα ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή κυκλοφορία των οχημάτων από και προς τις κατοικημένες περιοχές.
- Μετά το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών προβλέπεται η άμεση αποκατάσταση των εργοταξιακών χώρων και η απομάκρυνση των πλεοναζόντων υλικών.

8.1. Ανακύκλωση των Φ/Β πλαισίων

Τα υλικά των Φ/Β πλαισίων μπορούν να ανακυκλωθούν προσφέροντας μια λύση σε ευρύ φάσμα βιομηχανικών εφαρμογών.

Τα ελαττωματικά πλαίσια όλων των σχεδίων και των μεγεθών, ανακυκλώνονται.

Τύπος ελαττώματος	Αιτία
Θραύση γυαλιού	Ζημία μεταφορών ή εγκαταστάσεων, αυθόρμητη θραύση, θύελλα, αστραπή
Ελαττωματικό φύλλο πλαστικού	Απελασματοποίηση, αποχρωματισμός, διάβρωση.
Ηλεκτρικά ελαττώματα	Ελαττώματα υποδοχών σύνδεσης, ζημία μόνωσης, ελαττώματα διόδων παράκαμψης, δυναμικές ζώνες, διάβρωση καλωδίων ή βουλωμάτων.
Άλλος	Ελαττωματική δομή, ελαττώματα πλαισίων, απορρίμματα παραγωγής.

Πίνακας 8.1.1: Ελαττώματα Φ/Β συστημάτων και αιτίες αυτών.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

8.2. Απεγκατάσταση, αποθήκευση και μεταφορά

Για αποτελεσματική και μειωμένης κόστους ανακύκλωση, πρέπει να αποφεύγονται όλες οι περιττές και άσκοπες ζημιές που προκύπτουν από λανθασμένη αποσυναρμολόγηση ή μεταφορά.

1. Τα φύλλα με το σπασμένο γυαλί δεν πρέπει να κάμπτονται περαιτέρω και να θρυμματίζονται.



2. Τα πλαίσια πρέπει να συσσωρεύονται οριζοντίως. Να μη πετιούνται οι κυψέλες κάθετα.



3. Να αποφευχθεί η πρόκληση φθορών στα εντοιχισμένα κελιά.

4. Να μην αφαιρούνται οι υποδοχές και τα πλαίσια.

Οι κυψέλες (Φ/Β πλαίσια) θα μεταφερθούν και θα αποθηκευτούν χρησιμοποιώντας παραδοσιακούς τρόπους συσκευασίας, όπως :

✿ Ξύλινα ή χάρτινα κουτιά.



Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

- Μιας χρήσεως πλαίσια ή europallets (επίσης στην παλέτα σύστημα ανταλλαγής)



Διαδικασία ανακύκλωσης

Ακολουθία διαδικασίας:

Βήμα 1^ο: Αποσύνδεση των στοιχείων των Φ/Β κυψελών με θερμική διαδικασία.

Βήμα 2^ο: Διαχωρισμός του γυαλιού και των μερών που αποτελούν το πλαίσιο για να οδηγηθούν ξεχωριστά το κάθε υλικό για ανακύκλωση.



Εικόνα: Διαχωρισμός των στοιχείων μετά από μια θερμική διαδικασία

Βήμα 3^ο: Απομόνωση των ηλιακών κυττάρων (Απομονωμένο ηλιακό κύτταρο)

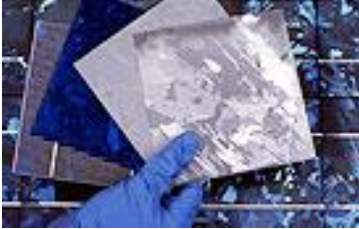


Εικόνα: Απομονωμένο ηλιακό κύτταρο

Βήμα 4^ο: Αφαίρεση του επιφανειακού επιχρίσματος και του στρώματος διάχυσης στη συνέχεια με βήματα καθαρισμού.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

Τα επιχρίσματα (κρύσταλλα) πυριτίου που έχουν αποσπαστεί με αυτή τη μέθοδο μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν στις σύγχρονες ηλιακές κυψέλες με μεγάλη αποτελεσματικότητα. Η απόδοση αυτών των κυψελών φτάνει την αντίστοιχη απόδοση κυψελών με καινούργια επιχρίσματα πυριτίου.



Θετική επίδραση στην ενεργειακή ισορροπία

Η λύση ανακύκλωσης για τα Φ/Β πλαίσια οδηγεί σε μια θετική ισορροπία, και από οικονομική και οικολογική άποψη.

Ο χρόνος ενεργειακής επιστροφής για τις ενότητες με τα ανακυκλωμένα πλαίσια είναι μόνο 30 % από αυτό των νέων προϊόντων με την ίδια απόδοση. Ο λόγος για αυτό είναι η τεράστια αποταμίευση της ενέργειας που θα απαιτούνταν για να παραχθεί ένα πλαίσιο από κρύσταλλο πυριτίου.

Κεφάλαιο 9. Προτεινόμενοι περιβαλλοντικοί όροι

Συνοπτικά οι προτεινόμενοι περιβαλλοντικοί όροι και προϋποθέσεις προκειμένου να εξασφαλιστεί ο προσωρινός και ασθενής χαρακτήρας των αρνητικών επιπτώσεων τόσο στη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας, έχουν ως εξής:

- Αποκατάσταση της βλάστησης και περιμετρική φύτευση του γηπέδου με τη διαμόρφωση χώρων πρασίνου και συναφών εργασιών καλλωπισμού του χώρου με προσπάθεια περιορισμού στις απολύτως αναγκαίες επεμβάσεις.
- Εξασφάλιση της διαχείρισης των υλικών προϊόντων εκσκαφής κατά τέτοιο τρόπο ώστε να έχουμε τη μικρότερη δυνατή ποσότητα πλεοναζόντων υλικών.
- Χρήση των προϊόντων εκσκαφής που θα προκύψουν και τα οποία δύναται να επαναχρησιμοποιηθούν ως υλικά επιχωμάτωσης για το ίδιο έργο.
- Συχνή διαβροχή των περιοχών εκχωμάτωσης και επιχωμάτωσης για τον περιορισμό της σκόνης κατά την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών.
- Κάλυψη των βαρέων οχημάτων, κατά τη μεταφορά υλικών κατασκευής με σκοπό την ελαχιστοποίηση των εκπομπών σκόνης.
- Τα μηχανήματα – φορτηγά φέρουν όλα τα απαιτούμενα πιστοποιητικά (ΚΤΕΟ, κάρτας καυσαερίων).
- Απαγόρευση κάθε μορφής καύσης υλικών (λάστιχα, λάδια κ.λ.π.) στην περιοχή του έργου.
- Απαγόρευση της απόρριψη λιπαντικών αποβλήτων ή καυσίμων στο έδαφος. Σε περίπτωση διαρροής καυσίμων, λαδιών, πίσσας γίνεται άμεση χρήση προσροφητικών υλικών όπως άμμος ή ροκανίδια.
- Διαχείριση και διάθεση των αποβλήτων που θα προκύψουν από τη λειτουργία του εργοταξίου και αποκατάσταση του χώρου μετά το πέρας των εργασιών.
- Επισκευή και συντήρηση ή αλλαγή λαδιών των μηχανημάτων – οχημάτων στο χώρο διαμόρφωσης να γίνεται από εγκεκριμένα συνεργεία.
- Λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για την κατασκευή του έργου ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή κυκλοφορία των οχημάτων από και προς τις κατοικημένες περιοχές.
- Τήρηση όλων των κανόνων πυρασφάλειας-πυρόσβεσης για την προστασία των εγκαταστάσεων και εξοπλισμών.
- Ανακύκλωση των ελαττωματικών υλικών Φ/Β πλαισίων που πιθανώς βρεθούν, προσφέροντας λύση σε ευρύ φάσμα βιομηχανικών εφαρμογών.
- Ανακύκλωση των επιλεχθέντων φωτοβολταϊκών στοιχείων στο τέλος του κύκλου ζωής τους σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

Κεφάλαιο 10: Εκτίμηση των δυσκολιών που αναμένεται να προκύψουν κατά την εκπόνηση της ΜΠΕ

Κατά την εκπόνηση της ΜΠΕ δεν αναμένεται να προκύψουν ιδιαίτερες δυσκολίες, γεγονός που οφείλεται στο ότι τα Φ/Β συστήματα αποτελούν γενικά ήπια, φιλικά προς το περιβάλλον έργα με πολύ περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες δε πρακτικά ελαχιστοποιούνται στην περίπτωση του συγκεκριμένου υπό μελέτη έργου, δεδομένης της χωροθέτησής του.

Κεφάλαιο 11. Χάρτες

11.0 Χάρτες – Σχέδια

11.1 Χάρτες (με σημειωμένο το έργο)

11.1.1 Χάρτης προσανατολισμού (προτεινόμενη θέση του έργου)

Το γήπεδο του έργου κείται σε χάρτη με αριθμό 3295/7 φύλλου κλίμακας 1:5.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (ΓΥΣ).

11.1.2 Χάρτης ευρύτερης περιοχής 1:50.000 ή άλλης κατάλληλης κλίμακας

Επισυνάπτονται τα φύλλα χάρτη Γ.Υ.Σ. 1:50.000 με ονομασία «ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑ» και «ΠΥΡΓΟΥΣ»

11.1.3 Γεωλογικός χάρτης 1:50.000 έως 1:25.000 ή άλλης κατάλληλης κλίμακας εφ' όσον προβλέπονται έργα οδοποιίας

Επισυνάπτονται γεωλογικοί χάρτες κλίμακας 1:50.000 με ονομασία «ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑ» και «ΠΥΡΓΟΥΣ».

11.1.4 Υδρογραφικός χάρτης κατάλληλης κλίμακας εφ' όσον προβλέπονται επεμβάσεις στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής

Δεν παρατίθεται αφού δεν προβλέπεται καμία επέμβαση στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής.

11.1.5 Χάρτης αποτύπωσης φυσικών ενδιαιτημάτων 1:50.000 ή άλλης κατάλληλης κλίμακας

Επισυνάπτεται ενιαίος χάρτης κλίμακας 1:250.000 προστατευόμενων περιοχών με την ονομασία ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑ (Φύλλο 18).

11.1.6 Χάρτης χρήσεων γης 1:5.000 έως 1:25.000 ή άλλης κατάλληλης κλίμακας

Επισυνάπτεται χάρτης χρήσεων γης CORINE LAND COVER 2000-GREECE φύλλο χάρτη «Κοζάνη» και «Πτολεμαΐδα» στην περιοχή της μελέτης, κλίμακας 1:100.000.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένης ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση *Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης*

11.1.7 Χάρτης θέσεων λήψης φωτογραφιών του κεφαλαίου 14

Επισυνάπτεται απόσπασμα των φύλλων χάρτη Γ.Υ.Σ. κλίμακας 1:5.000, πάνω στα οποία σημειώνονται οι θέσεις λήψης φωτογραφιών του κεφαλαίου 14.

11.1.8 Χάρτης με πλέον εξειδικευμένες πληροφορίες που απαιτούνται για την πλήρη περιγραφή της κατάστασης περιβάλλοντος

Περιέχεται χάρτης αποτύπωσης των περιοχών του Δικτύου NATURA 2000 εντός τη μελέτης

11.2 Σχέδια

11.2.1 Οριζοντιογραφία σε κλίμακα 1:10.000 ή άλλη κατάλληλη κλίμακα για τις εγκαταστάσεις που συνοδεύουν το έργο .

Κεφάλαιο 12. Δικαιολογητικά -Εγκρίσεις

- Θετική Γνωμοδότηση της Π.Π.Ε.Α από τη Διεύθυνση ΠΕ.ΧΩ., τμήμα Περιβαλλοντικού και Χωροταξικού Σχεδιασμού της Γενικής Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας με αριθ. Πρωτ.: 7732/263/26.4.2010.
- Η υπ' αριθ. Πρωτ. 1881/2010 απόφαση χορήγησης άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ).
- Το με Α.Π. 80/01.03.2010 έγγραφο του Τμήματος Πολεοδομίας Πτολεμαΐδας της Δ/σης Πολεοδομίας & Περιβάλλοντος Ν.Α. Κοζάνης.
- Το με Α.Π. Φ.100.1/66765/Σ.636/23.01.2008 έγγραφο του Τμήματος Εθνικής Υποδομής του Β' Κλάδου /ΔΥΠΟ του Γενικού Επιτελείου Εθνικής Άμυνας.
- Το με Α.Π. 1431/03.12.2007 έγγραφο της Περιφερειακής Υπηρεσίας Τουρισμού Δυτικής Μακεδονίας του Ελληνικού Οργανισμού Τουρισμού του Υπουργείου Τουριστικής Ανάπτυξης.
- Το με Α.Π. 6280/1706/12.02.2008 (Α.Π. 16744/631/22.02.2008) έγγραφο του Τμήματος Β' της Δ/σης Πιστοποίησης της Γενικής Δ/σης Επικοινωνιών της Γενικής Γραμματείας Επικοινωνιών του Υπουργείου Μεταφορών & Επικοινωνιών.
- Το με Α.Π. Δ3Δ/46442/10536/28.11.2007 έγγραφο του Τμήματος Χαρτών & Εμποδίων της Δ/σης Αερολιμένων της Γενικής Δ/σης Αερομεταφορών της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας του Υπουργείου Μεταφορών & Επικοινωνιών.
- Το με Α.Π. 213/17.01.2008 (Α.Π. 5758/215/22.01.2008) έγγραφο της Α' Ε.Π.Κ.Α. Αιανής.
- Το με Α.Π. 3080ΠΕ/31.12.2007 (Α.Π. 1994/68/10.01.2008) έγγραφο της 17^{ης} Εφορείας Βυζαντινών Αρχαιοτήτων Κοζάνης.
- Το με Α.Π. 3898ΠΕ/16.01.2008 (Α.Π. 9446/346/01.02.2008) έγγραφο της Εφορείας Νεωτέρων Μνημείων Κεντρικής Μακεδονίας.
- Το με Α.Π. 8613/283/30.01.2008 (Α.Π. 9152/332/01.02.2008) έγγραφο του Δασαρχείου Κοζάνης.
- Το με Α.Π. 18263/01.07.2008 (Α.Π. 69202/2419/03.07.2008) έγγραφο του Τμήματος Πολιτικής Γης της Δ/σης Αγροτικής Ανάπτυξης Ν.Α. Κοζάνης, με το οποίο απεστάλη το αριθ. 16/2008 Πρακτικό Επιτροπής ΝΕΧΩΠ Κοζάνης, με το οποίο η επιτροπή γνωμοδοτεί ομόφωνα θετικά για τη χωροθέτηση του έργου του θέματος.

Κεφάλαιο 13. Βιβλιογραφία-Πηγές

- Ν.3468/2006(ΦΕΚ 129 Α/27-6-2006):Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού Υψηλής απόδοσης και λοιπές διατάξεις.
- ΚΥΑ 104247/2006 (ΦΕΚ 663/Β'/2006): Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) και έγκρισης Περιβαλλοντικών όρων (ΕΠΟ) έργων Ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ).
- <http://www.pvsunenergy.gr>
- ΕΚΒΥ: Ελληνικό Κέντρο Βιότοπων-Υγρότοπων, <http://www.ekby.gr/>
- ΦΙΛΟΤΗΣ, Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση, <http://www.itia.ntua.gr/filotis/>
- <http://www.e-fox.gr/index.php>
- ΕΣΥΕ: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Της Ελλάδος, <http://www.statistics.gr/main.asp>
- ΚΕΠΕ: Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών, <http://www.kepe.gr/>
- Οι Νομοί της Ελλάδος, http://www.economics.gr/AllMedia/_gr/
- Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών, <http://www.helapco.gr/pages/greek/faq.htm>
- <http://www.dei.gr>
- re.jrc.ec.europa.eu/pvgris
- ΕΜΥ: www.hnms.gr
- ΚΕΠΕ: Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών, <http://www.kepe.gr/>
- Οι Νομοί της Ελλάδος, http://www.economics.gr/AllMedia/_gr/
- ΕΣΥΕ: Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Της Ελλάδος, <http://www.statistics.gr/main.asp>
- <http://www.pvsunenergy.gr>
- Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών, <http://www.helapco.gr/pages/greek/faq.htm>

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης.**

Κεφάλαιο 14. Φωτογραφική-Τεκμηρίωση

Για την πληρέστερη ερμηνεία των φωτογραφιών που ακολουθούν, παρατίθεται και ο ακόλουθος πίνακας ο οποίος περιέχει λεπτομερή καταγραφή των στοιχείων κάθε θέσης φωτογραφικής λήψης.

α/α Φωτογραφίας	Συν/νες ΕΓΣΑ '87		Διόπτευση	Σημείο Λήψης	Σχόλιο
	E (m)	N (m)			
1	309580.73	4486175.97	NΔ	1	-
2	-//-	-//-	Δ	-//-	-
3	-//-	-//-	ΒΔ	-//-	-
4	309092.53	4486556.39	NA	2	-
5	-//-	-//-	NNA	-//-	-
6	-//-	-//-	NΔ	-//-	-
7	308709.00	4486247.00	BA	3	-
8	-//-	-//-	ABA	-//-	-
9	-//-	-//-	NA	-//-	-
10	309118.00	4485888.00	ΒΔ	4	-
11	-//-	-//-	B	-//-	-
12	-//-	-//-	BA	-//-	-
13	309372.00	4486450.00	NA	5	-
14	-//-	-//-	NΔ	-//-	-
15	-//-	-//-	ΔNΔ	-//-	-

Πίνακας 14.1: Αναλυτικά στοιχεία φωτογραφικών λήψεων

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**.



Φωτογραφία 14.1: Λήψη από το σημείο 1 με κατεύθυνση ΝΔ



Φωτογραφία 14.2: Λήψη από το σημείο 1 με κατεύθυνση Δ

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**.



Φωτογραφία 14.3: Λήψη από το σημείο 1 με κατεύθυνση ΒΔ



Φωτογραφία 14.4: Λήψη από το σημείο 2 με κατεύθυνση ΝΑ

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**.



Φωτογραφία 14.5: Λήψη από το σημείο 2 με κατεύθυνση ΝΝΑ



Φωτογραφία 14.6: Λήψη από το σημείο 2 με κατεύθυνση ΝΔ

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**.



Φωτογραφία 14.7: Λήψη από το σημείο 3 με κατεύθυνση ΒΑ



Φωτογραφία 14.8: Λήψη από το σημείο 3 με κατεύθυνση Α-ΒΑ

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**.



Φωτογραφία 14.9: Λήψη από το σημείο 3 με κατεύθυνση ΝΑ



Φωτογραφία 14.10: Λήψη από το σημείο 4 με κατεύθυνση ΒΔ

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης.**



Φωτογραφία 14.11: Λήψη από το σημείο 4 με κατεύθυνση Β



Φωτογραφία 14.12: Λήψη από το σημείο 4 με κατεύθυνση ΒΑ

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**.



Φωτογραφία 14.13: Λήψη από το σημείο 5 με κατεύθυνση ΝΑ



Φωτογραφία 14.14: Λήψη από το σημείο 5 με κατεύθυνση ΝΔ

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Εγκατάστασης Διασυνδεδεμένου Φωτοβολταϊκού συστήματος, εγκατεστημένου ισχύος 15MWp, ιδιοκτησίας **ΗΛΙΑΚΑ ΠΑΡΚΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΝΑ Α.Ε.**, στη θέση **Παλιάμπελα, Δ.Δ. Αγίου Χριστοφόρου, Δήμου Αγίας Παρασκευής, Νομού Κοζάνης**.



Φωτογραφία 14.15: Λήψη από το σημείο 5 με κατεύθυνση ΔΝΔ