



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

<<ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ>>

ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΑΠΟ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ 99,63ΚΩΡ.



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΟΝΟΜΑ»

ΔΟΥΒΛΕΤΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ – ΝΙΚΟΛΑΙΔΟΥ ΤΑΝΙΑ

ΧΑΝΙΑ 2008



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

«ΤΙΤΛΟΣ»

ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΑΠΟ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ 99,63ΚΩΡ.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΟΝΟΜΑ»

ΔΟΥΒΛΕΤΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ – ΝΙΚΟΛΑΙΔΟΥ ΤΑΝΙΑ

Επιβλέπων :

Επιτροπή Αξιολόγησης :

Ημερομηνία παρουσίασης

Αύξων Αριθμός Πτυχιακής Εργασίας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

ΕΝΟΤΗΤΑ Α

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΟΜΟ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ.

1.ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ.

1.1 ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΜΕ ΤΟΝ ΕΥΡΥΤΕΡΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΧΩΡΟ	6
1.2 ΣΧΕΣΕΙΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	6
1.3 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ-ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΑ-ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	8
1.4 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	10
1.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΠΟΛΗΣ.....	11

2.ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ.

2.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΑΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ	13
2.2 ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ.....	15

3. Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ.

3.1 ΑΡΧΟΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ.....	17
3.2 Η ΒΥΖΑΝΤΙΝΗ ΤΕΧΝΗ	19
3.3 ΝΑΟΙ ΚΑΙ ΑΓΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	20

4. ΓΕΝΙΚΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.

4.1 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ.....	22
4.2 ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	25
4.3 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	26
4.4 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	27
4.5 ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	29
4.6 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ.....	30

5. ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ.....

6. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....

7. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.

7.1 Η ΝΕΑ ΕΠΑΝΑΣΤΑΤΙΚΗ ΠΗΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	35
7.2 Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	41
7.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΩΝ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	44

ΕΝΟΤΗΤΑ Β

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	48
1.1 Είδος έργου.....	49
1.2 Στοιχεία επιχείρησης	51
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ	51
2.1 Γεωγραφική θέση του έργου	51
2.2 Περιγραφή του έργου	52
2.2.1. Φάση κατασκευής	55
2.2.2. Φάση λειτουργίας.....	57
2.2.3. Αναλυτικά τα χαρακτηριστικά του Έργου.....	58
2.2.4. Προκαταρκτική εκτίμηση του τρόπου σύνδεσης με το Δίκτυο ή το Σύστημα	60
3. ΣΤΟΧΟΣ, ΣΗΜΑΣΙΑ, ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΆΛΛΑ ΕΡΓΑ	60
3.1 Στόχος, σημασία και αναγκαιότητα του έργου	60
3.2 Ιστορική εξέλιξη του έργου	62
3.3 Οικονομικά στοιχεία του έργου.....	63
3.4 Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα ή δραστηριότητες	70
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ	70
5. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	71
5.1 Μη βιοτικά χαρακτηριστικά	71
5.1.1. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.....	71
5.1.2. Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά	73
5.1.3. Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά.....	74
5.2 Φυσικό Περιβάλλον.....	75
5.2.1. Γενικά Στοιχεία	75
5.2.2. Ειδικές φυσικές περιοχές.....	81
5.2.3. Περιγραφή φυσικού περιβάλλοντος περιοχής μελέτης.....	82
5.2.4. Ανθρωπογενές Περιβάλλον	83
5.2.4. Ιστορικό και πολιτιστικό Περιβάλλον.....	84
5.2.4.3 Κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον – Τεχνικές υποδομές	88
5.2.4.4. Τάσεις εξελίξεις του Περιβάλλοντος- Μηδενική λύση	90
6. ΚΑΤ'ΑΡΧΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	90
6.1 Μη βιοτικά χαρακτηριστικά	90
6.1.1. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.....	90
6.1.2. Μορφολογικά και τοπιολογικά	91
6.1.3. Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά.....	91
6.2. Φυσικό περιβάλλον	91
6.3. Ανθρωπογενές περιβάλλον	91
6.3.1. Χρήσεις γης.....	92
6.3.2. Δομημένο περιβάλλον	92
6.3.3. Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον	92
6.3.4. Κοινωνικό - οικονομικό περιβάλλον – Τεχνικές υποδομές	92
6.3.5. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον	93
6.3.6. Ακουστικό περιβάλλον, δονήσεις, ακτινοβολίες	93
6.3.7. Επιφανειακά και υπόγεια νερά	93
7. ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	94

8. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΠΟΥ ΑΝΑΜΕΝΕΤΑΙ ΝΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΠΕ.....	95
9. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ.....	96
10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	96
11. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΥΑ 69269.....	96
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΧΑΡΤΩΝ	
ΧΑΡΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE	100
A1 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΥΡΥΤΕΡΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΧΩΡΟ	101
A2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΣΤΟΝ ΕΥΡΥΤΕΡΟ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ	102
B1 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ 1991-2001 ΑΝΑ ΔΗΜΟ.....	103
B2 ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ ΚΑΙ ΝΕΟΥ ΔΗΜΟΥ 1991.	104
B3 ΕΝΔΟΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΕΣ ΑΝΙΣΟΤΗΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ 1991	105
B4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ	106
Δ1.1 ΠΡΟΤΥΠΟ ΧΩΡΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ.	107
Π2 ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ)ΧΩΡΙΚΗ ΔΟΜΗ.....	108
Βιβλιογραφία	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
1. Βιβλία.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2. Χρήσιμα Sites.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.

ΕΝΟΤΗΤΑ Α:

- ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ -

1.1 ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΜΕ ΤΟΝ ΕΥΡΥΤΕΡΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΧΩΡΟ

Ο Δήμος Καστοριάς είναι ο σημαντικότερος πρωτοβάθμιος Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης του ομώνυμου νομού. Ο Νομός Καστοριάς βρίσκεται στο βορειοδυτικό άκρο της χώρας και συνορεύει με την Αλβανία. Με τους Νομούς Γρεβενών, Κοζάνης και Φλώρινας συγκροτούν την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας. Ο Νομός Καστοριάς κατέχει σημαντική θέση στη χωροταξική δομή της ευρύτερης γεωγραφικής ενότητας της Δυτικής Μακεδονίας.

Η Καστοριά είναι πόλη τής Δυτικής Μακεδονίας, έδρα Δήμου και πρωτεύουσα τής ομώνυμης επαρχίας και τού ομώνυμου Νομού. Στο Δήμο ανήκουν επίσης και τα χωριά Απόσκεπος, Κεφαλάρι και Χλόη. Βρίσκεται σε υψόμετρο 700, είναι χτισμένη αμφιθεατρικά σε μια μικρή χερσόνησο, που εισχωρεί στην ομώνυμη λίμνη και περιβάλλεται από δασωμένα βουνά. Είναι το εμπορικό και πολιτιστικό κέντρο τού νομού, με ανεπτυγμένη βιομηχανία και βιοτεχνία γουναρικών.

Είναι μια όμορφη πόλη, που δεν έχει χάσει τον παλιό γραφικό χαρακτήρα της, παρά την ανέγερση πολλών σύγχρονων κτιρίων. Στην πόλη υπάρχουν πολλά σημαντικά βυζαντινά μνημεία.

1.2 ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

Ο Νομός Καστοριάς είναι ένας από τους 52 Νομούς της Ελλάδος και ανήκει στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας. Βρίσκεται στο δυτικό άκρο της περιφέρειας. Συνορεύει βόρεια με το Νομό Φλώρινας, νότια, ανατολικά και νοτιοανατολικά με τους Νομούς Γρεβενών και Κοζάνης, νοτιοδυτικά με το Νομό Ιωαννίνων και δυτικά με την Αλβανία. Οι χιλιομετρικές αποστάσεις με το παρόν οδικό δίκτυο από την λοιπή χώρα είναι:

Αθήνα–Καστοριά: 575 χλμ.

Θεσσαλονίκη – Καστοριά: 190 χλμ.

Καστοριά – Κλεισούρα: 32 χλμ.

Καστοριά - Νεστόριο 26: χλμ.

Καστοριά - Χιονοδρομικό Κέντρο Βιτίου: 22 χλμ.

Το μεγαλύτερο ποσοστό του εδάφους του νομού είναι ορεινό (87,2%) με κύριους ορεινούς όγκους τα Όρη Γράμμος και Βίτσι. Το υπόλοιπο 12,8% αποτελείται από την πεδινή έκταση που βρίσκεται κυρίως γύρω από την λίμνη της Καστοριάς και κατά μήκος του ποταμού Αλιάκμονα. Ο ποταμός Αλιάκμονας πηγάζει μέσα στα όρια του νομού και τον διασχίζει με κατεύθυνση νοτιοανατολική προς το Νομό Κοζάνης. Το κλίμα είναι ηπειρωτικό, με ψυχρούς χειμώνες και θερμά καλοκαίρια. Η θερμοκρασία παρουσιάζει μεγάλες διαφορές μεταξύ χειμώνα και θέρους και το χειμώνα κατεβαίνει πολλές φορές πολύ κάτω από το μηδέν με αποτέλεσμα και τα νερά της λίμνης να παγώνουν.

Η έκτασή του είναι 1.720 τ. χλμ., από τα οποία οι καλλιεργούμενες εκτάσεις ανέρχονται σε 321.747 στρέμματα (47.000 στρ. αρδευόμενα), οι βοσκότοποι σε 657.203 στρ. και τα δάση σε 508.300 στρέμματα. Αποτελείται από 12 Δήμους και 3 Κοινότητες (Νόμος 2539/97) με πρωτεύουσα την Καστοριά, δεύτερη μεγαλύτερη πόλη το Άργος Ορεστικό. Ο πληθυσμός του ανέρχεται στις 53.483 (απογραφή 2001) κατοίκους περίπου που είναι το 0,5% του πληθυσμού της χώρας.

Ειδικότερα ο Δήμος της Καστοριάς βρίσκεται στο κέντρο του ομώνυμου νομού και είχε σύμφωνα με την Απογραφή Πληθυσμού και Κατοικιών 2001 της ΕΣΥΕ πληθυσμό 16.218 κατοίκους. Η γεωφυσική θέση της πόλης ορίζεται από την

λίμνη Ορεστιάδας που σχηματίζεται στη μέση του λεκανοπέδιου που περικλείεται από τα όρη Βίτσι, Βοΐο και Γράμμο, και την Χερσόνησο που εισχωρεί στη λίμνη.

	1951	1961	1971	1981	1991	2001
--	------	------	------	------	------	------

ΝΟΜΟΣ	46 407	47 487	45 711	53 169	51 685	53 483
ΔΗΜΟΣ	10 049	11 926	16 876	20 660	20 585	16 218
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑΣ						
ΝΟΜΟΣ		0.23%	-0.38%	1.52%	-0.28%	0.34%
ΔΗΜΟΣ		1.73%	3.53%	2.04%	-0.04%	-2.36%
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΕΙΚΟΣΑΕΤΙΑΣ						
ΝΟΜΟΣ			-0.08%	0.57%	0.62%	0.03%
ΔΗΜΟΣ			2.63%	2.79%	1.00%	-1.20%
ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΡΙΑΚΟΝΤΑΕΤΙΑΣ						
ΝΟΜΟΣ				0.45%	0.28%	0.52%
ΔΗΜΟΣ				2.43%	1.84%	-0.13%

ΠΗΓΗ, ΕΣΥΕ (ΕΤΗ ΑΠΟΓΡΑΦΩΝ 1951, 1961, 1971, 1991, 2001)

1.3 ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ - ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΑ - ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής διαμορφώθηκε από το κλίμα, την δράση των ποταμών, τις ανθρώπινες δραστηριότητες, την λιθολογία και την τεκτονική δομή της περιοχής.

Έτσι γύρω από την Λίμνη της Καστοριάς αναπτύσσεται η ενότητα της ενδοορεινής λεκάνης της Καστοριάς, η οποία έχει ήπιες κλίσεις, χαρακτηριστικό μιας μορφολογίας οροπεδίου, με εξαίρεση την χερσόνησο Κορίτσα και γενικότερα την περιοχή δυτικά της λίμνης, η οποία παρουσιάζει έντονο ανάγλυφο, με πιο μεγάλες κλίσεις και εντάσσεται στην ενότητα της ορεινής μορφολογίας. Το μέσο υψόμετρο της περιοχής είναι 640μ με απόλυτο ύψος στάθμης της λίμνης στα 620μ από το επίπεδο της θάλασσας. Στα δυτικά τα υψόμετρα φτάνουν τα 1100μ. (κορυφή), ενώ στην περιοχή μελέτης το μέγιστο υψόμετρο δεν ξεπερνά τα 700μ.

Οι μορφολογικές κλίσεις στην περιοχή μελέτης, με εξαίρεση την γραμμή του υδροκρίτη, είναι έντονες, τόσο στα ανατολικά όσο και στα δυτικά όπως διακρίνεται από την στο τοπογραφικό υπόβαθρο με ισοΰψείς καμπύλες.

Η πεδινή παραλίμνια έκταση χαρακτηρίζεται από την σχεδόν οριζόντια μορφολογία της, την ύπαρξη χαμηλών εποχιακά κατακλυζόμενων εκτάσεων περιμετρικά της λίμνης και από την παρουσία δελταϊκών αποθέσεων, που δημιουργούνται σε βάρος της λίμνης.

Οι υδρολογικές συνθήκες μιας περιοχής εξαρτώνται από δύο βασικούς παράγοντες, το κλίμα και τη γεωλογική δομή.

Η περιοχή αποτελείται στο μεγαλύτερο τμήμα της από γνευσιογρανιτικά και μεταμορφωμένα σχιστολιθικά πετρώματα, τα οποία, καθώς είναι γενικά αδιαπέρατα, παρουσιάζουν αυξημένη απορροή και σχετικά πυκνό δίκτυο ρεμάτων. Αντίθετα στις περιοχές που δομούνται από ασβεστόλιθους, λόγω προχωρημένου βαθμού καρστικοποίησης, το υδρογραφικό δίκτυο είναι πολύ αραιό έως ανύπαρκτο. Στις υπόλοιπες περιοχές η επιφανειακή απορροή είναι γενικά περιορισμένη.

Το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής είναι αρκετά πυκνό και αποτελείται από σειρά ρεμάτων που αποστραγγίζουν τα πέριξ της λίμνης της Καστοριάς υψώματα. Τα επιφανειακά, περιοδικής ροής της περιόδου των βροχοπτώσεων, νερά των ρεμάτων της λεκάνης απορροής της λίμνης τροφοδοτούν την λίμνη.

Το σημαντικότερο υδρολογικό στοιχείο της περιοχής μελέτης είναι η λίμνη της Καστοριάς ή Ορεστιάδας.

Η λίμνη είναι καρστικής προέλευσης και αποτελεί υπολειμματική μορφή των μεγάλων λιμνών του Νεογενούς – Τεταρτογενούς, που δέσποζαν στο χώρο της

δυτικής Μακεδονίας κατά το νεοτεκτονικό στάδιο των αλπικών πτυχώσεων, που άρχισε κατά το Τορτόνιο.

Το σχήμα της λίμνης είναι ελλειψοειδές και διαιρείται σε δύο σχεδόν ίσα μέρη από τη χερσόνησο Κορίτσα. Το εμβαδόν της υπολογίζεται σε περίπου 30 km², ενώ η μέση στάθμη της είναι 620 m. Το βαθύτερο σημείο της εντοπίζεται κοντά στο βορειότερο άκρο της χερσονήσου, κοντά στη θέση «Άγιος Σωτήρας», με βάθος 8,90 m.

Η λίμνη της Καστοριάς κατατάσσεται στις ανοικτές λίμνες, καθώς έχει φυσική αποχέτευση, δηλαδή εκφορτίζει τα πλεονάζοντα νερά της από μια φυσική διώρυγα στο ρέμα «Γκιάλι» και από εκεί στον ποταμό Αλιάκμονα.

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000), όπως τροποποιήθηκε με τις αποφάσεις Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Δ17α/67/1/ΦΝ275/ 03 (ΦΕΚ781 Β'/16-6-03) και Δ17α/115/9/ΦΝ275/03 (ΦΕΚ1154Β'/12-8-03), η περιοχή

εντάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας I (ζώνη χαμηλής επικινδυνότητας), με μέγιστη αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση εδάφους $A = 0,16g$, όπου g =η επιτάχυνση βαρύτητας.

Στη συγκεκριμένη περιοχή υπάρχει ένα ιδιαίτερο φυσικό περιβάλλον που στόχος και σκοπός όλων των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής είναι η προστασία αυτού και η διατήρησή του. Η περιοχή γύρω από τη λίμνη εντάσσεται στο Ευρωπαϊκό Δίκτυο Natura 2000.

1.4 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Κάθε κοινωνική και οικονομική ανάλυση της πόλης και του Δήμου της Καστοριάς, περιοχή μελέτης, πρέπει να γίνει στα πλαίσια ενός δυναμικού αλλά σε κρίσιμη καμπή Νομού και μιας αναπτυσσόμενης περιφέρειας της Βόρειας Ελλάδος (νοτιοανατολικού άκρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης). Ο Δήμος υπάρχει σε μια συνεχή σχέση και ανταγωνισμό για την προσέλκυση επενδυτικών πόρων και αγορών προϊόντων και υπηρεσιών με πόλεις και περιοχές όπως την Κοζάνη και τη Θεσσαλονίκη (μεγαλύτερη εμπορικές αγορές), την Χαλκιδική (θαλάσσιες παραλίες), τα Γρεβενά (χιονοδρομικό κέντρο Βασιλίτσας και ορεινοί όγκοι Πίνδου), τη Σιάτιστα (παραδοσιακή αρχιτεκτονική, βουνό), τη Φλώρινα (χιονοδρομικό κέντρο Πισοδερίου), την περιοχή Λιμνών Πρεσπών, την περιοχή Νυμφαίου (παραδοσιακός οικισμός και βουνό) και την περιοχή Έδεσσας - Αγ. Αθανασίου (ποτάμια, λίμνες και χιονοδρομικό κέντρο Βόρρα).

Ο Νομός Καστοριάς, παρόλο που είναι από τις πλέον υποβαθμισμένες περιοχές της Ελλάδας, μπορεί να αναπτυχθεί οικονομικά μόνο εφόσον ενταθούν οι προσπάθειες των εμπλεκόμενων φορέων, ιδιωτικών, νομαρχιακών, περιφερειακών και κρατικών, γύρω από τρεις μεγάλους άξονες:

- Την γουνοποιία “νέου τύπου”, με έμφαση στη συστηματικότητα επιχειρηματικής δράσης, στην ποιότητα παραγωγής και στην ανταγωνιστική τιμολόγηση των προϊόντων.

- Τον ποιοτικό τουρισμό, με την σε βάθος μελέτη και ανάπτυξη των τουριστικών προορισμών, την αύξηση και ποιοτική αναβάθμιση των ξενοδοχειακών υποδομών και την προώθηση του τουριστικού προϊόντος σε οργανωτές τουρισμού και ευρύ

κοινό ταυτόχρονα. Υπάρχουν στο νομό σημαντικές περιοχές που στηρίζονται από τα ΠΕΠ (Σημαντικοί βιότοποι, περιοχές NATURA 2000 και Περιοχές Προστασίας στην Περιφέρεια) όπως η Λίμνη Καστοριάς (Ορεστιάδα), οι Κορυφές του όρους Γράμμος, οι Δυτικές πλαγιές όρους Βόϊο και η Κοιλάδα Λαδοποτάμου.

Τέλος, την βιολογική αγροτοκτηνοτροφική παραγωγή, με πιστοποιήσεις ποιότητας, εντοπιότητας και “βιολογικότητας” προϊόντων όπως φασόλια, μήλα και τυριά. Η προοπτική ήπιων μορφών εκμετάλλευσης ορεινών ποικιλιών μανιταριών και αρωματικών φυτών είναι προς διερεύνηση, μια και οι δραστηριότητες αυτές συνήθως ασκούνται άναρχα και καταστροφικά, ενώ υπάρχει μια συστηματική ζήτηση στην ιταλική και άλλες ευρωπαϊκές αγορές.

Τα προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης να αξιοποιηθούν εξαντλητικά καθώς δραστηριότητες με τα χαρακτηριστικά του νομού βρίσκονται στο επίκεντρο των προθέσεων της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής (ΟΚΕ). Αναφέρθηκαν παραπάνω οι χρηματοδοτήσεις στην γεωργία, την γούνα και τον τουρισμό. Αυτές θα πρέπει να μελετηθούν ώστε να βγουν τα κατάλληλα συμπεράσματα για την κατεύθυνση που θα πρέπει να πάρουν οι μελλοντικές αναπτυξιακές προσπάθειες.

1.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΠΟΛΗΣ

Η πόλη όπως και ο Νομός βρίσκονται σε σοβαρή πληθυσμιακή κρίση. Αδυνατούν να συγκρατήσουν τον πληθυσμό ή να προσελκύσουν μετανάστες όπως τα λοιπά μέρη της χώρας. Βασικά αίτια, πέρα από τα γενικά πληθυσμιακά προβλήματα της Ευρώπης και της Ελλάδας, είναι η έκταση της κρίσης του δεσπόζοντα κλάδου της γουνοποιίας και η αδυναμία δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας σε άλλους ιστορικά σημαντικούς για την περιοχή τομείς, όπως ο Τουρισμός. Δεν εμφανίστηκαν επίσης, δείγματα δυναμικού εκσυγχρονισμού της αγροτική παραγωγής παραδοσιακών προϊόντων, όπως φρούτων (μήλων) και οσπρίων (φασόλια), με έμφαση στην ποιοτική και οικολογική καλλιέργεια και το εντατικό μάρκετινγκ.

Μοναδική διέξοδος στην οικονομική κρίση της περιοχής θεωρείται από τους φορείς της πόλης, αλλά και είναι αντικειμενικά, η περαιτέρω ανάπτυξη των δραστηριοτήτων και της απασχόλησης που σχετίζεται με τον τουρισμό, μια διαδικασία η οποία έχει ξεκινήσει από το παρελθόν και στην οποία ήδη έχουν επενδυθεί αξιόλογα κεφάλαια.

Ο Δήμος, ο Νομός και η εγγύτερη περιφέρεια διαθέτουν αρκετούς πόλους υπαρκτής συγκέντρωσης τουριστών ενώ υπάρχουν δυνατότητες περαιτέρω αξιοποίησης τους ή και δημιουργίας νέων. Οι πόλοι που είναι γνωστοί και διαφημίζονται σε έντυπα τοπικών φορέων και στο διαδίκτυο είναι:

- A. Πολιτιστικός πόλος
 - Βυζαντινό Μουσείο Καστοριάς
 - Λαογραφικό Μουσείο
 - Μουσείο Ενδυματολογίας

- B. Αρχιτεκτονική κληρονομιά - Αρχοντικά και παραδοσιακή αρχιτεκτονική
 - Ναοί και Αγιογραφία

- Γ. Αναψυχή και αθλητισμός
 - Κωπηλασία
 - Σκι
 - Φωτογράφιση
 - Πεζοπορία & Mountain Biking
 - Κοντινές διαδρομές για πεζοπορία

- Δ. Πόλος οικοτουριστικού ενδιαφέροντος - Λιμναίος τουρισμός
 - Κέντρο Περιβαλλοντολογικής Εκπαίδευσης
 - Περίπατοι
 - Ψάρεμα

- E. Έθιμα και πολιτιστικές εκδηλώσεις

Τα στοιχεία δε που τονίζονται και ενισχύονται είναι:

- Η διατήρηση του φυσικού πλούτου
- Ο πολιτισμός
- Η ανάπτυξη μορφών ορεινού, αγροτικού και πολιτιστικού τουρισμού
- Η καλύτερη εποχιακή και γεωγραφική κατανομή τουριστικών δραστηριοτήτων
- Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας

2. ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ

2.1 Μορφολογία αστικού ιστού και εικόνα της πόλης

Τις επόμενες δεκαετίες, το σύστημα της αντιπαροχής και η άναρχη δόμηση χωρίς καθορισμό των χρήσεων γης, αλλοίωσαν τον χαρακτήρα της πόλης και δημιούργησαν μια αισθητική χαμηλής ποιότητας που συνεχίζεται ως σήμερα.

Στα πλαίσια της Επιχείρησης Πολεοδομικής Ανασυγκρότησης, την περίοδο 1982-1984 εκπονείται το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Πόλης Καστοριάς. Παρά τις σωστές κατευθύνσεις που πρότεινε για την μελλοντική ανάπτυξη της πόλης εφαρμόστηκε περιορισμένα και αποσπασματικά, με αποτέλεσμα την μη επίλυση βασικών πολεοδομικών προβλημάτων.

Σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της νέας πολεοδομικής νομοθεσίας και τη σχετική απόφαση του Δήμου, το νέο Γ.Π.Σ. Δήμου Καστοριάς καλύπτει ολόκληρη τη γεωγραφική περιοχή που περιλαμβάνεται στα διοικητικά όρια του Ο.Τ.Α. Με το νέο Γ.Π.Σ. ρυθμίζονται οι λειτουργικές σχέσεις του αστικού και μη αστικού χώρου και ενσωματώνονται σε ένα ενιαίο και συνεκτικό χωρικό σχέδιο οι υπάρχοντες οικισμοί και οι περιοχές στις οποίες έχουν αναπτυχθεί αστικές λειτουργίες. Στα πλαίσια αυτού του σχεδίου αποκτούν πολεοδομική συνοχή:

- η πόλη της Καστοριάς με τις πρόσφατες επεκτάσεις του σχεδίου,
- οι δύο οικισμοί Απόσκεπος και Κεφαλάρι,
- η περιαστική περιοχή που καλύπτεται με τις επιμέρους ρυθμίσεις των ΖΟΕ,
- μεμονωμένες σημαντικές εγκαταστάσεις (ξενοδοχεία, ΤΕΙ κ.α) που βρίσκονται εκτός σχεδίου,
- οι αγροτικές καλλιέργειες,
- οι ευαίσθητες περιοχές του οικοσυστήματος της λίμνης, και
- οι λοιπές ορεινές περιοχές του δήμου.

Το πολεοδομικό αυτό σύνολο συμπληρώνεται χωρικά αλλά και παραγωγικά με τις ρυθμίσεις που προβλέπονται για τις μη αστικοποιημένες περιοχές, οι οποίες είτε ως προστατευόμενοι βιότοποι, είτε ως περιαστικά πράσινα, γεωργική γη και δασικές εκτάσεις συγκροτούν την χωρολειτουργική μονάδα της Καστοριάς.

Ωστόσο ορισμένες βασικές αστικές λειτουργίες και υποδομές παραμένουν εκτός των διοικητικών ορίων του δήμου και κατά συνέπεια δεν περιλαμβάνονται στις ρυθμίσεις

και προβλέψεις του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ.). Πρόκειται κυρίως για το αεροδρόμιο που βρίσκεται στο Δήμο Ορεστίδος, για την έκταση του ΒΙ.ΠΑ. που χωροθετήθηκε σε έκταση του Δήμου Ορεστίδος και του Δήμου Αγ. Τριάδος, όπου βρίσκονται και τα νέα Κοιμητήρια, και το σταθμό βιολογικού καθαρισμού που βρίσκεται στο Δήμο Ίωνος Δραγούμη. Επίσης από τα όρια του Γ.Π.Σ. εκφεύγει και η πλήρης υπευθυνότητα προστασίας και διαχείρισης του λιμναίου οικοσυστήματος καθώς αυτό εμπίπτει στις αρμοδιότητες των παραλίμνιων δήμων.

Οι νέες οικιστικές επεκτάσεις είναι περιορισμένες και αποσκοπούν αφενός να ελέγξουν την αυθόρμητη οικιστική ανάπτυξη που παρατηρείται στις ευαίσθητες παραλίμνιες και περιαστικές περιοχές και αφετέρου να εξοπλίσουν την πόλη με εκτάσεις κατάλληλες για την χωροθέτηση δραστηριοτήτων με κρίσιμο ρόλο στην οικονομική βιωσιμότητα της πόλης: την υποδοχή εγκαταστάσεων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και την ανάπτυξη ξενοδοχειακής υποδομής υψηλών απαιτήσεων. Στις περιοχές αυτές προτείνονται πολύ χαμηλοί συντελεστές δόμησης, διασφαλίζονται επαρκείς κοινόχρηστοι και κοινωφελείς χώροι και προστατεύονται τα υφιστάμενα ρέματα, τα οποία κινδυνεύουν να μπαζωθούν και να καταπατηθούν εφόσον η οικιστική ανάπτυξη αφεθεί χωρίς ρύθμιση. Δεν προβλέπονται επίσης μεγάλα έργα και παρεμβάσεις τεχνικής υποδομής τα οποία ενδεχομένως θα προκαλούσαν μεγάλες και μη αντιστρεπτές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Ειδικότερα ο πολεοδομημένος χώρος συγκροτείται από:

- 3.την «εντός σχεδίου» πόλη,
- 4.την επιμήκη ζώνη προς το νότιο άκρο του δήμου, μεταξύ του οδικού άξονα εισόδου και μέχρι την υψομετρική καμπύλη 700 μ., με χρήση αμιγούς κατοικίας, ελεγχόμενη χαμηλή δόμηση και αστικό πράσινο,
- 5.την περιοχή των ΤΕΙ και του στρατοπέδου προς τους Μανιάκους, που ενσωματώνεται στον αστικό ιστό και αποδίδεται σε τριτοβάθμια εκπαίδευση και ξενοδοχειακή υποδομή,
- 6.στην περιοχή Ξηροπόταμος, βόρεια του Φουντουκλή, τη ζώνη που οριοθετείται από τον παραλίμνιο δρόμο μέχρι περίπου την υψομετρική καμπύλη 700 και μέχρι τη διασταύρωση του επαρχιακού δρόμου προς το Κεφαλάρι, στην οποία προβλέπεται αμιγής κατοικία, ελεγχόμενη χαμηλή δόμηση και πυρήνας ελεγχόμενης εγκατάστασης επαγγελματικών δραστηριοτήτων χαμηλής όχλησης, και

7.τους δύο οικισμούς Απόσκεπος και Κεφαλάρι στα όρια περίπου που έχουν θεσμοθετηθεί με την απόφαση του Νομάρχη.

2.2 Ενδιαφέροντα Στοιχεία του αστικού ιστού της πόλης

Ο πολεοδομημένος χώρος αναπτύσσεται γραμμικά κατά μήκος της δυτικής ακτής της λίμνης χωρίς να διαταράσσεται η διαμορφωμένη ισορροπία ανάμεσα στα στοιχεία του φυσικού και του δομημένου περιβάλλοντος. Η πόλη αποκτά μια επιμήκη δομή με τρία διαφοροποιημένα κέντρα - πόλους: την κεντρική περιοχή εμπορίου και διοίκησης που κορυφώνεται με το ιστορικό σύνολο της παλιάς πόλης, το σύνολο των εκπαιδευτικών, ξενοδοχειακών και κοινωφελών εγκαταστάσεων στη ζώνη Μανιάκοι – ΛΥΒ και την περιοχή εμπορικών, παραγωγικών και κοινωφελών λειτουργιών μεταξύ Φουντουκλή και Ξηροπόταμου. Οι νέες οικιστικές περιοχές αποτελούν συνέχεια του διαμορφωμένου οικιστικού ιστού, έχουν χαμηλή και αραιή δόμηση, ενώ η πολεοδομική τους οργάνωση προσαρμόζεται στα ιδιαίτερα φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους. Η παρουσία της ιστορικής πόλης τόσο λειτουργικά όσο και αντιληπτικά είναι δεσπύζουσα, παρά την επέκταση του πολεοδομικού ιστού. Η λίμνη, το άλλο καθοριστικό στοιχείο του τοπίου, αντιμετωπίζεται με απόλυτο σεβασμό, ενισχύεται η προστασία της οικολογικής της ισορροπίας και οι νέοι οικιστικοί υποδοχείς διατηρούνται σε απόσταση ασφαλείας από τη ζώνη της ακτής.

Προκύπτει ότι ο πολεοδομημένος χώρος που προβλέπεται από το ισχύον Γ.Π.Σ. καλύπτει τις ανάγκες του προγραμματικού πληθυσμού, δεδομένου ότι η προβλεπόμενη χωρητικότητα των πολεοδομικών ενοτήτων δεν έχει εξαντληθεί. Διαπιστώθηκε ότι η ζήτηση γης για οικιστική χρήση έχει τη δυνατότητα να ικανοποιηθεί στα όρια των υφιστάμενων πολεοδομικών ενοτήτων. Η ζήτηση γης για κατοικία προαστιακού χαρακτήρα ή δεύτερης κατοικίας καθώς και για ξενώνες αγροτουριστικού τύπου μπορεί επίσης θεωρητικά να ικανοποιηθεί μέσα στα όρια των οικισμών Απόσκεπος και Κεφαλάρι. Συγχρόνως, η δημιουργία του ΒΙ.ΠΑ., έστω και αν χωροθετείται εκτός των ορίων του δήμου, παρέχει σωστές περιβαλλοντικά και επαρκείς πολεοδομικά προϋποθέσεις εγκατάστασης μεταποιητικών μονάδων και ικανοποιεί τις ανάγκες σε παραγωγική υποδομή με οργανωμένο τρόπο.

Τα ονομαστά αρχοντικά της Καστοριάς με τη χαρακτηριστική μεταβυζαντινή αρχιτεκτονική της εποχής της τουρκοκρατίας είναι δείγματα της οικονομικής

άνθησης που γνώρισε η πόλη από τον 18ο αιώνα χάρη στη βιοτεχνική και εμπορική δραστηριότητα των ντόπιων γουναράδων. Με την εντυπωσιακή εσωτερική διακόσμηση, τους πολύχρωμους υαλωτούς φεγγίτες, τα ξυλόγλυπτα σανιδώματα στις οροφές και την πρωτότυπη βορειοελλαδική αρχιτεκτονική τους, προσφέρουν ένα μοναδικό παραδοσιακό μνημειακό περιβάλλον μεγάλου τουριστικού ενδιαφέροντος. Συγκεντρωμένα τα περισσότερα στον παραδοσιακό οικισμό Ντολτσό πλάι στη λίμνη καθώς και στο Απόζαρι, είναι χτισμένα τον 18ο αιώνα και ανήκουν στις οικογένειες Εμμανουήλ, Νατζή, Τσιατσαπά, Παπατέρπου, Μπασάρα, Αϊβάζη, Νιρέσκα, Σαπουντζή κ.ά.

Τα μνημεία αυτά της Καστοριάς κινδυνεύουν από τη φθορά του χρόνου και την εγκατάλειψη. Ο κίνδυνος που απειλεί τα μνημεία της Καστοριάς καθώς και τη λίμνη της, που κινδυνεύει από τη ρύπανση, προκάλεσε το διεθνές ενδιαφέρον. Η UNESCO ανέλαβε υπό την προστασία της την πόλη και αποφάσισε να παράσχει την επιστημονική στήριξη που χρειάζεται για τη σωτηρία των μνημείων και της λίμνης της.

Άλλα αξιοθέατα της πόλης είναι το Δημοτικό Νοσοκομείο, τις αίθουσες του οποίου κοσμούν τοιχογραφίες του Καστοριανού καλλιτέχνη Θ. Ζωγράφου, το Λαογραφικό Μουσείο, που στεγάζεται στο αρχοντικό Αϊβάζη, τα ερείπια της αρχαίας πόλης του Κηλήτρου, η πανέμορφη οδός γύρω από τη λίμνη, το Σπήλαιο Δράκου, κοντά στη λίμνη, με μήκος διαδρόμων 500 μέτρα και πλούσιο διάκοσμο από σταλακτίτες και σταλαγμίτες, στο οποίο βρέθηκαν απολιθωμένα λείψανα της άρκτου των σπηλαίων.

3. Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ

- ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ-

3.1 Αρχοντικά και παραδοσιακή αρχιτεκτονική:

Τα αρχοντικά είναι κτίσματα του 17ου και 18ου αιώνα και παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον για την τοιχοδομία, την αρχιτεκτονική και τη ζωγραφική τους, ενώ ξεχωρίζουν από την επιβλητικότητα και την μεγαλοπρέπεια της ιδιόρρυθμης κατασκευής τους. Τα αρχοντικά κτίστηκαν την εποχή που η περιοχή της Καστοριάς

παρουσίασε μεγάλη οικονομική άνθηση ως αποτέλεσμα της έντονης εμπορικής και βιοτεχνικής δραστηριότητας των Καστοριανών γουνοποιιών στο εσωτερικό αλλά και στις αγορές του εξωτερικού. Τα αρχοντικά, μάρτυρες της οικονομικής ακμής και της πολιτιστικής ανάπτυξης χαρακτηρίζονται από ασφάλεια και άνεση και αποτελούν στις μέρες μας χαρακτηριστικά δείγματα παραδοσιακής αρχιτεκτονικής των νεώτερων χρόνων.

Τα αρχοντικά της Καστοριάς είναι από τα μεγαλύτερα συμπλέγματα παραδοσιακής αρχιτεκτονικής στην χώρα. και συμβάλουν στην παραδοσιακή ομορφιά και το χρώμα της πόλης. Πολλά έχουν χαρακτηριστεί διατηρητέα αλλά τα περισσότερα καταρρέουν λόγω του μεγάλου κόστους αναπαλαίωσης και του πολύπλοκου κληρονομικού καθεστώτος που έχει διαμορφωθεί διαχρονικά.

Η διατήρηση των κτισμάτων αυτών πιστοποιεί την ιστορικότητα της πόλης και οδηγεί μέσα από το υπαρκτό παρελθόν στο σημερινό παρόν.

Από τα κτίσματα αυτά ξεχωρίζουν, ιστορικά

1.Τα μοναδικά στην Ελλάδα και τα Βαλκάνια μεγάλα Βυζαντινά της μνημεία με τα υπολείμματα των τειχών του μεσαιωνικού της Κάστρου.

2.Ο μεγάλος αριθμός των παραδοσιακών αρχοντικών και λαϊκών σπιτιών με τις ιδιόμορφες τεχνοτροπίες τους κτισμένα σε μια περίοδο από το 18ο μέχρι και τις αρχές του 20ου αιώνα.

3.Τα τουρκικά μνημεία, απομεινάρια της μακρόχρονης τουρκικής κατοχής.

4.Τα νεοκλασικίζοντα και εκλεκτιστικά αρχοντόσπιτα της περιόδου του μεσοπολέμου.

Μερικά από τα κυριότερα αρχοντικά είναι:

1. Το Αρχοντικό Νατζή (1753) που βρίσκεται στο παραδοσιακό Ντολτσό.
2. Το Αρχοντικό Μπασάρα (1750) που βρίσκεται στο παραδοσιακό Ντολτσό.
3. Το Αρχοντικό Εμμανουήλ (1750) που βρίσκεται στο παραδοσιακό Ντολτσό.

4. Το Αρχοντικό Σκούταρη (1750) που βρίσκεται πάνω στο παραλιακό δρόμο προς το Ντολτσό
5. Το Αρχοντικό Σαπουντζή που βρίσκεται πίσω από το παραλιακό δρόμο στη περιοχή του Ναυτικού Ομίλου.
6. Το Αρχοντικό Παπατέρπου (1880) που βρίσκεται πάνω στο παραλιακό δρόμο και είναι φωταγωγημένο και το βράδυ.

Η τοιχοδομία χαρακτηρίζεται ισόδομη και ακανόνιστη. Γίνεται χρήση λίθων στο φυσικό τους σχήμα που περιβάλλονται με κεραμικό κονίαμα.

Η κύρια διάταξη της δομής αποτελείται από οριζόντιες σειρές λίθων που χωρίζονται μεταξύ τους με διπλές ή περισσότερες σειρές πλίνθων.

Το αποτέλεσμα που παράγει αυτή η δομή είναι άρτιο τόσο από άποψη ανθεκτικότητας στο χρόνο και τις δονήσεις όσο και από άποψη αισθητικής. Αξίζει να σημειωθεί ότι η παραδοσιακή τοιχοδομία της Καστοριάς αποτελεί σημείο μελέτης επιστημόνων.

Στη διακόσμηση του συνόλου, ανάμεσα στους οριζόντιους λίθους μεσολαβούν πλίνθοι που συνθέτουν διάφορα σχήματα. Ιδιαίτερα χρησιμοποιούνται λίθινες πλάκες διαφόρων γεωμετρικών σχημάτων στη διακόσμηση των όψεων, για να περιβάλλουν τα ανώτατα σημεία της τοιχοποιίας.

Η παλιά πόλη με τα αρχοντικά και τις μικρές Βυζαντινές Εκκλησίες προσφέρεται για θεματικούς περιπάτους αλλά και ήρεμες βόλτες. Υπάρχουν επίσης και πολλά (100) νεοκλασικά κτίρια όπως επίσης και μερικά κτίρια που ανήκαν σε μέλη της Εβραϊκής κοινότητας που δεν υπάρχει πια.

3.2 Η Βυζαντινή τέχνη

Η εποχή τού Ιουστινιανού (527-565) άφησε ανεξίτηλα ίχνη βυζαντινής αρχιτεκτονικής στην πόλη τής Καστοριάς, παρά το γεγονός ότι τα σωζόμενα ερείπια προέρχονται κυρίως από οχυρωματικά έργα. Οι οδυνηρές εμπειρίες τής πόλης από βαρβαρικές και ειδικότερα από τις βουλγαρικές επιδρομές περιόρισαν τη σπουδαιότητα τής παρουσίας τής πόλης στον δημόσιο βίο τής

αυτοκρατορίας μέχρι την κατάλυση τού πρώτου βουλγαρικού κράτους από τον Βασίλειο Β΄ τον Βουλγαροκτόνο (976-1025). Είναι ευνόητο ότι στην περίοδο αυτή η πόλη δοκιμάστηκε από τις συνέπειες των βουλγαρικών επιδρομών και τής μακροχρόνιας βουλγαρικής κυριαρχίας, οι οποίες δεν άφηναν περιθώρια για την ανάπτυξη των διαφόρων μορφών τής βυζαντινής τέχνης. Ωστόσο, μετά την κατάλυση τού πρώτου βουλγαρικού κράτους και με τη συνειδητοποίηση από τους Βυζαντινούς της σπουδαιότητας της πόλης και των δυτικών επαρχιών γενικότερα, μετά την εμφάνιση της νορμανδικής απειλής, η Καστοριά γνώρισε τη ληστρική μανία των Νορμανδών τού Ροβέρτου Γυισκάρδου. Η πόλη ανακαταλήφθηκε το 1083 από τους Βυζαντινούς κατά την περίοδο τής βασιλείας τού Αλεξίου Α΄ Κομνηνού (1081-1118). Η νέα στρατηγική σπουδαιότητα τής Καστοριάς ευνόησε την οικονομική και τη δημογραφική της ανάπτυξη, όπως φαίνεται και από τον αριθμό των ναών τής περιόδου αυτής. Από τους 70 περίπου ναούς τής πόλης και τής περιοχής της οι 40 είναι βυζαντινοί και μεταβυζαντινοί ναοί, οι οποίοι χτίστηκαν κατά την περίοδο τού 11ου μέχρι και τον 13ο αιώνα και ανακαινίστηκαν κατά τη μεταβυζαντινή περίοδο.

Οι αρχαιότεροι ναοί είναι τέσσερις. Από αυτούς οι τρεις είναι βασιλικές (Άγιοι Ανάργυροι, Ταξιάρχαι, Άγιος Στέφανος) και ο τέταρτος (Παναγία Κουμπελίδικη) σταυροειδής με τρούλο. Και οι τέσσερις αυτοί ναοί είναι αληθινά κομψοτεχνήματα αρχιτεκτονικής συμμετρίας, κατασκευαστικής λεπτότητας και ζωγραφικής τελειότητας. Το μεσαίο κλίτος των βασιλικών είναι υπερυψωμένο, χωρίζεται δε από τα πλάγια κλίτη ή με διακοπτόμενη τοιχοποιία ασύμμετρων πεσσών (Άγιοι Ανάργυροι) ή με δύο κίονες και αψίδες (Ταξιάρχαι) η και με εικονικά κλίτη (Άγιος Στέφανος). Η τοιχοποιία από ισόδομους λίθους παρουσιάζει πλούσιο κεραμικό διάκοσμο, κομψό και περίτεχνο σύστημα παραθύρων που ρυθμίζουν τον εσωτερικό φωτισμό τού ναού, αρμονικό σύστημα θόλων και κομψές τοιχογραφίες, που είναι μεταγενέστερες από τον χρόνο ανέγερσης των ναών. Ο τέταρτος ναός, η Παναγία η Κουμπελίδικη, έχει σταυρικό σχήμα, ο δε τρούλος, που στηρίζεται σε τέσσερις συναφείς με τους τοίχους πεσσούς, καλύπτει τον σχηματιζόμενο τετράγωνο κεντρικό χώρο, ο οποίος προεκτείνεται με τέσσερις καμάρες προς τα τέσσερα σημεία τού ορίζοντα και απολήγει στις τρεις πλευρές, εκτός από τη δυτική, σε τρεις κόγχες.

Στους άλλους ναΐσκους της περιοχής της Καστοριάς, που έχουν ανακαινιστεί στην ύστερη βυζαντινή και τη μεταβυζαντινή περίοδο (14ος-17ος αιώνας), η

αρχιτεκτονική τους είναι απλή (μονόκλιτοι και μονόκογχοι) και η τοιχοποιία δεν παρουσιάζει συστηματική κεραμική διακόσμηση, αλλά στο εσωτερικό των ναών υπάρχει πλούσιο θεματολόγιο τοιχογραφιών τής μεταβυζαντινής κυρίως περιόδου. Οι ναΐσκοι Άγιος Γεώργιος, Ταξιάρχαι, Άγιος Νικόλαος, Άγιος Αθανάσιος, Παναγία Βλαχέρνα, Παναγία κ.λπ., είναι χαρακτηριστικά δείγματα των τάσεων της ύστερης βυζαντινής και της μεταβυζαντινής περιόδου στην αρχιτεκτονική και τη ζωγραφική της περιοχής και συνθέτουν ένα τέλειο συγκρότημα μνημείων για την παρακολούθηση της πνευματικής κίνησης τής Καστοριάς.

3.3 Ναοί και Αγιογραφία:

Στην αρχιτεκτονική των ογδόντα περίπου ναών που διατηρούνται σήμερα παρατηρούμε τρεις τυπολογίες:

- Τρίκογχος ναός με τρούλο,
- Τρίκλιτη καμαροσκέπαστη βασιλική,
- Ξυλόστεγος μονόχωρος δρομικός ναός,

Η μεγάλη ανάπτυξη της εκκλησιαστικής αρχιτεκτονικής στην περιοχή της Καστοριάς τη μεσοβυζαντινή περίοδο είχε ως αποτέλεσμα την παράλληλη άνθηση της αγιογραφίας. Σήμερα στο Νομό Καστοριάς διατηρούνται 80 ναοί από τους οποίους οι 26 είναι βυζαντινοί και προσφέρουν περίπου 3.000 τετραγωνικά μέτρα τοιχογραφιών ενώ όλοι οι ναοί διαθέτουν σπάνια δείγματα βυζαντινών εικόνων και ξυλόγλυπτα τέμπλα ανυπολόγιστης καλλιτεχνικής αξίας. Χαρακτηριστικό των εικόνων που διασώζονται είναι το ότι η απεικόνιση ενός ή και περισσοτέρων προσώπων δίνεται σ' ένα χώρο συμβατικό που στερείται φυσικότητας και γεωμετρικής προοπτικής ενώ δίνεται έμφαση στο υπερβατικό και το υπερφυσικό των προσώπων.

4. ΓΕΝΙΚΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ-ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Ο Δήμος Καστοριάς και ειδικότερα η πόλη της Καστοριάς είναι μία από τις ομορφότερες πόλεις της χώρας, το παραδοσιακό τμήμα της οποίας έχει ιδιαίτερη ιστορική και αρχιτεκτονική σημασία. Σημαντικά είναι τα αρχοντικά τόσο τα ιδιωτικά όσο και τα δημόσια (Λαογραφικό Μουσείο). Στην ιστορία της πόλης σημαντική είναι η

περίοδος των Βυζαντινών χρόνων κατά την οποία αναπτύσσεται τόσο ο θρησκευτικός όσο και ο καλλιτεχνικός και εμπορικός κλάδος και οργανώνεται η πόλη σε κάστρο τα τείχη της οποίας σώζονται σε ορισμένα σημεία. Επίσης αξιόλογες από αρχιτεκτονικής άποψης είναι και οι Βυζαντινές εκκλησίες πολλές από τις οποίες σώθηκαν και διατηρήθηκαν έως σήμερα. Αρκετοί είναι επίσης οι ανακηρυγμένοι ως ιστορικοί χώροι και διατηρητέα μνημεία (40 εκκλησίες και 90 νεοκλασικά κτίρια και αρχοντικά).

Ιδιαίτερη ομορφιά από άποψη φυσικού περιβάλλοντος έχει η ευρύτερη περιοχή γύρω από την Λίμνη της Καστοριάς, η οποία συγκαταλέγεται στις μεγάλες λίμνες της Ελλάδος με τα 38 περίπου km έκτασής της και εντάσσεται σε ένα ευρύ πλέγμα θεσμικών ρυθμίσεων προστασίας γνωστό ως ευρωπαϊκό δίκτυο Φύση 2000 (Natura 2000). Η περιοχή της λίμνης δεν είχε ενταχθεί στο καθεστώς προστασίας της συνθήκης Ramsar, παρόλο που διαθέτει διεθνή κωδικό ως περιοχής ενδιαφέροντος για την πτηνοπανίδα της. Η περιοχή της λίμνης Καστοριάς ανήκει στην ζώνη GR1320001 του δικτύου Φύση 2000, ως «σημαντική περιοχή για τα πουλιά».

Με βάση τα επίσημα στοιχεία της απογραφής του πληθυσμού 2001 στους Δήμους της γύρω περιοχής κατοικούν πάνω από τριάντα πέντε χιλιάδες δημότες, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 4.1., οι οποίοι δραστηριοποιούνται κυρίως σε δευτερογενή και τριτογενή τομέα, ενώ σε ολόκληρο τον Νομό Καστοριάς του πληθυσμός ξεπερνά του 50 χιλιάδες κατοίκους ο πρωτογενής τομέας αντιπροσωπεύει μόλις το 16% του συνόλου.

Πίνακας 4.1 : Πληθυσμιακά στοιχεία της περιοχής

ΟΤΑ	Πληθ. Απογραφής 2001
Δ. Καστοριάς	16.218
Δ. Αγίας Τριάδος	6.117
Δ. Βιτσιού	1.473
Δ. Μακεδνών	3.468
Δ. Ορεστίδος	9.918

Από πλευράς θεσμικών ρυθμίσεων πολεοδομικού χαρακτήρα η παρούσα μελέτη αναθεωρεί και τροποποιεί το ισχύον το Γ.Π.Σ. του Δήμου Καστοριάς απ.

4581/754/7/2/91 ΦΕΚ 84/Δ/22-2-91. Επιπλέον ισχύει η ΖΟΕ Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου του Προεδρικού Διατάγματος 15-1-1986 ΦΕΚ 125/Δ/21-2-86 «Καθορισμός Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου, κατώτατου ορίου κατάτμησης και λοιπών όρων και περιορισμών δόμησης στην εκτός εγκεκριμένου σχεδίου και εκτός των ορίων Οικισμών προϋφισταμένων του έτους 1923 των Δήμων Καστοριάς και Αργους Ορεστικού και των Κοινοτήτων Δισπηλιού, Αμπελοκήπων, Μαυροχωρίου, Πολυκάρπης, Φωτεινής-Μεταμόρφωσης, Τοιχίου και Λεύκης του Νομού Καστοριάς» (βλ. Παραρτήματα).

4.1 ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής διαμορφώθηκε από το κλίμα, την δράση των ποταμών, τις ανθρώπινες δραστηριότητες, την λιθολογία και την τεκτονική δομή της περιοχής.

Έτσι γύρω από την Λίμνη της Καστοριάς αναπτύσσεται η ενότητα της ενδοορεινής λεκάνης της Καστοριάς, η οποία έχει ήπιες κλίσεις, χαρακτηριστικό μιας μορφολογίας οροπεδίου, με εξαίρεση την χερσόνησο Κορυτσά και γενικότερα την περιοχή δυτικά της λίμνης, η οποία παρουσιάζει έντονο ανάγλυφο, με πιο μεγάλες κλίσεις και εντάσσεται στην ενότητα της ορεινής μορφολογίας. Το μέσο υψόμετρο της περιοχής είναι 640μ με απόλυτο ύψος στάθμης της λίμνης στα 620μ από το επίπεδο της θάλασσας. Στα δυτικά τα υψόμετρα φτάνουν τα 1100μ. (κορυφή), ενώ στην περιοχή μελέτης το μέγιστο υψόμετρο δεν ξεπερνά τα 700μ.

Σε σχέση με τους γεωλογικούς σχηματισμούς, που δομούν την περιοχή, διακρίνονται τρεις ζώνες διαφορετικού ανάγλυφου.

Η πρώτη ζώνη αποτελεί το ορεινό ανάγλυφο των κρυσταλλοσχιστωδών και πλουτώνιων πετρωμάτων. Το ανάγλυφο των πετρωμάτων αυτών παρουσιάζει ανεπτυγμένο κατακόρυφο διαμελισμό. Στις περιοχές όπου κυριαρχούν οι γνεύσιοι και οι γρανίτες παρουσιάζεται ένα σχετικά έντονο τοπογραφικό ανάγλυφο, με βραχώδεις εξάρσεις. Αντίθετα το ανάγλυφο των περιοχών που δομούνται από φυλλιτικά ή σχιστολιθικά πετρώματα είναι ηπιότερο, με έντονα φαινόμενα διάβρωσης, με χαρακτηριστική αυλακοειδή και χαραδρωτική διάβρωση. Η αυλακοειδής διάβρωση περιλαμβάνει μικροαυλακώσεις βάθους έως 30 cm και πλάτους 15-20 cm. Ακόμη

παρουσιάζεται επιφανειακή διάβρωση, χωρίς τη μετακίνηση συμπαγούς υλικού του υποβάθρου, που περιλαμβάνει το σχετικά μικρού πάχους μανδύα αποσάθρωσης του πετρώματος.

Η δεύτερη ζώνη αποτελεί το καρστικό ανάγλυφο των ανθρακικών πετρωμάτων. Το ανάγλυφο αυτό παρουσιάζει μορφές προχωρημένου κάρστ και συγκεκριμένα ρωγμές, έγκοιλα, μικροσπήλαια και δολίνες. Ο ασβεστολιθικός όγκος της περιοχής «Καζάνι», βόρεια του οικισμού Απόσκεπτος και δυτικά του Κεφαλαρίου, παρουσιάζει πλήθος οπών, κοιλωμάτων, αυλακώσεων και μικροσπηλαίων. Το ασβεστολιθικό έξαρμα «Κορίτσα», το οποίο με τη μορφή χερσονήσου δεσπόζει στη λίμνη της Καστοριάς και βρέχεται από αυτήν περιμετρικά, παρουσιάζει σπήλαια, τόσο πάνω από τη στάθμη της λίμνης (βλ. Χάρτη Γ1), όσο και κάτω από αυτήν. Το πλέον αξιόλογο σπήλαιο είναι αυτό του «Δράκου», το οποίο βρίσκεται στο νότιο τμήμα της χερσονήσου και του οποίου ο κύριος άξονας διεύθυνσης Β-Ν έχει βάθος 300 m περίπου, πλάτος έως 20 m και ύψος έως 7 m (Βαφειάδης, 1983). Κάποιες επιφάνειες επιπέδωσης, που παρουσιάζονται στους ασβεστολιθικούς όγκους, πιστεύεται ότι οφείλονται στην επίδραση θερμών και υγρών κλιματικών συνθηκών και τεκτονικής ηρεμίας, που επικράτησαν κατά την προ του Μειοκαινού περίοδο, ακολουθούμενες από ανυψωτικές κινήσεις, οι οποίες μετέφεραν τις επιφάνειες αυτές σε διαφορετικά υψόμετρα.

Η τρίτη ζώνη περιλαμβάνει τις ριπιδοειδείς αποθέσεις των χειμάρρων, τις επικλινείς μορφές των πλευρικών κορημάτων, τις παλαιές ποτάμιες αναβαθμίδες και την χαμηλή προσχωσιγενή έκταση. Κώνοι και ριπίδια εμφανίζονται κυρίως κατάντη του οικισμού Απόσκεπος και δυτικά της λίμνης.

Η περιοχή μελέτης παρουσιάζεται επιμήκης με ανάπτυξη ΒΔ-ΝΑ και οριοθετείται μεταξύ της Λίμνης και του δευτερεύοντα οδικού άξονα που συνδέει την πόλη της Καστοριάς, που βρίσκεται βόρεια της περιοχής, με το Μαύρο Βουνό να βρίσκεται νότια αυτής και τον οικισμό Μανιάκοι.

Οι μορφολογικές κλίσεις στην περιοχή μελέτης, με εξαίρεση την γραμμή του υδροκρίτη, είναι έντονες, τόσο στα ανατολικά όσο και στα δυτικά όπως διακρίνεται από την στο τοπογραφικό υπόβαθρο με ισοΰψείς καμπύλες.

Η πεδινή παραλίμνια έκταση χαρακτηρίζεται από την σχεδόν οριζόντια μορφολογία της, την ύπαρξη χαμηλών εποχιακά κατακλυζόμενων εκτάσεων περιμετρικά της λίμνης και από την παρουσία δελταϊκών αποθέσεων, που δημιουργούνται σε βάρος της λίμνης.

Οι γεωμορφολογικές παρατηρήσεις υπαίθρου ανέδειξαν την παρουσία δύο φαινομένων αστάθειας, πλησίον του οικισμού Κεφαλαρίου. Το μικρότερο από τα δύο αυτά φαινόμενα αντιπροσωπεύει κατολίσθηση και βρίσκεται εντός χαραδρειδούς ρέματος κατάντι των πηγών, που διασχίζει τον οικισμό και γι' αυτό θεωρείται το σημαντικότερο. Η ολίσθηση έχει προκαλέσει εμφανείς ρωγμές στα γειτονικά κτίρια και οφείλεται κατά πάσαν πιθανότητα σε ολίσθηση του μανδύα αποσάθρωσης των σχιστολιθικών σχηματισμών του ελαφρά μεταμορφωμένου συστήματος, πάνω στο υγιές πέτρωμα, γεγονός που υποδεικνύει σχετικά μικρού βάθους επιφάνεια ολίσθησης. Το μεγαλύτερο, σε οριζοντιογραφική εξάπλωση, βρίσκεται νοτιοανατολικά του οικισμού και αντιπροσωπεύει έναν ερπυσμό που επηρεάζει τα ανώτερα στρώματα των πλειοπλειστοκαινικών αποθέσεων. Η αργή αλλά συνεχής κίνηση του εδάφους προϊόν της δύναμης βαρύτητας και διατμητικών τάσεων, προς τις υψομετρικά χαμηλότερες ζώνες, οφείλεται στο μορφολογικό ανάγλυφο και στην λιθολογική σύσταση του σχηματισμού.

Φαινόμενα αστάθειας και ολισθήσεων παρατηρούνται και σε άλλες περιοχές, κυρίως εντός του ελαφρά μεταμορφωμένου συστήματος, σε περιοχές έντονης τεκτονικής καταπόνησης ή αποσάθρωσης. Τα φαινόμενα αυτά εντοπίστηκαν τόσο από επίγειες παρατηρήσεις, όσο και από την φωτοερμηνεία των αεροφωτογραφιών, που αναλύεται στο επόμενο κεφάλαιο.

4.2 ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

Με βάση το φωτογραφικό υλικό αρχείου της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού και του ΟΚΧΕ, επιχειρήθηκε η επαλήθευση μέσω φωτοερμηνείας των μακροσκοπικών γεωλογικών και τεκτονικών στοιχείων της περιοχής καθώς και των βασικών γεωμορφολογικών στοιχείων μεταξύ άλλων και των κατολισθήσεων και καθιζήσεων. Η μεθοδολογία αυτή χρησιμοποιείται βοηθητικά της επίγειας χαρτογράφησης και παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον ως προς τα αποτελέσματα της.

Η φωτοερμηνεία πραγματοποιήθηκε με στερεοσκοπική παρατήρηση σε στερεομοντέλα αεροφωτογραφιών ονομαστικής κλίμακας 1:40000 περίπου, για την παλιά λήψη (1945), και 1:15000 περίπου, για την πρόσφατη λήψη, με χρήση ψηφιακού Φωτογραμμετρικού Σταθμού Z/Imaging SSK. Μετά τις απαραίτητες διαδικασίες δημιουργίας και εισαγωγής στοιχείων όπως των Α/Φ, των προσανατολισμών (εσωτερικών και εξωτερικών) κλπ. με την χρήση των προγραμμάτων ISFC και ISSD και Microstation, στο σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ 87, φωτοερμηνεύθηκαν και επαληθεύθηκαν τα παραπάνω αναφερόμενα στοιχεία καθώς επίσης και η μορφολογία των ριπιδοειδών αποθέσεων και πλευρικών κορημάτων, των αποθέσεων κοίτης χειμάρρων, των παραλίμνιων αποθέσεων, τα φαινόμενα διάβρωσης, το υδρογραφικό δίκτυο, οι κατολισθήσεις, οι καρστικές μορφές με οριοθέτηση της περιοχής εμφάνισής τους, όπως παρουσιάζονται στους συνημμένους θεματικούς χάρτες.

Τέλος, η πρόσφατη φωτογραφική λήψη σε κλίμακα 1:15000, έδωσε την δυνατότητα της συσχέτισης των δύο περιόδων ως προς την εξέλιξη κυρίως των γεωμορφολογικών φαινομένων σε ένα διάστημα 50 περίπου ετών.

4.3 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

4.3. Υδρολογικά στοιχεία

Οι υδρολογικές συνθήκες μιας περιοχής εξαρτώνται από δύο βασικούς παράγοντες, το κλίμα και τη γεωλογική δομή.

Η περιοχή αποτελείται στο μεγαλύτερο τμήμα της από γνευσιογρανιτικά και μεταμορφωμένα σχιστολιθικά πετρώματα, τα οποία, καθώς είναι γενικά αδιαπέρατα, παρουσιάζουν αυξημένη απορροή και σχετικά πυκνό δίκτυο ρεμάτων. Αντίθετα στις περιοχές που δομούνται από ασβεστόλιθους, λόγω προχωρημένου βαθμού καρστικοποίησης, το υδρογραφικό δίκτυο είναι πολύ αραιό έως ανύπαρκτο. Στις υπόλοιπες περιοχές η επιφανειακή απορροή είναι γενικά περιορισμένη.

Το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής είναι αρκετά πυκνό και αποτελείται από σειρά

ρεμάτων που αποστραγγίζουν τα πέριξ της λίμνης της Καστοριάς υψώματα. Τα επιφανειακά, περιοδικής ροής της περιόδου των βροχοπτώσεων, νερά των ρεμάτων της λεκάνης απορροής της λίμνης τροφοδοτούν την λίμνη. Κυριότερο ρέμα είναι το διερχόμενο νότια του οικισμού Απόσκεπος, το οποίο παρουσιάζει σημαντική παροχή φερτών υλικών, με αποτέλεσμα να έχει προκαλέσει επέκταση της ξηράς στις εκβολές του στη λίμνη, σε βάρος αυτής. Επίσης σημαντικό ρέμα είναι ο «Λάκκος» στα βόρεια της λίμνης.

Εκτός από τα προαναφερθέντα ρέματα υπάρχει μια σειρά άλλων ρεμάτων, τα οποία πηγάζουν στην περιοχή μελέτης και εκβάλουν στον βόρειο κλάδο του ποταμού Αλιάκμονα, ο οποίος διέρχεται με διεύθυνση Β-N στα δυτικά της περιοχής μελέτης. Κυριότερα από αυτά είναι τα ρέματα Λοχαγού και Λιούτα.

Το σημαντικότερο υδρολογικό στοιχείο της περιοχής μελέτης είναι η λίμνη της Καστοριάς ή Ορεστιάδας.

Η λίμνη είναι καρστικής προέλευσης και αποτελεί υπολειμματική μορφή των μεγάλων λιμνών του Νεογενούς – Τεταρτογενούς, που δέσποζαν στο χώρο της Δυτικής Μακεδονίας κατά το νεοτεκτονικό στάδιο των αλπικών πτυχώσεων, που άρχισε κατά το Τορτόνιο.

Το σχήμα της λίμνης είναι ελλειψοειδές και διαιρείται σε δύο σχεδόν ίσα μέρη από τη χερσόνησο Κορίτσα. Το εμβαδόν της υπολογίζεται σε περίπου 30 km², ενώ η μέση στάθμη της είναι 620 m. Το βαθύτερο σημείο της εντοπίζεται κοντά στο βορειότερο άκρο της χερσονήσου, κοντά στη θέση «Άγιος Σωτήρας», με βάθος 8,90 m.

Η λίμνη της Καστοριάς κατατάσσεται στις ανοικτές λίμνες, καθώς έχει φυσική αποχέτευση, δηλαδή εκφορτίζει τα πλεονάζοντα νερά της από μια φυσική διώρυγα στο ρέμα «Γκιάλι» και από εκεί στον ποταμό Αλιάκμονα.

Η περιοχή μελέτης παρουσιάζει εποχικές συγκεντρώσεις υδάτων σε θέσεις περιμετρικά της λίμνης, λόγω της σχετικά χαμηλής υδροπερατότητας των γεωλογικών σχηματισμών και σε συνδυασμό με την σχεδόν μηδενική κλίση της μορφολογίας του εδάφους, οπότε αντιμετωπίζει πρόβλημα πλημμυρικών φαινομένων. Τα φαινόμενα αυτά εκδηλώνονται με κατάκλυση κάποιων περιμετρικών περιοχών της λίμνης, οφειλόμενη σε υπερχείλιση της λίμνη σε περιόδους υψηλών

βροχοπτώσεων (βλ. Χάρτη Γ1). Η απόλυτη στάθμη υπερχείλισης της λίμνης είναι 629,65 μ., δηλαδή 2,90 μ. Πάνω από τη θέση του σημείου αναφοράς της στάθμης της και που βρίσκεται στα 626,75 μ. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία της ΔΕΒ, κατά την τελευταία 20ετία η λίμνη άγγιξε το όριο υπερχείλισης πέντε φορές με αντίστοιχες κατακλίσεις των παραλίμνιων χαμηλών περιοχών.

4.4. Κλιματολογικά στοιχεία

Το κλίμα της περιοχής του Δήμου Καστοριάς χαρακτηρίζεται ως μεσόθερμο υγρό με μέτρια υγρασία τους καλοκαιρινούς μήνες. Τα κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής προκύπτουν από πλησιέστερο μετεωρολογικό σταθμό της Καστοριάς, για την περίοδο 1970-1997 και παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 4.1.1 : Μηνιαίες θερμοκρασίες αέρα (C°)

Μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση θερμοκρασία	2,2	2,9	7	11,7	16	21	23,6	23,1	19,3	13,6	7,1	2,9
Μέση μέγιστη θερμοκρασία	6,9	7,4	12	17	21,4	26,5	29,4	29,5	26	19,3	11,8	7,2
Μέση ελάχιστη θερμοκρασία	-2,2	-1,5	1,4	4,9	8,4	11,8	14,1	14	10,9	7,6	2,8	-0,9

Πίνακας 4.1.2 : Ανεμολογικά στοιχεία περιοχής

Ένταση Beaufort	B	BA	A	NA	N	NΔ	Δ	ΒΔ	ΗΡΕΜΙΑ	ΣΥΝ
0									62,65	62,65
1-7	7,49	3,67	1,09	4,85	4,47	1,49	5,62	8,63		37,35
Σύνολο	7,49	3,67	1,09	4,85	4,47	1,49	5,62	8,63	62,65	100,00

Οι χιονοπτώσεις παρουσιάζονται κυρίως τον Δεκέμβριο, Ιανουάριο και τον Φεβρουάριο, το δε χιόνι παραμένει στο έδαφος για αρκετές μέρες. Αρκετές είναι και οι ημέρες του παγετού και δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.1.3 : Ημέρες Χιονοπτώσεων και Παγετού

Μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
						N	Λ						

Χιονόπτωση	8,9	6,0	3,1	0,4	0	0	0	0	0	0	1,4	4,7	24,5
Παγετός	5,1	3	1,4	0,3	0	0	0	0	0	0,5	4,1	6,9	21,3

Πίνακας 4.1.4 : Ύψος βροχοπτώσεων (mm)

Μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Βροχόπτωση	69,8	58,0	56,4	54,7	63,7	36,8	22,6	30,2	47,4	63,9	74,9	79,5

Οι πιο βροχεροί μήνες είναι ο Νοέμβριος και Δεκέμβριος με ποσοστό 12% και 13% αντίστοιχα επί της συνολικής ετήσιας ποσότητας, ενώ οι πιο ξηροί είναι οι θερινοί και ο Σεπτέμβριος που εμφανίζουν μέσο μηνιαίο ύψος βροχής σε ποσοστό 5% της ετήσιας βροχόπτωσης. Η μέση ετήσια βροχόπτωση στην περιοχή είναι 657,9 mm.

Η εξάτμιση κατά τους θερινούς μήνες (από την λίμνη) είναι αρκετά υψηλή και ετησίως φτάνει τα 832,2 mm ενώ η πραγματική εξατμισιοδιαπνοή είναι κοντά στα 490 mm.

4.5. Υδρογεωλογικά στοιχεία

Από υδρολιθολογικής άποψης η περιοχή μελέτης δομείται από το βραχώδες υπόβαθρο, τα ανθρακικά πετρώματα και τις χαλαρές ημισυνεκτικές χερσαίες αποθέσεις.

Το υπόβαθρο αποτελείται από γρανίτες, γνεύσιους, οφειόλιθους και σχιστόλιθους. Θεωρείται είναι πρακτικά στεγανό, καθώς δεν έχει πρωτογενές πορώδες και δεν επιτρέπει την κατείσδυση των κατακρημνισμάτων και τον σχηματισμό υδροφόρων. Στο ανώτερο τμήμα των σχηματισμών του υποβάθρου, όπου παρουσιάζεται έντονη αποσάθρωση και εμφανίζεται υψηλό δευτερογενές πορώδες λόγω έντονου τεκτονισμού, μπορεί να κατεισδύσουν τα κατακρημνίσματα και να σχηματίσουν μικρής δυναμικότητας υδροφόρους. Οι ζώνες διαρρήξεων και οι επιφάνειες ασυνεχειών, δηλαδή οι στρώσεις, διακλάσεις, σχιστότητα, ρήγματα και οι ζώνες μυλονιτίωσης και αποσάθρωσης, ευνοούν τη διακίνηση και αποθήκευση αξιόλογων ποσοτήτων υπόγειου νερού. Τα γνευσιογρανιτικά και τα ισχυρά μεταμορφωμένα σχιστολιθικά πετρώματα παρουσιάζονται πιο διαπερατά από τα ασθενών μεταμορφωμένα ή ασθενώς μεταμορφωμένα και τα φυλλίτικα πετρώματα, επειδή τα πρώτα παρουσιάζονται περισσότερο ρηγματωμένα και κατακλασμένα, λόγω

μεγαλύτερης ακαμψίας στην επίδραση των τεκτονικών δυνάμεων, αλλά και επειδή στα δεύτερα οι ασυνέχειες του πετρώματος αποφράσσονται εύκολα, από τα αργιλικά υλικά της αποσάθρωσής τους. Ο συντελεστής κατείσδυσης στα πετρώματα αυτά είναι 7% και η επιφανειακή απορροή 35%.

Τα ανθρακικά πετρώματα, αντιπροσωπεύονται από ασβεστόλιθους. Το πρωτογενές πορώδες των ασβεστόλιθων αποτελεί συνάρτηση των συνθηκών ιζηματογένεσης και είναι γενικά μικρό, με αποτέλεσμα να θεωρούνται λίγο περατοί. Οι ασβεστόλιθοι παρουσιάζουν εξαιρετικά υψηλό δευτερογενές πορώδες, που οφείλεται στον έντονο τεκτονισμό και τον υψηλό βαθμό καρστικοποίησης, έτσι ώστε να παρουσιάζουν υψηλή διαπερατότητα, τόσο οριζόντια, όσο και κατακόρυφη και να σχηματίζονται εντός αυτών σημαντικοί καρστικοί υδροφόροι. Ο συντελεστής κατείσδυσης στα πετρώματα αυτά είναι 55% και η επιφανειακή απορροή 5%.

Οι χερσαίες αποθέσεις και τα υπόλοιπα χαλαρά εδάφη, τα οποία χαρτογραφήθηκαν, παρουσιάζουν σχετικά υψηλό πρωτογενές πορώδες και αυξημένη υδροπερατότητα στα χονδρόκοκκα εδάφη ενώ στα αντίστοιχα λεπτόκοκκα, τόσο το πορώδες, όσο και η υδροπερατότητα είναι χαμηλού επιπέδου. Στα τελευταία ο υδροφόρος που τροφοδοτείται από τις βροχοπτώσεις είναι γενικά χαμηλής δυναμικότητας και λόγω της μικρής εξάπλωσης τους στην περιοχή μελέτης. Ο συντελεστής κατείσδυσης στα πετρώματα αυτά είναι 17% και η επιφανειακή απορροή 12%.

Στην ευρύτερη περιοχή χαρτογράφησης εντοπίζεται η ύπαρξη σημαντικών καρστικών πηγών.

Στους ασβεστόλιθους της περιοχής Καστοριάς, δυτικά της λίμνης, υπάρχουν δύο πηγές (Π6, Π7), που απέχουν μεταξύ τους μόλις 50 m, μέσης παροχής, 25-30 m³/h η κάθε μία.

Στην περιοχή της χερσονήσου Κορίτσας υπάρχουν πιθανές υπολιμνιαίες αναβλύσεις καρστικών πηγών. Σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση των πηγών παίζει η ύπαρξη σχιστολιθικής παρεμβολής μέσα στον ασβεστολιθικό όγκο της χερσονήσου, η οποία επέχει θέση αδιαπέρατου φράγματος, που εμποδίζει την υδραυλική συνέχεια μέσα σ' αυτόν.

Στην ασβεστολιθική περιοχή «Καζάνι» εκδηλώνονται πέντε αξιόλογες πηγές. Οι πρώτες δύο στις βορειοδυτικές παρυφές του οικισμού Απόσκεπος (Π4, Π5), η τρίτη μεταξύ των οικισμών Απόσκεπου και Κεφαλαρίου (Π3) και οι άλλες δύο δυτικά – βορειοδυτικά του οικισμού Κεφαλαρίου (Π1, Π2). Ειδικότερα η πηγή Π1 αποτελεί την πηγή ύδρευσης της πόλης της Καστοριάς.

4.6. Υδρολογικό ισοζύγιο

Το υδρολογικό ισοζύγιο της περιοχής μελέτης, η οποία αποτελεί μεγάλο τμήμα της λεκάνης της λίμνης Καστοριάς, υπολογίζεται με βάση τη σχέση:

$$P = R + E + ET + I$$

όπου P = βροχοπτώσεις

R = επιφανειακή απορροή

E = εξάτμιση από την επιφάνεια της λίμνης της Καστοριάς

ET= εξατμισοδιαπνοή

I = κατείσδυση

Με βάση υπολογισμούς των παραμέτρων του ισοζυγίου (Βαφειάδης, 1983), προκύπτει ότι το ποσοστό τους είναι: R = 13,4%, E = 11,8%, ET= 59,0% και I = 15,8%.

Το ποσοστό της επιφανειακής απορροής είναι μικρό, λόγω της μεγάλης κατείσδυσης στους ασβεστολιθικούς σχηματισμούς, αλλά και στις πρόσφατες χαλαρές αποθέσεις, που καλύπτουν μεγάλο τμήμα της περιοχής μελέτης, ενώ αντίστοιχα υψηλό είναι το ποσοστό κατείσδυσης.

5. ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000), όπως τροποποιήθηκε με τις αποφάσεις Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Δ17α/67/1/ΦΝ275/03 (ΦΕΚ 781/Β/16-6-03) και Δ17α/115/9/ΦΝ275/03 (ΦΕΚ 1154/Β/12-8-03), η περιοχή εντάσσεται (βλ. Σχήμα 3) στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας Ι (ζώνη χαμηλής επικινδυνότητας), με μέγιστη αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση εδάφους $A = 0,16g$, όπου $g = \eta$ επιτάχυνση βαρύτητας.

Για την περιοχή μελέτης ισχύουν οι παράμετροι, που αφορούν στον υπολογισμό των σεισμικών κινήσεων, όπως δίνονται στον Πίνακα 5.1.

Πίνακας 5.1: Παράμετροι υπολογισμού σεισμικών κινήσεων

Συντελεστής / Κατηγορίες εδάφους	Σύμβολο	Τιμή		
		A	B	Γ
Σεισμική επιτάχυνση εδάφους (Ζώνη I)	A	0,16 g	0,16 g	0,24 g
Συντελεστής σπουδαιότητας κτιρίων Σ2	γi	1,00	1,00	1,00
Τιμές χαρακτηριστικής περιόδου (sec)	T1	0,10	0,15	0,20
Τιμές χαρακτηριστικής περιόδου (sec)	T2	0,40	0,60	0,80
Συντελεστής ενίσχυσης φάσματος για χαρακτηριστική περίοδο T1 ή T2	βo	2,5	2,5	2,5
Διορθωτικός συντελεστής απόσβεσης για απόσβεση ζ=5%	n	1	1	1
Συντελεστής θεμελίωσης κτιρίων	θ	0,90	0,90	0,90
Συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς	q	3,5	3,5	3,5

Οι παραπάνω τιμές εφαρμόζονται με πιθανότητα υπέρβασης τιμών των σεισμικών επιταχύνσεων 10% στα 50 χρόνια.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται εκτός των σεισμικών ζωνών, που καθορίστηκαν σύμφωνα με την γεωγραφική κατανομή της σεισμικότητας της χώρας (Παπαζάχος, 1988). Το γεγονός ότι βρίσκεται πλησίον των σεισμικών ζωνών 7α και 7β (Σχ. 4), υποδεικνύει ότι επηρεάζεται από αυτές και συνεπώς η περιοχή θα έχει ανάλογες παραμέτρους σεισμικότητας με τις ζώνες αυτές. Έτσι το μέγιστο αναμενόμενο μέγεθος σεισμού για τα επόμενα 70 χρόνια υπολογίστηκε σε $M=6,5$ και αντίστοιχα 6,9 (7α και 7b), ενώ θεωρείται ότι αναμένεται ένας σεισμός μεγέθους $M \geq 5,0$ κάθε 15 χρόνια και ένας σεισμός μεγέθους $M \geq 6,3$ κάθε 60 χρόνια.

Από τους ισχυρούς σεισμούς την περιοχή επηρέασαν αυτοί που γεννήθηκαν από το ενεργό ρήγμα που αναφέρθηκε παραπάνω και περιγράφονται από τους Β. Κ. Παπαζάχο στους Σεισμούς της Ελλάδας Γ' έκδοση 2003:

1709, $40,6^\circ$ $21,3^\circ$ h=n, $M=6.0$, ΚΑΣΤΟΡΙΑ (VII). Ένα φερμάνι που εκδόθηκε στις 10 Δεκεμβρίου του 1711 αναφέρει ότι μερικά τμήματα των τζαμιών, που χτίστηκαν από

τους σουλτάνους Μεχμέτ και Σουλεϊμάν στο κάστρο της Καστοριάς, καταστράφηκαν από τον σεισμό (Ambraseys and Finkel 1999).

1812, Μάιος 29, 40.5° 21.3° h=n, M=6.5, ΚΑΣΤΟΡΙΑ (VIII). Σύμφωνα με σημείωση εκκλησιαστικού βιβλίου που βρέθηκε στην Παναγία Ρασιώτισσα στην Καστοριά, έγινε μεγάλος σεισμός στις 17 Μαΐου 1812 (παλιά ημερομηνία). Τζαμιά, καμινάδες και σπίτια γκρεμίστηκαν και οι κάτοικοι εγκατέλειψαν τα σπίτια τους και πήγαν στα βουνά και στους δρόμους, όπου κατασκεύασαν καλύβες για να ζήσουν. Οι μετασεισμοί κράτησαν τρεις μήνες (Γκολομπίας 1986).

1894, Αύγουστος 23, $40,3^{\circ}$ $21,4^{\circ}$ h=n, M=6.1, ΣΙΑΤΙΣΤΑ (VII). Ο σεισμός προκάλεσε πολλές ζημιές στην περιοχή μεταξύ Σιάτιστας, Σελίστρας (Εράτουρας) και Καστοριάς και έγινε έντονα αισθητός στο Μοναστήρι και την Κορυτσά (Ambraseys 1999).

1960, Μάιος 26, $40,6^{\circ}$ $20,6^{\circ}$ h=n, M=6.5, Αλβανία Πολένη (VIII+). Ο σεισμός ήταν καταστρεπτικός στο πάνω μέρος του ποταμού Οσούμι, όπου βλάφθηκαν σοβαρά 500 σπίτια και σκοτώθηκαν 9 άτομα, ενώ τραυματίστηκαν 95. Έγινε πολύ έντονα αισθητός στις περιοχές Καστοριάς, Κοζάνης, Ιωαννίνων και Κέρκυρας. Προηγήθηκαν δονήσεις η μεγαλύτερη των οποίων ήταν M=4.4 και έγινε την ίδια μέρα με τον κύριο σεισμό, ενώ ακολούθησαν μετασεισμοί ο μεγαλύτερος των οποίων έγινε στις 9 Ιουλίου και είχε ένταση 4.7

Η περιοχή χαρακτηριζόταν έως το 1995 ως ασεισμική, αφού ο μόνος γνωστός καταστροφικός σεισμός ήταν αυτός του 896 μ.Χ., που προκάλεσε την καταστροφή της Βέροιας. Ο μεγάλος σεισμός της 13-5-1995 με επίκεντρο την περιοχή Γρεβενών – Κοζάνης αιφνιδίασε και προκάλεσε μεγάλες υλικές καταστροφές, χωρίς ευτυχώς ανθρώπινα θύματα, ενώ τραυματίστηκαν 20 κάτοικοι της πληγείσας περιοχής. Πολύ σημαντικές υλικές καταστροφές υπέστησαν τα χωριά Κνίδη, Καλαμίτσι, Βάρη, Ταξιάρχης, Κοκκινιά, Βατόλακκος, Πόρος, λαναδικιά, Πυλωροί και Ποντινή της περιοχής των Γρεβενών καθώς και χωριά Χρώμιο, Δαφνερό, Καισάρεια και Ρύμνιο στην περιοχή της Κοζάνης. Το ύψος της ζημιάς εκτιμήθηκε σε 450 εκ. ευρώ. Η ζώνη διάρρηξης είχε συνολικό μήκος 30 χιλιόμετρα. Παρόλο που από την ισχυρή αυτή σεισμική δόνηση δεν προκλήθηκαν σημαντικές βλάβες στις κατασκευές της ευρύτερης περιοχής μελέτης, ο σεισμός έχει σχέση με το ρήγμα του Αλιάκμονα, διεύθυνσης ABA-ΔΝΔ στον νότιο κλάδο του πριν την συνένωση με τον βόρειο κλάδο του. Οι καταγραφές στην Κοζάνη δείχνουν μέγιστη εδαφική επιτάχυνση 0,21g, περίοδο μέγιστης επιτάχυνσης 0,2 sec και διάρκεια ισχυρής δόνησης 7 sec.

6. ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η εντός της περιοχής μελέτης εντοπίζονται ορισμένες θέσεις προστασίας κάποιων φυσικών χαρακτηριστικών. Η προστασία των θέσεων αυτών είναι ανεξάρτητη από άλλες ειδικές θεσμικές ρυθμίσεις ή μέτρων προστασίας των ίδιων ή άλλων περιοχών. Τα φυσικά αυτά χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα:

1. Περιοχές γεωλογικού ενδιαφέροντος: πρόκειται για τις περιοχές εντός των ασβεστολιθικών σχηματισμών όπου αναπτύσσονται καρστικά φαινόμενα. Τα φαινόμενα αυτά είναι τα διάφορα έγκοιλα στην επιφάνεια των ασβεστόλιθων. Τα έγκοιλα αυτά είναι δολίνες, σχήματος κυκλικού ή ελλειπτικού μικρής γενικά διαμέτρου (μικρότερης των 100 μ.) και βάθος 5 – 15 μ., ουβάλες, που είναι παρόμοια μορφή με τις δολίνες, αλλά μεγαλύτερων διαστάσεων και πιθανόν κάποιες καταβόθρες με βάθος 50 – 80 μ. Μια ενιαία έκταση γύρω από αυτές τις μορφές προτείνεται για προστασία, όπως οριοθετείται στον Χάρτη Γ.1.

2. Σπήλαια: στην περιοχή της χερσονήσου «Κορίτσα» εντοπίζονται δύο σημαντικά σπήλαια, εκ των οποίων το πλέον αξιόλογο σπήλαιο είναι αυτό του «Δράκου», που βρίσκεται στο νότιο τμήμα της χερσονήσου και του οποίου ο κύριος άξονας διεύθυνσης Β-Ν έχει βάθος 300 m περίπου, πλάτος έως 20 m και ύψος έως 7 m. Οι είσοδοι των σπηλαίων αυτών πρέπει να προστατευθούν και για το λόγο αυτό προτείνεται μια περιοχή προστασίας τουλάχιστον 20 μ. γύρω από αυτές (βλ. Χάρτη Γ.1).

3. Σημεία υδροληψίας νερού: πρόκειται για μια έκταση πέριξ των καρστικών πηγών, από τις οποίες υδροδοτούνται οι οικισμοί του Δήμου Καστοριάς και οφείλουν να προστατευθούν για λόγους ποιοτικής και ποσοτικής προστασίας του καρστικού υδροφόρου, αλλά και λόγους δημόσιας υγείας. Η έκταση της περιοχής προστασίας γύρω από κάθε πηγή εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, οι οποίοι χρήζουν λεπτομερούς μελέτης, για κάθε πηγή χωριστά. Σε κάθε περίπτωση όμως, στην γενική αυτή γεωλογική διερεύνηση θα πρέπει να οριστεί μία ελάχιστη έκταση γύρω από κάθε πηγή της οποίας το ανάντι όριο να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 150 μ. (βλ. Χάρτη Γ.1).

4. Περιοχές υδρολογικού ενδιαφέροντος: πρόκειται για τα ρέματα που αποστραγγίζουν τον ορεινό όγκο στο βόρειο και στο δυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης και καταλήγουν είτε στη λίμνη Καστοριάς, είτε στον βόρειο κλάδο του ποταμού Αλιάκμονα στα δυτικά. Τόσο η κόιτη όσο και οι όχθες αυτών θα πρέπει να περιληφθούν στις προτεινόμενες περιοχές προστασίας, με σκοπό τη διατήρηση των φυσικοχημικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των επιφανειακών νερών, που παροχετεύονται μέσω αυτών. Λόγω της μικρής κλίμακας του χάρτη οι περιοχές αυτές δεν μπορούν να παρουσιαστούν κατάλληλα στο μεγενθυμένο τοπογραφικό υπόβαθρο του Χάρτη Γ.1.

Στις προτεινόμενες περιοχές προστασίας απαγορεύεται κατ' αρχήν η οικιστική ανάπτυξη, όπως και κάθε άλλη ανθρωπογενής δραστηριότητα (γεωργία, κτηνοτροφία, κλπ.). Σημειώνεται επίσης ότι η ακριβής οριοθέτηση, ειδικά, των περιοχών προστασίας που γειτνιάζουν με περιοχές οικιστικού ενδιαφέροντος, θα πρέπει να γίνει σε υπόβαθρα κατάλληλης κλίμακας (1:5000 ή 1:1000), τα οποία δεν προβλέπονται στο στάδιο της παρούσας μελέτης

7.ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.

7.1Η νέα επαναστατική πηγή ηλεκτρικής ενέργειας

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας ,μεγάλα ποσά ηλιακής ενέργειας μπορούν να μετατραπούν σε ηλεκτρική με την χρησιμοποίηση κατασκευών που αποτελούνται από φωτοβολταϊκά στοιχεία .

Όταν το ηλιακό φως προσπέσει στα φωτοβολταϊκά στοιχεία ελευθερώνει ηλεκτρικά φορτία στο εσωτερικό τους τα οποία ,με την ενέργεια που παίρνουν κινούνται ελεύθερα και μπορούν να περάσουν από έναν καταναλωτή όπως είναι μια λάμπα ή ένας κινητήρας και να τον θέσουν σε λειτουργία .

Τα πρώτα φωτοβολταϊκά στοιχεία αναπτύχθηκαν από την δεκαετία του '50 για να τροφοδοτήσουν τους διαστημικούς δορυφόρους με την απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια που χρειαζόταν για την λειτουργία των συσκευών τους .Άπο τότε μέχρι σήμερα τα φωτοβολταϊκά στοιχεία βρήκαν πολλές επίγειες εφαρμογές σε διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας για δυο βασικούς λόγους .Ο ένας είναι η

ευκολία με την οποία παράγουν την ηλεκτρική ενέργεια και ο άλλος τα διάφορα δισεπίλυτα προβλήματα που παρουσιάζει ο κλασσικός τρόπος παραγωγής και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας .

Πραγματικά, ο μεγάλος κεντρικός ηλεκτροπαραγωγικός σταθμός που παράγει τεράστια ποσά ηλεκτρικής ενέργειας με την καύση του πετρελαίου , άνθρακα ή ακόμα και με την διάσπαση ουρανίου , και τα διανέμει με ένα εκτεταμένο ηλεκτρικό δίκτυο σε όλη την χώρα , αντιμετωπίζει πολλά ερωτηματικά και κριτικές.

Ένα σοβαρό επιχείρημα κατά της κατασκευής τέτοιων μεγάλων σταθμών είναι οι καταστροφικές διακοπές ρεύματος που συμβαίνουν τακτικά και καλύπτουν συνήθως μεγάλες περιοχές προκαλώντας αναστάτωση και πολλά προβλήματα με σοβαρά οικονομικά επακόλουθα .Όλες αυτές οι διακοπές μπορούν να προέλθουν από βλάβη ,κακή λειτουργία κάποιου συστήματος του σταθμού ή ακόμη και από δολιοφθορές ή θεομηνίες .

Άλλο επιχείρημα κατά της κατασκευής θερμοηλεκτρικών σταθμών είναι η πλήρης εξάρτηση της λειτουργίας τους από τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται .Κάθε καύσιμο έχει τα δικά του προβλήματα που με τη σειρά τους γίνονται και προβλήματα του σταθμού .

Σχετικά με το κάρβουνο , η ίδια η εξαγωγή του από το εσωτερικό της γης είναι επικίνδυνη .Το μεγάλο πρόβλημα όμως που προκαλεί είναι η ρύπανση του περιβάλλοντος .Κατά την καύση του τα οξείδια του θειαφιού που περιέχεται στο κάρβουνο προκαλούν την όξινη βροχή που θεωρείται η αιτία καταστροφής της βλάστησης και των δασών ακόμη και σε μεγάλη απόσταση από τον σταθμό .Επί πλέον το διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται προκαλεί γενική υποβάθμιση του περιβάλλοντος με την ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου .

Για να αποφευχθούν τα καταστροφικά αυτά φαινόμενα απαιτείται τεράστια οικονομική δαπάνη κατά την κατασκευή του σταθμού για να αποκτήσει τη δυνατότητα να δεσμεύει όλα αυτά τα ανεπιθύμητα εκλυόμενα αέρια .

Όσον αφορά το πετρέλαιο, αυτό παρουσιάζει ,εκτός των άλλων ,το πρόβλημα ότι η προμήθεια του από τις διάφορες χώρες εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τις

πολιτικές διαμάχες .Αυτό φάνηκε ξεκάθαρα από όσα συνέβησαν το φθινόπωρο του 1973 καθώς και από την κρίση στην περιοχή του Περσικού κόλπου που άρχισε το καλοκαίρι του 1990 .

Σχετικά με την ενέργεια που απελευθερώνεται με την διάσπαση των πυρήνων ουρανίου η εξάρτηση από αυτή είναι πολύ δύσκολή λόγω του είδους της πρώτης ύλης. Είναι όμως και εξαιρετικά επικίνδυνη αν κρίνει κανείς από το ατύχημα που έγινε στον πυρηνικό σταθμό του Three Mile Island στην Πενσυλβανία ,το ατύχημα του Τσέρνομπιλ και τα τόσα άλλα γνωστά ή άγνωστα ατυχήματα που συνέβησαν στα διάφορα πυρηνικά εργοστάσια .

Άλλο μειονέκτημα του μεγάλου κεντρικού σταθμού είναι το τεράστιο οικονομικό κόστος που συνεπάγεται η κατασκευή του .Τεράστια ποσά πρέπει να δαπανηθούν και μάλιστα ο προϋπολογισμός της δαπάνης πρέπει να γίνει πολλά χρόνια πριν την τελική κατασκευή του σταθμού .Το χειρότερο όμως είναι ότι το ποσό που υπολογίζεται είναι συνήθως πολύ μικρότερο συγκριτικά με το ποσό που τελικά χρειάζεται να ξοδευτεί για την πλήρη και σωστή αποπεράτωση του σταθμού ,κατά τρόπο που να μην προκαλεί ρύπανση του περιβάλλοντος .

Για όλους αυτούς τους λόγους χρειάζεται μια διαφορετική αντιμετώπιση του ενεργειακού προβλήματος με την χρησιμοποίηση νέων τεχνολογιών .Πραγματικά η λύση μπορεί να δοθεί με την κατασκευή πολλών μικρών ηλεκτροπαραγωγικών σταθμών σε περιοχές που γειτονεύουν με το ηλεκτρικό δίκτυο διανομής .Οι σταθμοί αυτοί μπορούν να λειτουργήσουν με εκείνες τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας που υπάρχουν σε μεγάλο βαθμό στη χώρα .

Για την Ελλάδα και την Κύπρο η ηλιακή ενέργεια παρέχει απεριόριστες δυνατότητες. Ο εναλλακτικός τρόπος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με την μέθοδο των φωτοβολταϊκών στοιχείων μπορεί να δώσει μεγάλα ποσά ηλεκτρικής ενέργειας .Τα ποσά αυτά είναι αρκετά για να αντικαταστήσουν εκείνα που δίνει ένας θερμοηλεκτρικός σταθμός καθιστώντας τον αχρείαστο ή περιορίζοντας κατά πολύ την λειτουργία του .Αυτό μπορεί να γίνει είτε με την κατασκευή διαφόρων μικρών ηλεκτροπαραγωγών σταθμών ή ακόμη και την σύγχρονη εγκατάσταση ανεξάρτητων αυτοτελών φ/β συστημάτων σε διάφορες κτιριακές εγκαταστάσεις και οικιακές μονάδες .

Ένα τέτοιο φ/β σύστημα αποτελείται βασικά από τα φ/β στοιχεία ,τη συσκευή μετατροπής της τάσης που δίδουν τα φ/β στοιχεία ,και τη συσκευή αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας για να υπάρχει δυνατότητα συνεχούς κατανάλωσης .

Τα φ/β στοιχεία κατασκευάζονται από διάφορα υλικά όπως είναι το δεύτερο στη σειρά διαδεδομένο στοιχείο Πυρίτιο ,το στοιχείο Γερμάνιο ,Φωσφορούχο Ίνδιο και πολλά άλλα υλικά .Σε αυτά ενσωματώνονται τεχνητά , ίχνη διαφόρων άλλων στοιχείων (προσμίξεις) και έτσι αποκτούν την ιδιότητα να εμφανίζουν μια μικρή τάση στα άκρα τους όταν φωτίζονται .Η τάση αυτή που μπορεί στη περίπτωση του φ/β στοιχείου από πυρίτιο είναι της τάξης των 0,5V, μπορεί να τροφοδοτήσει με ηλεκτρικό ρεύμα ένα καταναλωτή .

Επειδή οι διάφοροι καταναλωτές είναι κατασκευασμένοι να λειτουργούν με ορισμένη συνεχή ή εναλλασσόμενη τάση ,είναι ανάγκη η συνεχής τάση των φ/β στοιχείων να μετατραπεί στην κατάλληλη τάση λειτουργίας των καταναλωτών .

Το φ/β σύστημα θα πρέπει να παρέχει επαρκή ηλεκτρική ενέργεια και στις περιόδους που δεν υπάρχει ηλιοφάνεια (νυκτερινές ώρες ,συννεφιασμένες μέρες).Αυτό επιτυγχάνεται με την συσκευή αποθήκευσης που αποτελείται από συσσωρευτές (μπαταρίες) πολύ καλής κατασκευής ,ικανούς να αποθηκεύουν το περίσσειμα της παραγόμενης από τα φ/β στοιχεία ηλεκτρικής ενέργειας για να χρησιμοποιηθεί όταν η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από την παραγωγή .

Ένα τέτοιο φ/β σύστημα μπορεί να είναι μικρό ώστε να ανάψει μόνο μία λάμπα ή να τροφοδοτήσει με ρεύμα την εγκατάσταση ενός σπιτιού ή συγκροτήματος κτιρίων .Είναι δυνατό όμως το σύστημα να είναι πιο μεγάλο ώστε να τροφοδοτήσει ένα χωριό ή μια κοινότητα .

Τα φ/β συστήματα μπορούν να λειτουργήσουν με δυο τρόπους .Με τον πρώτο τρόπο , το σύστημα λειτουργεί σαν ανεξάρτητο και αυτοτελές και τροφοδοτεί με ολο το ρευμα που παράγει το οικοδόμημα ή το σύμπλεγμα κτιρίων για το οποίο κατασκευάστηκε .Στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητη και η συσκευή αποθήκευσης των περισσευμάτων της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας .

Με το δεύτερο τρόπο το σύστημα όπως είναι συνδεδεμένο με ένα σπίτι ή το συγκρότημα κτιρίων ,συνδέεται συγχρόνως και με το κεντρικό ηλεκτρικό δίκτυο διανομής .Με τον τρόπο αυτό ,όταν το σύστημα παράγει περισσεύματα ηλεκτρικής ενέργειας αυτά διοχετεύονται σε άλλα κτιριακά συγκροτήματα που είναι συνδεδεμένα με το δίκτυο .Στην περίπτωση που το σύστημα δεν παράγει την απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια που χρειάζεται το συγκρότημα των κτιρίων , συμπληρώνει με ενέργεια που αντλεί από το δίκτυο .

Ένα μεγάλο φ/β σύστημα μπορεί να κατασκευαστεί σε κάποια περιοχή κοντά στο ηλεκτρικό δίκτυο και να συνδεθεί μόνο με αυτό , ώστε με την ηλεκτρική ενέργεια που παράγει να το ενισχύει και έμμεσα να τροφοδοτεί κτιριακά συγκροτήματα .Είναι φανερό ότι ένα τέτοιο σύστημα αποτελεί στην ουσία ένα μικρό σταθμό ηλεκτροπαραγωγής που λειτουργεί με ηλιακή ενέργεια .

Πολλοί τέτοιοι σταθμοί είναι δυνατό να κατασκευαστούν σε υπαίθριες περιοχές κατά μήκος του δικτύου και να συνδεθούν με αυτό .Έτσι με τη συνολική ενέργεια που θα παράγουν ,θα μπορούν να αντικαταστήσουν ένα μεγάλο θερμοηλεκτρικό σταθμό πετρελαίου ή κάρβουνου .

Οι ηλιακοί σταθμοί φ/β στοιχείων έχουν πολλά πλεονεκτήματα έναντι των συμβατικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας .Αυτά έχουν αποδειχθεί στην πράξη με την πείρα που αποκτήθηκε από την λειτουργία των σταθμών που κατασκευάστηκαν μέχρι σήμερα .

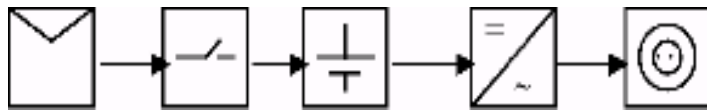
Το σπουδαιότερο πλεονέκτημα τους είναι ότι δεν προκαλούν μόλυνση στο περιβάλλον και δεν δημιουργούν απόβλητα .Επίσης δεν έχουν κινητά μέρη ώστε να προκαλούνται φθορές από την τριβή ,απώλειες ενέργειας σε θερμότητα ,αλλά και θόρυβο .Η λειτουργία τους είναι σίγουρη και συνεχής διότι είναι βασισμένη στην τεχνολογία της στερεάς κατάστασης της ύλης που έχει οδηγήσει στην κατασκευή πολλών άλλων ηλεκτρονικών συσκευών .

Δε χρειάζονται τη συνεχή επιδιόρθωση και φροντίδα όπως γίνεται στους άλλους σταθμούς και έτσι τα έξοδα λειτουργίας είναι μηδαμινά διότι χρησιμοποιούν σαν καύσιμο την αιώνια και χωρίς κόστος ηλιακή ακτινοβολία .Με τα νέα υλικά που

χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους τα τελευταία χρόνια , η διάρκεια ζωής των φ/β σταθμών είναι πρακτικά απεριόριστη (γύρω στα 30 χρόνια) .

Ο χρόνος που χρειάζεται για να κατασκευαστεί ένας τέτοιος σταθμός είναι μόνο μερικοί μήνες και όχι μερικά χρόνια που απαιτούνται για την ανέγερση ενός θερμοηλεκτρικού σταθμού .

Γενικά η τεχνολογία της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φ/β στοιχεία είναι βασισμένοι σε συμπεράσματα που έχουν εξαχθεί μελετώντας τη φύση του φωτός και τη δομή της ύλης .



γεννήτρια PV - ελεγκτής – μπαταρία – αντιστροφέας – καταναλωτής – δαπανών

Εικόνα 1 : Σχηματική αρχή ενός αυτόνομου συστήματος PV που παρέχει ένα κτήριο

7.2 Φωτοβολταϊκό σύστημα που συνδέεται με το ηλεκτρικό δίκτυο .

Μια παραλλαγή του αυτοτελούς φ/β συστήματος είναι εκείνη που στην θέση της βοηθητικής γεννήτριας υπάρχει η παροχή από το κεντρικό ηλεκτρικό δίκτυο διανομής .Στην περίπτωση αυτή, οι συσκευές του καταναλωτή που λειτουργούν με συνεχές ρεύμα, τροφοδοτούνται και πάλι απ' ευθείας από τα φωτοβολταϊκά πλαίσια και τη μπαταρία, ενώ οι συσκευές που λειτουργούν με εναλλασσόμενο, τροφοδοτούνται από τον μετατροπέα που είναι ενωμένος με την μπαταρία .Αν η ηλιοφάνεια είναι μικρή και το επίπεδο φόρτισης των μπαταριών είναι χαμηλό, το ενωμένο με το σύστημα ηλεκτρικό δίκτυο δίνει στον καταναλωτή την ενέργεια που χρειάζεται .Η πλευρά του συστήματος που λειτουργεί με συνεχές ρεύμα τροφοδοτείται δια μέσου των μπαταριών που φορτίζονται με τροφοδοτικό εναλλασσόμενου-συνεχούς .Η πλευρά όμως που λειτουργεί με εναλλασσόμενο ρεύμα τροφοδοτείται απ 'ευθείας από το δίκτυο με την χρησιμοποίηση ενός διακόπτη που αποσυνδέει τον μετατροπέα από το σύστημα και το συνδέει με το δίκτυο.

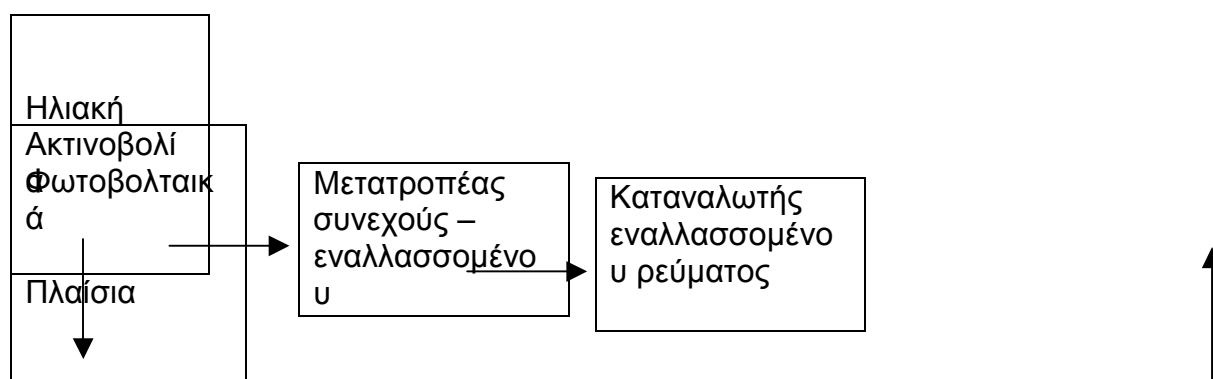
Η σύνδεση αυτή ενός αυτοτελούς φωτοβολταϊκού συστήματος με το δίκτυο έχει το πλεονέκτημα ότι αρχικά το σύστημα μπορεί να είναι μικρό, στη συνέχεια όμως να γίνεται πιο μεγάλο με την προσθήκη περισσότερων πλαισίων .Έτσι, η ηλεκτρική ενέργεια που παίρνει ο καταναλωτής από το δίκτυο, σαν συμπληρωματική αυτής που παίρνει από το σύστημα, στην αρχή θα είναι αρκετά μεγάλη, στη συνέχεια όμως ελαττώνεται όσο ο αριθμός των πλαισίων του συστήματος αυξάνεται.

- Κατασκευή και λειτουργία

Το κλασικό κανονικό σύστημα που συνδέεται με το ηλεκτρικό δίκτυο (σχήμα 1) έχει βασικές διαφορές ως προς την κατασκευή και τη λειτουργία αν συγκριθεί με το αυτοτελές φ/β σύστημα .Μια βασική διαφορά είναι ότι το σύστημα αυτό δεν έχει μπαταρίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας .Απλούστατα δεν τις χρειάζεται, γιατί σε περίπτωση που ο καταναλωτής χρειασθεί ηλεκτρική ενέργεια και δεν μπορεί να την πάρει από το σύστημα, επειδή πχ δεν υπάρχει ηλιοφάνεια, τότε το συνδεδεμένο ηλεκτρικό δίκτυο θα δώσει την ενέργεια αυτή .Δηλαδή, αν η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα φ/β πλαίσια δεν είναι αρκετή για να καλύψει τις ανάγκες του

καταναλωτή, τότε αυτόματα δίνεται στον καταναλωτή ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο .

Σε περίπτωση που τα πλαίσια παράγουν περισσότερη ενέργεια από όση χρειάζεται ο καταναλωτής του συστήματος, τότε τα περισσεύματα ενέργειας τροφοδοτούνται δια μέσου του ηλεκτρικού δικτύου σε άλλους καταναλωτές .Αφού τα περισσεύματα ενέργειας τροφοδοτούν το ηλεκτρικό δίκτυο, φυσικό επακόλουθο θα είναι η μείωση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας από το θερμοηλεκτρικό σταθμό .Αυτό από ενεργειακής και περιβαλλοντικής πλευράς έχει αξία γιατί λιγότερη ζήτηση ενέργειας από το θερμοηλεκτρικό σταθμό συνεπάγεται την καύση λιγότερων καυσίμων και την ελάττωση των βλαβερών αερίων διοξειδίου του άνθρακα και διοξειδίου του θείου που παράγονται με την καύση .



Σχήμα 1:Διάγραμμα φ/β συστήματος που συνδέεται με το ηλεκτρικό δίκτυο .Όπως φαίνεται στο διάγραμμα, στο σύστημα αυτό δεν υπάρχουν μπαταρίες αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας .

Στο σύστημα αυτό χρησιμοποιούνται μόνο συσκευές εναλλασσόμενου ρεύματος και έτσι όλη η ηλεκτρική ενέργεια που δίνουν τα φ/β πλαίσια μετατρέπεται από συνεχή σε εναλλασσόμενη με τη βοήθεια κατάλληλου μετατροπέα .

Σε ένα τέτοιο σύστημα υπάρχουν δύο διαδρομές που μπορεί να ακολουθήσει το ηλεκτρικό ρεύμα για να φθάσει στον καταναλωτή. Η μία είναι από τα φ/β πλαίσια και τον μετατροπέα και η άλλη απευθείας από το ηλεκτρικό δίκτυο .Στην περίπτωση όμως αυτή δεν υπάρχει διακόπτης αποσύνδεσης της μίας διαδρομής από την άλλη, αλλά και οι δυο διαδρομές λειτουργούν συγχρόνως .Η τροφοδότηση από το ηλεκτρικό δίκτυο μπορεί να γίνει χωρίς καμία ενίσχυση από τα φ/β πλαίσια, διότι οδηγείται κατευθείαν προς τον καταναλωτή χωρίς να περνά από τον μετατροπέα .

Η τροφοδότηση όμως του καταναλωτή από τα φ/β πλαίσια δεν μπορεί να γίνει εντελώς ανεξάρτητα από το ηλεκτρικό δίκτυο .Κι αυτό γιατί σε περίπτωση διακοπής της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο λόγω κάποιας βλάβης στον ηλεκτροπαραγωγό ή σε κάποιο άλλο σημείο του δικτύου, δεν πρέπει αυτό να τροφοδοτείται από τα φ/β πλαίσια και να παρουσιάζει κινδύνους σε οποιαδήποτε προσπάθεια επιδιόρθωσης του. Έτσι μόλις υπάρξει διακοπή παροχής ρεύματος στο ηλεκτρικό δίκτυο, το φ/β σύστημα αποσυνδέεται από το δίκτυο.

Ο μετατροπέας του συστήματος αυτού λειτουργεί με ρεύμα που έρχεται από το δίκτυο ώστε η λειτουργία του να εξαρτάται από αυτό. Για να μειωθούν οι απώλειες από τη λειτουργία του μετατροπέα υπάρχει μηχανισμός αυτόματης διακοπής της λειτουργίας του κατά την διάρκεια της νύχτας ή ακόμη και κατά τη διάρκεια της ημέρας όταν η ηλιοφάνεια είναι τόσο χαμηλή ώστε το αποτέλεσμα της στα φωτοβολταϊκά πλαίσια να είναι αμελητέο .

Για τη μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας τοποθετούνται δυο μετρητές .Ο ένας καταγράφει την ηλεκτρική ενέργεια που δίνει το δίκτυο στην ηλεκτρική εγκατάσταση και ο άλλος καταγράφει την ενέργεια που παίρνει το ηλεκτρικό δίκτυο από το φωτοβολταϊκό σύστημα .Με τον τρόπο αυτό μπορεί να υπολογισθεί και το συνολικό κόστος ,δεδομένου ότι η τιμή της κιλοβατώρας που δίνει το ηλεκτρικό δίκτυο ,μπορεί να είναι διαφορετική από την τιμή της κιλοβατώρας που παίρνει το ηλεκτρικό δίκτυο από τα φ/β πλαίσια. Φυσικά η σύνδεση των φ/β συστημάτων με το δίκτυο καθώς και η τιμή της κιλοβατώρας που θα αγοράζει και θα πουλά η Αρχή Ηλεκτρισμού θα διέπονται από κανονισμούς που πρέπει να θεσπισθούν ώστε να καλύπτονται οι σχέσεις μεταξύ της Αρχής Ηλεκτρισμού και των καταναλωτών .

Το μέγεθος τέτοιου φ/β συστήματος ποικίλει διότι πάντοτε υπάρχει η εξασφάλιση τροφοδότησης ηλεκτρικής ενέργειας στον καταναλωτή από το ηλεκτρικό δίκτυο .Ενώ στο αυτοτελές φ/β σύστημα το μέγεθος πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να καλύπτει τις ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια και σε περιόδους συνεχούς συννεφιάς για αρκετές μέρες.

Παρά το γεγονός ότι με το σύστημα αυτό (μικρό ή μεγάλο) δεν κινδυνεύει ο καταναλωτής να μείνει χωρίς ηλεκτρική ενέργεια, εκτός από την περίπτωση της

διακοπής στο ηλεκτρικό δίκτυο, θα πρέπει να έχει εκείνο το κατάλληλο μέγεθος ώστε να καλύπτει όλες τις ανάγκες της κατανάλωσης που γίνεται στην ηλεκτρική εγκατάσταση και μάλιστα εκείνης που γίνεται κατά την διάρκεια της χειμερινής περιόδου.

7.3 Οικονομική βιωσιμότητα των φ/β συστημάτων .

Για την εγκατάσταση ενός φ/β συστήματος πρέπει να ληφθούν υπόψη διάφοροι παράγοντες .Η μελέτη των παραγόντων αυτών θα βοηθήσει σε μία σωστή απόφαση για την τοποθέτηση φ/β συστήματος σε μια συγκεκριμένη περιοχή .

Παρά το γεγονός ότι πολλές φορές διάφοροι παράγοντες είναι αποτρεπτικοί ,πρέπει να έχουμε υπόψη ότι, είναι δυνατό ένας μόνο τέτοιος παράγοντας ,όπως για παράδειγμα είναι η μεγάλη απόσταση της περιοχής από το κεντρικό ηλεκτρικό δίκτυο ,να είναι καθοριστικός στη θετική απόφαση για την κατασκευή του φ/β συστήματος .

Οι πιο βασικοί παράγοντες για την σχετική απόφαση ,είναι η ηλιοφάνεια στη περιοχή ,τα έξοδα της εγκατάστασης και η τιμή της κιλοβατώρας που παρέχεται στον ενδιαφερόμενο από το ηλεκτρικό δίκτυο .

Ο πιο απλός τρόπος για να βρει κανείς κατά πόσο συμφέρει οικονομικά η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος σε μια περιοχή είναι ο ακόλουθος :

1. Να υπολογισθεί ο αριθμός n των κιλοβατώραν που θα παρέχει το φ/β σύστημα κατά τη διάρκεια ενός έτους .
2. Να πολλαπλασιαστεί ο αριθμός αυτός με τα 25 χρόνια ζωής του φ/β συστήματος για να βρεθεί το σύνολο $(25 \times n)$ των κιλοβατώραν που θα δώσει .
3. Να υπολογισθεί το συνολικό κόστος K στο οποίο να περιλαμβάνεται το δάνειο με τους τόκους του και τα έξοδα συντήρησης ,και να αφαιρεθούν οι τυχόν φορολογικές απαλλαγές , οι άλλες διευκολύνσεις ή κίνητρα που παρέχει το κράτος για εισαγωγή και εγκατάσταση φ/β συστημάτων.
4. Να βρεθεί η τιμή της κιλοβατώρας που δίνει το φ/β σύστημα ,με τον υπολογισμό του λόγου $K / 25 \times n$,για να συγκριθεί με την τιμή a της κιλοβατώρας που παρέχει το ηλεκτρικό δίκτυο .

Παρατηρούμε ότι η τιμή $K / 25 \times n$ μπορεί να γίνει πιο μικρή και επομένως πιο συμφέρουσα , ή με την ελάττωση του κόστους K λόγω πτώσης των τιμών των φ/β

πλαισίων ,ή με την αύξηση του αριθμού n λόγω μεγαλύτερης ηλιοφάνειας στην περιοχή της εγκατάστασης .Επίσης η οικονομική πολιτική της κυβέρνησης σχετικά με φορολογικές απαλλαγές στα φ/β πλαίσια ή άλλες συσκευές που έχουν σχέση με την παραγωγή ενέργειας από εναλλακτικές πηγές ,θα επηρεάσει την τιμή της κιλοβατώρας από φ/β συστήματα .

Σχετικά με το θέμα της χρησιμοποίησης φ/β συστημάτων πρέπει να έχουμε υπόψη ότι η τιμή a της κιλοβατώρας από το ηλεκτρικό δίκτυο έχει τάση αύξησης που γίνεται μάλιστα τελευταία πολύ μεγαλύτερη με την κρίση στον Περσικό κόλπο .Στο άμεσο μέλλον η αύξηση θα είναι ακόμη πιο αισθητή λόγω της σταδιακής ελάττωσης των αποθεμάτων πετρελαίου .Εξάλλου με την τελειοποίηση των φ/β στοιχείων το κόστος κατασκευής είναι μικρότερο ενώ η απόδοση μεγαλύτερη με αποτέλεσμα η τιμή της κιλοβατώρας των φ/β συστημάτων να φθάσει σε τόσο χαμηλά επίπεδα ώστε να αρχίσει η μαζική εγκατάσταση αυτών .

Εκτός από τη σχέση μεταξύ των δυο τιμών της κιλοβατώρας , υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που καθορίζουν την οικονομική βιωσιμότητα του φ/β συστήματος σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή .Πράγματι η πιο συμφέρουσα εφαρμογή φ/β πλαισίων είναι σε περιοχές που δεν εξυπηρετούνται από το ηλεκτρικό δίκτυο .Στην περίπτωση αυτή είναι θέμα σύγκρισης της τιμής της KWh από το φ/β σύστημα με την αντίστοιχη τιμή της KWh μιας γεννήτριας που τυχόν θα εγκατασταθεί στο σπίτι , ή την τιμή της από το δίκτυο αφού ληφθούν υπόψη όλα τα έξοδα που θα πληρωθούν από τον ενδιαφερόμενο στην Αρχή Ηλεκτρισμού για να επεκταθεί το δίκτυο μέχρι την περιοχή του σπιτιού .

Επίσης δεν πρέπει να μας διαφεύγει ότι η γεννήτρια είναι μια πολύ ακριβή συσκευή με περιορισμένο χρόνο ζωής .Γενικά η συντήρηση της και η αντικατάσταση των διαφόρων εξαρτημάτων της ,όπως και η συνεχής κατανάλωση καυσίμων ,δημιουργεί μεγάλα έξοδα .Ο χρόνος ζωής μιας γεννήτριας ισχύος 8 KW και 1800 στροφών το λεπτό που λειτουργεί με ακάθαρτο πετρέλαιο ποικίλει ανάλογα με την ισχύ που αναπτύσσει .Όταν εργάζεται με πλήρη ισχύ ο χρόνος ζωής της είναι 5000 ώρες ,ενώ όταν λειτουργεί με ισχύ 4 KW ο χρόνος ζωής της είναι 7500 ώρες ,δηλαδή 2 – 3 χρόνια .Ενώ ,όπως ξέρουμε , ο χρόνος ζωής του φ/β συστήματος είναι 25 χρόνια .Η κατανάλωση καυσίμων δεν είναι ανάλογη με την ισχύ που αναπτύσσει η γεννήτρια .Αν μια ηλεκτρική εγκατάσταση 800 W τροφοδοτείται από γεννήτρια ισχύος 8000 W

,δεν σημαίνει ότι η κατανάλωση καυσίμων θα είναι το 1 / 10 εκείνων που χρειάζεται όταν λειτουργεί υπό 8 KW αλλά πολύ μεγαλύτερη .Εξάλλου για την χρησιμοποίηση της γεννήτριας πρέπει να ληφθούν υπόψη η ρύπανση της γύρω περιοχής από την καύση του πετρελαίου όπως και η ηχορύπανση από το συνεχή θόρυβο κατά τη λειτουργία της .

Υπάρχει ακόμη ένα πλεονέκτημα που δε φαίνεται σοβαρό εκ πρώτης όψεως αλλά πρέπει να ληφθεί υπόψη στην απόφαση για την εγκατάσταση φ/β συστήματος σε απομακρυσμένη περιοχή που είναι συγκριτικά χαμηλή και έτσι τα χρήματα που θα εξοικονομηθούν από την αγορά της γης μπορεί να χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση του φ/β συστήματος .Μην ξεχνάμε ακόμη ότι με την εκλογή φ/β συστήματος για την τροφοδότηση μιας εξοχικής κατοικίας σε απομακρυσμένη περιοχή, ο καθένας έχει την μεγαλύτερη ελευθερία να αποφασίσει την περιοχή στην οποία θέλει να ζήσει .

Φυσικά ,αν το κτίσιμο γίνει σε μια περιοχή με πολλές κατοικίες που τροφοδοτούνται από το ίδιο φ/β σύστημα , τα έξοδα της εγκατάστασης θα κατανέμονται σε όλους τους ιδιώτες με αποτέλεσμα κάθε ιδιοκτήτης να πληρώνει λιγότερα για την ενεργειακή τροφοδότησή του .

Έχουν κτισθεί μέχρι τώρα σε διαφορετικές χώρες πολλά τέτοια συγκροτήματα κατοικιών και όπως φαίνεται , στο μέλλον πολλοί συνοικισμοί θα κτίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην έχουν ενεργειακή εξάρτηση από το δίκτυο αλλά να έχουν ένα κοινό ηλιακό ηλεκτροπαραγωγό σταθμό φ/β στοιχείων .

Συμπερασματικά για την οικονομική βιωσιμότητα ενός φ/β συστήματος πρέπει να έχουμε υπόψη τα εξής :

Η τιμή της KWh από το φ/β σύστημα είναι πολύ χαμηλή συγκρινόμενη με αυτή από το ηλεκτρικό δίκτυο .

Το κόστος της KWh από το φ/β σύστημα πρέπει να υπολογίζεται για όλη τη διάρκεια ζωής του ,δηλαδή για 28 χρόνια , και όχι για τον πρώτο χρόνο της εγκατάστασής του.

Από την άλλη μεριά πρέπει να εξετασθεί αν υπάρχουν διευκολύνσεις από το κράτος .Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν, πιστώσεις από το κράτος , ευκολία δανείου με χαμηλά επιτόκια , απαλλαγή του φ/β συστήματος στον υπολογισμό των περιουσιακών στοιχείων για επιβολή φόρου , απαλλαγή από το φόρο εισαγωγής του φ/β συστήματος και τέλος αφαίρεση από το φορολογητέο εισόδημα των τόκων δανείου που μπορεί να χρησιμοποιήθηκε για την εγκατάστασή του .

Είναι φανερό ότι αυτές οι διευκολύνσεις από το κράτος αποτελούν κίνητρά για την επέκταση της χρησιμοποίησης φ/β συστημάτων με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας και τον περιορισμό , σε μεγάλο βαθμό , της ποσότητας του διοξειδίου του άνθρακα και του θειαφίου που προκαλούν καταστροφική ρύπανση στο περιβάλλον .

ΕΝΟΤΗΤΑ Β:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Π.Π.Ε. (Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) τύπου ΙΙ συντάχθηκε βάσει:

- του Νόμου 1650/1986 έτσι όπως τροποποιήθηκε από τον Νόμο 3010/2002 (ΦΕΚ Α91/25.04.2002) «Εναρμόνιση του Νόμου 1650/1986 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ, Διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις»,
- της ΚΥΑ 15393/2332/2002 (ΦΕΚ 1022Β/5.8.2002) «Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 1650/1986 έτσι όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του Ν. 3010/2002» και της τροποποίησης αυτής από την ΚΥΑ 145799/2005 (ΦΕΚ 1002Β/18.7.2005) για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας .
- της ΚΥΑ 104247/ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 663Β/26-5-2006) «Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (ΠΠΕΑ) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ) έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν. 1650/1986 έτσι όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του Ν. 3010/2002»,
- της ΚΥΑ 104248/ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 663Β/26-5-2006) «Περιεχόμενο, δικαιολογητικά και λοιπά στοιχεία των Προμελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ), των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) καθώς και συναφών μελετών περιβάλλοντος, έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας»,
- του Νόμου 3468/2006 (ΦΕΚ 129Α/27.06.2006) «Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις»
- της Εγκυκλίου με Α.Π. 107100/29.8.2006 της ΕΥΠΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ «Διευκρινίσεις σχετικά με τη Διαδικασία Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης Έργων Α.Π.Ε.»
- Της Απόφασης Δ6/Φ1/οικ.5707/2007 (ΦΕΚ 448Β/3.4.2007) του Υπουργού Ανάπτυξης «Κανονισμός Αδειών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και μέσω Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης»

- Του εγγράφου του Υπουργείου Ανάπτυξης με Α.Π. Δ6/Φ1/οικ.21691/30.10.2006 «Πρώτες οδηγίες εφαρμογής για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και τη Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης»
- της ΚΥΑ 13727/724/2003 για την αντιστοίχιση των κατηγοριών των βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων με τους βαθμούς όχλησης που αναφέρονται στα πολεοδομικά διατάγματα, όπως τροποποιήθηκε με την απόφαση υπ' αριθμ. Δ6/Φ1/οικ. 19500/04 (ΦΕΚ Β/1671).

1.1 Είδος έργου

Η Προμελέτη αφορά στην εγκατάσταση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία, συνολικής ισχύος 99,63 kWp,

Σύμφωνα με την προαναφερθείσα νομοθεσία, η ίδρυση μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία ανήκει στην 10η Ομάδα με α/α 12: «Ηλεκτροπαραγωγή από Φωτοβολταϊκά Συστήματα» και λόγω του ότι η εγκατεστημένη ισχύς θα είναι 99,63 KWp, το έργο υπάγεται στην Υποκατηγορία 3 της Κατηγορίας Β'. Αρμόδια για τη τελική κατάταξη του έργου είναι η Δι.ΠΕ.ΧΩ της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας, η οποία και θα αποφασίσει εάν θα την κατατάξει στη διαδικασία της κατηγορίας Β – Υποκατηγορία 4, οπότε η παρούσα θα αποτελέσει την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την έγκριση περιβαλλοντικών όρων από τον Νομάρχη Καστοριάς ή στην κατηγορία Α – Υποκατηγορία 2, οπότε η παρούσα θα αποτελέσει την Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση (ΠΠΕΑ) του θέματος από την αρμόδια Διεύθυνση ΠΕ.ΧΩ. της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι:

Ο χαρακτήρας της ευρύτερης περιοχής είναι τέτοιος που το έργο δεν πρόκειται να δημιουργήσει οποιασδήποτε φύσης προβλήματα. Συγκεκριμένα:

- Είναι εκτός οικισμού.
- Η έκταση δεν είναι χαρακτηρισμένη ως υψηλής γεωργικής απόδοσης.
- Δεν είναι δασική έκταση.

- Δεν είναι σε περιοχή που να εντάσσεται σε καθεστώς προστασίας της Φύσης από την Εθνική ή Κοινοτική νομοθεσία.
- Δεν παρουσιάζει μνημεία εθνικής κληρονομιάς.
- Δεν είναι εντός ή πλησίον παραδοσιακού οικισμού.
- Δεν γίνεται ορατή η προτεινόμενη θέση εγκατάστασης από πολυσύχναστους χώρους.
- Η έκταση δεν αξιοποιείται για κάποια άλλη χρήση από τον φορέα του προτεινομένου έργου.
- Η έκταση δεν σκιάζεται από τεχνητούς ή φυσικούς σχηματισμούς, οι οποίοι θα περιόριζαν την απόδοση του συστήματος.
- Το αγροτεμάχιο είναι προσβάσιμο από αγροτικό δρόμο που διέρχεται από το βόρειο όριο του οικοπέδου και μπορεί να εξυπηρετήσει τις μετακινήσεις για τις ανάγκες του έργου, συνεπώς δεν αναμένονται δευτερογενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις από συνοδά έργα οδοποιίας.
- Υπάρχει στα όρια του οικοπέδου δίκτυο της ΔΕΗ (κολώνα χαμηλής τάσης ΧΤ) με το οποίο προτείνεται να γίνει η σύνδεση και επομένως δεν αναμένονται δευτερογενείς επιπτώσεις από την ανάπτυξη νέου δικτύου.
- Δεν πρόκειται να υπάρξει επιβάρυνση της υφιστάμενης κυκλοφοριακής κίνησης εξαιτίας της λειτουργίας του έργου.
- Δεν θα υπάρχει κανενός είδους παραγωγή αποβλήτων ούτε δημιουργία θορύβου, δονήσεων ή ακτινοβολιών από τη λειτουργία της μονάδας.
- Η περιοχή δεν έχει δυνατότητες αναψυχής ή τουρισμού και η φωτοβολταϊκή μονάδα αναμένεται ότι θα ενσωματωθεί ομαλά στο τοπίο της περιοχής.
- Η προτεινόμενη επένδυση είναι ήπιου και περιβαλλοντικού χαρακτήρα και ανάμεσα σε πληθώρα άλλων ωφελειών, αποτρέπει την εκπομπή σημαντικών ποσοτήτων ατμοσφαιρικών ρύπων σε σύγκριση με τους συμβατικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής.

Σε συνέχεια των ανωτέρω το συγκεκριμένο έργο θα πρέπει να υπαχθεί στην Κατηγορία Β – Υποκατηγορία 4, λόγω του ότι δε θα προκαλέσει σημαντική ρύπανση ή οχλήσεις, ούτε και θα τροποποιήσει την ήδη διαμορφωμένη χρήση της περιοχής.

1.2 Στοιχεία επιχείρησης

ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ 99,63 kWp
ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΚΤΗΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ Δ.Δ. ΟΙΝΟΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΟΙΝΟΗΣ ΔΗΜΟΣ ΜΕΣΟΠΟΤΑΜΙΑΣ ΝΟΜΟΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

2.1 Γεωγραφική θέση του έργου

Η εγκατάσταση θα γίνει στο αγροτεμάχιο της κτηματικής περιοχής του Δ.Δ. Οινόης στο Δ.Δ. Οινόης του Δήμου Μεσοποταμιάς του Ν. Καστοριάς. Η έκταση είναι μισθωμένη για 20 έτη από το φορέα του έργου και συγκεκριμένα έως τον Ιανουάριο του 2027. Το εμβαδόν της έκτασης είναι 10.080,00 m². Το Φωτοβολταϊκό Πάρκο θα καλύψει έκταση 1.944 m² κατά τον τρόπο που φαίνεται στο Τοπογραφικό Διάγραμμα του Παραρτήματος ΙΙ. Πρόκειται για εδαφική έκταση, η οποία σύμφωνα με την αυτοψία του τεχνικού εγκατάστασης του φωτοβολταϊκού σταθμού είναι κατάλληλη για τη σωστή εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος.

Η περιοχή στην οποία πρόκειται να δραστηριοποιηθεί η μονάδα δεν εμπίπτει σε περιοχή Natura 2000, Ramsar, Εθνικούς Δρυμούς, Αισθητικά Δάση και Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης. Επίσης, δε βρίσκεται εντός κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου.

Η ακριβής θέση του οικοπέδου εγκατάστασης της μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά, προσδιορίζεται επακριβώς σε απόσπασμα του χάρτη της ΓΥΣ κλίμακας 1:50.000 που βρίσκεται συνημμένο στο τοπογραφικό διάγραμμα, στο απόσπασμα του χάρτη διανομής που καθώς και στο χάρτη 1:5.000 της ΓΥΣ που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα ΙΙ της παρούσας Προμελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

2.2 Περιγραφή του έργου

Η αιτούμενη δραστηριότητα αφορά στην εγκατάσταση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά στοιχεία, σε ιδιόκτητη έκταση εκτός της ζώνης οικισμού του Δ.Δ. Οινόης, όπως αυτό επισημαίνεται στο συνημμένο απόσπασμα του χάρτη ΓΥΣ 1:50.000 του τοπογραφικού διαγράμματος (Παράρτημα II). Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς είναι 99,63 KWp. Η διαθέσιμη ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο θα είναι 140.655 kWh ετησίως. Δεν απαιτείται η χρήση καυσίμου για τη λειτουργία του φωτοβολταϊκού σταθμού. Ο σταθμός είναι σε θέση να εκμεταλλεύεται τμήμα της ηλιακής ενέργειας και να γίνεται άμεση μετατροπή του σε ηλεκτρική για τη λειτουργία του συστήματος παρ' όλα αυτά είναι ανοικτό το ενδεχόμενο να καλύπτει τις ελάχιστες ανάγκες σε ηλεκτροδότηση από το δίκτυο της ΔΕΗ.

Υφιστάμενη κατάσταση οικοπέδου

Στην ευρύτερη περιοχή δεν υπάρχει καμία εγκατάσταση ή οικισμός ή δασικές εκτάσεις παρά μόνο εκτάσεις καλλιεργούμενες με σιτάρι.

- Η έκταση δεν καλλιεργείται.
- Στο βόρειο όριο του οικοπέδου υπάρχει κολώνα ΧΤ της ΔΕΗ .
- Κατά μήκος του βόρειου ορίου του οικοπέδου υπάρχει αγροτικός δρόμος που εξυπηρετεί την πρόσβαση στη θέση εγκατάστασης.

Ακολούθως παρουσιάζονται σε πίνακα τα κύρια στοιχεία του έργου.

Στοιχεία ΦΒ Πάρκου	Περιγραφή	Λειτουργία
Φωτοβολταϊκά πλαίσια	Επιφάνειες πολυκρυσταλλικού πυριτίου, τοποθετημένες σε μεταλλικές υπέργειες βάσεις με κλίση.	Συλλογή προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας
Βάσεις Στήριξης	Υπέργειες Μεταλλικές ενισχυμένες με σκυρόδεμα στην επιφάνεια επαφής με το έδαφος. Συγκεκριμένα τοποθετούνται ανά τρεις σε επιφάνεια από σκυρόδεμα με διαστάσεις 2*0,25*0,20 μέτρα (μήκος* πλάτος* βάθος)	Στηρίζουν τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια και βοηθούν, ώστε τα τελευταία να έχουν την βέλτιστη κλίση σε σχέση με την προσπίπτουσα ακτινοβολία και επομένως να εξασφαλίζεται η μέγιστη απόδοση για το σύστημα.
Καλωδιώσεις	Υπόγειες σε βάθος περίπου 1 μέτρου	Σύνδεση του συστήματος με το μετρητή της ΔΕΗ
Οικίσκος	Τύπου ISOBOX με διαστάσεις 6,08x2,57x2,45 (μκπχυ).	Στεγάζει τους αντιστροφείς και τα λοιπά όργανα ελέγχου του συστήματος
Φυλάκιο	Προκát Ξύλινη Κατασκευή διαστάσεων 3,60x6=21 m ² . Επίσης συνοδεύεται από τις εγκαταστάσεις υγιεινής με WC, ντους και στεγανό βόθρο χωρητικότητας 2 κυβικών μέτρων.	Χώρος γραφείου για τον ιδιοκτήτη του έργου καθώς και χώρος υγιεινής .
Σύστημα συναγερμού	Ηλεκτρονικό σύστημα συναγερμού συνδεδεμένο με το σύστημα	Ασφάλεια και προστασία από κλοπή ή καταστροφή.

	επόπτευσης.	
Σύστημα επόπτευσης	Ηλεκτρονικός υπολογιστής εξοπλισμένος με λογισμικό επόπτευσης και καταγραφής συμβάντων, οριζόμενων από δικτυακές ασύρματες και ενσύρματες κάμερες.	Παρακολούθηση και ειδοποίηση μέσω e-mail ή sms στην περίπτωση «γεγονότος»
Σύστημα αυτόματης διαβροχής	Αυτόματο Αρδευτικό Σύστημα που περιλαμβάνει σύνδεση με το αρδευτικό δίκτυο, μπεκ εκτόξευσης ύδατος, πιεστικό σύστημα, δεξαμενή νερού, φίλτρο αλάτων, προγραμματιστής, ηλεκτροβάνες.	Πότισμα της χλόης που καλύπτει την έκταση του ΦΒ πάρκου και διατήρηση της επιφάνειας των πάνελ καθαρή από τη σκόνη προκειμένου να διατηρείται σταθερή η απόδοση του συστήματος.
Περίφραξη	Δικτυωτή συρμάτινη σίτα με δύο σειρές αγκαθωτού σύρματος υπεράνω του πλέγματος. Θα στηρίζεται σε σιδερένιους πασσάλους τοποθετημένους ανά 3 μέτρα σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα κατά μήκος της μισθωμένης έκτασης αλλά και κατά μήκος της έκτασης του ΦΒ πάρκου. Το μέγιστο ύψος της περίφραξης	Ασφάλεια και προστασία από κλοπή, καταπάτηση ή καταστροφή καθώς και καθορισμός της μισθωμένης έκτασης.

	υπολογίζεται στα 2,5 περίπου μέτρα συμπεριλαμβανομένης της βάσης από σκυρόδεμα.	
--	---	--

2.2.1. Φάση κατασκευής

Η χωροθέτηση των Φ/Β στοιχείων θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ο σωστός προσανατολισμός τους απέναντι στη φωτεινή πηγή και να επιτυγχάνεται λειτουργικότητα, οικονομία και μέγιστη απόδοση.

Περιγραφή εργασιών για την εγκατάσταση

Αρχικά θα γίνουν οι κατάλληλες εκσκαφές σε βάθος περίπου ενός μέτρου προκειμένου να περάσουν οι υπόγειες καλωδιώσεις για τη σύνδεση του φωτοβολταϊκού πάρκου με το μετρητή της ΔΕΗ. Οι καλωδιώσεις εκτιμάται πως θα έχουν περιορισμένο μήκος καθώς υπάρχει κολώνα χαμηλής τάσης της ΔΕΗ στα όρια του οικοπέδου, όπου αναμένεται να τοποθετηθεί ο μετρητής και να γίνει η σύνδεση.

Επίσης θα γίνει εκσκαφή σε βάθος 2 μέτρων και έκτασης 4 τετραγωνικών, η οποία θα στεγανοποιηθεί για να λειτουργήσει ως βόθρος, όπως αναφέρεται και στη συνέχεια.

Το χώμα που θα αφαιρεθεί από τις εκσκαφές θα χρησιμοποιηθεί κατά τη λείανση της επιφάνειας του εδάφους.

Επίσης η έκταση θα εκχερσωθεί. Η βιομάζα που θα αφαιρεθεί, θα συλλεχθεί από το δήμο για την κατάλληλη απόθεση ή και χρήση της σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Το έδαφος μετά τις εκσκαφές θα εξομαλυνθεί και θα έχει κλίση κατάλληλη για την απομάκρυνση των υδάτων. Στη συνέχεια θα κυλινδρισθεί ώστε να γίνει σταθερό και να φυτευτεί με χλόη.

Με την επιλογή της φύτευσης εξασφαλίζεται δροσερό περιβάλλον για το σύστημα. Επιπλέον, αποφεύγεται η διάβρωση των βάσεων δεδομένου ότι παραμένει υδατοπερατή η επιφάνεια του εδάφους. Παράλληλα διατηρείται η συνεκτικότητα της μηχανικής σύστασης του εδάφους. Τέλος επιτυγχάνεται η ευκολότερη και ταχύτερη

αποκατάσταση του τοπίου όταν και εφόσον πάψει να υφίσταται η προτεινόμενη εγκατάσταση.

Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν οι βάσεις στήριξης των πάνελ, οι οποίες θα είναι υπέργειες μεταλλικές, ενισχυμένες με λίγο τσιμέντο στην επιφάνεια επαφής με το έδαφος για τη σταθερότητά τους. Συγκεκριμένα οι βάσεις στήριξης θα τοποθετούνται ανά τρεις σε επιφάνεια από σκυρόδεμα. Οι διαστάσεις του τελευταίου θα είναι 2x0,25x0,20 μέτρα (μήκοςx πλάτοςx βάθος).

Τα Φ/Β στοιχεία τοποθετούνται επί των βάσεων, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1 στο Παράρτημα II.

Επίσης θα τοποθετηθεί Οικίσκος τύπου ISOBOX συνολικού εμβαδού 15,62 m², και με ύψος 2,45 μέτρα, ο οποίος θα στεγάσει τα όργανα ελέγχου. Ο οικίσκος δεν έχει θεμέλια.

Πλησίον του τελευταίου θα τοποθετηθεί φυλάκιο, το οποίο είναι προκάτ ξύλινη κατασκευή με διαστάσεις 3,60m x 6m=21m² ενώ το ύψος δε θα ξεπερνάει τα 2,5 μέτρα και πρόκειται να στεγάσει το γραφείο του κύριου του έργου καθώς επίσης θα έχει και εγκαταστάσεις υγιεινής και για αυτό το λόγο θα υπάρχει και ο στεγανός βόθρος που περιγράφηκε αρχικά. Δεν υπάρχουν θεμελιώσεις για το φυλάκιο.

Τόσο ο οικίσκος όσο και το φυλάκιο θα τοποθετηθούν σε βάση οπλισμένου σκυροδέματος πάχους 15 cm και εμβαδού 50 m².

Περιμετρικά του γηπέδου θα κατασκευαστεί περίφραξη από βαμμένους γωνιακού προφίλ πασσάλους τοποθετημένους ανά 3 μέτρα, δικτυωτή συρμάτινη σίτα διαστάσεων καρέ 5x5 πάχους 2 mm και δυο σειρές αγκαθωτό σύρμα υπεράνω του πλέγματος. Στο κάτω μέρος της περίφραξης στην επαφή της με το έδαφος θα κατασκευαστεί μικρό τοίχιο από οπλισμένο σκυρόδεμα ύψους 10 εκατοστών. Στην πλευρά προς το δρόμο θα τοποθετηθεί πόρτα πλάτους 2,5 μέτρων. Το ύψος της περίφραξης από το έδαφος συμπεριλαμβανομένου του χαμηλού τοιχίου θα είναι 2,5 μέτρα.

Επίσης θα γίνουν οι απαραίτητες συνδέσεις του φωτοβολταϊκού πάρκου με το υφιστάμενο δίκτυο τηλεπικοινωνιών, και ύδροδότησης.

Η ανάγκη σε νερό θα καλυφθεί με τη διάνοιξη αύλακα και τοποθέτηση πλαστικού σωλήνα σε αύλακα 300 μέτρων, καθώς το δημοτικό δίκτυο διέρχεται από την περιοχή εγκατάστασης. Επίσης θα υπάρχει κυλινδρική δεξαμενή εντός του οικοπέδου χωρητικότητας 5.000 λίτρων για την αποθήκευση του νερού ώστε να μην αντλείται νερό από το δίκτυο συνεχώς και να υπάρχει διαθεσιμότητα αυτού όποτε είναι ανάγκη.

2.2.2. Φάση λειτουργίας

Η χρησιμοποιούμενη ενέργεια είναι η ηλιακή ενέργεια. Η ενέργεια αυτή θα μετατρέπεται μέσω του φωτοηλεκτρικού φαινομένου σε ηλεκτρική ενέργεια με τη βοήθεια φωτοβολταϊκών διατάξεων. Η εν λόγω ενέργεια πρόκειται να τεθεί σε διαχείριση μέσω των αντιστροφένων (inverter) για να διοχετευτεί στο δίκτυο.

Περιγραφή εργασιών κατά τη λειτουργία

Οι εργασίες που θα γίνονται κατά τη λειτουργία του έργου είναι ουσιαστικά εργασίες συντήρησης των Φ/Β στοιχείων, παρακολούθησης της εγκατάστασης και κηπευτικές. Πιο αναλυτικά, για τη συντήρηση θα χρησιμοποιηθεί σύστημα αυτόματου καταιονισμού για την απομάκρυνση της σκόνης και τη διατήρηση της επιφάνειας των πάνελ «καθαρή». Για αυτό το σκοπό θα γίνει εγκατάσταση κατάλληλου αυτόματου αρδευτικού συστήματος (αρδευτικό δίκτυο, μπεκ εκτόξευσης ύδατος, πιεστικό σύστημα, δεξαμενή νερού, φίλτρο αλάτων, προγραμματιστής, ηλεκτροβάνες).

Στα πλαίσια των κηπευτικών εργασιών η χλόη θα κόπτεται κάθε μήνα με βενζινοκίνητο μηχάνημα, το οποίο θα συμπεριλαμβάνεται στις υλικοτεχνικές υποδομές του σταθμού, και θα ποτίζεται κατά τους θερινούς μήνες μέσω του αρδευτικού συστήματος που θα χρησιμοποιείται και για τη συντήρηση των πάνελ.

Επιπλέον, για την παρακολούθηση θα χρησιμοποιηθεί αυτόματο σύστημα επόπτευσης. Η λειτουργία του εν λόγω συστήματος βασίζεται στη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή εξοπλισμένου με λογισμικό επόπτευσης και καταγραφής συμβάντων, οριζόμενων από δικτυακές κάμερες ενσύρματες και ασύρματες. Ο υπολογιστής θα είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο μέσω κινητής τηλεφωνίας με σταθερό IP ώστε να μπορεί να ειδοποιεί με e-mail ή sms σε περίπτωση «γεγονότος».

Επίσης έχει προβλεφθεί η προστασία κατά της κλοπής ή της καταπάτησης και καταστροφής μέσω συστήματος συναγερμού.

Οι κηπευτικές εργασίες θα είναι περιορισμένες στη διάρκεια του έτους και ουσιαστικά θα αφορούν στην αφαίρεση της αυτοφυούς βλάστησης όταν αυτό είναι αναγκαίο για την προστασία του συστήματος.

Οι ανάγκες για νερό και για ρεύμα που προκύπτουν από την υποστήριξη των συστημάτων αυτών, καθώς και για το πότισμα είναι πολύ μικρές και σε καμία περίπτωση δεν ελλοχεύουν κίνδυνο εξάντλησης των φυσικών αποθεμάτων.

Τέλος, πρέπει να επισημανθεί ότι λόγω της φύσης του έργου δεν αναμένονται οχλήσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, όπως περιγράφεται εκτενέστερα και στο κεφάλαιο 6 της παρούσας Προμελέτης.

2.2.3. Αναλυτικά τα χαρακτηριστικά του Έργου

Η εγκατεστημένη ισχύς του σταθμού πρόκειται να είναι 99,63 kWp και πρόκειται να συνδεθεί στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης της ΔΕΗ. Η ισχύς αυτή θα προέρχεται συνολικά από 486 φωτοβολταϊκούς συλλέκτες (πάνελ) πολυ-κρυσταλλικού πυριτίου, το συνολικό εμβαδό των οποίων είναι 715 m². Για την στήριξη των πάνελ, πρόκειται να χρησιμοποιηθούν υπέργειες μεταλλικές βάσεις ενισχυμένες με μπετόν στην επιφάνεια επαφής με το έδαφος. Επίσης πρόκειται να χρησιμοποιηθούν 3 αντιστροφείς. Η έξοδος των αντιστροφένων πρόκειται να είναι στη ΧΤ).

Πέραν του κυρίως εξοπλισμού, πρόκειται να χρησιμοποιηθούν οι σχετικές διατάξεις προστασίας και ένα σύνολο στοιχείων βοηθητικού εξοπλισμού, όπως περίφραξη, συστήματα καταγραφής, επιτήρησης και ασφάλειας, καλωδιώσεις και πίνακες.

Περιγραφή της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας και των εγκαταστάσεων που θα απαιτηθούν

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας βασίζεται στη χρήση πάνελ πολυκρυσταλλικού πυριτίου. Τα πάνελ, συνδεδεμένα σε σειρά (για αύξηση της τάσης) και παράλληλα (για αύξηση του ρεύματος) πρόκειται να τροφοδοτούν τριφασικούς αντιστροφείς. Η έξοδος των αντιστροφένων πρόκειται να τροφοδοτεί το δίκτυο Χαμηλής Τάσης.

Πιο συγκεκριμένα πρόκειται να χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω βασικά είδη εξοπλισμού και εγκαταστάσεων:

- 486 φωτοβολταϊκά πλαίσια πολυ-κρυσταλλικού πυριτίου της γερμανικής βιομηχανίας HECKERT SOLAR και συγκεκριμένα αφορούν στο μοντέλο Solarmodul Heckert-Solar HS-PXL 205.
- 3 αντιστροφείς του γερμανικού οίκου KACO GERAETETECHNIK τύπου Powador 30000 XI
- 3 εξαρτήματα αντιστροφών τύπου Gak set Powador 30000 XI 3*4S.
- 3,300 m καλώδιο τύπου Rador 1*4.
- 27 Συζεύκτες MC/TYCO/HS-ADAPTERSET
- μεταλλικές βάσεις MONTAGESYSTEM συνολικού μήκους 486 m
- 1 Σύστημα τηλεμετάδοσης Powador-pro LOG XL GSM
- 2 σετ Διασύνδεσης Powador-link RS 485

Όσον αφορά τα φωτοβολταϊκά πλαίσια έχουν πλάτος 1 m, τοποθετούνται σε παράλληλες συστοιχίες κατά τον τρόπο που φαίνεται στο Τοπογραφικό Διάγραμμα. Στηρίζονται στις βάσεις τύπου MONTAGESYSTEM, οι οποίες έχουν μήκος 486 m, αποτελούνται από προφίλ και γωνίες ανοδιωμένου αλουμινίου. Τοποθετούνται επί του εδάφους σε δοκούς από οπλισμένο σκυρόδεμα που βρίσκονται σε απόσταση 5 m ο ένας από τον άλλον, ανάλογα με το συνολικό μήκος της κάθε συστοιχίας. Το βάθος της εκσκαφής για την κατασκευή των δοκών θα είναι 30 cm. Τα δύο πίσω άκρα κάθε συστοιχίας θα στηριχθούν με δύο επίτονους από συρματόσχοινο δεμένο σε σιδερένιους πασσάλους μήκους 1 m καρφωμένους μέσα στη γη σε βάθος 80 cm.

Επίσης για λόγους ασφαλείας του σταθμού θα τοποθετηθεί σύστημα συναγερμού και επόπτευσης, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένα.

Για την υδροδότηση του σταθμού θα γίνει σύνδεση με το τοπικό δημοτικό δίκτυο, το οποίο διέρχεται από τα όρια του οικοπέδου και στο σημείο εκείνο θα γίνει η σύνδεση με το υδρόμετρο.

Επίσης απαιτείται σύνδεση με το δίκτυο σταθερής τηλεφωνίας ή με ασύρματο δίκτυο παροχής ευρυζωνικών υπηρεσιών.

Τέλος είναι απαραίτητη η σύνδεση του σταθμού με το δίκτυο ΧΤ της ΔΕΗ.

2.2.4. Προκαταρκτική εκτίμηση του τρόπου σύνδεσης με το Δίκτυο ή το Σύστημα

Ο φωτοβολταϊκός σταθμός αναμένεται να συνδεθεί απευθείας στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης. Η απαραίτητη υποδομή για τη σύνδεση υπάρχει στο βόρειο όριο του οικοπέδου (κολώνα ΧΤ της ΔΕΗ). Επομένως δεν αναμένονται συνοδά έργα ενώ η απόσταση από το δίκτυο είναι ουσιαστικά μηδενική.

3. ΣΤΟΧΟΣ, ΣΗΜΑΣΙΑ, ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ

3.1 Στόχος, σημασία και αναγκαιότητα του έργου

Σύμφωνα με την πράξη ΥΣ 5/27-2-2003 (ΦΕΚ 58B/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).

Τα Φωτοβολταϊκά συστήματα, μετατρέπουν την άφθονη ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρικό ρεύμα. Αποτελούνται από ηλιακούς συλλέκτες, που είναι μεγάλες επίπεδες επιφάνειες καθώς και από μια ηλεκτρονική διάταξη, τον αντιστροφέα, που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα χαμηλής τάσης, που παράγεται από το σύστημα σε αντίστοιχης ποιότητας με το ρεύμα της ΔΕΗ.

Στόχος της κατασκευής του έργου είναι η σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας και η εμπορία της ηλεκτρικής ενέργειας, που παράγεται σε ιδιαίτερα ευνοϊκές τιμές σύμφωνα με τον νόμο 3468/2004. (κέρδος του επενδυτή).

Τα φωτοβολταϊκά συνεπάγονται σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον, τον καταναλωτή, τις αγορές ενέργειας και την βιώσιμη ανάπτυξη καθώς εγγυώνται α) μηδενική ρύπανση, β) αθόρυβη λειτουργία, γ) αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, που φθάνει μέχρι και τα 30 χρόνια, δ) απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές, ε) δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες και στ) ελάχιστη συντήρηση.

Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών είναι αδιαμφισβήτητα. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η παραγωγή ενέργειας της τάξης του 1 MW από λιγνίτη εκλύει περίπου 1,2 τόνους διοξειδίου του άνθρακα κάθε έτος, όσο μπορεί δηλαδή να απορροφήσει στον ίδιο χρόνο έκταση 2 στρεμμάτων δάσους. Συμπεραίνει λοιπόν κανείς ότι η ατμόσφαιρά μπορεί να αποσυμφορηθεί από αυτόν και άλλους ρύπους που συμβάλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου με τη χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στη λεγόμενη «Διάσπαρτη Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας» (Distributed Power Generation), η οποία αποτελεί το νέο μοντέλο ανάπτυξης σύγχρονων ενεργειακών συστημάτων παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Η διαφοροποίηση στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που προσφέρεται από φωτοβολταϊκά συστήματα, σε συνδυασμό με την κατά μεγάλο ποσοστό απεξάρτηση από το πετρέλαιο και την αποφυγή περαιτέρω ρύπανσης του περιβάλλοντος μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες οικονομικής ανάπτυξης σε ένα νέο ενεργειακό τοπίο που διαμορφώνεται σήμερα στις ανεπτυγμένες χώρες.

Στην παρουσίαση των στρατηγικών στόχων για την περίοδο 2000-2005 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χαρακτήρισε την ενέργεια ως καθοριστικό παράγοντα ανταγωνιστικότητας και οικονομικής ανάπτυξης για την Ευρώπη. Βασικός στόχος της ενεργειακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Κοινότητας είναι, όπως εκτίθεται στην Πράσινη Βίβλο για την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού του Νοεμβρίου του 2000, ο ασφαλής ενεργειακός εφοδιασμός όλων των καταναλωτών με προσιτό κόστος και, με παράλληλη προστασία του περιβάλλοντος και προαγωγή υγιούς ανταγωνισμού στην ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας.

Η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και η προστασία του περιβάλλοντος έχουν αποκτήσει μεγάλη σημασία τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερα μετά την υπογραφή το 1997 του πρωτοκόλλου του Κιότο για την αλλαγή του κλίματος, το οποίο ενίσχυσε τη σημασία της περιβαλλοντικής διάστασης και των αρχών της αειφόρου ανάπτυξης στην κοινοτική ενεργειακή πολιτική.

Με τη Λευκή Βίβλο του 1997 διαμορφώθηκαν κοινοτική στρατηγική και σχέδιο δράσης για τις ΑΠΕ. Ο κύριος στόχος που έθεσε η Λευκή Βίβλος ήταν να διπλασιαστεί το μερίδιο των ΑΠΕ στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας της ΕΕ, ώστε, από 6% το 1997 να φθάσει το 12% το 2010 και τον Σεπτέμβριο του 2001 εκδόθηκε οδηγία του Συμβουλίου και του Κοινοβουλίου για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές. Η Ευρωπαϊκή Ένωση επιδιώκει να αυξήσει το ποσοστό της «πράσινης» ενέργειας από 14% το 1997 σε 22% το 2010. Για την Ελλάδα το ποσοστό της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ σύμφωνα με την παραπάνω οδηγία θα πρέπει το 2010 να είναι 20,1%.

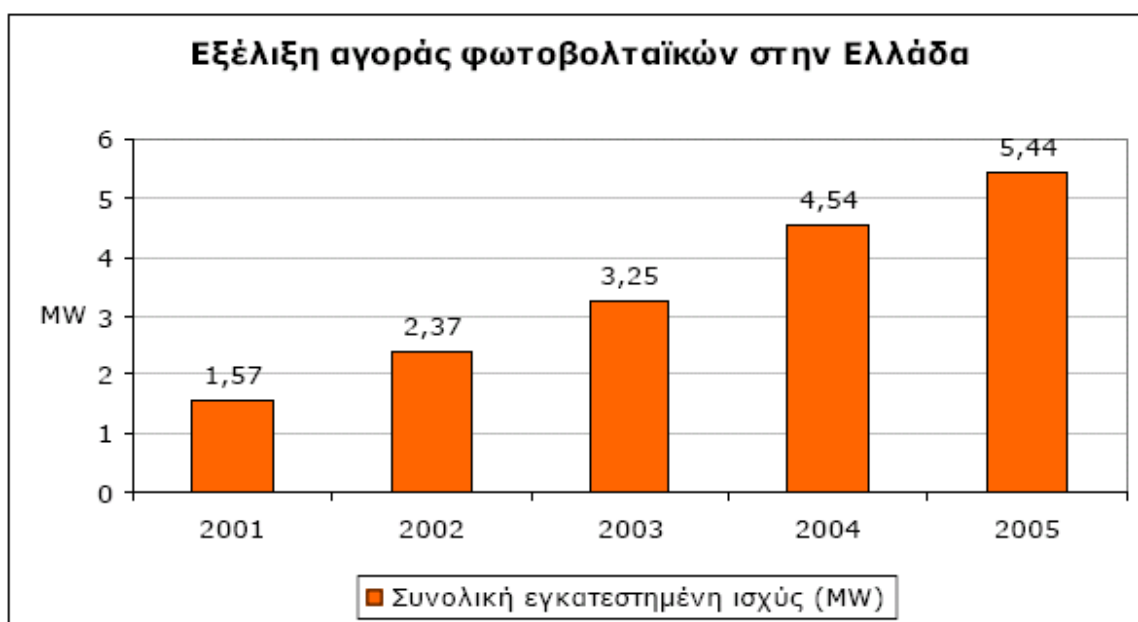
Καθίσταται λοιπόν φανερό ότι οι επενδύσεις στα φωτοβολταϊκά συστήματα συνεισφέρουν στην επίτευξη των στόχων της ενεργειακής πολιτικής της Ελλάδας, της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και της παγκόσμιας κοινότητας.

3.2 Ιστορική εξέλιξη του έργου

Το συγκεκριμένο έργο δεν διαθέτει ιστορικά στοιχεία καθώς είναι πρόσφατη τόσο η σύλληψη όσο και η προσπάθεια αδειοδότησής του. Ωστόσο, μπορούμε να δώσουμε κάποια ιστορικά στοιχεία της διαχρονικής εξέλιξης των Φ/Β στην χώρα μας.

Σύμφωνα με έρευνα του Συνδέσμου Εταιριών Φωτοβολταϊκών (ΣΕΦ), το 2005, εγκαταστάθηκαν στην Ελλάδα περί τα 900 κιλοβάτ (0,9 MW) φωτοβολταϊκών ενώ το 2004 είχαν τοποθετηθεί 1.300 κιλοβάτ, υπήρξε δηλαδή μία μείωση στην αγορά. Έτσι, η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα έφτασε στα τέλη του 2005 τα 5,44 MW (περίπου 0,1% της παγκόσμιας αγοράς, που ξεπερνά πλέον τα 5.000 MW). Από τα εγκατεστημένα το 2005 συστήματα, μόνο το 15% αφορούσε σε διασυνδεδεμένα με το δίκτυο της ΔΕΗ και τα υπόλοιπα ήταν αυτόνομα συστήματα, σημάδι μιας ανώριμης ακόμη αγοράς, αφού η διεθνής αγορά κυριαρχείται πλέον από τα διασυνδεδεμένα συστήματα. Ωστόσο, η αγορά φωτοβολταϊκών σημείωσε ανοδική πορεία, όπως φαίνεται και από το παρακάτω διάγραμμα:

Διάγραμμα 1:



Πηγή: Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών (ΣΕΦ), www.helapco.gr

Ωστόσο μετά την ψήφιση του νόμου 3468/2004 και τα κίνητρα που δίνονται υπάρχει μια μεγάλη στροφή του επενδυτικού κοινού στα φωτοβολταϊκά συστήματα. Σύμφωνα με το πρόγραμμα ανάπτυξης των φωτοβολταϊκών συστημάτων προβλέπεται συνολική ισχύς 500MW για το ηπειρωτικό δίκτυο και 200MW για τα μη διασυνδεδεμένα νησιά. Το ενδιαφέρον που παρατηρείται με τις αιτήσεις για χορήγηση άδειας παραγωγής από την ΡΑΕ, είναι ιδιαίτερα μεγάλο, κάτι που αν συνεχιστεί έως την τελική ολοκλήρωση των επενδύσεων θα δώσει ένα αισιόδοξο μήνυμα για την επίτευξη των στόχων της ενεργειακής πολιτικής της ελληνικής πολιτείας.

3.3 Οικονομικά στοιχεία του έργου

Τα οικονομικά στοιχεία που παρατίθενται στη συνέχεια, βασίζονται στην αρχική χρηματοδοτική εκτίμηση που πραγματοποιήθηκε και δεν είναι το τελικό χρηματοδοτικό σχήμα βάσει του οποίου θα υποβληθεί ο φάκελος για την ένταξη του έργου στον Αναπτυξιακό Νόμο 3299/2004 όπως ισχύει από τις αρχές του 2007 ή σε οποιοδήποτε άλλο χρηματοδοτικό μέσο.

Ο προβλεπόμενος προϋπολογισμός αναμένεται να ανέλθει στα 505.000 € και ο οποίος συνοπτικά επιμερίζεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 2: Δαπάνες κατασκευής Φ/Β πάρκου

A/A	Περιγραφή Υλικού	Ποσότητα	Τιμή Μονάδας	Υποσύνολο (ευρώ)
1	Φ/Β Στοιχεία HS-PXL 205	486τεμ.		467.000
2	Αντιστροφείς Powador 30000 XI	3τεμ.		
3	Σύστημα Τηλεμετάδοσης	1 τεμ.		
4	Σετ διασύνδεσης	2 τεμ.		
5	Καλώδια Radox 1X4	3.300,00 μ.		
6	Εξαρτήματα αντιστροφών	3 σετ		
7	Συζεύκτες MC/TYCO/HS- ADAPTERSET	27		
8	Βάσεις MONTAGESYSTEM	99,63kWp		
9	Θεμελίωση Βάσεων (υλικά και εργατικά)	1	5.000	5.000
10	Τοποθέτηση Εγκατάστασης	1	15.000	15.000
11	Επιβλέπον Μηχανικός	1	2.000	2.000
12	Κατασκευή οικίσκου	1	2.950	2.950
13	Κατασκευή Φυλακίου	1	27.000	27.000
14	Σύστημα τηλεπλοπτείας	1	7.060	7.060
15	Περίφραξη σταθμού	1	8.000	8.000
16	Χωματουργικές εργασίες	1	9.000	9.000
17	Υδροδότηση	1	3.000	3.000
18	Διαμόρφωση εξωτερικού χώρου	1	3.500	3.500
19	Σύστημα συναγερμού	1	7.000	7.000
20	Αμοιβές Συμβούλων	1τεμ.	16.000	16.000
ΣΥΝΟΛΟ				572.510,00

Η χρηματοδότηση του προϋπολογισμού (505.000 €) της επένδυσης, θα καλυφθεί με ίδια συμμετοχή της εταιρείας, με επιχορήγηση από τον Ν.3299/04 και με μακροπρόθεσμο τραπεζικό δανεισμό.

- Η ίδια συμμετοχή της εταιρείας στην επένδυση θα ανέλθει σε ποσοστό 25%, ήτοι ποσό 143.128 €, το οποίο θα προέλθει από αύξηση μετοχικού κεφαλαίου.
- Η επιχορήγηση αναμένεται να ανέλθει σε ποσοστό 40% της επένδυσης, μέσω αναπτυξιακού νόμου μέχρι δηλαδή του ποσού των 229.004€.
- Τέλος, ο τραπεζικός δανεισμός που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση της επένδυσης, θα ανέρχεται στο ποσό των 200.379€, δηλαδή ποσοστό 35% του συνολικού προϋπολογισμού.

Για την εκτίμηση της μελλοντικής χρηματοοικονομικής λειτουργίας της επιχείρησης, πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω βασικές παραδοχές. Τα δεδομένα προέρχονται α) από διεθνώς αποδεκτά επιστημονικά στοιχεία σχετικά με την παραγωγή των φωτοβολταϊκών συστημάτων, β) από την τεχνική μελέτη του προτεινόμενου έργου, γ) από την Ελληνική νομοθεσία σχετικά με την ίδρυση και λειτουργία ΦΒ σταθμών (Ν.3468/06), σχετικά με την επιχορήγηση τους (Ν.3299/04) και την νομοθεσία που διέπει την λειτουργία ανωνύμων εταιρειών και τέλος δ) από εκτιμήσεις της εταιρείας επί στοιχείων της αγοράς.

Συγκεκριμένα, οι υπολογισμοί των προβλέψεων των οικονομικών αποτελεσμάτων της προτεινόμενης μονάδας φωτοβολταϊκών συστημάτων, πραγματοποιήθηκαν με τις ακόλουθες βασικές παραδοχές:

- Η μέση ετήσια απόδοση των συστημάτων έχει υπολογιστεί στις 1,412 kWh ανά εγκατεστημένο Kwp και θεωρείται ότι θα μειώνεται σύμφωνα με μετρήσεις μακράς διάρκειας σε πλαίσια κρυσταλλικού Πυριτίου κάτω από πρότυπες συνθήκες, ~ 1 % κατ' έτος χρήσης (ρυθμός γήρανσης).
- Η αρχική τιμή πώλησης της παραγόμενης ενέργειας είναι 45,282 λεπτά/ kWh. Η συγκεκριμένη τιμή πώλησης της ενέργειας εκτιμάται ότι θα ισχύει προσεγγιστικά για το έτος 2008, οπότε και αναμένεται η έναρξη της λειτουργίας της μονάδας. Η

εκτίμηση βασίζεται α) στον τρόπο καθορισμού της τιμολογιακής πολιτικής βάσει του άρθρου 13, παρ. 6 του νόμου 3468/06: «Οι τιμές που περιλαμβάνονται στον πίνακα της παραγράφου 1 αναπροσαρμόζονται, κάθε έτος, με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης, η οποία εκδίδεται μετά από γνώμη της Ρ.Α.Ε.. Ως βάση για την αναπροσαρμογή αυτή λαμβάνεται η μεσοσταθμική μεταβολή των εγκεκριμένων τιμολογίων της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού Α.Ε. (Δ.Ε.Η. Α.Ε.)» και β) στην πρόβλεψη ότι η αύξηση των τιμολογίων της ΔΕΗ την διετία από 2006 έως 2008, θα φθάσει το 7,1% (ήδη το 2007 η αύξηση ήταν 4,5%). Για επακόλουθα έτη, η τιμή πώλησης θεωρείται ότι θα αναπροσαρμόζεται κάθε έτος αυξανόμενη κατά 2,5%.

- Οι ετήσιες λειτουργικές δαπάνες της μονάδας, πέραν των τόκων του δανείου, έχουν υπολογιστεί αυξανόμενες κάθε έτος κατά 3% και είναι οι ακόλουθες:
 - Έξοδα ασφάλισης και συντήρησης 0,5% και 0,1% επί του προϋπολογισμού του έργου αντίστοιχα
 - Δαπάνες συνεργείων καθαρισμού 2.000 ευρώ.
 - Διοικητικά έξοδα 1.500 ευρώ.
- Σχετικά με τους όρους του μακροπρόθεσμου δανείου, η αποπληρωμή του θα έχει διάρκεια 10ετίας και το ετήσιο επιτόκιο (κυμαινόμενο) θα βρίσκεται κατά μέση τιμή στα επίπεδα του 6%.
- Οι αποσβέσεις υπολογίστηκαν επί της αρχικής αξίας της επένδυσης αφαιρούμενης της επιχορήγησης. Συντελεστής απόσβεσης της μονάδας, βάσει της σχετικής νομοθεσίας, επιλέγεται το 7%.
- Από το 8ο έως το 12ο έτος λειτουργίας της μονάδας έχει προβλεφθεί η σταδιακή αντικατάσταση μέρους του λοιπού εξοπλισμού (inverters).
- Η φορολογία έχει υπολογιστεί στο 20% των κερδών μετά τόκων και αποσβέσεων.

Πίνακας 3: Προβλέψεις παραγωγής – πωλήσεων

	Παραγωγή (kWh)	Τιμή ανά kWh	Πωλήσεις
Περίοδος κατασκευής	0	0,45	0
1ο έτος	140.678	0,46	65.291
2ο έτος	139.974	0,48	66.589
3ο έτος	139.274	0,49	67.912
4ο έτος	138.578	0,50	69.262
5ο έτος	137.885	0,51	70.639
6ο έτος	137.196	0,53	72.043
7ο έτος	136.510	0,54	73.475
8ο έτος	135.827	0,55	74.935

9ο έτος	135.148	0,57	76.424
10ο έτος	134.472	0,58	77.943
11ο έτος	133.127	0,59	79.093
12ο έτος	131.796	0,61	80.259
13ο έτος	130.478	0,62	81.443
14ο έτος	129.173	0,64	82.644
15ο έτος	127.882	0,66	83.863
16ο έτος	126.603	0,67	85.100
17ο έτος	125.337	0,69	86.356
18ο έτος	124.084	0,71	87.629
19ο έτος	122.843	0,72	88.922

Παράλληλα, όπως προαναφέρθηκε η λειτουργία μιας μονάδας φωτοβολταϊκών συστημάτων έχει πολύ μικρές λειτουργικές εκροές, οι οποίες περιορίζονται κατά κύριο λόγο σε έξοδα ασφάλισης και συντήρησης. Η φορολογία ωστόσο αποσβεστεί η αξία της επένδυσης (14 έτη) παραμένει επίσης σε χαμηλά επίπεδα. Μόνιμο προσωπικό δεν θα απασχολείται στην μονάδα, ενώ τα όποια επιπλέον διοικητικά έξοδα από την λειτουργία της, προσδιορίζονται στο επίπεδο των 1.500 ευρώ (σημερινής αξίας). Στον Πίνακα που ακολουθεί αναλύονται όλες οι αναμενόμενες ετήσιες λειτουργικές εκροές για την πρώτη 20ετία λειτουργίας.

Πίνακας 4: Προβλέψεις λειτουργικών εκροών

	Ασφάλιστρα Παγίων	Δαπάνες συνεργείων καθαρισμού	Εξοδα συντήρησης	Τόκοι δανείων	Έξοδα διοίκησης	Φόροι	Σύνολο λειτουργικών εκροών
Περίοδος κατασκευής	0	0	0	0	0	0	0
1ο έτος	2.863	2.000	573	12.023	1.500	6.113	25.071
2ο έτος	2.948	2.060	590	11.111	1.545	6.613	24.867
3ο έτος	3.037	2.122	607	10.144	1.591	7.132	24.634
4ο έτος	3.128	2.185	626	9.119	1.639	7.671	24.368
5ο έτος	3.222	2.251	644	8.032	1.688	8.230	24.068
6ο έτος	3.318	2.319	664	6.881	1.739	8.810	23.731
7ο έτος	3.418	2.388	684	5.660	1.791	9.413	23.354

8ο έτος	3.521	2.460	704	4.366	1.845	10.039	22.935
9ο έτος	3.626	2.534	725	2.995	1.900	10.691	22.471
10ο έτος	3.735	2.610	747	1.541	1.957	11.368	21.958
11ο έτος	3.847	2.688	769	0	2.016	11.973	21.293
12ο έτος	3.962	2.768	792	0	2.076	12.195	21.794
13ο έτος	4.081	2.852	816	0	2.139	12.419	22.306
14ο έτος	4.204	2.937	841	0	2.203	12.645	22.829
15ο έτος	4.330	3.025	866	0	2.269	18.343	28.833
16ο έτος	4.460	3.116	892	0	2.337	18.574	29.379
17ο έτος	4.594	3.209	919	0	2.407	18.807	29.935
18ο έτος	4.731	3.306	946	0	2.479	19.042	30.504
19ο έτος	4.873	3.405	975	0	2.554	19.279	31.085

Όπως διαμορφώνονται οι προβλέψεις 20ετούς λειτουργίας της επένδυσης, είναι σαφής η υψηλή παραγόμενη κερδοφορία. Χαρακτηριστικά η σχέση καθαρών κερδών / πωλήσεων εκτιμάται σε μία μέση τιμή της τάξης του 45,7%.

Τελικά όπως διαφαίνεται από τον Πίνακα προβλέψεων των χρηματοροών της επένδυσης, μέσα σε διάστημα 6 μόλις ετών λειτουργίας, θα έχει συντελεστεί η επανείσπραξη των ιδίων επενδυμένων κεφαλαίων.

Πίνακας 5: Χρηματοροές επενδυτικού σχεδίου (€)

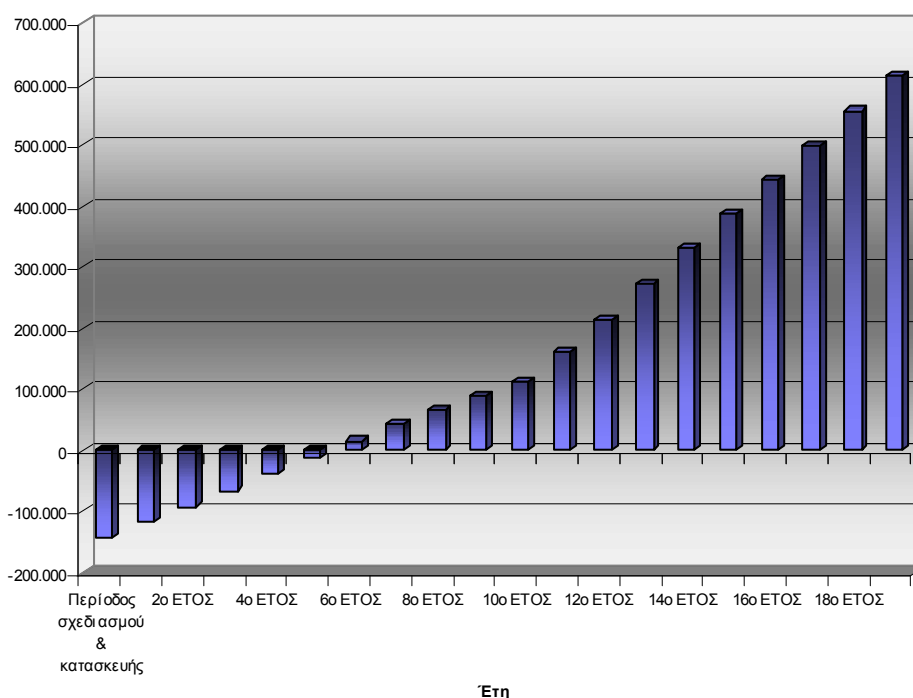
	Επενδυτικές δαπάνες	Χρηματοδοτικές εισροές	Χρηματοδοτικές εκκροές	Λειτουργικές χρηματικές εισροές	Λειτουργικές χρηματικές εκροές	Μεταβολή κεφαλαίου	Στάθμη κεφαλαίου
Περίοδος κατασκευής	572.510	429.383			0	-143.128	-143.128
1ο έτος			15.202	65.291	25.071	25.018	-118.109
2ο έτος			16.114	66.589	24.867	25.607	-92.502
3ο έτος			17.081	67.912	24.634	26.197	-66.305
4ο έτος			18.106	69.262	24.368	26.788	-39.517
5ο έτος			19.193	70.639	24.068	27.378	-12.138
6ο έτος			20.344	72.043	23.731	27.968	15.830
7ο έτος			21.565	73.475	23.354	28.556	44.385
8ο έτος	6.870		22.859	74.935	22.935	22.271	66.656
9ο έτος	7.076		24.230	76.424	22.471	22.647	89.303

	ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΕΣ δαπάνες	Χρηματοδοτικές εισροές	Χρηματοδοτικές εκροές	Λειτουργικές χρηματικές εισροές	Λειτουργικές χρηματικές εκροές	Μεταβολή κεφαλαίου	Στάθμη κεφαλαίου
10ο έτος	7.289		25.684	77.943	21.958	23.013	112.316
11ο έτος	7.507			79.093	21.293	50.293	162.609
12ο έτος	7.732			80.259	21.794	50.733	213.342
13ο έτος				81.443	22.306	59.137	272.478
14ο έτος				82.644	22.829	59.815	332.294
15ο έτος				83.863	28.833	55.030	387.324
16ο έτος				85.100	29.379	55.722	443.046
17ο έτος				86.356	29.935	56.420	499.466
18ο έτος				87.629	30.504	57.125	556.591
19ο έτος				88.922	31.085	57.837	614.428

Οι στήλες του Πίνακα χρηματοροών συγκεκριμένα περιλαμβάνουν α) τις επενδυτικές δαπάνες (αρχικές και δαπάνες αντικατάστασης), β) τις χρηματοδοτικές εισροές, δηλαδή εκταμίευση μακροπρόθεσμου δανείου και επιχορήγησης, γ) τις χρηματοδοτικές εκροές, ήτοι αποπληρωμή του δανείου, δ) τις λειτουργικές εισροές (πωλήσεις), ε) τις λειτουργικές εκροές, στ) την ετήσια μεταβολή του κεφαλαίου και ζ) Την αθροιστική μεταβολή του κεφαλαίου, η οποία ενδεικτικά αποτυπώνεται και στο παρακάτω σχήμα.

Διάγραμμα 2: Εξέλιξη στάθμης κεφαλαίου

Εξέλιξη στάθμης κεφαλαίου



3.4 Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα ή δραστηριότητες

Δεν θα απαιτηθούν έργα υποδομής (οδοποιία κλπ.) ενώ δεν απαιτείται και εγκατάσταση δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης.

Είναι προφανές ότι δεδομένου του γεγονότος ότι η ενέργεια αποτελεί την «πρώτη ύλη» για κάθε έργο ή δραστηριότητα, το έργο συσχετίζεται και συνδέεται με όλους τους τομείς της παραγωγής.

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

Πριν την έναρξη των εργασιών για τη λήψη της άδειας παραγωγής ενέργειας πραγματοποιήθηκε διεξοδικός έλεγχος προκειμένου να διαπιστωθεί η καταλληλότητα του οικοπέδου για τη χωροθέτηση του φωτοβολταϊκού πάρκου. Δεδομένου λοιπόν ότι το οικόπεδο:

- Καλύπτει τις απαιτήσεις όσον αφορά την χωροθέτησή του, σύμφωνα με την υφιστάμενη νομοθεσία για τις ΑΠΕ και τις εγκαταστάσεις Φωτοβολταϊκών Συστημάτων.
- Είναι μισθωμένο από το φορέα του έργου για χρονικό διάστημα που προβλέπεται από το Ν. 3468/06.

- Δεν υφίσταται ανάγκη συνοδών έργων για την εγκατάσταση και λειτουργία του έργου, τα οποία να εμπίπτουν σε ομάδα και κατηγορία έργου ανώτερη του παρόντος βάσει της ΚΥΑ 15393/02, ώστε να απαιτούν ξεχωριστή διαδικασία περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

δεν εξετάζονται εναλλακτικές λύσεις.

5. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η περιοχή μελέτης ανήκει στο Δημοτικό Διαμέρισμα Οινόης του Δήμου Μεσοποταμιάς, στο Νομό Καστοριάς.

5.1 Μη βιοτικά χαρακτηριστικά

5.1.1. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Η περιοχή της Καστοριάς ανήκει στον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο και ειδικότερα στον υποόροφο με δριμύ χειμώνα με $m = -3,6$ (όπου $m = \eta$ μέση ελάχιστη θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα σε $^{\circ}\text{C}$).

Περίοδος ξηρασίας για την μελετούμενη περιοχή δεν υπάρχει, άρα ο τύπος βιοκλίματος που επικρατεί είναι ο αξηρικός εύκρατος που χαρακτηρίζεται ως ψυχρός.

Οι κλιματικές συνθήκες, σε συνδυασμό με τις εδαφικές, ευνοούν την ανάπτυξη των δυναμικών εαρινών καλλιεργειών, εφόσον βέβαια εξασφαλίζεται επάρκεια νερού για την άρδευση τους.

Όσον αφορά στην επίδραση του κλίματος στην κτηνοτροφία και κυρίως στην ποιμενική αιγοπροβατοτροφία, οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες του χειμώνα εμποδίζουν την διατήρηση στην ύπαιθρο και επιβάλλουν την παραμονή των κοπαδιών στις κτηνοτροφικές μονάδες.

Για τη διερεύνηση των κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής μελέτης εξετάζουμε τα δεδομένα του μετεωρολογικού σταθμού, που βρίσκεται στο αεροδρόμιο της Καστοριάς, στο Άργος Ορεστικό.

Θερμοκρασία

Η μέση μέγιστη θερμοκρασία εμφανίζεται τον μήνα Ιούλιο ($23,6^{\circ}\text{C}$), με αυξημένες τιμές και κατά τους μήνες Ιούλιο ($23,0^{\circ}\text{C}$) και Αύγουστο ($20,9^{\circ}\text{C}$).

Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία εμφανίζεται τον μήνα Ιανουάριο ($2,0^{\circ}\text{C}$), με χαμηλές τιμές και τους μήνες Φεβρουάριο ($2,9^{\circ}\text{C}$) και Δεκέμβριο ($2,9^{\circ}\text{C}$).

Ακραίες τιμές θερμοκρασίας εμφανίσθηκαν τον Ιούλιο του 1988 με ανώτατη τιμή $42,0^{\circ}\text{C}$ και τον Ιανουάριο του 1993 με κατώτατη τιμή $-22,4^{\circ}\text{C}$.

Υετός

Το μέσο ετήσιο ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων ανέρχεται στα $530,41\text{ mm}$. Το μέσο μέγιστο μηνιαίο ύψος εμφανίζεται το μήνα Νοέμβριο ($89,75\text{ mm}$). Το μέσο ελάχιστο μηνιαίο ύψος εμφανίζεται το μήνα Αύγουστο ($15,86\text{ mm}$). Η εποχιακή κατανομή των βροχών στην περιοχή παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα:

Πίνακας 5.1. Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα περιοχής

Εποχή	Ύψος ατμοσφ. Κατακρημνισμάτων (mm)
Άνοιξη	151,07
Καλοκαίρι	77,44
Φθινόπωρο	149,23
Χειμώνας	152,67
Σύνολο	530,41

Χιονοπτώσεις

Ο ετήσιος μέσος όρος ημερών χιονοπτώσεων στην περιοχή είναι 9 ημέρες. Οι μήνες με χιονοπτώσεις στην περιοχή είναι ο Δεκέμβριος με 2,9 ημέρες, ο Ιανουάριος με 2,2 ημέρες, ο Φεβρουάριος με 2,2 ημέρες, ο Μάρτιος με 0,9 ημέρες, ο Νοέμβριος με 0,5 ημέρες και ο Οκτώβριος με 0,2 ημέρες.

Παγετός

Ο ετήσιος μέσος όρος ημερών παγετού στην περιοχή είναι 22,4 ημέρες. Οι μήνες με παγετούς στην περιοχή είναι ο Ιανουάριος (6,4 ημέρες), ο Φεβρουάριος (6,4 ημέρες), ο Δεκέμβριος (5,5 ημέρες), ο Μάρτιος (3,0 ημέρες), ο Απρίλιος (0,6 ημέρες) και ο Νοέμβριος (0,5 ημέρες).

Χαλάζι

Το φαινόμενο είναι σπάνιο στην περιοχή και εμφανίζεται κατά τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Αύγουστο.

Κλίμα

Το κλίμα της περιοχής ανήκει στην ηπειρωτική κλιματική περιοχή. Στην περιοχή αυτή δε σημειώνονται μεγάλες τιμές του βροχομετρικού ύψους και η κατανομή των βροχών ακολουθεί το μεσογειακό τύπο κλίματος, δηλαδή η ξηρή περίοδος συμπίπτει με τη θερμή, με μια τάση κατανομής των βροχών στη διάρκεια ολόκληρου του χρόνου (χαρακτηριστικό το δευτερεύον μέγιστο του Μαΐου-Ιουνίου). Άλλο χαρακτηριστικό των παραπάνω περιοχών, είναι ότι σημειώνονται βροχές μεγαλύτερης διάρκειας και οι νεφοσκεπείς ημέρες είναι δυνατό να διαδέχονται η μια την άλλη για μακρύτερες χρονικές περιόδους. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα τον περιορισμό της διάρκειας ηλιοφάνειας, σε σύγκριση με τις νοτιότερες περιοχές.

Κατά τον Köppen, ο κλιματικός τύπος είναι Csa, δηλαδή Μεσογειακός τύπος κλίματος ή Μεσόθερμος τύπος κλίματος με ξηρό και θερμό θέρος.

Κατά Thornthwaite (με βάση τα στοιχεία της εξαμισοδιαπνοής), το κλίμα της περιοχής είναι ημίυγρο, που αποκλίνει από το υγρό, με μέτρια έλλειψη ύδατος κατά τη θερινή περίοδο και με δυνητική εξαμισοδιαπνοή 570 – 712 mm.

Κατά τον Emburger η περιοχή ανήκει στον ύψυγρο βιοκλιματικό όροφο με δριμύ χειμώνα ($m < 0^{\circ} C$). Το βροχοθερμικό πηλίκο για την Καστοριά είναι $Q= 69,9$.

5.1.2. Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Ο Νομός Καστοριάς ανήκει στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και το έδαφός του είναι κατ' εξοχήν ορεινό. Βρίσκεται στα βορειοδυτικά της Μακεδονίας, ανάμεσα από τους νομούς Φλώρινας, Κοζάνης, Γρεβενών και Ιωαννίνων και του κράτους της Αλβανίας. Διασχίζεται από το βόρειο τμήμα της οροσειράς της Πίνδου και ένα μεγάλο μέρος του αποτελείται από καταπράσινα δάση (βελανιδιάς, καστανιάς, οξυάς και πεύκου) κυρίως στα βουνά του Γράμμου και του όρους Βίτσι. Στη μέση περίπου του νομού εκτείνεται ένα οροπέδιο, το οποίο διασχίζεται από το κύριο υδρογραφικό

στοιχείο του νομού τον ποταμό Αλιάκμονα ο οποίος καταλήγει στο Αιγαίο. Από τα κύρια χαρακτηριστικά του νομού είναι και η λίμνη της Καστοριάς.

5.1.3. Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης ανήκει στην Πελαγονική – Υποπελαγονική ζώνη. Η ζώνη αυτή από το Μέσο Τριαδικό μέχρι και το Ανώτερο Ιουρασικό αποτελούσε εκτεταμένο υποθαλάσσιο ύβωμα, στο οποίο την περίοδο αυτή έλαβε χώρα συνεχής ανθρακική ιζηματογένεση. Στη συνέχεια (Ανώτερο Ιουρασικό – Κατώτερο Κρητιδικό) το ύβωμα αυτό τεκτονίστηκε από δύο ορογενετικές φάσεις και δέχτηκε τεράστιες οφιολιθικές μάζες που προήλθαν από μεγάλες διεισδύσεις βασικού μάγματος στους μεγάλους ωκεανούς της περιόδου.

Το Πελαγονικό υποθαλάσσιο ύβωμα μαζί με τις οφιολιθικές μάζες που προήλθαν από τους εν λόγω ωκεανούς δέχτηκε, επίσης με επώθηση κατά το Κατώτερο Κρητιδικό και ένα σύνολο από διάφορες σειρές σχηματισμών βαθείας ως και ωκεάνιας θάλασσας. Στη συνέχεια ο Παλαιογεωγραφικός χώρος της Πελαγονικής – Υποπελαγονικής ζώνης λόγω των πτυχωσιγενών – ορογενετικών φάσεων, που προαναφέρθηκαν, αναδύθηκε και διαβρώθηκε έντονα. Ακολούθησε νέα ορογενετική φάση μεταξύ του Ανώτερου Κρητιδικού – Κατώτερου Τριτογενούς, εξ αιτίας της οποίας αναδύθηκαν και πάλι μεγάλα τμήματα της Πελαγονικής – Υποπελαγονικής ζώνης και άρχισε η τροφοδότηση κλαστικών υλικών για το σχηματισμό του φλύσχη, που με την έντονη πτύχωση, επώθηση έως και λεπίωσή του δημιουργήθηκαν τα ελληνικά όρη. Έτσι κλείνει ο αλπικός ορογενετικός κύκλος.

Η κυρίως πτυχωσιγενής και ρηξιγενής τεκτονική δράση της ευρύτερης περιοχής έλαβε χώρα κατά την περίοδο προ της απόθεσης της μολάσσης (προηωκαινική) ενώ στη μεταγενέστερη περίοδο η τεκτονική δράση υπήρξε ιδιαίτερα ήρεμη. Σημαντικά ρήγματα και κυρίως ενεργά δεν υπάρχουν.

Κατά τη διάρκεια του Πλειστοκαίνου – Ολοκαίνου εξ αιτίας της διάβρωσης, μεταφοράς και απόθεσης δημιουργήθηκε η σημερινή γεωμορφολογική εικόνα της περιοχής. Στην περίοδο αυτή δημιουργήθηκαν εκτεταμένες ποτάμιες αναβαθμίδες, καθώς και συγκεντρώσεις πλευρικών κορημάτων (ή κώνοι κορημάτων) και αποσαθρωμάτων.

Σεισμικότητα

Η περιοχή κατατάσσεται στην κατηγορία Ι του ΝΕΑΚ (ΦΕΚ 613Β/12-10-1992, ΦΕΚ 534Β/20-6-1995 & ΦΕΚ 588Β/6-7-1995). Η κατάταξη αυτή βασίζονταν στο “ασεισμικό” ιστορικό της περιοχής. Ο σεισμός της 13-05-1995, μεγέθους 6,6 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ, διαφοροποίησε σημαντικά τις περί σεισμικότητας απόψεις για την περιοχή.

Ο σεισμός αυτός σχετίζεται με γεωλογικό ρήγμα (Ρήγμα Αλιάκμονα), το οποίο έχει διεύθυνση Α.ΒΑ – Δ.ΝΔ και μήκος 30 χλμ. Το βάθος του σεισμού ήταν 8,6 χλμ. Στην Κοζάνη, που απέχει 20 χλμ. από το επίκεντρο του σεισμού καταγράφηκε μέγιστη εδαφική επιτάχυνση 0.21g, περίοδος μέγιστης σεισμικής επιτάχυνσης 0.2 sec και διάρκεια ισχυρής δόνησης 7 sec. Ο εστιακός χώρος του σεισμού απέιχε 45 περίπου χλμ. από την πόλη της Καστοριάς και το Άργος Ορεστικό.

5.2 Φυσικό Περιβάλλον

5.2.1. Γενικά Στοιχεία

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου, το φυσικό βιοτικό περιβάλλον παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία καθώς απαντώνται σχεδόν όλοι οι παράγοντες που συντελούν στη δημιουργία διάφορων οικοσυστημάτων, όπως δάση, θαμνώνες, αρδευόμενες και μη εκτάσεις με καλλιέργειες, αγροδασικές εκτάσεις, βοσκότοποι, ποτάμια και η λίμνη της Καστοριάς.

Στον τόπο που πρόκειται να κατασκευαστεί το υπό μελέτη έργο, από απόψεως βλάστησης κυριαρχούν οι αγροτικές καλλιέργειες με ή χωρίς φυτοφράκτες και λόχμες δασικής βλάστησης.

Βλάστηση

Η περιοχή αποτελεί μία εκτεταμένη ημιορεινή ζώνη στην οποία εμφανίζεται ποικιλία οικοσυστημάτων καθοριζόμενων από τις κλιματικές και γεωλογικές συνθήκες της περιοχής. Η βλάστηση που διαμορφώνει τα οικοσυστήματα αυτά, διακρίνεται ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες που την καθορίζουν, σε καταζωνική και αζωνική. Η ύπαρξη καταζωνικής βλάστησης εξαρτάται κυρίως από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και συνίσταται από δασικές και λιβαδικές διαπλάσεις. Στην αζωνική βλάστηση εντάσσονται οι φυτοκοινωνίες που εξαρτούν την ύπαρξή τους βασικά από τις εδαφοϋδατικές συνθήκες και λιγότερο από τις κλιματικές και εμφανίζεται στη μελετούμενη περιοχή, υπό μορφή νησίδων παρόχθιας ή ελοφυτικής βλάστησης.

Σύμφωνα με το σύστημα συνταξινόμησης του Braun – Blanquet, την κατά Horvat διάρθρωση της βλάστησης της Ν.Α. Ευρώπης και την διάκριση των ζωνών φυσικής βλάστησης της Ελλάδας κατά Ντάφη, για τις φυτοδιαπλάσεις του συνόλου της περιοχής, ισχύουν τα εξής:

Η ευρύτερη περιοχή ανήκει στην Παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia rubescentis*). Ειδικότερα ανήκει στην υποζώνη του *Quercion frainetto* που αντιπροσωπεύεται, στους υγρότερους σταθμούς από μικτά δάση φυλλοβόλων πλατύφυλλων και στους ξηρότερους, από αμιγή δρυοδάση θερμοφίλων ή ψυχρόβιων δρυών. Στην περιοχή συναντάται ο αυξητικός χώρος *Quercetum frainetto*.

Τύποι οικοτόπων

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης αναγνωρίστηκαν οι τύποι οικοτόπων (*habitats*) της οδηγίας Ε.Ε. 92/43 και του Corine των δασικών και λιβαδικών οικοσυστημάτων που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή του έργου, και περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια. Η προτεραιότητα στην προστασία σύμφωνα με την οδηγία 92/43 δηλώνεται με αστερίσκο (*).

*92ΑΟ Δάση στοές με *Salix alba* και *Populus alba*

Ο οικότοπος περιλαμβάνει την παρόχθια αζωνική βλάστηση που χαρακτηρίζεται από τα είδη *Salix alba*, *Salix fragilis* και *Populus alba*, εξαπλώνεται ανεξαρτήτως κλιματικών συνθηκών κατά μήκος των ρεμάτων της περιοχής. Ο οικότοπος ακόμα περιλαμβάνει τα είδη *Alnus glutinosa*, *Populus thevestina*, *Acer campestre* *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Clematis vitalba*, *Rubus* spp. με τα οποία δημιουργεί στοές κατά μήκος του ρέματος. Πυκνές και συχνά αδιάβατες, που λειτουργούν ως καταφύγιο για την αγρία πανίδα. Ο οικότοπος αυτός αποτελεί υπόλειμμα της βλάστησης που κυριαρχούσε στην παραρρηματία περιοχή και αυτό, λόγω της μακροχρόνιας εκχέρσωσης από τον άνθρωπο, για απόκτηση καλλιεργήσιμης γης.

Αναδασώσεις

Στην περιοχή συναντούνται δυο μικρές επιφάνειες, ιδιωτικών αναδασώσεων με *Cupressus arizonica* και με *Robinia pseudoacacia*, οι οποίες βρίσκονται στη ζώνη διέλευσης της οδού και θα καταστραφούν, χωρίς ιδιαίτερες συνέπειες για το περιβάλλον, λόγω της σύστασης τους και του σταδίου ανάπτυξής τους.

Αγροτικοί - αγροδασικοί οικότοποι

Η διάκριση του αγροτικού τοπίου σε διαφορετικές ενότητες έχει ιδιαίτερη σημασία για την πανίδα. Τα διαφορετικά περιβάλλοντα ανάλογα με τον τύπο και την έκταση των

εκμεταλλεύσεων και την δομή της εναπομένουσας φυσικής βλάστησης, διαμορφώνουν διαφορετικές συνθήκες για την πανίδα. Η περιοχή μελέτης κατά της προηγούμενες δεκαετίες, στο σύνολό της καλλιεργούνταν εκτατικά. Με την πάροδο του χρόνου τμήματα της έχουν εγκαταλειφθεί, με αποτέλεσμα την επάνοδό στην περιοχή δασικής βλάστησης.

Στην περιοχή συναντάμε μεγάλο αριθμό οπωροφόρων δένδρων. Τα δένδρα αυτά απέμειναν από παλαιότερη ανθρώπινη δραστηριότητα στην περιοχή, και αποτελούν σημαντική πηγή τροφής για την ορνιθοπανίδα και τα άγρια θηλαστικά όπως η αρκούδα.

Αροτριάες καλλιέργειες μεγάλης κλίμακας

Περιλαμβάνονται οι εκτεταμένες καλλιέργειες σιτηρών που καταλαμβάνουν το βορειοδυτικό τμήμα της ζώνης των έργων. Ο οικότοπος χρησιμοποιείται από την πανίδα ως περιοχή τροφοληψίας και ως περιοχή διάβασης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι είναι ο πλέον επιβαρημένος χερσαίος οικότοπος της περιοχής από φυτοφάρμακα.

Εκτατικές καλλιέργειες μικρής κλίμακας

Περιλαμβάνονται οι παραδοσιακές καλλιέργειες που ασκούνται σε μικρή επιφάνεια και εναλλάσσονται με φυσικούς φυτοφράχτες και υπολειμματική δενδρώδη και θαμνώδη βλάστηση. Μεταξύ των καλλιεργειών υπάρχουν χορτολιβαδικές εκτάσεις ή εκτάσεις που βρίσκονται σε αγρανάπαυση. Στα δένδρα δρυών ασκείται κλαδονομή. Συνθέτουν σημαντικό για την ορνιθοπανίδα ενδιαίτημα.

Μικτό αγροδασικό τοπίο

Εμφανίζεται στο ανατολικό τμήμα της περιοχής μελέτης και αποτελεί μωσαϊκό που περιλαμβάνει ετήσιες αροτριάες καλλιέργειες, καλλιέργειες μικρής κλίμακας, χορτολιβαδικές εκτάσεις, φυτοφράχτες και υπολειμματικές λόχμες πλατύφυλλων της ημιορεινής ζώνης (Quercion frainetto). Ο οικότοπος εμφανίζεται στο ανατολικό τμήμα της περιοχής. Η περιοχή περιλαμβάνει ελαφρός κεκλιμένες επιφάνειες και ρεματιές. Η σημασία του οικότοπου είναι μεγάλη για την πανίδα της περιοχής, λόγω της μεγάλης ποικιλίας μορφών και σύνθεσης βλάστησης και ανάγλυφου.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΦΥΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

PTERYDOPHYTA

ASPLENIACEAE Asplenium adiantum-nigrum ασπλένιο

EQUISETACEAE Equisetum palustre πολικόμπι

HYPOLEPIDACEAE Pteridium aquilinum φτέρη

SPERMATOPHYTA

GYMNOSPERMAE

CUPRESSACEAE Juniperus oxycedrus κέδρος
Cupressus arizonica κυπαρίσσι

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONES

ACERACEAE Acer campestre σφενδάμι

ARALIACEAE Hedera helix κισσός

BETULACEAE Alnus glutinosa σκλήθρο

CAMPANULACEAE Campanula persicifolia καμπανούλα

Canabaceae Humulus lupulus

CAPRIFOLIACEAE Sambucus ebulus σαμπούκος

CARIOPHYLLACEAE Dianthus sp. αγριογαρίφαλο

CISTACEAE Cistus incanus λαδανιά

COMPOSITAE Achillea millefolium αγριαψιθιά

Artemisia campestris

Calendula arvensis νεκρολούλουδο

Centaurea solstitialis

Cichorium intybus ραδίκι

Crepis sp.

Lactuca salinga

Xanthium spinosum κολλιτσίδα

strumarium αγριοβαμβάκι

CORNACEAE Cornus sanguinea αγριοκρανιά

CORYLACEAE Carpinus orientalis γαύρος

Corylus avellana φουντουκιά

CRUCIFERAE Alyssum campestre αγριοκρέμμυδο

EUPHORBIACEAE Euphorbia cyparissias γαλατσίδα

FAGACEAE Quercus conferta βάλανιδιά

Castanea sativa καστανιά

HYPERICACEAE Hypericum perforatum υπερικό

JUGLANDACEAE Juglans regia καρυδιά

LABIATAE Ballota nigra

Lamium amplexicaulis

Lycopus europaeus

Mentha aquatica μέντα

Thymus pulegioides θυμάρι

LEGUMINOSAE Medicago hispida μηδική

Melilotus alba

indica

Sophora sp.
 Trifolium angustifolium τριφύλλι
 arvense τριφύλλι
 medium τριφύλλι
 LYTHRACEAE Lythrum salicaria
 MORACEAE Ficus carica συκιά
 Morus alba μουριά
 OLEACEAE Fraxinus ornus φράξος
 Phillyrea latifolia φιλύρα
 Ligustrum vulgare
 PAPAVERACEAE Papaver rhoeas παπαρούνα
 PLANTAGINACEAE Plantago lanceolata πεντάνευρο
 major πεντάνευρο
 PLATANACEAE Platanus orientalis πλατάνι
 POLYGONACEAE Polygonum hydropiper
 PORTULACACEAE Portulaca oleracea
 PRIMULACEAE Cyclamen hederifolium κυκλάμινο
 RANUNCULACEAE Clematis flammula κληματσίδα
 vitalba
 RHAMNACEAE Paliurus spina - christi παλιούρι
 ROSACEAE Crataegus monogyna κράταιγος
 Prunus spinosa τσαπουρνιά
 Pyrus amygdaliformis γκορτσιά
 pyraster αγριαχλαδιά
 Rosa canina αγριοτριανταφυλλιά
 Rubus caesius βάτος
 canescens βάτος
 Fragaria vesca αγριοφράουλα

 RUBIACEAE Galium aparine
 palustre
 Asperula odorata
 SALICACEAE Populus alba λεύκη
 thevestina λεύκη
 x euroamericana (I 214)
 Salix alba ιτιά
 SCROPHULARIACEAE Scrophularia sp.
 Verbascum pulverulentum
 Simaroubaceae Ailanthus altissima
 SOLONACEAE Solanum nigrum

ULMACEAE *Ulmus minor* φτελιά
UMBELLIFERAE *Daucus carota*
Robinia pseudoacacia
URTICACEAE *Urtica dioica* τσουκνίδα
VERBENACEAE *Vitex agnus-castus* λυγαριά

MONOCOTYLEDONES

ARACEAE *Arum maculatum* φιδόχορτο
CYPERACEAE *Cyperus fuscus*
Scirpus tabernaemontani
GRAMINAE *Cynodon dactylon*
Dactylis glomerata
Lolium perenne
Phragmites australis καλαμιά
Poa bulbosa
LILIACEAE *Asparagus acutifolius* σπαράγγι
Muscari neglectum
Asphodelus sp. ασφόδελός
ORCHIDACEAE *Orchis* spp. ορχιδέες

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΔΩΝ ΠΑΝΙΔΑΣ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ

Canis lupus Λύκος
Ericaceus europaeus Σκαντζόχοιρος
Felis silvestris Αγριόγατα
Lepus europaeus Λαγός
Lutra lutra Βίδρα
Mustela nivalis Νυφίτσα
Rattus rattus Ποντικός
Spalax sp. Τυφλοπόντικας
Sus scrofa Αγριογούρουνο
Vulpes vulpes Αλεπού
Ursus arctus Αρκούδα

ΕΡΠΕΤΑ

Emys orbicularis Νεροχελώνα
Lacerta viridis Σαύρα
Natrix natrix Νεροφίδα

Testudo hermani Χελώνα

Vipera ammodytes Οχιά

Ο λύκος και η αρκούδα βρίσκονται υπό καθεστώς προστασίας,

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΔΩΝ ΟΡΝΙΘΟΠΑΝΙΔΑΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ

Phalacrocorax carbo sinensis	Κορμοράνος		
Pelecanus onocrotalus	Ροδοπελεκάνος		Pelecanus
crispus	Αργυροπελεκάνος		
Ixobrychus minutus	Νανομουγκάνα		
Nycticorax nycticorax	Νυχτοκόρακας		
Ardea cinerea	Σταχτοτσικνιάς		
Ardea purpurea	Πορφυροτσικνιάς		
Ciconia ciconia	Λευκοπελαργός		
Aythya nyroca	Βαλτόπαπια	Haliaetus	albicilla
Θαλασσαετός			
Circaetus gallicus	Φιδαετός		
Aquila heliaca	Βασιλαετός		
Sterna hirundo	Ποταμογλάρονο		
Alcedo atthis	Αλκυώνα		
Hippolais olivetorum	Λιοστρισίδα		

Εξαιτίας της σπουδαιότητάς της, η περιοχή της λίμνης Καστοριάς περιλαμβάνεται στη λίστα των ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος βιοτόπων. Η ορνιθοπανίδα της περιοχής προστατεύεται από τους παρακάτω νόμους, διατάγματα και διεθνείς συμβάσεις: Νομοθετικό διάταγμα 86/1969 για επιβλαβή και για απαγορευμένα θηράματα, Νομοθετικό διάταγμα 1335/1983 για τα είδη της πανίδας υπό προστασία και υπό αυστηρή προστασία,

Απόφαση του Υπουργού Γεωργίας 180755/4425/8-9-79.

Διεθνής σύμβαση της Βέρνης για είδη υπό προστασία και υπό αυστηρή προστασία, Οδηγία της Ε.Ε. για τη διατήρηση των άγριων πουλιών, παράρτημα 1.

5.2.2. Ειδικές φυσικές περιοχές

Το έργο δεν ανήκει σε περιοχή του δικτύου Natura 2000 είτε σε προστατευόμενες περιοχές Ramsar. Επίσης δεν ανήκει σε θεσμοθετημένα τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και σε ζώνες προστασίας της ορνιθοπανίδας. Τέλος, η περιοχή δε χαρακτηρίζεται ως προστατευτέα με Π.Δ. βάσει του άρθρου 21 του Ν. 1650/1986 ή βάσει άλλης νομοθετικής ρύθμισης ή διεθνούς συνθήκης. Ειδικότερα, δεν εντάσσεται σε περιοχές όπως οι Εθνικοί Δρυμοί, τα Αισθητικά Δάση, τα Καταφύγια Άγριας Ζωής και τα Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης.

Οικοσύστημα ενταγμένο στο Δίκτυο Φύση 2000, είναι ο υγρότοπος της λίμνης Καστοριάς. Η ευρύτερη περιοχή της λίμνης χαρακτηρίζεται από πολύ πλούσια χλωρίδα, λόγω της ύπαρξης του ορεινού όγκου του όρους Βίτσι και Γράμμου.

5.2.3. Περιγραφή φυσικού περιβάλλοντος περιοχής μελέτης

Χλωρίδα

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από φτωχή χλωρίδα με επικρατέστερη την παρουσία των σιτηρών.

Πανίδα

Στην περιοχή του έργου, συναντούμε ζώα τα οποία έχουν κατά κύριο λόγο ως φυσικό καταφύγιο τη βλάστηση της περιοχής.

Τα πιο σημαντικά είδη της πανίδας που συναντώνται με το επιστημονικό, το κοινό τους όνομα και την σπανιότητά τους είναι:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.7.:Θηλαστικά στην περιοχή μελέτης

ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ						
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΑΣΗ ΒΕΡΝΗΣ		Π.Δ. 67/80	ΟΔΗΓΙΑ 92/43/ΕΟΚ	
		ΠΑΡ.ΙΙ	ΑΡ.ΙΙ		ΠΑΡ.ΙΙ	ΑΡ.ΙΙ
Αλεπού	Vulpes vulpes					
Λαγός	Lepus europaeus					
Κουνάβι	Martes foina		+			
Σκαντζόχοιρος	Erinaceus concolor					
Αρουραίος	Microtus sp.					

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.8.: Ερπετά στην περιοχή μελέτης

ΕΡΠΕΤΑ							
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΝΔΗΜΙΚΟ	Π.Δ.67/80	ΣΥΜΒΑΣΗ ΒΕΡΝΗΣ		ΟΔΗΓΙΑ 92/43/ΕΟΚ	
				ΠΑΡ.Ι	ΠΑΡ.ΙΙ	ΠΑΡ.Ι	ΠΑΡ.ΙΙ
Οχιά	Vipera ammodytes			+			+
Σαΐτα	Columber najadum	+			+		+

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.9.:Πτηνά στην περιοχή μελέτης

ΠΤΗΝΑ			
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΑΝΑΠ.	ΕΠΙΣΚ.
Πέρδικα πεδινή	Perdix perdix		
Κουρούνα	Corvus corone	+	
Καρακάξα	Pica pica	+	
Γεράκι	Buteo buteo	+	+
Φάσσα	Columba palumbus	+	+
Ορτύκι	Coturnix coturnix		

Πιο συγκεκριμένα το γήπεδο όπου θα εγκατασταθεί η μονάδα καλυπτόταν προηγούμενα με σιτάρι, το οποίο έχει θεριστεί και δεν θα σπαρθεί εκ νέου. Για την υλοποίηση του έργου θα εκριζωθούν πλήρως η έκταση και θα αντικατασταθεί από αγριάδα και τριφύλλι.

Οι γύρω εκτάσεις είναι επίσης καλλιέργειες σιτηρών.

Στην ευρύτερη περιοχή και σε ακτίνα άνω του 1 χιλιομέτρου δεν υπάρχουν καταγραφές για σπάνια είδη ζώων που χρήζουν ειδικής προστασίας, ούτε σπάνια οικοσυστήματα.

Η περιοχή της εγκατάστασης της μονάδας δεν έχει χαρακτηριστεί προστατευτέα σύμφωνα με το άρθρο 21 του Ν. 1650/86 ή βάσει άλλης Νομοθετικής ρύθμισης ή Διεθνούς συνθήκης.

Η κατάσταση του περιβάλλοντος στην μελετούμενη έκταση παρουσιάζεται στη φωτογραφική τεκμηρίωση του Παραρτήματος.

5.2.4. Ανθρωπογενές Περιβάλλον

Χωροταξικός Σχεδιασμός – Δομημένο Περιβάλλον

Η περιοχή της μελέτης ταυτίζεται με την περιοχή που καλύπτει ο Δήμος Μεσοποταμιάς. Πιο συγκεκριμένα η περιοχή μελέτης ανήκει στο Δημοτικό Διαμέρισμα Οινόης με έδρα την Οινόη.

Ο δήμος Μεσοποταμιάς έχει πληθυσμό 4.100 κατοίκων. Στον δήμο περιλαμβάνονται τα Δημοτικά διαμερίσματα και οικισμοί όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Περιοχή	πληθυσμός
Δ.δ. Μεσοποταμιάς	2.506
η Μεσοποταμιά	1.802
η Κολοκυνθού	704
Δ.δ. Αγίας Κυριακής -- η Αγία Κυριακή	346
Δ.δ. Καλοχωρίου -- το Καλοχώριον	458
Δ.δ. Οινόης -- η Οινόη	583
Δ.δ. Πτεριάς	207
η Πτεριά	165
το Ακόντιον	0
η Κάτω Πτεριά	42

Πηγή ΕΣΥΕ: Απογραφή 2001

Το οικόπεδο βρίσκεται εκτός των ορίων του οικισμού και δεν ανήκει σε περιοχή, για την οποία να υπάρχει μελλοντική πρόβλεψη επέκτασης του σχεδίου. Στην περιοχή δεν έχουν καθοριστεί ζώνες χρήσεις γης. Η λειτουργία της εγκατάστασης δεν αντικρούεται με τις υφιστάμενες στην περιοχή χρήσεις σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης για τις ΑΠΕ.

5.2.4. Ιστορικό και πολιτιστικό Περιβάλλον

Προϊστορία

Κοντά στο χωριό Νόστιμο (στη νοτιοδυτική πλευρά του νομού) υπάρχει το Απολιθωμένο Δάσος.

Πριν από 15-20 εκατομμύρια χρόνια, οι προσχώσεις των ποταμών σχημάτισαν ένα τεράστιο δέλτα, στο οποίο δημιουργήθηκε ένα άγριο υποτροπικό δάσος με οξιές, καστανιές, βελανιδιές και φοίνικες. Η λάβα και η ηφαιστειακή στάχτη που σκέπασαν, σε κάποια φάση, το δάσος συνετέλεσαν στην απολίθωση. Τα ευρήματα είναι εντυπωσιακά. Κορμοί μήκους 5-10 μ. και διαμέτρου 50-80εκ., στους οποίους διακρίνεται ο φλοιός και οι δακτύλιοι και ανάμεσά τους οι μοναδικοί απολιθωμένοι φοίνικες που έχουν βρεθεί στην ηπειρωτική Ελλάδα.

Η ανασκαφή έφερε επίσης στο φως θαλάσσια απολιθώματα όπως: κοχύλια, σαλιγκάρια, αστερίες, μύδια, καθώς και το δόντι ενός τεράστιου καρχαρία. Ο προϊστορικός οικισμός του Δισπηλιού είναι ένας από τους αρχαιότερους λιμναίους οικισμούς που ανακαλύφθηκαν στην Ευρώπη και δίνει μια πλήρη εικόνα ενός πρώιμου πολιτισμού με θαυμαστά για την εποχή επιτεύγματα.

Η πρώτη φάση του χρονολογείται γύρω στο 5500 π.Χ. Η ανακάλυψη του χώρου έγινε τυχαία, το 1932, ενώ οι συστηματικές ανασκαφές ξεκίνησαν το 1992.

Οι κάτοικοι έμεναν σε καλύβες που έχτιζαν μέσα στη λίμνη, πάνω σε πασσαλόπηκτες πλατφόρμες. Οργάνωναν και χρησιμοποιούσαν το χώρο με τρόπο αξιοθαύμαστο. Τα 3.000 άτομα του οικισμού ψάρευαν, κυνηγούσαν, καλλιεργούσαν τη γη, εξέτρεφαν κατοικίδια ζώα, κατασκεύαζαν εργαλεία και οικιακά σκεύη, γνώριζαν τη γραφή και τη μουσική.

Ανάμεσα στα σημαντικά ευρήματα του Δισπηλιού περιλαμβάνονται μια ξύλινη ενεπίγραφη πινακίδα, μια βάρκα από μονοκόμματο ξύλο και φλογέρες από κόκαλο πτηνού, από τις αρχαιότερες στην Ευρώπη.

Δίπλα στο χώρο της ανασκαφής έχει διαμορφωθεί το Οικομυσείο, μια πιστή αναπαράσταση μέρους του λιμναίου οικισμού, σύμφωνα με τη σύγχρονη μουσειολογική αντίληψη. Η ανασύνθεση του προϊστορικού οικισμού, μυσί με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο, τον επισκέπτη στη ζωή των ανθρώπων της περιόδου της Νεολιθικής εποχής.

Ένα Νεολιθικό χωριό εντοπίστηκε στην περιοχή της Αυγής, σε απόσταση 8 χλμ. από το λιμναίο οικισμό του Δισπηλιού. Η εγκατάσταση αυτή χρονολογείται από το 5500 π.Χ.

Οι άνθρωποι που κατοικούσαν στον οικισμό καλλιεργούσαν σιτηρά και όσπρια και έκανα εκτροφή αιγοπροβάτων, χοίρων και βοοειδών. Συμμετείχαν σε τοπικά και υπερτοπικά δίκτυα ανταλλαγών, μέσω των οποίων προμηθεύονταν πρώτες ύλες για την κατασκευή εργαλείων (πυριτόλιθο), καθώς και μη χρηστικά αγαθά (κοσμήματα από θαλασσινά όστρεα και μαλαχίτη).

Ανάμεσα στα ευρήματα της Νεολιθικής Αυγής περιλαμβάνονται ποικιλία εργαλείων, πήλινα αγγεία, ανθρωπόμορφα και ζωόμορφα ειδώλια, μια μικρή οστέινη φλογέρα, μια πήλινη σφραγίδα και κοσμήματα.

Κλασική Αρχαιότητα – Ρωμαϊκή Εποχή

Ο Ρωμαίος ιστορικός Τίτος Λίβιος αναφέρει ότι στη θέση που είναι σήμερα η Καστοριά, υπήρχε τον 5ο αιώνα π.Χ. πόλη με το όνομα Κήλητρον, ενώ τον 6ο π.Χ. αιώνα ο Προκόπιος ο Καισαρεύς αναφέρει ότι υπάρχει λίμνη Καστοριά στη Μακεδονία. Η ευρύτερη περιοχή ταυτίζεται με την αρχαία Ορεστίδα, όπου κατοικούσαν Ορέστες 'Μακεδνοί', όπως αποκαλούνται από τον Ηρόδοτο. Η Ορεστίδα, παρά τα ελάχιστα ευρήματα που σώζονται, φαίνεται να είναι ένα

σημαντικό αστικό κέντρο που συμμετείχε ενεργά στις εξελίξεις και τις αισθητικές αναζητήσεις της εποχής.

Ένα σημαντικό επιτύμβιο ανάγλυφο που βρέθηκε στην Πεντάβρυσσο, καθώς και άλλες πρόσφατες ανακαλύψεις της κλασικής αρχαιότητας (επιτάφιος επιγραφές, περικεφαλαία, εργαστήριο κεραμικής) επιβεβαιώνουν ότι έχουμε ακόμη πολλά να μάθουμε για την περίοδο αυτή. Το ανάγλυφο από την Πεντάβρυσσο απεικονίζει το γαλήνιο πρόσωπο μιας γυναίκας και είναι από τα καλύτερα κλασικά έργα που έχουν ανακαλυφθεί στην περιοχή της Μακεδονίας.

Στους Ρωμαϊκούς χρόνους, κέντρο της περιοχής ήταν η πόλη Διοκλητιανούπολη, που ήταν κτισμένη στην περιοχή όπου βρίσκεται σήμερα το Άργος Ορεστικό. Το όνομα της πόλης, η οποία ιδρύθηκε από τον αυτοκράτορα Διοκλητιανό (284-305 μ.Χ.), λεηλατήθηκε από τους Γότθους ή τους Οστρογότθους στο τέλος του 4ου αιώνα μ.Χ.

Το μήκος των τειχών ξεπερνούσε τα 2.700 μ., ενώ η πόλη καταλάμβανε χώρο 400.000 τ.μ. Εντός των τειχών έχουν ανασκαφεί μια παλαιοχριστιανική βασιλική και δύο σπίτια, ενώ εκτός των τειχών έχουν βρεθεί δύο παλαιοχριστιανικές βασιλικές και κάποιες σποραδικές ταφές. Η περιοχή περνάει στα χέρια των Ρωμαίων το 197 π.Χ., κάτω από το καθεστώς μιας ιδιότυπης τοπικής αυτονομίας.

Βυζαντινή Εποχή

Κατά την περίοδο που το Ρωμαϊκό κράτος χωρίστηκε (396 μ.Χ.), η περιοχή αποτέλεσε τμήμα του Ανατολικού Ρωμαϊκού κράτους και αργότερα της Βυζαντινής Αυτοκρατορίας. Εξαιτίας της στρατηγικής της θέσης η πόλη πέρασε πολλές περιπέτειες και αποτέλεσε, την εποχή αυτή, μήλο της έριδος για πολλούς. Το 550 μ.Χ. ο Ιουστινιανός τη μετονόμασε σε Ιουστινιανούπολη, και τη μετέτρεψε σε ισχυρό φρούριο, περιτειχίζοντας την με διπλό κάστρο, υπολείμματα του οποίου σώζονται μέχρι σήμερα.

Από το 927 έως το 969 μ.Χ. ήταν υπό την κατοχή των Βουλγάρων, που εκδιώχθηκαν από τους Πετσενέγγους με προτροπή των Βυζαντινών. Το 990 μ.Χ. ο Τσάρος των Βουλγάρων, Σαμουήλ, κατά την επιδρομή του στον ελλαδικό χώρο, κατέλαβε και την Καστοριά. Όταν απελευθερώθηκε το 1018 από τον Βασίλειο Β' τον Βουλγαροκτόνο, η πόλη έγινε ορμητήριο για τις επόμενες στρατιωτικές επιχειρήσεις του αυτοκράτορα. Από το 1082 μέχρι την άλωση της Κωνσταντινούπολης καταλήφθηκε από τους Φράγκους, το 1204 καταλαμβάνεται από Νορμανδούς, Αλβανούς, Σταυροφόρους, Σέρβους και τέλος Τούρκους. Η κατάληψη της Καστοριάς από τους Τούρκους έγινε

το 1385 και διήρκεσε, πέντε αιώνες, έως το 1912.
Τουρκοκρατία

Κατά τη διάρκεια της τουρκοκρατίας, η περιοχή κατάφερε να διατηρήσει την εθνική συνείδηση και τη θρησκευτική πίστη και εξελίχθηκε σε ένα από τα πιο σημαντικά εμπορικά και πνευματικά κέντρα των Βαλκανίων. Αποτέλεσε επίσης, πόλο ενίσχυσης των προεπαναστατικών κινήσεων που προετοίμασαν το έδαφος για την επανάσταση του 1821 και τα απελευθερωτικά κινήματα του 19ου αιώνα. Η θέση των κατακτημένων Καστοριανών βελτιώθηκε αισθητά, μετά το 1528, όταν η περιοχή έγινε ιδιοκτησία του Σουλτάνου.

Στην πόλη δραστηριοποιούνταν πολλοί βιοτέχνες, σαμαράδες, χρυσοχόοι, ράφτες και ξακουστοί γουναράδες. Από τον 17ο αιώνα οι γουναράδες εμπορεύονται έξω από τα σύνορα της Οθωμανικής αυτοκρατορίας αποκτώντας πλούτο και κύρος. Η άνθηση των τεχνών και των γραμμάτων την περίοδο αυτή είναι αξιοσημείωτη. Τα εξαιρετικά δείγματα αρχιτεκτονικής και ζωγραφικής που σώζονται συνδέονται με αυτή την εποχή.

Μακεδονικός Αγώνας

Η Καστοριά ήταν η περιοχή από όπου πυροδοτήθηκε ο απελευθερωτικός Μακεδονικός Αγώνας (1904-1908). Η αντιστασιακή δράση εναντίον των Βουλγάρων οργανώθηκε με πρωτεργάτη τον Παύλο Μελά, που με το θάνατό του το 1904, πυροδότησε τις εξελίξεις, ευαισθητοποιώντας όλους τους Έλληνες. Στο χωριό Μελάς βρίσκεται το σπίτι που σκοτώθηκε ο Μακεδονομάχος και λειτουργεί ως μουσείο με ενθύμια του Μακεδονικού Αγώνα. Στον Ι.Ν. Ταξιαρχών, στην Καστοριά, βρίσκεται ο τάφος του Παύλου Μελά και της γυναίκας του Ναταλίας.

Μια ακόμη λαμπρή προσωπικότητα της περιόδου είναι ο μητροπολίτης Γερμανός Καραβαγγέλης, ο οποίος έκανε το παν για να ενισχύσει το θρησκευτικό φρόνημα και οδήγησε τους Μακεδονομάχους σε νικηφόρες μάχες εναντίον των κομιτατζήδων. Η ημέρα της απελευθέρωσης από τους Τούρκους, Σέρβους και Βούλγαρους ήρθε την 11η Νοεμβρίου 1912.

Νεότεροι Χρόνοι

Οι κάτοικοι της περιοχής έδωσαν το παρόν τόσο στους Βαλκανικούς Πολέμους (1912-1913), όσο και στον Α` (1914-1918) και Β` (1940-1945) Παγκόσμιο Πόλεμο.

Στη διάρκεια του Εμφύλιου Πολέμου, από το 1946 έως το 1949, βρέθηκε και πάλι στο κέντρο των εξελίξεων, αφού στα βουνά που την περιβάλλουν έλαβαν χώρα πολλές μάχες.

Στην Καστοριά μπορεί ο επισκέπτης να δει και να θαυμάσει σημαντικά έργα της Βυζαντινής τέχνης. Το υψηλό επίπεδο της πολιτιστικής ανάπτυξης και η ευμάρεια της πόλης στη μεσοβυζαντινή περίοδο και στην περίοδο της Τουρκοκρατίας είχαν ως αποτέλεσμα μια πλούσια οικοδομική δραστηριότητα και την εξαιρετική αγιογράφηση των ναών.

Τα χαρακτηριστικά αρχοντικά της πόλης, αδιάφυστοι μάρτυρες της προκοπής των Καστοριανών, είναι θαυμάσια δείγματα παραδοσιακής τέχνης, όπως και τα απόλυτα εναρμονισμένα με τη φύση, παραδοσιακά γεφύρια.

5.4.3 Κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον – Τεχνικές υποδομές

Η ευρύτερη περιοχή του έργου, είναι ο Νομός Καστοριάς. Ο νομός είναι ένας από τους 51 νομούς της Ελλάδας και ένας από τους τέσσερις της Δυτικής Μακεδονίας, με πληθυσμό 53.483 κατοίκων. Συγκεντρώνει περίπου το 0,5% του πληθυσμού της χώρας, με εργατικό δυναμικό 8.936 ατόμων και ανεργία της τάξης του 22% του εργατικού δυναμικού. Το κατά κεφαλή προϊόν στο νομό είναι 2,7 εκατ. δρχ. (73% του μέσου όρου της Ελλάδας).

Παραγωγικοί τομείς

Το συνολικό ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) του Νομού Καστοριάς ανέρχεται σε 140,4 δις. δρχ.

Ο πρωτογενής τομέας παραγωγής καταλαμβάνει το 7% του ΑΕΠ του νομού. Σε αυτό συμμετέχει η γεωργία, η κτηνοτροφία και η δασοπονία. Τα κύρια προϊόντα παραγωγής είναι το σιτάρι, οι πατάτες, το γάλα, τα αυγά και τα μήλα (13% της συνολικής παραγωγής της χώρας).

Ο δευτερογενής τομέας παραγωγής καταλαμβάνει το 35% του ΑΕΠ του νομού. Αποτελείται κυρίως από ελαφρές βιομηχανικές δραστηριότητες και βασίζεται στην μεταποίηση της γούνας. Ο συνολικός αριθμός μεταποιητικών και κατασκευαστικών επιχειρήσεων είναι 540.

Ο τριτογενής τομέας παραγωγής καταλαμβάνει το 58% του ΑΕΠ του νομού. Αποτελείται κυρίως από επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου (348 επιχ.) και συμμετέχουν επιχειρήσεις χονδρικού εμπορίου (162 επιχ.) και υπηρεσιών (162 επιχ.).

Τουρισμός

Ο τουρισμός στο νομό συγκεντρώνεται στην πόλη της Καστοριάς. Δευτερευόντως και εποχιακά ασθενές τουριστικό ρεύμα παρατηρείται και στις υπόλοιπες περιοχές του νομού. Ο νομός συγκεντρώνει 907 κλίνες σε ξενοδοχειακά καταλύματα με 142.787 διανυκτερεύσεις. Οι προοπτικές του νομού στον τουρισμό είναι πάρα πολύ μεγάλες όσον αφορά στον εναλλακτικό τουρισμό (οικοτουρισμό, αγροτουρισμό, κ.α.). Αρνητικοί παράγοντες που επιδρούν στον τουρισμό της περιοχής είναι οι

ελλιπείς υποδομές εκτός της πόλεως της Καστοριάς και η ανασφάλεια στην περιφέρεια του νομού

Πιέσεις στο περιβάλλον από άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες

Οι κύριες επιβαρύνσεις που δέχεται το περιβάλλον στην περιοχή του έργου είναι από τη χρήση χημικών υλών στη γεωργία, από την έντονη βοσκή και την ανεξέλεγκτη απόρριψη στερεών αποβλήτων και προϊόντων εκσκαφής (μπάζα).

Τα γεωργικά λιπάσματα και φάρμακα συμβάλουν στη ρύπανση των υδάτων, η οποία όμως δε λαμβάνει τοξικές διαστάσεις.

Η έντονη βόσκηση ενοχλεί και υποβιβάζει τη βλάστηση, όμως σήμερα στον τομέα αυτό υπάρχει ισορροπία, αφού οι φυτοκοινωνίες έχουν περιοριστεί σε φυτά που δεν προσφέρουν βοσκήσιμη ύλη ή έχουν δενδρώδη μορφή.

Η ανεξέλεγκτη απόρριψη σκουπιδιών είναι μια πληγή για την εικόνα συγκεκριμένων περιοχών αλλά και πηγή ρύπανσης των νερών (επιφανειακών και υπόγειων) και του εδάφους.

Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον

Οι αέριοι ρύποι στην περιοχή οφείλονται στη θέρμανση των οικιών των κατοικιών, στην κυκλοφορία των οχημάτων, γεωργικών και επιβατικών, καθώς και των γεωργικών μηχανημάτων και τέλος, στη βιοτεχνική/βιομηχανική δραστηριότητα. Δεν υπάρχουν στοιχεία για την ποιότητα της ατμόσφαιρας στην περιοχή, ωστόσο βάσει των ανωτέρω εκτιμάται ως ασήμαντη.

Ακουστικό Περιβάλλον, δονήσεις, ακτινοβολίες

Ο θόρυβος στην περιοχή οφείλεται στην κίνηση των οχημάτων, επιβατικών και γεωργικών, καθώς και των πάσης φύσης μηχανημάτων. Δεν υπάρχουν μετρήσεις θορύβου στην περιοχή, εκτιμάται όμως ότι η μέση στάθμη του θορύβου που δημιουργείται δεν ξεπερνά τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια κυκλοφοριακού θορύβου, τα οποία έχουν καθοριστεί βάσει της ΥΑ 17252/92, ως εξής:

Για το δείκτη $L_{eq}(8-20\omega\rho.)$, τα 67dB(A) και

Για το δείκτη $L_{10}(18\omega\rho.)$, τα 70dB(A)

Επιφανειακά και υπόγεια νερά

Επιφανειακά ύδατα

Υπάρχουν ρέματα στην περιοχή με παροχή που παρουσιάζει μεγάλες εποχιακές διακυμάνσεις και που σαφέστατα επηρεάζεται από το ύψος των βροχοπτώσεων.

Υπόγεια ύδατα

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται γεωτρήσεις που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των αναγκών άρδευσης και κτηνοτροφίας.

5.4.4. Τάσεις εξελίξεις του Περιβάλλοντος- Μηδενική λύση

Στην περίπτωση που δεν θα κατασκευαστεί η συγκεκριμένη μονάδα, δεν θα υπάρξουν τα ευεργετικά αποτελέσματα της λειτουργίας αυτής. Θεωρώντας ότι η κυριότερη πρώτη ύλη παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα είναι ο λιγνίτης είναι λογικό να υποθέσουμε ότι η απουσία της μονάδας συνεπάγεται την παραγωγή της αντίστοιχης ενέργειας από εργοστάσιο παραγωγής λιγνίτη.

Ο λιγνίτης είναι μια από τις πλέον ρυπογόνες πρώτες ύλες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και 1 MWh παραγόμενης ενέργειας, με χρήση λιγνίτη, εκλύσει περίπου 1,2 τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και 50 περίπου κιλά διοξειδίου του θείου (SO₂). Το Φ/Β πάρκο των 351 KW θα παράγει ετησίως περίπου 476 MWh και η έλλειψή του θα προκαλέσει την επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με επιπλέον 571,2 τόνους διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και 23,8 τόνους διοξειδίου του θείου (SO₂).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η έκλυση των διοξειδίων του άνθρακα και του θείου είναι υπεύθυνη για το μεγαλύτερο μέρος των φαινομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης (φαινόμενο θερμοκηπίου, όξινη βροχή, κλπ.) μπορεί κανείς να αντιληφθεί τη σημασία της μη παραγωγής τους.

6. ΚΑΤ'ΑΡΧΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

6.1 Μη βιοτικά χαρακτηριστικά

6.1.1. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Το έργο δεν θα επιφέρει ουδεμία αρνητική επίπτωση στα κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Μακροσκοπικά πρόκειται να συνεισφέρει μόνον θετικά και συγκεκριμένα στην μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου που προκαλείται από την έκλυση διοξειδίου του άνθρακα που λαμβάνει χώρα κατά την καύση ορυκτών καυσίμων. Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λ.π), επομένως συνεισφέρει στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

6.1.2. Μορφολογικά και τοπιολογικά

Το έργο δεν αναμένεται να προκαλέσει αλλαγή στα μορφολογικά ή τοπιολογικά χαρακτηριστικά. Οι εργασίες εκσκαφών θα είναι περιορισμένης κλίμακας όπως έχει περιγραφεί στο κεφ. 2. και δεν θα επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στην γεωμορφολογία του οικοπέδου.

6.1.3. Εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά

Το έργο δεν αναμένεται να έχει ουδεμία αρνητική επίπτωση στα εδαφολογικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Η εγκατάσταση των πάνελ θα γίνει με σημειακές βάσεις στήριξης από μέταλλο, σε βάθος 1,3 περίπου μέτρα. Θα γίνει επίστρωση της επιφάνειας με υλικό 3A το οποίο είναι υδατοπερατό για να αποτρέψει τη διάβρωση του συστήματος από λυμνάζοντα όμβρια ύδατα αλλά και για να εμποδίζει την επιφανειακή ροή των υδάτων. Είναι φανερό, πως οι επεμβάσεις είναι σημειακές και δεν πρόκειται να μεταβάλλουν τα χημικά ή φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους ή του υπεδάφους.

6.2. Φυσικό περιβάλλον

Το φυσικό περιβάλλον της περιοχής όπως έγινε σαφές από τα προηγούμενα δεν έχει δεχτεί σημαντικές ανθρώπινες πιέσεις και δεν είναι υποβαθμισμένο. Επιπλέον η εν λόγω επιχείρηση είναι σαφές ότι λειτουργεί υπέρ του περιβάλλοντος.

6.3. Ανθρωπογενές περιβάλλον

Το ανθρωπογενές περιβάλλον πρόκειται να επηρεαστεί θετικά όσον αφορά στην ποιότητα ζωής δεδομένου ότι με την παραγωγή ενέργειας από την εν λόγω ανανεώσιμη πηγή η ατμόσφαιρα πρόκειται να αποσυμφορηθεί από εκατοντάδες κιλά διοξειδίου του θείου (SO₂) και διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) όχι μόνο σε τοπικό επίπεδο αλλά ευρύτερα. Επιπλέον προστίθεται και μια επιπλέον δραστηριότητα στην περιοχή πέραν της γεωργικής εξαιρετικά φιλοπεριβαλλοντική. Το γεγονός αυτό συμβάλει στην ανάπτυξη της περιοχής χωρίς να επηρεάζει αρνητικά το περιβάλλον της και επομένως συνάδει με τον όρο της αειφορικής ανάπτυξης.

6.3.1. Χρήσεις γης

Οι χρήσεις γης στην εν λόγω περιοχή δεν είναι καθορισμένες. Οι υφιστάμενες χρήσεις γης δεν πρόκειται να επηρεαστούν αρνητικά. Το έργο θα λάβει χώρα σε μη αξιοποιήσιμη έκταση εκτός οικισμού, η οποία δεν είναι υψηλής γεωργικής απόδοσης, δεν είναι δασική, δεν παρουσιάζει αρχαιολογικό, τουριστικό ενδιαφέρον και δεν τελεί υπό καθεστώς προστασίας της φύσης.

6.3.2. Δομημένο περιβάλλον

Το προτεινόμενο έργο δεν επιφέρει αλλαγές στο δομημένο περιβάλλον της περιοχής.

6.3.3. Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον

Το ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής δεν προβλέπεται σε καμία περίπτωση να επηρεαστεί από την εγκατάσταση του εν λόγω Φωτοβολταϊκού πάρκου.

6.3.4. Κοινωνικό - οικονομικό περιβάλλον – Τεχνικές υποδομές

Το μέγεθος, η γεωγραφική θέση και γενικότερα ο χαρακτήρας του έργου είναι φανερό ότι δεν μπορούν να προκαλέσουν αλλαγές στα χαρακτηριστικά του πληθυσμού και της οικιστικής ταυτότητας της περιοχής. Οι επιπτώσεις του έργου στο κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον θα είναι μόνον θετικές, με την έννοια ότι πρόκειται για μία μεγάλη επένδυση σε καινοτόμο τεχνολογία. Η επένδυση θα προκαλέσει κινητικότητα στην τοπική οικονομία κατά το στάδιο της κατασκευής αυξάνοντας τις θέσεις εργασίας, ενώ οι μακροσκοπικές επιπτώσεις στο ευρύτερο περιβάλλον αναμένεται να είναι μόνον θετικές λόγω της σταδιακής απεξάρτησης της χώρας από τα ορυκτά καύσιμα.

Η αύξηση της κυκλοφορίας κατά τη φάση της κατασκευής αναμένεται να μην προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στη γύρω περιοχή και χαρακτηρίζεται ως περιορισμένης διάρκειας.

Η φύση του έργου θα προκαλέσει αλλαγές (ενίσχυση) στο φορτίο της ηλεκτρικής ενέργειας του δικτύου της ευρύτερης περιοχής και θα συμβάλλει στη μείωση των απωλειών, χωρίς όμως να απαιτηθεί αλλαγή στον τρόπο διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.

Όσον αφορά στα συστήματα τηλεπικοινωνιών και στα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης, δεν αναμένεται να προκληθεί κάποια μεταβολή.

Τέλος, το σύνολο των υλικών του συστήματος θα είναι πιστοποιημένα και με εγγύηση απόδοσης, ενώ στο τέλος της ζωής τους θα ανακυκλώνονται σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 117/2004 (ΦΕΚ 82Α/5.3.2004)

6.3.5. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

Το έργο δεν πρόκειται να επιφέρει ουδεμία αρνητική επίπτωση στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον καθώς οι εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα είναι μηδενικές. Αντιθέτως θα συμβάλλει στον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου. Οι μοναδικές επιπτώσεις θα είναι κατά το στάδιο της κατασκευής, οι οποίες θα είναι πολύ μικρής κλίμακας και παροδικές.

6.3.6. Ακουστικό περιβάλλον, δονήσεις, ακτινοβολίες

Τα φωτοβολταϊκά είναι από τις πιο φιλικές μορφές ενέργειας όχι μόνο στο σύνολό τους αλλά και μεταξύ των ανανεώσιμων. Δεν αποτελούν πηγή επικίνδυνης ακτινοβολίας καθώς επίσης δεν παράγουν δονήσεις.

Συνεπώς, η λειτουργία της μονάδας θα είναι απολύτως αθόρυβη, χωρίς δονήσεις και ακτινοβολίες οπότε δεν θα επέλθει ουδεμία αρνητική επίπτωση στο περιβάλλον.

6.3.7 Επιφανειακά και υπόγεια νερά

Η λειτουργία της μονάδας δεν επιφέρει την παραγωγή υγρών αποβλήτων οπότε οι επιπτώσεις προς τα επιφανειακά και υπόγεια νερά είναι μηδενικές.

7. ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Λαμβάνοντας υπόψη τα όσα αναλυτικά αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι επιπτώσεις προς το περιβάλλον εστιάζονται κατά την φάση κατασκευής, ενώ κατά τη φάση της λειτουργίας το έργο εντάσσεται αρμονικά στο περιβάλλον.

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών και την προστασία και αποκατάσταση του περιβάλλοντος προτείνονται τα ακόλουθα:

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

- Οι χωματουργικές εργασίες να περιοριστούν στις απολύτως αναγκαίες.
- Το χώμα των εκσκαφών να αποθηκευτεί προσωρινά εντός του εργοταξίου και να χρησιμοποιηθεί εξ' ολοκλήρου για τη διαμόρφωση του χώρου εντός του οικοπέδου.
- Εφ' όσον προκύψουν προϊόντα εκσκαφής που δεν χρησιμοποιηθούν, να διατεθούν σε δανειοθαλάμους λατομείων για αποκατάσταση ή να αποτεθούν σε εκτάσεις χωρίς δασική κάλυψη και χωρίς να εμποδίζουν οποιαδήποτε επιφανειακή ροή.
- Η βλάστηση που θα εκχερσωθεί να συλλεχθεί και να ειδοποιηθεί ο δήμος για να την παραλάβει και να την αποθέσει κατά τρόπο που προβλέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία.
- Κατά την κατασκευή, να εξασφαλίζεται η ομαλή ροή των επιφανειακών υδάτων.
- Η απόρριψη της παλιάς μεταλλικής περίφραξης να γίνει σε οργανωμένους χώρους διάθεσης απορριμμάτων βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας και να αποφευχθούν κοίτες ποταμών ή παρακείμενα ρέματα.
- Σε περίπτωση που απαιτηθεί αλλαγή λαδιών σε οποιοδήποτε μηχάνημα του εργοταξίου, η διαχείριση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων να γίνεται σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις. Σε περίπτωση διαρροής καυσίμων, λαδιών ή πίσσας θα γίνεται χρήση άμμου ως προσροφητικό υλικό
- Τα μηχανήματα που θα συνθέσουν το εργοτάξιο, πρέπει να φέρουν ευανάγνωστα και ανεξίτηλα τη σήμανση «CE», σύμφωνα με την απόφαση 93/465/ΕΟΚ, συνοδευόμενη από την αναγραφή της εγγυημένης στάθμης ακουστικής ισχύος.

Επίσης, θα φέρουν αντικραδασμικές βάσεις για την αποφυγή πρόκλησης θορύβου και δονήσεων.

- Να γίνεται διαβροχή των εργοταξιακών δρόμων και των θέσεων εκσκαφής ιδιαίτερα τις ξηρές ημέρες. Τα φορτηγά μεταφοράς αδρανών να είναι καλυμμένα για την αποφυγή εκπομπής σκόνης
- Να μη γίνεται καύση υλικών κάθε μορφής.
- Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την αποφυγή πυρκαγιάς κατά τη λειτουργία του εργοταξίου και να υπάρχει στο χώρο ο συνιστώμενος αριθμός πυροσβεστήρων. Μεταξύ της περιφράξης και των πάνελ να υπάρχει διάκενο το οποίο θα λειτουργεί ως αντιπυρική ζώνη.
- Το σύνολο των εργασιών να γίνει κατά τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στα παρακείμενα αγροτεμάχια.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Κατά τη φάση λειτουργίας οι ελάχιστες ποσότητες λιπαντικών ελαίων που προκύπτουν από τη συντήρηση των πάνελ θα συλλέγονται σε στεγανά δοχεία. Τα δοχεία αυτά θα διατηρούνται σε σκιερό μέρος και όταν γεμίσουν θα καλείται η αρμόδια δημοτική υπηρεσία για τη μεταφορά και διάθεσή τους σύμφωνα με την ΚΥΑ 50910/ΦΕΚ 1909/2003 « Μέτρα και Όροι για τη Διαχείριση Στερεών Αποβλήτων. Εθνικός και Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης». Επίσης ο κύριος του έργου θα καλεί βυτιοφόρο όχημα για το άδειασμα του στεγανού βόθρου όταν υπάρξει τέτοια ανάγκη. Επίσης μετά το τέλος της λειτουργίας της συγκεκριμένης μονάδας παραγωγής ενέργειας ο κύριος του έργου είναι υποχρεωμένος να απομακρύνει τις εγκαταστάσεις και να αποκαταστήσει το χώρο σύμφωνα με την προηγούμενα υφιστάμενη κατάσταση.

8. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΠΟΥ ΑΝΑΜΕΝΕΤΑΙ ΝΑ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΠΕ

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα είναι μια περιβαλλοντικά φιλική επένδυση, με μηδενικές αρνητικές επιπτώσεις και παράλληλα πολλές θετικές επιπτώσεις στο φυσικό, κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον. Συνεπώς, το έργο πρέπει να ενταχθεί στην Κατηγορία Β4. Αν παρ' όλα αυτά ενταχθεί στην Κατηγορία Α2 δεν αναμένεται να αντιμετωπιστούν δυσκολίες κατά την σύνταξη της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

9. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Σε αυτό το στάδιο δεν απαιτούνται βασικές μελέτες.

10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η χωροθέτηση του εν λόγω φωτοβολταϊκού σταθμού στο οικόπεδο στο Δ.Δ. Οινόης του Δήμου Μεσοποταμιάς στο Ν. Καστοριάς εξασφαλίζει ότι:

- Δεν θα υπάρχει καμία επίδραση στο περιβάλλον από την εγκατάσταση και τη λειτουργία της μονάδας στην περιοχή.
- Η χωροταξία των εγκαταστάσεων δεν αντιστρατεύεται το φυσικό περιβάλλον και επιπρόσθετα η λειτουργία μονάδων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές συνηγορούν υπέρ της αειφόρου ανάπτυξης.
- Η σύγχρονη και φιλική προς το περιβάλλον μονάδα θα συμβάλλει σαφώς στη μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων που προέρχονται από τις συμβατικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

11. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΥΑ 69269

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (Σύμφωνα με την ΚΥΑ 69269/5387/1990, ΦΕΚ 678/Β/25.10.1990)

	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
1. ΕΔΑΦΟΣ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:			
α) ασταθείς καταστάσεις εδάφους ή αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων;	-	-	ΟΧΙ
β) διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους;	-	-	ΟΧΙ
γ) αλλαγές στην τοπογραφία ή στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά της επιφάνειας του εδάφους;	-	-	ΟΧΙ
δ) καταστροφή, επικάλυψη ή αλλαγή οποιουδήποτε μοναδικού γεωλογικού ή φυσικού χαρακτηριστικού;	-	-	ΟΧΙ
ε) οποιαδήποτε αύξηση της διάβρωσης του εδάφους από τον άνεμο ή το νερό, επί τόπου ή μακράν του τόπου αυτού;	-	-	ΟΧΙ
στ) αλλαγές στην εναπόθεση ή στη διάβρωση της άμμου των ακτών ή αλλαγές στη δημιουργία λάσπης, στην εναπόθεση ή διάβρωση που μπορούν να αλλάξουν την κοίτη ενός ποταμού ή ρυακιού ή τον πυθμένα της θάλασσας ή οποιουδήποτε κόλπου, ορμίσκου ή λίμνης;	-	-	ΟΧΙ
ζ) κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε γεωλογικές καταστροφές όπως σεισμοί, κατολισθήσεις εδαφών ή λάσπης,	-	-	ΟΧΙ

καθιζήσεις ή παρόμοιες καταστροφές;

2. ΑΕΡΑΣ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

- | | | | |
|---|---|---|------------|
| α) σημαντικές εκπομπές στην ατμόσφαιρα ή υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας; | - | - | OXI |
| β) δυσάρεστες οσμές; | - | - | OXI |
| γ) αλλαγή των κινήσεων του αέρα της υγρασίας ή της θερμοκρασίας ή οποιαδήποτε αλλαγή στο κλίμα είτε τοπικά είτε σε μεγαλύτερη έκταση; | - | - | OXI |

3. ΝΕΡΑ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

- | | | | |
|--|---|---|------------|
| α) αλλαγές στα ρεύματα, ή αλλαγές στην πορεία ή κατεύθυνση των κινήσεων των πάσης φύσεως επιφανειακών υγρών; | - | - | OXI |
| β) αλλαγές στο ρυθμό απορρόφησης, στις οδούς αποστράγγισης ή στο ρυθμό και στην ποσότητα απόπλυσης του εδάφους; | - | - | OXI |
| γ) μεταβολές στην πορεία ροής των νερών από πλημμύρες; | - | - | OXI |
| δ) αλλαγές στην ποσότητα του επιφανειακού σε οποιονδήποτε υδάτινο όγκο; | - | - | OXI |
| ε) απορρίψεις υγρών αποβλήτων σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά με μεταβολή της ποιότητάς των; | - | - | OXI |
| στ) μεταβολή στην κατεύθυνση ή στην παροχή των υπογείων υδάτων; | - | - | OXI |
| ζ) αλλαγή στην ποσότητα των υπογείων υδάτων είτε δια απευθείας προσθήκης νερού ή από λήψης αυτού, είτε δια παρεμπόδισης ενός υπόγειου τροφοδότη των υδάτων αυτών σε τομές ή ανασκαφές; | - | - | OXI |
| η) σημαντική μείωση της ποσότητας νερού που θα ήταν κατά τα άλλα διαθέσιμο για το κοινό; | - | - | OXI |
| θ) κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε καταστροφές από νερό, όπως πλημμύρες ή παλιρροιακά κύματα; | - | - | OXI |

4. ΧΛΩΡΙΔΑ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

- | | | | |
|--|---|---|------------|
| α) αλλαγή στην ποικιλία στον αριθμό των οποιονδήποτε ειδών φυτών (περιλαμβανομένων δένδρων και θάμνων, κ.λ.π); | - | - | OXI |
| β) μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών σπάνιων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών; | - | - | OXI |
| γ) εισαγωγή νέων ειδών φυτών σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της φυσιολογικής ανανέωσης των υπαρχόντων ειδών; | - | - | OXI |
| δ) μείωση της έκτασης οποιασδήποτε αγροτικής καλλιέργειας; | - | - | OXI |

5. ΠΑΝΙΔΑ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

- | | | | |
|--|---|---|------------|
| α) αλλαγή στην ποικιλία ή στον αριθμό οποιονδήποτε ειδών ζώων (πτηνών, ζώων περιλαμβανομένων των ερπετών, ψαριών και θαλασσινών, βενθικών οργανισμών ή εντόμων); | - | - | OXI |
| β) μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών σπάνιων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων; | - | - | OXI |
| γ) εισαγωγή νέων ειδών ζώων σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της αποδημίας ή των μετακινήσεων των ζώων; | - | - | OXI |
| δ) χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος των υπαρχόντων ψαριών ή άγριων ζώων; | - | - | OXI |

6. ΘΟΡΥΒΟΣ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:			
α) αύξηση της υπάρχουσας στάθμης θορύβου;	-	-	OXI
β) έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου;	-	-	OXI
7. ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:			
σημαντική μεταβολή της παρούσας ή της προγραμματισμένης για το μέλλον χρήσης γής;	-	-	OXI
8. ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:			
α) αύξηση του ρυθμού χρήσης / αξιοποίησης οποιουδήποτε φυσικού πόρου;	-	-	OXI
β) σημαντική εξάντληση οποιουδήποτε μη ανανεώσιμου φυσικού πόρου;	-	-	OXI
9. ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΑΝΩΜΑΛΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ: Το προτεινόμενο έργο ενέχει:			
κίνδυνο έκρηξης ή διαφυγή επικίνδυνων ουσιών (περιλαμβανομένων, εντός των άλλων και του πετρελαίου, εντομοκτόνων, χημικών ουσιών ή ακτινοβολίας) σε περίπτωση ατυχήματος ή ανώμαλων συνθηκών;	-	-	OXI
10. ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ: Το προτεινόμενο έργο θα:			
αλλάξει την εγκατάσταση, διασπορά, πυκνότητα ή ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής ίδρυσης του έργου;	-	-	OXI
11. ΚΑΤΟΙΚΙΑ: Το προτεινόμενο έργο θα:			
επηρεάσει την υπάρχουσα κατοικία ή θα δημιουργήσει ανάγκη για πρόσθετη κατοικία στην περιοχή ίδρυσης του έργου;	-	-	OXI
12. ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ / ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:			
α) δημιουργία σημαντικής επιπρόσθετης κίνησης τροχοφόρων;	-	-	OXI
β) επιπτώσεις στις υπάρχουσες θέσεις στάθμευσης ή στην ανάγκη για νέες θέσεις στάθμευσης;	-	-	OXI
γ) σημαντική επίδραση στα υπάρχοντα συστήματα επικοινωνίας;	-	-	OXI
δ) μεταβολές στους σημερινούς τρόπους κυκλοφορίας ή κίνησης ανθρώπων - αγαθών;	-	-	OXI
ε) μεταβολές στη θαλάσσια, σιδηροδρομική ή αέρια κυκλοφοριακή κίνηση;	-	-	OXI
στ) αύξηση των κυκλοφοριακών κινδύνων;	-	-	OXI
13. ΕΝΕΡΓΕΙΑ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:			
α) χρήση σημαντικών ποσοτήτων καυσίμου ή ενέργειας;	-	-	OXI
β) σημαντική αύξηση της ζήτησης των υπαρχόντων πηγών ενέργειας ή απαίτηση για δημιουργία νέων πηγών ενέργειας;	-	-	OXI
14. ΚΟΙΝΗ ΩΦΕΛΕΙΑ: Το προτεινόμενο έργο θα συντελέσει στην ανάγκη για σημαντικές αλλαγές στους εξής τομείς κοινής ωφέλειας:			

α) ηλεκτρισμός	-	-	OXI
β) σύστημα επικοινωνιών;	-	-	OXI
γ) ύδρευσης;	-	-	OXI
δ) υπονόμους ή σηπτικούς βόθρους;	-	-	OXI
ε) αποχέτευση βρόχινου νερού;	-	-	OXI
στ) στερεά απόβλητα και διάθεση αυτών;	-	-	OXI

15. ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

δημιουργία οποιουδήποτε κινδύνου ή πιθανότητας κινδύνου για βλάβη της ανθρώπινης υγείας (μη συμπεριλαμβανομένης της ψυχικής υγείας);	-	-	OXI
--	---	---	------------

16. ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ: Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

παρεμπόδιση οποιασδήποτε θέας του ορίζοντα ή οποιασδήποτε κοινής θέας ή θα καταλήξει στη δημιουργία ενός μη αποδεκτού αισθητικά τοπίου προσιτού στην κοινή θέα;	-	-	OXI
---	---	---	------------

17. ΑΝΑΨΥΧΗ: Το προτεινόμενο έργο θα:

έχει επιπτώσεις στην ποιότητα ή ποσότητα των υπαρχουσών δυνατοτήτων αναψυχής;	-	-	OXI
---	---	---	------------

18. ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ: Το προτεινόμενο έργο θα:

καταλήξει σε αλλαγή ή καταστροφή κάποιας αρχαιολογικής περιοχής;	-	-	OXI
--	---	---	------------

19. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΕΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ: Το προτεινόμενο έργο:

βρίσκεται σε προστατευόμενη περιοχή σύμφωνα με το άρθρο 21 του Ν. 1650/86;	-	-	OXI
--	---	---	------------

20. ΣΥΝΑΓΩΓΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ:

Έχει το υπό εκτέλεση έργο τη δυνατότητα να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον;	-	-	OXI
--	---	---	------------

