

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΡΚΑΔΙΑΣ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΔΗΜΩΝ & ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΘΥΔΡΙΟΥ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ :

ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΔΗΜΩΝ & ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΘΥΔΡΙΟΥ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ :

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΕΙΔΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΜΑΚΡΗΣ
Γεωλόγος

ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΘ. ΜΑΚΡΗΣ
Γεωλόγος
ΧΡ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΡΟΣ
Γεωλόγος
ΔΗΜ. ΖΑΦΕΙΡΗΣ
Δασοπόνος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	2
1.1. Περιοχές Natura 2000.....	2
1.2. Περιγραφή περιοχής μελέτης.....	2
1.3. Γενικά χαρακτηριστικά προστατευόμενης περιοχής.....	3
2. Χλωρίδα.....	5
3. Πανίδα.....	8
4. Επιπτώσεις του έργου στην προστατευόμενη περιοχή.....	24
4.1. Επιπτώσεις στην χλωρίδα	24
4.1.1. Επιπτώσεις κατά την κατασκευή.....	24
4.1.2. Επιπτώσεις κατά την λειτουργία.....	24
4.2. Επιπτώσεις στην πανίδα	25
4.2.1. Επιπτώσεις κατά την κατασκευή.....	25
4.2.2. Επιπτώσεις κατά την λειτουργία.....	27
5. Συμπεράσματα.....	28

1. Εισαγωγή

1.1. Περιοχές Natura 2000

Το Δίκτυο Natura 2000 αποτελεί ένα Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο περιοχών, οι οποίες φιλοξενούν φυσικούς τύπους οικοτόπων και οικοτόπους ειδών που είναι σημαντικοί σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών: Τις «Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)» (Special Protection Areas - SPA) για την Οрниθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία 79/409/ΕΚ, και τους «Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance - SCI) όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ. Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» θεσμοθετήθηκε από το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων με σκοπό να συμβάλλει στην προστασία της βιολογικής ποικιλότητας, μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών που εφαρμόζεται η συνθήκη.

Η παρούσα έκθεση αναφέρεται στην προστατευόμενη περιοχή **Natura 2000** του Όρους Μαινάλου με κωδικό **GR2520001** και εκπονήθηκε προκειμένου να αναδειχθούν τυχόν επιπτώσεις αφ' ενός από την κατασκευή του έργου αντικατάστασης τμημάτων του δευτερεύοντος δικτύου του Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων Υδατικών Έργων Μεθυδρίου αφ' ετέρου από την εν γένει λειτουργία του συνολικού δικτύου ύδρευσης και την απομάκρυνση αξιόλογων ποσοτήτων νερού από την ευρύτερη περιοχή του Μαινάλου και τις έμμεσες επιπτώσεις στην περιοχή του Natura 2000.

1.2. Περιγραφή περιοχής μελέτης

Η περιοχή στην οποία εστιάσθηκε η παρούσα μελέτη είναι τμήμα της προστατευόμενης περιοχής του Natura 2000 «**GR2520001**» του «Όρους Μαινάλου». Σημειώνουμε ότι λόγω της προτεινόμενης επέκτασης των ορίων της προστατευόμενης περιοχής σε έκταση που περιλαμβάνει και τις τρεις θέσεις υδροληψίας του δικτύου ύδρευσης του Συνδέσμου Υδατικών Έργων Μεθυδρίου, εξετάσαμε τα ζητήματα που αφορούν τις τυχόν επιπτώσεις από την λειτουργία του δικτύου με βάση τα προτεινόμενα όρια.

Σε ότι αφορά το κατασκευαστικό μέρος του έργου, η εντός της προστατευόμενης περιοχής επέμβαση αφορά νέους αγωγούς σε σχετικά μικρό τμήμα μήκους 1.797,91 m που θα κατασκευασθεί σε υφιστάμενο δρόμο, σε ακραίο σημείο της προστατευόμενης περιοχής και κοντά σε οικισμό. Τα στοιχεία αυτά δείχνουν ότι το μεν κατασκευαστικό μέρος είναι ήσσονος σημασίας σε αντίθεση με την λειτουργία του συνολικού δικτύου η οποία πρέπει να εξετασθεί βαθύτερα.

1.3. Γενικά χαρακτηριστικά προστατευόμενης περιοχής.

Το υψόμετρο της προστατευόμενης περιοχής ξεκινάει από 634m έως 1978m και η συνολική έκταση αυτής είναι **22673,07** εκτάρια. Η οροσειρά του Μαινάλου βρίσκεται στην κεντρική Πελοπόννησο Ν.Δ. της Τρίπολης. Από γεωλογική άποψη ανήκει στην ζώνη Γαβρόβου – Τριπόλεως και αποτελείται κυρίως από ασβεστολιθικό υπόστρωμα. Στις πλαγιές του φύεται δάσος κωνοφόρων με το ελληνικό έλατο *Abies cephalonica* «Κεφαλληνιακή Ελάτη» (ενδημικό της Ελλάδας), ανάμεικτο με *Pinus nigra subsp. pallasiana* «Μαύρη πεύκη».

Για την πανίδα της περιοχής του Όρους Μαινάλου το πληροφοριακό δελτίο του Natura 2000 side code GR2520001 αναφέρει τα εξής απειλούμενα είδη: 2 είδη χειρόπτερων (Νυχτερίδων), 2 χελωνών, ενός φιδιού και μιας πεταλούδα : *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus ferrum-equinum*, *Testudo hermanni*, *Testudo marginata*, *Elaphe situla*, *Callimorpha quadripunctata*. Αναφορά γίνεται και για τα είδη της ορνιθοπανίδας τα οποία προστατεύονται από την αντίστοιχη οδηγία της Ε.Ε.

Οι τύποι οικοτόπων που απαντώνται στην περιοχή του Natura 2000 είναι : Φρύγανα *Sarcopoterium spinosum*, Στεπόμορφοι, βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες, Δάση σκληρόφυλλων που χρησιμοποιούνται για βοσκή (dehesas) με *Quercus ilex*, Ευμεσογειακά ασβεστολιθικά απόκρημνα βράχια, Δάση ορεινών κωνοφόρων με πευκοδάση *Pinus nigra ssp. Pallasiana*.

Οι κατανομή στο χώρο των τύπων οικοτόπων φαίνεται στο γράφημα της επόμενης σελίδας.

2. Χλωρίδα.

Η περιοχή μελέτης ανήκει στην ζώνη φυτοδιάπλασης των αείφυλλων-πλατύφυλλων κωνοφόρων *Abies cephalonica* και *Pinus nigra*, τα αντιπροσωπευτικά είδη που συναντώνται είναι η Κεφαλληνιακή Ελάτη κατά κύριο λόγο και η Μαύρη Πεύκη από τα οποία εναλλάσσονται με μικρές εκτάσεις γεωργικών καλλιεργειών.

- *Abies cephalonica* (Κεφαλληνιακή ελάτη),
- *Pinus nigra* (Μαύρη πεύκη)

Σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές η χλωρίδα του Μαινάλου αποτελείται από 280-300 taxa. Το Μαίναλο χαρακτηρίζεται από σημαντική ετερογένεια και ποικιλότητα ενδιαιτημάτων που δημιουργούν τις απαραίτητες οικολογικές συνθήκες για την αυξημένη βιολογική ποικιλότητα που υπάρχει στην περιοχή.

Τα κύρια φυτικά είδη που συναντώνται στη περιοχή όπως είπαμε και παραπάνω είναι η Κεφαλληνιακή Ελάτη (*Abies Cephalonica*), η μαύρη πεύκη (*Pinus nigra* subsp. *Pallasiana*), καθώς επίσης και το πουρνάρι, η γκορτσιά (*Pyrus spinosa*) αλλά και διάφοροι θάμνοι με χαρακτηριστικότερα είδη την αφάνα (*euphorbia acanthothamnus*) και την ασφάκα (*phlomis fruticosa*).

Τα ενδημικά φυτά που φύονται αποκλειστικά και μόνο στην Πελοπόννησο (Πελοποννησιακά ενδημικά) και απαντώνται στο Μαίναλο είναι τα ακόλουθα :

- *Dianthus serratifolius* ssp. *abbreviatus*.
- *Petrorhagia glumacea*.
- *Hymenonema laconicum*.
- *Crocus biflorus* ssp. *melantherus*.
- *Marrubium velutinum* ssp. *cylleneum*.
- *Sideritis clandestina* ssp. *Peloponnesiaca*.
- *Crataegus pycnoloba*.
- *Galium taygeteum*
- *Valeriana olenaea*

- *Gymnospermium altaicum* ssp. *peloponnesiacum*.

Άλλα αξιόλογα είδη χλωρίδας που έχουν καταγραφεί στα μεγαλύτερα υψόμετρα του Μαινάλου είναι:

- *Achillea umbellata*
- *Astragalus hellenicus*
- *Centaurea achaia*
- *Centaurea raphanina* ssp. *mixta*
- *Cerastium candidissimum*
- *Crataegus pycnoloba*
- *Erodium chrysanthum*
- *Erysimum pectinatum*
- *Erysimum pusillum*
- *Fritillaria graeca*
- *Lysimachia serpyllifolia*
- *Paronychia albanica* ssp. *graeca*
- *Ranunculus subhomophyllus*
- *Rhamnus sibthorpianus*
- *Sideritis clandestina* ssp. *cyllenea*
- *Thlaspi graecum*
- *Valeriana olenaea*
- *Verbascum speciosum* ssp. *megaphlomos*
- *Veronica thymifolia*
- *Viola chelmea*
- *Viola mercurii*
- *Scutellaria rubicunda* ssp. *rupestris*
- *Arenaria ficaulis* ssp. *graeca*

- *Asyneuma limonifolium*
- *Lilium chalcedonicum*
- *Poa thessala*
- *Silene radicata* ssp *radicata*
- *Thymus leucotrichus*
- *Tulipa orphanidea*

Επίσης, μετά από επιτόπια έρευνα που έγινε στην περιοχή ενδιαφέροντος (ευρύτερη περιοχή Μεθυδρίου και Πυργακίου και ιδίως στον χώρο των πηγών), παρατηρήθηκαν τα εξής είδη :

- Οστρυά (*Ostrya carpinifolia*)
- Φράξος (*Fraxinus ornus*)
- Γαύρος (*Caprinus orientalis*)
- Φτελιά (*Ulmus minor*)
- Κρανιά (*Cornus*)
- Προύνος (*Prunus insitia*)
- Κράταιγος (*Crataegus Monogyna*, *C. orientalis*)

Τα παραπάνω είδη χλωρίδας που αναφέραμε, παρατηρούνται σε μικτά δάση, φύονται στη ζώνη βλάστησης, δασών οξιάς – ελάτης (*Fagion sylvaticae*) σε υψόμετρο από 600 έως 1600 μέτρα, όπου έχει όλα τα χαρακτηριστικά της ψυχρής, υγρόφιλης μεσευρωπαϊκής βλάστησης. Επιπρόσθετα, Για να επιβιώσουν τα αναφερθέντα είδη χρειάζονται εδάφη βαθιά, δροσερά, χαλαρά και πλούσια σε θρεπτικές ουσίες.



3. Πανίδα.

Η πανίδα της ευρύτερης περιοχής του Μαινάλου περιλαμβάνει πολλά σημαντικά είδη. Στην Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη αναφέρονται τα ακόλουθα :

- **Χερσαία μαλάκια:** Στην περιοχή υπάρχουν 5 ενδημικά είδη της Ελλάδας: *Albinaria arcadica*, *Albinaria scopulosa*, *Codringtonia condrigtonii*, *Zonites labiosus*, *Oxychilus samius*. Από αυτά, τα είδη *Albinaria arcadica* και *Zonites labiosus* είναι ενδημικά της Πελοποννήσου.
- **Ισόποδα:** Στην περιοχή υπάρχουν 3 ενδημικά είδη της Πελοποννήσου (*Armadillidium arcadicum*, *Armadillidium tripolitzenze*, *Armadillidium zuellichi*).
- **Ορθόπτερα:** Στην περιοχή υπάρχουν 11 ελληνικά ενδημικά είδη, εκ των οποίων τα 4 είναι ενδημικά της Πελοποννήσου (*Metaplastes oertzeni*, *Poecilimon nobilis*, *Oropodisma chelmosi*, *Chorthippus pulloides*) και 1 (***Platycleis menalon***) εμφανίζεται αποκλειστικά στο Μαίναλο.
- **Κολεόπτερα:** Στην περιοχή αναφέρονται 19 ελληνικά ενδημικά είδη, εκ των οποίων τα 8 είναι ενδημικά της Πελοποννήσου.
- **Λεπιδόπτερα:** Στην περιοχή αναφέρονται 3 ελληνικά ενδημικά είδη εκ των οποίων το ***Infurcitinea arenbergeri*** υπάρχει μόνο στην περιοχή του Μαινάλου.
- **Αμφίβια:** Στην περιοχή υπάρχουν τουλάχιστον 6 από τα 16 είδη αμφιβίων της Ελλάδας.
- **Ερπετά:** Η ερπετοπανίδα είναι εξαιρετικά πλούσια καθώς υπάρχουν τουλάχιστον 21 από τα 55 είδη χερσαίων ερπετών της Ελλάδας.
- **Θηλαστικά:** Η αντιπροσωπευτικότητα των θηλαστικών είναι αξιοσημείωτη. Σημαντική θεωρείται η παρουσία των *Lutra lutra*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, (που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43) και *Nyctalus leisleri* (που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα IV της Οδηγίας 92/43).

Ορνιθοπανίδα

Για την ορνιθοπανίδα η Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη στην περιοχή του Μαινάλου έχει καταγράψει 110 είδη πτηνών, 53 από τα οποία είναι μόνιμοι κάτοικοι της περιοχής και 29 είναι καλοκαιρινοί επισκέπτες που θεωρείται ότι αναπαράγονται σε αυτήν.

Συνολικά στην περιοχή μελέτης αναπαράγονται 82 είδη πτηνών, ποσοστό περίπου 75% επί του συνολικού αριθμού ειδών της περιοχής. Από τα υπόλοιπα είδη, τα 13 απαντώνται μόνο κατά τις περιόδους της μετανάστευσης (εαρινή και φθινοπωρινή), ενώ τα 15 διαχειμάζουν στην περιοχή. Στην περιοχή καταγράφονται τα ακόλουθα είδη ορνιθοπανίδας :

Ουκ. Accipitridae	
<i>Pernis apivorous</i>	Σφηκιάρης
<i>Circaetus gallicus</i>	Φιδαιτός
<i>Accipiter gentilis</i>	Διπλοσάϊνο
<i>Accipiter nisus</i>	Τσιχλογέρακο
<i>Buteo buteo</i>	Γερακίνα
<i>Buteo rufinus</i>	Αετογερακίνα
<i>Aquila chrysaetos</i>	Χρυσαιτός
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Σπιζαιτός
Ουκ. Falconidae	
<i>Falco tinnunculus</i>	Βραχοκιρκινέζο
<i>Falco naumanni</i>	Κιρκινέζι
<i>Falco peregrinus</i>	Πετρίτης
Ουκ. Phasianidae	
<i>Alectoris graeca</i>	Πετροπέρδικα
Ουκ. Scolopacidae	
<i>Scolopax rusticola</i>	Μπεκάτσα
<i>Gallinago gallinago</i>	Μπεκατσίνι
Ουκ. Columbidae	
<i>Columba livia</i>	Αγριοπερίστερο
<i>Columba palumbus</i>	Φάσσα
<i>Streptopelia decaocto</i>	Δεκαοχτούρα
<i>Streptopelia turtur</i>	Τρυγόνι
Ουκ. Cuculidae	
<i>Cuculus canorus</i>	Κούκος
Ουκ. Strigidae	
<i>Tyto alba</i>	Τυτώ
<i>Otus scops</i>	Γκιώνης
<i>Bubo bubo</i>	Μπούφος
<i>Athene noctua</i>	Κουκουβάγια
<i>Strix aluco</i>	Χουχουριστής
Ουκ. Caprimulgidae	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Γιδοβύζι
Ουκ. Apodidae	
<i>Apus apus</i>	Σταχτάρα
<i>Apus melba</i>	Σκεπαρνάς
Ουκ. Upupidae	
<i>Upupa epops</i>	Τσαλαπετεινός
Ουκ. Picidae	

<i>Picus viridis</i>	Δρυοκολάπτης
<i>Dendrocopos major</i>	Παρδαλοτσικλητάρα
<i>Dendrocopos medius</i>	Μεσοτσικλητάρα
<i>Dendrocopos leucotos</i>	Λευκονώτης
Ouk. Alaudidae	
<i>Galerida cristata</i>	Κατσουλιέρης
<i>Lullula arborea</i>	Δενδροσταρήθρα
Ouk. Hirundinidae	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Βραχογελίδονο
<i>Hirundo rustica</i>	Χελιδόνι
<i>Hirundo daurica</i>	Δενδρογελίδονο
<i>Delichon urbica</i>	Σπιτογελίδονο
Ouk. Motacillidae	
<i>Anthus campestris</i>	Χαμοκελάδα
<i>Anthus trivialis</i>	Δενδροκελάδα
<i>Anthus pratensis</i>	Λιβαδοκελάδα
<i>Motacilla cinerea</i>	Σταχτοσουσουράδα
<i>Motacilla alba</i>	Λευκοσουσουράδα
Ouk. Troglodytidae	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Τρυποφράχτης
Ouk. Prunellidae	
<i>Prunella modularis</i>	Θαμνοψάλτης
Ouk. Muscicapidae	
<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινολαίμης
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Αηδόνι
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Καρβουνιάρης
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Κοκκινούρης
<i>Saxicola torquata</i>	Μαυρολαίμης
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Σταχτοπετροκλής
<i>Oenanthe hispanica</i>	Ασπροκώλα
<i>Monticola solitarius</i>	Γαλαζοκότσυφας
<i>Turdus merula</i>	Κότσυφας
<i>Turdus pilaris</i>	Κεδρότσιγλα
<i>Turdus philomelos</i>	Τσίγλα
<i>Turdus torquatus</i>	Χιονότσιγλα
<i>Turdus viscivorus</i>	Τσαρτσάρα
<i>Cettia cetti</i>	Ψευταηδόνι
<i>Hippolais pallida</i>	Ωχροστριτίσιδα
<i>Sylvia cantillans</i>	Κοκκινοτσιροβάκος
<i>Sylvia melanocephala</i>	Μαυροτσιροβάκος
<i>Sylvia communis</i>	Θαμνοτσιροβάκος
<i>Sylvia curruca</i>	Λαλοτσιροβάκος
<i>Sylvia atricapilla</i>	Μαυροσκούφης
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Βουνοφυλλοσκόπος
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Δασοφυλλοσκόπος
<i>Phylloscopus collybita</i>	Δενδροφυλλοσκόπος
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Θαμνοφυλλοσκόπος
<i>Regulus regulus</i>	Χρυσοβασιλίσκος

<i>Regulus ignicapillus</i>	Βασιλίσκος
<i>Muscicapa striata</i>	Μυγοχάφτης
<i>Ficedula semitorquata</i>	Δρυομυγοχάφτης
<i>Ficedula albicollis</i>	Κρικομυγοχάφτης
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Μαυρομυγοχάφτης
Ουκ. Aegithalidae	
<i>Aegithalus caudatus</i>	Αιγίθαλος
Ουκ. Paridae	
<i>Parus lugubris</i>	Κλειδωνάς
<i>Parus ater</i>	Ελατοπαπαδίτσα
<i>Parus caeruleus</i>	Γαλαζοπαπαδίτσα
<i>Parus major</i>	Καλόγερος
Ουκ. Sittidae	
<i>Sitta neumayer</i>	Βραχοτσοπανάκος
Ουκ. Certhiidae	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Καμποδενδροβάτης
Ουκ. Oriolidae	
<i>Oriolus oriolus</i>	Συκοφάγος
Ουκ. Laniidae	
<i>Lanius collurio</i>	Αετομάχος
<i>Lanius minor</i>	Γαϊδουροκεφαλάς
<i>Lanius senator</i>	Κοκκινοκεφαλάς
Ουκ. Corvidae	
<i>Garrulus glandarius</i>	Κίσσα
<i>Pica pica</i>	Καρακάξα
<i>Corvus monedula</i>	Κάργια
<i>Corvus corone</i>	Κουρούνα
<i>Corvus corax</i>	Κόρακας
Ουκ. Sturnidae	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Ψαρόνι
Ουκ. Ploceidae	
<i>Passer domesticus</i>	Σπουργίτης
<i>Passer hispaniolensis</i>	Χωραφοσπουργίτης
<i>Passer montanus</i>	Δενδροσπουργίτης
Ουκ. Fringillidae	
<i>Fringilla coelebs</i>	Σπίνος
<i>Fringilla montifringilla</i>	Χειμωνόσπινος
<i>Serinus serinus</i>	Σκαρθάκι
<i>Carduelis chloris</i>	Φλώρος
<i>Carduelis carduelis</i>	Καρδερίνα
<i>Carduelis spinus</i>	Λούγαρο
<i>Carduelis cannabina</i>	Φανέτο
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Πύρρουλας
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Χοντρομύτης
Ουκ. Emberizidae	
<i>Emberiza cirrus</i>	Σιρλοτσιχλόνο
<i>Emberiza cia</i>	Βουνοτσιχλόνο
<i>Emberiza hortulana</i>	Βλάχος

<i>Emberiza caesia</i>	Σκουρόβλαχος
<i>Emberiza melanocephala</i>	Αμπελουργός
<i>Miliaria calandra</i>	Τσιφτάς

Προκειμένου να εκτιμηθούν τυχόν άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις του υφιστάμενου έργου ύδρευσης στην πανίδα της περιοχής και ιδίως σε εκείνα τα είδη πανίδας που θεωρούνται ως απειλούμενα, καταγράφονται στη συνέχεια τα βασικά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ειδών αυτών.

1. *Pernis apivorus* (Σφηκιάρης)

Ο Σφηκιάρης είναι μεταναστευτικό είδος. Έρχεται στην Ελλάδα αρχές Μαΐου και φεύγει κατά τα τέλη Σεπτεμβρίου στην Αφρική όπου διαχειμάζει

Ο πληθυσμός του στην Ελλάδα υπολογίζεται σε 250 ζευγάρια με τάσεις μείωσης τα τελευταία έτη

Είναι καθαρά δασόβιο είδος. Φωλιάζει σε δένδρα και προτιμά τα φυλλοβόλα και ιδίως τις οξιές. Τρέφεται κυρίως με έντομα (ιδιαίτερα με σφήκες) και σπανιότερα με ερπετά, αμφίβια αλλά και με καρπούς. Συνήθως κυνηγά σε ανοικτές εκτάσεις με αραιή βλάστηση, σε ξέφωτα ή στις άκρες του δάσους κοντά στο έδαφος.

Πιθανές απειλές. Η αντικατάσταση των ανοικτών δρυοδασών με αναδασώσεις και γενικά η μείωση των ανοικτών λιβαδιών περιορίζει σταδιακά τις περιοχές διατροφής του είδους.

2. *Circaetus gallicus* (Φιδαετός)

Ο Φιδαετός είναι μεταναστευτικό είδος. Έρχεται στην περιοχή κατά τα τέλη Μαρτίου - αρχές Απριλίου και φεύγει μετά την ολοκλήρωση της αναπαραγωγής του, κατά τον Σεπτέμβριο.

Στην περιοχή του Μαινάλου εκτιμάται ότι φωλιάζουν τουλάχιστον τρία ζευγάρια. Στην Ελλάδα ο συνολικός πληθυσμός του είδους εκτιμάται ότι είναι 300-500 ζευγάρια.

Ο Φιδαετός φωλιάζει συνήθως σε ψηλά δένδρα αλλά και σε ψηλούς θάμνους εφόσον δεν υπάρχει ανθρώπινη ενόχληση. Τρέφεται κυρίως με φίδια αλλά και με σαύρες που βρίσκει σε εκτάσεις με αραιή δενδρώδη ή θαμνώδη βλάστηση.

Πιθανές απειλές. Η υποβάθμιση ή η καταστροφή των περιοχών διατροφής αποτελεί ίσως την κυριότερη απειλή για το είδος. Οι αιτίες της υποβάθμισης είναι συνήθως:

α) η απώλεια χώρων όπως φυτοφράχτες ή μικρές συστάδες δένδρων ή θάμνων μέσα ή κοντά σε καλλιεργούμενες εκτάσεις που συνήθως αποτελούν ενδιαιτήματα ερπετών,

β) το κλείσιμο των ξέφωτων μέσα στο δάσος και

γ) οι αναδασώσεις, που περιορίζουν την κατανομή της ερπετοπανίδας

δ) Η ενόχληση στις περιοχές αναπαραγωγής είναι ένας άλλος πιθανός κίνδυνος για τη διατήρηση του είδους στην περιοχή. Ενόχληση μπορεί να προκαλέσει η διάνοιξη και η χρήση δασικών δρόμων κοντά στις θέσεις φωλεοποίησης του είδους και οι υλοτομίες.

3. *Buteo rufinus* (Αετογερακίνα) Σπάνιο είδος

Ο πληθυσμός της Αετογερακίνας παραμένει στην Ελλάδα όλο το χρόνο. Στην περιοχή του Μαινάλου έχει καταγραφεί παλαιότερα ως αναπαραγόμενο είδος.

Με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία, έχει καταγραφεί η αναπαραγωγή ενός ζευγαριού αετογερακίνας στην περιοχή της Δημητσάνας, πριν από αρκετά χρόνια. Η παρουσία του είδους σήμερα στην περιοχή, δεν έχει επιβεβαιωθεί ακόμη. Ο πληθυσμός του στην Ελλάδα εκτιμάται σε 60-100 ζευγάρια και είναι μάλλον σταθερός.

Η Αετογερακίνα συνήθως φωλιάζει σε βράχους σε δασώδεις περιοχές και σπανίως σε δένδρα. Για τη διατροφή της χρησιμοποιεί ανοικτές λοφώδεις εκτάσεις με αραιή θαμνώδη ή δενδρώδη βλάστηση όπου ψάχνει κυρίως για μικρά θηλαστικά (ιδιαίτερα Λαγόγυρους *Citellus citellus*) αλλά και ερπετά, αμφίβια, μικρά πουλιά και μεγάλα έντομα.

Πιθανές απειλές. Η εντατικοποίηση της γεωργίας και η μετατροπή των λιβαδιών σε χωράφια ή η επέκταση των χωραφιών προκαλεί προβλήματα στην Αετογερακίνα στην εξεύρεση της τροφής της. Πιθανό κίνδυνο αποτελεί επίσης η όχληση από την επέκταση ή τη συχνή χρήση των δασικών δρόμων σε περιοχές όπου το είδος φωλιάζει.

4. *Aquila chrysaetos* (Χρυσαιτός) Τρωτό είδος

Ο χρυσαιτός είναι επιδημητικό είδος που αναφέρεται ότι φώλιαζε στο παρελθόν στην περιοχή του Μαινάλου. Οι τελευταία αναφορά φωλιάσματος ανάγεται στα τέλη της δεκαετίας του 1980, ενώ υπάρχουν καταγραφές ατόμων κατά τη χειμερινή περίοδο, κατά τη δεκαετία του 1990. Πάντως από έρευνες πεδίου που έγιναν στο Μαίναλο, δεν εντοπίστηκαν άτομα

Χρυσαιτού. Εντοπίσθηκε πάντως παλαιότερη φωλιά σε χαράδρα της περιοχής. Είναι πιθανή η παρουσία ατόμων χρυσαιτού στην περιοχή κατά τη χειμερινή περίοδο, καθώς και κατά τη φάση μετα-αναπαραγωγικής διασποράς.

Απαντάται σε βουνά με ανοιχτές βραχώδεις περιοχές και δασωμένες πλαγιές σε υψόμετρα από 400 μέχρι 1800 μέτρα. Η τροφή του συνίσταται κυρίως από μικρά θηλαστικά και πουλιά τα οποία αναζητά σε ορεινά λιβάδια συνήθως στις ράχες, στα ξέφωτα του δάσους και σε ανοικτές εκτάσεις. Σε αρκετές περιπτώσεις τρέφεται και με νεκρά ζώα, γεγονός που τον καθιστά ευάλωτο στα δηλητηριασμένα δολώματα. Έχει πολύ μεγάλη επικράτεια (περίπου 100 τετρ. χλμ.) και επομένως ακόμη και σε ιδανικές συνθήκες οι πληθυσμοί του παραμένουν αραιοί.

Πιθανές απειλές. Εκτός από τα δολώματα ο χρυσαιτός κινδυνεύει και από το παράνομο κυνήγι. Έμμεση απειλή για το είδος είναι η μείωση των πληθυσμών της λείας του λόγω εντατικοποίησης της γεωργίας και εγκατάλειψης της ορεινής κτηνοτροφίας.

5. *Hieraaetus fasciatus* (Σπιζαετός) Τρωτό είδος

Είναι επιδημητικό είδος, το οποίο θεωρείται ότι αναπαράγεται ή αναπαράγονταν στο πρόσφατο παρελθόν στην περιοχή του Μαινάλου.

Στην περιοχή έχει αναφερθεί η παρουσία ενός ζευγαριού. Ο συνολικός πληθυσμός στην Ελλάδα εκτιμάται σε 83-105 ζευγάρια (με τάσεις μείωσης).

Είναι τυπικός αετός των μεσογειακών οικοσυστημάτων. Φωλιάζει σε απότομους βράχους. Τρέφεται με μεσαίου μεγέθους πουλιά (Φάσσες, Αγριοπερίστερα, Πέρδικες κ.λπ.), μικρά θηλαστικά (π.χ. ποντίκια) και σπανιότερα με ερπετά, που βρίσκει σε εκτάσεις με αραιή θαμνώδη βλάστηση και κοντά σε καλλιεργημένες εκτάσεις.

Πιθανές απειλές. Η ενόχληση στις περιοχές αναπαραγωγής από δραστηριότητες όπως διάνοιξη ή χρήση δασικών δρόμων, υλοτομίες κ.λπ. αποτελούν τους κυριότερους κινδύνους για τη διατήρηση του είδους. Οι σύγχρονες μέθοδοι καλλιέργειας με την εκτεταμένη χρήση γεωργικών φαρμάκων έχει αποτέλεσμα την μειωμένη επιτυχία αναπαραγωγής του είδους αλλά και περιορισμό των πληθυσμών που αποτελούν λεία του Σπιζαετού. Η λαθροθηρία αποτελεί μια σοβαρή απειλή για τους πληθυσμούς του είδους.

6. *Falco naumanni* (Κικινέζι) Τρωτό είδος

Το Κιρκινέζι είναι μεταναστευτικό είδος που αναπαράγεται στην ευρύτερη περιοχή του οροπεδίου της Τρίπολης. Την περιοχή του Μαινάλου επισκέπτονται για τροφοληψία άτομα του αναπαραγωγικού πληθυσμού της Τρίπολης.

Το είδος θεωρείται ότι κινδυνεύει με εξαφάνιση παγκοσμίως και οι πληθυσμοί του έχουν υποστεί δραματική συρρίκνωση κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Στη χώρα μας εκτιμάται ότι αναπαράγονται 1000 - 1500 ζευγάρια.

Τρέφεται σε ανοικτές εκτάσεις με χαμηλή βλάστηση (λιβάδια, καλλιέργειες δημητριακών κ.λπ). Η λεία του συνίσταται κυρίως σε έντομα (ορθόπτερα και κολεόπτερα) οι πληθυσμοί των οποίων αποτελούν κρίσιμη παράμετρο για την επιβίωση του είδους.

Πιθανές απειλές. Σημαντικότερη απειλή για το είδος θεωρείται η εντατικοποίηση της γεωργίας, η οποία με τη χρήση των φυτοφαρμάκων έχει μειώσει δραματικά τους πληθυσμούς των εντόμων του αποτελούν τη βασική πηγή τροφής για το Κιρκινέζι. Για την περιοχή του Μαινάλου, η απειλή αφορά κυρίως στις γύρω από τον ορεινό όγκο πεδινές εκτάσεις (οροπέδια Τρίπολης και Κανδήλας).

7. Falco peregrinus (Πετρίτης)

Ο πετρίτης είναι επιδημητικό είδος που έχει επιβεβαιωθεί ότι φωλιάζει στην περιοχή του Μαινάλου. Ο πληθυσμός του είδους στη χώρα μας εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 100 - 250 ζευγαριών (Tucker & Heath 1994)

Φωλιάζει σε απότομα βράχια ή σε ψηλά δένδρα. Τρέφεται κυρίως σε ανοιχτές εκτάσεις κυνηγώντας μικρού ή μεσαίου μεγέθους πουλιά.

Πιθανές απειλές. Σημαντικότερες απειλές θεωρούνται η χρήση εντομοκτόνων - ζιζανιοκτόνων που μέσω της τροφικής αλυσίδας φθάνουν στο είδος, το παράνομο κυνήγι και το παράνομο εμπόριο αυγών και νεοσσών για ιερακοθηρία.

8 . Bubo bubo (Μπούφος)

Ο Μπούφος είναι επιδημητικό είδος που φωλιάζει στην περιοχή Μαινάλου κυρίως σε χαράδρες και παρόχθιες διαπλάσεις. Ο συνολικός πληθυσμός του Μπούφου στην Ελλάδα κυμαίνεται μεταξύ 200 και 500 ζευγαριών.

Είναι το μεγαλύτερο νυκτόβιο αρπακτικό της Ευρώπης. Εποικίζει μεγάλη ποικιλία ενδιαιτημάτων, από δάση κωνοφόρων, μικτά δάση κωνοφόρων - πλατυφύλλων αλλά και ενδιαιτήματα μακκίας ή φρυγάνων. Προτιμάει επίσης τις απότομες βραχώδεις πλαγιές

εκατέρωθεν μικρών ή μεγάλων ρεμάτων ή υδατοσυλλογών. Φωλιάζει συνήθως σε τρύπες και προστατευμένες κοιλότητες βράχων ενώ η λεία του αποτελείται από μικρά θηλαστικά και πουλιά.

Πιθανές απειλές: Είναι είδος ιδιαίτερα ευαίσθητο στην ανθρώπινη ενόχληση. Κατά την περίοδο της αναπαραγωγής η παρουσία του ανθρώπου κοντά στη φωλιά οδηγεί συχνά στην εγκατάλειψή της. Οι πληθυσμοί του Μπούφου έχουν μειωθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες σε ολόκληρη την Ευρώπη κυρίως εξαιτίας της λαθροθηρίας και της παράνομης συλλογής αυγών αλλά και ως επακόλουθο της συνεχούς επέκτασης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων μέσα στο δάσος. Η διάνοιξη δασικών δρόμων αυξάνει τις δυνατότητες πρόσβασης υλοτόμων, κυνηγών αλλά και επισκεπτών στις απομονωμένες περιοχές που αποτελούν το βιότοπο του είδους με αποτέλεσμα το συνεχή περιορισμό του. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο Μπούφος είναι ιδιαίτερα ευάλλωτος στις παραπάνω απειλές επειδή είναι είδος αυστηρά χωροκρατικό που δεν μετακινείται εύκολα από την επικράτεια του. Αυτό σημαίνει ότι δε διαθέτει πολλά περιθώρια προσαρμογής στις συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες που δημιουργεί ο άνθρωπος στα ενδιαυτήματά του. Τέλος, σημαντικό ρόλο στη μείωση των πληθυσμών του Μπούφου έχει παίξει και η μείωση των πληθυσμών της λείας του κυρίως των μικρών τρωκτικών που προήλθε από την αυξημένη χρήση γεωργικών φαρμάκων κατά τις τελευταίες δεκαετίες

9. *Caprimulgus europaeus* (Γιδοβύζι)

Είναι μεταναστευτικό είδος που αναπαράγεται στην περιοχή του Μαινάλου. Ο πληθυσμός του είδους στην Ελλάδα εκτιμάται μεταξύ 10.000 και 20.000 ζευγαριών.

Το Γιδοβύζι φωλιάζει στο έδαφος σε γυμνά από βλάστηση σημεία ή σε θέσεις με αραιή βλάστηση, στις παρυφές και στα ξέφωτα του δάσους. Τρέφεται με έντομα τα οποία συλλαμβάνει εν πτήσει είτε κοντά στο χώρο της φωλιάς είτε σε απόσταση που μπορεί να φθάνει μέχρι και τα έξι χιλιόμετρα. Συχνά αναζητεί τη λεία της σε υγροτοπικές περιοχές. Τρέφεται κυρίως την αυγή και το σούρουπο και λιγότερο τη νύχτα. Την ημέρα την περνάει κουρνιασμένο στο έδαφος. Είναι είδος χωροκρατικό.

Πιθανές απειλές: Η εκτεταμένη χρήση γεωργικών φαρμάκων και εντομοκτόνων και η επακόλουθη μείωση των εντόμων που συνιστούν τη λεία του αποτελεί τη σημαντικότερη

αιτία μείωσης των πληθυσμών του είδους στην Ευρώπη. Η εντατικοποίηση της γεωργίας, η εγκατάλειψη της νομαδικής κτηνοτροφίας και η μετατροπή μεγάλου μέρους των λιβαδικών εκτάσεων και των υγροτόπων σε καλλιεργήσιμες, αποστέρησαν από το είδος σημαντικό μέρος του ενδιαίτηματος του και μείωσαν σημαντικά τις δυνατότητες εξασφάλισης επαρκούς τροφής. Τα τελευταία έτη η διάνοιξη δασικών δρόμων επέτρεψε την διευκόλυνση της πρόσβασης μηχανοκίνητων μέσων στο δάσος, γεγονός που συνιστά σημαντική αιτία θνησιμότητας για το Γιδοβύζι σε ολόκληρη την Ευρώπη. Για την περιοχή μελέτης θεωρείται ότι το είδος απειλείται από τη μείωση των υγροτοπικών εκτάσεων, από τη μείωση των ξεφώτων στο δάσος εξαιτίας αφενός της σταδιακής εγκατάλειψης της νομαδικής κτηνοτροφίας και αφετέρου εξαιτίας της εκτός σχεδίου δόμησης, και βέβαια λόγω της αύξησης των δυνατοτήτων πρόσβασης του κοινού στο δάσος μέσω των δασικών δρόμων.

10. *Dendrocopos medius* (Μεσοτσικλιτάρα)

Η Μεσοτσικλιτάρα είναι επιδημητικό είδος της περιοχής του Μαινάλου με την παρουσία του να συνδέεται κυρίως με τα δρυοδάση της χαμηλής ζώνης, τις παρόχθιες διαπλάσεις και τα δάση κωνοφόρων. Στην περιοχή το είδος εντοπίστηκε και σε παρόχθιες διαπλάσεις αλλά και σε εκτατικά αγροοικοσυστήματα με δενδρώδεις καλλιέργειες.

Στην Πελοπόννησο το είδος έχει πολύ αραιούς πληθυσμούς, ενώ ο πληθυσμός του στην Ελλάδα δεν είναι καλά μελετημένος. Μια χονδρική εκτίμηση τον υπολογίζει μεταξύ 10.000 και 30.000 ζευγαριών.

Τα ενδιαίτηματα της Μεσοτσικλιτάρας συμπίπτουν με τη χαμηλή ζώνη των φυλλοβόλων δασών Δρυός και ιδιαίτερα με τα μικτά συστήματα Γαύρου - Δρυός. Είναι δρυοκολάπτης χωρίς μεγάλες ικανότητες εκσκαφής του ξύλου ο οποίος τρέφεται με έντομα που αναζητά πάνω στον κορμό, στα κλαδιά και στην επιφάνεια των φύλλων του δένδρου. Το μεγαλύτερο μέρος της διατροφής του αποτελείται από φλοιοφάγα έντομα. κατά την ψυχρή περίοδο του έτους μέρος των τροφικών του αναγκών καλύπτεται από φυτική τροφή.

Πιθανές απειλές: Σημαντικότερη απειλή για το είδος σε πανευρωπαϊκό επίπεδο είναι η συστηματική υποβάθμιση της χαμηλής ζώνης των φυλλοβόλων δρυοδασών. Η αναγωγή των πρεμνοφυών δρυοσυστάδων σε σπερμοφυείς θα μπορούσε μεσομακροπρόθεσμα να βοηθήσει τους πληθυσμούς του είδους.

11. *Dendrocopos leucotos* (Λευκονώτης) Σπάνιο είδος

Ο Λευκονώτης είναι επιδημικό είδος που θεωρείται ότι αναπαράγεται στην περιοχή του Μαινάλου. Εμφανίζεται κυρίως στη ζώνη των φυλλοβόλων δασών, αλλά και σε δάση κωνοφόρων, σίγουρα σε πολύ αραιούς πληθυσμούς.

Ο πληθυσμός του είδους μειώνεται σε ολόκληρη την Ευρώπη ακολουθώντας την υποβάθμιση των φυλλοβόλων δασών της χαμηλής ζώνης. Για τη χώρα μας ο πληθυσμός του είδους εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 500 με 2.000 ζευγάρια.

Είναι είδος που εμφανίζεται σε ώριμα δάση κυρίως φυλλοβόλων (Οξιάς, Φράξου ή Σφενδαμιού) όπου υπάρχει σημαντική αναλογία γέρικων ή νεκρών δένδρων. Η τροφή του συνίσταται κυρίως από λάρβες σαπροφάγων εντόμων (κολεοπτέρων συνήθως) που βρίσκονται μέσα στους σηπόμενους κορμούς. Έχει τη δυνατότητα να αναζητά την τροφή του σε αρκετό βάθος μέσα στο ξύλο, μεγαλύτερο από τα δύο προηγούμενα είδη. Μέρος του διαιτολογίου του μπορεί να αποτελείται και από καρπούς Φράξου, Δρυός, Λεπτοκαρυάς, πεύκων κ.α.

Πιθανές απειλές: Σημαντικότερη απειλή για το είδος συνιστούν οι σύγχρονες μέθοδοι διαχείρισης του δάσους οι οποίες δεν αφήνουν ώριμα και νεκρά δένδρα μέσα στο οικοσύστημα.

12. *Lullula arborea* (Δενδροσταρήθρα)

Είναι επιδημικό είδος. Βρίσκεται κυρίως στους βοσκότοπους και τα διάκενα της ημιορεινής και ορεινής ζώνης του Μαινάλου.

Ο πληθυσμός της Δενδροσταρήθρας έχει υποστεί σοβαρότατη μείωση (περίπου 75%) στα τελευταία 30 έτη. Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι είναι σχετικά σταθερός και κυμαίνεται μεταξύ 4.000 και 10.000 ζευγαριών.

Τα ενδιαίτηματα της Δενδροσταρήθρας συμπίπτουν συνήθως με τους θαμνότοπους όπου ασκείται εκτατική ή νομαδική κτηνοτροφία. Οι βασικές απαιτήσεις του είδους σε τροφή, θέσεις φωλιάσματος και κουρνιάσματος καλύπτονται από το συνδυασμό χαμηλής ποώδους με αραιή θαμνώδη ή δενδρώδη βλάστηση και ταυτόχρονη παρουσία θέσεων γυμνών από βλάστηση. Ακριβώς δηλαδή το τοπίο που διαμορφώνει η άσκηση εκτατικής ελεύθερης κτηνοτροφίας. Στην περιοχή του Μαινάλου το είδος χρησιμοποιεί επίσης τα διάκενα του ελατοδάσους.

Πιθανές απειλές: Σημαντικότερη απειλή για τη δενδροσταρήθρα σε ευρωπαϊκό επίπεδο είναι οι αλλαγές των χρήσεων γης σε συνδυασμό με την εντατικοποίηση της γεωργίας και της

κτηνοτροφίας. Για τη χώρα μας η βαθμιαία εγκατάλειψη της νομαδικής και της εκτατικής κτηνοτροφίας αναμένεται ότι θα δημιουργήσει προβλήματα στους πληθυσμούς του είδους.

13. *Anthus campestris* (Χαμοκελάδα)

Είναι μεταναστευτικό είδος που μάλλον φωλιάζει στην περιοχή μελέτης. Οι πληθυσμοί της Χαμοκελάδας έχουν μειωθεί στην Ευρώπη κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Στη χώρα μας βρίσκονται σε σχετικά σταθερή κατάσταση και εκτιμώνται μεταξύ 10.000 και 20.000 ζευγαριών.

Είναι χαρακτηριστικό είδος των βοσκοτόπων της ημιορεινής ζώνης με βασικές απαιτήσεις σε ενδιαίτημα την παρουσία λιβαδικών εκτάσεων μαζί με θαμνώνες και γυμνά από βλάστηση τμήματα. Εμφανίζεται και σε φρυγανικά οικοσυστήματα. Τρέφεται κυρίως με ασπώνδυλα.

Πιθανές απειλές: Η σοβαρότερη άμεση απειλή για το είδος θεωρείται ότι είναι η υποβάθμιση και συρρίκνωση των ενδιαιτημάτων της που προέρχεται κυρίως από τις αλλαγές χρήσεων γης (εγκατάλειψη της εκτατικής και νομαδικής κτηνοτροφίας, μετατροπή βοσκοτόπων και εκτατικών καλλιεργειών σε εντατικές καλλιέργειες, αναδασώσεις βοσκοτόπων, εγκατάλειψη ορεινών καλλιεργειών με επακόλουθη εγκατάσταση πυκνής δενδροθαμνώδους βλάστησης). Έμμεση αλλά σημαντική απειλή είναι η μείωση των πληθυσμών των ασπονδύλων που συνιστούν τη λεία του είδους εξαιτίας της χρήσης γεωργικών φαρμάκων και εντομοκτόνων στη σύγχρονη γεωργία.

14. *Ficedula semitorquata* (Δρυομυγοχάφτης) Σπάνιο είδος

Ο Δρυομυγοχάφτης είναι είδος που απαντάται στην περιοχή του Μαινάλου κατά την περίοδο της μετανάστευσης. Οι πληθυσμοί του έχουν υποστεί σοβαρή μείωση σε πανευρωπαϊκό επίπεδο και εκτιμάται ότι βρίσκονται κάτω από τα 10.000 ζευγάρια.

Κύριος βιότοπος του Δρυομυγοχάφτη στη χώρα μας είναι τα ώριμα παρόχθια δάση και ιδιαίτερα οι πλατανεώνες. Συχνάζει επίσης σε ώριμα δάση Δρυός και Καστανιάς. Φωλιάζει σε κοιλότητες των δένδρων και αναζητεί την τροφή του (έντομα) σε όλα τα επίπεδα από τον υποόροφο μέχρι την κόμη των δένδρων.

Πιθανές απειλές: Σοβαρότερη απειλή για το είδος στη χώρα μας είναι η υποβάθμιση ή καταστροφή των ώριμων παρόχθιων δασών. Η μετατροπή πολλών παρόχθιων συστημάτων σε φυτείες λεύκης για την παραγωγή χαρτοπολτού υποβαθμίζει επίσης το βιότοπο του Δρυομυγοχάφτη. Σημαντικό ρόλο στη διατήρηση μέρους του πληθυσμού του είδους παίζουν

τα μεγάλα πλατάνια που βρίσκονται συνήθως στις πλατείες των χωριών της χώρας μας και προσφέρουν θέσεις φωλεοποίησης και τροφοληψίας. Σε άλλες χώρες όπου ένα από τα σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζει το είδος είναι η έλλειψη θέσεων φωλεοποίησης αλλά η τοποθέτηση τεχνητών φωλιών αύξησε σημαντικά τον πληθυσμό του.

15. *Lanius collurio* (Αετομάχος)

Καλοκαιρινός επισκέπτης που φωλιάζει στην περιοχή του Μαινάλου. Εμφανίζεται κυρίως σε θαμνότοπους, λιβάδια, κοντά σε καλλιέργειες, αλλά και στην υποαλπική ζώνη. Μεγάλο μέρος του ευρωπαϊκού πληθυσμού του είδους αναπαράγεται στην ανατολική Ευρώπη, ενώ στην Ελλάδα εκτιμάται ότι τα αναπαραγόμενα ζευγάρια κυμαίνονται μεταξύ 20.000 και 50.000

Ο Αετομάχος εποικίζει ανοικτές εκτάσεις με λιβάδια, θαμνώνες, διάσπαρτα δένδρα και εκτατικές καλλιέργειες. Είναι δηλαδή είδος προσαρμοσμένο στα πεδινά και ημιορεινά οικοσυστήματα που υφίστανται ακόμη παραδοσιακές χρήσεις γης. Τρέφεται με έντομα. Εποπτεύει την περιοχή τροφοληψίας συνήθως από τις κορυφές θάμνων ή χαμηλών δένδρων. Συχνάζει επίσης στις παρυφές δασικών εκτάσεων, στα κράσπεδα δρόμων και σε χαμηλότερες πυκνότητες σε αναδασώσεις κωνοφόρων - πλατυφύλλων και σε υγροτοπικές εκτάσεις.

Πιθανές απειλές: Σοβαρότερες απειλές για τον Αετομάχο είναι οι αλλαγές των χρήσεων γης, η εντατικοποίηση της γεωργίας και της κτηνοτροφίας και οι αναδασώσεις ανοικτών εκτάσεων. Η εγκατάσταση μονοκαλλιιεργειών και η καταστροφή των φυτοφρακτών υποβαθμίζουν σημαντικά το ενδιαίτημα του είδους, ενώ η χρήση αζωτούχων λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων μειώνει σημαντικά την αφθονία και τη διαθεσιμότητα της τροφής του.

16. *Lanius minor* (Γαϊδουροκεφαλός)

Πρόκειται για είδος που εμφανίζεται στην περιοχή του Μαινάλου κατά την περίοδο της μετανάστευσης. Συχνάζει κυρίως στους θαμνώνες και τις αγροτικές εκτάσεις γύρω από τα χωριά της περιοχής. Ο πληθυσμός του στη χώρα μας εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 2.000 και 3.000 ζευγαριών.

Είναι είδος εντομοφάγο και μάλιστα με εξειδίκευση στα κολεόπτερα (που σε πολλές περιπτώσεις συνιστούν μέχρι και 97% της διαίτας του) και στα ορθόπτερα. Απαντά σε ανοικτές λοφώδεις εκτάσεις χαμηλού υψομέτρου με αραιούς θαμνώνες, λιβάδια, φρύγανα ή εκτατικές καλλιέργειες. Χρειάζεται γενικά πιο ανοικτές και θερμότερες περιοχές από τον Αετομάχο. Εμφανίζεται επίσης στις παρυφές δασικών εκτάσεων, σε αμπελώνες και

οπωρώνες. Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο είδος στις αυξομειώσεις της αφθονίας της λείας του και απαιτείται η συνεχής παρουσία ικανών πληθυσμών εντόμων για να μπορέσει ο Γαϊδουροκεφαλός να επιβιώσει σε μια περιοχή. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι μια σειρά υγρών καλοκαιριών στη δυτική Ευρώπη οδήγησε σε σημαντική μείωση των πληθυσμών του είδους.

Πιθανές απειλές: Ο Γαϊδουροκεφαλός είναι είδος εξαρτώμενο από τις παραδοσιακές γεωργικές πρακτικές. Χρειάζεται φυτοφράχτες και μωσαϊκό καλλιεργειών που να του εξασφαλίζουν μια συνεχή χρονική κατανομή της αφθονίας της λείας του. Οι εκτεταμένες μονοκαλλιέργειες δεν μπορούν να εξασφαλίσουν την επιβίωση του είδους αφού επιδρούν αρνητικά στην ποσότητα (εξαιτίας της χρήσης των εντομοκτόνων) και στη χρονική κατανομή των πληθυσμών της λείας (υπάρχει μια υπεραφθονία που ακολουθείται από περιόδους σοβαρής έλλειψης). Η απόλυτη εξειδίκευσή του σε μεγάλα έντομα, πολλά από τα οποία θεωρούνται παράσιτα καλλιεργειών δημιουργεί πρόσθετα προβλήματα στο είδος αφού οι πληθυσμοί κάποιων από αυτά έχουν καταστεί σχεδόν αμελητέοι στην Ευρώπη εξαιτίας της ανεξέλεγκτης χρήσης των εντομοκτόνων.

17. *Emberiza hortulana* (Βλάχος)

Είναι μεταναστευτικό είδος που έχει επιβεβαιωθεί ότι φωλιάζει στους παρακείμενους ορεινούς όγκους της Β. Πελοποννήσου. Θεωρείται πολύ πιθανό το φώλιασμά του στην υποαλπική ζώνη του Μαινάλου.

Ο Ευρωπαϊκός πληθυσμός του είδους έχει μειωθεί πολύ κατά τις τελευταίες δεκαετίες ενώ στη χώρα μας έχει παρατηρηθεί μείωση των αναπαραγόμενων ζευγαριών που σήμερα κυμαίνονται μεταξύ 20.000 και 30.000 ζευγαριών.

Είναι τυπικό είδος των παραδοσιακών μεσογειακών αγροοικοσυστημάτων, αφού εποικίζει περιοχές με εκτατικές καλλιέργειες δημητριακών που διαθέτουν διάσπαρτα δένδρα. Χρειάζεται ποικιλία καλλιεργειών, φυτοφράχτες και μεμονωμένα δένδρα τα οποία χρησιμοποιεί για την εποπτεία της επικράτειάς του.

Πιθανές απειλές: Και για τον Βλάχο η σημαντικότερη αιτία μείωσης των πληθυσμών του στην Ευρώπη είναι η εντατικοποίηση της γεωργίας. Η επικράτηση των μονοκαλλιεργειών εξαφάνισε τους φυτοφράχτες και τα δένδρα και μείωσε την ποικιλότητα του αγροτικού τοπίου με αποτέλεσμα τη συρρίκνωση των ενδιαιτημάτων του είδους.

18. *Emperiza caesia* (Σκουρόβλαχος)

Είναι μεταναστευτικό είδος που φωλιάζει στην Πελοπόννησο και στην περιοχή του Μαινάλου.

Το 75% του παγκόσμιου πληθυσμού του είδους αναπαράγεται σε τρεις ευρωπαϊκές χώρες, την Ελλάδα, την Κύπρο και την Τουρκία. Στη χώρα μας ο πληθυσμός του είδους κυμαίνεται μεταξύ 5.000 και 15.000 ζευγαριών.

Είναι τυπικό είδος των παράκτιων και ημιορεινών μεσογειακών οικοσυστημάτων, χρησιμοποιεί κατά την περίοδο της αναπαραγωγής λοφώδεις εκτάσεις με διαπλάσεις φρυγάνων ή μακκίας, από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι το υψόμετρο των 1000 μ. Το καλοκαίρι χρησιμοποιεί επίσης αγροτικά οικοσυστήματα.

Πιθανές απειλές: Το είδος αντιμετωπίζει παρόμοιες απειλές με το Βλάχο (εντατικοποίηση γεωργίας και εγκατάλειψη νομαδικής κτηνοτροφίας).

19. *Picus viridis* (Δρυοκολάπτης)

Ο Δρυοκολάπτης είναι επιδημητικό είδος της περιοχής του Μαινάλου με την παρουσία του να συνδέεται με τα δάση κωνοφόρων, τις παρόχθιες συστάδες και τα άλση γύρω από τους οικισμούς της περιοχής μελέτης.

Το είδος έχει αραιούς πληθυσμούς στην Πελοπόννησο. Στην περιοχή του Μαινάλου εκτιμάται ότι αναπαράγονται αρκετά ζευγάρια. Ο πληθυσμός του είδους στη χώρα μας εκτιμάται μεταξύ 5.000 και 10.000 ζευγαριών.

Ο Δρυοκολάπτης χρειάζεται ενδιαιτήματα που συνδυάζουν ώριμες συστάδες φυλλοβόλων (όπου φωλεοποιεί, με περιοχές με ξέφωτα, λιβάδια, εκτατικές καλλιέργειες, όπου αναζητεί την τροφή του (κυρίως μυρμήγκια).

Πιθανές απειλές: Η υποχώρηση της εκτατικής καλλιέργειας και η ταυτόχρονη υποβάθμιση του αγροτικού τοπίου με την καταστροφή των φυτοφρακτών και των μεμονωμένων δένδρων εντός των αγροτικών εκτάσεων, μαζί με την αύξηση των ποσοτήτων φυτοφαρμάκων έχουν οδηγήσει στην μείωση τόσο των δυνατοτήτων φωλιάσματος όσο και της πυκνότητας της διαθέσιμης τροφής. Η κατάσταση αυτή έχει οδηγήσει σε μείωση περίπου 50% των πληθυσμών του Δρυοκολάπτη στην Ευρώπη, κατά την εικοσαετία 1970 -1990.

Συνοψίζοντας τα στοιχεία για τα σπάνια είδη ορνιθοπανίδας βλέπουμε ότι οι απειλές εντοπίζονται κυρίως :

- Στην εντατικοποίηση της γεωργίας και η μετατροπή των λιβαδιών σε χωράφια ή η επέκταση των χωραφιών
- Στις σύγχρονες μεθόδους καλλιέργειας με την εκτεταμένη χρήση γεωργικών φαρμάκων
- Στην εγκατάλειψη της ορεινής κτηνοτροφίας
- Στην απώλεια χώρων όπως φυτοφράχτες ή μικρές συστάδες δένδρων ή θάμνων μέσα ή κοντά σε καλλιεργούμενες εκτάσεις
- Στην διάνοιξη και η χρήση δασικών δρόμων
- Στις υλοτομίες
- Στο κλείσιμο των ξέφωτων μέσα στο δάσος
- Στην λαθροθηρία
- Στις σύγχρονες μεθόδους διαχείρισης του δάσους οι οποίες δεν αφήνουν ώριμα και νεκρά δένδρα μέσα στο οικοσύστημα

4. Επιπτώσεις του έργου στην προστατευόμενη περιοχή

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζουμε τους μηχανισμούς, άμεσους ή έμμεσους μέσω των οποίων μπορεί το υπό κατασκευή έργο αλλά και η λειτουργία του συνολικού δικτύου ύδρευσης να δημιουργούν αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής.

4.1. Επιπτώσεις στην χλωρίδα

4.1.1. Επιπτώσεις κατά την κατασκευή

Όπως προκύπτει από την περιγραφή του έργου το μεγαλύτερο μέρος της χάραξης του αγωγού ακολουθεί υφιστάμενους δρόμους.

Οι επεμβάσεις στη χλωρίδα περιορίζονται στα τμήματα που οι νέοι αγωγοί κατασκευάζονται σε μη καλλιεργούμενες αγροτικές εκτάσεις. Η συνολική επέμβαση σε τέτοιες εκτάσεις προβλέπεται για μήκος μικρότερο των 700 m και επομένως αφορά έκταση της τάξεως των 4 στρεμμάτων.

Στην εντός του NATURA 2000 περιοχή, οι εκτός δρόμων επεμβάσεις αφορούν τμήμα μήκους 147 m όπου η διέλευση του αγωγού γίνεται στο πόδι φυσικού πρανούς.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι επεμβάσεις στην χλωρίδα αφ' ενός έχουν ασήμαντη έκταση' αφ' ετέρου είναι αποκαταστάσιμες με φυσικό τρόπο. Επίσης το μικρό τμήμα που βρίσκεται εντός του NATURA 2000 εντοπίζεται στη ζώνη B2 και σε περιοχή στην οποία δεν υπάρχουν προστατευόμενα είδη χλωρίδας.

4.1.2. Επιπτώσεις κατά την λειτουργία.

Όπως προκύπτει από τη μελέτη του έργου δεν γίνεται καμία επέμβαση στα υφιστάμενα έργα υδρομάστευσης και επομένως οι ποσότητες νερού που χρησιμοποιούνται για ύδρευση δεν διαφοροποιούνται συγκριτικά με την επί πολλές δεκαετίες υφιστάμενη κατάσταση.

Επομένως η υδρολογική κατάσταση των υδροφορέων των πηγών Μεθυδρίου και Πυργακίου θα παραμείνει αμετάβλητη και ίδια με αυτή που υπάρχει για 60 και πλέον χρόνια.

Από την υπάρχουσα εμπειρία αλλά και από τους υπολογισμούς του υδατικού ισοζυγίου της περιοχής προκύπτει ότι στην ύδρευση καταλήγει μικρό μέρος των υδατικών αποθεμάτων της περιοχής. Προκύπτει επίσης ότι σημαντικές ποσότητες νερού εκφορτίζονται από το σύστημα πηγών της περιοχής Μεθυδρίου – Πυργακίου καθ' όλη την διάρκεια του έτους.

Λόγω των εκφορτίσεων αυτών η κατάσταση της χλωρίδας στην περιοχή είναι πολύ καλή, όπως και η ποικιλία των ειδών χλωρίδας. Το συμπέρασμα αυτό τεκμηριώθηκε και από τα αποτελέσματα της επιτόπιας έρευνας.

Από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω είναι προφανές ότι αφ' ενός δεν διαπιστώθηκαν αρνητικές επιπτώσεις στη χλωρίδα της περιοχής από την πολύχρονη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης, αφ' ετέρου δεν αναμένονται τέτοιες επιπτώσεις ούτε και στο μέλλον.

4.2. Επιπτώσεις στην πανίδα

4.2.1. Επιπτώσεις κατά την κατασκευή

Από την περιγραφή των χαρακτηριστικών των ειδών της ορνιθοπανίδας προκύπτει ότι :

- Αρκετά από τα απειλούμενα είδη εντοπίζονται κυρίως στις κορυφές του Μαινάλου και σχετικά μακριά από την ζώνη εκτέλεσης του έργου. Δεν προβλέπεται να υπάρξει οποιαδήποτε αρνητική επίπτωση λόγω θορύβου ή παρουσίας ανθρώπων, λόγω της απόστασης του έργου από τους οικοτόπους τους. Στην ομάδα αυτή περιλαμβάνεται ο φιδαιτός, η αετογερακίνα, ο χρυσαετός και ο σπιζαερός.
- Στα απειλούμενα είδη περιλαμβάνονται είδη προσαρμοσμένα στην ανθρώπινη παρουσία και δραστηριότητα. Στα είδη αυτά περιλαμβάνονται ο αετομάχος ο γαϊδουροκεφαλός ο βλάχος, ο σκουρόβλαχος, ο δρυοκολάπτης, η μεσοτσικλιτάρα, η δενδροσταρήθρα, ο δρυομυγοχάφτης και η χαμοκελάδα. Τα είδη αυτά διαβιούν σε ξέφωτα και αγροτικές εκτάσεις στις οποίες προφανώς αναπτύσσεται ανθρώπινη δραστηριότητα. Μάλιστα ο δρυομυγοχάφτης απαντάται ακόμη και σε πλατάνια

εντός οικισμών. Και για τα είδη αυτά δεν θα υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις κατά την κατασκευή του έργου.

- Στην ευρύτερη περιοχή διαβιεί και το κερκινέζι. Είναι είδος με ευρεία εξάπλωση και με παρουσία παλαιότερα ακόμη και εντός του αστικού ιστού της Τρίπολης. Είναι είδος που δεν απειλείται από την ανθρώπινη παρουσία και επομένως η κατασκευή του έργου δεν θα έχει επιπτώσεις ούτε και στο είδος αυτό.

Τα απειλούμενα είδη που καταγράφονται στην περιοχή του Μαινάλου και είναι κατ' αρχήν δυνατόν να υποστούν αρνητικές επιπτώσεις από την εκτέλεση έργων είναι ο μπούφος (*Bubo bubo*) και το γιδοβυζι (*Caprimulgus europaeus*). Τα είδη αυτά ενοχλούνται από τον θόρυβο και την ανθρώπινη δραστηριότητα σε βαθμό ώστε να εγκαταλείπουν τις φωλιές τους λόγω της ανθρώπινης παρουσίας με προφανή αρνητικά αποτελέσματα για την επιβίωσή τους.

Για αυτά τα δύο είδη υπάρχει γενική αναφορά για την παρουσία τους στην περιοχή του Μαινάλου. Στην Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη δεν υπάρχει εξειδίκευση για συγκεκριμένες περιοχές στις οποίες εμφανίζονται. Η μόνη εξειδικευμένη αναφορά που είναι γνωστή περιλαμβάνεται στην ψηφιακή βάση του Εθνικού Μετσόβειου Πολυτεχνείου 'ΦΙΛΟΤΗΣ'. Σύμφωνα με τα στοιχεία της βάσης αυτής τα είδη αυτά εντοπίζονται κυρίως στην περιοχή γύρω από τη Δημητσάνα.

Για την αξιολόγηση τυχόν επιπτώσεων από την κατασκευή του συγκεκριμένου έργου, όχι μόνο στα προστατευόμενα είδη αλλά και γενικότερα σε όλα τα είδη πανίδας της περιοχής του NATURA 2000, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ένα ελάχιστο μέρος του έργου αφορά επέμβαση εντός της προστατευόμενης περιοχής και μάλιστα το τμήμα αυτό βρίσκεται στο σύνολό του κοντά στον οικιστικό ιστό της Βλαχέρνας.

Είναι προφανές ότι κατασκευαστικές εργασίες κοντά στον οικισμό Βλαχέρνας και για χρονικό διάστημα που δεν θα υπερβεί τις 2 εβδομάδες, δεν είναι σε θέση να διαταράξουν τους οικοτόπους όχι μόνο των προστατευόμενων ειδών αλλά και των λοιπών ειδών πανίδας της περιοχής.

4.2.2. Επιπτώσεις κατά την λειτουργία.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, στη ευρύτερη περιοχή του έργου ενδημούν διάφορα είδη πανίδας μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται και απειλούμενα είδη η ασφαλής επιβίωση των οποίων σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την υδρολογική κατάσταση της περιοχής των οικοτόπων τους.

Έργα που εκμεταλλεύονται υδατικούς πόρους είναι δυνατόν να έχουν επιπτώσεις στην πανίδα στην περίπτωση που θα προκαλέσουν αλλαγές στις διαθέσιμες για την πανίδα ποσότητες νερού ή στην περίπτωση που η μείωση της διαθέσιμης ποσότητας νερού θα έχει επιπτώσεις στην χλωρίδα.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω από την λειτουργία του έργου δεν θα έχουμε καμία ουσιαστική διαφοροποίηση στην παροχή των πηγών της περιοχής ούτε και στην παροχή του ποταμού Μυλάοντα που δέχεται σημαντικές ποσότητες κυρίως από τις πηγές στην περιοχή Πυργακίου συγκριτικά με την κατάσταση που επικρατεί σήμερα.

Η σημερινή κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος στην περιοχή θεωρείται πολύ καλή αφ ενός γιατί στις αγροτικές εκτάσεις δεν έχουμε εντατικές καλλιέργειες αφ' ετέρου γιατί υπάρχουν πολλές μη καλλιεργούμενες εκτάσεις και εκτεταμένο δάσος. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η απουσία προβλημάτων για την χλωρίδα γεγονός που επιτρέπει την διαμόρφωση κατάλληλων οικοτόπων για την πανίδα.

Σημειώνουμε επίσης ότι από την περιγραφή των χαρακτηριστικών των σπάνιων και απειλούμενων ειδών πανίδας της περιοχής προέκυψε ότι η διαβίωσή τους δεν έχει άμεση συσχέτιση με επιφανειακά νερά. Επομένως αποκλείεται οποιαδήποτε επίπτωση στην απειλούμενη πανίδα ακόμη και αν το έργο επέφερε σημαντικό περιορισμό στις διαθέσιμες ποσότητες επιφανειακού νερού.

Συμπερασματικά, η χρήση των νερών των πηγών για ύδρευση στις σημερινές ποσότητες, ποσότητες που δεν προβλέπεται να διαφοροποιηθούν στο μέλλον, δεν είχαν ούτε προβλέπεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην πανίδα της περιοχής.

5. Συμπεράσματα

Από όσα εκτέθηκαν παραπάνω συμπεραίνουμε ότι :

- Οι εργασίες αντικατάστασης τμημάτων του δευτερεύοντος δικτύου ύδρευσης λόγω της θέσης τους καθώς και του μικρού τμήματος που κατασκευάζεται εντός της προστατευόμενης περιοχής, δεν αναμένεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις ούτε στη χλωρίδα ούτε στα προστατευόμενα είδη πανίδας.
- Η λειτουργία του δικτύου ύδρευσης του Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων Υδατικών Έργων Μεθυδρίου δεν αναμένεται να έχει αρνητικές επιπτώσεις στη χλωρίδα και πανίδα και της περιοχής του Natura 2000 αλλά και αυτής που προτείνεται να οριοθετηθεί ως περιοχή προστασίας, με την προϋπόθεση ότι δεν θα γίνουν επεμβάσεις στα έργα υδρομάστευσης των πηγών τέτοιες που να αλλάξουν την κατανομή νερού μεταξύ της ύδρευσης και του φυσικού περιβάλλοντος.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΡΚΑΔΙΑΣ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΔΗΜΩΝ & ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΘΥΔΡΙΟΥ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ :

ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΔΗΜΩΝ & ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΘΥΔΡΙΟΥ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ :

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΜΑΚΡΗΣ
Γεωλόγος

ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΘ. ΜΑΚΡΗΣ
Γεωλόγος
ΧΡ. ΠΑΝΑΓΩΤΑΡΟΣ
Γεωλόγος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Ονομασία και είδος έργου.....	3
2. Περίληψη.....	4
3. Γεωγραφική θέση.....	5
3.1. Θεσμικές ρυθμίσεις.....	6
3.2. Πολιτιστικά στοιχεία της περιοχής.....	6
4. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος.....	10
4.1. Υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης.....	10
4.2. Ανθρωπογενές περιβάλλον.....	11
4.3. Φυσικό περιβάλλον.....	15
4.4. Εκτίμηση υδρολογικού ισοζυγίου.....	36
5. Χλωρίδα - Πανίδα.....	42
5.1. Χλωρίδα.....	43
5.2. Πανίδα.....	45
5.3. Συμπεράσματα για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.	61
5.4. Καταγραφή περιβάλλοντος - χάρτες.....	65
6. Περιγραφή του έργου.....	66
6.1. Περιγραφή του υφιστάμενου έργου.....	66
6.2. Υδρευτικές ανάγκες υδροδοτούμενων οικισμών.....	67
6.3. Περιγραφή του προτεινόμενου έργου.....	68
6.4. Εναλλακτικές λύσεις.....	75
7. Επιπτώσεις κατά την κατασκευή του έργου.....	76
7.1. Εκτίμηση των επιπτώσεων στη φάση της κατασκευής.....	76
7.2. Εκτίμηση των επιπτώσεων στη φάση της λειτουργίας.....	82
7.3. Γενική εκτίμηση επιπτώσεων στο περιβάλλον.	85
8. Αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.....	86
8.1. Μέτρα προστασίας από τον θόρυβο.....	86
8.2. Αντιμετώπιση επιπτώσεων του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος.....	86

8.3. Αποκατάσταση χώρων περίσσειας εκχωμάτων.....	87
9. Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.....	88
10. Μη τεχνική περίληψη της ΜΠΕ.....	89
11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	90

1. Ονομασία και είδος έργου

Έργο	Βελτιώσεις - επεμβάσεις στο δίκτυο ύδρευσης του Συνδέσμου Δήμων και Κοινοτήτων Υδατικών Έργων Μεθυδρίου
Ιδιοκτήτης	Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Υδατικών Έργων Μεθυδρίου
Κατάταξη έργου σύμφωνα με την Υπ.Απ 1958/13-12012 :	Υποκατηγορία Α2 α.α. 7
Πραγματικό μήκος νέων αγωγών	60.639,24 m
Μήκος νέων αγωγών εντός NATURA 2000	1.797,91 m
Ισοδύναμο μήκος αγωγών για κατάταξη :	63.409,59 m
Ταχυδρομική Διεύθυνση	Πλ. Νέας Δημοτικής Αγοράς
Τηλέφωνο:	2710227890
Fax:	2710230282
Ομάδα Μελέτης	Μακρής Αθανάσιος - Γεωλόγος
	Παναγιώταρος Χρήστος - Γεωλόγος
Αρμόδιος για θέματα σχετικά με το περιεχόμενο της μελέτης	Μακρής Αθανάσιος - Γεωλόγος

2. Περίληψη.

Ο Σύνδεσμος Δήμων και Κοινοτήτων Υδατικών Έργων Μεθυδρίου είναι ιδιοκτήτης και διαχειριστής ενός εκτεταμένου δικτύου ύδρευσης μέσω του οποίου καλύπτονται κατά ένα μεγάλο μέρος τους οι υδρευτικές ανάγκες της Τρίπολης και των περισσότερων οικισμών του Μαντινειακού οροπεδίου και της Δημοτικής Ενότητας Λεβιδίου. Καλύπτει επίσης και τους οικισμούς Νυμφασίας και Καμενίτσας του Δήμου Γορτυνίας

Η τροφοδοσία του δικτύου γίνεται από τις πηγές Μεθυδρίου και Πυργακίου και από μια γεώτρηση στην περιοχή Μαγουλιάνων. Το συνολικό μήκος του δικτύου είναι 143 km και ξεκίνησε την λειτουργία του το 1954. Ο κεντρικός αγωγός είναι κατασκευασμένος κυρίως από χαλυβδοσωλήνες και είναι χωρισμένος σε τρία τμήματα με διαφορετικές διαμέτρους το κάθε τμήμα.

Η λειτουργία του δικτύου με την πάροδο του χρόνου αντιμετωπίζει σημαντικά προβλήματα. Τα σημαντικότερα εξ αυτών αφορούν το δευτερεύον δίκτυο, το μεγαλύτερο μέρος του οποίου είναι κατασκευασμένο από αμιαντοτσιμεντοσωλήνες. Τα τμήματα αυτά παρουσιάζουν μεγάλες διαρροές και επομένως χρήζουν αντικατάστασης.

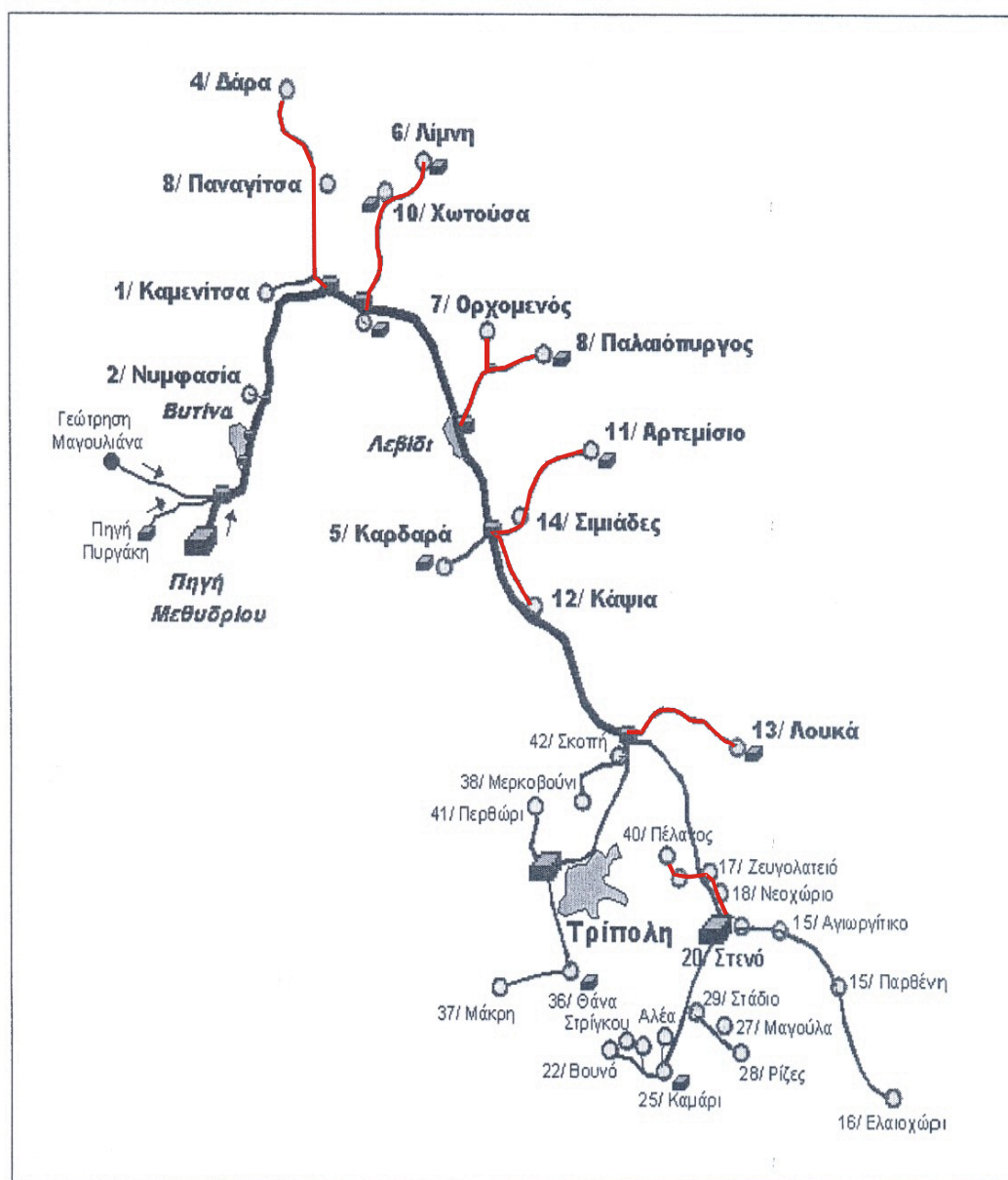
Το μήκος των νέων αγωγών που πρόκειται να κατασκευασθούν σε αντικατάσταση των υφισταμένων είναι 54.328 m και περιλαμβάνει τα κομμάτια που αφορούν τις Τ.Κ. Βλαχέρνας, Δάρα, Λίμνης, Ορχομενού, Παλαιόπυργου, Παναγίτσας, Χωτούσας της Δ.Ε. Λεβιδίου, τις Τ.Κ. Αρτεμισίου, Κάψια Λουκά Σημιάδες της Δ.Ε. Μαντινείας, Νεοχωρίου, Ζευγολατίου της Δ.Ε. Κορυθίου και Αγ. Βασιλείου, Πελάγους της Δ.Ε. Τρίπολης.

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι ο προσδιορισμός των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από το έργο της αντικατάστασης του δευτερεύοντος δικτύου νερού, το οποίο αποτελείται από διακλαδιζόμενους αγωγούς προς τους οικισμούς, από της πηγές Μεθυδρίου, με νέο αγωγό. Επίσης, επειδή για το συγκεκριμένο δίκτυο ύδρευσης δεν έχει εκπονηθεί στο παρελθόν Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, η παρούσα μελέτη εξετάζει και τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα από την πολύχρονη μεταφορά του νερού, τα υδατικά ισοζύγια των υδρογεωλογικών λεκανών τροφοδοσίας του δικτύου καθώς τις γενικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την λειτουργία του.

3. Γεωγραφική θέση.

Η περιοχή του συνολικού υδρευτικού έργου βρίσκεται εντός των διοικητικών ορίων των Δήμων Γορτυνίας και Τρίπολης. Οι προγραμματιζόμενες βελτιωτικές επεμβάσεις βρίσκονται στο σύνολό τους εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Τρίπολης.

Στο επόμενο σχηματικό διάγραμμα απεικονίζεται η δομή του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος δικτύου του Συνδέσμου, καθώς και τα τμήματα που θα αντικατασταθούν (κόκκινη γραμμή).



3.1. Θεσμικές ρυθμίσεις

Τμήμα του συνολικού υδρευτικού έργου βρίσκεται εντός της περιοχής του NATURA 2000 με τίτλο 'Κορυφές όρους Μαινάλου' και κωδικό A25200001. Οι δύο πηγές Μεθυδρίου και Πυργακίου καθώς και η γεώτρηση στην περιοχή Μαγουλιάνων βρίσκονται εκτός της περιοχής του NATURA 2000 αλλά εντός της περιοχής που προτείνεται από την Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη του Μαινάλου για προστασία. Οι προγραμματιζόμενες βελτιωτικές επεμβάσεις κατά ένα μικρό μέρος βρίσκονται εντός της περιοχής του NATURA 2000 και κατά το μεγαλύτερο εκτός.

Το σύνολο των προγραμματιζόμενων βελτιωτικών επεμβάσεων γίνεται σε υφιστάμενους δρόμους ή εντός ιδιωτικών αγροτικών εκτάσεων και **δεν προβλέπεται επέμβαση σε δασικές εκτάσεις.**

Από οικιστικής πλευράς οι οικισμοί της περιοχής έχουν οριοθετηθεί και δομούνται με βάση το Π.Δ. της 24-5-85 (ΦΕΚ181Δ). Για τις εκτός οικισμών περιοχές ισχύει η Υπ. Απόφαση 54637/2010 (ΦΕΚ 21/ΑΑΠ/2011) όπως τροποποιήθηκε με την Υπ. Απόφαση 28861/2011 (ΦΕΚ 178/ΑΑΠ/2011) που αφορά την προσωρινή αναστολή οικοδομικών εργασιών.

Επίσης για τη περιοχή του έργου δεν υπάρχουν άλλες ειδικές ρυθμίσεις ή απαγορεύσεις λόγω ΖΟΕ. Σε ότι αφορά περιορισμούς που σχετίζονται με την προστασία αρχαιολογικών χώρων ή νεώτερων μνημείων, αυτοί αφορούν συγκεκριμένα αντικείμενα προστασίας τα οποία δεν σχετίζονται με τις ζώνες επέμβασης, οι οποίες σε ποσοστό μεγαλύτερο του 98% βρίσκονται σε υφιστάμενους δρόμους.

3.2. Πολιτιστικά στοιχεία της περιοχής

Όπως προαναφέρθηκε το υπό κατασκευή έργο βρίσκεται κατά ένα μέρος του στην ευρύτερη περιοχή Λεβιδίου και κατά το υπόλοιπο στην περιοχή του Μαντινειακού οροπεδίου, περιοχές με πλούσια ιστορία και αρκετά μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς. Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε τα κυριότερα στοιχεία που σχετίζονται με τους οικισμούς που ευρίσκονται στην περιοχή του έργου.

Μεθύδριο

Με βάση τον Διαρκή Κατάλογο των Κηρυγμένων Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων της Ελλάδας στην περιοχή του Μεθυδρίου δεν έχει κηρυχτεί κανένα μνημείο ή αρχαιολογικός χώρος.

Βλαχέρνα

Στην περιοχή της Βλαχέρνας με την υπουργική απόφαση ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ30/27528/532/8-6-1993 - ΦΕΚ 482/Β/1-7-1993 η Ιερά Μονή Παναγίας Ελεούσας έχει κηρυχθεί ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο, με ζώνη προστασίας 100 μ. γύρω του. Χαρακτηριστικά η ΥΑ αναφέρει "Χαρακτηρίζουμε την Ιερά Μονή Παναγίας Ελεούσας που βρίσκεται στο χωριό Βλαχέρνα, επαρχίας Μαντινείας του Νομού Αρκαδίας, ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο, με ζώνη προστασίας 100 μ. γύρω του . Το καθολικό της μονής ανήκει στον αρχιτεκτονικό τύπο του σταυροειδούς εγγεγραμμένου δικιόνιου ναού και φέρει τοιχογραφίες του 18ου αιώνα με επιζωγραφήσεις στα 1907 και 1908".

Χωτούσα

Στην περιοχή της Χωτούσας με την ΥΑ ΥΠΠΟ/ΔΙΛΑΠ/Γ/2323/29538/13-6-1997 - ΦΕΚ 809/Β/8-9-1997 έχει κηρυχθεί ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο η θολωτή βρύση με δύο γούρνες, η οποία βρίσκεται στο χωριό.

Επίσης στο πεδινό τμήμα της Χωτούσας έχουν βρεθεί αρχαία τείχη, προϊστορικά οικιστικά λείψανα, και ένας αρχαίος ναός πάνω στον οποίο είχε κτισθεί παλαιοχριστιανική βασιλική. Για τα μνημεία αυτά δεν είναι γνωστή η ύπαρξη απόφασης για την κήρυξή τους.

Λεβίδι

Εντός του οικισμού Λεβιδίου οι εκκλησίες των Ταξιαρχών και της Παναγίας έχουν κηρυχθεί ως ιστορικά και διατηρητέα μνημεία (ΥΑ 15904/24-11-1962 - ΦΕΚ 473/Β/1962) και το κτίριο "Αργυρέικα" ιδιοκτησίας Ι. Πάρχα ως έργο τέχνης (ΥΑ ΥΠΠΕ/ΔΙΛΑΠ/Γ/13399/737/5-4-1985 - ΦΕΚ 224/Β/25-4-1985)

Αρτεμίσιο

Στην περιοχή του Αρτεμισίου με την ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ30/46853/1024/18-10-1994 - ΦΕΚ 881/Β/28-11-1994 έχουμε τον χαρακτηρισμό ενός Μεσαιωνικού Πύργου κοντά στην Ι.Μ. Παλαιοπαναγιάς ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο. Όπως αναφέρεται στην ΥΑ 'Ο πύργος έχει εμφανή οχυρό χαρακτήρα, με τοιχοποιία που συνίσταται σε αργούς λίθους και παρέμβλητους πλίνθους. Η οροφή του έχει τη μορφή ασπίδας. Είναι τριώροφος και φέρει πολεμοθυρίδες.' Επίσης, εντός του οικισμού έχουμε τον χαρακτηρισμό ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο του συγκροτήματος τριών κτισμάτων ιδιοκτ. αδελφών Σπυρόπουλου στο Αρτεμίσιο Αρκαδίας.

Κάψα

Για περιοχή του Κάψα υπάρχουν δύο υπουργικές αποφάσεις για τον χαρακτηρισμό ιστορικών διατηρητέων μνημείων.

Η ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ30/19746/415/19-5-1992 - ΦΕΚ 422/Β/3-7-1992, η οποία αναφέρει ότι "Χαρακτηρίζουμε ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο, τον Ι. Ν. Αγίου Νικολάου, που βρίσκεται στην κοιν. Κάψας, της επ. Μαντινείας του Ν. Αρκαδίας, με ζώνη προστασίας 10 μ. γύρω του. Πρόκειται για μικρή εκκλησία που διατηρεί στο εσωτερικό της τοιχογραφίες του 18ου αι". Καθώς επίσης και η ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ30/38686/750/17-9-1992 - ΦΕΚ 610/Β/9-10-1992, η οποία αναφέρει ότι "Χαρακτηρίζεται ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο το κωδωνοστάσιο που βρίσκεται στην Κάψα της επαρχίας Μαντινείας του νομού Αρκαδίας, το οποίο αποτελεί ενδιαφέρον δείγμα παραδοσιακής αρχιτεκτονικής και χρονολογείται στον 19ο αιώνα".

Ορχομενός

Κοντά στον οικισμό Ορχομενού βρίσκεται η αρχαία αρκαδική ακρόπολη του Ορχομενού στην οποία υπάρχουν ερείπια του ναού της Αρτέμιδος, της αγοράς και των τειχών. Υπάρχει επίσης αξιόλογο αρχαίο θέατρο του 3ου π.Χ. αιώνα που διατηρείται σε καλή κατάσταση

Στον Διαρκή Κατάλογο των Κηρυγμένων Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων της Ελλάδας δεν υπάρχει σχετική αναφορά για το χώρο αυτό

Παλαιόπυργος

Στη θέση Μύτικα, αριστερά του επαρχιακού δρόμου προς τον Παλαιόπυργο, έχει αποκαλυφθεί μυκηναϊκός οικισμός με λείψανα αρχαίου ιερού και ενός βωμού. Στην περιοχή έχουν αποκαλυφθεί επίσης γεφύρι των αρχαϊκών χρόνων, δύο προϊστορικοί τύμβοι και αναχωματικές εγκαταστάσεις απορροής και αποστράγγισης της λεκάνης

Στον Διαρκή Κατάλογο των Κηρυγμένων Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων της Ελλάδας δεν υπάρχει σχετική αναφορά για τα μνημεία αυτά.

Νεοχώριο

Εντός του Νεοχωρίου έχει κηρυχθεί ως ιστορικό και διατηρητέο μνημείο (ΥΑ 15904/24-11-1962 - ΦΕΚ 473/Β/1962) η εκκλησία της Κοιμήσεως της Θεοτόκου καθώς και η Μονή Αγίου Νικολάου Βαρσών που βρίσκεται

Για τους οικισμούς υπόλοιπους οικισμούς που βρίσκονται κοντά το μελετώμενο έργο ο Διαρκής Κατάλογος των Κηρυγμένων Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων της Ελλάδας δεν αναφέρει κηρύξεις.

4. Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος.

4.1. Υφιστάμενη κατάσταση ρύπανσης

Στη συγκεκριμένη μελέτη τον ενδιαφέρον για τις υφιστάμενες πηγές ρύπανσης εντοπίζεται πρωτίστως σ' αυτές που βρίσκονται στην υδρογεωλογική λεκάνη των δύο πηγών και της γεώτρησης γιατί αυτές είναι δυνατόν να έχουν επιπτώσεις στην ποιότητα του πόσιμου νερού που χρησιμοποιείται για ύδρευση.

Όπως φαίνεται και στον χάρτη των υδρογεωλογικών λεκανών, αλλά και από επιτόπια έρευνα στην περιοχή, στις υδρογεωλογικές λεκάνες των πηγών Μεθυδρίου και Πυργακίου δεν υπάρχουν βιομηχανικές, γεωργικές ή άλλες δραστηριότητες από τις οποίες να προκύπτει κίνδυνος για την ποιότητα των υπόγειων νερών. Στο μεγαλύτερο τμήμα των υδρογεωλογικών λεκανών έχουμε είτε υψηλό δάσος είτε θαμνώδη βλάστηση με βασικό είδος το πουρνάρι. Εντός των λεκανών αυτών υπάρχει μόνο τμήμα του οικισμού Μεθυδρίου, ο οποίος δεν διαθέτει αποχέτευση. Στην απογραφή του 2011 στον οικισμό Μεθυδρίου απογράφηκαν μόνο 11 άτομα. Λόγω της μορφολογίας του εδάφους αλλά και της κλίση των γεωλογικών σχηματισμών τα απόβλητα του δυτικού τμήματος του οικισμού Μεθυδρίου δεν μπορούν να κατευθυνθούν προς την πηγή Μεθυδρίου, ακόμη και αν η υδροπερατότητα του εδάφους το επέτρεπε.

Στην υδρογεωλογική λεκάνη της γεώτρησης Μαγουλιάνων είναι εγκατεστημένα δύο ποιμνιοστάσια. Στην λεκάνη αυτή δεν υπάρχουν βιομηχανικές δραστηριότητες ούτε εκτός σχεδίου κατοικίες. Υπάρχουν κάποιες αγροτικές εκτάσεις οι οποίες όμως είναι άγονες και δεν καλλιεργούνται.

Και στις τρεις υδρογεωλογικές λεκάνες, όπως και στον υπόλοιπο ορεινό όγκο η μόνη περιστασιακή πηγή ρύπων είναι η εκτατική κτηνοτροφία. Η δραστηριότητα αυτή αποτελεί δυνητική απειλή για την μικροβιολογική ποιότητα του νερού ύδρευσης, η οποία όμως εύκολα αντιμετωπίζεται με το σύστημα απολύμανσης που είναι ήδη εγκατεστημένο.

Στις υπόλοιπες περιοχές στις οποίες θα γίνουν τα έργα αντικατάστασης του δευτερεύοντος δικτύου αναπτύσσονται διάφορες δραστηριότητες, κάποιες από τις οποίες αποτελούν πηγές ρύπανσης. Όμως, όπως είναι προφανές από την φύση του έργου ύδρευσης, η κατάσταση του περιβάλλοντος στις περιοχές αυτές δεν συσχετίζεται με το συγκεκριμένο έργο.

4.2. Ανθρωπογενές περιβάλλον.

Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε τα πληθυσμιακά χαρακτηριστικά, τις οικονομικές δραστηριότητες και την απασχόληση στην περιοχή του έργου, έτσι ώστε να εκτιμηθεί και η σημερινή κατάσταση αλλά και η αναμενόμενη εξέλιξη των μεγεθών αυτών με βάση τα οποία μπορεί να εκτιμηθεί η χρησιμότητα του έργου ύδρευσης αλλά και οι αναμενόμενη εξέλιξη στην εκμετάλλευση του υπόγειου υδροφόρου.

4.2.1. Δημογραφικά στοιχεία.

Η περιοχή αντικατάστασης των διακλαδιζομένων αγωγών, περιλαμβάνει τις ακόλουθες Τοπικές Κοινότητες:

- Τ.Κ. Αρτεμισίου
- Τ.Κ. Κάψια
- Τ.Κ. Λουκά
- Τ.Κ. Σημιάδων
- Τ.Κ. Πελάγους
- Τ.Κ. Αγ. Βασιλείου
- Τ.Κ. Βλαχέρνας
- Τ.Κ. Δάρα
- Τ.Κ. Λίμνης
- Τ.Κ. Χωτούσσης
- Τ.Κ. Ορχομενού
- Τ.Κ. Παναγίτσας
- Τ.Κ. Παλαιόπυργου

Οι παραπάνω Τ.Κ ανήκουν στις Δ.Ε Μαντινείας, Κορυθίου, Τρίπολης και Λεβιδίου. Στον παρακάτω πίνακα παρατηρούμε τα πληθυσμιακά στοιχεία των παραπάνω οικισμών με βάση την τελευταία απογραφή της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας το 2011.

Χωρικές Ενότητες	Μόνιμος πληθυσμός
Τοπική Κοινότητα Βλαχέρνης	372
Βλαχέρνα,η	372
Τοπική Κοινότητα Δάρα	383
Δάρας,ο	383
Τοπική Κοινότητα Καρδαρά	20
Καρδαράς,ο	20
Τοπική Κοινότητα Λίμνης	157
Λίμνη,η	157
Τοπική Κοινότητα Ορχομενού	17
Ορχομενός,ο	15
Ρούσσης,ο	2
Τοπική Κοινότητα Παλαιοπύργου	164
Παλαιόπυργος,ο	164
Τοπική Κοινότητα Παναγίτσας	43
Παναγίτσα,η	43
Τοπική Κοινότητα Χωτούσσης	63
Χωτούσσα,η	63
Τοπική Κοινότητα Νεοχωρίου	434
Μονή Βαρσών,η	6
Νεοχώριον,το	428
Τοπική Κοινότητα Ζευγολατειού	464
Ζευγολατειόν,το	389
Παρόριον,το	75
Τοπική Κοινότητα Αρτεμισίου	304
Αρτεμίσιον,το	304
Τοπική Κοινότητα Κάψα	389
Κάψας,ο	389
Τοπική Κοινότητα Λουκά	426
Λουκάς,ο	340
Μηλιά,η	86
Τοπική Κοινότητα Σιμιάδων	109
Νέος Καρδαράς,ο	13
Σιμιάδες,οι	96
Τοπική Κοινότητα Αγίου Βασιλείου	185
Άγιος Βασίλειος,ο	185
Τοπική Κοινότητα Πελάγους	151
Πέλαγος,το	151

Πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ

4.2.2. Απασχόληση.

Όσον αφορά στα οικονομικά χαρακτηριστικά των ανωτέρω τοπικών κοινοτήτων τα πιο πρόσφατα στοιχεία που έχουμε στην διάθεση μας είναι αυτά της απογραφής του 2001 της Ε.Σ.Υ.Ε.. Στον πίνακα που ακολουθεί, καταγράφονται οι παρακάτω κατηγορίες απασχόλησης:

- Πρωτογενής τομέας: Γεωργία, Κτηνοτροφία, Αλιεία, Δάση, Θήρα
- Δευτερογενής τομέας: Βιομηχανία - Βιοτεχνία, Ηλεκτρισμός, Φωταέριο, Ατμός, Ύδρευση, Οικοδομήσεις και δημόσια Έργα.
- Τριτογενής Τομέας: Εμπόριο, Εστιατόρια, Ξενοδοχεία, Μεταφορές, Αποθηκεύσεις, Επικοινωνίες, Τράπεζες, Ασφάλειες, Διεκπεραιώσεις υποθέσεων και Λοιπές Υπηρεσίες.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΝΕΡΓΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (Ε.Σ.Υ.Ε. Απογραφή 2001)

	Οικονομικώς ενεργοί	Απασχολούμενοι			
		Σύνολο	Πρωτογενής Τομέας	Δευτερογενής Τομέας	Τριτογενής Τομέας
Δ.Ε. ΤΡΙΠΟΛΗΣ	13.091	11.710	648	2.646	7.879
Δ.Δ.Αγίου Βασιλείου	47	45	14	5	23
Δ.Ε. ΚΟΡΥΘΙΟΥ	910	831	362	111	313
Δ.Δ.Ζευγολατείου	164	150	90	17	37
Δ.Δ.Νεοχωρίου	129	116	45	21	40
Δ.Ε. ΜΑΝΤΙΝΕΙΑΣ	1.030	916	354	149	321
Δ.Δ.Αρτεμισίου	107	88	2	13	36
Δ.Δ.Κάψα	137	128	53	36	38
Δ.Δ.Λουκά	247	190	97	20	53
Δ.Δ.Σιμιάδων	46	42	16	13	13
Δ.Ε. ΛΕΒΙΔΙΟΥ	1.175	1.045	442	151	406
Δ.Δ.Βλαχέρνης	354	331	39	68	209
Δ.Δ.Δάρα	144	131	60	19	47
Δ.Δ.Κανδήλας	134	125	80	14	30
Δ.Δ.Καρδαρά	297	241	141	24	63
Δ.Δ.Κώμης	13	11	4	1	6
Δ.Δ.Λίμνης	25	21	8	0	13
Δ.Δ.Ορχομενού	82	80	68	5	7
Δ.Δ.Παλαιοπύργου	13	13	9	1	3
Δ.Δ.Παναγίτσας	64	44	13	9	14
Δ.Δ.Χωτούσσης	26	26	6	3	13
Δ.Δ.Λεβιδίου	23	22	14	7	1

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω Πίνακα σε όλους τους οικισμούς εκτός της Τρίπολης οι κάτοικοι έχουν ως κυριότερο τομέα απασχόλησης τον Πρωτογενή. Στην Τρίπολη αντιθέτως ο κυριότερος τομέας είναι ο Τριτογενής.

4.2.3. Χρήσεις γης

Τα στοιχεία χρήσεων γης της Ε.Σ.Υ.Ε. που αφορούν τις εκτάσεις των Τοπ. Κοινοτήτων της άμεσης περιοχής του έργου, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα:

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ (Ε.Σ.Υ.Ε. Απογραφή 1991)
(ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ)

	Ανάγλυφο εδάφους	Σύνολο Εκτάσεων	Καλ/νες Εκτάσεις & Αγραναπαύσεις	Δημοτικοί / Κοινοτικοί Βοσκότοποι	Βοσκότοποι ιδιωτικοί	Δάση	Εκτάσεις καλυπτόμενες με νερά	Εκτάσεις οικισμών
ΒΛΑΧΕΡΝΑΣ	Ο	36,1	6,8	15,6	2,5	10,5	0,3	0,3
ΔΑΡΑ	Ο	30,1	3,5	20,1	4,9	1,1	0,1	0,4
ΛΙΜΝΗ	Ο	25,5	2,5	11,5	0,0	10,1	0,1	0,3
ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ	Η	4,1	2,5	1,1	0,4	0,0	0,0	0,1
ΠΑΛΑΙΟΠΥΡΓΟΣ	Ο	20,9	4,8	3,2	0,7	11,7	0,0	0,5
ΧΩΤΟΥΣΣΑ	Η	8,8	4,0	0,0	2,9	1,8	0,0	0,1
ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	Π	3,6	2,9	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1
ΑΡΤΕΜΙΣΙΟ	Η	29,7	11,0	14,8	2,9	0,0	0,0	1,0
ΖΕΥΓΟΛΑΤΙΟ	Η	13,6	10,1	3,0	0,0	0,0	0,0	0,5
ΚΑΨΑ	Η	26,9	9,8	0,0	8,2	7,9	0,0	1,0
ΛΟΥΚΑ	Η	45,5	9,0	26,4	8,0	0,0	0,0	2,1
ΝΕΟΧΩΡΙΟ	Η	30,3	8,1	0,7	19,5	1,0	0,0	1,0
ΠΕΛΑΓΟΣ	Π	4,4	3,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,1
ΣΙΜΙΑΔΕΣ	Η	15,9	5,0	0,0	1,9	8,6	0,1	0,4

Στο σύνολο των εκτάσεων το 50% περίπου αποτελείται από βοσκοτόπους (δημοτικούς, ιδιωτικούς). Όσον αφορά στα δάση, βλέπουμε ότι στις ορεινές περιοχές καλύπτει το 28%, ενώ στις ημιορεινές περιοχές περί το 10%. Παρόμοιος διαχωρισμός συμβαίνει και για τις καλλιεργούμενες εκτάσεις και αγραναπαύσεις, 20% περίπου για τις ορεινές περιοχές ενώ για τις ημιορεινές κυμαίνεται γύρω στο 35%

4.3. Φυσικό περιβάλλον.

4.3.1. Μορφολογία

Μορφολογικά εξεταζόμενη η περιοχή παρουσιάζει ανάγλυφο με ορεινό χαρακτήρα που καλύπτεται από αλπικούς κατά βάση γεωλογικούς σχηματισμούς.

Η μορφολογική αυτή ανάπτυξη της περιοχής είναι αποτέλεσμα της τεκτονικής εξέλιξης, που ήταν ο σημαντικότερος μορφογενετικός παράγοντας, αλλά και της δράσης των διαβρωτικών - αποσθρωτικών διεργασιών που συνέβαλαν στην πλήρωση των τεκτονικών βυθισμάτων με πρόσφατα ιζήματα .

Η μέση κλίση της ορεινής περιοχής, όπως προαναφέρθηκε, έχει άμεση σχέση με τον τεκτονισμό αλλά και μεταβάλλεται ανάλογα με την λιθολογία των σχηματισμών.

Μεγαλύτερη τιμή η μέση κλίση παρουσιάζει στους λιθολογικούς σχηματισμούς των νηριτικών ασβεστολίθων της ζώνης Τρίπολης (περίπου ίση με 45°) ενώ στους Ανωκρητιδικούς πλακώδεις ασβεστόλιθους της ζώνης Ωλονού - Πίνδου και το φλύσχη της ζώνης Τρίπολης είναι πιο ήπια και κυμαίνεται από 30° - 35°.

Σχετικά με το στάδιο εξέλιξης (μορφογένεσης του καρστ), η περιοχή βρίσκεται σε προχωρημένο στάδιο διάβρωσης το οποίο χαρακτηρίζεται ως στάδιο προχωρημένης νεότητας. Σ' αυτή έχει σχηματισθεί ολοκληρωμένο σύστημα αποστράγγισης με σημαντικό αριθμό ρεμάτων ανά μονάδα επιφανείας. Οι δολίνες έχουν σχεδόν εξαφανισθεί από την ταπείνωση του αρχικού αναγλύφου και στη θέση τους έχουν σχηματισθεί μικρές κοιλάδες. Η καρστικοποίηση έχει προχωρήσει σε μεγάλο βαθμό και οι καρστικές μορφές είναι τέλεια αναπτυγμένες, οι δε γλυφές είναι ένα καθολικό φαινόμενο των γυμνών ή καλυμμένων από το έδαφος επιφανειών του ασβεστόλιθου. Η επιφανειακή απορροή έχει εξαφανισθεί και αντικατασταθεί από την υπόγεια.

4.3.1.1. Υδρογραφικό δίκτυο

Η επιφανειακή αποστράγγιση της μελετώμενης περιοχής πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο μέσω εποχιακών υδρορευμάτων, τα οποία σύμφωνα με την διαδρομή τους χαρακτηρίζονται σαν ενδορροϊκά και αποτελούν μέρος της λεκάνης απορροής και σημαντικές

πηγές τροφοδοσίας του ποταμού Μυλάοντα. Βασική διεύθυνση ροής του μεγαλύτερου μέρους των υδρορευμάτων είναι από τα ΝΝΔ προς τα ΒΒΑ.

Οι βασικές λεκάνες απορροής των ανωτέρω εποχιακών υδρορευμάτων διαιρούνται σε επιμέρους λεκάνες με αποδέκτες αρκετά μικρότερα υδρορεύματα, που διασχίζουν την ευρύτερη περιοχή του μελετώμενου έργου. Τα μικρά αυτά υδρορεύματα αποτελούν μέρος του υδάτινου δικτύου του προαναφερόμενου μεγαλύτερου υδρορεύματος (ποταμός Μυλάοντας) και καταλήγουν σ' αυτό.

Η μορφή του υδρογραφικού δικτύου σε γενικές γραμμές είναι δυνατόν να χαρακτηριστεί ως δενδριτική, ενώ η τάξη του κατά τους HORTON και STRAHLER είναι μέτρια εφόσον μικρός σχετικά αριθμός κλάδων συμβάλλει στον βασικό άξονα αποστράγγισης.

Ο μεγαλύτερος αριθμός υδρορευμάτων αναπτύσσεται είτε κατά μήκος ρηγμάτων, είτε παράλληλα σ' αυτά.

4.3.1.2. Καρστικοποίηση

4.3.1.2.1. Ζώνη Τρίπολης

Στα ανθρακικά πετρώματα της ζώνης αυτής η καρστικοποίηση είναι έντονη τόσο από πλευράς μορφών και μεγέθους, όσο και βάθους, δεδομένου ότι σε άλλες περιοχές αυτή έχει προχωρήσει σε μεγάλα βάθη ενιαίας επικοινωνίας, ενώ σε άλλες, αν και επίσης έχει αναπτυχθεί το καρστ σε μεγάλα βάθη, παρατηρούνται ανεξάρτητοι καρστικοί υδροφόροι ορίζοντες οι οποίοι και κρέμονται πάνω από τους βαθύτερους. Μια διαφορά παρατηρείται στην καρστικοποίηση μεταξύ των δολομιτών και των ασβεστόλιθων της ζώνης Τρίπολης.

Αιτία, της έντονης καρστικοποίησης θα πρέπει να θεωρηθεί η καθαρότητα των ανθρακικών ιζημάτων, η φύση τους (παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι) και κυρίως ο τεκτονισμός. Τόσο ο εφαπτομενικός τεκτονισμός (επωθήσεις - λεπιώσεις) όσο και ο ρηγματογόνος έχουν κατακερματίσει τους ανθρακικούς σχηματισμούς με συνέπεια την κυκλοφορία του νερού και την καρστικοποίηση.

Συνήθως οι επιμηκυσμένες δολίνες δεν οφείλονται μόνο στην καρστικοποίηση, αλλά και στον τεκτονισμό, αφού πολλές φορές οριοθετούνται από ρήγματα. Σε ορισμένες από αυτές παρατηρούνται υπολείμματα διαβρώσεως (terra rossa).

Στην περιοχή μελέτης απαντούν και σπήλαια, αλλά οι είσοδοί τους είναι μικρές και δεν επιτρέπουν τη διερεύνηση του μεγέθους και της μορφής τους.

Το κυριότερο χαρακτηριστικό της καρστικοποίησης βάθους αποτελούν οι ανοικτές διακλάσεις λόγω διάβρωσης. Τα συστήματα των διακλάσεων είναι ποικίλα και η κατά βάθος διάβρωση δημιουργεί εξάρσεις που κάνουν την περιοχή δύσβατη.

Φαινόμενα επιφανειακής καρστικοποίησης, όπως αμαξοτροχιές, δακτυλογλυφές κ.λ.π., είναι πολύ συχνά.

4.3.1.2.2. Ζώνη Ωλονού-Πίνδου.

Η καρστικοποίηση στους ασβεστόλιθους της ζώνης Ωλονού - Πίνδου φυσιολογικά θα αναμενόταν να είναι μικρότερη από αυτή που συναντιέται στα ανθρακικά ιζήματα της ζώνης Τρίπολης. Αυτό θα οφειλόταν, στη φύση των ιζημάτων (λεπτο-πλακώδεις ασβεστόλιθοι με παρεμβολές κερατολιθικών και αργιλικών ενδιαστρώσεων).

Παρ' όλα αυτά η καρστικοποίηση είναι αρκετά έντονη, όπως αποδεικνύεται από την παρουσία των πολυάριθμων πηγών επαφής που παρατηρούνται στη βάση των υπερκείμενων ασβεστόλιθων με σχετικά αδιαπέρατους σχηματισμούς, όπως είναι οι ραδιολαρίτες, τα ιζήματα μετάβασης και ο φλύσχης της ζώνης Ωλονού ή ο φλύσχης της ζώνης Τρίπολης.

Ο έντονος βαθμός της καρστικοποίησης που παρατηρείται στους ασβεστόλιθους της 'Αρκαδικής τράπεζας' πρέπει να οφείλεται σε δύο λόγους :

- Στο μικρό σχετικά στρωματογραφικό πάχος των ανωκρητιδικών ασβεστόλιθων που συνιστούν την 'Αρκαδική τράπεζα' και
- Στον τεκτονισμό, αφού αποτελούν, όπως είναι γνωστό ένα κάλυμμα επώθησης που έχει κατακερματίσει τους ασβεστόλιθους.

Εξάλλου τα ρήγματα και οι διακλάσεις είναι πολύ συχνές, το άνοιγμα όμως των τελευταίων δεν είναι μεγάλο στους σχηματισμούς της ζώνης Ωλονού - Πίνδου με αποτέλεσμα το ανάγλυφο να είναι ηπιότερο.

Η παρουσία δολινών και σπηλαίων δεν έχει τη συχνότητα αυτής των ασβεστόλιθων της ζώνης Τρίπολης.

Παρόλο τον τεκτονισμό οι αργιλικές και κερατολιθικές παρεμβολές επηρεάζουν την καρστικοποίηση στους ασβεστόλιθους της ζώνης Ωλονού - Πίνδου, με αποτέλεσμα να μην παρουσιάζεται ένα ενιαίο καρστικό δίκτυο που να επιτρέπει ομοιόμορφη ροή.

4.3.2. Γεωλογία

4.3.2.1. Γεωλογία της ευρύτερης περιοχής

Η γεωλογική δομή της ευρύτερης και γενικότερα της κεντρικής Πελοποννήσου είναι ιδιαίτερα σύνθετη, περιλαμβάνοντας τις εξής γεωλογικές ενότητες:

α) Την ζώνη Τρίπολης που περιλαμβάνει την ανθρακική ακολουθία και το φλύσχη.

γ) Την ζώνη Ωλονού - Πίνδου με ασβεστόλιθους, μεταβατικά προς το φλύσχη ιζήματα και το φλύσχη της.

Εκτός από τις αλπικές αυτές ενότητες υπάρχουν και αποθέσεις του τεταρτογενούς.

Αναλυτικά οι γεωλογικοί σχηματισμοί που συνέρχονται και συνθέτουν την περιοχή μελέτης, από τον νεότερο προς τον αρχαιότερο στρωματογραφικά, είναι οι κάτωθι :

- **Ελλουβιακοί σχηματισμοί (ΟΛΟΚΑΙΝΟ):** σχετικά μικρού πάχους (10 cm έως 1,80 m) που αποτελούνται από αμμοχαλικώδη υλικά με άργιλο και κοκκινοχώματα που καλύπτουν τον φλύσχη και σχηματίζουν ένα μανδύα αποσάθρωσης πρασινότεφρου κυρίως χρώματος.
- **Πλευρικά κορήματα (ΟΛΟΚΑΙΝΟ):** συνεκτικοί έως χαλαροί σχηματισμοί, μικρού πάχους, που αποτελούνται από ασβεστολιθικές και ψαμμιτικές λατύπες με επικράτηση των ασβεστολιθικών και με κυμαινόμενο μέγεθος, αλλά γενικά επικρατούν τα μικρά μεγέθη.
- **Στρώματα μετάβασης (ΜΑΙΣΤΡΙΧΤΙΟ – ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ) :** εναλλαγές πλακωδών ασβεστολίθων, ασβεστομαργαϊκών υλικών, ψαμμιτών και λατυποπαγών ασβεστολίθων. Ένας ορίζοντας σε μαύρους πυριτολίθους (πάχους 10 – 12 μ.) που συναντάται παντού, αποτελεί εξαιρετικό καθοδηγητικό στρώμα ηλικίας ανώτερου Μαιστρίχτιου.
- **Πλακώδεις ασβεστόλιθοι (ΚΟΝΙΑΣΙΟ-ΚΑΜΠΑΝΙΟ):** μικροκρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι σε πλάκες, πρασινότεφροι και κατά τόπους ερυθρίζοντες με κονδύλους και λεπτές ενστρώσεις πυριτολίθων. Στη βάση τους είναι λευκοί γεμάτοι με ενστρώσεις ιάσπιδων. Είναι πολυπτυχωμένοι και κατακερματισμένοι.
- **Ιλυόλιθοι ερυθροί και ‘πρώτος φλύσχης’ (ΑΝΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ-ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ-ΤΟΥΡΩΝΙΟ):** οι ιλυολιθικές ενστρώσεις αρχίζουν με εναλλαγές ιλυολίθων και ασβεστολίθων που προοδευτικά μεταπίπτουν σε καθαρούς ιλυόλιθους. Ο ‘πρώτος φλύσχης’ αποτελείται από πηλίτες, αργιλικούς σχιστολίθους που πολλές φορές

περιέχουν λατύπες κερατολίθων. Οι ψαμμίτες είναι λεπτόκοκκοι, μαρμαρυγικοί και αστριούχοι. Οι μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθοι είναι ετερογενείς.

- **Φλύσχης αδιαίρετος (ΠΡΙΑΜΠΟΝΙΟ-ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ):** εναλλαγές τεφρών μαργών, ψαμμιτών με ενστρώσεις ή φακούς ασβεστολίθων και κροκαλοπαγών.
- **Νηριτικοί ασβεστόλιθοι (ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ-ΛΟΥΤΗΣΙΟ):** σκουρότεφροι έως μαύροι ασβεστόλιθοι και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, συνήθως παχυστρωματώδεις. Ένας ορίζοντας άσπρων ή μαύρων δολομιτών παρεμβάλλεται στους ασβεστόλιθους.

4.3.2.2. Γεωλογικοί σχηματισμοί που δομούν τις μελετώμενες υδρογεωλογικές λεκάνες

4.3.2.2.1. Γεωλογικοί σχηματισμοί που δομούν την υδρογεωλογική λεκάνη της πηγής Μεθυδρίου

- ❖ **Ελλομβιακοί σχηματισμοί (ΟΛΟΚΑΙΝΟ):** σχετικά μικρού πάχους (10 cm έως 1,80 m) που αποτελούνται από αμμοχαλικώδη υλικά με άργιλο και κοκκινοχώματα που καλύπτουν τον φλύσχη και σχηματίζουν ένα μανδύα αποσάθρωσης πρασινότεφρου κυρίως χρώματος.
- ❖ **Πλευρικά κορήματα (ΟΛΟΚΑΙΝΟ):** συνεκτικοί έως χαλαροί σχηματισμοί, μικρού πάχους, που αποτελούνται από ασβεστολιθικές και ψαμμιτικές λατύπες με επικράτηση των ασβεστολιθικών και με κυμαινόμενο μέγεθος, αλλά γενικά επικρατούν τα μικρά μεγέθη.
- ❖ **Στρώματα μετάβασης (ΜΑΙΣΤΡΙΧΤΙΟ – ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ) :** εναλλαγές πλακωδών ασβεστολίθων, ασβεστομαργαϊκών υλικών, ψαμμιτών και λατυποπαγών ασβεστολίθων. Ένας ορίζοντας σε μαύρους πυριτολίθους (πάχους 10 – 12 μ.) που συναντάται παντού, αποτελεί εξαιρετικό καθοδηγητικό στρώμα ηλικίας ανώτερου Μαιστρίχτιου.
- ❖ **Πλακώδεις ασβεστόλιθοι (ΚΟΝΙΑΣΙΟ - ΚΑΜΠΑΝΙΟ) :** είναι μικροκρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι πλακώδεις, πρασινότεφροι και κατά τόπους ερυθρίζοντες με κονδύλους και λεπτές ενστρώσεις πυριτολίθων. Στη βάση τους είναι λευκοί γεμάτοι με ενστρώσεις ιάσπιδων. Είναι πολυπτυχωμένοι και έντονα κερματισμένοι.
- ❖ **Ιλυόλιθοι ερυθροί και «πρώτος φλύσχης» (ΑΝΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ – ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ - ΤΟΥΡΩΝΙΟ) :** οι ιλυολιθικές ενστρώσεις αρχίζουν με εναλλαγές ιλυολίθων και ασβεστολίθων που προοδευτικά μεταπίπτουν σε καθαρούς ιλυόλιθους. Ο «πρώτος φλύσχης» αποτελείται από πηλίτες, αργιλικούς σχιστολίθους

που πολλές φορές περιέχουν λατύπες κερατολίθων. Οι ψαμμίτες είναι λεπτόκοκκοι, μαρμαρυγιακοί και αστριούχοι. Οι μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθοι είναι ετερογενείς.

- ❖ **Φλύσχης αδιαίρετος (ΠΡΙΑΜΠΟΝΙΟ - ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ) :** αποτελείται από εναλλαγές τεφρών μαργών, ψαμμιτών με ενστρώσεις ή φακούς ασβεστολίθων και κροκαλοπαγών.

4.3.2.2.2. Γεωλογικοί σχηματισμοί που δομούν την υδρογεωλογική λεκάνη της Πυργακίου

- ❖ **Πλευρικά κορήματα (ΟΛΟΚΑΙΝΟ):** συνεκτικοί έως χαλαροί σχηματισμοί, μικρού πάχους, που αποτελούνται από ασβεστολιθικές και ψαμμιτικές λατύπες με επικράτηση των ασβεστολιθικών και με κυμαινόμενο μέγεθος, αλλά γενικά επικρατούν τα μικρά μεγέθη.
- ❖ **Πλακώδεις ασβεστόλιθοι (ΚΟΝΙΑΣΙΟ - ΚΑΜΠΑΝΙΟ) :** είναι μικροκρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι πλακώδεις, πρασινότεφροι και κατά τόπους ερυθρίζοντες με κονδύλους και λεπτές ενστρώσεις πυριτολίθων. Στη βάση τους είναι λευκοί γεμάτοι με ενστρώσεις ιάσπιδων. Είναι πολυπτυχωμένοι και έντονα κερματισμένοι.
- ❖ **Ιλυόλιθοι ερυθροί και «πρώτος φλύσχης» (ΑΝΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ – ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ - ΤΟΥΡΩΝΙΟ) :** οι ιλυολιθικές ενστρώσεις αρχίζουν με εναλλαγές ιλυολίθων και ασβεστολίθων που προοδευτικά μεταπίπτουν σε καθαρούς ιλυόλιθους. Ο «πρώτος φλύσχης» αποτελείται από πηλίτες, αργιλικούς σχιστολίθους που πολλές φορές περιέχουν λατύπες κερατολίθων. Οι ψαμμίτες είναι λεπτόκοκκοι, μαρμαρυγιακοί και αστριούχοι. Οι μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθοι είναι ετερογενείς.

4.3.2.2.3. Γεωλογικοί σχηματισμοί που δομούν την υδρογεωλογική λεκάνη της γεώτρησης Μαγουλιάνων

- ❖ **Πλευρικά κορήματα (ΟΛΟΚΑΙΝΟ):** συνεκτικοί έως χαλαροί σχηματισμοί, μικρού πάχους, που αποτελούνται από ασβεστολιθικές και ψαμμιτικές λατύπες με επικράτηση των ασβεστολιθικών και με κυμαινόμενο μέγεθος, αλλά γενικά επικρατούν τα μικρά μεγέθη.
- ❖ **Πλακώδεις ασβεστόλιθοι (ΚΟΝΙΑΣΙΟ - ΚΑΜΠΑΝΙΟ) :** είναι μικροκρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι πλακώδεις, πρασινότεφροι και κατά τόπους ερυθρίζοντες με κονδύλους και λεπτές ενστρώσεις πυριτολίθων. Στη βάση τους είναι λευκοί γεμάτοι με ενστρώσεις ιάσπιδων. Είναι πολυπτυχωμένοι και έντονα κερματισμένοι.

❖ **Ιλυόλιθοι ερυθροί και «πρώτος φλύσχης» (ΑΝΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ – ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ - ΤΟΥΡΩΝΙΟ) :** οι ιλυολιθικές ενστρώσεις αρχίζουν με εναλλαγές ιλυολίθων και ασβεστολίθων που προοδευτικά μεταπίπτουν σε καθαρούς ιλυόλιθους. Ο «πρώτος φλύσχης» αποτελείται από πηλίτες, αργιλικούς σχιστολίθους που πολλές φορές περιέχουν λατύπες κερατολίθων. Οι ψαμμίτες είναι λεπτόκοκκοι, μαρμαρυγιακοί και αστριούχοι. Οι μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθοι είναι ετερογενείς.

4.3.3. Στρωματογραφία

Η ζώνη Τρίπολης θεωρείται ύβωμα, με συνεχή νηριτική ιζηματογένεση, που χώριζε το ευγεωσύγκλινο της ζώνης Ωλονού - Πίνδου από το μειογεωσύγκλινο της Αδριατικοϊονίου ζώνης. Στην περιοχή μελέτης απαντά με την ανθρακική αλλά και την κλαστική σειρά της.

Η ανθρακική σειρά αρχίζει από το Κατώτερο Ιουρασικό έως το Ανώτερο Ηώκαινο.

Τα ανθρακικά ιζήματα είναι πιο πολύ νηριτικής φάσης και παρουσιάζονται σαν ασβεστόλιθοι και δολομίτες ή δολομιτωμένοι ασβεστόλιθοι, με την δολομιτίωση να μην περιορίζεται σε καθορισμένους στρωματογραφικούς ορίζοντες, αλλά να παρατηρείται σ' όλο το φάσμα της ηλικίας των ασβεστολίθων. Φαίνεται να είναι καθολική στο Κάτω Κρητιδικό. Παρατηρείται κυρίως στις τεκτονικές επαφές, δεξιά και αριστερά των κατακόρυφων ρηξιγενών επιφανειών.

Η πετρογένεση του φλύσχη της ζώνης Τρίπολης φαίνεται να πραγματοποιήθηκε κατά το Μέσο - Ανώτερο Ηώκαινο, λήγοντας με την πύχωση (Σαβική φάση) και την οριστική ανάδυση της ζώνης. Έρχεται σε επαφή με τους ασβεστόλιθους, στις περισσότερες περιπτώσεις με ρήγματα, ενώ υπάρχουν και θέσεις όπου παρατηρούνται μεταβατικά στρώματα από τον ασβεστόλιθο προς τον φλύσχη.

Τα μεταβατικά στρώματα μπορούν να διακριθούν σε δύο διαφορετικές μορφές:

- α) Κανονική βαθμιαία μετάβαση από το ανθρακικό στο πηλιτικό υλικό με ένα πάχος κυμαινόμενο από 5-20 μέτρα.
- β) Ίδιας μορφής όπως προηγούμενα με μεταβατικά στρώματα, με τη διαφορά ότι μέσα στους ασβεστομαργαϊκούς ορίζοντες απαντούν κροκάλες και λατύπες των ασβεστολίθων Τρίπολης διαφορετικής λιθολογικής σύστασης.

Παρατηρείται τοπικά ασύμφωνη απόθεση μεταξύ των μεταβατικών στρωμάτων και των ασβεστολίθων.

Τα κατώτερα στρώματα του φλύσχη αποτελούνται από εναλλαγές πηλιτών και ψαμμιτών με μια ρυθμική ακολουθία.

Τα ανώτερα στρώματα του φλύσχη συνιστούν ένα τύπο «άγριου φλύσχη» που περιέχει ασβεστολιθικά τεμάχια που ανήκουν είτε στην ζώνη Πίνδου, είτε στην ενότητα των ασβεστολιθικών λατυποπαγών, είτε σε ασβεστόλιθους που ανήκουν στη ζώνη Τρίπολης.

Μία ακόμη προσωρινή, μικρής διάρκειας, ανάδυση της ζώνης πιθανολογείται από ορισμένους ερευνητές πριν από την έναρξη απόθεσης του φλύσχη με αποτέλεσμα την ασυμφωνία αυτού πάνω στους ηωκαινικούς ασβεστόλιθους.

Η ζώνη Ωλονού - Πίνδου θεωρείται αύλακα με συνεχή ιζηματογένεση σε περιβάλλον βαθιάς θάλασσας, ενώ μεταμορφώθηκε σύμφωνα με τους Degnan & Robertson (1991) σε μια ψηλή σειρά λεπίων λόγω επώθησης και εφίπνευσης τμημάτων της με γενική διεύθυνση BBA – NNΔ και κλίση προς τα ανατολικά. Έχει διατηρηθεί δε η σειρά απόθεσης κατά την διαδικασία της εφίπνευσης και συνεπώς και η παλαιογεωγραφική θέση των φάσεων.

Δεν έχει βρεθεί προαλπικό υπόβαθρο της ζώνης Ωλονού – Πίνδου. Τα πρώτα αλπικά ιζήματα είναι δολομίτες και ασβεστόλιθοι του Μέσου Τριαδικού. Από το Ανώτερο Τριαδικό αρχίζουν οι πελαγικοί ασβεστόλιθοι με παρεμβολές κερατολίθων και αργιλοψαμμιτικών υλικών. Το πάχος του σχηματισμού, λόγω της επώθησης, ποικίλει σημαντικά, είναι δε μικρό εν γένει.

Σε όλη την διάρκεια του Ιουρασικού είχαμε την συνεχή απόθεση ιζημάτων βαθιάς θάλασσας, όπως ραδιολαρίτες, αργίλους, ψαμμίτες, ιλυόλιθους, πελαγικούς πυριτικούς ασβεστόλιθους και ιάσπιδες που συνιστούν τη γνωστή στην Ελληνική βιβλιογραφία ‘σχιστοκερατολιθική διάπλαση’ με τα εντυπωσιακά κοκκινοπράσινα χρώματά της.

Αυτή η διάπλαση προς τα επάνω εξελίσσεται σε μια σειρά ρυθμικών εναλλαγών από ψαμμίτες, μάργες, μικρολατυποπαγή, ραδιολαρίτες, πελαγικούς και λατυποπαγείς ασβεστόλιθους, που θυμίζει συμπεριφορά φλύσχη. Αυτή η ανώτερη σειρά είναι ηλικίας Κατώτερου Κρητιδικού και αναφέρεται στην βιβλιογραφία με το όνομα ‘πρώτος φλύσχος της Πίνδου’ παρόλο που ο χαρακτηρισμός της σειράς σαν φλύσχος αμφισβητείται από πολλούς ερευνητές.

Η ιζηματογένεση συνεχίστηκε στο Άνω Κρητιδικό χωρίς καμιά διακοπή, χωρίς καμιά ασυμφωνία, με την απόθεση πλακωδών ασβεστόλιθων, ενώ από τα τέλη του Κρητιδικού

(Μαιστρίχτιο – Δάνιο) η ιζηματογένεση τροποποιείται, γίνεται περισσότερο ασβεστομαργαϊκή μεταβατική προς τον φλύσχη, η απόθεση του οποίου από το Δάνιο συνεχίζεται στο Τριτογενές μέχρι το Άνω Ηώκαινο. Ο τριτογενής αυτός φλύσχος ονομάζεται και ‘δεύτερος φλύσχος της Πίνδου’ για διάκριση από τον Κάτω Κρητιδικό ‘πρώτο φλύσχη’. Είναι ο κυρίως φλύσχος, ο πιο τυπικός και αντιπροσωπευτικός του Ελληνικού χώρου με ρυθμικές εναλλαγές κροκαλοπαγών, ψαμμιτών, μαργών, ασβεστολίθων και εμφανίζεται έντονα πτυχωμένος.

Η ζώνη Ωλονού -Πίνδου στην περιοχή μελέτης απαντά με τους ανώτερους στρωματογραφικούς ορίζοντες (Ανώτερο Κρητιδικό και άνω), όπως συμβαίνει και στην ευρύτερη περιοχή, αφού ανήκει στην Αρκαδική τράπεζα, εκτός από ορισμένα ασβεστολιθικά τεμάχια Ανωτριάδικης ηλικίας που βρίσκονται μέσα στα ανώτερα στρώματα του φλύσχη της ζώνης Τρίπολης (άγριος φλύσχος).

Οι ασβεστόλιθοι της Πίνδου έχουν ηλικία Ανώτερο Τριαδικό - Λιάσιο - Κονιάσιο - Καμπάνιο - Σενώνιο και σχετικά μικρό πάχος.

Τα μεταβατικά ιζήματα από τους ασβεστόλιθους προς το φλύσχη αρχίζουν το Ανώτερο Μαιστρίχτιο και συνεχίζουν μέσα στο Παλαιόκαινο. Το πάχος τους είναι τουλάχιστον 40 μέτρα και παρουσιάζουν μικρή επιφανειακή εμφάνιση στην περιοχή μελέτης. Αποτελούνται από εναλλαγές πηλινών και μαργαϊκών ασβεστολίθων μικρού πάχους, που δεν ξεπερνούν μερικές φορές το ένα εκατοστό και έχουν χρώμα κιτρινόλευκο.

Ο φλύσχος της ζώνης Ωλονού-Πίνδου είναι αργιλοψαμμιτικός, με χρώμα ανοικτότερο από αυτό του φλύσχη Τρίπολης ενώ χαρακτηριστικοί είναι οι ερυθροκίτρινοι πηλινικοί ορίζοντες οι οποίοι δεν συναντώνται στο φλύσχη Τρίπολης.

Οι μεταλπηκοί σχηματισμοί πληρώνουν τα τεκτονικά βυθίσματα τα οποία θα πρέπει να άρχισαν να δημιουργούνται μετά την άφιξη των καλυμμάτων, δηλαδή μετά το Κατώτερο Μειόκαινο.

Η καρστικοποίηση και η δημιουργία πολγών που υποστηρίζεται από πολλούς ερευνητές για το Οροπέδιο της Τρίπολης έχει παίξει βέβαια κάποιο ρόλο, αλλά αυτός δεν είναι ο σημαντικότερος, δεδομένου ότι οι μεταλπηκοί σχηματισμοί κάθονται σε αδιαπέρατους υδρογεωλογικά σχηματισμούς (φλύσχος).

Η ηλικία των μεταλπηκών σχηματισμών είναι Πλειστοκαινική - Ολοκαινική και τα ιζήματα είναι χερσαία, λιμναία ή ποταμοχειμάρρια, ανάλογα με τις θέσεις.

4.3.4. Τεκτονική της ευρύτερης περιοχής

Όπως προαναφέρθηκε στο κεφάλαιο της Στρωματογραφίας, η ζώνη Τρίπολης αποτελεί ένα εκτεταμένο κάλυμμα επώθησης στο μεταμορφωμένο υπόβαθρο που αποτελείται από φυλλίτες, αργιλικούς και μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, χαλαζίτες, κ.α..

Χαρακτηριστική γεωμετρία των τεκτονικών μορφών της ζώνης Τρίπολης είναι οι πτυχές με μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας και τα ρήγματα μεγάλου μήκους και άλματος, λόγω της νηριτικής φάσης των ασβεστολίθων.

Φαινόμενα εφαπτομενικού τεκτονισμού συναντώνται και στα ανώτερα στρώματα της ακολουθίας της ζώνης Τρίπολης.

Η τεκτονική επαφή της ζώνης Τρίπολης με το μεταμορφωμένο υπόβαθρο παρουσιάζεται πτυχωμένη με μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας και τα πετρώματα της βάσης της μηλωνιτοποιημένα, σχηματίζοντας ένα τεκτονικό λατυποπαγές από ροδόχροο ασβεστόλιθο. Η επιφάνεια επώθησης δεν βρίσκεται σ' ένα καθορισμένο στρωματογραφικά ορίζοντα, αλλά κατά μήκος αυτής παρατηρούνται όλοι οι στρωματογραφικοί ορίζοντες της ζώνης Τρίπολης από τα αρχαιότερα στρώματά της έως και τον φλύσχη.

Συμπερασματικά η άποψη για την επικλυσιογενή επαφή των ιζημάτων της ζώνης Τρίπολης με το μεταμορφωμένο υπόβαθρο στην ευρύτερη περιοχή δεν ευσταθεί.

Η επώθηση της ζώνης Τρίπολης θα πρέπει να πραγματοποιήθηκε μετά από την μεταμόρφωση των σχιστολίθων, δεδομένου ότι δεν παρατηρείται μεταμόρφωση κατά μήκος της τεκτονικής επαφής στα πετρώματα της ζώνης Τρίπολης.

Η παρουσία ανάστροφων ρηγμάτων-λεπίων στην περιοχή μελέτης, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή, υποδηλώνει την ύπαρξη εφαπτομενικού τεκτονισμού. Ο μηχανισμός της δημιουργίας των λεπιώσεων στην ζώνη Τρίπολης πρέπει να αντιστοιχεί στους επόμενους τρεις τύπους :

- Ανάστροφα ρήγματα, ώστε το αρχαιότερο τέμαχος να ολισθαίνει πάνω σε νεότερο.
- Αποκόλληση ορισμένων τμημάτων και ολίσθησή τους πάνω σε νεότερους σχηματισμούς.
- Ανεστραμμένες πτυχές με αποκοπή τμημάτων των πτυχών και ολίσθησή τους, όπως στα γνωστά λέπια της ζώνης Πίνδου.

Δεν διαπιστώθηκαν επιπλέον με αλληλουχία τεκτονικών ενοτήτων της ζώνης Τρίπολης και Πίνδου έτσι ώστε τα ιζήματα της Τρίπολης να βρίσκονται τεκτονικά πάνω από ιζήματα της Πίνδου.

Ο «άγριος φλύσχη», που συναντάται πολύ συχνά κάτω από το κάλυμμα της Πίνδου και σύμφωνα με τις απόψεις του S. LEKKAS (1977) οφείλεται στην άφιξη του Πινδικού καλύμματος, δεν παρατηρείται στην περιοχή μελέτης αλλά και στην ευρύτερη περιοχή ανάμεσα στα διαδοχικά λεία της Τρίπολης.

Εάν η λεπίωση έγινε πριν την άφιξη του Πινδικού καλύμματος δικαιολογείται η απουσία του «άγριου φλύσχη» και η μη εναλλαγή τεκτονικών ενοτήτων Πίνδου και Τρίπολης.

Στον φλύσχη Τρίπολης παρατηρούνται μικροπτυχές στις οποίες η μεγαλύτερη πυκνότητα των αξόνων είναι βόρεια και παρουσιάζει μέση διεύθυνση BBA-NNΔ και βύθιση κατά βάση BBA.

Τα ρήγματα που απαντούν στη ζώνη Τρίπολης είναι στη συντριπτική τους πλειοψηφία κανονικά ρήγματα, έχουν σχετικά μεγάλο μήκος και οι επιφάνειες διάρρηξης δεν είναι ως επί το πλείστον επίπεδες, αλλά κυρτές. Ορισμένα από αυτά παρουσιάζουν γραμμώσεις προστριβής, που μας επιτρέπουν να διαπιστώσουμε τη φορά της σχετικής κίνησης των τεμαχών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ρηξιγενείς αυτές επιφάνειες που παρουσιάζουν γραμμώσεις προστριβής, φέρνουν σε επαφή ασβεστόλιθο με φλύσχη.

Σύμφωνα με τις δικές μας επιτόπιες εκτιμήσεις αλλά και τα βιβλιογραφικά δεδομένα η διεύθυνση των κύριων συστημάτων διάρρηξης της περιοχής είναι ΒΔ - ΝΑ ,συμπίπτοντας με την ανάπτυξη των σημαντικότερων υδρορεμάτων. Παρατηρούνται επίσης ρήγματα διεύθυνσης ΒΑ – ΝΔ (συζυγές σύστημα διάρρηξης) και Α-Δ, συνήθως μικρότερου μήκους. Οι εφελκυστικές τάσεις δείχνουν μια μέση διεύθυνση ΒΔ - ΝΑ.

Ένα σύνθετο εντατικό πεδίο με διατμητικό χαρακτήρα είναι υπεύθυνο για την δημιουργία των ρηγμάτων, όπως διαπιστώνεται από την δυναμική ανάλυση αυτών σύμφωνα με τον Ι. ΓΕΩΡΓΟΥΛΗ (1989).

Η ηλικία των ρηγμάτων δεν είναι ίδια. Αυτά δημιουργήθηκαν κατά την διάρκεια της ασβεστολιθικής ιζηματογένεσης (συνιζηματογενή ρήγματα), καθώς και πριν από την έναρξη της φλυσχικής ιζηματογένεσης. Τα ρήγματα αυτά (τα τελευταία) είναι υπεύθυνα για τις ασύμφωνες αποθέσεις των μεταβατικών στρωμάτων πάνω στους ασβεστόλιθους. Επίσης είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση των ασβεστολιθικών τεμαχών που προέρχονται από την ζώνη Τρίπολης και βρίσκονται μέσα στην αργιλοψαμμιτική σειρά του φλύσχη. Παρατηρούνται

επίσης ρήγματα που η ηλικία τους είναι πριν από την άφιξη του καλύμματος της Τρίπολης, και τέλος ρήγματα μεταφλυσικά και σχετικά νεότερα, που είναι υπεύθυνα για την δημιουργία των τεκτονικών βυθισμάτων που πληρώθηκαν από τα μεταλπικά ιζήματα και καθορίζουν σήμερα το ανάγλυφο της περιοχής.

Οι δύο κύριες διευθύνσεις διακλάσεων στους ασβεστόλιθους της ζώνης Τρίπολης συμπίπτουν με τις αντίστοιχες των ρηγμάτων της περιοχής.

Οι λατυποπαγείς ασβεστόλιθοι παρουσιάζονται πάντα τεκτονικά σφηνωμένοι μεταξύ του Πινδικού καλύμματος και της ζώνης Τρίπολης.

Η ζώνη Ωλονού – Πίνδου θεωρείται σαν η πιο βαθιά Ελληνική αύλακα ανάμεσα στα υβώματα Πελαγονικής προς τα ανατολικά και Γαβρόβου – Τρίπολης προς τα δυτικά. Συνήθως αναφέρεται σαν το 'Ελληνικό ευγεωσύγκλινο' κατά την διάρκεια του Μεσοζωικού.

Τα στρώματα της ζώνης Ωλονού – Πίνδου αναδύθηκαν με την τελική φάση πτυχώσεων που ήταν η Ελβετική φάση στο κάτω Ολιγόκαινο ή σύμφωνα με άλλους ερευνητές η Πυρηναική φάση στο Πριαμπόνιο του Ηωκαίνου. Ανεξάρτητα από το πότε ακριβώς και με ποιο όνομα εκδηλώθηκε η πτύχωση, είναι γεγονός ότι ήταν η μοναδική φάση που έπληξε την ζώνη. Δεν επέδρασαν δηλαδή πρώιμες ορογενετικές δράσεις.

Με την μοναδική αυτή φάση πτυχώσεων έγινε η προς τα δυτικά επώθηση της ζώνης Ωλονού – Πίνδου υπό μορφή καλύμματος και ταυτόχρονα η λεπίωση των στρωμάτων της. Η ζώνη λοιπόν του Ωλονού αποτελεί ένα τεκτονικό κάλυμμα που έχει επωθηθεί προς τα δυτικά πάνω στην ζώνη Γαβρόβου – Τρίπολης. Τα τεκτονικά λέπια της Πίνδου εμφανίζονται επωθημένα το ένα πάνω στο άλλο, με κατεύθυνση από ανατολικά προς τα δυτικά και δημιουργούν συνεχείς επαναλήψεις των στρωμάτων της ζώνης και πολλές φορές αυξάνουν το φαινομενικό τους πάχος.

Η ζώνη Ωλονού – Πίνδου διαιρέθηκε από τον AUBOUIN (1959) σε τρεις παλαιογεωγραφικές υποζώνες :

1. Την ανατολική πλευρά της αύλακας που ονομάσθηκε 'Υπερπινδική υποζώνη', με ιζήματα μεταβατικά μεταξύ της αύλακας Πίνδου και της Υποπελαγονικής κατωφέρειας.
2. Την αξονική υποζώνη με ιζήματα της πιο βαθιάς θάλασσας.

3. Την δυτική πλευρά, μεταβατική προς το ύψωμα Γαβρόβου – Τρίπολης που λέγεται και 'Εξωτερική Πίνδος'.

Όπως προκύπτει από τον χάρτη των γεωτεκτονικών ζωνών της Ελλάδος, η ζώνη Ωλονού – Πίνδου περιβάλλει το ύψωμα Τρίπολης. Για την εξήγηση αυτής της θέσης εκφράστηκαν διάφορες απόψεις σύμφωνα με τις οποίες, η θέση αυτή είναι αυτόχθονη και παλαιογεωγραφικά η ζώνη Ωλονού – Πίνδου περιέβαλε το ύψωμα Τρίπολης το οποίο έτσι ήταν ανεξάρτητο από το ύψωμα Γαβρόβου στον βορρά ή ότι πρόκειται για δύο διαφορετικές ζώνες ανατολικά και δυτικά του υψώματος Τρίπολης και τέλος η πιο αποδεκτή άποψη ισχυρίζεται ότι η σημερινή θέση της ζώνης Ωλονού – Πίνδου οφείλεται στην επώθησή της υπό μορφή καλύμματος από τα ανατολικά προς τα δυτικά πάνω στην ζώνη Γαβρόβου – Τρίπολης, που στην συνέχεια αποκαλύφθηκε ενδιάμεσα σαν παράθυρο. Αυτή η εξήγηση συμφωνεί με την σύγχρονη αντίληψη για την επώθηση προς τα δυτικά των Ελληνίδων ζωνών και επιβεβαιώνεται από το παράθυρο του Ολύμπου όπου αποκαλύπτεται επίσης η ζώνη Γαβρόβου – Τρίπολης.

Στα στρώματα μετάβασης και στους λιθολογικούς σχηματισμούς των ασβεστολίθων παρατηρούνται καταδυόμενες πτυχές, στις οποίες η μεγαλύτερη πυκνότητα των αξόνων B παρουσιάζει μέση διεύθυνση BA-NΔ και βύθιση κατά βάση BA.

Τα ρήγματα που απαντούν στη ζώνη Ωλονού – Πίνδου είναι στην πλειοψηφία τους κανονικά ενώ διακρίνεται και ένα μεγάλο πλήθος εφιπτεύσεων – λεπίων που οφείλει την γένεσή του στον εφαπτομενικό τεκτονισμό.

Σύμφωνα με τις δικές μας επιτόπιες εκτιμήσεις αλλά και τα βιβλιογραφικά δεδομένα η διεύθυνση των κύριων συστημάτων διάρρηξης της περιοχής είναι BA - NΔ ,συμπίπτοντας με την ανάπτυξη των σημαντικότερων υδρορεμάτων. Παρατηρούνται επίσης ρήγματα διεύθυνσης ΒΔ – ΝΑ (συζυγές σύστημα διάρρηξης) και Α-Δ, συνήθως μικρότερου μήκους.

Ένα σύνθετο εντατικό πεδίο σ_1 δυνάμεων με διατμητικό χαρακτήρα είναι υπεύθυνο για την δημιουργία των ρηγμάτων. Οι εφελκυστικές τάσεις δείχνουν μια μέση διεύθυνση BA – ΝΔ.

Η ηλικία των ρηγμάτων δεν είναι ίδια. Ρήγματα δημιουργήθηκαν κατά την διάρκεια της ασβεστολιθικής ιζηματογένεσης (συνιζηματογενή ρήγματα), καθώς και πριν από την έναρξη της φλυσχικής ιζηματογένεσης. Τα ρήγματα αυτά (τα τελευταία) είναι υπεύθυνα για τις ασύμφωνες αποθέσεις των μεταβατικών στρωμάτων πάνω στους ασβεστόλιθους. Παρατηρούνται επίσης μεταφλυσχικά και σχετικά νεότερα, που είναι υπεύθυνα για την

δημιουργία των τεκτονικών βυθισμάτων που πληρώθηκαν από τα μεταλικά ιζήματα και καθορίζουν σήμερα το ανάγλυφο της περιοχής.

Τα συστήματα διακλάσεων στις προαναφερόμενες σειρές, είναι κατά την διεύθυνση των κυρίως ρηγμάτων της περιοχής BBA έως NNA με συχνότητα ανά 0,15 έως 0,25 m. και BBΔ - NNA με συχνότητα ανά 0,20 έως 0,40 m.

Συμπεραίνεται συνεπώς, ότι η τεκτονική εξέλιξη της περιοχής κλιμακώνεται από το Παλαιοζωικό μέχρι και το Πλειόκαινο, όπου η τελευταία τεκτονική δράση (ρηγματογόνος τεκτονισμός) καθόρισε τα τεκτονικά βυθίσματα που πληρώθηκαν στη συνέχεια από ιζήματα.

Η ρηξιγενής τεκτονική δραστηριότητα έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην διαμόρφωση του υδρογραφικού δικτύου και συνέτεινε στην επιτάχυνση των διαδικασιών της καρστικής διάβρωσης.

Τέλος η τεκτονική δραστηριότητα έπαιξε σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση σύνθετων υδρογεωλογικών συνθηκών με τη δημιουργία διόδων εκλεκτικής κυκλοφορίας του υπόγειου νερού.

4.3.5. Υδρογεωλογία της ευρύτερης περιοχής

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από σύνθετες υδρογεωλογικές συνθήκες, τα βασικά χαρακτηριστικά των οποίων είναι τα παρακάτω :

- Σύνθετη γεωλογική δομή με έντονο τεκτονισμό.
- Επικράτηση ανθρακικών, υδροπερατών σχηματισμών.
- Εναλλαγές περατών-αδιαπέρατων σχηματισμών και έντονη καρστικοποίηση των ανθρακικών σχηματισμών με αποτέλεσμα την εκλεκτική κυκλοφορία του νερού.

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης συγκεντρώθηκαν όλα τα σχετικά στοιχεία όπως μελέτες, εκθέσεις, αναγνωρίσεις που έχουν εκπονηθεί από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς (Ι.Γ.Μ.Ε, Δ/νση Εγγείων Βελτιώσεων και Φυσικών Πόρων Αρκαδίας, κ.λ.π).

4.3.5.1. Υδρολογική συμπεριφορά των διαφόρων γεωλογικών σχηματισμών

Η υδρολογική συμπεριφορά των διαφόρων γεωλογικών σχηματισμών εξαρτάται από την λιθολογική τους σύσταση, την ύπαρξη ή όχι ενεργού πορώδους (πρωτογενούς ή δευτερογενούς) και την μορφή του πορώδους. Το πρωτογενές πορώδες εξαρτάται από την κοκκομετρική διαβάθμιση, το σχήμα και το μέγεθος των κόκκων εφ' όσον πρόκειται για κοκκώδεις κυρίως σχηματισμούς, ενώ το δευτερογενές εξαρτάται από το είδος του σχηματισμού, την διαγένεσή του και τον τεκτονισμό που έχει υποστεί. Συνεπώς από πλευράς υδρολιθολογικών συνθηκών οι πετρολογικοί σχηματισμοί που δομούν την περιοχή ενδιαφέροντος μπορούν να διακριθούν σε :

- υδροπερατούς λόγω καρστικότητας
- υδροπερατούς λόγω πορώδους και
- πρακτικά αδιαπέρατους.

4.3.5.1.1. Ανθρακικοί σχηματισμοί (υδροπερατοί λόγω καρστικότητας σχηματισμοί)

Τα ανθρακικά ιζήματα που συναντώνται στην περιοχή που μελετήθηκε είναι ασβεστόλιθοι και δολομίτες της ζώνης Τρίπολης και ασβεστόλιθοι της ζώνης Πίνδου.

Όπως προαναφέρθηκε στο κεφάλαιο της γεωμορφολογίας, οι ανθρακικοί σχηματισμοί παρουσιάζονται καρστικοποιημένοι και ιδιαίτερα αυτοί της ζώνης Τρίπολης. Ο συντελεστής κατείσδυσης στους ασβεστόλιθους, που γενικά εξεταζόμενος είναι της τάξης πάνω από 45%, σε συνδυασμό με τις ψηλές βροχοπτώσεις και χιονοπτώσεις της περιοχής έχει σαν αποτέλεσμα την μεγάλη τροφοδοσία με νερό των ασβεστολιθικών μαζών που καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση στην περιοχή.

Λόγω του έντονου τεκτονισμού που έχει υποστεί η περιοχή, τόσο από εφαπτομενικές κινήσεις (επωθήσεις-λεπιώσεις) όσο και από κατακόρυφες (ρήγματα), η διακίνηση και αποθήκευση του υπόγειου νερού ελέγχεται καθοριστικά από τον παράγοντα αυτό.

Αν εξετάσει κανείς γεωλογικά την ευρύτερη περιοχή βλέπει ότι η αποστράγγιση των ασβεστολίθων και δολομιτών της ζώνης Τρίπολης, που δομούν την ευρύτερη περιοχή είναι δυνατή μόνο προς νότο.

Η προς ανατολάς αποστράγγιση των ασβεστολιθικών αυτών μαζών είναι ενδεχομένως πιθανή, αλλά δεδομένου ότι ο φλύσχης καλύπτει μεγάλες εκτάσεις και έχει μεγάλο πάχος η

καρστικοποίηση των ασβεστολίθων μπορεί να μην έχει συνεχισθεί κάτω από τις φλύσχικές μάζες.

Επειδή το πάχος των ασβεστολίθων της ζώνης Τρίπολης είναι μεγάλο, χωρίς εναλλαγές με στεγανά στρώματα, δεν είναι δυνατόν να σχηματίσουν καρστική λεκάνη σε προσιτό βάθος. Εκτός αυτού, λόγω του ότι το καρστ είναι πολύ παλιό (παλαιότερο της απόθεσης των ιζημάτων του φλύσχη) και φθάνει σε μεγάλο βάθος, η οποιαδήποτε γεωτρητική προσπάθεια θα ήταν άστοχη γιατί οι στάθμες είναι πάρα πολύ χαμηλά.

Προς το ΒΑ μέρος της ευρύτερης περιοχής, εκτεταμένες μάζες από φλύσχη της Τρίπολης σχηματίζουν ένα φυσικό φράγμα για την αποστράγγιση των ασβεστολίθων της Πίνδου, αφού οι τελευταίοι είναι επωθημένοι στο φλύσχη της ζώνης Τρίπολης.

4.3.5.1.2. Στρώματα μετάβασης (πρακτικά αδιαπέρατοι σχηματισμοί)

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί των στρωμάτων μετάβασης παρουσιάζουν χαμηλού βαθμού υδροπερατότητα και μικρή υδροφορία, επιλεκτικά σε ορισμένες θέσεις λόγω παρουσίας δικτύου διακλάσεων στα ανώτερα τμήματά τους όταν αυτά συνθέτονται από πλακώδεις ασβεστόλιθους.

4.3.5.1.3. Φλύσχη Τρίπολης (πρακτικά αδιαπέρατοι σχηματισμοί)

Είναι πολύ πιθανό τα στρώματα από ψαμμίτες του φλύσχη να παρουσιάζουν μέτρια υδροπερατότητα λόγω της παρουσίας δικτύου διακλάσεων. Επειδή όμως τα στρώματα αυτά συμμετέχουν σε μικρό ποσοστό και εμπεριέχονται εντός των σχιστών αργίλων από τις οποίες συνίσταται κατά κύριο λόγο ο φλύσχη, αυτός εμφανίζεται στο σύνολό του υδατοστεγής.

4.3.5.1.4. Ιλυόλιθοι ερυθροί και "πρώτος φλύσχη" (πρακτικά αδιαπέρατοι σχηματισμοί)

Οι γεωλογικοί αυτοί σχηματισμοί, δεν παρουσιάζουν ίχνη υπόγειας υδροφορίας (στην ζώνη εκτέλεσης του έργου) γιατί η μεγάλη συμμετοχή του αργιλομαργαϊκού κλάσματος στην σύνθεσή τους, οδηγεί στην δημιουργία ενός ασήμαντου πρωτογενούς πορώδους και ενός συχνά σημαντικότερου δευτερογενούς, που είναι κυρίως συνάρτηση του τεκτονισμού που έχουν υποστεί, αποτρέποντας κατ' αυτό το τρόπο την κυκλοφορία νερού μέσα από το σύνολο της μάζας τους. Στην περίπτωση απουσίας δευτερογενούς πορώδους συμπεριφέρονται σαν στεγανά στρώματα ή διαφράγματα και κατά συνέπεια η υδροπερατότητά τους είναι ασήμαντη.

Επιφανειακά, στον μανδύα αποσάθρωσης είναι δυνατόν να εμφανίζουν αυξημένη υδροπερατότητα, λόγω του αυξημένου πρωτογενούς πορώδους ενώ βαθύτερα αυτή μειώνεται σημαντικά εκτός της περίπτωσης που οι αργιλόμαργες παρουσιάζουν υψηλή διαγένεση και διατηρούν συστήματα ασυνεχειών λόγω τεκτονικής καταπόνησης.

4.3.5.1.5. Ολοκαινικοί σχηματισμοί (υδροπερατοί λόγω πορώδους σχηματισμοί)

Αξιόλογος υδροφόρος ορίζοντας δημιουργείται τοπικά στον αποσαθρωμένο μανδύα των μορφολογικά χαμηλότερων περιοχών της διάπλασης του φλύσχη.

Το πάχος του αποσαθρωμένου μανδύα (ελλουβιακές αποθέσεις) συνήθως σε αυτές τις θέσεις είναι μεγαλύτερο του ενός μέτρου. Η δυναμικότητα της παραπάνω υδροφορίας είναι αρκετά ασθενής.

Σε θέσεις, όπου η μορφολογία τέμνει το υγιές πέτρωμα, δημιουργούνται εποχιακές ή συνεχούς ροής πηγές επαφής με μικρές παροχές.

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται επίσης οι μικρές οριζοντιογραφικής έκτασης αλλουβιακές αποθέσεις, κώνοι κορημάτων, πλευρικά κορήματα και εμφανίσεις Terra Rossa λόγω της ύπαρξης μικτής φάσης (λεπτομερής – αδρομερής) κοκκωδών σχηματισμών. Οι σχηματισμοί αυτοί παρουσιάζουν γενικά μέτρια υδροπερατότητα και συνεισφέρουν σημαντικά στην κατείσδυση των επιφανειακών νερών προς το υπόβαθρο. Σημειώνεται ότι επιμέρους περιοχές στις οποίες επικρατούν τα αδρομερή συστατικά παρουσιάζουν αυξημένη υδροπερατότητα. Η δυναμικότητα υδροφορίας που παρουσιάζουν είναι πολύ ασθενής, γιατί το μικρό πάχος τους, σε συνδυασμό με την αμελητέα επιμέρους σχεδόν επιφανειακή τους εξάπλωση και τους χαμηλούς σχετικά συντελεστές υδατοαγωγιμότητας (T) και εναποθήκευσης (S), συνηγορούν στην ύπαρξη μικρής υδροχωρητικότητας.

4.3.5.2. Πηγές

Η παρουσία στην περιοχή μελέτης υδροπερατών (ανθρακικά ιζήματα και πλευρικά κορήματα) και αδιαπέρατων από το νερό (φλύσχη, στρώματα μετάβασης και ιλυόλιθοι ερυθροί) γεωλογικών σχηματισμών, έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία πηγών επαφής, υπερπλήρωσης ή μικτού τύπου (επαφής – υπερπλήρωσης).

4.3.5.2.1. Πηγή 'Μεθύδριο'

Η πηγή 'Μεθύδριο' η οποία είναι σύστημα πηγών (δηλ. δεν είναι σημειακή), από την οποία τροφοδοτείται το δίκτυο ύδρευσης του Συνδέσμου Υδατικών Έργων Μεθυδρίου, είναι μικτού τύπου 'καρστική επαφής – υπερπλήρωσης' και οφείλει την ύπαρξή της στο ότι οι ασβεστόλιθοι της γεωτεκτονικής ενότητας της ζώνης Ωλονού - Πίνδου επικάθονται στους διαπέρατους από το νερό λιθολογικούς σχηματισμούς των ερυθρών ιλυολίθων.

Η θέση της έχει συντεταγμένες $X = 338917$, $\Psi = 4166880$

4.3.5.2.2. Πηγή 'Πυργάκι'

Η πηγή 'Πυργάκι' είναι σημειακή, και όπως και η πηγή Μεθυδρίου είναι μικτού τύπου 'καρστική επαφής – υπερπλήρωσης' οφείλοντας την ύπαρξή της στο ότι οι ασβεστόλιθοι της γεωτεκτονικής ενότητας της ζώνης Ωλονού - Πίνδου επικάθονται στους διαπέρατους από το νερό λιθολογικούς σχηματισμούς των ερυθρών ιλυολίθων.

Η θέση της έχει συντεταγμένες $X = 337570$, $\Psi = 4166310$

4.3.6. Κλιματομετεωρολογικά δεδομένα

4.3.6.1. Κλίμα.

Το κλίμα της περιοχής έχει τα χαρακτηριστικά του ηπειρωτικού. Κατά Lang - Graganin χαρακτηρίζεται από ξηρό, κατά τους μήνες Μάιο μέχρι και Σεπτέμβριο, ως υπέρυγρο, κατά τους χειμερινούς μήνες (Δεκέμβριος, Ιανουάριος, Φεβρουάριος). Το μέσο ετήσιο εύρος είναι 19.5°C βάσει στοιχείων του Μ.Σ Τρίπολης της Ε.Μ.Υ.

Γενικά, κατά τους χειμερινούς μήνες, επικρατούν στην περιοχή του έργου χαμηλές θερμοκρασίες, ενώ υψηλές επικρατούν κατά τους θερινούς μήνες. Ο Ιανουάριος είναι ο ψυχρότερος μήνας του έτους (μέση θερμοκρασία 5° C) και ο Ιούλιος ο θερμότερος (μέση θερμοκρασία 24.5° C).

Το χιόνι κάνει την εμφάνισή του, κατά μέσο όρο, 10 μέρες τον χρόνο. Η πάχνη είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο κατά τους χειμερινούς μήνες. Καταιγίδες συμβαίνουν κατά μέσο όρο 36 μέρες τον χρόνο. Ο παγετός είναι ένα πολύ σημαντικό φαινόμενο για την βλάστηση και λαμβάνει χώρα κατά τους χειμερινούς μήνες. Η ομίχλη είναι επίσης χειμερινό φαινόμενο και συμβαίνει 33 μέρες τον χρόνο.

Με βάση την κατάταξη του κλίματος κατά Thornthwaite, το κλίμα ως προς το δείκτη υγρασίας, κατατάσσεται στον τύπο C2 (ημίυγρο αποκλίνον προς υγρό), ως προς τον δείκτη μεταβολής της ενεργού υγρασίας στον τύπο S2 (μεγάλη έλλειψη νερού το θέρος), ως προς τον δείκτη θερμικής δραστηριότητας B'2 και ως προς τον δείκτη θερινής θερμικής δραστηριότητας στην κατηγορία b4 (ποσοστό 48 - 54%). Έτσι ο τύπος του κλίματος είναι C2S2B'2b4.

4.3.6.1.1. Θερμοκρασίες - βροχοπτώσεις.

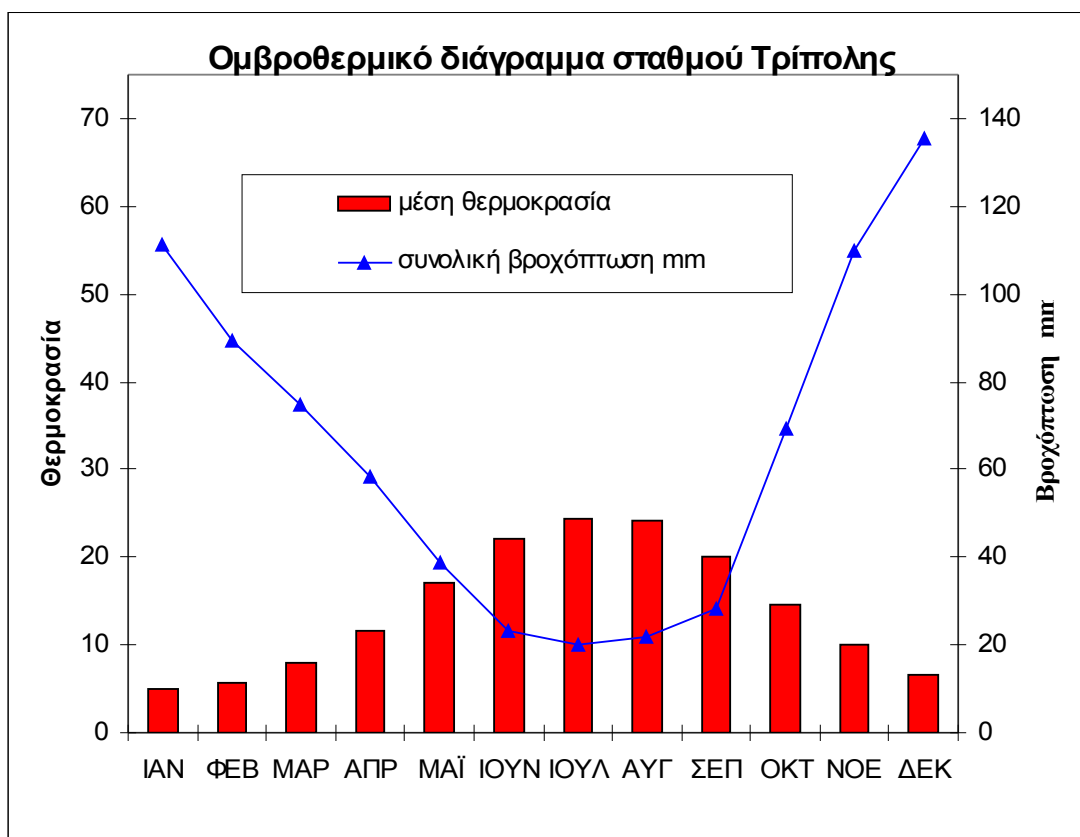
Σύμφωνα με τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού Τρίπολης, η μέση θερμοκρασία αέρος είναι 14.1 °C, η απόλυτη μέγιστη 42,2 °C, η απόλυτη ελάχιστη -17.0 °C.

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής το χρονικό διάστημα 1957 – 1992 ήταν 782,8 mm, η μέση σχετική υγρασία 63,1%, ο μέσος αριθμός ημερών βροχής 111,8 και ο μέσος αριθμός ημερών με χιονόπτωση 8,8.

Το χρονικό διάστημα 1957 – 2007 το μέσο ετήσιο ύψος βροχής είναι 780,6 mm (αμελητέα μεταβολή 2,2 mm), η μέση σχετική υγρασία 62,9%, ο μέσος αριθμός ημερών βροχής 111,8 και ο μέσος αριθμός ημερών με χιονόπτωση 8,8.

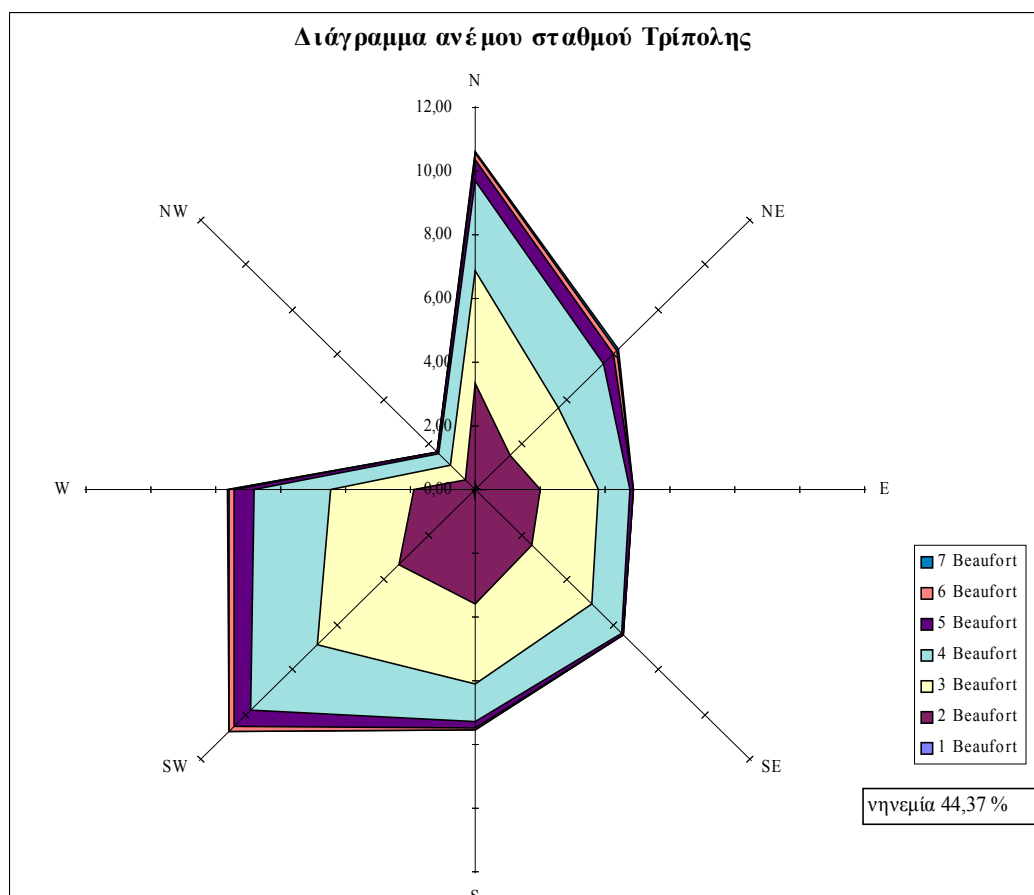
Εδώ θα πρέπει να σημειώσουμε ότι στην περιοχή του έργου, σύμφωνα και με την κοινή αντίληψη που έχει διαμορφωθεί, οι θερμοκρασίες είναι τουλάχιστον 2°C μικρότερες από αυτές της Τρίπολης και το ύψος των κατακρημνισμάτων καθώς και η σχετική υγρασία μεγαλύτερα.

Από τα μετεωρολογικά στοιχεία του σταθμού θα πρέπει για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης να δοθεί προσοχή στην απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία και την κατά μήνα μεταβολή της, γι' αυτό και η παράμετρος αυτή έχει συμπεριληφθεί στο ομβροθερμικό διάγραμμα που ακολουθεί.



4.3.6.1.2. Άνεμος.

Οι επικρατούντες άνεμοι έχουν διευθύνσεις κυρίως βόρειες και νοτιοδυτικές με εντάσεις ως και 4 beaufort για το μεγαλύτερο ποσοστό τους. Το ποσοστό νηνεμίας είναι μεγάλο και φθάνει το 44.4%. Οι διευθύνσεις και η εντάσεις του ανέμου φαίνονται στο ροδόγραμμα ανέμων που ακολουθεί.



4.4. Εκτίμηση υδρολογικού ισοζυγίου

4.4.1. Γενικά

Ο όγκος του νερού που κατεισδύει στην διάρκεια του έτους και τροφοδοτεί τους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες, αποτελεί συνάρτηση του ύψους των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων και γενικότερα των κλιματομετεωρολογικών συνθηκών στην λεκάνη τροφοδοσίας.

Για την εκτίμηση των συνθηκών αυτών πρέπει να στηριχθεί κανείς σε στοιχεία προερχόμενα από σταθμούς ευρισκόμενους εντός των ορίων της περιοχής ενδιαφέροντος. Στην προκειμένη περίπτωση σε άμεση σχετικά γειτονία υπάρχει ο μετεωρολογικός σταθμός Τρίπολης στον οποίο πραγματοποιούνται και μετρήσεις θερμοκρασίας.

Στο ομβροθερμικό διάγραμμα δίνονται γραφικά οι διακυμάνσεις των μέσων μηνιαίων ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων κατά την διάρκεια του έτους για τον μετεωρολογικό σταθμό Τρίπολης .

Στο ανωτέρω διάγραμμα παρατηρείται ένα κύριο μέγιστο μεταξύ Νοεμβρίου - Δεκεμβρίου και δύο δευτερεύουσες αιχμές κατά τον Μάρτιο και μεταξύ Ιουλίου - Αυγούστου. Επίσης ο κύριος όγκος του νερού παρατηρείται κατά το εξάμηνο Οκτωβρίου - Μαρτίου.

Στοιχεία για τις θερμοκρασίες αέρος έχουμε, όπως προαναφέρθηκε, μόνο από το μετεωρολογικό σταθμό Τρίπολης. Οι μέσες θερμοκρασίες αυτού για την περίοδο 1988-1998 είναι οι κάτωθι:

Ο	Ν	Δ	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ
14.7	10.1	6.7	5.0	5.7	8.0	11.8	16.8	21.9	24.5	24.1	20.0

Στο ομβροθερμικό διάγραμμα παρέχονται επίσης οι καμπύλες διακύμανσης των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών (μετεωρολογικού σταθμού Τρίπολης) και των μέσων μηνιαίων ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων (μετεωρολογικού σταθμού Τρίπολης) κατά την διάρκεια του έτους. Από την αντίθετη πορεία των δύο αυτών καμπύλων συνάγεται ότι το ποσοστό απωλειών λόγω εξάτμισης θα πρέπει να είναι σχετικά μικρό. Κατά το εξάμηνο των έντονων ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων Οκτωβρίου - Μαρτίου, οπότε σημειώνεται το 80% ρίψης των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων, παρατηρούνται οι χαμηλότερες θερμοκρασίες, οι οποίες ιδίως κατά το τετράμηνο Δεκεμβρίου - Μαρτίου παραμένουν σταθερά κάτω των 10° C. Παραδεχόμαστε λοιπόν συντελεστή απωλειών λόγω εξατμισιδιαπνοής της τάξης του 0.69.

4.4.2. Υδατικά ισοζύγια

Όπως έχει ήδη τονισθεί, η σύνταξη των υδατικών ισοζυγίων (επιφανειακών και υπόγειων) απαιτεί τη λήψη μακροχρόνιων μετρήσεων και παρατηρήσεων. Γι' αυτό στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δίδονται τα αντίστοιχα υδατικά ισοζύγια σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα.

Το ισοζύγιο των επιφανειακών υδάτων (υδρογραφικό ισοζύγιο) εκφράζεται από την σχέση :

$P = R + E_r + I$ (P: ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, R: απορροή, E_r : εξατμισδιαπνοή, I: κατείσδυση).

Το ισοζύγιο των υπόγειων υδάτων (υδρογεωλογικό ισοζύγιο) εκφράζεται από την σχέση:

$F = J + M$ (F: ετήσια εισερχόμενη ποσότητα ύδατος, J: ετήσια εξερχόμενη ποσότητα ύδατος, M: ετήσια εναποθηκευόμενη ποσότητα ύδατος).

4.4.2.1. Υδρολογική λεκάνη της πηγής 'Μεθύδριο'

4.4.2.1.1. Εξατμισδιαπνοή

Η εξατμισδιαπνοή θα υπολογισθεί με βάση τον τύπο του Turk, ο οποίος δίνει σωστά αποτελέσματα για τις μετεωρολογικές συνθήκες της Ελλάδας :

$$E_r = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

όπου :

E_r : ολική ετήσια εξατμισδιαπνοή σε mm.

P : μέσος όρος ετήσιων ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων σε mm.

L : θερμικός συντελεστής

Τα ετήσια ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης ανέρχονται σε 861 mm. (Μανρομμάτις, 1982). Σημειώνεται ότι σύμφωνα με τα μετεωρολογικά στοιχεία του Μ.Σ. Τρίπολης για την περίοδο 1957 - 1992, το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης των 728,8 mm. δεν περιλαμβάνει τα υπόλοιπα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα δηλαδή χιόνι, χαλάζι και δρόσο.

Ο θερμικός συντελεστής λαμβάνεται από την σχέση :

$$L = 300 + 25t + 0.05t^3$$

όπου :

t : η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρος σε °C.

Για την εύρεση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας αέρος, δεν επαρκούν οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές της μέσης θερμοκρασίας. Στην περίπτωση της Τρίπολης, η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρος είναι ίση με 13,9 °C (Μανρομμάτις, 1982), οπότε ο θερμικός συντελεστής είναι :

$$L = 300 + 25 * (13.9) + 0.05 * (13.9)^3 = \mathbf{781.8}$$

Επομένως για τον υπολογισμό της ολικής ετήσιας εξατμισιοδιαπνοής έχουμε :

$$E_T = \frac{861}{\sqrt{0.9 + \frac{(861)^2}{(781.8)^2}}} = 592.3\text{mm}$$

που ισοδυναμεί με το 69% των ετήσιων ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων της ευρύτερης περιοχής. **Σημειώνεται ότι στην περιοχή μελέτης δεχόμαστε σαν ποσοστό εξατμισιοδιαπνοής το 50%, λόγω των χαρακτηριστικών της υδρογεωλογικής λεκάνης (ανάγλυφο, φυτοκάλυψη κ.λ.π).**

4.4.2.1.2. Κατείσδυση

Το ποσοστό κατείσδυσης στο φλύσχη της ζώνης Τρίπολης σύμφωνα με την βιβλιογραφία και του συντελεστές KESSLER κυμαίνεται από 10 - 15%, το οποίο αναγομώνει τα υπόγεια ύδατα. Στην προκειμένη περίπτωση λαμβάνουμε ως ποσοστό κατείσδυσης αυτό της τάξεως του 15%, λόγω του μεγάλου αριθμού διακλάσεων της βραχώμαζας αυτού.

Το ποσοστό κατείσδυσης στους ασβεστόλιθους της ζώνης Ωλονού – Πίνδου, που δομούν το μεγαλύτερο τμήμα της υδρογεωλογικής λεκάνης της πηγής ‘Μεθύδριο’ σύμφωνα με την βιβλιογραφία και του συντελεστές KESSLER κυμαίνεται από 45 - 65%, το οποίο αναγομώνει τα υπόγεια ύδατα. Στην προκειμένη περίπτωση λαμβάνουμε ως ποσοστό κατείσδυσης αυτό της τάξεως του 45%.

4.4.2.1.3. Επιφανειακή απορροή

Από την σχέση $P = R + Er + I$ (ισοζύγιο επιφανειακών υδάτων) προκύπτει ότι από τον αρχικό όγκο των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων που καταλήγουν στην υδρογεωλογική λεκάνη της πηγής 'Μεθύδριο', το 35% περίπου αυτών θα απορρέουν επιφανειακά (επιφανειακή απορροή) στο τμήμα της προαναφερόμενης υδρογεωλογικής λεκάνης που δομείται από τον φλύσχη και το 5% στο τμήμα που δομείται από τα ανθρακικά ιζήματα της ζώνης Ωλονού. **Τα παραπάνω ποσοστά επιφανειακής απορροής δικαιολογούν την ανυπαρξία σημαντικών υδρορευμάτων στην περιοχή μελέτης.**

4.4.2.1.4. Ισοζύγιο επιφανειακών υδάτων στην υδρολογική λεκάνη της πηγής 'Μεθύδριο'

Η περιοχή για την οποία γίνεται το ισοζύγιο αφορά συνολική έκταση 15,72 Km² (βλ. Χάρτη Υδρογεωλογικής λεκάνης), ανεξάρτητα του επιφανειακού αναπτύγματος των επιμέρους υδρολιθολογικών σχηματισμών.

Λαμβάνοντας υπόψη ως ποσό ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων $P = 861$ mm. και μέση ετήσια θερμοκρασία 13.9 °C οι επιμέρους συντελεστές που υπολογίζονται είναι οι παρακάτω :

R : 5 - 35%

Er : 50%

I : 15 - 45%

Από την γεωλογική χαρτογράφηση προκύπτει ότι το εμβαδόν της υδρογεωλογικής λεκάνης, στη θέση εκφόρτισης της πηγής 'Μεθύδριο', το οποίο καλύπτεται από τα ανθρακικά ιζήματα της ζώνης Ωλονού είναι 15,35 Km².

Επομένως υπολογίζεται ότι ο όγκος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων που δέχεται το σύνολο της προαναφερόμενης υδρογεωλογικής λεκάνης, στη θέση εκφόρτισης της πηγής 'Μεθύδριο', είναι 13.535.000 m³/έτος. **Από τον όγκο αυτό η ποσότητα του νερού που κατεισδύει στην περιοχή μελέτης είναι της τάξης των 5.995.000 m³ / έτος. Σημειώνεται ότι ο παραπάνω υπολογισμός είναι σχετικά ενδεικτικός και έγινε για τις ανάγκες υπολογισμού των διαθέσιμων ποσοτήτων νερού για το συγκεκριμένο έργο.**

4.4.2.2. Ισοζύγιο επιφανειακών υδάτων στην υδρολογική λεκάνη της πηγής 'Πυργάκι'

Στη υδρολογική λεκάνη Πυργακίου οι συνθήκες εξατμισοδιαπνοής, κατείσδυσης και επιφανειακής απορροής είναι ίδιες με αυτές της υδρολογικής λεκάνης Μεθυδρίου.

Εφαρμόζοντας ανάλογη μεθοδολογία με αυτή που αναφέρθηκε παραπάνω, υπολογίζονται τα αντίστοιχα μεγέθη που είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό του ισοζυγίου επιφανειακών υδάτων.

Η περιοχή για την οποία γίνεται το ισοζύγιο αφορά συνολική έκταση $2,587 \text{ Km}^2$, ανεξάρτητα του επιφανειακού αναπτύγματος των επιμέρους υδρολιθολογικών σχηματισμών.

Λαμβάνοντας υπόψη ως ποσό ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων $P = 861 \text{ mm}$, και μέση ετήσια θερμοκρασία $13.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ οι επιμέρους συντελεστές που υπολογίζονται είναι οι παρακάτω :

$R : 5 \%$

$E_r : 50\%$

$I : 45\%$

Επομένως υπολογίζεται ότι ο όγκος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων που δέχεται η προαναφερόμενη υδρογεωλογική λεκάνη είναι $2.227.000 \text{ m}^3/\text{έτος}$. **Από τον όγκο αυτό η ποσότητα του νερού που κατεισδύει στην περιοχή μελέτης είναι της τάξης των $1.002.000 \text{ m}^3/\text{έτος}$. Σημειώνεται ότι ο παραπάνω υπολογισμός είναι σχετικά ενδεικτικός και έγινε για τις ανάγκες υπολογισμού των διαθέσιμων ποσοτήτων νερού για το συγκεκριμένο έργο.**

4.4.2.3. Ισοζύγιο επιφανειακών υδάτων στην υδρολογική λεκάνη της γεώτρησης 'Μαγουλιάνων'

Στη υδρολογική λεκάνη γεώτρησης 'Μαγουλιάνων', όπως και στην αντίστοιχη Πυργακίου, οι συνθήκες εξατμισοδιαπνοής, κατείσδυσης και επιφανειακής απορροής είναι ίδιες με αυτές της υδρολογικής λεκάνης Μεθυδρίου. Εφαρμόζοντας ανάλογη μεθοδολογία με αυτής που αναφέρθηκε παραπάνω, υπολογίζονται τα αντίστοιχα μεγέθη που είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό του ισοζυγίου επιφανειακών υδάτων.

Η περιοχή για την οποία γίνεται το ισοζύγιο αφορά συνολική έκταση $2,026 \text{ Km}^2$, ανεξάρτητα του επιφανειακού αναπτύγματος των επιμέρους υδρολιθολογικών σχηματισμών.

Λαμβάνοντας υπόψη ως ποσό ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων $P = 861 \text{ mm}$. και μέση ετήσια θερμοκρασία $13.9 \text{ }^{\circ}\text{C}$ οι επιμέρους συντελεστές που υπολογίζονται είναι οι παρακάτω :

$R : 5 \%$

$Er : 50\%$

$I : 45\%$

Επομένως υπολογίζεται ότι ο όγκος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων που δέχεται η προαναφερόμενη υδρογεωλογική λεκάνη είναι $1.744.000 \text{ m}^3/\text{έτος}$. **Από τον όγκο αυτό η ποσότητα του νερού που κατεισδύει στην περιοχή μελέτης είναι της τάξης των $785.000 \text{ m}^3/\text{έτος}$. Σημειώνεται ότι ο παραπάνω υπολογισμός είναι σχετικά ενδεικτικός και έγινε για τις ανάγκες υπολογισμού των διαθέσιμων ποσοτήτων νερού για το συγκεκριμένο έργο.**

4.4.3. Τεχνικά χαρακτηριστικά γεώτρησης ‘Μαγουλιάνων’

Η θέση της γεώτρησης έχει συντεταγμένες $X = 337106$, $\Psi = 4168897$

Το βάθος διάτρησης / σωλήνωσης είναι 120 m και το αντλητικό συγκρότημα που έχει εγκατασταθεί στη γεώτρηση έχει παροχή $60 \text{ m}^3 / \text{h}$

5. Χλωρίδα - Πανίδα

Η ευρύτερη περιοχή του έργου βρίσκεται εντός της ζώνης προστασίας του δικτύου NATURA 2000 'Όρος Μαίναλο', με κωδικό A25200001. Επομένως, κατά κύριο λόγο, θα πρέπει να μελετήσουμε τα χαρακτηριστικά της πανίδας του Μαινάλου και η τυχόν επίδραση θα έχει το έργο σε αυτή.

Ένα μέρος του έργου βρίσκεται στην πεδινή περιοχή του Μαντεινιακού οροπεδίου, όπου εκεί κυρίως μια τυπική αγροτική περιοχή, άρα και η χλωρίδα και η πανίδα της περιοχής δεν διαφέρει από αυτές των αγροτικών περιοχών.

Για την περιοχή του NATURA 2000 έχει εκπονηθεί Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη στα πλαίσια του Προγράμματος LIFE – Nature 99 με τίτλο *‘Διατήρηση και Διαχείριση του όρους Μαίναλο’*. Η μελέτη αυτή εκπονήθηκε από το Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., την Εταιρία ‘Ενδιαίτημα’, και το Τμήμα Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων της Σχολής Φυσικών Πόρων και Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Η παραπάνω μελέτη έχει καλύψει υπερδιπλάσια έκταση από αυτή που έχει οριοθετηθεί ως περιοχή NATURA 2000 και έχει συμπεριλάβει στο αντικείμενό της και την περιοχή στην οποία βρίσκονται οι πηγές Μεθυδρίου και κάποια από τα σημεία που θα γίνει η αντικατάσταση του αγωγού. Οι προτάσεις της μελέτης περιλαμβάνουν τον καθορισμό ‘Περιοχών προστασίας της άγριας ζωής (υποζώνη A1)’, ‘Περιοχών διατήρησης της βιοποικιλότητας (υποζώνη A2)’ και ‘Περιοχών αειφορικής δασικής διαχείρισης (υποζώνη B1 και B2)’. Στις ζώνες αυτές προτείνονται περιορισμοί κλιμακούμενης αυστηρότητας, στις διάφορες δραστηριότητες προκειμένου να προστατευθεί το φυσικό περιβάλλον.

Τμήμα του έργου μήκους 1797,91 m περιλαμβάνεται στην υποζώνη B2.

5.1. Χλωρίδα.

Σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές η χλωρίδα του Μαινάλου αποτελείται από 280-300 taxa. Το Μαίναλο χαρακτηρίζεται από σημαντική ετερογένεια και ποικιλότητα ενδιαιτημάτων που δημιουργούν τις απαραίτητες οικολογικές συνθήκες για την αυξημένη βιολογική ποικιλότητα που υπάρχει στην περιοχή.

Τα κύρια φυτικά είδη που συναντώνται στη περιοχή είναι η Κεφαλληνιακή Ελάτη (*Abies Cephalonica*), η μαύρη πεύκη (*Pinus nigra* subsp. *Pallasiana*), το πουρνάρι, η γκορτσιά (*Pyrus spinosa*) καθώς και διάφοροι θάμνοι με χαρακτηριστικότερα είδη την αφάνα (*euphorbia acanthothamnus*) και την ασφάκα (*phlomis fruticosa*).

Τα ενδημικά φυτά που φύονται αποκλειστικά και μόνο στην Πελοπόννησο (Πελοποννησιακά ενδημικά) και απαντώνται στο Μαίναλο είναι τα ακόλουθα :

- *Dianthus serratifolius* ssp. *abbreviatus*.
- *Petrorhagia glumacea*.
- *Hymenonema laconicum*.
- *Crocus biflorus* ssp. *melantherus*.
- *Marrubium velutinum* ssp. *cylleneum*.
- *Sideritis clandestina* ssp. *Peloponnesiaca*.
- *Crataegus pycnoloba*.
- *Galium taygeteum*
- *Valeriana olenaea*
- *Gymnospermium altaicum* ssp. *peloponnesiacum*.

Άλλα αξιόλογα είδη χλωρίδας που έχουν καταγραφεί στα μεγαλύτερα υψόμετρα του Μαινάλου είναι:

- *Achillea umbellata*
- *Astragalus hellenicus*
- *Centaurea achaia*

- *Centaurea raphanina* ssp. *mixta*
- *Cerastium candidissimum*
- *Crataegus pycnoloba*
- *Erodium chrysanthum*
- *Erysimum pectinatum*
- *Erysimum pusillum*
- *Fritillaria graeca*
- *Lysimachia serpyllifolia*
- *Paronychia albanica* ssp *graeca*
- *Ranunculus subhomophyllus*
- *Rhamnus sibthorpianus*
- *Sideritis clandestina* ssp. *cyllenea*
- *Thlaspi graecum*
- *Valeriana olenaea*
- *Verbascum speciosum* ssp *megaphlomos*
- *Veronica thymifolia*
- *Viola chelmea*
- *Viola mercurii*
- *Scutellaria rubicunda* ssp *rupestris*
- *Arenaria ficaulis* ssp *graeca*
- *Asyneuma limonifolium*
- *Lilium chalcedonicum*
- *Poa thessala*
- *Silene radicata* ssp *radicata*
- *Thymus leucotrichus*
- *Tulipa orphanidea*

5.2. Πανίδα.

Η πανίδα της ευρύτερης περιοχής του Μαινάλου περιλαμβάνει πολλά σημαντικά είδη. Στην Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη αναφέρονται τα ακόλουθα :

- **Χερσαία μαλάκια:** Στην περιοχή υπάρχουν 5 ενδημικά είδη της Ελλάδας: *Albinaria arcadica*, *Albinaria scopulosa*, *Codringtonia condrigtonii*, *Zonites labiosus*, *Oxychilus samius*. Από αυτά, τα είδη *Albinaria arcadica* και *Zonites labiosus* είναι ενδημικά της Πελοποννήσου.
- **Ισόποδα:** Στην περιοχή υπάρχουν 3 ενδημικά είδη της Πελοποννήσου (*Armadillidium arcadicum*, *Armadillidium tripolitzenze*, *Armadillidium zuellichi*).
- **Ορθόπτερα:** Στην περιοχή υπάρχουν 11 ελληνικά ενδημικά είδη, εκ των οποίων τα 4 είναι ενδημικά της Πελοποννήσου (*Metaplastes oertzeni*, *Poecilimon nobilis*, *Oropodisma chelmosi*, *Chorthippus pulloides*) και 1 (*Platycleis menalon*) εμφανίζεται αποκλειστικά στο Μαίναλο.
- **Κολεόπτερα:** Στην περιοχή αναφέρονται 19 ελληνικά ενδημικά είδη, εκ των οποίων τα 8 είναι ενδημικά της Πελοποννήσου.
- **Λεπιδόπτερα:** Στην περιοχή αναφέρονται 3 ελληνικά ενδημικά είδη εκ των οποίων το *Infurcitinea arenbergeri* υπάρχει μόνο στην περιοχή του Μαινάλου.
- **Αμφίβια:** Στην περιοχή υπάρχουν τουλάχιστον 6 από τα 16 είδη αμφιβίων της Ελλάδας.
- **Ερπετά:** Η ερπετοπανίδα είναι εξαιρετικά πλούσια καθώς υπάρχουν τουλάχιστον 21 από τα 55 είδη χερσαίων ερπετών της Ελλάδας.
- **Θηλαστικά:** Η αντιπροσωπευτικότητα των θηλαστικών είναι αξιοσημείωτη. Σημαντική θεωρείται η παρουσία των *Lutra lutra*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, (που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της Οδηγίας 92/43) και *Nyctalus leisleri* (που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα IV της Οδηγίας 92/43).

Ορνιθοπανίδα

Για την ορνιθοπανίδα η Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη στην περιοχή του Μαινάλου έχει καταγράψει 110 είδη πτηνών, 53 από τα οποία είναι μόνιμοι κάτοικοι της περιοχής και 29 είναι καλοκαιρινοί επισκέπτες που θεωρείται ότι αναπαράγονται σε αυτήν.

Συνολικά στην περιοχή μελέτης αναπαράγονται 82 είδη πτηνών, ποσοστό περίπου 75% επί του συνολικού αριθμού ειδών της περιοχής. Από τα υπόλοιπα είδη, τα 13 απαντώνται μόνο κατά τις περιόδους της μετανάστευσης (εαρινή και φθινοπωρινή), ενώ τα 15 διαχειμάζουν στην περιοχή. Στην περιοχή καταγράφονται τα ακόλουθα είδη ορνιθοπανίδας :

Οικ. Accipitridae	
<i>Pernis apivorous</i>	Σφηκιάρης
<i>Circaetus gallicus</i>	Φιδαετός
<i>Accipiter gentilis</i>	Διπλοσάϊνο
<i>Accipiter nisus</i>	Τσιγλογέρακο
<i>Buteo buteo</i>	Γερακίνα
<i>Buteo rufinus</i>	Αετογερακίνα
<i>Aquila chrysaetos</i>	Χρυσαιτός
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Σπιζαιτός
Οικ. Falconidae	
<i>Falco tinnunculus</i>	Βραχοκιρκίνεζο
<i>Falco naumanni</i>	Κιρκινέζι
<i>Falco peregrinus</i>	Πετρίτης
Οικ. Phasianidae	
<i>Alectoris graeca</i>	Πετροπέρδικα
Οικ. Scolopacidae	
<i>Scolopax rusticola</i>	Μπεκάτσα
<i>Gallinago gallinago</i>	Μπεκατσίνι
Οικ. Columbidae	
<i>Columba livia</i>	Αγριοπερίστερο
<i>Columba palumbus</i>	Φάσσα
<i>Streptopelia decaocto</i>	Δεκαοχτούρα
<i>Streptopelia turtur</i>	Τρυγόνι
Οικ. Cuculidae	
<i>Cuculus canorus</i>	Κούκος
Οικ. Strigidae	
<i>Tyto alba</i>	Τυτώ
<i>Otus scops</i>	Γκιώνης
<i>Bubo bubo</i>	Μπούφος
<i>Athene noctua</i>	Κουκουβάγια
<i>Strix aluco</i>	Χουχουριστής
Οικ. Caprimulgidae	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Γιδοβύζι

Οικ. Apodidae	
<i>Apus apus</i>	Σταχτάρα
<i>Apus melba</i>	Σκεπαρνάς
Οικ. Upupidae	
<i>Upupa epops</i>	Τσαλαπετεινός
Οικ. Picidae	
<i>Picus viridis</i>	Δρυοκολάπτης
<i>Dendrocopos major</i>	Παρδαλοτσικλητάρα
<i>Dendrocopos medius</i>	Μεσοτσικλητάρα
<i>Dendrocopos leucotos</i>	Λευκονώτης
Οικ. Alaudidae	
<i>Galerida cristata</i>	Κατσουλιέρης
<i>Lullula arborea</i>	Δενδροσταρήθρα
Οικ. Hirundinidae	
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Βραχογελίδονο
<i>Hirundo rustica</i>	Χελιδόνι
<i>Hirundo daurica</i>	Δενδρογελίδονο
<i>Delichon urbica</i>	Σπιτογελίδονο
Οικ. Motacillidae	
<i>Anthus campestris</i>	Χαμοκελάδα
<i>Anthus trivialis</i>	Δενδροκελάδα
<i>Anthus pratensis</i>	Λιβαδοκελάδα
<i>Motacilla cinerea</i>	Σταχτοσουσουράδα
<i>Motacilla alba</i>	Λευκοσουσουράδα
Οικ. Troglodytidae	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Τρυποφράχτης
Οικ. Prunellidae	
<i>Prunella modularis</i>	Θαμνοψάλτης
Οικ. Muscicapidae	
<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινολαίμης
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Αηδόνι
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Καρβουνιάρης
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Κοκκινούρης
<i>Saxicola torquata</i>	Μαυρολαίμης
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Σταχτοπετροκλής
<i>Oenanthe hispanica</i>	Ασπροκόλα
<i>Monticola solitarius</i>	Γαλαζοκότσυφας
<i>Turdus merula</i>	Κότσυφας
<i>Turdus pilaris</i>	Κεδρότσιγλα
<i>Turdus philomelos</i>	Τσίγλα
<i>Turdus torquatus</i>	Χιονότσιγλα
<i>Turdus viscivorus</i>	Τσαρτσάρα
<i>Cettia cetti</i>	Ψευταηδόνι
<i>Hippolais pallida</i>	Ωχροστριτίδα
<i>Sylvia cantillans</i>	Κοκκινοτσιροβάκος
<i>Sylvia melanocephala</i>	Μαυροτσιροβάκος
<i>Sylvia communis</i>	Θαμνοτσιροβάκος
<i>Sylvia curruca</i>	Λαλοτσιροβάκος

<i>Sylvia atricapilla</i>	Μαυροσκούφης
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Βουνοφυλλοσκόπος
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Δασοφυλλοσκόπος
<i>Phylloscopus collybita</i>	Δενδροφυλλοσκόπος
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Θαμνοφυλλοσκόπος
<i>Regulus regulus</i>	Χρυσοβασιλίσκος
<i>Regulus ignicapillus</i>	Βασιλίσκος
<i>Muscicapa striata</i>	Μυγοχάφτης
<i>Ficedula semitorquata</i>	Δρυομυγοχάφτης
<i>Ficedula albicollis</i>	Κρικομυγοχάφτης
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Μαυρομυγοχάφτης
Οικ. Aegithalidae	
<i>Aegithalus caudatus</i>	Αιγίθαλος
Οικ. Paridae	
<i>Parus lugubris</i>	Κλειδωνάς
<i>Parus ater</i>	Ελατοπαπαδίτσα
<i>Parus caeruleus</i>	Γαλαζοπαπαδίτσα
<i>Parus major</i>	Καλόγερος
Οικ. Sittidae	
<i>Sitta neumayer</i>	Βραχοτσοπανάκος
Οικ. Certhiidae	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Καμποδενδροβάτης
Οικ. Oriolidae	
<i>Oriolus oriolus</i>	Συκοφάγος
Οικ. Laniidae	
<i>Lanius collurio</i>	Αετομάχος
<i>Lanius minor</i>	Γαϊδουροκεφαλάς
<i>Lanius senator</i>	Κοκκινοκεφαλάς
Οικ. Corvidae	
<i>Garrulus glandarius</i>	Κίσσα
<i>Pica pica</i>	Καρακάξα
<i>Corvus monedula</i>	Κάργια
<i>Corvus corone</i>	Κουρούνα
<i>Corvus corax</i>	Κόρακας
Οικ. Sturnidae	
<i>Sturnus vulgaris</i>	Ψαρόνι
Οικ. Ploceidae	
<i>Passer domesticus</i>	Σπουργίτης
<i>Passer hispaniolensis</i>	Χωραφοσπουργίτης
<i>Passer montanus</i>	Δενδροσπουργίτης
Οικ. Fringillidae	
<i>Fringilla coelebs</i>	Σπίνος
<i>Fringilla montifringilla</i>	Χειμωνόσπινος
<i>Serinus serinus</i>	Σκαρθάκι
<i>Carduelis chloris</i>	Φλώρος
<i>Carduelis carduelis</i>	Καρδερίνα
<i>Carduelis spinus</i>	Λούγαρο
<i>Carduelis cannabina</i>	Φανέτο

<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Πύρρουλας
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Χοντρομούτης
Ουκ. Emberizidae	
<i>Emberiza cirrus</i>	Σιρλοτσιχλόνιο
<i>Emberiza cia</i>	Βουνοτσιχλόνιο
<i>Emberiza hortulana</i>	Βλάχος
<i>Emberiza caesia</i>	Σκουρόβλαχος
<i>Emberiza melanocephala</i>	Αμπελουργός
<i>Miliaria calandra</i>	Τσιφτάς

Προκειμένου να εκτιμηθούν τυχόν άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις του έργου ύδρευσης στην πανίδα της περιοχής και ιδίως σε εκείνα τα είδη πανίδας που θεωρούνται ως απειλούμενα, καταγράφονται στη συνέχεια τα βασικά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ειδών αυτών.

1. *Pernis apivorus* (Σφηκιάρης)

Ο Σφηκιάρης είναι μεταναστευτικό είδος. Έρχεται στην Ελλάδα αρχές Μαΐου και φεύγει κατά τα τέλη Σεπτεμβρίου στην Αφρική όπου διαχειμάζει

Ο πληθυσμός του στην Ελλάδα υπολογίζεται σε 250 ζευγάρια με τάσεις μείωσης τα τελευταία έτη

Είναι καθαρά δασόβιο είδος. Φωλιάζει σε δένδρα και προτιμά τα φυλλοβόλα και ιδίως τις οξιές. Τρέφεται κυρίως με έντομα (ιδιαίτερα με σφήκες) και σπανιότερα με ερπετά, αμφίβια αλλά και με καρπούς. Συνήθως κυνηγά σε ανοικτές εκτάσεις με αραιή βλάστηση, σε ξέφωτα ή στις άκρες του δάσους κοντά στο έδαφος.

Πιθανές απειλές. Η αντικατάσταση των ανοικτών δρυοδασών με αναδασώσεις και γενικά η μείωση των ανοικτών λιβαδιών περιορίζει σταδιακά τις περιοχές διατροφής του είδους.

2. *Circaetus gallicus* (Φιδαιτός)

Ο Φιδαιτός είναι μεταναστευτικό είδος. Έρχεται στην περιοχή κατά τα τέλη Μαρτίου - αρχές Απριλίου και φεύγει μετά την ολοκλήρωση της αναπαραγωγής του, κατά τον Σεπτέμβριο.

Στην περιοχή του Μαινάλου εκτιμάται ότι φωλιάζουν τουλάχιστον τρία ζευγάρια. Στην Ελλάδα ο συνολικός πληθυσμός του είδους εκτιμάται ότι είναι 300-500 ζευγάρια.

Ο Φιδαιτός φωλιάζει συνήθως σε ψηλά δένδρα αλλά και σε ψηλούς θάμνους εφόσον δεν υπάρχει ανθρώπινη ενόχληση. Τρέφεται κυρίως με φίδια αλλά και με σαύρες που βρίσκει σε εκτάσεις με αραιή δενδρώδη ή θαμνώδη βλάστηση.

Πιθανές απειλές. Η υποβάθμιση ή η καταστροφή των περιοχών διατροφής αποτελεί ίσως την κυριότερη απειλή για το είδος. Οι αιτίες της υποβάθμισης είναι συνήθως:

α) η απώλεια χώρων όπως φυτοφράχτες ή μικρές συστάδες δένδρων ή θάμνων μέσα ή κοντά σε καλλιεργούμενες εκτάσεις που συνήθως αποτελούν ενδιαιτήματα ερπετών,

β) το κλείσιμο των ξέφωτων μέσα στο δάσος και

γ) οι αναδασώσεις, που περιορίζουν την κατανομή της ερπετοπανίδας

δ) Η ενόχληση στις περιοχές αναπαραγωγής είναι ένας άλλος πιθανός κίνδυνος για τη διατήρηση του είδους στην περιοχή. Ενόχληση μπορεί να προκαλέσει η διάνοιξη και η χρήση δασικών δρόμων κοντά στις θέσεις φωλεοποίησης του είδους και οι υλοτομίες.

3. *Buteo rufinus* (Αετογερακίνα) Σπάνιο είδος

Ο πληθυσμός της Αετογερακίνας παραμένει στην Ελλάδα όλο το χρόνο. Στην περιοχή του Μαινάλου έχει καταγραφεί παλαιότερα ως αναπαραγόμενο είδος.

Με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία, έχει καταγραφεί η αναπαραγωγή ενός ζευγαριού αετογερακίνας στην περιοχή της Δημητσάνας, πριν από αρκετά χρόνια. Η παρουσία του είδους σήμερα στην περιοχή, δεν έχει επιβεβαιωθεί ακόμη. Ο πληθυσμός του στην Ελλάδα εκτιμάται σε 60-100 ζευγάρια και είναι μάλλον σταθερός.

Η Αετογερακίνα συνήθως φωλιάζει σε βράχους σε δασώδεις περιοχές και σπανίως σε δένδρα. Για τη διατροφή της χρησιμοποιεί ανοικτές λοφώδεις εκτάσεις με αραιή θαμνώδη ή δενδρώδη βλάστηση όπου ψάχνει κυρίως για μικρά θηλαστικά (ιδιαίτερα Λαγόγυρους *Citellus citellus*) αλλά και ερπετά, αμφίβια, μικρά πουλιά και μεγάλα έντομα.

Πιθανές απειλές. Η εντατικοποίηση της γεωργίας και η μετατροπή των λιβαδιών σε χωράφια ή η επέκταση των χωραφιών προκαλεί προβλήματα στην Αετογερακίνα στην εξεύρεση της τροφής της. Πιθανό κίνδυνο αποτελεί επίσης η όχληση από την επέκταση ή τη συχνή χρήση των δασικών δρόμων σε περιοχές όπου το είδος φωλιάζει.

4. *Aquila chrysaetos* (Χρυσαιτός) Τρωτό είδος

Ο χρυσαετός είναι επιδημητικό είδος που αναφέρεται ότι φώλιαζε στο παρελθόν στην περιοχή του Μαινάλου. Οι τελευταία αναφορά φωλιάσματος ανάγεται στα τέλη της δεκαετίας του 1980, ενώ υπάρχουν καταγραφές ατόμων κατά τη χειμερινή περίοδο, κατά τη δεκαετία του 1990. Πάντως από έρευνες πεδίου που έγιναν στο Μαίναλο, δεν εντοπίστηκαν άτομα Χρυσαιτού. Εντοπίστηκε πάντως παλαιότερη φωλιά σε χαράδρα της περιοχής. Είναι πιθανή η παρουσία ατόμων χρυσαετού στην περιοχή κατά τη χειμερινή περίοδο, καθώς και κατά τη φάση μετα-αναπαραγωγικής διασποράς.

Απαντάται σε βουνά με ανοιχτές βραχώδεις περιοχές και δασωμένες πλαγιές σε υψόμετρα από 400 μέχρι 1800 μέτρα. Η τροφή του συνίσταται κυρίως από μικρά θηλαστικά και πουλιά τα οποία αναζητά σε ορεινά λιβάδια συνήθως στις ράχες, στα ξέφωτα του δάσους και σε ανοικτές εκτάσεις. Σε αρκετές περιπτώσεις τρέφεται και με νεκρά ζώα, γεγονός που τον καθιστά ευάλωτο στα δηλητηριασμένα δολώματα. Έχει πολύ μεγάλη επικράτεια (περίπου 100 τετρ. χλμ.) και επομένως ακόμη και σε ιδανικές συνθήκες οι πληθυσμοί του παραμένουν αραιοί.

Πιθανές απειλές. Εκτός από τα δολώματα ο χρυσαετός κινδυνεύει και από το παράνομο κυνήγι. Έμμεση απειλή για το είδος είναι η μείωση των πληθυσμών της λείας του λόγω εντατικοποίησης της γεωργίας και εγκατάλειψης της ορεινής κτηνοτροφίας.

5. *Hieraaetus fasciatus* (Σπιζαιτός) Τρωτό είδος

Είναι επιδημητικό είδος, το οποίο θεωρείται ότι αναπαράγεται ή αναπαράγονταν στο πρόσφατο παρελθόν στην περιοχή του Μαινάλου.

Στην περιοχή έχει αναφερθεί η παρουσία ενός ζευγαριού. Ο συνολικός πληθυσμός στην Ελλάδα εκτιμάται σε 83-105 ζευγάρια (με τάσεις μείωσης).

Είναι τυπικός αετός των μεσογειακών οικοσυστημάτων. Φωλιάζει σε απότομους βράχους. Τρέφεται με μεσαίου μεγέθους πουλιά (Φάσces, Αγριοπερίστερα, Πέρδικες κ.λπ.), μικρά θηλαστικά (π.χ. ποντίκια) και σπανιότερα με ερπετά, που βρίσκει σε εκτάσεις με αραιή θαμνώδη βλάστηση και κοντά σε καλλιεργημένες εκτάσεις.

Πιθανές απειλές. Η ενόχληση στις περιοχές αναπαραγωγής από δραστηριότητες όπως διάνοιξη ή χρήση δασικών δρόμων, υλοτομίες κ.λπ. αποτελούν τους κυριότερους κινδύνους για τη διατήρηση του είδους. Οι σύγχρονες μέθοδοι καλλιέργειας με την εκτεταμένη χρήση γεωργικών φαρμάκων έχει αποτέλεσμα την μειωμένη επιτυχία αναπαραγωγής του είδους αλλά και περιορισμό των πληθυσμών που αποτελούν λεία του Σπιζαιτού. Η λαθροθηρία αποτελεί μια σοβαρή απειλή για τους πληθυσμούς του είδους.

6. Falco naumanni (Κιρκινέζι) Τρωτό είδος

Το Κιρκινέζι είναι μεταναστευτικό είδος που αναπαράγεται στην ευρύτερη περιοχή του οροπεδίου της Τρίπολης. Την περιοχή του Μαινάλου επισκέπτονται για τροφοληψία άτομα του αναπαραγωγικού πληθυσμού της Τρίπολης.

Το είδος θεωρείται ότι κινδυνεύει με εξαφάνιση παγκοσμίως και οι πληθυσμοί του έχουν υποστεί δραματική συρρίκνωση κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Στη χώρα μας εκτιμάται ότι αναπαράγονται 1000 - 1500 ζευγάρια.

Τρέφεται σε ανοικτές εκτάσεις με χαμηλή βλάστηση (λιβάδια, καλλιέργειες δημητριακών κ.λπ). Η λεία του συνίσταται κυρίως σε έντομα (ορθόπτερα και κολεόπτερα) οι πληθυσμοί των οποίων αποτελούν κρίσιμη παράμετρο για την επιβίωση του είδους.

Πιθανές απειλές. Σημαντικότερη απειλή για το είδος θεωρείται η εντατικοποίηση της γεωργίας, η οποία με τη χρήση των φυτοφαρμάκων έχει μειώσει δραματικά τους πληθυσμούς των εντόμων του αποτελούν τη βασική πηγή τροφής για το Κιρκινέζι. Για την περιοχή του Μαινάλου, η απειλή αφορά κυρίως στις γύρω από τον ορεινό όγκο πεδινές εκτάσεις (οροπέδια Τρίπολης και Κανδήλας).

7. Falco peregrinus (Πετρίτης)

Ο πετρίτης είναι επιδημητικό είδος που έχει επιβεβαιωθεί ότι φωλιάζει στην περιοχή του Μαινάλου. Ο πληθυσμός του είδους στη χώρα μας εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 100 - 250 ζευγαριών (Tucker & Heath 1994)

Φωλιάζει σε απότομα βράχια ή σε ψηλά δένδρα. Τρέφεται κυρίως σε ανοιχτές εκτάσεις κυνηγώντας μικρού ή μεσαίου μεγέθους πουλιά.

Πιθανές απειλές. Σημαντικότερες απειλές θεωρούνται η χρήση εντομοκτόνων - ζιζανιοκτόνων που μέσω της τροφικής αλυσίδας φθάνουν στο είδος, το παράνομο κυνήγι και το παράνομο εμπόριο αυγών και νεοσσών για ιερακοθηρία.

8 . Bubo bubo (Μπούφος)

Ο Μπούφος είναι επιδημητικό είδος που φωλιάζει στην περιοχή Μαινάλου κυρίως σε χαράδρες και παρόχθιες διαπλάσεις. Ο συνολικός πληθυσμός του Μπούφου στην Ελλάδα κυμαίνεται μεταξύ 200 και 500 ζευγαριών.

Είναι το μεγαλύτερο νυκτόβιο αρπακτικό της Ευρώπης. Εποικίζει μεγάλη ποικιλία ενδιαιτημάτων, από δάση κωνοφόρων, μικτά δάση κωνοφόρων - πλατυφύλλων αλλά και ενδιαιτήματα μακκίας ή φρυγάνων. Προτιμάει επίσης τις απότομες βραχώδεις πλαγιές εκατέρωθεν μικρών ή μεγάλων ρεμάτων ή υδατοσυλλογών. Φωλιάζει συνήθως σε τρύπες και προστατευμένες κοιλότητες βράχων ενώ η λεία του αποτελείται από μικρά θηλαστικά και πουλιά.

Πιθανές απειλές: Είναι είδος ιδιαίτερα ευαίσθητο στην ανθρώπινη ενόχληση. Κατά την περίοδο της αναπαραγωγής η παρουσία του ανθρώπου κοντά στη φωλιά οδηγεί συχνά στην εγκατάλειψή της. Οι πληθυσμοί του Μπούφου έχουν μειωθεί σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες σε ολόκληρη την Ευρώπη κυρίως εξαιτίας της λαθροθηρίας και της παράνομης συλλογής αυγών αλλά και ως επακόλουθο της συνεχούς επέκτασης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων μέσα στο δάσος. Η διάνοιξη δασικών δρόμων αυξάνει τις δυνατότητες πρόσβασης υλοτόμων, κυνηγών αλλά και επισκεπτών στις απομονωμένες περιοχές που αποτελούν το βιότοπο του είδους με αποτέλεσμα το συνεχή περιορισμό του. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο Μπούφος είναι ιδιαίτερα ευάλλωτος στις παραπάνω απειλές επειδή είναι είδος αυστηρά χωροκρατικό που δεν μετακινείται εύκολα από την επικράτεια του. Αυτό σημαίνει ότι δε διαθέτει πολλά περιθώρια προσαρμογής στις συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες που δημιουργεί ο άνθρωπος στα ενδιαιτήματά του. Τέλος, σημαντικό ρόλο στη μείωση των πληθυσμών του Μπούφου έχει παίξει και η μείωση των πληθυσμών της λείας του κυρίως των μικρών τρωκτικών που προήλθε από την αυξημένη χρήση γεωργικών φαρμάκων κατά τις τελευταίες δεκαετίες

9. *Caprimulgus europaeus* (Γιδοβύζι)

Είναι μεταναστευτικό είδος που αναπαράγεται στην περιοχή του Μαινάλου. Ο πληθυσμός του είδους στην Ελλάδα εκτιμάται μεταξύ 10.000 και 20.000 ζευγαριών.

Το Γιδοβύζι φωλιάζει στο έδαφος σε γυμνά από βλάστηση σημεία ή σε θέσεις με αραιή βλάστηση, στις παρυφές και στα ξέφωτα του δάσους. Τρέφεται με έντομα τα οποία συλλαμβάνει εν πτήσει είτε κοντά στο χώρο της φωλιάς είτε σε απόσταση που μπορεί να φθάνει μέχρι και τα έξι χιλιόμετρα. Συχνά αναζητεί τη λεία της σε υγροτοπικές περιοχές. Τρέφεται κυρίως την αυγή και το σούρουπο και λιγότερο τη νύχτα. Την ημέρα την περνάει κουρνιασμένο στο έδαφος. Είναι είδος χωροκρατικό.

Πιθανές απειλές: Η εκτεταμένη χρήση γεωργικών φαρμάκων και εντομοκτόνων και η επακόλουθη μείωση των εντόμων που συνιστούν τη λεία του αποτελεί τη σημαντικότερη αιτία μείωσης των πληθυσμών του είδους στην Ευρώπη. Η εντατικοποίηση της γεωργίας, η εγκατάλειψη της νομαδικής κτηνοτροφίας και η μετατροπή μεγάλου μέρους των λιβαδικών εκτάσεων και των υγροτόπων σε καλλιεργήσιμες, αποστέρησαν από το είδος σημαντικό μέρος του ενδιαιτήματος του και μείωσαν σημαντικά τις δυνατότητες εξασφάλισης επαρκούς τροφής. Τα τελευταία έτη η διάνοιξη δασικών δρόμων επέτρεψε την διευκόλυνση της πρόσβασης μηχανοκίνητων μέσων στο δάσος, γεγονός που συνιστά σημαντική αιτία θνησιμότητας για το Γιδοβύζι σε ολόκληρη την Ευρώπη. Για την περιοχή μελέτης θεωρείται ότι το είδος απειλείται από τη μείωση των υγροτοπικών εκτάσεων, από τη μείωση των ξεφώτων στο δάσος εξαιτίας αφενός της σταδιακής εγκατάλειψης της νομαδικής κτηνοτροφίας και αφετέρου εξαιτίας της εκτός σχεδίου δόμησης, και βέβαια λόγω της αύξησης των δυνατοτήτων πρόσβασης του κοινού στο δάσος μέσω των δασικών δρόμων.

10. *Dendrocopos medius* (Μεσοτσικλιτάρα)

Η Μεσοτσικλιτάρα είναι επιδημητικό είδος της περιοχής του Μαινάλου με την παρουσία του να συνδέεται κυρίως με τα δρυοδάση της χαμηλής ζώνης, τις παρόχθιες διαπλάσεις και τα δάση κωνοφόρων. Στην περιοχή το είδος εντοπίστηκε και σε παρόχθιες διαπλάσεις αλλά και σε εκτατικά αγροοικοσυστήματα με δενδρώδεις καλλιέργειες.

Στην Πελοπόννησο το είδος έχει πολύ αραιούς πληθυσμούς, ενώ ο πληθυσμός του στην Ελλάδα δεν είναι καλά μελετημένος. Μια χονδρική εκτίμηση τον υπολογίζει μεταξύ 10.000 και 30.000 ζευγαριών.

Τα ενδιαίτηματα της Μεσοτσικλιτάρας συμπίπτουν με τη χαμηλή ζώνη των φυλλοβόλων δασών Δρυός και ιδιαίτερα με τα μικτά συστήματα Γαύρου - Δρυός. Είναι δρυοκολάπτης χωρίς μεγάλες ικανότητες εκσκαφής του ξύλου ο οποίος τρέφεται με έντομα που αναζητά πάνω στον κορμό, στα κλαδιά και στην επιφάνεια των φύλλων του δένδρου. Το μεγαλύτερο μέρος της διατροφής του αποτελείται από φλοιοφάγα έντομα. κατά την ψυχρή περίοδο του έτους μέρος των τροφικών του αναγκών καλύπτεται από φυτική τροφή.

Πιθανές απειλές: Σημαντικότερη απειλή για το είδος σε πανευρωπαϊκό επίπεδο είναι η συστηματική υποβάθμιση της χαμηλής ζώνης των φυλλοβόλων δρυοδασών. Η αναγωγή των πρεμνοφυών δρυοσυστάδων σε σπερμοφυείς θα μπορούσε μεσομακροπρόθεσμα να βοηθήσει τους πληθυσμούς του είδους.

11. Dendrocopos leucotos (Λευκονώτης) Σπάνιο είδος

Ο Λευκονώτης είναι επιδημητικό είδος που θεωρείται ότι αναπαράγεται στην περιοχή του Μαινάλου. Εμφανίζεται κυρίως στη ζώνη των φυλλοβόλων δασών, αλλά και σε δάση κωνοφόρων, σίγουρα σε πολύ αραιούς πληθυσμούς.

Ο πληθυσμός του είδους μειώνεται σε ολόκληρη την Ευρώπη ακολουθώντας την υποβάθμιση των φυλλοβόλων δασών της χαμηλής ζώνης. Για τη χώρα μας ο πληθυσμός του είδους εκτιμάται ότι ανέρχεται σε 500 με 2.000 ζευγάρια.

Είναι είδος που εμφανίζεται σε ώριμα δάση κυρίως φυλλοβόλων (Οξιάς, Φράξου ή Σφενδαμιού) όπου υπάρχει σημαντική αναλογία γέρικων ή νεκρών δένδρων. Η τροφή του συνίσταται κυρίως από λάρβες σαπροφάγων εντόμων (κολεοπτέρων συνήθως) που βρίσκονται μέσα στους σηπόμενους κορμούς. Έχει τη δυνατότητα να αναζητά την τροφή του σε αρκετό βάθος μέσα στο ξύλο, μεγαλύτερο από τα δύο προηγούμενα είδη. Μέρος του διαιτολογίου του μπορεί να αποτελείται και από καρπούς Φράξου, Δρυός, Λεπτοκαρυάς, πεύκων κ.α.

Πιθανές απειλές: Σημαντικότερη απειλή για το είδος συνιστούν οι σύγχρονες μέθοδοι διαχείρισης του δάσους οι οποίες δεν αφήνουν ώριμα και νεκρά δένδρα μέσα στο οικοσύστημα.

12. Lullula arborea (Δενδροσταρήθρα)

Είναι επιδημητικό είδος. Βρίσκεται κυρίως στους βοσκότοπους και τα διάκενα της ημιορεινής και ορεινής ζώνης του Μαινάλου.

Ο πληθυσμός της Δενδροσταρήθρας έχει υποστεί σοβαρότατη μείωση (περίπου 75%) στα τελευταία 30 έτη. Στην Ελλάδα εκτιμάται ότι είναι σχετικά σταθερός και κυμαίνεται μεταξύ 4.000 και 10.000 ζευγαριών.

Τα ενδιαίτηματα της Δενδροσταρήθρας συμπίπτουν συνήθως με τους θαμνότοπους όπου ασκείται εκτατική ή νομαδική κτηνοτροφία. Οι βασικές απαιτήσεις του είδους σε τροφή, θέσεις φωλιάσματος και κουρνιάσματος καλύπτονται από το συνδυασμό χαμηλής ποώδους με αραιή θαμνώδη ή δενδρώδη βλάστηση και ταυτόχρονη παρουσία θέσεων γυμνών από βλάστηση. Ακριβώς δηλαδή το τοπίο που διαμορφώνει η άσκηση εκτατικής ελεύθερης κτηνοτροφίας. Στην περιοχή του Μαινάλου το είδος χρησιμοποιεί επίσης τα διάκενα του ελατοδάσους.

Πιθανές απειλές: Σημαντικότερη απειλή για τη δενδροσταρήθρα σε ευρωπαϊκό επίπεδο είναι οι αλλαγές των χρήσεων γης σε συνδυασμό με την εντατικοποίηση της γεωργίας και της κτηνοτροφίας. Για τη χώρα μας η βαθμιαία εγκατάλειψη της νομαδικής και της εκτατικής κτηνοτροφίας αναμένεται ότι θα δημιουργήσει προβλήματα στους πληθυσμούς του είδους.

13. *Anthus campestris* (Χαμοκελάδα)

Είναι μεταναστευτικό είδος που μάλλον φωλιάζει στην περιοχή μελέτης. Οι πληθυσμοί της Χαμοκελάδας έχουν μειωθεί στην Ευρώπη κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Στη χώρα μας βρίσκονται σε σχετικά σταθερή κατάσταση και εκτιμώνται μεταξύ 10.000 και 20.000 ζευγαριών.

Είναι χαρακτηριστικό είδος των βοσκοτόπων της ημιορεινής ζώνης με βασικές απαιτήσεις σε ενδιαίτημα την παρουσία λιβαδικών εκτάσεων μαζί με θαμνώνες και γυμνά από βλάστηση τμήματα. Εμφανίζεται και σε φρυγανικά οικοσυστήματα. Τρέφεται κυρίως με ασπόνδυλα.

Πιθανές απειλές: Η σοβαρότερη άμεση απειλή για το είδος θεωρείται ότι είναι η υποβάθμιση και συρρίκνωση των ενδιαιτημάτων της που προέρχεται κυρίως από τις αλλαγές χρήσεων γης (εγκατάλειψη της εκτατικής και νομαδικής κτηνοτροφίας, μετατροπή βοσκοτόπων και εκτατικών καλλιεργειών σε εντατικές καλλιέργειες, αναδασώσεις βοσκοτόπων, εγκατάλειψη ορεινών καλλιεργειών με επακόλουθη εγκατάσταση πυκνής δενδροθαμνώδους βλάστησης). Έμμεση αλλά σημαντική απειλή είναι η μείωση των πληθυσμών των ασπονδύλων που συνιστούν τη λεία του είδους εξαιτίας της χρήσης γεωργικών φαρμάκων και εντομοκτόνων στη σύγχρονη γεωργία.

14. *Ficedula semitorquata* (Δρυομυγοχάφτης) Σπάνιο είδος

Ο Δρυομυγοχάφτης είναι είδος που απαντάται στην περιοχή του Μαινάλου κατά την περίοδο της μετανάστευσης. Οι πληθυσμοί του έχουν υποστεί σοβαρή μείωση σε πανευρωπαϊκό επίπεδο και εκτιμάται ότι βρίσκονται κάτω από τα 10.000 ζευγάρια.

Κύριος βióτοπος του Δρυομυγοχάφτη στη χώρα μας είναι τα ώριμα παρόχθια δάση και ιδιαίτερα οι πλατανέωνες. Συχνάζει επίσης σε ώριμα δάση Δρυός και Καστανιάς. Φωλιάζει σε κοιλότητες των δένδρων και αναζητεί την τροφή του (έντομα) σε όλα τα επίπεδα από τον υποόροφο μέχρι την κόμη των δένδρων.

Πιθανές απειλές: Σοβαρότερη απειλή για το είδος στη χώρα μας είναι η υποβάθμιση ή καταστροφή των ώριμων παρόχθιων δασών. Η μετατροπή πολλών παρόχθιων συστημάτων σε

φυτείες λεύκης για την παραγωγή χαρτοπολτού υποβαθμίζει επίσης το βιότοπο του Δρυομυγοχάφτη. Σημαντικό ρόλο στη διατήρηση μέρους του πληθυσμού του είδους παίζουν τα μεγάλα πλατάνια που βρίσκονται συνήθως στις πλατείες των χωριών της χώρας μας και προσφέρουν θέσεις φωλεοποίησης και τροφοληψίας. Σε άλλες χώρες όπου ένα από τα σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζει το είδος είναι η έλλειψη θέσεων φωλεοποίησης αλλά η τοποθέτηση τεχνητών φωλιών αύξησε σημαντικά τον πληθυσμό του.

15. *Lanius collurio* (Αετομάχος)

Καλοκαιρινός επισκέπτης που φωλιάζει στην περιοχή του Μαινάλου. Εμφανίζεται κυρίως σε θαμνότοπους, λιβάδια, κοντά σε καλλιέργειες, αλλά και στην υποαλπική ζώνη. Μεγάλο μέρος του ευρωπαϊκού πληθυσμού του είδους αναπαράγεται στην ανατολική Ευρώπη, ενώ στην Ελλάδα εκτιμάται ότι τα αναπαραγόμενα ζευγάρια κυμαίνονται μεταξύ 20.000 και 50.000

Ο Αετομάχος εποικίζει ανοικτές εκτάσεις με λιβάδια, θαμνώνες, διάσπαρτα δένδρα και εκτατικές καλλιέργειες. Είναι δηλαδή είδος προσαρμοσμένο στα πεδινά και ημιορεινά οικοσυστήματα που υφίστανται ακόμη παραδοσιακές χρήσεις γης. Τρέφεται με έντομα. Εποπτεύει την περιοχή τροφοληψίας συνήθως από τις κορυφές θάμνων ή χαμηλών δένδρων. Συχνάζει επίσης στις παρυφές δασικών εκτάσεων, στα κράσπεδα δρόμων και σε χαμηλότερες πυκνότητες σε αναδασώσεις κωνοφόρων - πλατυφύλλων και σε υγροτοπικές εκτάσεις.

Πιθανές απειλές: Σοβαρότερες απειλές για τον Αετομάχο είναι οι αλλαγές των χρήσεων γης, η εντατικοποίηση της γεωργίας και της κτηνοτροφίας και οι αναδασώσεις ανοικτών εκτάσεων. Η εγκατάσταση μονοκαλλιεργειών και η καταστροφή των φυτοφρακτών υποβαθμίζουν σημαντικά το ενδιαίτημα του είδους, ενώ η χρήση αζωτούχων λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων μειώνει σημαντικά την αφθονία και τη διαθεσιμότητα της τροφής του.

16. *Lanius minor* (Γαϊδουροκεφαλός)

Πρόκειται για είδος που εμφανίζεται στην περιοχή του Μαινάλου κατά την περίοδο της μετανάστευσης. Συχνάζει κυρίως στους θαμνώνες και τις αγροτικές εκτάσεις γύρω από τα χωριά της περιοχής. Ο πληθυσμός του στη χώρα μας εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 2.000 και 3.000 ζευγαριών.

Είναι είδος εντομοφάγο και μάλιστα με εξειδίκευση στα κολεόπτερα (που σε πολλές περιπτώσεις συνιστούν μέχρι και 97% της διαίτας του) και στα ορθόπτερα. Απαντά σε ανοικτές λοφώδεις εκτάσεις χαμηλού υψομέτρου με αραιούς θαμνώνες, λιβάδια, φρύγανα ή εκτατικές

καλλιέργειες. Χρειάζεται γενικά πιο ανοικτές και θερμότερες περιοχές από τον Αετομάχο. Εμφανίζεται επίσης στις παρυφές δασικών εκτάσεων, σε αμπελώνες και οπωρώνες. Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο είδος στις αυξομειώσεις της αφθονίας της λείας του και απαιτείται η συνεχής παρουσία ικανών πληθυσμών εντόμων για να μπορέσει ο Γαϊδουροκεφαλάς να επιβιώσει σε μια περιοχή. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι μια σειρά υγρών καλοκαιριών στη δυτική Ευρώπη οδήγησε σε σημαντική μείωση των πληθυσμών του είδους.

Πιθανές απειλές: Ο Γαϊδουροκεφαλάς είναι είδος εξαρτώμενο από τις παραδοσιακές γεωργικές πρακτικές. Χρειάζεται φυτοφράχτες και μωσαϊκό καλλιεργειών που να του εξασφαλίζουν μια συνεχή χρονική κατανομή της αφθονίας της λείας του. Οι εκτεταμένες μονοκαλλιέργειες δεν μπορούν να εξασφαλίσουν την επιβίωση του είδους αφού επιδρούν αρνητικά στην ποσότητα (εξαιτίας της χρήσης των εντομοκτόνων) και στη χρονική κατανομή των πληθυσμών της λείας (υπάρχει μια υπεραφθονία που ακολουθείται από περιόδους σοβαρής έλλειψης). Η απόλυτη εξειδίκευσή του σε μεγάλα έντομα, πολλά από τα οποία θεωρούνται παράσιτα καλλιεργειών δημιουργεί πρόσθετα προβλήματα στο είδος αφού οι πληθυσμοί κάποιων από αυτά έχουν καταστεί σχεδόν αμελητέοι στην Ευρώπη εξαιτίας της ανεξέλεγκτης χρήσης των εντομοκτόνων.

17. *Emberiza hortulana* (Βλάχος)

Είναι μεταναστευτικό είδος που έχει επιβεβαιωθεί ότι φωλιάζει στους παρακείμενους ορεινούς όγκους της Β. Πελοποννήσου. Θεωρείται πολύ πιθανό το φώλιασμά του στην υποαλπική ζώνη του Μαινάλου.

Ο Ευρωπαϊκός πληθυσμός του είδους έχει μειωθεί πολύ κατά τις τελευταίες δεκαετίες ενώ στη χώρα μας έχει παρατηρηθεί μείωση των αναπαραγόμενων ζευγαριών που σήμερα κυμαίνονται μεταξύ 20.000 και 30.000 ζευγαριών.

Είναι τυπικό είδος των παραδοσιακών μεσογειακών αγροοικοσυστημάτων, αφού εποίκίζει περιοχές με εκτατικές καλλιέργειες δημητριακών που διαθέτουν διάσπαρτα δένδρα. Χρειάζεται ποικιλία καλλιεργειών, φυτοφράχτες και μεμονωμένα δένδρα τα οποία χρησιμοποιεί για την εποπτεία της επικράτειάς του.

Πιθανές απειλές: Και για τον Βλάχο η σημαντικότερη αιτία μείωσης των πληθυσμών του στην Ευρώπη είναι η εντατικοποίηση της γεωργίας. Η επικράτηση των μονοκαλλιεργειών εξαφάνισε τους φυτοφράχτες και τα δένδρα και μείωσε την ποικιλότητα του αγροτικού τοπίου με αποτέλεσμα τη συρρίκνωση των ενδιαιτημάτων του είδους.

18. *Emperiza caesia* (Σκουρόβλαχος)

Είναι μεταναστευτικό είδος που φωλιάζει στην Πελοπόννησο και στην περιοχή του Μαινάλου.

Το 75% του παγκόσμιου πληθυσμού του είδους αναπαράγεται σε τρεις ευρωπαϊκές χώρες, την Ελλάδα, την Κύπρο και την Τουρκία. Στη χώρα μας ο πληθυσμός του είδους κυμαίνεται μεταξύ 5.000 και 15.000 ζευγαριών.

Είναι τυπικό είδος των παράκτιων και ημιορεινών μεσογειακών οικοσυστημάτων, χρησιμοποιεί κατά την περίοδο της αναπαραγωγής λοφώδεις εκτάσεις με διαπλάσεις φρυγάνων ή μακκίας, από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι το υψόμετρο των 1000 μ. Το καλοκαίρι χρησιμοποιεί επίσης αγροτικά οικοσυστήματα.

Πιθανές απειλές: Το είδος αντιμετωπίζει παρόμοιες απειλές με το Βλάχο (εντατικοποίηση γεωργίας και εγκατάλειψη νομαδικής κτηνοτροφίας).

19. *Picus viridis* (Δρυοκολάπτης)

Ο Δρυοκολάπτης είναι επιδημητικό είδος της περιοχής του Μαινάλου με την παρουσία του να συνδέεται με τα δάση κωνοφόρων, τις παρόχθιες συστάδες και τα άλση γύρω από τους οικισμούς της περιοχής μελέτης.

Το είδος έχει αραιούς πληθυσμούς στην Πελοπόννησο. Στην περιοχή του Μαινάλου εκτιμάται ότι αναπαράγονται αρκετά ζευγάρια. Ο πληθυσμός του είδους στη χώρα μας εκτιμάται μεταξύ 5.000 και 10.000 ζευγαριών.

Ο Δρυοκολάπτης χρειάζεται ενδιαιτήματα που συνδυάζουν ώριμες συστάδες φυλλοβόλων (όπου φωλεοποιεί, με περιοχές με ξέφωτα, λιβάδια, εκτατικές καλλιέργειες, όπου αναζητεί την τροφή του (κυρίως μυρμήγκια).

Πιθανές απειλές: Η υποχώρηση της εκτατικής καλλιέργειας και η ταυτόχρονη υποβάθμιση του αγροτικού τοπίου με την καταστροφή των φυτοφρακτών και των μεμονωμένων δένδρων εντός των αγροτικών εκτάσεων, μαζί με την αύξηση των ποσοτήτων φυτοφαρμάκων έχουν οδηγήσει στην μείωση τόσο των δυνατοτήτων φωλιάσματος όσο και της πυκνότητας της διαθέσιμης τροφής. Η κατάσταση αυτή έχει οδηγήσει σε μείωση περίπου 50% των πληθυσμών του Δρυοκολάπτη στην Ευρώπη, κατά την εικοσαετία 1970 -1990.

Συνοψίζοντας τα στοιχεία για τα σπάνια είδη ορνιθοπανίδας βλέπουμε ότι οι απειλές εντοπίζονται κυρίως :

- Στην εντατικοποίηση της γεωργίας και η μετατροπή των λιβαδιών σε χωράφια ή η επέκταση των χωραφιών
- Στις σύγχρονες μεθόδους καλλιέργειας με την εκτεταμένη χρήση γεωργικών φαρμάκων
- Στην εγκατάλειψη της ορεινής κτηνοτροφίας
- Στην απώλεια χώρων όπως φυτοφράχτες ή μικρές συστάδες δένδρων ή θάμνων μέσα ή κοντά σε καλλιεργούμενες εκτάσεις
- Στην διάνοιξη και η χρήση δασικών δρόμων
- Στις υλοτομίες
- Στο κλείσιμο των ξέφωτων μέσα στο δάσος
- Στην λαθροθηρία
- Στις σύγχρονες μεθόδους διαχείρισης του δάσους οι οποίες δεν αφήνουν ώριμα και νεκρά δένδρα μέσα στο οικοσύστημα
- Στην εκτός σχεδίου δόμηση

5.3. Συμπεράσματα για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.

Από τα παραπάνω προκύπτει σαφώς ότι οι κίνδυνοι που έμμεσα σχετίζονται με τη χρήση νερού είναι η εντατικοποίηση της γεωργίας και ιδίως της γεωργίας στην οποία έχουμε εκτεταμένη χρήση γεωργικών φαρμάκων.

Στην περιοχή των πηγών Μεθυδρίου και Πυργακίου τα νερά δεν χρησιμοποιούνται για αρδεύσεις ούτε υπάρχουν σημαντικές αγροτικές εκτάσεις με εντατικές καλλιέργειες. Στις μικρές εκτάσεις που καλλιεργούνται εφαρμόζονται ηπιότερες μέθοδοι καλλιέργειας, μεταξύ των καλλιεργούμενων εκτάσεων υπάρχουν αρκετές δασικές εκτάσεις ή μη καλλιεργούμενες αγροτικές εκτάσεις και σε πολλά σημεία υπάρχουν πλήρως ανεπτυγμένοι φυτοφράκτες. Επίσης οι δύο υδρομαστεύσεις αξιοποιούν μέρος των νερών των δύο πηγών και σχετικά μικρό ποσοστό των συνολικών εκφορτίσεων της περιοχής. Έτσι υπάρχουν επαρκείς ποσότητες νερού τόσο για τις ανάγκες της χλωρίδας της περιοχής όσο και για την πανίδα.

Όλα τα παραπάνω δείχνουν ότι η χρήση για ύδρευση των ποσοτήτων νερού που παραλαμβάνονται από τις δύο πηγές, έτσι όπως είναι διαμορφωμένες οι υδρομαστεύσεις δεν έχει επιπτώσεις ούτε στη χλωρίδα ούτε στην πανίδα της περιοχής.

Για τους λόγους αυτούς, οι προτάσεις της Ειδικής Περιβαλλοντικής μελέτης για τις Υποζώνες Β.1 και Β.2. δεν περιλαμβάνουν περιορισμούς σχετικούς με το μελετώμενο έργο. Οι προτάσεις αυτές είναι :

Στην υποζώνη Β.1 επιτρέπονται :

- ❖ *Η διεξαγωγή επιστημονικής έρευνας και η παρατήρηση των χαρακτηριστικών χλωρίδας και πανίδας.*
- ❖ *Η δασική διαχείριση με τον τρόπο που ασκείται σήμερα και σύμφωνα με το εγκεκριμένο από τη Δασική Υπηρεσία και το Φορέα Διαχείρισης, Σχέδιο Δασικής Διαχείρισης. Στη διαχείριση των συστάδων ελάτης θα πρέπει να ενσωματωθούν μέτρα διατήρησης της δασικής βιοποικιλότητας, όπως αυτά έχουν προκύψει από τη σχετική μελέτη του προγράμματος Life, καθώς και οι κατευθύνσεις που θα προκύψουν από την εκπόνηση του προγράμματος παρακολούθησης της κατάστασης των δασικών συστάδων. Το ίδιο ισχύει και για τις τεχνητές συστάδες μαύρης πεύκης. Στην κατεύθυνση της διασφάλισης του αειφορικού και φιλικού προς τη βιοποικιλότητα σχεδιασμού και υλοποίησης των δασικών διαχειριστικών*

παρεμβάσεων, θα πρέπει να επιδιωχθεί η υιοθέτηση των αρχών που προδιαγράφει η σχετική μελέτη αειφορικής πιστοποίησης της δασικής παραγωγής του όρους Μαινάλου, που εκπονήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος Life.

- ❖ Οι διαχειριστικές επεμβάσεις που αποσκοπούν στην προστασία και την διατήρηση των οικοτόπων, της πανίδας και της χλωρίδας, με την σύμφωνη γνώμη του Φορέα διαχείρισης.
- ❖ Τα έργα διατήρησης, διαχείρισης, αναβάθμισης και ανάδειξης (ενημερωτικές πινακίδες, σήμανση) φυσικού περιβάλλοντος, μετά από εκπόνηση των κατάλληλων τεχνικών και περιβαλλοντικών μελετών.
- ❖ Η ημερήσια επίσκεψη και η πεζοπορία, καθώς και η μετακίνηση με τροχοφόρα στο υφιστάμενο οδικό δίκτυο, με σκοπό την παρατήρηση της φύσης και την αναψυχή, απαγορευμένης της διανυκτέρευσης και της κατασκήνωσης. Κατ' εξαίρεση η κατασκήνωση - διανυκτέρευση είναι δυνατόν να επιτραπεί σε επιλεγμένες θέσεις για λόγους που εξυπηρετούν τους στόχους προστασίας, δηλαδή επιστημονική έρευνα και παρατήρηση των χαρακτηριστικών χλωρίδας - πανίδας. Απαιτείται ο έλεγχος της πρόσβασης του κοινού σε κομβικά σημεία εισόδου του δασικού οδικού δικτύου στην περιοχή του ορεινού όγκου. Ο έλεγχος αυτός αφορά στους επισκέπτες και όχι στους χρήστες της περιοχής και επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση μπαρών ελέγχου της πρόσβασης των τροχοφόρων, κατ' αρχήν με βάση τις υποδείξεις της σχετικής μελέτης του προγράμματος Life και στη συνέχεια μετά από σχετική γνωμοδότηση του Φορέα Διαχείρισης.
- ❖ Οι παραδοσιακές ασχολίες όπως η γεωργία, η βόσκηση, η συλλογή φαρμακευτικών και αρωματικών φυτών και η μελισσοκομία συνεχίζουν να ασκούνται με τους περιορισμούς που επιβάλλουν οι ισχύουσες διατάξεις. Η γεωργία συνεχίζει να υφίσταται ως χρήση στα διάκενα του ελατοδάσους, στις θέσεις όπου υφίστανται εγκαταλειμμένοι αγροί, με την προϋπόθεση ότι διατηρεί την εκτατική μορφή της. Για τη βόσκηση απαιτείται η εκπόνηση και έγκριση από το Φορέα Διαχείρισης και την οικεία Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης διαχειριστικού σχεδίου και μελέτης βοσκοϊκανότητας ώστε να καθορίζονται οι ενδεδειγμένοι όροι άσκησης και η μέγιστη επιτρεπόμενη πυκνότητα ζώων. Η μελισσοκομία ασκείται ως εκτατική δραστηριότητα, με την προϋπόθεση να μην γίνονται επεμβάσεις που αλλοιώνουν το τοπίο. Η καταπολέμηση των παρασίτων θα πρέπει να ασκείται με μεθόδους φιλικές προς το περιβάλλον.

- ❖ *Η συντήρηση και βελτίωση των νομίμως υφιστάμενων έργων υποδομής εφόσον δεν αποσιλωθούν ή εκχερσωθούν νέες εκτάσεις, δεν αποτίθενται προϊόντα εκσκαφών ή οικοδομικά υλικά και δεν υποβαθμίζεται το οικοσύστημα ή στοιχεία αυτού και με τη σύμφωνη γνώμη του Φορέα Διαχείρισης.*
- ❖ *Η συντήρηση και αξιοποίηση των ιστορικών και αρχαιολογικών χώρων και μνημείων.*
- ❖ *Η θήρα με βάση τους εκάστοτε όρους και ρυθμίσεις που εκδίδονται από τις αρμόδιες υπηρεσίες μετά από πρόταση του Φορέα Διαχείρισης.*

Τα πιο πάνω διεξάγονται μετά από έγκριση των αρμόδιων υπηρεσιών. Κάθε άλλη ενέργεια διάφορος των προαναφερθέντων, απαγορεύεται αυστηρά.

Στην υποζώνη B.2 επιτρέπονται :

- ❖ *Η διεξαγωγή επιστημονικής έρευνας και η παρατήρηση των χαρακτηριστικών χλωρίδας και πανίδας.*
- ❖ *Η άσκηση της γεωργίας στις υφιστάμενες εκτάσεις καλλιεργειών. Ελέγχεται η χρήση του νερού, καθώς και λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων με εφαρμογή Νομαρχιακών Αποφάσεων που προκύπτουν από τεκμηριωμένη εισήγηση του Φορέα Διαχείρισης της περιοχής.*
- ❖ *Η συντήρηση, αποκατάσταση ή επαναδημιουργία φυτοφρακτών, στα όρια των καλλιεργειών, καθώς και μονοπατιών μεταξύ των ορίων των καλλιεργειών.*
- ❖ *Ενθαρρύνεται η μετατροπή συμβατικών καλλιεργειών σε βιολογικές καλλιέργειες και η ένταξή τους σε αγροπεριβαλλοντικά προγράμματα.*
- ❖ *Οι διαχειριστικές επεμβάσεις που χρηματοδοτούνται από τα αγροπεριβαλλοντικά μέτρα του Κανονισμού 1257/99 και αποσκοπούν στην προστασία και βελτίωση των αγρο-οικοσυστημάτων. Οι διαχειριστικές επεμβάσεις εκτελούνται βάσει σχετικών διαχειριστικών σχεδίων, όπως αυτά προβλέπονται από τους αγροπεριβαλλοντικούς κανονισμούς του Υπουργείου Γεωργίας, ώστε να αποδεικνύεται η αναγκαιότητα και σκοπιμότητά τους, καθώς και η περιβαλλοντική διασφάλιση του οικοσυστήματος.*
- ❖ *Τα έργα διατήρησης, διαχείρισης, αναβάθμισης και ανάδειξης (ενημερωτικές πινακίδες, σήμανση, συντήρηση μονοπατιών) φυσικού περιβάλλοντος, μετά από εκπόνηση των κατάλληλων τεχνικών και περιβαλλοντικών μελετών.*
- ❖ *Η συντήρηση και αξιοποίηση των ιστορικών και αρχαιολογικών χώρων και μνημείων.*
- ❖ *Η επίσκεψη και η πεζοπορία καθώς και η μετακίνηση με τροχοφόρα στους υφιστάμενους δρόμους.*

- ❖ Η βόσκηση όπως ασκείται σήμερα χωρίς παραπέρα επεμβάσεις, με απώτερο στόχο την άσκηση της με βάση Σχέδιο διαχείρισης της βόσκησης που θα εκπονηθεί και εγκριθεί από το Φορέα Διαχείρισης και την οικεία Δ/νση Αγροτικής Ανάπτυξης.
- ❖ Η μελισσοκομία ως παραδοσιακή εκτατική δραστηριότητα, με την προϋπόθεση να μην γίνονται επεμβάσεις που αλλοιώνουν το τοπίο. Η καταπολέμηση των παρασίτων θα πρέπει να ασκείται με μεθόδους φιλικές προς το περιβάλλον
- ❖ Η θήρα σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.
- ❖ Όσον αφορά τα υπάρχοντα εντός της ζώνης αυτής κτίσματα βάσει νόμιμης οικοδομικής άδειας, παραμένουν και μπορούν να επισκευάζονται, ή να επεκτείνονται, μετά την έκδοση νομίμων αδειών.
- ❖ Η εκτός σχεδίου δόμηση σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.
- ❖ Η συντήρηση και βελτίωση των νομίμως υφιστάμενων έργων υποδομής με τη σύμφωνη γνώμη του Φορέα Διαχείρισης.
- ❖ Τα νέα έργα τεχνικής υποδομής (οδικό δίκτυο κάθε κατηγορίας, δίκτυα ηλεκτρισμού, τηλεπικοινωνιών, ύδρευσης, αποχέτευσης, βιολογικών καθαρισμών και άρδευσης) επιτρέπονται μετά την εκπόνηση Μ.Π.Ε. σύμφωνα με την ΚΥΑ 69269/1990 αφού αυτή εγκριθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες και με τη σύμφωνη γνώμη του Φορέα Διαχείρισης.
- ❖ Η ανάπτυξη γεωργοκτηνοτροφικών βιοτεχνιών επιτρέπεται μετά την εκπόνηση Μ.Π.Ε. σύμφωνα με την ΚΥΑ 69269/1990 αφού αυτή εγκριθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες και με τη σύμφωνη γνώμη του Φορέα Διαχείρισης.
- ❖ Η κατασκευή γεωργικών αποθηκών με μέγιστη κάλυψη οικοδομήματος $30m^2$, μέγιστο ύψος 4m.
- ❖ Τα έργα υδροληψίας και οι γεωτρήσεις σύμφωνα με τις ετήσιες Αποφάσεις του Νομαρχιακού Συμβουλίου της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης.
- ❖ Επίσης η εγκατάσταση αντλιοστασίων μέγιστης επιφάνειας $6m^2$ και ύψους 2,5m.

Τα πιο πάνω διεξάγονται μετά από έγκριση των αρμόδιων υπηρεσιών. Κάθε άλλη ενέργεια διάφορος των προαναφερθέντων, απαγορεύεται αυστηρά.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη :

- Αν και έλαβε υπόψη την επί δεκαετίες χρήση των νερών των πηγών Μεθυδρίου και Πυργακίου, δεν διαπίστωσε αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις για το φυσικό

περιβάλλον τέτοιες ώστε να χρειάζεται να διαφοροποιηθεί η υφιστάμενη χρήση των νερών των πηγών

- Δεν περιλαμβάνει προτάσεις για μείωση των ποσοτήτων νερού των πηγών που χρησιμοποιούνται για ύδρευση ή για μείωση των αντλήσεων από την γεώτρηση Μαγουλιάνων.
- Δεν περιλαμβάνει προτάσεις για περιορισμούς που να σχετίζονται με την εκτέλεση του προτεινόμενου έργου αντικατάστασης του δευτερεύοντος δικτύου ύδρευσης. **Μάλιστα προβλέπει ρητά την υπό όρους εκτέλεση έργων υποδομής όπως το προτεινόμενο.**

5.4. Καταγραφή περιβάλλοντος - χάρτες

Στην παρούσα μελέτη περιλαμβάνονται οι ακόλουθοι χάρτες :

- χάρτες κλίμακας 1:5.000 με αποτυπωμένο το νέο δίκτυο αγωγών μεταφοράς νερού
- χάρτης κλίμακας 1:10.000 στον οποίο σημειώνονται οι υδρογεωλογικές λεκάνες των πηγών Μεθυδρίου και Πυργακίου καθώς και της γεώτρησης Μαγουλιάνων.

6. Περιγραφή του έργου.

6.1. Περιγραφή του υφιστάμενου έργου

Όπως προαναφέρθηκε, ο υπάρχων κύριος αγωγός μεταφοράς έχει κατασκευασθεί την δεκαετία του 1950, είναι χωρισμένος σε τρία τμήματα. Είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνες με διάμετρο που κυμαίνεται από Φ250-Φ400 και έχει συνολικό μήκος 57,1 km. Οι διακλαδιζόμενοι αγωγοί μέσω των οποίων τροφοδοτούνται οι οικισμοί που βρίσκονται κατά την διαδρομή του κύριου αγωγού είναι κατασκευασμένοι από αμιαντοτσιμέντο με διαμέτρους που διαφέρουν. Σήμερα η ποσότητα του νερού που μεταφέρουν οι δευτερεύοντες αγωγοί εκτιμώνται σε 65-70 m³/h, δηλαδή 1600 m³/d. Η αρχή του κεντρικού αγωγού είναι στην πηγή Μεθυδρίου, η οποία βρίσκεται 4 km νότια της Βυτίνας και αναβλύζει σε υψόμετρο 1.050 m . Στον αγωγό αυτό συμβάλει δεύτερος αγωγός από την πηγή Πυργακίου καθώς και αγωγός από την γεώτρηση στην περιοχή Μαγουλιάνων.

Όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω, ο κεντρικός αγωγός χωρίζεται σε τρία τμήματα. Το πρώτο τμήμα ξεκινάει από τις πηγές του Μεθυδρίου και φτάνει μέχρι και το φρεάτιο που βρίσκεται στην περιοχή του αντλιοστασίου Σκοπής, το μήκος του ανέρχεται στα 39,6 km. Το δεύτερο τμήμα συνεχίζει από το φρεάτιο στην περιοχή του αντλιοστασίου Σκοπής μέχρι την νεότερη εκ των δεξαμενών της Τρίπολης (περιοχή Αγ. Θεοδώρων) και έχει μήκος 7,2 km. Τέλος το τρίτο περιλαμβάνει τμήμα του αγωγού από το αντλιοστάσιο Σκοπής μέχρι τις Δεξαμενές Στενού, με συνολικό μήκος 10,3 km.

Το συνολικό δίκτυο του Μεθυδρίου έχει μήκος περίπου 143 km. Καθ' οδόν επίσης, υδρεύει (μέσω αντίστοιχων συνδέσεων) τους οικισμούς Βυτίνα, Νυμφασία, Καμενίτσα, Παναγίτσα, Δάρα, Χωτούσσα, Λίμνη, Ορχομενός, Παλαιόπυργος, Καρδαρά, Σιμιάδες, Αρτεμίσιο, Κάψια, Λουκά, Σκοπή, Μερκοβούνι, Πέλαγος, Ζευγολατιό, Αγιωργίτικα, Νεοχώρι, Στενό, Παρθένη, Ελαιοχώρι, Στάδιο, Μαγούλα, Ρίζες, Καμάρι, Αλέα, Στρίγκου, Βουνό, Θάνα, Μάκρη, Περθώρι.

Τα τελευταία χρόνια έχουν παρατηρηθεί προβλήματα λειψυδρίας, κατά την θερινή περίοδο, τα οποία οφείλονται στην ελάττωση της παροχής των πηγών, στην πλημμελή λειτουργία του δικτύου λόγω παλαιότητας, σε κλάδους του δικτύου που έχουν προστεθεί αυθαίρετα χωρίς σχεδιασμό και δεν έχουν καταγραφεί, στην κακή διαχείριση διανομής φορτίου του δικτύου.

6.2. Υδρευτικές ανάγκες υδροδοτούμενων οικισμών

Οι υδρευτικές ανάγκες της πόλης της Τρίπολης στην παρούσα χρονική περίοδο καλύπτονται με νερά που μεταφέρονται από τις πηγές Πιάνας, Μεθυδρίου και Πυργακίου καθώς και με αντλήσεις από γεωτρήσεις εντός του Μαντινειακού οροπεδίου. Το παλαιότερο από τα έργα ύδρευσης είναι αυτό που μεταφέρει νερό από τις πηγές Πιάνας στην παλαιότερη δεξαμενή που βρίσκεται στον ομώνυμο λόφο 'Δεξαμενή' εντός της πόλης. Το δίκτυο του Μεθυδρίου υδροδοτεί πέντε Δημοτικές Ενότητες του σημερινού Δήμου Τρίπολης και δύο οικισμούς της Δημοτικής Ενότητας Βυτίνας του Δήμου Γορτυνίας.

Όπως αναφέραμε και παραπάνω εκτός από την Τρίπολη υδροδοτεί και άλλα επιμέρους χωριά. Με παρακλάδια από τον κεντρικό αγωγό υδροδοτεί τα παρακάτω χωριά, Νυμφασία, Καμενίτσα, Παναγίτσα, Δάρα, Χωτούσα, Λίμνη, Ορχομενό, Παλαιόπυργο, Καρδαρά, Σιμιάδες, Αρτεμίσιο, Κάψια, Λουκά, Σκοπή, Μερκοβούνι, Πέλαγος, Ζευγολατιό, Αγιωργίτικα, Νεοχώρι, Στενό, Παρθένι, Ελαιοχώρι, Στάδιο, Μαγούλα, Ρίζες, Καμάρι, Αλέα, Στρίγκου, Βουνό, Θάνα, Μάκρη, Περθώρι.

Με βάση την απογραφή του 2011, ο συνολικός πληθυσμός των οικισμών που υδροδοτούνται από το δίκτυο του Συνδέσμου Υδατικών Έργων Μεθυδρίου είναι 41.874 άτομα.

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση νερού στην πόλη της Τρίπολης έχει εκτιμηθεί ότι σε ομαλές περιόδους είναι 10.850 m^3 και σε περιόδους αιχμής σε 13.350 m^3 . Για το σύνολο των υδροδοτούμενων οικισμών οι συνολικές ανάγκες σε περιόδους αιχμής υπερβαίνουν τα 20.000 m^3 . Ιδίως κατά την ξηρή περίοδο οπότε οι μεν παροχές των πηγών ελαχιστοποιούνται οι δε ανάγκες κατανάλωσης αυξάνονται, οι αναγκαίες ποσότητες νερού συμπληρώνονται από τοπικές υδρογεωτρήσεις που τροφοδοτούν απ' ευθείας τους αντίστοιχους οικισμούς.

Με το υπό μελέτη έργο θα αντικατασταθούν μεγάλα τμήματα του δευτερεύοντος δικτύου χωρίς να μεταβληθούν οι ποσότητες νερού που τον τροφοδοτούν το δίκτυο, αφού δεν θα έχουμε επέμβαση στις υδρομαστεύσεις ούτε και στην γεώτρηση Μαγουλιάνων. Το μόνο που θα αλλάξει είναι η ελαχιστοποίηση των διαρροών και η εξ' αυτής εξοικονόμηση νερού. **Το έργο δεν θα αλλάξει τη σημερινή χρήση των νερών των πηγών Μεθυδρίου και Πυργακίου, όπως έχει διαμορφωθεί εδώ και πολλές δεκαετίες.**

6.3. Περιγραφή του προτεινόμενου έργου

Το προτεινόμενο έργο περιλαμβάνει :

- Τον δευτερεύοντα αγωγό του εξωτερικού υδραγωγείου προς Δάρα και προς τη δεξαμενή της Παναγίτσας.
- Τον δευτερεύοντα αγωγό του εξωτερικού υδραγωγείου προς Βλαχέρνα, τον αγωγό προς Λίμνη και την διακλάδωση προς τη δεξαμενή της Χωτούσας.
- Τον δευτερεύοντα αγωγό του εξωτερικού υδραγωγείου προς Παλαιόπυργο και την διακλάδωση προς τη δεξαμενή του Ορχομενού.
- Τους δευτερεύοντες αγωγούς του εξωτερικού υδραγωγείου Αρτεμισίου και Κάψιας καθώς και την διακλάδωση προς τη δεξαμενή των Σημιάδων.
- Τον δευτερεύοντα αγωγό του εξωτερικού υδραγωγείου προς Λουκά.
- Τον δευτερεύοντα αγωγό του εξωτερικού υδραγωγείου από την δεξαμενή του Στενού προς πέλαγος και Αγ. Βασίλειο και τις διακλαδώσεις προς Νεοχώριο και Παρόρι.

6.3.1. Αγωγός Εξωτερικού Υδραγωγείου Δάρα - Παναγίτσας

Η αρχή του νέου αγωγού θα είναι το νέο φρεάτιο υδροληψίας από τον Κεντρικό Αγωγό, το οποίο θα κατασκευαστεί δίπλα στο υφιστάμενο φρεάτιο του Κεντρικού Αγωγού και θα αντικαταστήσει τον υφιστάμενο. Ο αγωγός θα διέλθει κάθετα της Επαρχιακής Οδού Τρίπολης – Πύργου και εν συνεχεία θα διέρχεται παράλληλα της Οδού, στην αριστερή παρειά, με κατεύθυνση τον Πύργο.

Περίπου στα 4.700 m από την αρχή του αγωγού θα κατασκευαστεί η διακλάδωση προς την δεξαμενή του οικισμού Παναγίτσα.

Στην συνέχεια, ακολουθεί την ίδια Επαρχιακή Οδό μέχρι τα 7.270 m, όπου στρέφεται βορειανατολικά και ακολουθεί χωματόδρομο μέχρι την δεξαμενή του οικισμού Δάρα.

Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 9.563,55 μέτρα. Από αυτά τα πρώτα 1.199,30 μέτρα κατασκευάζονται από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ80 και τα υπόλοιπα από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ100.

Ο αγωγός μέχρι την δεξαμενή του οικισμού Παναγίτσα αρχίζει από τον κόμβο D80 του αγωγού Δάρα και διέρχεται από τα δρομάκια του οικισμού καταλήγοντας στην δεξαμενή του.

Ο αγωγός για την δεξαμενή της Παναγίτσας θα κατασκευαστεί από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ80. Το συνολικό μήκος του είναι 286.14 m.

6.3.2. Αγωγοί Εξωτερικού Υδραγωγείου Βλαχέρνας και Χωτούσας-Λίμνης

Η αρχή του νέου αγωγού, η οποία θα αντικαταστήσει τον υφιστάμενο, θα είναι το νέο φρεάτιο υδροληψίας από τον Κεντρικό αγωγό μεταφοράς που θα κατασκευαστεί δίπλα από το υφιστάμενο φρεάτιο διανομής της Βλαχέρνας. Η υδροληψία θα γίνει από τον Κεντρικό Αγωγό Μεταφοράς μέσω διάταξης, η οποία τοποθετείται σε νέο φρεάτιο που θα κατασκευαστεί δίπλα στο υφιστάμενο.

Ο αγωγός θα διέλθει κάθετα την Επαρχιακή Οδό Τρίπολης Πύργου και στην συνέχεια θα κατασκευαστεί στην αριστερή παρειά της (με κατεύθυνση τον Πύργο) για περίπου 53 m στην διασταύρωση της Επαρχιακής Οδού με χωματόδρομο. Εκεί κατασκευάζεται φρεάτιο διακλάδωσης – δικλείδας, (V4) από όπου ξεκινά ο αγωγός προς Λίμνη και συνεχίζει ο αγωγός προς Βλαχέρνα .

Ο αγωγός της Βλαχέρνας, αρχικά, διέρχεται από χωματόδρομο και στην συνέχεια από κοινοτική οδό με κατεύθυνση νότια – νοτιοανατολική μέχρι την δεξαμενή της Βλαχέρνας. Από την χιλιομετρική θέση του 1+020 μέχρι την 1+167 περίπου, διέρχεται από το πόδι φυσικού πρανούς.

Το συνολικό μήκος του αγωγού μέχρι την δεξαμενή της Βλαχέρνας είναι 1.503,17 m και θα κατασκευαστεί από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ125. **Το μεγαλύτερο μέρος τους αγωγού αυτού (1423,54 m) βρίσκεται εντός του NATURA 2000.**

Ο αγωγός της Λίμνης έχει αρχή το φρεάτιο διακλάδωσης – δικλείδας που αναφέρθηκε (V4). Διέρχεται από την αριστερή παρειά της ΕΟ Τρίπολης – Πύργου μέχρι την ΧΘ 0+358,69, όπου διασχίζει κάθετα την ΕΟ και συνεχίζει στην Επαρχιακή Οδό Βλαχέρνας – Χωτούσας και Χωτούσας - Λίμνης την οποία και ακολουθεί στην δεξιά παρειά της (προς Λίμνη). Στον κόμβο L155 (ΧΘ 5+588,39) κατασκευάζεται το φρεάτιο διακλάδωσης – δικλείδας του αγωγού προς δεξαμενή Χωτούσας.

Στα τελευταία περίπου 125 μέτρα διέρχεται από χωματόδρομο μέχρι την δεξαμενή της Λίμνης.

Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 9.813,10 m και κατασκευάζεται από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ80.

Ο αγωγός της Χωτούσας έχει αρχή το φρεάτιο διακλάδωσης – δικλείδας που αναφέρθηκε (L155), ο οποίος διέρχεται από τα δρομάκια του οικισμού μέχρι να καταλήξει στην δεξαμενή του.

Ο αγωγός για την δεξαμενή της Χωτούσας θα κατασκευαστεί από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ80, με συνολικό μήκος 761,50 m.

6.3.3. Αγωγοί Εξωτερικού Υδραγωγείου Παλαιόπυργου και Ορχομενού

Η αρχή του νέου αγωγού θα είναι το νέο φρεάτιο υδροληψίας από τον Κεντρικό αγωγό μεταφοράς, το οποίο θα κατασκευαστεί δίπλα από το υφιστάμενο φρεάτιο διακοπής του Κεντρικού Αγωγού, το οποίο και θα αντικαταστήσει.

Τα πρώτα 106,30 m του αγωγού θα κατασκευαστούν στην πλαγιά του λόφου, σε μη καλλιεργούμενη αγροτική έκταση, με κατεύθυνση δυτική από το φρεάτιο υδροληψίας.

Στην συνέχεια, ο αγωγός στρέφεται βόρεια προς χωματόδρομο τον οποίο ακολουθεί στην δεξιά παρεία του για περίπου 506 μέτρα. Έπειτα ο αγωγός διέρχεται από ασφάλτινη οδό (μέχρι την ΧΘ 1+139,26), μετά από χωματόδρομο (μέχρι την ΧΘ 1+492,05), πάλι από ασφάλτινη οδό για 43,80 m και μετά πάλι από χωματόδρομο μέχρι την ΧΘ 1+777,98. Στην συνέχεια ο αγωγός στρέφεται κάθετα με κατεύθυνση βορειοανατολική διερχόμενος από όριο αγρών για 71,35 m.

Ύστερα στρεφόμενος κάθετα και με κατεύθυνση βόρεια διέρχεται από την Επαρχιακή Οδό Λεβιδίου – Νεμέας στην αριστερή παρεία της μέχρι την ΧΘ 4+309,94. Στην ΧΘ 3+938,26 κατασκευάζεται το φρεάτιο διακλάδωσης – δικλείδας προς Ορχομενό. Ο αγωγός συνεχίζει με κατεύθυνση νοτιοανατολική – ανατολική στην οδό προς Παλαιόπυργο μέχρι την ΧΘ 6+303,51.

Τέλος, με κατεύθυνση βορειοανατολική διέρχεται από πλαγιά λόφου, σε μη καλλιεργούμενη αγροτική έκταση, μέχρι την ΧΘ 6+704,30 εγκιβωτισμένος σε σκυρόδεμα μέχρι την δεξαμενή του Παλαιόπυργου.

Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 6.939,00 m και κατασκευάζεται από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ80.

Ο αγωγός του Ορχομενού αρχίζει από το φρεάτιο διακλάδωσης – δικλείδας που αναφέρθηκε (P84). Για το μεγαλύτερο μήκος του διέρχεται από χωματόδρομο μέχρι την ΧΘ 2+429,51, στη συνέχεια για λίγο από ασφάλτινη οδό (ΧΘ 2+640,66) και τέλος μέχρι την δεξαμενή του οικισμού από πλαγιά λόφου για περίπου 100 m, εντός του γηπέδου της δεξαμενής.

Ο αγωγός του Ορχομενού θα κατασκευαστεί από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ80. Το συνολικό μήκος του είναι 2.739,02 m.

6.3.4. Αγωγοί Εξωτερικού Υδραγωγείου Αρτεμισίου, Κάψια, Σημιάδων

Η αρχή του νέου αγωγού θα διέρχεται δίπλα στο υπάρχον φρεάτιο, το οποίο και θα αντικαταστήσει, που βρίσκεται στα δεξιά της διασταύρωσης της Ε.Ο. Τρίπολης – Πύργου και της Οδού προς Σημιάδες. Ο αγωγός θα διέλθει κάθετα την Επαρχιακή Οδό Τρίπολης Πύργου και στην συνέχεια θα κατασκευαστεί στην δεξιά παρειά της (με κατεύθυνση την Κάψια). Μέχρι την ΧΘ 3+404,21 ο αγωγός ακολουθεί την ΕΟ, στο σημείο αυτό στρέφεται κάθετα σε αυτήν διέρχεται από χωματόδρομο με κατεύθυνση την δεξαμενή του οικισμού Κάψια, στην οποία καταλήγει. Το συνολικό μήκος του αγωγού μέχρι την δεξαμενή είναι 3.778,58 m. Θα κατασκευαστεί από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ100. **Μικρό μέρος τους αγωγού αυτού (374,37 m) βρίσκεται εντός του NATURA 2000.**

Ο αγωγός του Αρτεμισίου αρχίζει από το φρεάτιο διακλάδωσης – δικλείδας που αναφέρθηκε. Διέρχεται από την δεξιά παρειά της οδού προς Σημιάδες μέχρι την ΧΘ 2+485,44 (Α66). Από εκεί ξεκινά ο χωματόδρομος προς το Αρτεμίσιο, τον οποίο και ακολουθεί στη δεξιά παρειά του μέχρι την ΧΘ 6+581,57 (Α186,) όπου διέρχεται πλακοσκεπή οχετό πλάτους 7,00 m αναρτώμενος από το μέτωπό του. Μετά τον οχετό ακολουθεί ασφάλτινη οδό προς το Αρτεμίσιο μέχρι την ΧΘ 7+201,78 (Α228), όπου και στρέφεται βόρεια ακολουθώντας τον υφιστάμενο χωματόδρομο μέχρι την δεξαμενή του Αρτεμισίου. Στον κόμβο Α50 (ΧΘ 1+974,30) κατασκευάζεται το φρεάτιο διακλάδωσης – δικλείδας του αγωγού προς τη δεξαμενή Σημιάδων.

Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 7.723,51 m και θα κατασκευαστεί από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ125.

Ο αγωγός των Σημιάδων αρχίζει από το φρεάτιο διακλάδωσης – δικλείδας που αναφέρθηκε (Α50). Διέρχεται από τα δρομάκια του οικισμού μέχρι να καταλήξει στην δεξαμενή του.

Ο αγωγός για την δεξαμενή των Σημιάδων θα κατασκευαστεί από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ80 και συνολικό μήκος του είναι 708,48 m.

6.3.5. Αγωγοί Εξωτερικού Υδραγωγείου Λουκά

Η αρχή του νέου αγωγού θα είναι το νέο φρεάτιο υδροληψίας από τον Κεντρικό αγωγό μεταφοράς που θα κατασκευαστεί δίπλα από το υφιστάμενο φρεάτιο διανομής.

Ο αγωγός διέρχεται από χωματόδρομο με κατεύθυνση νότια – νοτιοανατολική μέχρι την ΧΘ 0+434,37. Στη συνέχεια, στρέφεται ανατολικά σε χωματόδρομο μέχρι την ΧΘ 1+020,96. Μεταξύ των κόμβων L24 και L25 διασχίζει την Ε.Ο. Τρίπολης – Πύργου εγκιβωτισμένος σε σκυρόδεμα. Στον κόμβο L37 στρέφεται βορειοανατολικά διερχόμενος από την Ε.Ο. Τρίπολης – Νεσπάνης, την οποία ακολουθεί μέχρι την ΧΘ 2+867,43. Στην συνέχεια, η κατασκευή του αγωγού γίνεται στην οδό προς Λουκά στην αριστερή παρειά της (προς Λουκά). Στην ΧΘ 4+100, ο αγωγός διέρχεται από την Εθνική Οδό Κορίνθου – Τρίπολης στην περιοχή της Άνω Διάβασης αυτής. Ο αγωγός καταλήγει, στην οδό προς Λουκά, σε φρεάτιο Δικλείδας – Αναμονής

Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 6.306,63 m και θα κατασκευαστεί από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ100.

6.3.6. Αγωγοί Εξωτερικού Υδραγωγείου από την δεξαμενή του Στενού.

6.3.6.1. Κύριος Αγωγός (Δεξαμενή Στενού – Δικλείδα Πελάγους)

Η αρχή του νέου αγωγού είναι η δεξαμενή του Στενού από όπου θα γίνει η υδροληψία του αγωγού μεταφοράς (από τον θάλαμο δικλείδων της). Στα πρώτα 500 μέτρα ο αγωγός διέρχεται από αγροτικό δρομο μικρού πλάτους που κατέρχεται από τον λόφο της δεξαμενής με αντίρροπα τμήματα και καμπύλες με μικρές ακτίνες καμπυλότητας. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο αγωγός εγκιβωτίζεται σε σκυρόδεμα. Μετά το 1ο χιλιόμετρο ο αγωγός στρέφεται βόρεια βορειοδυτικά στην ασφάλτινη οδό προς Ζευγολατιό, την οποία και ακολουθεί. Στην ΧΘ 1+945,36 κατασκευάζεται το φρεάτιο δικλείδας - διακλάδωσης του αγωγού του Νεοχωρίου. Μέχρι αυτόν τον κόμβο ο αγωγός κατασκευάζεται από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ150.

Στην συνέχεια, ο αγωγός στρέφεται βορειοανατολικά ακολουθώντας την οδό προς Ζευγολατιό – Παρόρι. Στην ΧΘ 4+169,45, όπου κατασκευάζεται το φρεάτιο της δικλείδας αναμονής για τον οικισμό Ζευγολατιού. Ο αγωγός ακολουθεί την ασφάλτινη οδό προς το Παρόρι μέχρι την ΧΘ 5+174,69, όπου και εκεί κατασκευάζεται το φρεάτιο δικλείδας – διακλάδωσης του αγωγού του Παρορίου. Μέχρι αυτόν τον κόμβο ο αγωγός κατασκευάζεται

από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ125. Το συνολικό μήκος του αγωγού με την συγκεκριμένη διάμετρο είναι 3.229,33 m.

Ακολουθώς ο αγωγός στρέφεται δυτικά ακολουθώντας την οδό προς Πέλαγος. Στην ΧΘ 5+950,56 κατασκευάζεται η δικλείδα αναμονής για τους οικισμούς Πελάγους – Αγίου Βασιλείου. Το συνολικό μήκος αυτού του τμήματος είναι 775,87 m και κατασκευάζεται από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ100.

Το συνολικό μήκος του αγωγού από την δεξαμενή στενού μέχρι το Πέλαγος είναι 6.937,31 m.

6.3.6.2. Αγωγός Νεοχωρίου

Η αρχή του νέου αγωγού είναι το φρεάτιο δικλείδας - διακλάδωσης του Κύριου Αγωγού από τη δεξαμενή του Στενού. Ο αγωγός κατασκευάζεται στην αριστερή οριογραμμή της ασφάλτινης οδού προς Νεοχώρι με κατεύθυνση βόρεια. Την οδό αυτή ακολουθεί μέχρι την ΧΘ 1+327,56, όπου στρέφεται βόρεια διερχόμενος από χωματόδρομο μέχρι να καταλήξει στην δεξαμενή Νεοχωρίου.

Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 1.491,18 m και κατασκευάζεται από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ125.

6.3.6.3. Αγωγός Παρορίου

Η αρχή του νέου αγωγού είναι το φρεάτιο δικλείδας - διακλάδωσης του Κύριου Αγωγού από τη δεξαμενή του Στενού. Ο αγωγός διασχίζει την αριστερή οριογραμμή της ασφάλτινης επαρχιακής οδού Νεοχωρίου – Ζευγολατιού - προς Παρόρι με κατεύθυνση βόρεια - βορειοδυτική. Την ακολουθεί μέχρι την ΧΘ 0+735,34, έπειτα από εκεί συνεχίζει διερχόμενος από χωματόδρομο, με ίδια κατεύθυνση, μέχρι το φρεάτιο της δικλείδας αναμονής για τον οικισμό Παρορίου.

Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 1.410,11 μέτρα. Κατασκευάζεται από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ100.

6.3.6.4. Αγωγός Πελάγους - Αγίου Βασιλείου

Ο αγωγός διέρχεται από την ασφάλτινη Επαρχιακή Οδό Πελάγους – Αγίου Βασιλείου. Η κατασκευή του γίνεται προκειμένου να αντικατασταθεί τμήμα υφιστάμενου αγωγού μεταξύ Πελάγους και Αγ. Βασιλείου.

Κατασκευάζεται στην εκτός οικισμών περιοχή και στην ασφάλτινη Επαρχιακή Οδό Πελάγους – Αγίου Βασιλείου.

Το συνολικό μήκος του κατασκευαζόμενου τμήματος του αγωγού είναι 677,99 μέτρα. Αποτελείται από χυτοσιδηρούς (ductile iron) σωλήνες κλάσης C40 διαμέτρου Φ100.

Στην αρχή και στο πέρας του κατασκευαζόμενου τμήματος τοποθετούνται δικλείδες αναμονής με τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια ώστε να ενώνονται με τα αντίστοιχα κατασκευασμένα από πολυαιθυλένιο τμήματα του αγωγού.

6.3.7. Υπό αντικατάσταση αγωγοί δευτερεύοντος δικτύου

Στους υπό αντικατάσταση υφιστάμενους αγωγούς του δευτερεύοντος δικτύου δεν προβλέπεται να γίνει καμία επέμβαση. Η νέα όδευση του δικτύου είναι διαφορετική από αυτή των υφισταμένων αγωγών και επομένως δεν υπάρχει οποιαδήποτε παρεμπόδιση του νέου έργου από την παρουσία των υφισταμένων αγωγών.

6.4. Εναλλακτικές λύσεις.

Όπως προκύπτει από την περιγραφή των νέων αγωγών αυτοί κατασκευάζονται κατά 98,66% σε υφιστάμενους δρόμους και μόνο κατά 1,34% σε αγροτικές μη καλλιεργούμενες εκτάσεις. Με την επιλογή αυτή αφ' ενός επιτυγχάνεται ο καλύτερος έλεγχος του νέου δικτύου, δίνεται η δυνατότητα άμεσων επισκευών βλαβών, εντοπίζονται άμεσα τυχόν διαρροές και ταυτόχρονα προστατεύεται το δίκτυο από παράνομες υδροληψίες.

Ως προς τις εναλλακτικές διαδρομές χάραξης των αγωγών, από τον χάρτη των περιοχών επέμβασης προκύπτει ότι υπάρχουν συντομότερες διαδρομές για τους αγωγούς, αλλά όλες περιλαμβάνουν πολύ μεγαλύτερο ποσοστό επεμβάσεων και σε αγροτικές εκτάσεις αλλά και σε κάποιες περιπτώσεις σε δασικές εκτάσεις. Προφανώς οι εναλλακτικές χαράξεις θα έχουν δυσμενέστερες επιπτώσεις στο περιβάλλον.

Η εναλλακτική περίπτωση της μη κατασκευής του έργου έχει προφανείς δυσμενείς επιπτώσεις στην ύδρευση της Τρίπολης και των υπολοίπων οικισμών που υδροδοτούνται από τον Σύνδεσμο Υδατικών Έργων Μεθυδρίου, καθώς και αυξημένες απώλειες υδατικών πόρων.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η λύση που έχει επιλεγεί έχει τις λιγότερες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον.

7. Επιπτώσεις κατά την κατασκευή του έργου.

7.1. Εκτίμηση των επιπτώσεων στη φάση της κατασκευής.

7.1.1. Επιπτώσεις στο έδαφος και στο τοπίο.

Η κατασκευή του υπό μελέτη έργου, όπως είναι αναμενόμενο, θα οδηγήσει σε προσωρινή επέμβαση στο έδαφος εξαιτίας των απαραίτητων χωματουργικών εργασιών.

Οι επεμβάσεις αυτές συνίστανται κυρίως σε διαμήκους χαρακτήρα εκσκαφή σκάμματος για την τοποθέτηση των νέων αγωγών. Το βάθος όπου θα τοποθετηθούν οι αγωγοί θα είναι 1,25 m για αγωγούς Φ125 και 1,20 m για τους μικρότερους.

Από την μελέτη του έργου προκύπτει ότι ο συνολικός όγκος της περίσσειας εκχωμάτων θα είναι 37.380 m³. Η ποσότητα αυτή προβλέπεται ότι θα διατεθεί σε κατάλληλους χώρους απόθεσης (π.χ. ανενεργά και μη αποκατεστημένα λατομεία της περιοχής όπως το παλαιό λατομείο το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί ως ΧΑΔΑ του πρώην Δήμου Λεβιδίου ή το λατομείο επι της Εθνικής Οδού Τρίπολης Πύργου στο ύψος της διασταύρωσης προς Καρδάρα) ή να επαναχρησιμοποιηθεί ως υλικό επίχωσης σε εκτελούμενα έργα της περιοχής. Για την δυνατότητα διάθεσης σε ανενεργά λατομεία, θα ζητηθεί η έγκριση του Δασαρχείου Τρίπολης.

Για την επίχωση των σκαμμάτων στα τμήματα που ο αγωγός θα είναι εγκιβωτισμένος με σκυρόδεμα ή στα τμήματα σε χωματόδρομους θα χρησιμοποιηθούν και προϊόντα εκσκαφής. Στα υπόλοιπα τμήματα η επίχωση θα γίνει με υλικά λατομείου τα οποία θα ληφθούν από την λατομική περιοχή της Τρίπολης.

7.1.2. Επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου το ατμοσφαιρικό περιβάλλον επιβαρύνεται κυρίως από εκπομπές αιωρουμένων σωματιδίων από ποικίλες δραστηριότητες σχετικές με το έργο. Οι εκπομπές αιωρουμένων σωματιδίων προέρχονται :

- από την κίνηση των οχημάτων στους χώρους του έργου
- από την διαδικασία των εκσκαφών και επιχωματώσεων

Οι ποσότητες των αιωρουμένων σωματιδίων που δημιουργούνται από την **κίνηση των οχημάτων** ποικίλουν ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του έργου, τα γεωλογικά χαρακτηριστικά

της περιοχής την υγρασία των εδαφών και τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Σημαντικές εκπομπές έχομε στις περιπτώσεις κίνησης οχημάτων σε **μη ασφαλτοστρωμένους δρόμους**. Σύμφωνα με βιβλιογραφικές αναφορές ο συντελεστής εκπομπής αιωρουμένων σωματιδίων από την κυκλοφορία σε μη ασφαλτοστρωμένους δρόμους υπολογίζεται από τη σχέση :

όπου E ο συντελεστής εκπομπής

$$E = 1,7 * k * \frac{s}{12} * \frac{S}{48} * \left(\frac{W}{2,7} \right)^{0,7} \left(\frac{w}{4} \right)^{0,5} \left(\frac{365 - p}{365} \right)$$

k	συντελεστής ανάλογος με το μέγεθος των σωματιδίων
s	η περιεκτικότητα του δρόμου σε σκόνη
S	η μέση ταχύτητα των οχημάτων
W	το μέσο βάρος των οχημάτων
w	ο μέσος αριθμός τροχών
p	ο αριθμός ημερών με βροχή ετησίως

Τα τμήματα του έργου που εντοπίζονται σε μη ασφαλτοστρωμένους δρόμους είναι :

- Τμήμα 2.293 m στην διαδρομή προς Δάρα
- Τμήμα 125 m προς τη δεξαμενή Λίμνης
- Τμήμα 1.100,97 m προς Παλαιόπυργο
- Τμήμα 2427,87 m στην διαδρομή προς Ορχομενού
- Τμήμα 180 m προς τη δεξαμενή Σημιάδων
- Τμήμα 4096,13 m στη διαδρομή προς Αρτεμίσιο
- Τμήμα 374,37 m προς τη δεξαμενή Κάψια
- Τμήμα 1020,96 m στην διαδρομή προς Λουκά
- Τμήμα 1080 m προς τη δεξαμενή Στενού
- Τμήμα 162 m προς τη δεξαμενή Νεοχωρίου

Συνολικά τα παραπάνω τμήματα έχουν μήκος 12.860,25 m είναι δηλαδή ποσοστό 21,2% του συνολικού έργου

Για τις συνήθεις συνθήκες κίνησης των οχημάτων του έργου, ένας αντιπροσωπευτικός συντελεστής για τα αναπνεύσιμα σωματίδια με βάση την παραπάνω σχέση είναι :

$$E_{PM-10} = 0,63 \text{ kg/οχηματοχιλιόμετρο,}$$

ενώ για τα ολικά αιωρούμενα σωματίδια και τις ίδιες συνθήκες ο συντελεστής είναι :

$$E_{TSP} = 1,76 \text{ kg/οχηματοχιλιόμετρο}$$

Οι συντελεστές αυτοί είναι μικρότεροι από αντίστοιχους σε άλλα τεχνικά έργα και αυτό οφείλεται στις πολύ μικρές ταχύτητες με τις οποίες θα κινούνται τα οχήματα αλλά και τα γεωλογικά χαρακτηριστικά του εδάφους της περιοχής. Αν μάλιστα συνυπολογισθεί ότι πρόκειται για έργο στο οποίο δεν υπάρχει ανάγκη μεγάλης έκτασης μεταφοράς χωμάτων και υλικών, καθώς και της μεγάλης απόστασης των αποδεκτών από τα σημεία εκπομπής στο μεγαλύτερο μέρος των χωματόδρομων, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η εκπομπή σκόνης δεν θα αποτελέσει αξιόλογο πρόβλημα για το περιβάλλον.

Στα ασφαλτοστρωμένα τμήματα οι εκπομπές σκόνης θα είναι ελάχιστες και οι αναμενόμενες οχλήσεις πολύ περιορισμένες. Οι εκσκαφές που θα γίνουν εντός οικισμών αφορούν τμήματα αγωγών προς τις αντίστοιχες δεξαμενές των οικισμών.

Από ανάλογες με τις παραπάνω βιβλιογραφικές αναφορές προκύπτει ότι οι αντίστοιχες τιμές σε ασφαλτοστρωμένους δρόμους είναι για τα PM10 0,04 kg/οχηματοχιλιόμετρο και για τα ολικά σωματίδια 0,21 kg/οχηματοχιλιόμετρο. Οι συντελεστές αυτοί σε συνδυασμό με την περιορισμένη έκταση εκσκαφών εντός οικισμών δείχνουν ότι η όχληση των περιοχών κατοικίας από αιωρούμενα σωματίδια θα είναι ελάχιστη.

7.1.3. Επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον.

Ο θόρυβος στη διάρκεια της κατασκευής του έργου θα προέρχεται είτε από τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή, είτε από την κυκλοφορία των φορτηγών που μεταφέρουν υλικά, και συνήθως κυμαίνεται από 75 ως 95 dB(A) σε απόσταση 15 m από

την πηγή του θορύβου². Για το συγκεκριμένο έργο θα χρησιμοποιηθούν κυρίως σκαπτικά μηχανήματα (τσάπες) φορτηγά και ένας φορτωτής.

Οι οχλήσεις από το θόρυβο των μηχανημάτων και των φορτηγών μεταφοράς υλικών, αφορούν πρακτικά μόνο τα τμήματα του έργου που βρίσκονται εντός των οικισμών.

Η αναμενόμενη στάθμη θορύβου κατά την κατασκευή, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στη βιβλιογραφία, υπολογίζεται από τη σχέση :

$$Leq_i = L_{W_{Ai}} - C_d + C_{tf} - C_e + C_r$$

όπου

$L_{W_{Ai}}$ τιμή που εξαρτάται από το είδος του μηχανήματος και δίδεται από πίνακα

$C_d = 20 \log d + 8$ για έδαφος που ανακλά τον ήχο όπως στην περίπτωση μας

d η απόσταση της πηγής του θορύβου από τη θέση μέτρησης

C_{tf} διόρθωση λόγω χρόνου λειτουργίας του μηχανήματος

C_e διόρθωση λόγω ύπαρξης ηχοπετάσματος

C_r διόρθωση λόγω ύπαρξης επιφανειών που ανακλούν τον ήχο

Στο συγκεκριμένο έργο κάθε αποδέκτης θα δέχεται σημαντική στάθμη θορύβου για πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Λαμβάνοντας υπόψη ότι σε μία εργάσιμη μέρα θα κατασκευάζεται τμήμα του έργου σημαντικά μεγαλύτερο των 100 m, η αιχμή θορύβου σε κάθε συγκεκριμένο αποδέκτης θα είναι λιγότερο από 2 ώρες. Με βάση την παραπάνω σχέση, η στάθμη θορύβου στους αποδέκτες κατά τη δυσμενέστερη φάση κατασκευής του έργου υπολογίζεται ότι θα είναι :

$$Leq = 68 \text{ dB(A)}$$

Με δεδομένο ότι δεν προβλέπεται οριακή τιμή για τη στάθμη από τις εργασίες κατασκευής έργων υποδομής αλλά και του εξαιρετικά μικρού χρονικού διαστήματος που θα διαρκεί ο θόρυβος για κάθε αποδέκτη, θεωρούμε ότι δεν τίθεται θέμα οχλήσεων λόγω θορύβου κατά την κατασκευή.

7.1.4. Επιπτώσεις στη χλωρίδα

Όπως προκύπτει από την περιγραφή του έργου το μεγαλύτερο μέρος της χάραξης του αγωγού ακολουθεί υφιστάμενους δρόμους.

Οι επεμβάσεις στη χλωρίδα περιορίζονται στα τμήματα που οι νέοι αγωγοί κατασκευάζονται σε μη καλλιεργούμενες αγροτικές εκτάσεις. Η συνολική επέμβαση σε τέτοιες εκτάσεις προβλέπεται για μήκος μικρότερο των 700 m και επομένως αφορά έκταση της τάξεως των 4 στρεμμάτων.

Στην εντός του NATURA 2000 περιοχή, οι εκτός δρόμων επεμβάσεις αφορούν τμήμα μήκους 147 m όπου η διέλευση του αγωγού γίνεται στο πόδι φυσικού πρανούς.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι επεμβάσεις στην χλωρίδα αφ' ενός έχουν ασήμαντη έκταση, αφ' ετέρου είναι αποκαταστάσιμες με φυσικό τρόπο. Επίσης το μικρό τμήμα που βρίσκεται εντός του NATURA 2000 εντοπίζεται στη ζώνη B2 και σε περιοχή στην οποία δεν υπάρχουν προστατευόμενα είδη χλωρίδας.

7.1.5. Επιπτώσεις στην πανίδα κατά την κατασκευή

Από την περιγραφή των χαρακτηριστικών των ειδών της ορνιθοπανίδας προκύπτει ότι :

- Αρκετά από τα απειλούμενα είδη εντοπίζονται κυρίως στις κορυφές του Μαινάλου και σχετικά μακριά από την ζώνη εκτέλεσης του έργου. Δεν προβλέπεται να υπάρξει οποιαδήποτε αρνητική επίπτωση λόγω θορύβου ή παρουσίας ανθρώπων, λόγω της απόστασης του έργου από τους οικοτόπους τους. Στην ομάδα αυτή περιλαμβάνεται ο φιδαιτός, η αετογερακίνα, ο χρυσαετός και ο σπιζαερός.
- Στα απειλούμενα είδη περιλαμβάνονται είδη προσαρμοσμένα στην ανθρώπινη παρουσία και δραστηριότητα. Στα είδη αυτά περιλαμβάνονται ο αετομάχος ο γαϊδουροκεφαλός ο βλάχος, ο σκουρόβλαχος, ο δρυοκολάπτης, η μεσοτσικλιτάρα, η δενδροσταρήθρα, ο δρυομυγοχάφτης και η χαμοκελάδα. Τα είδη αυτά διαβιούν σε ξέφωτα και αγροτικές εκτάσεις στις οποίες προφανώς αναπτύσσεται ανθρώπινη δραστηριότητα. Μάλιστα ο δρυομυγοχάφτης απαντάται ακόμη και σε πλατάνια εντός οικισμών. Και για τα είδη αυτά δεν θα υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις κατά την κατασκευή του έργου.
- Στην ευρύτερη περιοχή διαβιεί και το κερκινέζι. Είναι είδος με ευρεία εξάπλωση και με παρουσία παλαιότερα ακόμη και εντός του αστικού ιστού της Τρίπολης. Είναι είδος που δεν απειλείται από την ανθρώπινη παρουσία και επομένως η κατασκευή του έργου δεν θα έχει επιπτώσεις ούτε και στο είδος αυτό.

Τα απειλούμενα είδη που καταγράφονται στην περιοχή του Μαινάλου και είναι κατ' αρχήν δυνατόν να υποστούν αρνητικές επιπτώσεις από την εκτέλεση έργων είναι ο μπούφος

(Bubo bubo) και το γιδοβυζι (Caprimulgus europaeus). Τα είδη αυτά ενοχλούνται από τον θόρυβο και την ανθρώπινη δραστηριότητα σε βαθμό ώστε να εγκαταλείπουν τις φωλιές τους λόγω της ανθρώπινης παρουσίας με προφανή αρνητικά αποτελέσματα για την επιβίωσή τους.

Για αυτά τα δύο είδη υπάρχει γενική αναφορά για την παρουσία τους στην περιοχή του Μαινάλου. Στην Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη δεν υπάρχει εξειδίκευση για συγκεκριμένες περιοχές στις οποίες εμφανίζονται. Η μόνη εξειδικευμένη αναφορά που είναι γνωστή περιλαμβάνεται στην ψηφιακή βάση του Εθνικού Μετσόβειου Πολυτεχνείου 'ΦΙΛΟΤΗΣ'. Σύμφωνα με τα στοιχεία της βάσης αυτής τα είδη αυτά εντοπίζονται κυρίως στην περιοχή γύρω από τη Δημητσάνα.

Για την αξιολόγηση τυχόν επιπτώσεων από την κατασκευή του συγκεκριμένου έργου, όχι μόνο στα προστατευόμενα είδη αλλά και γενικότερα σε όλα τα είδη πανίδας της περιοχής του NATURA 2000, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ένα ελάχιστο μέρος του έργου αφορά επέμβαση εντός της προστατευόμενης περιοχής και μάλιστα το τμήμα αυτό βρίσκεται στο σύνολό του κοντά στον οικιστικό ιστό της Βλαχέρνας.

Είναι προφανές ότι κατασκευαστικές εργασίες κοντά στον οικισμό Βλαχέρνας και για χρονικό διάστημα που δεν θα υπερβεί τις 2 εβδομάδες, δεν είναι σε θέση να διαταράξουν τους οικοτόπους όχι μόνο των προστατευόμενων ειδών αλλά και των λοιπών ειδών πανίδας της περιοχής.

Σε ότι αφορά την πανίδα που βρίσκεται εκτός της προστατευόμενης περιοχής, η κατασκευή του έργου, ο θόρυβος των μηχανημάτων και η ανθρώπινη παρουσία θα έχει ως αποτέλεσμα την προσωρινή απομάκρυνση μέρους αυτών από την ζώνη του έργου. Όμως τα είδη πανίδας των περιοχών αυτών αντιμετωπίζουν συχνά ανάλογες δραστηριότητες αφού οι περιοχές εκτέλεσης του έργου είναι αγροτικές και οι ανθρώπινες δραστηριότητες είναι συνεχείς. Αυτά τα είδη πανίδας προφανώς δεν είναι ιδιαίτερα εκλεκτικά ως προς τα χαρακτηριστικά του βιοτόπου που ενδημούν και μπορούν να προσαρμόζονται σε αρκετούς διαφορετικούς βιότοπους. Επομένως η προσωρινή απομάκρυνσή τους από το χώρο γύρω από το έργο, και μάλιστα για πολύ μικρό χρονικό διάστημα όσο θα διαρκεί η κατασκευή του έργου, δεν θα έχει καμία επίπτωση στη διαβίωσή τους.

7.2. Εκτίμηση των επιπτώσεων στη φάση της λειτουργίας.

7.2.1. Επιπτώσεις στη υδρολογία της περιοχής

Κατά τη λειτουργία του έργου θα έχουμε παροχέτευση των ίδιων ποσοτήτων νερού που τροφοδοτούν και σήμερα την Τρίπολη και τους οικισμούς που υδροδοτούνται από τον Σύνδεσμο Υδατικών Έργων Μεθυδρίου. Όπως περιγράψαμε παραπάνω, δεν γίνεται καμία επέμβαση στα υφιστάμενα έργα υδρομάστευσης και επομένως οι ποσότητες νερού που χρησιμοποιούνται για ύδρευση δεν διαφοροποιούνται συγκριτικά με την επί πολλές δεκαετίες υφιστάμενη κατάσταση.

Μάλιστα η αναμενόμενη μείωση των απωλειών από το υφιστάμενο δευτερεύον δίκτυο και η εξοικονόμηση νερού που θα επιτευχθεί θα έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των αντλήσεων από την γεώτρηση Μαγουλιάνων. **Επομένως από τον προγραμματιζόμενο έργο η υδρολογική κατάσταση των υδροφορέων των πηγών Μεθυδρίου και Πυργακίου θα παραμείνει αμετάβλητη και ίδια με αυτή που υπάρχει για 60 και πλέον χρόνια και ταυτόχρονα θα μειωθούν οι αντλήσεις από τον υδροφορέα της γεώτρησης Μαγουλιάνων.**

Επομένως η κατασκευή του έργου θα έχει έστω και περιορισμένης έκτασης θετική επίπτωση στην υδρολογία της περιοχής

Σημειώνουμε ότι όπως υπολογίστηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο ο όγκος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων που δέχεται η υδρολογική λεκάνη της πηγής είναι περίπου 17,5 εκατομμύρια m^3 /έτος, ο όγκος που κατεισδύει είναι της τάξης των 7,8 εκατομμυρίων m^3 /έτος η δε ποσότητα που χρησιμοποιείται για ύδρευση είναι μικρότερη από 2 εκατομμύρια m^3 /έτος.

Τα παραπάνω μεγέθη τεκμηριώνουν την γενικότερη άποψη που υπάρχει ότι οι ποσότητες νερού που μεταφέρονται για ύδρευση μέσω του δικτύου του Συνδέσμου Υδατικών Έργων Μεθυδρίου είναι τέτοιες ώστε δεν έχουν δημιουργήσει προβλήματα στο περιβάλλον της περιοχής των πηγών ούτε στο υδατικό ισοζύγιο, όπως διαπιστώνεται και από την πολύχρονη λειτουργία του δικτύου, αλλά και από όλες τις περιβαλλοντικές ή γεωλογικές μελέτες που έχουν άμεσα ή έμμεσα ασχοληθεί με την περιοχή των πηγών.

7.2.2. Επιπτώσεις στη χλωρίδα.

Όπως προκύπτει από τα προηγούμενα κεφάλαια, η τροφοδοσία του δικτύου του Συνδέσμου Υδατικών Έργων Μεθυδρίου είναι τέτοια ώστε :

- Να έχουμε πλήρη αναπλήρωση των αποθεμάτων των υπόγειων υδροφορέων
- Η υδρολογική κατάσταση της περιοχής να μείνει αμετάβλητη συγκριτικά με την υφιστάμενη
- Ακόμη και κατά την ξηρή περίοδο να υπάρχουν υπερχειλίσσεις ποσοτήτων νερού και από την πηγή Μεθυδρίου και από την πηγή Πυργακίου. Ιδίως στην περιοχή Πυργακίου η ύπαρξη και άλλων γειτονικών πηγών εκτός αυτής που υδρομαστεύθηκε, έχει ως αποτέλεσμα την τροφοδοσία του Μυλάοντα με μεγάλες παροχές.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι από τη λειτουργία του υφιστάμενου έργου ύδρευσης δεν έχουν επέλθει αρνητικές επιπτώσεις στην χλωρίδα των περιοχών των πηγών, ούτε αναμένονται τέτοιες επιπτώσεις και στο μέλλον.

7.2.3. Επιπτώσεις στην πανίδα.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, στη ευρύτερη περιοχή του έργου ενδημούν διάφορα είδη πανίδας μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται και απειλούμενα είδη η ασφαλής επιβίωση των οποίων σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την υδρολογική κατάσταση της περιοχής των οικοτόπων τους.

Έργα που εκμεταλλεύονται υδατικούς πόρους είναι δυνατόν να έχουν επιπτώσεις στην πανίδα στην περίπτωση που θα προκαλέσουν αλλαγές στις διαθέσιμες για την πανίδα ποσότητες νερού ή στην περίπτωση που η μείωση της διαθέσιμης ποσότητας νερού θα έχει επιπτώσεις στην χλωρίδα.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω από την λειτουργία του έργου δεν θα έχουμε καμία ουσιαστική διαφοροποίηση στην παροχή των πηγών της περιοχής ούτε και στην παροχή του ποταμού Μυλάοντα που δέχεται σημαντικές ποσότητες κυρίως από τις πηγές στην περιοχή Πυργακίου συγκριτικά με την κατάσταση που επικρατεί σήμερα.

Η σημερινή κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος στην περιοχή θεωρείται πολύ καλή αφ ενός γιατί στις αγροτικές εκτάσεις δεν έχουμε εντατικές καλλιέργειες αφ' ετέρου γιατί υπάρχουν πολλές μη καλλιεργούμενες εκτάσεις και εκτεταμένο δάσος. Αποτέλεσμα των

παραπάνω είναι η απουσία προβλημάτων για την χλωρίδα γεγονός που επιτρέπει την διαμόρφωση κατάλληλων οικοτόπων για την πανίδα.

Σημειώνουμε επίσης ότι από την περιγραφή των χαρακτηριστικών των σπάνιων και απειλούμενων ειδών πανίδας της περιοχής προέκυψε ότι η διαβίωσή τους δεν έχει άμεση συσχέτιση με επιφανειακά νερά. Επομένως αποκλείεται οποιαδήποτε επίπτωση στην πανίδα ακόμη και αν το έργο επέφερε σημαντικό περιορισμό στις διαθέσιμες ποσότητες επιφανειακού νερού.

Συμπερασματικά, η χρήση των νερών των πηγών για ύδρευση στις σημερινές ποσότητες, ποσότητες που δεν προβλέπεται να διαφοροποιηθούν στο μέλλον, δεν είχαν ούτε προβλέπεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην πανίδα της περιοχής. Όπως αναφέρθηκε, στο ίδιο συμπέρασμα έχει έμμεσα καταλήξει και η Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη του Μαινάλου.

7.2.4. Επιπτώσεις στο κοινωνικό - οικονομικό περιβάλλον.

Η πρώτη θετική επίπτωση του έργου είναι η εξασφάλιση της παροχής των απαιτούμενων ποσοτήτων νερού στους κατοίκους των οικισμών που υδροδοτούνται από τον Σύνδεσμο Υδατικών Έργων Μεθυδρίου. Η σημερινή κατάσταση, με τις σημαντικές απώλειες νερού λόγω διαρροών αλλά και τους κινδύνους μόλυνσεων του λόγω των βλαβών, δημιουργεί προβλήματα τόσο στην ποιότητα ζωής των κατοίκων, ιδίως των μικρότερων οικισμών που εξαρτώνται σε μεγάλο ποσοστό από το συγκεκριμένο δίκτυο. Ανάλογα προβλήματα δημιουργούνται και στις επιχειρήσεις της περιοχής που χρειάζονται σημαντικές ποσότητες νερού με ασφαλή ποιοτικά χαρακτηριστικά προκειμένου να καλύψουν τις λειτουργικές τους ανάγκες.

Το συγκεκριμένο έργο συμβάλλει και στην εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας νερού με μείωση των απωλειών αλλά και διασφαλίζει καλύτερα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του αφού περιορίζει τις πιθανότητες μόλυνσεων του νερού.

Επομένως η μεταβολή της υφιστάμενης κατάστασης υδροδότησης θα εξασφαλίσει σε μεγαλύτερο βαθμό την υγεία των καταναλωτών.

7.3. Γενική εκτίμηση επιπτώσεων στο περιβάλλον.

Από την περιγραφή του έργου προκύπτει ότι κατά την φάση της κατασκευής οι επεμβάσεις είναι τέτοιες ώστε οι επιπτώσεις στο περιβάλλον να είναι περιορισμένης έκτασης και έντασης. Πρόκειται για επιπτώσεις που σχετίζονται :

- με το θόρυβο από τα μηχανήματα της κατασκευής του έργου, επιπτώσεις που για κάθε αποδέκτη θα διαρκέσουν ελάχιστο αριθμό ημερών
- με την εκπομπή σκόνης από τις δραστηριότητες εκσκαφών και επιχωματώσεων
- με την αποκατάσταση των χώρων απόθεσης της περίσσειας εκχωμάτων.

Σημειώνουμε ότι κατά την κατασκευή δεν αναμένονται επιπτώσεις στην χλωρίδα και την πανίδα, ούτε και επεμβάσεις που θα αλλοιώσουν την μορφολογία του εδάφους και του τοπίου.

Επίσης η λειτουργία του έργου δεν έχει επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής και ιδιαίτερα της προστατευόμενης περιοχής του NATURA 2000.

Συνολικά οι αρνητικές επιπτώσεις είναι ελάχιστες έτσι ώστε να είναι περιβαλλοντικά αποδεκτές και απόλυτα αναγκαίες για να επιτευχθεί το τελικά ζητούμενο αποτέλεσμα.

Εκτός από τις ελάχιστες αρνητικές επιπτώσεις υπάρχουν και σημαντικές θετικές επιπτώσεις αφού από την κατασκευή του έργου θα έχουμε εξοικονόμηση ποσοτήτων νερού και καλύτερη διασφάλιση της ποιότητας του νερού ύδρευσης.

8. Αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Στο προηγούμενο κεφάλαιο προσδιορίστηκαν οι τομείς στους οποίους υπάρχουν πιθανότητες περιορισμένων αρνητικών επιπτώσεων του έργου, καθώς και οι τομείς στους οποίους δεν θα υπάρξουν δυσμενείς επιπτώσεις. Στη συνέχεια καταγράφονται τα αναγκαία μέτρα για την αντιμετώπιση των αρνητικών επιπτώσεων.

8.1. Μέτρα προστασίας από τον θόρυβο.

Όπως αναφέρθηκε ο θόρυβος κατά την κατασκευή του έργου θα είναι σε επίπεδα ώστε να μην δημιουργηθούν σημαντικές οχλήσεις στους αποδέκτες του. Η χρονικά εξαιρετικά περιορισμένη όχληση για τους εντός οικισμών αποδέκτες, θεωρούμε ότι δεν δημιουργεί αξιόλογο πρόβλημα και δεν απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων.

Επομένως θα πρέπει κατά την κατασκευή του έργου να ληφθούν μόνο τα γενικά μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος που απορρέουν από τις γενικές διατάξεις για τον θόρυβο δηλαδή θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί εξοπλισμός που θα καλύπτει τα προβλεπόμενα από την Κ. Υπουργική Απόφαση 56206/1613/31-7-86, την Κ. Υπουργική Απόφαση 765/14-1-91 και Κ. Υπουργική Απόφαση 69001/1921/88.

8.2. Αντιμετώπιση επιπτώσεων του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος.

Όπως προαναφέρθηκε, κατά τη διάρκεια της κατασκευής του αγωγού το ατμοσφαιρικό περιβάλλον επιβαρύνεται κυρίως από εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων από ποικίλες δραστηριότητες σχετικές με το έργο. Όπως προέκυψε από την ανάλυση στο αντίστοιχο κεφάλαιο, οι ποσότητες των αιωρούμενων σωματιδίων που δημιουργούνται από την κίνηση των οχημάτων ποικίλουν ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του έργου, τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής την υγρασία των εδαφών και τις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Για τις συνήθεις συνθήκες κίνησης των οχημάτων του έργου και τα εδάφη που περιλαμβάνει το συγκεκριμένο έργο, οι συντελεστές για τα αναπνεύσιμα σωματίδια είναι

μικροί και μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η εκπομπή σκόνης δεν θα αποτελέσει αξιόλογο πρόβλημα για το περιβάλλον. Για τα τμήματα των αναγκαίων εκσκαφών που θα γίνουν σε περιοχές εντός οικισμών ή πλησίον οικισμών, η όχληση των κατοίκων θα είναι μικρή και παροδικού χαρακτήρα. Εάν χρειαστεί εντός των αστικών περιοχών, ανάλογα και με τις μετεωρολογικές συνθήκες, η μείωση των εκπομπών σκόνης θα πρέπει να επιτυγχάνεται με κατάλληλη διαβροχή των χώρων εκσκαφής προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι όποιες οχλήσεις.

8.3. Αποκατάσταση χώρων περίσσειας εκχωμάτων.

Όπως αναφέρθηκε ο συνολικός όγκος της περίσσειας εκχωμάτων εκτιμάται ότι θα είναι περίπου 21.750 m³. Η ποσότητα αυτή προβλέπεται ότι θα διατεθεί σε κατάλληλους χώρους απόθεσης (π.χ. ανενεργά και μη αποκατεστημένα λατομεία της περιοχής) ή να επαναχρησιμοποιηθεί ως υλικό επίχωσης σε εκτελούμενα έργα της περιοχής. Στην περίπτωση που μετά από έγκριση των αρμόδιων Δασαρχείων γίνει απόθεση σε κατάλληλα επιλεγμένους χώρους, οι χώροι αυτοί θα φυτευτούν μετά την ολοκλήρωση των αποθέσεων και την σταθεροποίησή τους.

Οι αποθέσεις της περίσσειας των εκχωμάτων θα διαμορφωθούν σε κάθε περίπτωση με τρόπο ώστε να ακολουθούν ομαλά τις ισοϋψείς του φυσικού εδάφους. Παράλληλα με την απόθεση θα πρέπει να γίνονται και εργασίες συμπύκνωσης των χωμάτων ώστε να αυξηθεί η σταθερότητα του επιχώματος.

Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνουν εργασίες για την αποκατάσταση της βλάστησης στο επίχωμα. Οι εργασίες αυτές θα γίνουν σε συνεργασία και με τις οδηγίες των αρμόδιων Δασαρχείων Τρίπολης και Βυτίνας, τα οποία εκτός από την τυπική αρμοδιότητα διαθέτουν και την επιστημονική υποδομή αλλά και μακρόχρονη εμπειρία από τη διαχείριση των δασικών περιοχών. Οι εργασίες αυτές θα έχουν ως αντικείμενο :

- την δημιουργία φυτικής γης στην επιφάνεια της απόθεσης και τον εμπλουτισμό του εδάφους με χουμικές, αζωτούχες και άλλες οργανικές ενώσεις.
- τη διαμόρφωση μικρών βαθμίδων με εσωτερική κλίση για την δημιουργία καλύτερων συνθηκών ανάπτυξης των φυτών
- τη φύτευση των κατάλληλων ειδών

9. Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης

Όπως προκύπτει από όσα αναλύθηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια, οι επιπτώσεις κατά την κατασκευή του έργου είναι ελάχιστες και πολύ περιορισμένης διάρκειας για κάθε συγκεκριμένο αποδέκτη. Επομένως είναι χωρίς αντικείμενο ο προσδιορισμός περιβαλλοντικών παραμέτρων που θα πρέπει να παρακολουθούνται κατά την φάση της κατασκευής.

Κατά την φάση της λειτουργίας του έργου θεωρούμε ότι δύο είναι τα αντικείμενα που πρέπει να παρακολουθούνται :

- A. Θα πρέπει να γίνεται περιοδική παρακολούθηση των ποσοτήτων επιφανειακών νερών ιδίως αυτών που προέρχονται από την περιοχή Πυργακίου, έτσι ώστε να προληφθούν τυχόν προβλήματα στη χλωρίδα της περιοχής και εμμέσως στην πανίδα, σε περίπτωση που οι σημερινές ποσότητες μειωθούν πολύ. Η παρακολούθηση αυτή θα πρέπει να επικεντρωθεί κυρίως στη ξηρή περίοδο.
- B. Θα πρέπει να γίνονται περιοδικές αυτοψίες στην περιοχή των υδρογεωλογικών λεκανών και να καταγράφονται νέες χρήσεις από τις οποίες θα μπορούσαν να παραχθούν στερεά ή υγρά απόβλητα. Οι αυτοψίες αυτές θα πρέπει να γίνονται τόσο από τον Σύνδεσμο Υδατικών Έργων Μεθυδρίου όσο και από τις συναρμόδιες υπηρεσίες της Π.Ε. Αρκαδίας. Θα πρέπει επίσης οι αρμόδιες περιβαλλοντικές υπηρεσίες τόσο της Αποκεντρωμένης Διοίκησης όσο και της Περιφέρειας Πελοποννήσου να μην επιτρέπουν την ανάπτυξη εντός των υδρογεωλογικών λεκανών, δραστηριοτήτων που θα μπορούσαν να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στην ποιότητα των νερών. Σημειώνουμε ότι αυτά τα υπόγεια νερά προστατεύονται με βάση τα προβλεπόμενα από το άρθρο 7 του Π.Δ. 51/2007.

10. Μη τεχνική περίληψη της ΜΠΕ.

Προκειμένου να εξαλειφθούν οι συχνές βλάβες στον αγωγό μεταφοράς νερού από τις πηγές Μεθυδρίου προς τους προαναφερθέντες οικισμούς και την Τρίπολη και να αποφευχθούν κίνδυνοι μεγάλων διακοπών της ύδρευσης, είναι αναγκαία η αντικατάσταση τμημάτων του παλαιού δευτερεύοντος δικτύου υδροδότησης με νέες κατασκευές.

Το έργο, όπως προαναφέρθηκε, αποτελείται από την αντικατάσταση κάποιων τμημάτων των διακλαδιζόμενων αγωγών του δευτερεύοντος δικτύου. Με την νέα κατασκευή θα ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες ποσότητα νερού λόγω παλαιότητας του αγωγού, καθώς επίσης θα είναι ευκολότερη η επίβλεψη και η συντήρηση του. Ταυτόχρονα, λόγω θέσης, θα αποφευχθούν και οι τυχόν παράνομες υδροληψίες. Επειδή δεν προβλέπεται οποιαδήποτε επέμβαση στην υδρομάστευση της πηγής, οι ποσότητες νερού που θα μεταφερθούν με το νέο έργο είναι ακριβώς οι ίδιες με αυτές που μεταφέρονται και σήμερα.

Από την ανάλυση των χαρακτηριστικών του έργου και περιβαλλοντικών παραμέτρων της περιοχής, προέκυψε ότι το έργο δεν θα έχει καμία ουσιαστική επίπτωση στην υδρολογία της περιοχής, καθώς και στην χλωρίδα και πανίδα της περιοχής που έχει μελετηθεί από την Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη του Μαινάλου και έχει προταθεί για ένταξη σε καθεστώς προστασίας. Οι ελάχιστες αρνητικές επιπτώσεις που θα υπάρξουν κατά την φάση κατασκευής του έργου μπορούν να αποκατασταθούν.

11. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

1. ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., 'Ενδιαίτημα', Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων 'Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη Μαινάλου'
2. U.S. Environmental Protection Agency, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Fifth Edition, Volume I CHAPTER 13.2.2 'Unpaved Roads'
3. Larry W. Canter 'Environmental Impact Assessment' Mc Graw-Hill 1996.
4. Τ. Αδαμακόπουλου, Π. Ματσούκα, Β. Χατζηβαρσάνη, Τα βουνά του Μωριά
5. Σπ. Ντάφη, Εφηρμοσμένη Δασοκομική
6. Ν. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ, Βιολογία άγριας πανίδας
7. Mackenzie Davis, David Cornwell 'Environmental Engineering' Mc Graw-Hill 1991.
8. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ (1995) : Σεισμική Γεωγραφία της Ελλάδος.
9. ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ , Γ (1986) : Τεχνική γεωλογία με βασικές έννοιες βραχομηχανικής και γεωλογικές μελέτες τεχνικών έργων . Αν . καθηγητής Α.Π.Θ . Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη , Θεσσαλονίκη .
10. ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, Δ (1983) : Μαθήματα γεωλογίας της Ελλάδας.
11. TODD , D (1959) : Groundwater Hydrology
12. ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ : Φ° “ΔΗΜΗΤΣΑΝΑ“ έκδοση Ι.Γ.Μ.Ε , κλίμακα 1:50000 .
13. BRANDECKER , H (1971) : Die Gestaltung von Böschungen in Lockermassen und in Fels . – Forsch . – Ber . Forschungsges . Strassenwesen im Ostereichischen Ingenier . – u . Architekten verein , 3 , 59 , S . Wien .
14. TERZAGHI , K (1969) : Εφηρμοσμένη εδαφομηχανική

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Η ΠΗΓΗ ΜΕΘΥΔΡΙΟΥ



Η ΠΗΓΗ ΠΥΡΓΑΚΙΟΥ



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΑ

- ΚΥΡΙΑ ΜΕΛΗΡΑ ΑΝΤΙΣΤΗΤΙΚΑ
- ΑΝΤΙΣΤΗΝΤΕΣ ΑΝΕΜΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΤΙΚΑ
- ΟΡΟ ΥΑΡΤΕΔΟΛΟΓΙΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ
- ΥΑΡΤΕΔΟΛΟΓΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΠΗΓΗΣ ΜΕΣΩΛΑΤΟΥ
- ΥΑΡΤΕΔΟΛΟΓΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΠΗΓΗΣ ΠΥΡΡΑΔΙ
- ΥΑΡΤΕΔΟΛΟΓΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΑΓΟΥΛΙΑΝΩΝ
- ΠΗΓΗ
- ΓΕΩΡΓΙΚΗ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΡΚΑΔΙΑΣ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΔΗΜΩΝ & ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΣΩΛΑΤΟΥ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ :
ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΔΗΜΩΝ & ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΣΩΛΑΤΟΥ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΤΕΛΕΣ
ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ : ΣΕΒΑΣΤΙΑΝΗ ΣΤΕΦΑΝΟΥ
ΚΑΜΑΚΙΑ
1:10.000

ΥΤΑ
ΧΑΡΤΗΣ ΥΑΡΤΕΔΟΛΟΓΙΚΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ

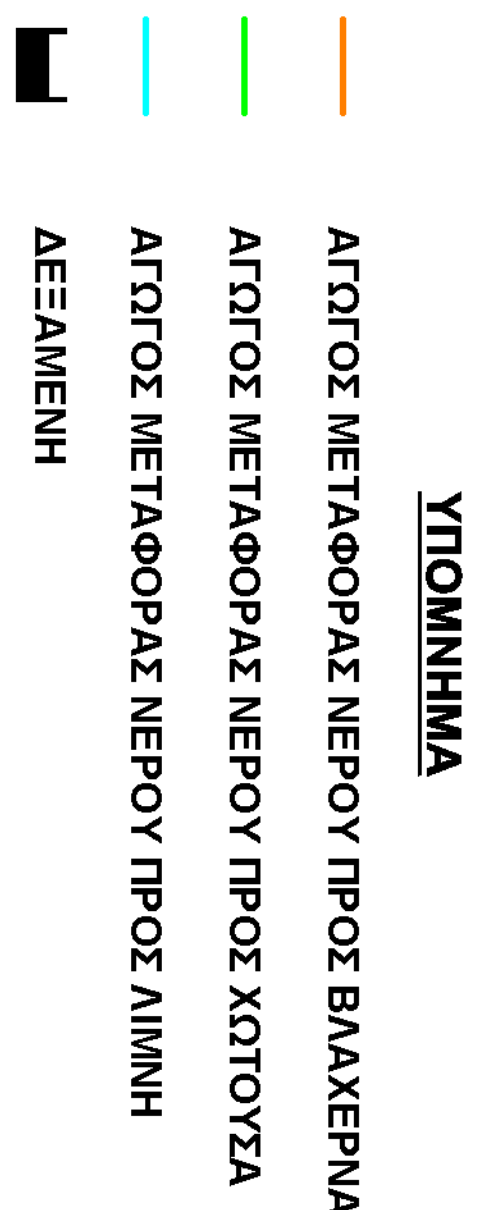
ΑΝΑΛΟΓΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΜΑΚΡΗΣ
Γεωλόγος

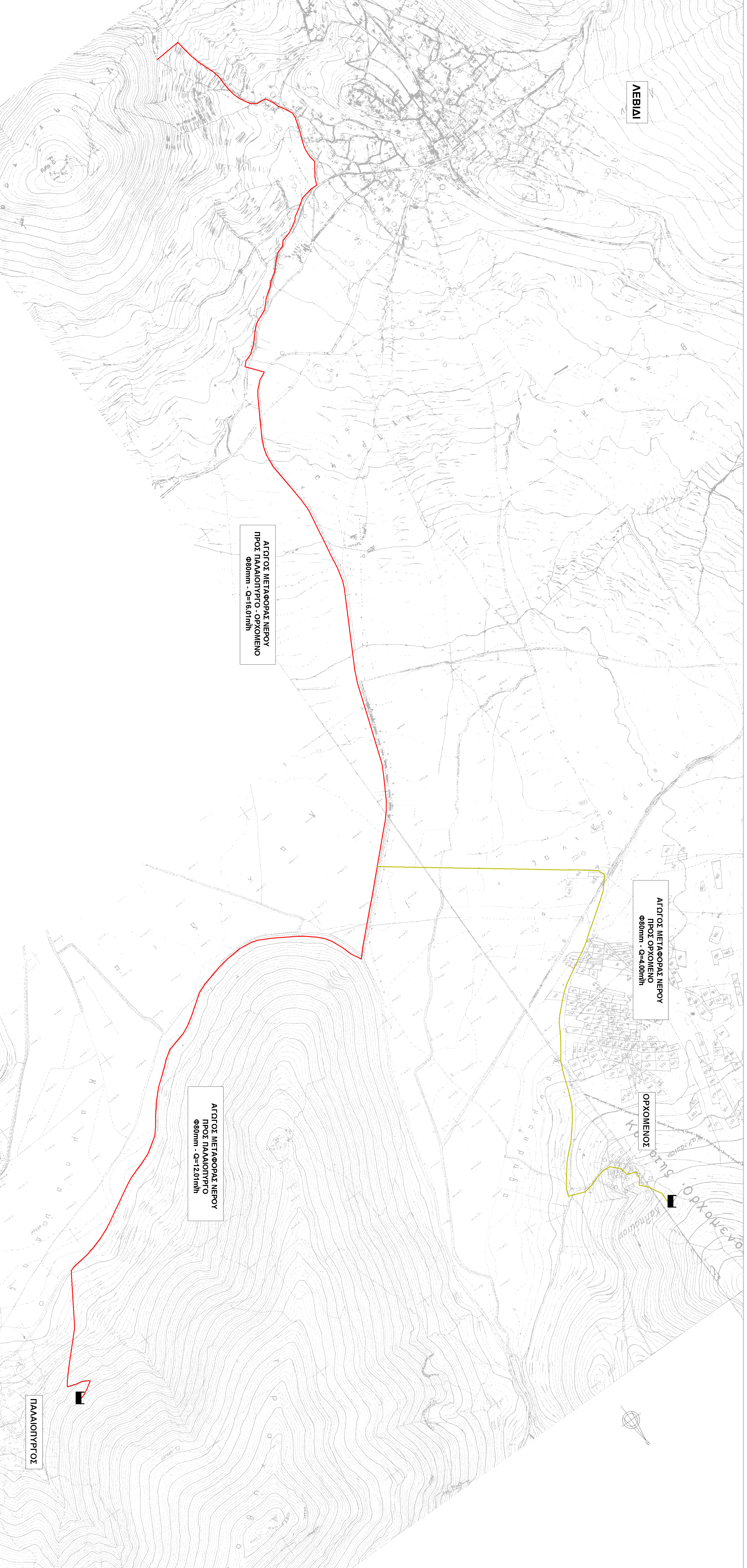
ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΛΟΓΟ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΔΙΑ ΜΟΝΟΤΕΛΕΣ
20/10/2023

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΙ ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΕΧΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	02/10/2023	ΜΑΚΡΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΕΧΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	02/10/2023	ΜΑΚΡΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΕΧΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	02/10/2023	ΜΑΚΡΗΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ

[illegible]



ΑΕΓΙΑΛΙ

ΑΙΓΙΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ
ΠΡΟΣ ΠΛΑΜΑΙΟΥΤΡΟ - ΟΡΧΟΜΕΝΟ
Φ80mm - Q=16,0l/mh

ΑΙΓΙΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ
ΠΡΟΣ ΟΡΧΟΜΕΝΟ
Φ80mm - Q=4,00l/mh

ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ

ΑΙΓΙΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ
ΠΡΟΣ ΠΛΑΜΑΙΟΥΤΡΟ
Φ80mm - Q=12,0l/mh

ΠΛΑΜΑΙΟΥΤΡΟΣ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- ΑΙΓΙΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΣ ΠΛΑΜΑΙΟΥΤΡΟ
- ΑΙΓΙΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΣ ΟΡΧΟΜΕΝΟ
- ΔΕΞΑΜΕΝΗ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΡΚΑΔΙΑΣ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΔΗΜΩΝ & ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΓΑΛΟΥ
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΓΑΛΟΥ

ΤΥΠΟΣ ΕΡΓΟΥ : ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ
ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΔΗΜΩΝ & ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕΓΑΛΟΥ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΤΕΣ : ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ : 08/04 ΣΧΕΔΙΟΥ :
Μ.4 ΧΑΡΤΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΑΙΓΙΟΥ
ΠΡΟΣ ΠΛΑΜΑΙΟΥΤΡΟ & ΟΡΧΟΜΕΝΟ

ΚΙΛΩΜΑ
14.000

ΑΝΑΛΟΓΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΜΑΚΡΗΣ
Τεχνικός

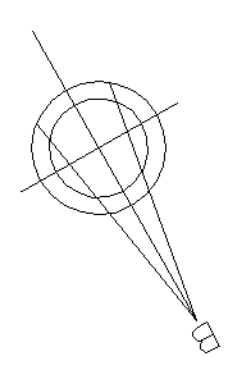
ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΔ. ΜΑΚΡΗΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΟΣ
Τεχνικός

ΕΓΓΡΑΦΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΑΙΓΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ

ΚΟΙΝΕΣ ΕΠΙΣΤΕΙΕΣ:

ΕΓΓΡΑΦΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΑΙΓΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	02/04/2023	ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΡΑΚΑΛΟΣ	
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	02/04/2023	ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΡΑΚΑΛΟΣ	
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	02/04/2023	ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΡΑΚΑΛΟΣ	



ΔΕΞΑΜΕΝΗ

[illegible]

