

	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	Σελ.
1.	ΓΕΝΙΚΑ – ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ	2
1.1.	ΑΝΑΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	2
1.2.	ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	3
1.3.	ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ	3
2.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	5
2.1.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	5
2.1.1.	Γενικά	5
2.1.2.	Υδροδότηση οικισμών Νομού Γρεβενών	5
2.1.3.	Τροφοδοτούμενοι οικισμοί – πηγές υδροληψίας.	7
2.2.	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ	7
2.3.	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	8
2.4.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΣΕ ΝΕΡΟ	8
3.	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	9
3.1.	ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ	9
3.2.	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	10
3.3.	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ – ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	10
3.4.	ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	10
3.5.	ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	12
3.6.	ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	12
3.7.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	12
3.8.	ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	12
4.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	13
4.1.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ	13
4.1.1	Επεμβάσεις – έργα Β΄ Κλάδου	13
4.1.2	Επεμβάσεις – έργα Α΄ Κλάδου	15
4.2.1.	Τοποθέτηση αγωγών	16
4.1.2	ΦΡΕΑΤΙΑ	17
4.2.	ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΥΠΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ	17
4.3.	ΤΥΠΟΙ - ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	22
4.4.	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ	22
5.	ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ Β΄ ΚΛΑΔΟΥ	23
6.	ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ (Α΄ ΚΛΑΔΟΥ)	23

1. ΓΕΝΙΚΑ – ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ

1.1. ΑΝΑΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Γρεβενών μετά από Προγραμματική Σύμβαση ανέθεσαν στην ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Α.Ε. την εκπόνηση της μελέτης με τίτλο «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ – 1^η ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΩΝ». Το αντικείμενο του έργου, στο σύνολό του, είναι η βελτίωση των υφισταμένων υποδομών των εξωτερικών δικτύων υδροδότησης (εξωτερικών υδραγωγείων) των οικισμών του Ν. Γρεβενών, τα οποία μεταφέρουν νερό στους διασυνδεδεμένους οικισμούς από το ορεινό συγκρότημα «Βασιλίτσα» της βόρειας Πίνδου, καθώς και η κατασκευή όλων των απαραίτητων συμπληρωματικών υποδομών και επεκτάσεων των δικτύων αυτών, για την εξασφάλιση επαρκών ποσοτήτων σε ικανοποιητική ποιότητα πόσιμου νερού για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών των οικισμών του Ν. Γρεβενών. Το εξωτερικό υδραγωγείο Γρεβενών από το όρος Βασιλίτσα διακρίνεται σε τρεις ανεξάρτητους κλάδους υδροδότησης, Α', Β' και Γ' κλάδο (με τη χρονολογική σειρά κατασκευής τους).

Τα προτεινόμενα έργα κάθε κλάδου υδροδότησης διαχωρίζονται σε δύο ενότητες, την 1η ενότητα έργων και τη 2η ενότητα έργων. Η 1η ενότητα έργων περιλαμβάνει έργα κυρίως βελτίωσης των εξωτερικών δικτύων υδροδότησης. Για τα έργα της 1ης ενότητας έχουν εκπονηθεί όλες οι απαιτούμενες οριστικές μελέτες των έργων βελτίωσης.

Σε «συνέργια» με τα παρακάτω έργα - μελέτες που ολοκληρώθηκαν (σύμφωνα με τον ανωτέρω σχεδιασμό):

- Βελτίωση των εξωτερικών δικτύων του Β' κλάδου στο τμήμα που τροφοδοτεί τους οικισμούς του πρώην Δήμου Ηρακλεωτών, συγκεκριμένα από την κεντρική δεξαμενή διανομής που βρίσκεται στον οικισμό του Αγίου Γεωργίου και προς τα κατάντη του δικτύου. Η κατασκευή του έργου έχει ολοκληρωθεί.
- Διασύνδεση του Β' κλάδου με το υδραγωγείο υδροδότησης των οικισμών περιοχής Βοΐου του Ν. Κοζάνης από τον ταμιευτήρα επί του ποταμού Πραμόριτσα, με την κατασκευή του αγωγού διασύνδεσης από τον οικισμό Τσοτύλι Ν. Κοζάνης στον οικισμό Κληματάκι του Ν. Γρεβενών. Η κατασκευή του έργου έχει ολοκληρωθεί.
- Την βελτίωση της υδροληψίας του Γ' κλάδου υδροδότησης από τον ποταμό Σμιξιώτικο. Έχει ολοκληρωθεί η μελέτη για κάποιες παρεμβάσεις στις υδροληψίες. Οι παρεμβάσεις στις υδροληψίες θα αντιμετωπιστούν σαν συνολικό έργο για όλο τον Δήμο, ταυτόχρονα με τις αδειοδοτήσεις από την Δ/ση Υδάτων (άδειες χρήσης).
- Κατασκευή έργων διασύνδεσης (αγωγών και αντλιοστασίων) των τριών κλάδων μεταξύ τους. Έχει ολοκληρωθεί προμελέτη και αναμένεται η οριστική μελέτη αφού οριστικοποιηθεί η αντικατάσταση των Α' & Β' κλάδων.

Τα έργα που αποτελούν το αντικείμενο της παρούσας οριστικής υδραυλικής μελέτης περιλαμβάνουν:

- Την βελτίωση - αντικατάσταση του Β' κλάδου υδροδότησης, από την περιοχή των πηγών υδροληψίας μέχρι την κεντρική δεξαμενή διανομής στον οικισμό του Αγίου Γεωργίου και μέχρι τα όρια του Δήμου Βοΐου.
- Την βελτίωση - αντικατάσταση του Α' κλάδου υδροδότησης, από την περιοχή της νέας δεξαμενής κοντά στην Τ.Κ. Καληράχη μέχρι ανάντι της Τ.Κ. Συδένδρου.
- Την βελτίωση - αντικατάσταση μικρού τμήματος του Γ' κλάδου υδροδότησης.

Η οριστική υδραυλική μελέτη αντικατάστασης του Β' & Α' κλάδου εκπονήθηκε σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Π.Δ. 696/74, από ομάδα εργασίας της ΑΝΚΟ Α.Ε. και εγκρίθηκε από την Δ/νση Έργων Π.Ε. Δυτικής Μακεδονίας με το υπ' αριθμ. 52084/2245-03/06/2009 έγγραφο.

Η Δ/νση Τεχνικών Υπηρεσιών της Δ.Ε.Υ.Α. Γρεβενών αφού παρέλαβε τις ανωτέρω μελέτες (αντικατάστασης του Β κλάδου και του Α' κλάδου):

- τις ένωσε (πρόσθεσε Α' & Β' κλάδο) προκειμένου την υποβολή ενός ενιαίου έργου,
- τις επικαιροποίησε σύμφωνα με τα νέα τιμολόγια,
- τις προσάρμοσε στις σύγχρονες απαιτήσεις προσθέτοντας σύστημα τηλεελέγχου (το σύστημα τηλεελέγχου δεν τροποποιεί τα υδραυλικά χαρακτηριστικά της μελέτης της ΑΝΚΟ ούτε αλλάζει το χαρακτήρα - φύση του έργου) και
- αφαίρεσε τις παρεμβάσεις στις υδρευτικές καλλιέργειες του Γ' κλάδου (προκειμένου την μελλοντική πρόταση για συνολική αντιμετώπιση των υδρευτικών καλλιεργειών σε συνεργασία με τις αδειοδοτήσεις χρήσης ύδατος από την Δ/νση Υδάτων) .

Στη μελέτη αυτή παρέμεινε ο ίδιος τίτλος ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ.

1.2. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Κατά τη σύνταξη της μελέτης αυτής τέθηκαν στη διάθεσή μας και χρησιμοποιήθηκαν από τους συντάκτες τα εξής στοιχεία:

- Αεροφωτογραφίες, χάρτες κλίμακας 1:5000 και χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ.).
- Τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής μελέτης.
- Δημογραφικά στοιχεία από τις απογραφές της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (Ε.Σ.Υ.Ε.).
- Η προμελέτη με τίτλο: «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΝΟΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ – 1η ΕΝΟΤΗΤΑ ΕΡΓΩΝ».
- Η μελέτη με τίτλο: «Υδροδότηση οικισμών Δ. Ηρακλεωτών από δίκτυο υδροδότησης επαρχίας Βοΐου Ν. Κοζάνης από φράγμα Πραμόριτσα». Η μελέτη αυτή ανατέθηκε από την Γενική Γραμματεία της Περιφέρειας Δυτικής Μακεδονίας και εκπονήθηκε το καλοκαίρι του 2007 από την Αναπτυξιακή Εταιρεία Δυτικής Μακεδονίας «ΑΝΚΟ» Α.Ε.

1.3. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο Νομός Γρεβενών υδροδοτείται κυρίως από φυσικές πηγές. Από υδρογεωτρήσεις υδροδοτούνται οι οικισμοί που βρίσκονται μεταξύ Φελλίου –Βατόλακκου – Αγ.Γεωργίου, όπου εντοπίζεται ο σημαντικότερος υπόγειος ιζηματογενής υδροφορέας του Νομού. Επίσης, με έργο, η κατασκευή του οποίου βρίσκεται σε εξέλιξη, πρόκειται να διασυνδεθούν οι οικισμοί του Δήμου Ηρακλεωτών με το δίκτυο υδροδότησης της επαρχίας Βοΐου Ν. Κοζάνης από τον ταμιευτήρα του Πραμόριτσα. Λόγω των αυξημένων υδρευτικών αναγκών, αλλά και δυσλειτουργιών των εξωτερικών δικτύων υδροδότησης, οι παροχές των πηγών που εξυπηρετούν τους κύριους κλάδους υδροδότησης (εξωτερικά υδραγωγεία) των οικισμών του νομού (χαρακτηρίζονται ως Α', Β' κλάδος) δεν εξασφαλίζουν πλέον την απρόσκοπτη υδροδότηση όλων των οικισμών. Από ποιοτική άποψη τα νερά των φυσικών πηγών της Πίνδου είναι πολύ καλής ποιότητας, τόσο ως προς τα φυσικοχημικά όσο και ως προς τα μικροβιολογικά τους χαρακτηριστικά, ενώ στα νερά του πεδινού τμήματος –κατά περιπτώσεις εντοπίστηκαν προβλήματα μικροβιολογικής φόρτισης. Για την οριστική επίλυση του υδρευτικού προβλήματος του Ν. Γρεβενών διατυπώθηκαν κατά καιρούς διάφορες προτάσεις, τα έργα όμως που κατασκευάστηκαν περιορίστηκαν στην κάλυψη τοπικών αναγκών, π.χ. η υδροδότηση από τον Σμιζιώτικο ποταμό κάλυψε τις υδρευτικές ανάγκες μόνο της πόλης των Γρεβενών. Αντικείμενο του συνόλου των έργων «Βελτίωση και επέκταση του εξωτερικού υδραγωγείου των οικισμών του Δήμου Γρεβενών» είναι η βελτίωση των υφισταμένων υποδομών των εξωτερικών δικτύων υδροδότησης των οικισμών του Ν. Γρεβενών, καθώς και η κατασκευή όλων των απαραίτητων συμπληρωματικών υποδομών και επεκτάσεων των δικτύων, για την εξασφάλιση επαρκών ποσοτήτων σε ικανοποιητική ποιότητα πόσιμου νερού για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών των οικισμών του Ν. Γρεβενών. Σκοπός του έργου

είναι η κάλυψη των αναγκών σε πόσιμο νερό των περισσότερων οικισμών του Ν. Γρεβενών, όπου σήμερα υπάρχουν προβλήματα επάρκειας ή/και ποιότητας, με:

- την βελτίωση της λειτουργικότητας και αύξηση της παροχευτικότητας των υφιστάμενων εξωτερικών δικτύων υδροδότησης του Β' κλάδου,
- την βελτίωση της λειτουργικότητας και αύξηση της παροχευτικότητας των υφιστάμενων εξωτερικών δικτύων υδροδότησης του Α' κλάδου,
- την ορθολογικότερη διαχείριση (σωστή κατανομή στις Τ.Κ με μέτρηση της παροχής και έλεγχος διαρροών) των δικτύων με το σύστημα τηλεελέγχου των εξωτερικών δικτύων υδροδότησης,

Δεν συμπεριλαμβάνονται στα προτεινόμενα έργα τυχόν βελτιώσεις ή αντικαταστάσεις των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης των τροφοδοτούμενων οικισμών.

2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

2.1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

2.1.1. Γενικά

Προκειμένου να γίνει κατανοητό το πρόβλημα της υδροδότησης των οικισμών του Νομού Γρεβενών, παρουσιάζεται στη συνέχεια ο τρόπος υδροδότησης των οικισμών όλου του Νομού, έτσι ώστε να προσδιοριστεί με σαφήνεια το πρόβλημα και να δειχθεί η αναγκαιότητα του προτεινόμενου έργου και η συνεργασία του με τα υφιστάμενα έργα υδροδότησης οικισμών της περιοχής.

2.1.2. Υδροδότηση οικισμών Νομού Γρεβενών

Ο Νομός Γρεβενών υδροδοτείται κυρίως από φυσικές πηγές. Από υδρογεωτρήσεις υδροδοτούνται οι οικισμοί που βρίσκονται μεταξύ Φελλίου – Βατόλακκου – Αγ.Γεωργίου, όπου εντοπίζεται ο σημαντικότερος υπόγειος ιζηματογενής υδροφορέας του Νομού.

Λόγω των αυξημένων υδρευτικών αναγκών, αλλά και δυσλειτουργιών των εξωτερικών δικτύων υδροδότησης, οι παροχές των πηγών που εξυπηρετούν τους κύριους κλάδους υδροδότησης (εξωτερικά υδραγωγεία) των οικισμών του νομού (χαρακτηρίζονται ως Α', Β' κλάδος) δεν εξασφαλίζουν πλέον την απρόσκοπτη υδροδότηση όλων των οικισμών. Από ποιοτική άποψη τα νερά των φυσικών πηγών της Πίνδου είναι πολύ καλής ποιότητας, τόσο ως προς τα φυσικοχημικά όσο και ως προς τα μικροβιολογικά τους χαρακτηριστικά, ενώ στα νερά του πεδινού τμήματος –κατά περιπτώσεις– εντοπίζονται προβλήματα ποιότητας.

Ο Ν. Γρεβενών, του οποίου ο πληθυσμός ανέρχεται σε 37.947 κάτοικους (ΕΣΥΕ, 2001).

Οι οικισμοί της Π.Ε. Γρεβενών καλύπτουν τις ανάγκες τους σε πόσιμο νερό με τους παρακάτω τρόπους:

1η περίπτωση – καλλιέργεια φυσικών πηγών και μεταφορά σε μεγάλη απόσταση με εξωτερικά υδραγωγεία :

Αρκετοί οικισμοί υδρεύονται από φυσικές πηγές, οι οποίες βρίσκονται στο ορεινό συγκρότημα Βασιλίτσα της Βόρειας Πίνδου και των οποίων το νερό μεταφέρεται στους οικισμούς αυτούς μέσω δύο ανεξάρτητων μεταξύ τους εξωτερικών υδραγωγείων (εξωτερικών δικτύων ύδρευσης) και οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως Α' κλάδος και Β' κλάδος υδροδότησης, αντίστοιχα. Πιο συγκεκριμένα:

Περίπτωση 1Α:

Με την εκμετάλλευση των φυσικών πηγών «Βασιλίτσα» του ορεινού συγκροτήματος Βασιλίτσα της Βόρειας Πίνδου, οι οποίες βρίσκονται ανάντη του οικισμού της Σμίξης, πλησίον του δρόμου που οδηγεί από τον οικισμό στο χιονοδρομικό κέντρο Βασιλίτσας, υδρεύονται οικισμοί μέσω του Α' κλάδου υδροδότησης (βλέπε και πίνακα 1 στη συνέχεια του κεφαλαίου). Ο Α' κλάδος υδροδότησης τροφοδοτεί οικισμούς με συνολικό πληθυσμό 2000 κατοίκων, περίπου.

Περίπτωση 1Β:

Με την εκμετάλλευση των φυσικών πηγών «Γομάρας» και «Γκούρας» του ορεινού συγκροτήματος Βασιλίτσα της Βόρειας Πίνδου, οι οποίες βρίσκονται δυτικά της Σμίξης, προς Σαμαρίνα, υδρεύονται οικισμοί μέσω του Β' κλάδου υδροδότησης.

Κοντά στη θέση αυτή έχουν καλλιεργηθεί και οι πηγές «Κάτω Βασιλίτσας», οι οποίες, όμως, δεν έχουν συνδεθεί σε δίκτυα του Β' κλάδου υδροδότησης. Ο Β' κλάδος υδροδότησης τροφοδοτεί οικισμούς με πληθυσμό 5500 κατοίκων, περίπου.

2η περίπτωση – υδροληψία από ποταμό και μεταφορά σε μεγάλη απόσταση με εξωτερικά υδραγωγεία:

Η πόλη των Γρεβενών, καθώς και κάποιοι οικισμοί, υδρεύονται από υδροληψία επί του Σμιζιώτικου ποταμού, η οποία έχει κατασκευασθεί κατάντη του οικισμού της Σμίξης, στο ύψος του οικισμού Αετιάς, και της οποίας το νερό μεταφέρεται μέσω εξωτερικού υδραγωγείου (εξωτερικού δικτύου ύδρευσης), το οποίο χαρακτηρίζεται ως Γ' κλάδος υδροδότησης (βλέπε και πίνακα 1 στη συνέχεια του κεφαλαίου). Ο Γ' κλάδος υδροδότησης τροφοδοτεί οικισμούς, συμπεριλαμβανόμενης και της πόλης των Γρεβενών, με πληθυσμό 18000 κατοίκων, περίπου.

3η περίπτωση – καλλιέργεια τοπικών φυσικών πηγών:

Οι ορεινές κοινότητες του Ν. Γρεβενών, ο Δήμος Γόργιανης, όπως και κάποια από τα Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου Δεσκάτης καλύπτουν τις υδρευτικές τους ανάγκες, πλήρως ή μέρος αυτών, με την αξιοποίηση τοπικών φυσικών πηγών (βλέπε και πίνακα 1 στη συνέχεια του κεφαλαίου).

4η περίπτωση – γεωτρήσεις:

Οι οικισμοί των πρώην Δήμου Βεντζίου, Δήμου Χασίων, Δήμου Δεσκάτης καλύπτουν τις υδρευτικές τους ανάγκες μέσω γεωτρήσεων, από υπόγειους υδροφορείς.

Πίνακας 1: Υφιστάμενη κατάσταση υδροδότησης οικισμών Ν. Γρεβενών

Δήμος/Κοινότητα (πρώην)	Τρόπος κάλυψης αναγκών υδροδότησης	Ανάγκες υδροδότησης για το έτος 2046 (m3/ημέρα – μέση/μέγιστη)
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΥ ΒΕΝΤΖΙΟΥ	Γεωτρήσεις	1399 / 1760
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΥ ΓΟΡΓΙΑΝΗΣ	Πηγές της περιοχής	807 / 1016
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ	Από Α' κλάδο 9 Δ.Δ., από Β' κλάδο 1 Δ.Δ., από Γ' κλάδο Γρεβενά και 5 Δ.Δ., συμπληρωματικές γεωτρήσεις	7324 / 9214
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΥ ΔΕΣΚΑΤΗΣ	Γεωτρήσεις και πηγές της περιοχής	2397 / 3015
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΩΤΩΝ	Γεωτρήσεις (είναι συνδεδεμένα στον Β' κλάδο τα 11 Δ.Δ., όμως δεν υδροδοτούνται εξαιτίας υδραυλικής ανεπάρκειας)	1457 / 1833
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΥ ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΖΙΑΚΑ	Πηγές της περιοχής και 1 Δ.Δ. Από Γ' κλάδο	1351 / 1700
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΥ ΑΓΙΟΥ ΚΟΣΜΑ	Από Α' κλάδο 1 Δ.Δ., από Β' κλάδο 12 Δ.Δ.	848 / 1067
ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΥ ΧΑΣΙΩΝ	Γεωτρήσεις	1096 / 1379
ΠΡΩΗΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΦΙΛΙΠΠΑΙΩΝ	Από Β' κλάδο	120 / 151
ΠΡΩΗΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΕΣΟΛΟΥΡΙΟΥ	Πηγές της περιοχής	66 / 83
ΠΡΩΗΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΔΟΤΣΙΚΟΥ	Πηγές της περιοχής	88 / 111
ΣΥΝΟΛΟ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ		17952/22584

Τα προβλήματα υδροδότησης που σήμερα εντοπίζονται στους Α, Β' κλάδους υδροδότησης είναι, συνοπτικά:

- Εντοπίζεται υδραυλική ανεπάρκεια στη λειτουργία του Β' κλάδου, εξαιτίας της οποίας αφενός να μην φθάνει το νερό σε κάποιους οικισμούς (οικισμοί του πρώην Δήμου Ηρακλεωτών, που είναι συνδεδεμένοι στον Β' κλάδο), αφετέρου να χάνεται σημαντική ποσότητα νερού από τις υπερχειλίσεις των ενδιάμεσων πιεζοθραυστικών φρεατίων. Επίσης σε αγωγούς που κατασκευάστηκαν πριν από πολλά έτη υπάρχουν προβλήματα διαρροών νερού. Τέλος υπάρχουν προβλήματα θολότητας σε έντονες βροχοπτώσεις
- Εντοπίζεται υδραυλική ανεπάρκεια στη λειτουργία του Α κλάδου, εξαιτίας της θέσης πιεζοθραυστικών φρεατίων και της ζήτησης αιχμής του συνόλου των οικισμών με αποτέλεσμα αφενός μεν να μην φθάνει το νερό σε κάποιους οικισμούς (Σύδενδρο - Ροδιά) λόγω οριακού υψομέτρου, αφετέρου να χάνεται σημαντική ποσότητα νερού σε αγωγούς, που κατασκευάστηκαν πριν από πολλά έτη και στους οποίους αναπτύσσονται υψηλές πιέσεις, από προβλήματα διαρροών νερού.
- Εντοπίζεται μη ορθολογική διαχείριση - κατανομή της ποσότητας του ύδατος στις διάφορες Τ.Κ., που υδροδοτούνται από τους εξωτερικούς κλάδους, λόγω της μη ύπαρξης παροχομέτρων.

- Εντοπίζεται δυσκολία στην ανεύρεση των διαρροών πόσιμου νερού λόγω του μεγάλου μήκους των εξωτερικών κλάδων ύδρευσης.

2.1.3. Τροφοδοτούμενοι οικισμοί – πηγές υδροληψίας.

Πηγές «Γομάρας» και «Γκούρας» τροφοδοσίας Β' κλάδου

Πρόκειται για πηγές που εντοπίζονται δυτικά της Σμίξης προς Σαμαρίνα επί του όρους Βασιλίτσα. Οι πηγές τροφοδοτούν τον Β' κλάδο από τον οποίο υδροδοτούνται οι οικισμοί που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Ο Β' κλάδος υδροδοτεί συνολικά 6.000 κατοίκους, καλύπτοντας τους εξής οικισμούς:

Α/Α ΟΙΚΙΣΜΟΙ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ (Β' ΚΛΑΔΟΣ)

1. Αγ. Γεωργίου
2. Αγ. Κοσμά με οικισμό Εκκλησίες
3. Αηδονίων με οικισμό Δασάκι
4. Αμυγδαλέων με οικισμό Λόχμη
5. Δασυλίου
6. Καλλονής
7. Κιβωτού
8. Κληματακίου με οικισμό Κριθαράκια
9. Κοκκινιάς
10. Κυδωνίων με οικισμό Λήψη
11. Κυπαρισσίου
12. Μεγάρου
13. Μηλέας
14. Οροπεδίου
15. Πολύδενδρου
16. Ροδιάς
17. Ταξιάρχη
18. Τρίκορφου
19. Φιλιππίων

Πηγές «Βασιλίτσας» τροφοδοσίας Α' κλάδου

Πρόκειται για πηγές που βρίσκονται ανάντη του οικισμού της Σμίξης, πλησίον του δρόμου που οδηγεί από τον οικισμό στο χιονοδρομικό κέντρο Βασιλίτσας. Οι πηγές τροφοδοτούν τον Α' κλάδο από τον οποίο υδροδοτούνται οι οικισμοί που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Ο Α' κλάδος υδροδοτεί συνολικά 4.000 κατοίκους, καλύπτοντας τους εξής οικισμούς:

Α/Α ΟΙΚΙΣΜΟΙ Ν. ΓΡΕΒΕΝΩΝ (Α' ΚΛΑΔΟΣ)

1. Καληράχη
2. Κάστρο
3. Ροδιά
4. Σύδενδρο
5. Αμυγδαλέων με οικισμό Λόχμη
6. Ελεύθερο (Α & Β)
7. Μικρό Σειρήνι
8. Μεγάλο Σειρήνι

2.2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

1. Β' Κλάδος

Στον Β' κλάδο προβλέπεται η κατασκευή δικτύου υδροδότησης μήκους 50.100,00 m από σωλήνες πολυαιθυλενίου και ελατού χυτοσιδήρου. Περιλαμβάνεται επίσης η κατασκευή δύο (2) πιεζοθραυστικών φρεατίων (διατήρηση 1 υφιστάμενου φρεατίου

στο οποίο θα γίνουν εργασίες συντήρησης – σύνολο 3 φρεάτια πιεζοθραύσεως), φίλτρανση με φίλτρα θολότητας, δεξαμενής καθώς και φρεατίων εκκένωσης και εξαερισμού. Τέλος προβλέπεται ο τηλεέλεγχος του δικτύου με τη χρήση ηλεκτρομαγνητικών παροχόμετρων και μονάδων τηλεμετρίας οι οποίες θα αποστέλλουν τα δεδομένα των παροχών και της στάθμης των δεξαμενών στα γραφεία της ΔΕΥΑΓ

2. Α΄ Κλάδος

Στον Α΄ κλάδο προβλέπεται η κατασκευή δικτύου υδροδότησης μήκους 13.700,00 m από σωλήνες πολυαιθυλενίου και ελατού χυτοσιδήρου. Περιλαμβάνεται επίσης η κατασκευή, μίας δεξαμενής καθώς και φρεατίων εκκένωσης και εξαερισμού. Τέλος προβλέπεται ο τηλεέλεγχος του δικτύου με τη χρήση ηλεκτρομαγνητικών παροχόμετρων και μονάδων τηλεμετρίας οι οποίες θα αποστέλλουν τα δεδομένα των παροχών και της στάθμης των δεξαμενών στα γραφεία της ΔΕΥΑΓ.

2.3. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Με την ολοκλήρωση του προτεινόμενου έργου αναμένεται στο άμεσο μέλλον:

- θα επιλυθεί οριστικά το πρόβλημα της ανεπάρκειας νερού στους οικισμούς, (Β΄ κλάδος) οι οποίοι σήμερα υδροδοτούνται από ανεπαρκέστατα εξωτερικά δίκτυα ύδρευσης και δεν έχουν εναλλακτικό τρόπο υδροδότησης
- θα περιοριστεί η χρήση των γεωτρήσεων λόγω της ανεπάρκειας νερού σε κάποιους οικισμούς (Α΄ κλάδος), οι οποίοι σήμερα υδροδοτούνται από παλιά εξωτερικά δίκτυα ύδρευσης με συχνές βλάβες.
- θα επιλυθεί οριστικά το πρόβλημα της ποιότητας νερού στους οικισμούς λόγω του περιορισμού των σπασιμάτων – διαρροών και λόγω της φίλτρανσης που θα περιορίσει την θολότητα.
- θα επιλυθεί οριστικά το πρόβλημα της κατανομής του νερού στους οικισμούς, στους οποίους σήμερα γίνεται εμπειρικά, με ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα.
- θα επιλυθεί σε μεγάλο βαθμό το πρόβλημα του εντοπισμού των διαρροών του πόσιμου νερού στους εξωτερικούς κλάδους λόγω της χρήσης των παροχόμετρων (η διαρροή θα εντοπίζεται άμεσα λόγω της τηλεμετρίας ανάμεσα σε δύο παροχόμετρα) .

Για τους παραπάνω λόγους κρίνεται σκόπιμο να υλοποιηθεί το προτεινόμενο έργο.

2.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΣΕ ΝΕΡΟ

Για τον σχεδιασμό του προτεινόμενου έργου, λήφθηκε υπόψη ο Πραγματικός Πληθυσμός (ΠΕΣΥΕ-2001) του κάθε οικισμού σύμφωνα με την απογραφή της ΕΣΥΕ του 2001, και υπολογίστηκε ο πληθυσμός σχεδιασμού με βάση τις παρακάτω παραδοχές:

- Εκτιμάται προσαύξηση του πληθυσμού κατά 10%, λόγω της εποχιακής αύξησης του πληθυσμού τους μήνες του καλοκαιριού.
- ☐ Θεωρείται ότι η ετήσια προσαύξηση του πληθυσμού είναι της τάξης του 0,5%. Έτσι, ο πληθυσμός σχεδιασμού προκύπτει από την σχέση:

$$Π_{ΣΧ-2028} = (Π_{ΕΣΥΕ-2001} * 1,1) * (1,005)^{27}$$
$$Π_{ΣΧ-2048} = (Π_{ΕΣΥΕ-2001} * 1,1) * (1,005)^{47}$$

Η μέση ημερήσια κατανάλωση του κάθε οικισμού (ή/και συνολικά), προκύπτει λαμβάνοντας υπόψη:

- Τις ημερήσιες απαιτήσεις σε νερό του κάθε κάτοικου (200 lt/κάτοικο/ημέρα)
- Τις απαιτήσεις για άρδευση πρασίνου, (6 lt/m²/ημέρα)

- Το γεγονός ότι σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΣΥΕ αντιστοιχούν 30m²/κάτοικο.
- Το σύννηθες ποσοστό διαρροών των δικτύων ύδρευσης αυξάνει τις απαιτήσεις σε νερό σε ποσοστό 15%.

Με βάση τα ανωτέρω, η **Μέση Ημερήσια Κατανάλωση (Q_μ) συναρτήσει του πληθυσμού** είναι:

$$Q_{\mu/\eta\mu} = \left[\frac{\Pi_{\Sigma X-2048} (\text{κατοικοι}) * 200 (\text{lt/κατ.}\eta\mu)}{1000 \text{lt/m}^3} + \frac{6 \text{lt/m}^2/\eta\mu * 30 \text{m}^2/\text{κατ.} * \Pi_{\Sigma X-2048}}{1000 \text{lt/m}^3} \right] * 1,15$$

Η Μέση Μέγιστη Ημερήσια Ζήτηση των οικισμών εκτιμάται λαμβάνοντας υπόψη προσαύξηση κατά 50% της μέσης ζήτησης για κατανάλωση από τους κατοίκους, (χωρίς να λαμβάνεται προσαύξηση και για το νερό που απαιτείται για την άρδευση πρασίνου).

$$Q_{\max/\eta\mu} = \left[\frac{\Pi_{\Sigma X-2048} (\text{κατοικοι}) * 300 (\text{lt/κατ.}\eta\mu)}{1000 \text{lt/m}^3} + \frac{6 \text{lt/m}^2/\eta\mu * 30 \text{m}^2/\text{κατ.} * \Pi_{\Sigma X-2048}}{1000 \text{lt/m}^3} \right] * 1,15$$

Με βάση την ανωτέρω μεθοδολογία αλλά και τις παραδοχές, υπολογίστηκαν οι απαιτήσεις των οικισμών. Όπως έχει αναλυτικά προσδιοριστεί κατά την προμελέτη του έργου «Βελτίωση και επέκταση του εξωτερικού υδραγωγείου των οικισμών του Ν. Γρεβενών»

3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το προτεινόμενο έργο χωροθετείται στην βορειοδυτική περιοχή του Ν. Γρεβενών. Εκτείνεται από τον οικισμό της Σμίξης, στα δυτικά, μέχρι τα Γρεβενά και τους οικισμούς του Δήμου Ηρακλεωτών στα ανατολικά. Ο αναγνώστης θα αντιληφθεί καλύτερα το μέγεθος και την έκταση του έργου από τους χάρτες που συνοδεύουν τη μελέτη αυτή.

3.1. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Σύμφωνα με τις απογραφές πληθυσμού της ΕΣΥΕ (1951, 61, 71, 81, 91 και 2001) προκύπτουν τα παρακάτω στοιχεία για τους οικισμούς του Ν. Γρεβενών:

Απογραφή πληθυσμού της ΕΣΥΕ, των οικισμών που υδροδοτούνται από τον Β' κλάδο υδροδότησης

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	1951	1961	1971	1981	1991	2001
ΦΙΛΙΠΠΙΑΙΟΙ	79	16	7	203	245	206
ΑΕΤΙΑ	3	0	0	32	49	48
ΚΑΛΛΟΝΗ	152	95	65	239		171
ΤΡΙΚΟΡΦΟ	109	68	31	72	75	65
ΧΡΥΣΑΥΓΗ	271		181	213	194	140
ΔΑΣΥΛΛΙΟ	149	141	73	79	32	43
ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ	125	140	83	84	127	111
ΜΕΓΑΡΟ	856	809	653	622	581	561
ΑΝΩ ΕΚΚΛΗΣΙΑ	133	126	92	17	27	79
ΕΚΚΛΗΣΙΑ				58	24	45
ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ	241	206	110	153	89	68
ΚΥΔΩΝΙΑ	409	340	219	258	177	163
ΑΗΔΩΝΙΑ	266	248	127	222	154	136
ΚΟΡΥΦΗ	416	338	207	195	208	108

ΡΟΩΧΩΡΙ	116	112	126	173	136	87
ΚΡΙΜΗΝΙΟ	109	84	60	161	142	90
ΒΟΥΧΩΡΙΝΑ	230	183	128	79	51	79
ΛΕΙΨΙΟ	177	167	93	86	63	75
ΟΡΟΠΕΔΙΟ	430	415	274	293	217	189
ΡΟΔΙΑ	598	609	385	383	359	383
ΔΑΣΑΚΙΟ	48	48	22	35	32	19
ΚΡΙΘΑΡΑΚΙΑ	38	49	24	19		15
ΣΥΝΟΛΟ	4955	4194	2960	3676	2982	2881

Σύμφωνα με πληροφορίες του Δήμου Γρεβενών, ο μόνιμος πληθυσμός των Τ.Δ. αυξάνεται σημαντικά τα Σαββατοκύριακα, τις εορτές και τις αργίες καθώς και την καλοκαιρινή περίοδο. Στις περιόδους αυτές, τα Τ.Δ. επισκέπτεται σημαντικός αριθμός ατόμων με καταγωγή από τους οικισμούς ή τουρίστες. Με τις υπάρχουσες εκτιμήσεις η αύξηση αυτή ανέρχεται στο 25% του μόνιμου πληθυσμού, γεγονός που φαίνεται ότι θα συνεχισθεί και στο μέλλον. Η μελλοντική εξέλιξη του πληθυσμού (μόνιμου και εποχιακού) την επόμενη 40ετία θεωρείται ότι θα ακολουθήσει μικρούς ρυθμούς αύξησης και λαμβάνονται σαν μέσα ετήσια ποσοστά αύξησης του πληθυσμού για τα Τ.Δ. του Ν. Γρεβενών για την επόμενη 40ετία ίσα με 0,5%. Οι μελλοντικοί πληθυσμοί των οικισμών θα παρουσιάζονται στους πίνακες του παραρτήματος Ι.

3.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

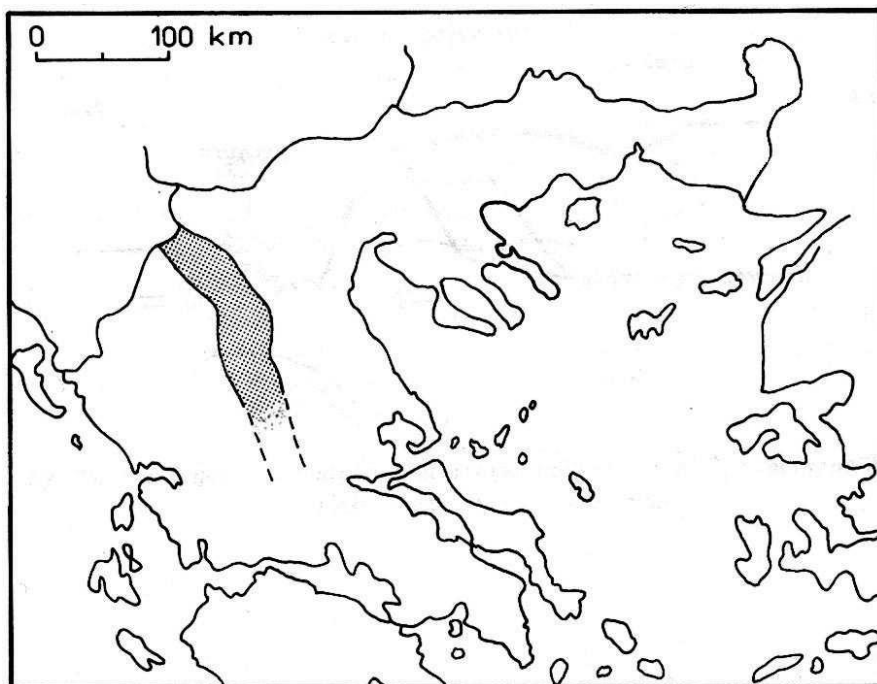
Η οικονομική διάρθρωση της περιοχής, έτσι όπως έχει διαμορφωθεί μέχρι σήμερα, έχει δημιουργήσει μία ζώνη μονοαπασχόλησης στον πρωτογενή τομέα (Γεωργία, Κτηνοτροφία, Δασοπονία). Η έλλειψη βιοτεχνικών και βιομηχανικών μονάδων σε συνδυασμό με την απουσία λειτουργιών που θα ευνοούσαν την ανάπτυξη του κλάδου των υπηρεσιών ελαχιστοποιεί τα ποσοστά της απασχόλησης στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα. Η ύπαρξη της βιομηχανίας ξύλου, στα διοικητικά όρια της περιοχής μελέτης, δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι συμμετέχει ουσιαστικά στην απασχόληση της «ορεινής περιοχής Γρεβενών», καθώς οι χωροταξικά, είναι πλησιέστερα στον αστικό ιστό της πόλης των Γρεβενών παρά στον ορεινό όγκο. Τα ποσοστά απασχόλησης των κατοίκων σε τουριστικές υπηρεσίες (ξενώνες, εστιατόρια κλπ.) είναι περισσότερο συμπληρωματικά του πρωτογενή τομέα και στο αρχικό στάδιο ανάπτυξής του.

3.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ – ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η περιοχή χαρακτηρίζεται από το ήπιο ανάγλυφό της με μέσο υψόμετρο 900 m, περίπου. Στο νότιο τμήμα του νέου Δήμου Γρεβενών (Γεωργίτσα – Διάκος – Ανθρακιά) το ανάγλυφο παρουσιάζεται πιο ήπιο με μέσο υψόμετρο 800m περίπου. Η πετρογραφική σύσταση της μολασσικών ιζημάτων ευνοεί την ανάπτυξη ενός πλούσιου υδρογραφικού δικτύου. Η αποστράγγιση της περιοχής γίνεται μέσω του Βενέτικου ποταμού (παραπόταμος του Αλιάκμονα) ο οποίος είναι αποδέκτης των επιφανειακών υδάτων της ευρύτερης περιοχής και διασχίζει – στο μέσο περίπου του Νομού – την περιοχή μελέτης με διεύθυνση Δ-Α. Η επιφανειακή απορροή εξασφαλίζεται μέσω των παραποτάμων του Βενέτικου στο βόρειο τμήμα, μέσω του ποταμού Γρεβενίτη (Δοξάρα Ρ., Βάλτος Ρ.).

3.4. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Γεωτεκτονικά, η περιοχή μελέτης τοποθετείται στην Μεσοελληνική αύλακα, η οποία εμφανίζεται ως μια επιμήκης ζώνη με μήκος 130χλμ περίπου και πλάτος που ξεπερνά τα 40χλμ. Η Μεσοελληνική αύλακα εκτείνεται με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ παράλληλα στο Ελληνικό ορογενετικό τόξο, στον κορμό του Ελληνικού ηπειρωτικού χώρου. Από τα Ελληνοαλβανικά σύνορα συνεχίζει νότια προς τις περιοχές Καστοριάς, Γρεβενών, Καλαμπάκας και βυθίζεται κάτω από τις προσχώσεις της πεδιάδας της Θεσσαλίας, ενώ ορισμένες εμφανίσεις της επισημάνθηκαν και πιο νότια (βλ. Σχ.1). Προς βορρά επεκτείνεται αρκετά μέσα στην Αλβανία. Η Μεσοελληνική αύλακα αναπτύσσεται στον γεωλογικό χώρο ανάμεσα στην Υποελαγονική Ζώνη (στην μεγαλύτερη έκταση) και την Ζώνη Πίνδου και έχει ως αλπικό υπόβαθρο κυρίως οφιολιθικές μάζες μεγάλου πάχους αλλά και Μεσοζωϊκούς ασβεστολίθους.



Σχ.1: Η Μεσοελληνική αύλακα. Με διακεκομμένη γραμμή απεικονίζονται τα πιθανά όρια της εξάπλωσης της πριν την διάβρωση. (Γεωλογία Ελλάδος –Δ. Μουντράκης, 1985)

Στην Μεσοελληνική αύλακα αποτέθηκαν κατά την διάρκεια Ολιγοκαίνου- Μειοκαίνου μεταλικά, μολασσικού τύπου ιζήματα με προμήθεια του υλικού ιζηματογένεσης από τις αναδυόμενες οροσειρές Πίνδου και Πελαγονικής που την περιέβαλαν. Η ιζηματογένεση γινόταν κύρια κοντά στο επίπεδο της θάλασσας με

αποτέλεσμα να αποθέτονται στην αύλακα άλλοτε θαλάσσια ιζήματα, άλλοτε λιμναία και άλλοτε ποταμοχειμάρρια. Οι εναλλαγές αυτές στην ιζηματογένεση οφείλονται στην συνεχή βύθιση της αύλακας, που έδινε την ευκαιρία στη θάλασσα να "εισβάλλει" και στην συνέχεια την πλήρωση της λεκάνης με αποτέλεσμα να αποφράσσεται και να λειτουργεί σαν κλειστή λιμνοθάλασσα ή λίμνη με αποθέσεις λιμναίες ή ποταμοχειμάρρειες. Το σύνολο αυτών των ιζημάτων σε συνεχώς επαναλαμβανόμενους κύκλους αποτελεί την τεκτοφάση της μολάσσης που ακολούθησε την κύρια παροξυσμική φάση των αλπικών πτυχώσεων. Δεν είναι λοιπόν πτυχωμένα αλλά παρουσιάζονται με κλίσεις προς Ανατολάς από την δράση μετέπειτα τεκτονικών

κινήσεων. Τα μολασσικά ιζήματα της αύλακας καλύπτουν πλήρως το όριο των ζωνών Πίνδου και Υποπελαγονικής σε όλο το μήκος του και έχουν πάχος υπολογιζόμενο στα 5000 μέτρα. Η στρωματογραφία και οι φάσεις των ιζημάτων της Μεσοελληνικής αύλακας έχουν ως εξής:

- Τα πρώτα μολασσικά ιζήματα είναι κροκαλοπαγή και λατυποπαγή θαλάσσια επικλυσιογενή που επικάθονται στο αλπικό υπόβαθρο κυρίως τους οφιολίθους. Ονομάζονται σειρά Κρανιάς και το πάχος της υπολογίζεται στα 200μ
- Προς τα πάνω επικρατούν στρώματα μαργών, συνολικού πάχους 600μ, μέσα στα οποία υπάρχουν λιγνιτικά κοιτάσματα. Πρόκειται για λιμναία ιζήματα που περιέχουν σε μικρότερο ποσοστό ψαμμίτες και κροκαλοπαγή και ονομάζονται σειρά Επταχωρίου.
- Ακολουθεί η παχιά σειρά κροκαλοπαγών και ψαμμιτών που ονομάζεται σειρά Πενταλόφου – Μετεώρων από τις ονομασίες των περιοχών κύριας ανάπτυξης της. Η σειρά έχει πάχος 3000μ και είναι κυρίως θαλάσσιας φάσης με επίδραση όμως και της ποταμοχειμάρρειας μεταφοράς και ιζηματογένεσης. Η ηλικίας της είναι Κάτω Μειόκαινο.
- Πάνω στην σειρά Πενταλόφου επικάθεται μία νέα σειρά λιμναίας φάσης με μάργες και λιγνιτικά κοιτάσματα, πάχους περίπου 600μ. Ονομάζεται σειρά Τσοτυλίου.
- Τέλος, ακολουθεί μία σειρά που περιλαμβάνει ψαμμίτες, ασβεστολίθους, μάργες και ψαμμιτομαργαϊκούς ασβεστολίθους με παρεμβολές στην ανώτερη στάθμη της λιγνιτικών κοιτασμάτων. Ονομάζεται σειρά Καστανοχωρίων Καστοριάς ή σειρά Όντρια.

Διευκρινίζεται ότι η παραπάνω λιθοστρωματογραφική διαδοχή δεν είναι σταθερή σε όλη την έκταση της αύλακας αλλά παρουσιάζει σημαντικές διαφορές από θέση σε θέση. Αναλυτικότερη αναφορά στη γεωλογία της περιοχής γίνεται στις γεωλογικές μελέτες του έργου.

3.5. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Υδρογεωλογικά η περιοχή μελέτης δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον δεδομένου ότι, αφενός οι υδροπερατοί σχηματισμοί που μπορεί να φιλοξενούν τοπικούς υδροφόρους έχουν μικρό πάχος, και αφετέρου, εξ αιτίας της μικρής κατεΐσδυσης, λόγω του επιφανειακού καλύμματος αργιλομαργαϊκής σύστασης.

3.6. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η περιοχή της κεντροδυτικής Μακεδονίας δεν χαρακτηρίζεται ως περιοχή υψηλής σεισμικότητας με βάση σχετικές εργασίες (Παπαζάχος 1990, Χατζηδημητρίου 1994). Ο σημαντικότερος σεισμός που συνέβη στην ευρύτερη περιοχή (θέση : Βούρινος), με μέγεθος $M=6,6$ στις 13 Μαΐου του 1995 προκάλεσε εκτεταμένες καταστροφές σε οικισμούς και των δύο Νομών καθώς και αρκετές ζημιές στις δύο μεγάλες πόλεις της περιοχής, την Κοζάνη και τα Γρεβενά. Κανένας άλλος σεισμός που έγινε στην ευρύτερη περιοχή δεν είχε μέγεθος πάνω από $M=5$ εκτός από τον σεισμό της 9ης Φεβρουαρίου του έτους 1984 με θέση την Πτολεμαίδα και το σεισμό της 25ης Οκτωβρίου του ίδιου έτους με επίκεντρο πολύ κοντά στο επίκεντρο του πρόσφατου σεισμού. Σύμφωνα με διαθέσιμα στοιχεία σεισμικής συμπεριφοράς της ευρύτερης περιοχής το μέγιστο πιθανό ετήσιο μέγεθος σεισμού είναι $M=3,30$ και το μέγιστο πιθανό μέγεθος σεισμού στα επόμενα 100 χρόνια είναι $M=7,14$.

3.7. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η θερμοκρασία και οι βροχοπτώσεις αποτελούν τους σπουδαιότερους παράγοντες από τους οποίους εξαρτώνται η κατακόρυφη και η οριζόντια εξάπλωση των δασοπονικών ειδών και του δάσους.

Από τα στοιχεία των μετεωρολογικών σταθμών προκύπτουν τα εξής :

- Το κλίμα της υπό μελέτη περιοχής είναι ηπειρωτικό.
- Έχουμε μία κατανομή των ομβρίων σε όλους τους μήνες του έτους και σχετικά πολλές βροχοπτώσεις κατά την διάρκεια της βλαστικής περιόδου.
- Η ξηρή περίοδος όπως φαίνεται από τα ομβροθερμικά διαγράμματα περιορίζεται τους μήνες Ιούνιο - Ιούλιο - Αύγουστο.

Οι ετήσιες βροχοπτώσεις είναι για τον Μ.Σ. Γρεβενών 638,9mm και για τον Μ.Σ. Κρασιάς 1030mm. Η δε κατανομή τους παρουσιάζει ένα μέγιστο τον μήνα Νοέμβριο. Από οικολογική άποψη έχει σημασία τόσο το συνολικό ύψος της βροχής όσο και η κατανομή των βροχοπτώσεων κατά την διάρκεια του έτους καθώς και έντασή τους. Στην υπό μελέτη περιοχή έχουμε αρκετές βροχοπτώσεις με μεγάλο ύψος βροχής και κατανέμονται σ' όλη την διάρκεια του έτους. Γι' αυτό και στην περιοχή αναπτύσσονται εκτεταμένα δάση δρυός, Μαύρης Πεύκης, Λευκοδέρμου Πεύκης, Οξυάς και Ελάτης. Επίσης στην περιοχή υπάρχει μία μεγάλη και πλούσια πανίδα και χλωρίδα.

Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία είναι για τον Μ.Σ. Γρεβενών 3°C και για τον Μ.Σ. Κρασιάς 0,90C, με ψυχρότερο μήνα τον Ιανουάριο. Η μέση μέγιστη θερμοκρασία είναι για τον Μ.Σ. Γρεβενών 22,90C και για τον Μ.Σ. Κρασιάς 21,40C με θερμότερο μήνα του έτους τον Ιούλιο. Στην υπό μελέτη περιοχή κατά την διάρκεια του χειμώνα έχουμε χιονοπτώσεις και η επιφάνεια του εδάφους καλύπτεται για αρκετές ημέρες του έτους με χιόνι που σε μερικά σημεία υπερβαίνει σε ύψος το ένα (1) μέτρο. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι δρόμοι της περιοχής και κυρίως πολλοί δασικοί δρόμοι να είναι απροσπέλαστοι για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Επίσης αναλύοντας τα στοιχεία των δύο (2) Μετεωρολογικών σταθμών της περιοχής, παρατηρούμε ότι έχουμε το μέγιστο ύψος βροχής τον Νοέμβριο μήνα (100,6mm για την περιοχή Γρεβενών και 158mm για την περιοχή της Κρασιάς) και το ελάχιστο ύψος βροχής τον Σεπτέμβριο για τα Γρεβενά (26,3mm) και τον Αύγουστο για την Κρασιά (36mm). Βέβαια, τα στοιχεία των Μετεωρολογικών Σταθμών Γρεβενών και Κρασιάς σίγουρα δεν αντιπροσωπεύουν τα κλιματικά στοιχεία όλης της υπό μελέτη περιοχής, όμως αντικατοπτρίζουν το μεγαλύτερο τμήμα της. Μπορούμε όμως να πούμε ότι όσο ανεβαίνουμε σε υψόμετρο οι ελάχιστες θερμοκρασίες όλο και γίνονται μικρότερες, το ύψος βροχής γίνεται μεγαλύτερο και οι μέρες χιονιού είναι όλο και περισσότερες.

3.8. ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στα όρια της περιοχής Natura με κωδικό περιοχής: GR 1310001, όπως παρουσιάζεται και στους επισυναπτόμενους χάρτες. **Να σημειωθεί όμως ότι κανένα έργο δεν θα γίνει εντός της προστατευόμενης περιοχής.** Η περιοχή διαθέτει σπάνιους τύπους οικοτόπων, όπως: Στεπόμορφοι βραχώδεις ανωδασικοί λειμώνες,

χλωώδεις διαπλάσεις με νάρδους σε πυριτικά εδάφη, αλκαλικοί χαμηλοί τυρφώνες κ.λ.π. καθώς και ορισμένα σπάνεια φυτά και ζώα.

Επίσης, η κοινότητα της Σμίξης και το μεγαλύτερο μέρος του έργου ανήκει στην Περιφερειακή Ζώνη του Εθνικού Πάρκου βόρειας Πίνδου, όπως αυτό θεσμοθετήθηκε με την ΚΥΑ 23069, (ΦΕΚ/_/639/14.06.2005) «Χαρακτηρισμός της χερσαίας περιοχής των ορεινών όγκων της Β. Πίνδου ως Εθνικού Πάρκου, καθορισμός ζωνών προστασίας και καθορισμός χρήσεων, όρων και περιορισμών δόμησης». Όπως ορίζεται με την ανωτέρω ΚΥΑ, στόχος της Περιφερειακής Ζώνης είναι ο έλεγχος των χρήσεων γης, των δραστηριοτήτων και των έργων που ενδέχεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον του Εθνικού Πάρκου, καθώς και η διατήρηση και αποκατάσταση περιοχών σημαντικών για την προστασία της αρκούδας. Παράλληλα, στην Περιφερειακή ζώνη υποστηρίζονται δραστηριότητες με στόχο την ήπια ανάπτυξη της περιοχής, καθώς και την ανάπτυξη ήπιων μορφών αναψυχής (άρθρο 3, παράγραφος Δα. της ανωτέρω ΚΥΑ).

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

4.1. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο περιλαμβάνει κατάλληλες παρεμβάσεις στους τρεις κλάδους υδροδότησης (εξωτερικά υδραγωγεία) οικισμών του Ν. Γρεβενών από το ορεινό συγκρότημα της Βόρειας Πίνδου, με σκοπό αφενός την αύξηση της παροχρητευτικότητάς τους, αφετέρου την μελλοντική δυνατότητα επέκτασής τους και σε άλλους οικισμούς του νομού.

4.1.1 Επεμβάσεις – έργα Β΄ Κλάδου

Στον Β΄ κλάδο προβλέπεται η κατασκευή δικτύου υδροδότησης μήκους 50.096,56 m από σωλήνες πολυαιθυλενίου (30.950,77) και ελατού χυτοσίδηρου (18.886,08). Περιλαμβάνεται επίσης η κατασκευή δύο (2) πιεζοθραυστικών φρεατίων (διατήρηση 1 υφιστάμενου φρεατίου στο οποίο θα γίνουν εργασίες επισκευής – σύνολο 3 φρεάτια πιεζοθραύσεως), μίας δεξαμενής καθώς και φρεατίων εκκένωσης και εξαερισμού, φίλτρανση με φίλτρα θολότητας, Τέλος προβλέπεται ο τηλεέλεγχος του δικτύου με τη χρήση ηλεκτρομαγνητικών παροχόμετρων και μονάδων τηλεμετρίας οι οποίες θα αποστέλλουν τα δεδομένα των παροχών και της στάθμης των δεξαμενών στα γραφεία της ΔΕΥΑΓ

ι) Δίκτυο υδροδότησης :

- Στο τμήμα από διατομή 1 έως 72 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 12.5atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,38 m έως 2,71m και έχει μήκος 2085,90m.
- Στο τμήμα από διατομή 72 έως 196 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ355 πίεσης 12.5atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,25 m έως 3,98m και έχει μήκος 3121,35m
- Στο τμήμα από διατομή 196 έως 243 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 12.5atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,18 m έως 7,00m και έχει μήκος 1362,46m.
- Στο τμήμα από διατομή 243 έως 259 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 12,5atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,35 m έως 6,21m και έχει μήκος 528,56m.
- Στο τμήμα από διατομή 259 έως 272 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής 1,35m και έχει μήκος 443,89m.
- Στο τμήμα από διατομή 272 έως 293 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,35m έως 2,47m και έχει μήκος 628,70m
- Στο τμήμα από διατομή 293 έως 306 (πιεζοθραυστικό φρεάτιο) αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 25atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,35m έως 1,40m και έχει μήκος 512,99m.
- Στο τμήμα από διατομή 306 έως 316 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 12.5atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,37 m έως 2,69m και έχει μήκος 303,89m.
- Στο τμήμα από διατομή 316 έως 326 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,37 m έως 1,92m και έχει μήκος 259,74m.
- Στο τμήμα από διατομή 326 έως 380 αποτελείται από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron), DN250 με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,37 m έως 4,45m και έχει μήκος 1660,48m. Στο τμήμα 368-370 διέρχεται από κοίτη ποταμού και πρέπει να εγκιβωτιστεί με σκυρόδεμα.
- Στο τμήμα από διατομή 380 έως 381 αποτελείται από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron), DN250 με βάθος πό 1,45 m και έχει μήκος 1566,13m.
- Στο τμήμα από διατομή 381 έως 550(δεξαμενή) αποτελείται από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron), DN250 , με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,27 m έως 2,63m και έχει μήκος 8624,04m

- Στο τμήμα από διατομή 550 έως 582 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 12,5atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,28 m έως 5,56m και έχει μήκος 1170,97m.
- Στο τμήμα από διατομή 582 έως 595 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,38 m έως 2,55m και έχει μήκος 475,98m.
- Στο τμήμα από διατομή 595 έως 601 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής 1,38 m και έχει μήκος 205,60m.
- Στο τμήμα από διατομή 601 έως 625 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,28 m έως 3,33m και έχει μήκος 988,63m.
- Στο τμήμα από διατομή 625 έως 643 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,18 m έως 1,99m και έχει μήκος 684,79m.
- Στο τμήμα από διατομή 643 έως 666 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,28 m έως 1,60m και έχει μήκος 553,59m.
- Στο τμήμα από διατομή 666 έως 676 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,32 m έως 2,90m και έχει μήκος 247,93m.
- Στο τμήμα από διατομή 676 έως 699 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,28 m έως 2,26m και έχει μήκος 997,14m.
- Στο τμήμα από διατομή 699 έως 724 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,33 m έως 1,38m και έχει μήκος 1403,22m.
- Στο τμήμα από διατομή 724 έως 741 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,38 m έως 1,69 m και έχει μήκος 1191,64m.
- Στο τμήμα από διατομή 741 έως 802 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,28 m έως 2,390m και έχει μήκος 1771,40m.
- Στο τμήμα από διατομή 802 έως 903 αποτελείται από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron), DN250 με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,27 m έως 3,13m και έχει μήκος 4237,18m.
- Στο τμήμα από διατομή 903 έως 944 αποτελείται από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron), DN200 με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,32 m έως 3,60m και έχει μήκος 2798,25m.
- Στο τμήμα από διατομή 944 έως 951 (πιεζοθραυστικό φρεάτιο) αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ280 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,35m έως 1,38m και έχει μήκος 351,82m.
- Στο τμήμα από διατομή 951 έως 981 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 12,5atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,25m έως 4,03m και έχει μήκος 2745,62m.
- Στο τμήμα από διατομή 981 έως 991 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,25m έως 1,35m και έχει μήκος 1514,97m.
- Στο τμήμα από διατομή 991 έως 1007 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,35m έως 2,48m και έχει μήκος 1476,20m.
- Στο τμήμα από διατομή 1007 έως 1009 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ110 πίεσης 25atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,21m έως 1,35m και έχει μήκος 155,12m.
- Στο τμήμα από διατομή 1009 έως 1010 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ110 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής 1,40m και έχει μήκος 237,92m.
- Στο τμήμα από διατομή 1010 έως 1046 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ180 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 0,70m έως 1,55m και έχει μήκος 2452,09m. Στο τμήμα 1022-1023 πρέπει να εγκαθιβωτιστεί με σκυρόδεμα λόγω του μικρού βάθους τοποθέτησης.
- Στο τμήμα από διατομή 1046 έως 1068 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ180 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,28m έως 2,00m και έχει μήκος 1195,48m.
- Στο τμήμα από διατομή 1068 έως 1077 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ180 πίεσης 25atm με βάθος εκσκαφής 1,28m και έχει μήκος 665,14m.
- Στο τμήμα από διατομή 1077 έως 1096 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ180 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται από 1,28m έως 1,70m και έχει μήκος 670,36m.
- Στο τμήμα από διατομή 1096 έως 1097 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ63 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής 1,22m και έχει μήκος 9,79m.
- Στο τμήμα από διατομή 1097 έως 1098 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ63 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής 1,22m και έχει μήκος 470,00m.
- Στο τμήμα από διατομή 1098 έως 1099 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ63 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής 1,39m και έχει μήκος 27,07m.
- Στο τμήμα από διατομή 1099 έως 1100 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ110 πίεσης 32atm με βάθος εκσκαφής 1,29m και έχει μήκος 25,79m.
- Στο τμήμα από διατομή 1100 έως 1101 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ63 πίεσης 10 atm με βάθος εκσκαφής 350m και έχει μήκος 15,00m.

ii) Πιεζοθραυστικά Φρεάτια:

Προβλέπεται η κατασκευή τους στις διατομές 72 και 306 (το υπάρχον φρεάτιο στη διατομή 951 θα διατηρηθεί και θα συντηρηθεί) για την μείωση των πιέσεων του δικτύου. Θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, από οπλισμένο σκυρόδεμα που περιέχει την προβλεπόμενη ποσότητα στεγανωτικού μάζας. Στο δάπεδο και στο τοίχια του χώρου αποθήκευσης νερού θα εφαρμοστεί πατητή τσιμεντοκονία. Εξωτερικά θα μονωθούν με διπλή ασφατική επάλειψη .Θα τοποθετηθούν οι απαιτούμενες δικλείδες και τον μηχανολογικός εξοπλισμός όπως περιγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

iii) Δεξαμενή :

Προβλέπεται η κατασκευή δεξαμενής χωρητικότητας 250m³ με δύο θαλάμους στην διατομή 505. Θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, από οπλισμένο σκυρόδεμα που περιέχει την προβλεπόμενη ποσότητα στεγανωτικού μάζας. Στα δάπεδα και στα τα περιμετρικά τοίχια θα εφαρμοστεί πατητή τσιμεντοκονία. Εξωτερικά θα μονωθεί με διπλή ασφατική επάλειψη .Ο χώρος του θαλάμου εξωτερικά θα επιχρισθεί και θα χρωματισθεί με τσιμεντόχρωμα. Θα τοποθετηθούν οι απαιτούμενες δικλείδες και ο υπόλοιπος μηχανολογικός εξοπλισμός όπως περιγράφεται στα σχέδια της μελέτης. Στη δεξαμενή υπάρχει πρόβλεψη για την σύνδεση με την δεξαμενή του Α΄ Κλάδου προκειμένου την διασύνδεση των 2 κλάδων υδροδότησης (Α΄ & Β΄)

iv) Σωληνωτοί οχετοί:

Στις διατομές 21-22 ,24,38-39, 86,87,93-94,100-101,114-115,124-125,127- 128,148 και 205 θα κατασκευαστούν σωληνωτοί οχετοί από σωλήνες Φ1000 σειράς 100 εγκιβωτισμένους με σκυρόδεμα ,σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

v) Φρεάτια εκκένωσης / εξαερισμού

Προβλέπεται η κατασκευή 100 φρεατίων τύπου Α2,Α3 και Α6 στις απαιτούμενες θέσεις του δικτύου. Θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, από οπλισμένο σκυρόδεμα που περιέχει την προβλεπόμενη ποσότητα στεγανωτικού μάζας. Θα φέρουν κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο και χυτοσιδηρές βαθμίδες . Εξωτερικά θα μονωθούν με διπλή ασφατική επάλειψη .Θα τοποθετηθούν οι προβλεπόμενες δικλείδες και ο μηχανολογικός εξοπλισμός όπως περιγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

vi) Σταθεροποίηση πρανών με σιδηροδοκούς.

Στα τμήματα μεταξύ των διατομών: (112-113) σε 30 σημεία , (147-148) σε 30 σημεία ,(177-178) σε 10 σημεία και (180-181) σε 1 σημεία θα εκτελεστούν εργασίες σταθεροποίησης των πρανών έναντι των κατολισθήσεων με την τοποθέτηση σιδηροδοκών. Θα προηγηθεί η διάνοιξη της οπής, η τοποθέτηση σιδηροδοκού ΙΡΕ 330 και θα ακολουθήσει ο εγκιβωτισμός με σκυρόδεμα σε βάθος 4,00 m, όπως φαίνεται στα σχέδια λεπτομεριών.

vii) Συνδέσεις με υφιστάμενα δίκτυα.

Στην διατομή 239 θα συνδεθεί το νέο δίκτυο με το υφιστάμενο με σωλήνα ΗΡDΕ Φ 63 10 atm μήκους 15,00m. Επίσης στην διατομή 72 θα συνδεθεί το νέο δίκτυο με το υφιστάμενο με σωλήνα ΗΡDΕ Φ 160 12,5 atm μήκους 15,00m.

4.1.2 Επεμβάσεις – έργα Α΄ Κλάδου

Στον Β΄ κλάδο προβλέπεται η κατασκευή δικτύου υδροδότησης μήκους 13.686,91 m από σωλήνες πολυαιθυλενίου και ελατού χυτοσιδήρου. Περιλαμβάνεται επίσης η κατασκευή μίας δεξαμενής καθώς και φρεατίων εκκένωσης και εξαερισμού .

i.) Δίκτυο υδροδότησης:

- Στο τμήμα από διατομή 1 έως 17 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE),Φ250 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 594,70m.
- Στο τμήμα από διατομή 18 έως 40 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE),Φ250 πίεσης 12.5atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 924,27m
- □ Στο τμήμα από διατομή 41 έως 53 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE),Φ250 πίεσης 16atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 469,77m.
- □ Στο τμήμα από διατομή 54 έως 67 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE),Φ250 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 581,36m.

- □ Στο τμήμα από διατομή 68 έως 72 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ90 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 146,95m. Το τμήμα αυτό συνδέει τον κλάδο με την υφιστάμενη δεξαμενή στο Δ.Δ. Καληράχης.
- Στο τμήμα από διατομή 73 έως 89 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 327,67m
- Στο τμήμα από διατομή 90 έως 116 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 25atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 597,76m.
- Στο τμήμα από διατομή 117 έως 184 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 1.737,17m.
- Στο τμήμα από διατομή 185 έως 217 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ75 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 870,48m. Το τμήμα αυτό συνδέει τον κλάδο με την υφιστάμενη δεξαμενή στο Δ.Δ. Κάστρο.
- Στο τμήμα από διατομή 218 έως 224 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 20atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 250,52m
- Στο τμήμα από διατομή 225 έως 228 αποτελείται από πολυαιθυλένιο (HDPE), Φ250 πίεσης 25atm με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 158,84m
- Στο τμήμα από διατομή 229 έως 472 αποτελείται από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron), DN200 με βάθος εκσκαφής που κυμαίνεται και έχει μήκος 7.027,42m. Στα τμήματα που διέρχεται από κοίτη ποταμού θα εγκιβωτιστεί με σκυρόδεμα.

ii) Δεξαμενή :

Προβλέπεται η κατασκευή δεξαμενής χωρητικότητας 250m³ με δύο θαλάμους στην διατομή 18. Θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, από οπλισμένο σκυρόδεμα που περιέχει την προβλεπόμενη ποσότητα στεγανωτικού μάζας. Στα δάπεδα και στα τα περιμετρικά τοιχεία θα εφαρμοστεί πατητή τσιμεντοκονία. Εξωτερικά θα μονωθεί με διπλή ασφαλική επάλειψη. Ο χώρος του θαλάμου εξωτερικά θα επιχρισθεί και θα χρωματισθεί με τσιμεντόχρωμα. Θα τοποθετηθούν οι απαιτούμενες δικλείδες και ο υπόλοιπος μηχανολογικός εξοπλισμός όπως περιγράφεται στα σχέδια της μελέτης. Στη δεξαμενή υπάρχει πρόβλεψη για την εγκατάσταση αντλιοστασίου προκειμένου την διασύνδεση των 2 κλάδων υδροδότησης (Α' & Β')

iii) Φρεάτια εκκένωσης / εξαερισμού

Προβλέπεται η κατασκευή φρεατίων τύπου Α2, Α3 και Α6 στις απαιτούμενες θέσεις του δικτύου (εκεν: 9,65,74,95,104,121,133,158,214,305,367 αερεξ.: 84,101,117,129,138,338)

Θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, από οπλισμένο σκυρόδεμα που περιέχει την προβλεπόμενη ποσότητα στεγανωτικού μάζας. Θα φέρουν κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο και χυτοσιδηρές βαθμίδες. Εξωτερικά θα μονωθούν με διπλή ασφαλική επάλειψη. Θα τοποθετηθούν οι προβλεπόμενες δικλείδες και ο μηχανολογικός εξοπλισμός όπως περιγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

iv) Συνδέσεις με υφιστάμενα δίκτυα.

Στην διατομή 1 θα συνδεθεί το νέο δίκτυο με το υφιστάμενο με χαλυβδωσολήνα DN 200σολήνα και επίσης στην διατομή 472 θα συνδεθεί το νέο δίκτυο με το υφιστάμενο με χαλυβδωσολήνα Φ 200.

4.2.1. Τοποθέτηση αγωγών

Το βάθος του ορύγματος στις εντός οικισμού περιοχές θα είναι κατακόρυφο και για βάθη ορύγματος μεγαλύτερα των 2,1m θα γίνεται αντιστήριξη των πρανών. Το βάθος του ορύγματος στις εκτός οικισμού περιοχές θα είναι κατακόρυφο και για βάθη ορύγματος μεγαλύτερα των 2,1m θα αυξάνει το πλάτος του ορύγματος κατά 1m από το επίπεδο των 2,1m και μετά.

Το πλάτος του πυθμένα των ορυγμάτων εξαρτάται από την εξωτερική διάμετρο του αγωγού που τοποθετείται στο όρυγμα. Οι διαστάσεις των ορυγμάτων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος αγωγού (mm)	Πλάτος ορύγματος δικτύου (m)
63	0,6
90	0,6

110	0,6
125	0,6
200	0,7
225	0,7
222	0,7
250	0,75
274	0,75
280	0,8
315	0,8

Η τοποθέτηση του αγωγού στο όρυγμα θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει επικάλυψη πάνω από τον άξονα του σωλήνα (σε σχέση με την ερυθρά του δρόμου) ίση τουλάχιστον με 1,10m.

Αρχικά θα χρησιμοποιηθεί άμμος για τον εγκιβωτισμό του αγωγού. Η πρώτη στρώση πάχους 0,10m θα τοποθετείται κάτω από τον αγωγό μέχρι τον πυθμένα του ορύγματος ενώ οι επόμενες στρώσεις θα τοποθετηθούν μέχρι 0,30m για τους αγωγούς πολυαιθυλενίου και μέχρι 0,10m για τους αγωγούς από ελατό χυτοσίδηρο πάνω από την άντλησή του.

Στη συνέχεια η επόμενη στρώση επίχωσης των σκαμμάτων θα γίνει (ανάλογα με την περίπτωση) με συμπυκνωμένο θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150 σε στρώσεις πάχους μικρότερου των 25cm ή με προϊόντα εκσκαφής σε στρώσεις πάχους μικρότερου των 40cm. Στους αγροτικούς δρόμους όπου η επίχωση θα γίνεται με προϊόντα εκσκαφής, η συμπύκνωσή τους θα φτάνει το 95%.

Στις περιπτώσεις που ο αγωγός διέρχεται από αγροτεμάχια θα γίνεται αφαίρεση και απομάκρυνση (παραπλεύρως του ορύγματος) της φυτικής γης και η επίχωση του ορύγματος θα γίνεται με προϊόντα εκσκαφής. Στη συνέχεια θα γίνεται αποκατάσταση της φυτικής γης.

Σε περιπτώσεις κατασκευής των έργων σε υφιστάμενες ασφατικές ή τσιμεντένιες οδούς, θα γίνει αποκατάσταση του οδοστρώματος.

Στα ασφατικά οδοστρώματα, πάνω από το θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150, θα κατασκευαστεί μία στρώση υπόβασης πάχους 0,10m με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150, μία στρώση βάσης πάχους 0,10m από θραυστό υλικό λατομείου σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο-155, και στη συνέχεια μία ασφατική στρώση βάσης σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-260 πάχους 0,05m και μία ασφατική στρώση κυκλοφορίας σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265 πάχους 0,05m.

Αντίστοιχα στα τσιμεντένια οδοστρώματα, πάνω από το συμπυκνωμένο θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150, θα κατασκευαστεί μία στρώση πάχους 0,10m από σκυρόδεμα C12/15.

Τέλος στους χωματόδρομους, η επίχωση θα γίνει πλήρως με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150.

4.1.2 ΦΡΕΑΤΙΑ

Τα φρεάτια διακλάδωσης – εκκένωσης - πιεζοθραύσεως θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα που θα περιέχει στεγανωτικό μάζας σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης .

Τα φρεάτια αυτά θα καλύπτονται με χυτοσιδηρά καλύμματα για περιπτώσεις φρεατίων σε ασφαλτόδρομο και χωματόδρομο ή σε περιπτώσεις που τα φρεάτια βρίσκονται εκτός δρόμων το καπάκι μπορεί να είναι χαλύβδινο από μπακλαβωτή λαμαρίνα. Η όλη κατασκευή των φρεατίων αυτών θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές.

Η αντισκωριακή προστασία των κατασκευών από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες θα γίνει με διπλή αντισκωρική επάλειψη και θα ακολουθήσει βαφή με χρώματα υψηλής ανθεκτικότητας σε υγρό περιβάλλον.

Με βάση τα φρεάτια που θα κατασκευαστούν και τις δικλείδες που θα τοποθετηθούν, προκύπτουν ζώνες απομόνωσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους υπεύθυνους λειτουργίας του νέου δικτύου.

4.2. ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΥΠΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Σε συνέχεια της υδραυλικής επίλυσης και της αρχικής διαστασιολόγησης των επί μέρους διαμέτρων σωληνώσεων του εξωτερικού δικτύου και προκειμένου να αποφασισθεί ο τύπος των σωληνώσεων, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν στο παρόν έργο, έγινε οικονομοτεχνική αξιολόγηση, όπου έγιναν παραδοχές και χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία που αναφέρονται ακόλουθα:

- Η σύγκριση των σωληνώσεων έγινε με βάση την εσωτερική διάμετρό τους και όχι με βάση την ονομαστική τους διάμετρο καθώς οι πλαστικές σωληνώσεις ιδιαίτερα σε μεγάλες διαμέτρους και κλάσης πίεσης έχουν πολύ μεγάλο πάχος με αποτέλεσμα να περιορίζεται σημαντικά η εσωτερική διάμετρός τους.

- Η ελάχιστη κλάση πίεσης υλικών για τις σωληνώσεις των εξωτερικών δικτύων λήφθηκε τουλάχιστον ίση με 12,5 atm ανεξάρτητα των υδραυλικών απαιτήσεων λειτουργίας προκειμένου να υπάρχει αυξημένη μηχανική αντοχή των σωληνώσεων κατά την λειτουργία.
- Αξιολογήθηκαν τα ακόλουθα είδη σωληνώσεων :
- χαλύβδινες σωληνώσεις με εξωτερική επένδυση πολυαιθυλενίου και εσωτερική τσιμεντοκονία,
- σωληνώσεις από ελατό χυτοσίδηρο κατηγορίας K9 με εξωτερική προστασία με επιψευδαργύρωση και εσωτερική με τσιμεντοκονία,
- σωληνώσεις PVC κλάσεων πίεσης 12,5atm και 16,0atm
- σωληνώσεις πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς (HDPE) κλάσεων πίεσης 12,5atm, 16atm, 20atm, 25atm και 32atm
- Στην οικονομική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν οι επίσημες τιμές του ΥΠΕΧΩΔΕ.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΛΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

1. Σωληνώσεις PVC

Πλεονεκτήματα

- Η τεχνική σύνδεσης και κατασκευής των σωληνώσεων είναι γνωστή και υπάρχει μεγάλη εμπειρία από τους κατασκευαστές παρόμοιων έργων
- Τα ειδικά τεμάχια που χρησιμοποιούνται είναι συνήθως χυτοσιδηρά, τα οποία συναντώνται ευρέως στην αγορά και είναι εύκολης σύνδεσης.
- Δεν απαιτείται ιδιαίτερος εξειδικευμένος εξοπλισμός για την σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους κατά την διάρκεια της κατασκευής
- Κατά την συντήρηση του δικτύου το προσωπικό των φορέων δεν απαιτείται να είναι ιδιαίτερα εκπαιδευμένο για να ανταποκρίνεται στις ανάγκες συντήρησης
- Απαιτούνται απλές δοκιμές καλής εγκατάστασης (δοκιμές στεγανοποίησης και υδραυλική δοκιμή)

Μειονεκτήματα

- Παράγονται σε ευθύγραμμο μήκη σωληνώσεων (τυπικά 6 m) με κώδωνα στο ένα άκρο τους στο οποίο ευρίσκεται ο στεγανοποιητικός ελαστικός δακτύλιος (O ring). Κατά την σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους (με απλή εισαγωγή του ευθέως άκρου του ενός εκ των δύο σωληνώσεων στο κώδωνα του άλλου) υπάρχει περίπτωση εισαγωγής ξένων σωματιδίων μεταξύ του στεγανοποιητικού δακτυλίου και του σωλήνα με αποτέλεσμα πρόωρη φθορά και σταδιακή δημιουργία διαρροών.
- Το υλικό κατασκευής δεν ανέχεται μεγάλες καταπονήσεις σε κρούση με αποτέλεσμα συχνές θραύσεις των σωληνώσεων κατά την εγκατάσταση και κατά την διάρκεια της λειτουργίας του δικτύου (ιδιαίτερα εάν το υλικό της επίχωσης δεν είναι το προδιαγραφόμενο αλλά περιλαμβάνει πέτρες ή άλλα παρόμοια υλικά).
- Το PVC παρουσιάζει πρόβλημα πρόωρης γήρανσης όταν παραμένει εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία με αποτέλεσμα να καθίσταται ψαθιρό, γεγονός που αγνοείται συνήθως κατά την διάρκεια της κατασκευής ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται σωληνώσεις που έχουν αποθηκευτεί σε υπαίθριους χώρους για μεγάλο χρονικό διάστημα πριν την χρήση τους. Συνέπεια της ψαθιρότητας του υλικού είναι η αύξηση του ποσοστού των θραύσεων και διαρροών ακόμα και σε νέα σχετικά δίκτυα.
- Απαιτείται εγκατάσταση πακτώσεων σε μεγαλύτερη έκταση από είδη σωληνώσεων με συγκόλληση καθόσον όλα τα μέρη του είναι μηχανικά ασύνδετα μεταξύ τους.

2. Σωληνώσεις πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς (HDPE)

Πλεονεκτήματα

- Οι σωλήνες παράγονται σε κουλούρες για διάμετρο μέχρι Φ125 με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο μέρος των δικτύων (ιδιαίτερα για μικρού έως μεσαίου μεγέθους οικισμούς) να κατασκευάζεται ταχύτερα και με λιγότερες συνδέσεις των σωληνώσεων του δικτύου μεταξύ τους.
- Η σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους γίνεται αυτογενή συγκόλληση με αποτέλεσμα πολύ μεγάλη ασφάλεια έναντι διαρροών κατά την διάρκεια λειτουργίας του δικτύου.
- Λόγω της ελαστικότητας του υλικού είναι δυνατή η σταδιακή αλλαγή διεύθυνσης χωρίς απαραίτητα την χρήση ειδικών τεμαχίων όπως καμπύλες, που καθιστά ευκολότερη την εγκατάστασή τους.

- Μεγάλη αντοχή σε καταπόνηση σε κρούση και συγκριτικά χαμηλότερη ευαισθησία σε γήρανση μετά από παρατεταμένη έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.
- Πολύ καλή συμπεριφορά σε θραύση σε περίπτωση επιχώσεων με ξένα σώματα (πέτρες κλπ) λόγω αυξημένης ελαστικότητας και αντοχής.
- Δύνανται να χρησιμοποιηθούν τα κλασσικά ειδικά τεμάχια σύνδεσης δικλείδων κλ.π (π.χ. θηλυκά ενωτικά) καθόσον οι εξωτερικές διάμετροι των σωληνώσεων πολυαιθυλενίου είναι ίδιες με εκείνες των σωληνώσεων PVC (αν και δεν προτείνεται γιατί αυτές οι συνδέσεις όπως αναφέρθηκε προηγούμενα είναι πηγή διαρροών του δικτύου)
- Απαιτούνται απλές δοκιμές καλής εγκατάστασης (δοκιμές στεγανοποίησης και υδραυλική δοκιμή).
- Λόγω της ελαστικότητάς τους αλλαγές διεύθυνσης μπορούν να γίνουν με καμπύλωση του αγωγού (ακολουθώντας το σκάμμα εγκατάστασης)
- Απαιτούν συγκριτικά λιγότερες πακτώσεις ως προς είδη σωληνώσεων με συνδέσεις κεφαλής καθόσον ο σωλήνας είναι ενιαίος μηχανικά σε όλο το μήκος του.

Μειονεκτήματα

- Απαιτείται ειδικός εξοπλισμός στην συγκόλληση των σωληνώσεων μεταξύ τους (αυτογενή συγκόλληση), ο οποίος θα επιτρέπει την ορθή μετωπική συγκόλληση με έλεγχο της θερμοκρασίας, του χρόνου και της διατηρούμενης αξονικής δύναμης κατά την διάρκεια της συγκόλλησης.
- Το προσωπικό κατασκευής του δικτύου και του φορέα που είναι υπεύθυνος για την συντήρησή του πρέπει να εκπαιδεύει στις απαιτούμενες τεχνικές σύνδεσης
- Τα ειδικά τεμάχια διασύνδεσης είναι ακριβότερα και απαιτούν ιδιαίτερη Τεχνική εγκατάστασης (π.χ. πλαστικοί λαιμοί αυτοσυγκολούμενοι και χρήση μεταλλικών φλαντζών τόννου για φλαντζωτές συνδέσεις)
- Ο φορέας συντήρησης του δικτύου θα πρέπει να προβεί στην προμήθεια του σχετικού εξοπλισμού σε περιπτώσεις επισκευών ή μικρών επεκτάσεων του δικτύου.
- Στις μεγάλες διαμέτρους απαιτείται αυξημένη προσοχή για την επιτυχή μετωπική συγκόλληση των σωληνώσεων μεταξύ τους λόγω του μεγέθους και του αυξημένου βάρους τους.

3. Χαλύβδινες σωληνώσεις με εξωτερική προστασία πολυαιθυλενίου και εσωτερική με τσιμεντοκονία

Πλεονεκτήματα

- Η κατασκευή των σωληνώσεων είναι τυπική και υπάρχει μεγάλη εμπειρία κατά την κατασκευή τους και δεν απαιτεί πλην των συγκολλητών ιδιαίτερες τεχνικές εγκατάστασης.
- Η σύνδεση των σωληνώσεων γίνεται με συγκόλληση η οποία επιτρέπει ασφαλή κατασκευή του έργου.
- Τα ειδικά τεμάχια που απαιτούνται για την κατασκευή κόμβων μπορούν να κατασκευαστούν επιλεκτικά επιτόπου ή να προμηθευτούν ειδικά εξαρτήματα κατά περίπτωση.
- Είναι εφικτή η σύνδεση με συγκόλληση εξαρτημάτων όπως εξαεριστικά χωρίς να απαιτείται η χρήση ειδικών τεμαχίων.
- Δεν απαιτείται ιδιαίτερος εξειδικευμένος εξοπλισμός για την σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους κατά την διάρκεια της κατασκευής.
- Έχουν καλή μηχανική αντοχή η οποία επιλέγεται ανάλογα με την επιθυμητή αντοχή σε πίεση επιλέγοντας διαφορετικό πάχος σωληνώσεως.
- Απαιτούν συγκριτικά λιγότερες πακτώσεις ως προς είδη σωληνώσεων με συνδέσεις κεφαλής καθόσον ο σωλήνας είναι ενιαίος μηχανικά σε όλο το μήκος του.

Μειονεκτήματα

- Απαιτούν εγκατάσταση και συντήρηση καθοδικής προστασίας έναντι ηλεκτροχημικής διάβρωσης από το έδαφος ενώ είναι σύνηθες ότι μετά από αρκετό χρονικό διάστημα όταν δεν γίνεται συστηματικός έλεγχος και παρακολούθηση της κανονικής λειτουργίας της καθοδικής προστασίας να δημιουργείται τοπικά ηλεκτροχημική διάβρωση των σωληνώσεων.
- Είναι ευάλωτοι κατά την κατασκευή σε τραυματισμό της εξωτερικής προστασίας τους με αποτέλεσμα την ανάπτυξη πιθανής ηλεκτροχημικής διάβρωσης στην περίπτωση ελλιπούς λειτουργίας του συστήματος καθοδικής προστασίας.
- Είναι ευάλωτοι στα σημεία συγκόλλησης αναχωρήσεων από τους χαλύβδινους αγωγούς όπως «καρφώματα» σύνδεσης εξαεριστικών.

- Απαιτείται εγκιβωτισμός με άμμο και προσεκτική διαχείριση και επίχωση προκειμένου να αποφευχθούν τραυματισμοί της εξωτερικής προστασίας των σωληνώσεων κατά την μεταφορά και εγκατάστασή τους.
- Απαιτούνται πέραν των απλών δοκιμών καλής εγκατάστασης (δοκιμές στεγανοποίησης και υδραυλική δοκιμή) πρόσθετες δοκιμές ελέγχου συγκολλήσεων όπως με διεισδυτικά υγρά ή/και ραδιογραφίες συγκολλήσεων.

4. Σωληνώσεις από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης πάχους K9 (ductile iron) με εξωτερική προστασία με επιψευδαργύρωση και εσωτερική με τσιμεντοκονία

Πλεονεκτήματα

- Έχουν ιδιαίτερα υψηλή μηχανική αντοχή.
- Έχουν άριστη αντοχή στην ηλεκτροχημική διάβρωση με αποτέλεσμα να έχουν ιδιαίτερα μεγάλη μακροζωία.
- Έχουν πολύ καλή συμπεριφορά σε διαφορετικά υλικά επίχωσης και συνήθως απαιτείται μία στρώση άμμου (χωρίς να είναι απαραίτητη) προκειμένου να ευθυγραμμιστούν οι σωληνώσεις μεταξύ τους και επιτρέπουν επίχωση ακόμα και με ακατέργαστα προϊόντα εκσκαφής.
- Παράγονται σε μήκη τυπικά 6m με κώδωνα και η τεχνική σύνδεσης και κατασκευής των σωληνώσεων είναι απλή καθόσον είναι παρόμοια με αυτή που χρησιμοποιείται στην κατασκευή πλαστικών σωληνώσεων με κώδωνα. Επίσης είναι δυνατή η σταδιακή αλλαγή διεύθυνσης σε κάθε τμήμα και λόγω της επιτρεπόμενης γωνιακής εκτροπής των σωληνώσεων που επιτρέπεται από την ελαστική σύνδεση των επί μέρους τμημάτων μεταξύ τους.
- Έχουν επιδείξει πολύ καλή συμπεριφορά σε μικρομετακινήσεις του εδάφους από σεισμούς καθόσον οι συνδέσεις τους είναι ελαστικές ανά 6,0m περίπου.
- Ο ελαστικός δακτύλιος από φυσικό καουτσούκ έχει πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής (μεγαλύτερη από 60 χρόνια) με συνέπεια εφόσον ολοκληρωθούν με επιτυχία οι δοκιμασίες της σωληνώσεως να αναμένεται πολύ μεγάλος χρόνος καλής λειτουργίας του δικτύου.
- Δεν απαιτείται ιδιαίτερος εξειδικευμένος εξοπλισμός για την σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους κατά την διάρκεια της κατασκευής
- Απαιτούνται απλές δοκιμές καλής εγκατάστασης (δοκιμές στεγανοποίησης και υδραυλική δοκιμή)
- Σταδιακές αλλαγές διεύθυνσης μπορούν να γίνουν χωρίς ειδικά τεμάχια λόγω της επιτρεπόμενης γωνιακής εκτροπής (3 – 4ο) που επιτρέπουν οι σύνδεσμοι σύνδεσης (τυπικά ανά 6m).

Μειονεκτήματα

- Απαιτείται προσοχή κατά την σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους και την τοποθέτηση του ελαστικού παρεμβύσματος στεγάνωσης από την είσοδο ξένων σωματιδίων τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την στεγανότητα των σωληνώσεων.
- Πρέπει να γίνεται προσεκτική εγκατάσταση του στεγανοποιητικού δακτυλίου και χρήση κατάλληλου λιπαντικού προκειμένου να διατηρηθούν οι χημικές και μηχανικές ιδιότητες του στεγανοποιητικού υλικού για περιόδους 60-100 έτη.
- Τα σημεία σύνδεσης των σωληνώσεων μεταξύ τους αποτελούν πιθανά σημεία διαρροών.
- Απαιτείται εγκατάσταση πακτώσεων σε μεγαλύτερη έκταση από είδη σωληνώσεων με συγκόλληση καθόσον όλα τα μέρη του είναι μηχανικά ασύνδετα μεταξύ τους.

Στον ακόλουθο πίνακα γίνεται οικονομική σύγκριση του κόστους κατασκευής για τους τύπους σωληνώσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΙΜΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ			
Σωλήνες ονομαστικής διαμέτρου	Μονάδα	Κόστος σωλήνων από σκληρό PVC (€)	Κόστος σωλήνων από πολυαιθυλένιο (PE) 3ης γενιάς (€)
200 mm και πίεσης 12,5 atm	μ.μ.	22,5	27,0
200 mm και πίεσης 16 atm	μ.μ.	26,0	35,0
225 mm και πίεσης 20 atm	μ.μ.		46,0
225 mm και πίεσης 25 atm	μ.μ.		51,0
250 mm και πίεσης 12,5 atm	μ.μ.		39,0
250 mm και πίεσης 16 atm	μ.μ.		51,0
250 mm και πίεσης 20 atm	μ.μ.		56,0
250 mm και πίεσης 25 atm	μ.μ.		61,0

250 mm και πίεσης 32 atm	μ.μ.		72,0
280 mm και πίεσης 12,5 atm	μ.μ.	46,0	53,0
280 mm και πίεσης 16 atm	μ.μ.	53,0	69,0
280 mm και πίεσης 20 atm	μ.μ.		77,0
280 mm και πίεσης 25 atm	μ.μ.		84,0
315 mm και πίεσης 20 atm	μ.μ.		96,0
315 mm και πίεσης 25 atm	μ.μ.		106,0
315 mm και πίεσης 32 atm	μ.μ.		128,0

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΙΜΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΕΛΑΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ (DUCTILE IRON, EN 545)		
Σωλήνες ονομαστικής διαμέτρου	Μονάδα	Κόστος σωλήνων
DN 200mm	μ.μ.	55,0
DN 250mm	μ.μ.	70,0
DN 300mm	μ.μ.	100,0
Ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταύ, συστολές, πώματα κλπ) από ελατό χυτοσίδηρο, ή χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron).	Kg	2,8

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΙΜΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ		
Σωλήνες ονομαστικής διαμέτρου	Μονάδα	Κόστος (€)
Χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και πολυαιθυλένιο και εσωτερική μόνωση με σκυρόδεμα εφαρμοζόμενο φυγοκεντρικά (τσιμεντοκονίαμα)	Kg	1,7
(1m X/Σ DN200 (219,1 x 4,5mm) (23 atm)= 23,82 kg	μμ	40,49
(1m X/Σ DN200 (219,1 x 5,0mm) (27 atm)= 26,40 kg	μμ	44,88
(1m X/Σ DN200 (219,1 x 5,6mm) (33 atm)= 29,49 kg	μμ	50,12
(1m X/Σ DN200 (219,1 x 6,3mm) (39 atm)= 33,06 kg	μμ	56,21
(1m X/Σ DN200 (219,1 x 7,1mm) (46 atm)= 37,12 kg	μμ	63,1
(1m X/Σ DN200 (219,1 x 8,0mm) (54 atm)= 41,65 kg	μμ	70,8
(1m X/Σ DN250 (273,0 x 5,0mm) (22 atm)= 33,05 kg	μμ	56,18
(1m X/Σ DN250 (273,0 x 5,6mm) (26 atm)= 36,93 kg	μμ	62,78
(1m X/Σ DN250 (273,0 x 6,3mm) (31 atm)= 41,44 kg	μμ	70,44
(1m X/Σ DN250 (273,0 x 7,1mm) (37 atm)= 46,56 kg	μμ	79,15
(1m X/Σ DN250 (273,0 x 8,0mm) (43 atm)= 52,28 kg	μμ	88,88
(1m X/Σ DN250 (273,0 x 8,8mm) (49 atm)= 57,34 kg	μμ	97,47
Καμπύλες, συστολές και συναρμογές χαλυβδοσωλήνων	Kg	2,5
Μετρήσεις ηλεκτροδυναμικού και αντίστασης εδάφους (εργασίες υπαίθρου και σύνταξη έκθεσης)	μμ	1,0
Μελέτη συστήματος καθοδικής προστασίας	μμ	1,0
Κατασκευή συστήματος καθοδικής προστασίας	μμ	2,0

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα παραπάνω αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα ήδη σωληνώσεων:

- Σωληνώσεις ύδρευσης από ενισχυμένο πολυαιθυλένιο HDPE για κλάση πίεσης 12,5atm, 16atm, 20atm (για διάμετρο μικρότερη από Φ280) και 25atm (για διάμετρο μικρότερη από Φ280).
- Σωληνώσεις από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης K9 με εξωτερική προστασία κράματος ψευδαργύρου - αλουμινίου και εποξειδική βαφή και εσωτερική από τσιμεντοκονία διαμέτρου DN200 και DN250 για τα

σημεία του δικτύου με πίεση (στατική με υδραυλικό πλήγμα) πάνω από 25 atm ή πάνω από 20atm για διαμέτρους πλαστικών σωλήνων μεγαλύτερες ή ίσες με Φ280.

4.3. ΤΥΠΟΙ - ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στο τεύχος των υδραυλικών υπολογισμών της μελέτης γίνονται οι υδραυλικοί υπολογισμοί των αγωγών του δικτύου. Οι βασικές παραδοχές για την εκτέλεση των υπολογισμών αυτών είναι οι εξής :

1. Οι απώλειες πιεζομετρικού φορτίου στους αγωγούς του δικτύου υπολογίζονται από τον τύπο Darcy - Weisbach σε συνδυασμό με τον τύπο των Colebrook - White, με τον οποίο γίνεται ο προσδιορισμός του συντελεστή απωλειών. Οι χρησιμοποιούμενοι τύποι δίνονται από τις παρακάτω σχέσεις :

$$H=f*L*V^2/D2g$$

$$1/\sqrt{f}=-2\log[(2,51/Re\sqrt{f})+(Ks/3.71D)]$$

όπου : f : Ο συντελεστής απωλειών

L : Το μήκος του αγωγού σε m

D : Η διάμετρος του αγωγού σε m

V : Η ταχύτητα ροής σε m/sec

g : Η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $9,81m/sec^2$

Ks : Η απόλυτη Τραχύτητα του υλικού των αγωγών

Re : Ο αριθμός Reynolds που δίνεται από τη σχέση

$$Re=VD/\nu$$

ν : Η κινηματική συνεκτικότητα του νερού ίση με $1,1 \times 10^{-6} m^2/sec$

2. Η επίλυση του δικτύου γίνεται με την γραμμική μέθοδο (Linear method) όπως αυτή αναπτύχθηκε από τον αμερικανό καθηγητή Wood το έτος 1972 μέσω ειδικού προγράμματος σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Με τη μέθοδο αυτή γραμμικοποιούνται οι εξισώσεις Darcy Weisbach σε κάθε αγωγό ικανοποιώντας τη συνθήκη ότι γύρω από κάθε βρόγχο αθροιστικά οι απώλειες πιεζομετρικού φορτίου πρέπει να μηδενίζονται. Χρησιμοποιώντας και τις εξισώσεις συνέχειας ροής στους κόμβους προκύπτει ένα σύστημα γραμμικών εξισώσεων ίσων με τους αγωγούς του δικτύου, που επιλύεται με διαδοχικές προσεγγίσεις.

Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής υπερέχει της μεθόδου Hardy - Cross ή της μεθόδου Newton - Raphson γιατί δεν απαιτεί αρχικές εκτιμήσεις των παροχών των αγωγών και απαιτεί πολύ λιγότερες επαναλήψεις.

Στα δεδομένα του προγράμματος περιλαμβάνονται τα μήκη, οι διάμετροι και η τραχύτητα των σωληνώσεων, οι αριθμοί, οι ζητήσεις και τα υψόμετρα εδάφους των κόμβων, καθώς και τα σημεία του δικτύου με σταθερό αρχικό πιεζομετρικό φορτίο (δεξαμενές, μειωτές πίεσης, κλπ.).

Στα αποτελέσματα της επίλυσης περιλαμβάνονται οι παροχές, οι ταχύτητες, οι ολικές απώλειες, η κλίση της πιεζομετρικής γραμμής και οι διαθέσιμες πιέσεις στους κόμβους.

Η εισαγωγή των δεδομένων για την επίλυση του δικτύου (μήκη, διάμετροι σωλήνων, υψόμετρο κόμβων) εισάγεται μέσω βάσης δεδομένων γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών (GIS) με το οποίο γίνεται ταυτόχρονα η αρίθμηση των κόμβων και των αγωγών του δικτύου, καθώς και ο υπολογισμός των ζητήσεων στους κόμβους.

3. Οι μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες ροής είναι εκείνες που καθορίζονται από τη σχετική εγκύκλιο του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

4. Ο συντελεστής τραχύτητας Ks λαμβάνεται ίσος με 0,3mm για σωλήνες HDPE και ελατού χυτοσίδηρου και 1,5mm για υφιστάμενους χαλυβδοσωλήνες, για την εκτίμηση των γραμμικών απωλειών λαμβανομένων υπ' όψη της απαιτούμενης προσάυξης κατά 15% για τις τοπικές απώλειες του δικτύου (διασταυρώσεων, καμπυλών, ειδικών τεμαχίων κλπ.).

4.4. ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Από ποιοτική άποψη τα νερά των φυσικών πηγών της Πίνδου είναι πολύ καλής ποιότητας, τόσο ως προς τα φυσικοχημικά όσο και ως προς τα μικροβιολογικά τους χαρακτηριστικά. Το νερό που θα διακινείται με το προτεινόμενο έργο ήδη χρησιμοποιείται για την ύδρευση των οικισμών και είναι πολύ καλής ποιότητας.

Με δεδομένο ότι θα βελτιωθεί και ο υφιστάμενος αγωγός ύδρευσης, θα μειωθούν και τυχόν παρασιτικές εισροές, γεγονός που θα συμβάλει στην περαιτέρω βελτίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του έργου. Αναλυτική αναφορά γίνεται στην υγειονομολογική μελέτη του έργου.

5. ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ Β' ΚΛΑΔΟΥ

1. Σωλήνες

i) Σωλήνες από πολυαιθυλένιο:

- HDPE Φ63 10 atm : 15,00
- HDPE Φ63 16 atm : 506.86
- HDPE Φ110 16 atm : 237.92
- HDPE Φ110 25atm : 155.12
- HDPE Φ110 32atm : 25.79
- HDPE Φ180 16atm : 2452.09
- HDPE Φ180 20atm : 1.865.84
- HDPE Φ180 25atm : 665,14

- HDPE Φ250 12,5atm : 3274.18
- HDPE Φ250 16atm : 1958.86
- HDPE Φ250 20atm : 2104.90
- HDPE Φ250 25atm : 512.99
- HDPE Φ250 12.5atm : 4923.22
- HDPE Φ280 16atm : 4.206,98
- HDPE Φ280 20atm : 4.924.50
- HDPE Φ280 25atm : 259,74
- HDPE Φ355 12.5atm : 3.121.35

ii) Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο

- Ductile iron DN 250 : 16087.83
- Ductile iron DN 200 : 2.798.25

2. Κατασκευή φρεατίων εκκένωσης - εξαερισμού

3. Κατασκευή δύο πιεζοθραυστικών φρεατίων .

4. Κατασκευή δεξαμενής χωρητικότητας 250 μ3

5. Κατασκευή σωληνωτών οχετών διατομής Φ1000 εγκιβωτισμένους με σκυρόδεμα σε 12 θέσεις.

6. ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ (Α' ΚΛΑΔΟΥ)

1. Σωλήνες

i) Σωλήνες από πολυαιθυλένιο:

- Φ75 πίεσης 20atm : 870,48m
- Φ90 πίεσης 20atm : 146,95m.
- Φ250 πίεσης 12.5atm : 924,27m
- Φ250 πίεσης 16atm : 1.064,47m
- Φ250 πίεσης 20atm : 2.896,72m
- Φ250 πίεσης 25atm : 756,60m

ii) Σωλήνες από χυτοσίδηρο (ductile iron)

- DN200 7.027,42m.

2. Κατασκευή φρεατίων εκκένωσης - εξαερισμού

3. Κατασκευή δεξαμενής χωρητικότητας 250 μ3