

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Το έργο που πρόκειται να κατασκευασθεί με την παρούσα εργολαβία έχει τον τίτλο:  
" ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ – ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΙΛΩΝ "

Η κατασκευή του έργου θα γίνει σύμφωνα με τις εγκεκριμένες μελέτες:

- Εδαφολογική - Γεωργοτεχνική Μελέτη (201/2004 απόφαση Δ.Σ. Καλλονής)
- Υδρογεωλογική Μελέτη πηγών – γεωτρήσεων (200/2004 απόφαση Δ.Σ. Καλλονής)
- Τοπογραφική Μελέτη (97/2007 απόφαση Δ.Σ. Καλλονής)
- Οριστική Γεωλογική Μελέτη (168/2007 απόφαση Δ.Σ. Καλλονής)
- Υδραυλική και Μηχανολογική Προμελέτη (167/2007 απόφαση Δ.Σ. Καλλονής)
- Οριστική μελέτη αρδευτικού δικτύου (503/2013 απόφαση ΔΣ Λέσβου)
- Τα παρόντα Τεύχη Δημοπράτησης.

### 2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ως περιοχή του έργου ορίζεται ο κάμπος των Παρακοίλων της Δημοτικής Ενότητας Καλλονής.

Με την παρούσα, προβλέπεται ο εκσυγχρονισμός – βελτίωση του εξωτερικού δικτύου άρδευσης των Παρακοίλων. Συγκεκριμένα και σύμφωνα με την εγκεκριμένη Οριστική Μελέτη του έργου προβλέπεται να κατασκευαστούν τα παρακάτω:

1. Καλλιέργεια πηγής στη θέση «Τασλάνη» με παράλληλη κατασκευή οικίσκου προστασίας της πηγής
2. Έργα υδροσυλλογής στις τρεις «δέσεις» που περιλαμβάνουν ένα σύστημα από ένα φράγμα υδροσυλλογής ύψους 3m και ένα μικρότερο φράγμα προστασίας από σκυρόδεμα για κάθε «δέση»
3. Εκσυγχρονισμός και βελτίωση υφιστάμενου εξωτερικού δικτύου άρδευσης με την τοποθέτηση, επιφανειακά, εντός των υφιστάμενων τσιμενταύλακων, κλειστών αγωγών πολυαιθυλενίου (PE), προκειμένου να γίνει εκμετάλλευση του υπάρχοντος δικτύου. Το νερό, μέσω των κλειστών αγωγών, προωθείται στην περιοχή της υφιστάμενης δεξαμενής, η οποία δεν χρησιμοποιείται και από εκεί, μέσω νέου υπόγειου δικτύου, μέχρι τη θέση κατασκευής νέας δεξαμενής στη θέση Αλώνι. Στο σημείο αυτό θα γίνει σύνδεση του νέου δικτύου με το υφιστάμενο δίκτυο διανομής. Το παρόν έργο βελτιώνει τις θέσεις υδροληψίας στα ορεινά σε συνδυασμό με νέο δίκτυο μέχρι τη θέση της νέας δεξαμενής. Συνολικό μήκος δικτύου 4.265m διατομής Φ75, Φ160, Φ200 και Φ250.

### 3. ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ – ΣΧΕΔΙΟ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

#### 3.1 Νερό άρδευσης

Στην περιοχή του έργου υπάρχει παλαιό αρδευτικό έργο το οποίο αποτελείται από πυκνό δίκτυο από τσιμενταύλακες οι οποίοι διατρέχουν όλη την έκταση της κοιλάδας των πηγών του ποταμού «*Ταξιάρχη*» και την ευρύτερη πεδινή περιοχή των *Παρακοίλων*. Το νερό άρδευσης προέρχεται από τις πηγές του ποταμού «*Ταξιάρχη*» και δύο υδρογεωτρήσεις, συνολικής παροχής, κατά τον κρίσιμο μήνα Ιούλιο, 180 μ<sup>3</sup>/ώρα. Η ευρύτερη επιφάνεια άρδευσης εκτιμάται σε 2.850 στρέμματα περίπου, οι δε υφιστάμενες καλλιέργειες, κατά κύριο λόγο είναι ελιές ελαιοποιήσιμες και μικρές εκτάσεις από εσπεριδοειδή (πορτοκαλεώνας), κηπευτικά και μηδική. Η μέση επιφάνεια ιδιοκτησίας είναι 5 – 6 στρέμματα ανά ιδιοκτήτη. Στην παραλιακή ζώνη της πεδινής έκτασης και σε απόσταση 100 μ. περίπου από την παραλία υπάρχουν αρκετά τμήματα τα οποία είναι ασκεπή και καλλιεργούνται μηδική και κηπευτικά με τεχνητή βροχή και νερό το οποίο προέρχεται από πηγάδια της περιοχής.

Σημαντικά προβλήματα κατά την εφαρμογή του υφιστάμενου συστήματος άρδευσης είναι: α) η κακή λειτουργία των εσωποτάμιων έργων υδρομάστευσης λόγω παλαιότητας, κακής συντήρησης και φθοράς με αποτέλεσμα την απώλεια σημαντικών ποσοτήτων νερού, β) το παλιό ανοικτό δίκτυο επιφανειακής άρδευσης το οποίο έχει εξίσου μεγάλες απώλειες και γ) η έλλειψη ικανού αποθηκευτικού χώρου ο οποίος θα συγκρατεί τα ύδατα των πηγών και τα οποία, όταν δεν γίνεται πότισμα, χύνονται ελεύθερα στη θάλασσα. Οι ανωτέρω απώλειες των νερών των πηγών προκαλούν την επιπρόσθετη λειτουργία των υδρογεωτρήσεων κατά την κρίσιμη περίοδο του καλοκαιριού.

Δεδομένης της μεγάλης απώλειας νερού, της συγκριτικά μεγάλης έκτασης άρδευσης (~2.850 στρεμ.) αλλά και της επιτόπιας έρευνας, προκύπτει ότι η εφαρμοζόμενη μέθοδος άρδευσης είναι αποσπασματική και μη εντατική. Η καλλιεργούμενη ποικιλία ελιάς είναι η «Κολοβή» η οποία όταν δεν αρδεύεται επαρκώς, όπως σήμερα, προσφέρεται μόνο για ελαιοποίηση. Με τη λειτουργία του έργου και τη σωστή άρδευση ο καρπός της μεγεθύνεται και είναι κατάλληλος για παρασκευή βρώσιμης ελιάς. Ήδη στη Λέσβο λειτουργούν αρκετές βιοτεχνίες παρασκευής βρώσιμων ελιών με εξαγωγικό προσανατολισμό.

Από την άλλη μεριά, βάσει της ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης της περιοχής (NATURA 2000), προβλέπεται ο εκσυγχρονισμός του υφιστάμενου αρδευτικού δικτύου αλλά χωρίς αναδιάρθρωση των καλλιεργειών διότι θεωρείται ότι ο υφιστάμενος ελαιώνας με τον πορτοκαλεώνα είναι υγιή και διατηρήσιμα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής. Στην ίδια Μελέτη προβλέπεται ο αποκλεισμός της παραλιακής ζώνης από την άρδευση που έτσι και αλλιώς αυτή η περιοχή αρδεύεται από πηγάδια και ανεξάρτητα από το υφιστάμενο δίκτυο άρδευσης. Αντιθέτως, η προβλεπόμενη άρδευση με το νέο δίκτυο, προς ανάντη της παράκτιας περιοχής, θα ανακουφίσει και θα εμπλουτίσει τον υπεδάφιο υδάτινο ορίζοντα της ευρύτερης πεδιάδας και επομένως και της παράκτιας ζώνης. Επιπλέον, επιβάλλεται η διατήρηση των παράκτιων οικοσυστημάτων (μεσογειακά αλίπεδα, γραμμικοί καλαμιώνες κλπ) και τα οποία καταστρέφονται με την εντατικοποίηση των καλλιεργειών.

Σύμφωνα με τις αυτοψίες που διενεργήθηκαν από τον Μελετητή προκύπτει ότι η υφιστάμενη συλλογή του νερού στα ρέματα και στις πηγές εφαρμόζεται με την κατασκευή μικρών αναχωμάτων εντός της κοίτης και την διοχέτευση του νερού σε παρακείμενους τσιμενταύλακες βάθους 20 – 25 εκ. και πλάτους 25 – 35 εκ. Πιο συγκεκριμένα υπάρχουν τρία παλαιά εσωποτάμια υδρομαστευτικά έργα τα οποία ονομάζονται «δέσεις» και συγχρόνως 2 – 3 πηγές τα οποία, μέσω καναλιών, τροφοδοτούν τον κεντρικό τσιμενταύλακα ο οποίος κατέληγε σε παλαιά δεξαμενή αποθήκευσης του νερού ανάντη του οικισμού των *Παρακοίλων* (βλέπε σχέδιο Μελέτης 1 – 1 «Γενικής Διάταξης υφιστάμενου αρδευτικού δικτύου»). Στην παρούσα κατάσταση η λειτουργία της δεξαμενής έχει καταργηθεί, το κεντρικό κανάλι τροφοδοσίας εκτρέπεται από τη δεξαμενή και συνεχίζει απευθείας προς τον κάμπο των *Παρακοίλων* διακλαδιζόμενο σε επιμέρους κανάλια τα οποία διατρέχουν το μεγαλύτερο τμήμα της πεδινής έκτασης. Επιπλέον, ο κεντρικός τσιμενταύλακας κατά την διαδρομή του από τις πηγές μέχρι τον οικισμό, τροφοδοτεί με νερό τα ελαιοκρήματα που βρίσκονται στην κοιλάδα από όπου διέρχεται. Ο τρόπος διοχέτευσης του νερού γίνεται με μικρά ανοίγματα του καναλιού και επιλεκτική διοχέτευση του νερού ελεύθερα μέσα στα κτήματα. Ο ίδιος τρόπος άρδευσης ισχύει και για την κύρια έκταση άρδευσης στον κάμπο των *Παρακοίλων*.

Για τις ανάγκες της Οριστικής Υδρογεωλογικής Μελέτης διενεργήθηκαν μετρήσεις των σημείων ύδατος όπως αυτές παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 7 της εν λόγω Μελέτης. Οι μετρήσεις διενεργήθηκαν για περίοδο πέντε (5) ετών, από 2003 έως 2007, αλλά λαμβάνονται υπόψη οι μετρήσεις των πρώτων τεσσάρων (4) χρόνων διότι κατά την τελευταία χρονιά των μετρήσεων το 2007 υπήρξαν έκτακτες περιορισμένες βροχοπτώσεις και αυξημένη μέση θερμοκρασία. Η λαμβανόμενη παροχή, από τα επιφανειακά ύδατα του ποταμού και την πηγή, προκύπτει από το άθροισμα των παροχών στη 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> δέση και από την πηγή «τ' Ασλάνη». Η μέση λαμβανόμενη παροχή που μετρήθηκε το Μάιο (για τα τέσσερα έτη μετρήσεων) και προέρχεται από το ρέμα και την πηγή είναι 148 μ<sup>3</sup>/ώρα και τον Ιούλιο 94 μ<sup>3</sup>/ώρα. Αφαιρούμενης της οικολογικής παροχής (~15%) προκύπτει εκμεταλλεύσιμη παροχή 80 μ<sup>3</sup>/ώρα. Για λόγους ασφαλείας και λόγω των σταδιακά μειούμενων υδατικών πόρων, λαμβάνεται για τον κρίσιμο μήνα σχεδιασμού Ιούλιο, ως εκμεταλλεύσιμη παροχή από ποτάμι και πηγή 70 μ<sup>3</sup>/ώρα.

Τέλος υδρογεωτρήσεις που χρησιμοποιούνται για άρδευση είναι δύο: Η μία είναι στη θέση «Ντουσλάς» με παροχή 80 μ<sup>3</sup>/ώρα και η δεύτερη στη θέση «Πλάτη» με 30 μ<sup>3</sup>/ώρα ήτοι σύνολο 110 μ<sup>3</sup>/ώρα. Υπάρχει και μία τρίτη στη θέση «Μιτούσι» παροχής 70 μ<sup>3</sup>/ώρα, αλλά καταργήθηκε γιατί το νερό είχε υψηλή περιεκτικότητα σε μαγγάνιο.

Το νερό της γεώτρησης «*Ντουσλάς*», μέσω καταθλιπτικού αγωγού PVC Φ160, 10 ατμ. διέρχεται και συγχρόνως τροφοδοτεί με νερό άρδευσης (7 υδροληψίες) την πεδινή έκταση που βρίσκεται βορειοανατολικά του οικισμού και ανάντη του κεντρικού δρόμου. Στο τέλος, εντός του οικισμού, ο αγωγός γίνεται υπέργειος με δύο σωλήνες PE Φ110 και τροφοδοτεί τα αρδευτικά κανάλια τα οποία βρίσκονται στο νότιο τμήμα του οικισμού. Η λειτουργία της γεώτρησης αυτής είναι συμπληρωματική και το νερό διοχετεύεται στα κανάλια όταν εντοπίζεται έλλειψη την περίοδο αιχμής το καλοκαίρι.

Το νερό της γεώτρησης «*Πλάτη*» διοχετεύεται, μέσω επιφανειακού καταθλιπτικού αγωγού PE Φ100, στην κοιλάδα και στις χαμηλές πλαγιές που βρίσκονται ανατολικά του ρέματος *Ταξιάρχη* και του οικισμού. Κατά διαστήματα υπάρχουν διακλαδώσεις αγωγών που αρδεύουν τα γύρω ελαιοκτήματα και κηπευτικά. Το νερό της γεώτρησης αυτής αρδεύει ανεξάρτητη περιοχή και δεν εισέρχεται στα κανάλια του κάμπου των *Παρακοίλων*.

Τέλος πρόσφατα διανοίχτηκε μία νέα γεώτρηση εντός του οικισμού στη θέση «*Μακρυά Βολάδα*» με ελάχιστη παροχή 30 μ<sup>3</sup>/ώρα με στάθμη νερού στα 23 μ. και βάθος 140 μ. Η τελική πρόταση είναι ν' αξιοποιηθεί η νέα γεώτρηση με την κατασκευή νέου αντλιοστασίου, διότι είναι κοντά στο υφιστάμενο δίκτυο τσιμενταύλακων που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Η δε γεώτρηση στην περιοχή «*Πλάτη*» να παραμείνει ως έχει και να χρησιμοποιείται ανεξάρτητα από τη χρήση του νέου αρδευτικού δικτύου. Η προσφερόμενη ποσότητα σε νερό παραμένει η ίδια αφού η παροχή της αντικατασταθείσας γεώτρησης στην *Πλάτη* με την νέα στην *Μακρυά Βολάδα* είναι ίδια (30 μ<sup>3</sup>/ώρα).

Επομένως, η προβλεπόμενη παροχή προς άρδευση, τον κρίσιμο μήνα Ιούλιο, προέρχεται από ποτάμι – πηγή που είναι 70 μ<sup>3</sup>/ώρα και τις δύο υδρογεωτρήσεις *Ντουσλάς* (80 μ<sup>3</sup>/ώρα) και *Μακρυά Βολάδα* (30 μ<sup>3</sup>/ώρα), ήτοι σύνολο **180 μ<sup>3</sup>/ώρα**.

Από επιτόπιες επισκέψεις αλλά και συζήτηση των Μελετητών με τους τοπικούς υπεύθυνους διαπιστώθηκε ότι με τα χρόνια η λειτουργία του αρδευτικού δικτύου έχει υποβαθμισθεί και δεν είναι καλή. Προβλήματα παρουσιάζονται στο σχεδιασμό αλλά και στη συντήρηση του μεγάλου μήκους δικτύου από τις πηγές και τις υδροληψίες στα ρέματα. Κάθε χρόνο ο Δήμος αναλαμβάνει, με συνεργείο που πληρώνει, να καθαρίζει σε όλο το μήκος, το δίκτυο των τσιμενταύλακων το οποίο βουλώνει ή καταστρέφεται. Οι απώλειες του νερού κατά τη μεταφορά αλλά και με τον τρόπο άρδευσης (ανοικτά κανάλια), η έλλειψη ρυθμιστικής δεξαμενής κλπ. προκαλούν σημαντικές απώλειες νερού με αποτέλεσμα οι γεωτρήσεις να υποχρεώνονται να λειτουργούν περισσότερο διάστημα το καλοκαίρι. Μία βελτιωμένη και εκσυγχρονισμένη λειτουργία του δικτύου θα μείωνε τις απώλειες νερού και θα περιόριζε την λειτουργία των γεωτρήσεων μόνο στις εκτάσεις που καλύπτουν τώρα και σε επικουρικό ρόλο για την άρδευση του κυρίως κάμπου των *Παρακοίλων*.

Επομένως προτείνεται η χρήση των νερών από τις πηγές του «*Ταξιάρχη*» όπως αυτές υφίστανται αλλά με βελτίωση του υδρομαστευτικού συστήματος στις δέσεις και στην πηγή. Επιπλέον και επικουρικά προτείνεται να χρησιμοποιηθούν οι γεωτρήσεις «*Ντουσλάς*» και «*Μακρυά Βολάδα*». Επιπλέον προτείνεται η κατασκευή νέας δεξαμενής ωφέλιμου όγκου 1.101,6 μ<sup>3</sup> στη θέση *Αλώνι* (υψόμετρο +56 μ.) ιδιοκτησίας του Δήμου.

Βάσει των ανωτέρω προκύπτουν οι κάτωθι εκτάσεις καλλιεργειών προς άρδευση:

| <b>Καλλιέργεια</b>   | <b>Υφιστάμενες καλλιέργειες</b> |                  | <b>Προτεινόμενες καλλιέργειες</b> |                  |
|----------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
|                      | <b>Έκταση (στρεμ.)</b>          | <b>Ποσοστό %</b> | <b>Έκταση (στρεμ.)</b>            | <b>Ποσοστό %</b> |
| Ελιές ελαιοποιήσιμες | 2250                            | 79               | ---                               | ---              |
| Κηπευτικά            | 100                             | 3,5              | 100                               | 6                |
| Μηδική               | 200                             | 7                | 200                               | 12               |
| Εσπεριδοειδή         | 300                             | 10,5             | 300                               | 18               |
| Ελιές βρώσιμες       | ---                             | ---              | 1060                              | 64               |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>        | <b>2850</b>                     | <b>100</b>       | <b>1660</b>                       | <b>100</b>       |

### 3.2 Νερό ύδρευσης

Ο οικισμός *Παρακοίλων* υδρεύεται από την υδρογεώτρηση στη θέση «*Καρδάκης*» η οποία τροφοδοτεί την δεξαμενή του οικισμού σε υψόμετρο +92 (βλέπε σχέδιο 1 – 1 «*Γενική Διάταξη υφιστάμενου αρδευτικού δικτύου*»). Το δίκτυο ύδρευσης του οικισμού είναι ανεξάρτητο από αυτό της άρδευσης, άλλωστε το προσφερόμενο νερό άρδευσης είναι ακατάλληλο για ύδρευση.

### 3.3 Ισοζύγιο χρήσης νερού για άρδευση

Από το τεύχος της εγκεκριμένης γεωργοτεχνικής Μελέτης προκύπτει ότι μήνας αιχμής για την άρδευση είναι ο Ιούλιος και επομένως το δίκτυο υπολογίζεται για τις ανάγκες του Ιουλίου και τις εξής παροχές:

α) Από πηγές με λειτουργία 22 ώρες το 24ωρο, ήτοι  $70 \text{ μ}^3/\text{ώρα} \times 22 \text{ ωρ.} \times 31 \text{ ημ.} = 47.740 \text{ μ}^3$  και

β) Από υδρογεωτρήσεις με 18ωρη λειτουργία το 24ωρο, ήτοι  $110 \text{ μ}^3/\text{ώρα} \times 18 \text{ ωρ.} \times 31 \text{ ημ.} = 61.380 \text{ μ}^3$

Σύνολο διαθέσιμου νερού προς άρδευση κατά το μήνα Ιούλιο είναι:  $109.120 \text{ μ}^3$  το οποίο είναι μεγαλύτερο των απαιτήσεων σε νερό των προτεινόμενων καλλιεργειών κατά το μήνα Ιούλιο που είναι  $108.923 \text{ μ}^3$  ( $109.120 > 108.923$ ).

Οι πηγές για 22 ώρες λειτουργία μας δίδουν:  $(47.740 \times 1000) / (31 \times 22 \times 3600) = 19,45 \text{ λτ/δλτ.}$

Οι υδρογεωτρήσεις για 18 ώρες λειτουργία μας δίδουν:  $(61.380 \times 1000) / (31 \times 18 \times 3600) = 30,55 \text{ λτ/δλτ.}$

Σύνολο διαθέσιμου νερού 50 λτ/δλτ.

Ειδική παροχή  $q_0 = 50 / 1660 = 0,033 \text{ l/sec /στρέμμα}$

η δε απαίτηση σε νερό ανά στρέμμα του δικτύου για το μήνα Ιούλιο είναι:  $108.923 / 1630 = 66,8 \text{ μ}^3 / \text{στρέμμα.}$

## 4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

### 4.1 Απαιτούμενες πιέσεις και παροχές του εξωτερικού δικτύου

Όσον αφορά τους αγωγούς οι οποίοι προέρχονται από τις «δέσεις» και την πηγή, αυτοί διασταυρώνονται σε διάφορα σημεία της διαδρομής (κόμβοι Π2, Π6 και Π7) και κρίθηκε σκόπιμο η κατασκευή πιεζοθραυστικού φρεατίου στη θέση Π6 προκειμένου να «κατέβει» η πιεζομετρική γραμμή στη θέση αυτή από 146,58 σε 93,64 μ. Έτσι, οι πιέσεις εντός του αγωγού και μέχρι τη δεξαμενή διατηρούνται σε επίπεδο κάτω των 10 ατμ.

Για τις παροχές διαστασιολόγησης, διενεργήθηκε έλεγχος σε δύο περιόδους λειτουργίας του αρδευτικού. Ο πρώτος έλεγχος αφορά την λειτουργία κατά την περίοδο του μηνός Μαΐου όπου λήφθηκαν υπόψη οι μέσες παροχές του μηνός αυτού προσαυξημένες κατά 20%, για λόγους ασφαλείας. Ο δεύτερος έλεγχος αφορά τη λειτουργία κατά την περίοδο του κρίσιμου μήνα Ιουλίου όπου λήφθηκαν υπόψη οι μέσες παροχές του μηνός αυτού. Η διαστασιολόγηση του δικτύου θα γίνει για τις μέγιστες παροχές που είναι τον μήνα Μάιο. Με τις παροχές Ιουλίου γίνεται έλεγχος των ελάχιστων ταχυτήτων ροής εντός των αγωγών.

#### Συλλεκτήριο αγωγός Γ2 – Π9 – Π10.

Συνυπολογίσθηκαν οι παροχές της δεύτερης δέσης ( $90 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ ), της τρίτης δέσης ( $52 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ ), της πηγής «Τασλάνη» ( $6 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ ) και της γεώτρησης «Μακρυά Βολάδα» ( $30 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ ), ήτοι σύνολο:  $180 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ . Με την προσαύξηση 20% είναι  $216 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $60 \text{ λτ/δλτ.}$

Παροχή Ιουλίου για έλεγχο ταχύτητας είναι:  $123,6 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $35 \text{ λτ/δλ.}$

#### Αγωγός Π7 – Γ2.

Η παροχή είναι όση στον συλλεκτήριο αφαιρούμενης της παροχής από την γεώτρηση «Μακρυά Βολάδα» ( $30 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ ), ήτοι  $150 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ . Με την προσαύξηση 20% είναι  $180 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $50 \text{ λτ/δλτ.}$

Παροχή Ιουλίου για έλεγχο ταχύτητας είναι:  $93,6 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $26 \text{ λτ/δλ.}$

#### Αγωγός Π5 – Π7 (προέρχεται από τρίτη δέση).

Η παροχή Μαΐου της τρίτης δέσης είναι  $52 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ , τα οποία με την προσαύξηση 20% ανέρχονται στα  $65 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $18 \text{ λτ/δλτ.}$

Παροχή Ιουλίου για έλεγχο ταχύτητας είναι:  $32,9 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $9,14 \text{ λτ/δλ.}$

#### Αγωγός Π3 – Π2 (προέρχεται από πηγή Τασλάνη).

Η παροχή της πηγής έχει μετρηθεί  $6 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  αλλά εκτιμάται ότι με την καλλιέργεια θα υπερδιπλασιασθεί, ήτοι  $14,4 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $4 \text{ λτ/δλτ.}$

Παροχή Ιουλίου (με προσαύξηση 50% λόγω καλλιέργειας πηγής) για έλεγχο ταχύτητας είναι:  $6,0 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $1,70 \text{ λτ/δλ.}$

#### Αγωγός Π2 – Π6 – Π7 (προέρχεται από δεύτερη δέση και από πηγή Τασλάνη).

Από δεύτερη δέση η παροχή είναι  $90 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ , η οποία με την προσαύξηση 20% ανέρχεται στα  $108 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  και από πηγή «Τασλάνη»  $14,4 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ , ήτοι σύνολο  $122,4 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $34 \text{ λτ/δλτ}$ .  
Παροχή Ιουλίου για έλεγχο ταχύτητας είναι:  $62,90 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $17,50 \text{ λτ/δλ}$ .

Αγωγός Π1 – Π2 & Π4 – Π6 (προέρχεται από πρώτη & δεύτερη δέση).

Η παροχή Μαΐου της δεύτερης δέσης είναι  $90 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$ , η οποία με την προσαύξηση 20% ανέρχονται στα  $108 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $30 \text{ λτ/δλτ}$ .

Παροχή Ιουλίου για έλεγχο ταχύτητας είναι:  $56,90 \text{ μ}^3/\text{ώρα}$  ή  $15,80 \text{ λτ/δλ}$ .

#### **4.2 Υλικό και κλάση σωλήνων**

Ως υλικό σωλήνων επιλέγεται το πολυαιθυλένιο (PE) 2<sup>ης</sup> γενιάς (σ63, MRS 8, PE 80), το οποίο είναι κατάλληλο για άρδευση, αποχέτευση κλπ. Η σύνδεση των σωλήνων γίνεται με αυτογενή θερμική συγκόλληση (μετωπική συγκόλληση είτε ηλεκτροσύντηξη) που μειώνει το τελικό κόστος εγκατάστασης με μηδενικές διαρροές. Οι σωλήνες PE επιλέγονται διότι έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Υψηλή αντοχή σε χημική διάβρωση.
- Δεν δημιουργούνται επικαθίσεις λόγω της λείας εσωτερικής επιφάνειας τους και της χημικής αδράνειας του υλικού τους.
- Απόλυτη στεγανότητα στα σημεία σύνδεσης σωλήνων και εξαρτημάτων – μηδενικές διαρροές.
- Μεγάλο ενιαίο μήκος αγωγού. Ειδικά για τη διατομή μέχρι  $\Phi 125$  προσφέρονται σε ρολά των 100 μέτρων το οποίο είναι πολύ εύκολο και γρήγορο στην τοποθέτηση. Από διαμέτρους  $\Phi 140$  και άνω διατίθενται σε ευθέα μήκη 12 μ.
- Αντοχή σε εδαφικές μετακινήσεις - εξαιρετική αντοχή σε κρούση.
- Διακινούνται και τοποθετούνται εύκολα και γρήγορα λόγω της μεγάλης ευκαμψίας και του μικρού βάρους τους. Αυτό προσφέρει ιδιαίτερη ευκολία τοποθέτησης στις γωνίες του δικτύου περιορίζοντας τις συγκολλήσεις και τα ειδικά τεμάχια.
- Μικρό βάθος και πλάτος εκσκαφής – ευκολία συντήρησης του δικτύου.

Οι προτεινόμενοι διάμετροι των αγωγών προέκυψαν κατά την υδραυλική επίλυση των επιμέρους τμημάτων ως εξής:

Για το εξωτερικό δίκτυο από δέσεις – πηγή μέχρι τη νέα δεξαμενή διάμετροι  $\Phi 250$  –  $\Phi 200$  –  $\Phi 160$  –  $\Phi 75$ ,

Η ονομαστική πίεση των σωλήνων είναι 10 ατμ. και προέκυψε από τον έλεγχο της υδραυλικής (στατικής) πίεσης στο δίκτυο σε συνδυασμό με την αντιπληγματική προστασία από τον χειρισμό των υδροληψιών και των δικλείδων.

#### **4.3 Ειδικά τεμάχια – όργανα ελέγχου και συσκευές ασφαλείας**

##### **Υλικό ειδικών τεμαχίων**

Λόγω της επιλογής σωλήνων από πολυαιθυλένιο, οι συνδέσεις, γωνίες και λοιπά τεμάχια καταργούνται προς χάρη της θερμικής συγκόλλησης. Από την άλλη μεριά υπάρχουν ειδικά όργανα και συσκευές (δικλείδες, αεροεξαγωγοί, εκκενωτές,) τα οποία απαιτούν τη χρήση ειδικών χυτοσιδηρών τεμαχίων (άρθρο ΥΔΡ 12.17 του προϋπολογισμού).

##### **Δικλείδες ελέγχου ροής και εκκένωσης**

Για να είναι δυνατή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου κατά την λειτουργία ή για λόγους επισκευών και συντήρησης, προβλέπονται δικλείδες ελέγχου ροής σε κατάλληλες θέσεις του δικτύου. Δικλείδες τοποθετούνται γενικά στις κεφαλές των διάφορων κλάδων και κάτω από τις συσκευές υδροληψιών και αερεξαγωγών ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου χωρίς να εμποδίζεται η λειτουργία του υπολοίπου.

Οι δικλείδες είναι συρταρωτές, ωοειδούς τύπου, φλαντζωτές, χυτοσιδηρές.

Ειδικά στα φρεάτια υδροληψίας στις δέσεις και στην πηγή, έχουν προβλεφθεί εκκενωτής και δικλείδα ελέγχου της ροής εξόδου του νερού για λόγους λειτουργικούς.

Το δίκτυο των νέων αγωγών μαζί με τις θέσεις των διάφορων συσκευών φαίνονται στο σχέδιο 2-1 (Οριζοντιογραφία εξωτερικού αρδευτικού δικτύου – αγωγός – συσκευές δικτύου – υδροληψίες – καλλιέργεια πηγής).

### **Αεροεξαγωγοί βαλβίδες**

Στα υψηλά σημεία των επιμέρους αγωγών προβλέπονται αεροεξαγωγοί τύπου GLENFIELD διπλής ενέργειας δηλαδή εξόδου και εισόδου αέρα, για την έξοδο του αέρα που μαζεύεται στα ψηλά σημεία του δικτύου κατά την κανονική λειτουργία ή κατά τη διάρκεια ξαναγεμίσματός του και την εισαγωγή αέρα κατά το προγραμματισμένο ή λόγω βλάβης άδειασμα.

Οι αεροεξαγωγοί που θα χρησιμοποιηθούν (ανάλογα με τη διάμετρο της σωλήνωσης), έχουν διάμετρο 50 χλστ. και 80 χλστ. και συνδέονται στο δίκτυο με τα κατάλληλα ειδικά τεμάχια.

Η διάμετρος της οπής διαφυγής του αέρα στην ατμόσφαιρα είναι τέτοια ώστε κατά τη στιγμή διακοπής της διαφυγής, η λόγω πλήγματος υπερπίεση στον αγωγό να έχει μικρή τιμή (5 μέτρα στήλης ύδατος).

Οι θέσεις των αεροεξαγωγών βαλβίδων φαίνονται στο σχέδιο 2-1 (Οριζοντιογραφία εξωτερικού αρδευτικού δικτύου – αγωγός – συσκευές δικτύου – υδροληψίες – καλλιέργεια πηγής).

### **Σώματα αγκύρωσης**

Για την εξασφάλιση της σταθερότητας των σωληνώσεων στις θέσεις διακλαδώσεων, σε τ.κ.λπ. όταν το δίκτυο βρίσκεται σε λειτουργία, προβλέπεται η τοποθέτηση σωμάτων αγκύρωσης. Επειδή η δοκιμή στεγανότητας των σωλήνων ενεργείται για 1,5Ρο, τα σώματα αγκύρωσης υπολογίσθηκαν γι' αυτή την πίεση.

Επί του επιφανειακού εξωτερικού δικτύου το σώμα αγκύρωσης τοποθετείται, εκτός από τα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης και κλίσης και στις ευθείες ανά 20 μέτρα (βλέπε σχέδιο 4 – 1, «*Τεχνικά έργα σωληνώσεων*»). Στις θέσεις των συσκευών, προβλέπονται διάφοροι τύποι σωμάτων αγκύρωσης ανάλογα με τις διαμέτρους των ειδικών τεμαχίων.

#### **4.4 Έργα υδροληψίας από κοίτη και πηγή**

Οι υφιστάμενες υδροσυλλογές στις τρεις δέσεις αποτελούνται από μικρές διαμορφώσεις από σκυρόδεμα εντός της κοίτης οι οποίες, με κλίση διοχετεύουν το νερό στον τσιμεντάλαυκα που ξεκινάει από την άκρη της κοίτης. Το σύστημα αυτό είναι επιφανειακό, έχει σημαντικές απώλειες νερού και χρειάζεται συχνή συντήρηση από κλαδιά, πέτρες κλπ.

Στη θέση του προτείνεται ένα σύστημα από ένα φράγμα υδροσυλλογής και ένα μικρότερο φράγμα προστασίας. Το φράγμα υδροσυλλογής περιλαμβάνει: φράγμα από σκυρόδεμα ύψους 3 μ. με θυρίδα υπερχειλίσεως, διάτρητους φιλτροσωλήνες εγκιβωτισμένους σε διαβαθμισμένο υλικό στράγγισης και προστατευμένοι με γεωϋφασμα, συλλεκτήριο κιβωτοειδή αγωγό και φρεάτιο συλλογής από τ' οποίο ξεκινάει ο αγωγός του δικτύου και επιπλέον περιλαμβάνεται εκκενωτής με δικλείδα και υπερχειλιστής. Τέλος, στην έξοδο του νερού υπάρχει δικλείδα για έλεγχο της ροής στο δίκτυο κατόπιν. Το εν λόγω έργο υδροσυλλογής έχει σχεδιασθεί με τέτοιο τρόπο προκειμένου να επιτρέπεται η υπερχειλίση και η διατήρηση ελάχιστης οικολογικής παροχής.

Επιπλέον, για προστασία του εν λόγω συστήματος από κλαδιά, πέτρες και διάφορα φερτά του χειμάρρου, προτείνεται η δημιουργία μικρότερου φράγματος ύψους 1,5 μ. σε απόσταση 10 μ. τουλάχιστον στα ανάντη του πρώτου φράγματος το οποίο θα λειτουργεί ως φράγμα ανάσχεσης – προστασίας. Στην περίπτωση αυτή, τα διάφορα φερτά του χειμάρρου θα συγκρατούνται στο πρώτο φράγμα, το δε νερό θα υπερχειλίζει καθαρό στο κυρίως φράγμα όπου θα γίνεται η υδροσυλλογή.

Σχηματική διάταξη του στραγγιστηρίου υδροσυλλογής (οριζοντιογραφία και τομή) μαζί με το φράγμα προστασίας και λεπτομέρεια του φρεατίου υδροσυλλογής εμφανίζονται στο σχέδιο 6-1 («*Έργο εσωποτάμιας υδροσυλλογής – φράγμα προστασίας υδροσυλλογής – φρεάτιο υδροσυλλογής*»).

Η εν λόγω διάταξη χρειάζεται κατά καιρούς συντήρηση λόγω της θέσης και λειτουργίας της. Ο Δήμος θα πρέπει ν' αναλάβει τη συντήρηση – καθαρισμό του συστήματος μία φορά τουλάχιστον το έτος και επιπλέον όσες φορές παρίσταται ανάγκη.

Ο προσανατολισμός και σχεδιασμός του έργου καλλιέργειας πηγής στη θέση «*Τασλάνη*» έγινε βάσει των προδιαγραφών της εγκεκριμένης υδρογεωλογικής Μελέτης. Στο σχέδιο 5 – 4 εμφανίζεται η γενική διάταξη του έργου. Βάσει της υδρογεωλογικής Μελέτης προβλέπεται ο υποβιβασμός, κατά 0,50 μ. του

σημείου εκφόρτισης της πηγής σε συνδυασμό με διεύρυνση βορειοανατολικά και ανάντη του μετώπου εκφόρτισης μέχρι την εμφανιζόμενη ξερολιθιά. Το αποκαλυπτόμενο μέτωπο ανάβλυσης θα επενδυθεί με λιθοδομή απαλλαγμένη από αργιλικά και φυτικά. Βάσει των ανωτέρω, σχεδιάσθηκε οικίσκος ο οποίος περιλαμβάνει την πηγή και επεκτείνεται βορειοανατολικά μέχρι το μέτωπο εκφόρτισης. Οι τοίχοι του οικίσκου που έρχονται σε επαφή με το μέτωπο ανάβλυσης προβλέπεται να είναι από καθαρή λιθοδομή. Εντός του οικίσκου σχεδιάσθηκαν τάφροι, με κατάλληλη κλίση, προκειμένου να διευκολύνουν την ομαλή απορροή από τις θέσεις ανάβλυσης και τη διοχέτευση του νερού εντός φρεατίου υδροσυλλογής στο εξωτερικό νοτιοδυτικό τμήμα του οικίσκου. Στο φρεάτιο υδροσυλλογής, προβλέπονται εκκενωτής, υπερχειλιστής και δικλείδα ελέγχου της ροής προς το δίκτυο. Κάτωψη με τομές του οικίσκου καλλιέργειας της πηγής, εμφανίζονται στο σχέδιο 6 – 2.

#### 4.5 Σύντομη περιγραφή του δικτύου – κριτήρια χάραξης

Η βασική ιδέα για τον εκσυγχρονισμό – επέκταση του υφιστάμενου δικτύου άρδευσης είναι η επιλογή και τοποθέτηση, επιφανειακά, εντός των υφιστάμενων τσιμενταύλακων, κλειστών αγωγών πολυαιθυλενίου (PE), προκειμένου να γίνει εκμετάλλευση του υπάρχοντος δικτύου. Το νερό, μέσω των κλειστών αγωγών, προωθείται στην περιοχή της υφιστάμενης δεξαμενής, η οποία δεν χρησιμοποιείται και από εκεί, μέσω νέου υπόγειου δικτύου, μέχρι τη θέση κατασκευής νέας δεξαμενής στη θέση Αλώνι. Η κατασκευή της νέας δεξαμενής μαζί με το εκσυγχρονισμό – βελτίωση του εσωτερικού αρδευτικού δικτύου στον κάμπο των *Παρακοίλων*, προβλέπεται να κατασκευασθεί με ξεχωριστό έργο. Το παρόν έργο βελτιώνει τις θέσεις υδροληψίας στα ορεινά σε συνδυασμό με νέο δίκτυο μέχρι τη θέση της νέας δεξαμενής. Από το σημείο Π9 (λίγα μέτρα ανάντη της παλαιάς δεξαμενής) το νερό χύνεται ελεύθερα εντός του τσιμενταύλακα και από εκεί στο εσωτερικό δίκτυο, όπως λειτουργεί μέχρι τώρα. Επομένως, το παρόν έργο είναι απολύτως λειτουργικό, προστατευόμενο και ανεξάρτητο από την προβλεπόμενη κατασκευή της νέας δεξαμενής και του εσωτερικού δικτύου άρδευσης.

Όσον αφορά τις τρεις «δέσεις» στα ορεινά τμήματα, προτείνεται βελτίωση με ανακατασκευή των υπάρχοντων έργων υδροσυλλογής με σύστημα φιλτροσωλήνων εντός στραγγιστηρίου, δύο μικρά φράγματα με υπερχειλίση, συλλεκτήριο κιβωτοειδή αγωγό και τέλος φρεάτιο υδροσυλλογής με δύο διαμερίσματα και εκκένωση – υπερχειλίση. Το έργο καλλιέργειας της πηγής «*Τασλάνη*» σχεδιάσθηκε σύμφωνα με τις προδιαγραφές της υδρογεωλογικής Μελέτης.

Το εξωτερικό δίκτυο περιλαμβάνει τους επιφανειακούς αγωγούς οι οποίοι τοποθετούνται στους υφιστάμενους τσιμενταύλακες και τροφοδοτούν από τις τρεις «δέσεις» και την πηγή «*Τασλάνη*» μέχρι τη νέα δεξαμενή στη θέση «*Αλώνι*». Για λειτουργικούς λόγους και μέχρι την κατασκευή του εσωτερικού δικτύου, στη θέση Π9, λίγα μέτρα ανάντη της παλαιάς δεξαμενής, τοποθετείται «*ταυ*» προκειμένου το νερό να διοχετεύεται ελεύθερα εντός του υφιστάμενου τσιμενταύλακα.

Το μήκος του κεντρικού αγωγού από την πρώτη «δέση» (σημείο Π1) μέχρι τη δεξαμενή (σημείο Π10) είναι 3.158,85 μ. εκ των οποίων 3.050,70 είναι επιφανειακός αγωγός PE, 10 ατμ, διαμέτρου από Φ200 έως Φ250 και 108,15 μ. υπόγειος αγωγός που οδηγεί στη θέση της νέας δεξαμενής. Πιο συγκεκριμένα, ο κεντρικός αγωγός αποτελείται από τον επιφανειακό αγωγό Π1-Π2-Π6-Π7 μήκους 1517,80 μ. (Φ200), τον επιφανειακό αγωγό Π7-Π8-Γ2-Π9 μήκους 1532,90 μ. (Φ250) και τον υπόγειο αγωγό Π9-Π10 μήκους 108,15 μ. (Φ250). Στον ανωτέρω κεντρικό αγωγό συμβάλουν: α) ο αγωγός Π3-Π2 μήκους 139,50 μ. (Φ75) από πηγή «*Ασλάνη*» (σημείο συμβολής Π2), β) ο αγωγός Π4-Π6 μήκους 158,45 μ. (Φ200) από τη δεύτερη «δέση» (σημείο συμβολής Π6 όπου τοποθετείται και πιεζοθραυστικό φρεάτιο) και γ) ο αγωγός Π5-Π7 μήκους 664,05 μ. (Φ160) από την τρίτη «δέση» (σημείο συμβολής Π7). Σύνολο μήκους μετρημένων αγωγών από μηκοτομές 4.120,85 μ.

Σύμφωνα με την προμέτρηση, στο εξωτερικό δίκτυο έχουμε 4.480 μ. σωληνώσεων εκ των οποίων 160 μ. είναι Φ75, 720 μ. είναι Φ160, 1850 μ. είναι Φ200 και 1750 μ. Φ250.

|                |   |          |
|----------------|---|----------|
| Φ250 PE        | ⇒ | 1.750 μ. |
| Φ200 PE        | ⇒ | 1.850 μ. |
| Φ160 PE        | ⇒ | 720 μ.   |
| Φ75 PE         | ⇒ | 160 μ.   |
| Σύνολο μήκους: | ⇒ | 4.480 μ. |

Όσον αφορά τα όργανα ελέγχου και τις συσκευές ασφαλείας του δικτύου έχουμε:

- ♦ Δικλείδες – εκκενωτές: Έχουμε 8 εκ των οποίων 1 Φ80, 1 Φ100, 2 Φ175 και 4 Φ200.

- ♦ Αεροεξαγωγοί: Έχουμε 4 διπλής ενέργειας εκ των οποίων 2 Φ50 & 2 Φ80.

## 5. ΔΑΠΑΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Οι συνολικές δαπάνες κατασκευής του έργου, με τιμές των εγκεκριμένων ενιαίων τιμολογίων, αναλύονται συνοπτικά στον πίνακα που ακολουθεί:

| ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ             | ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ (€) |
|--------------------------------|---------------------|
| ΔΙΚΤΥΑ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ          | 4.094,55            |
| ΔΙΚΤΥΑ - ΤΕΧΝΙΚΑ               | 101.437,04          |
| ΔΙΚΤΥΑ – ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ | 133.989,25          |
| ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΙΚΙΣΚΟΥ              | 61.249,40           |
| ΚΑΘΑΡΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΩΝ (Σσ)       | <b>300.770,24</b>   |
| Γ.Ε.& Ο.Ε. 18%                 | 54.138,64           |
| ΑΘΡΟΙΣΜΑ (ΣΣ)                  | <b>354.908,88</b>   |
| ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ (15%)               | 53.236,33           |
| ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΔΑΠΑΝΗΣ ΕΡΓΩΝ         | <b>408.145,22</b>   |
| ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ                   | 751,52              |
| ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗΣ           | 586,02              |
| ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ (ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.)    | <b>409.482,76</b>   |
| Φ.Π.Α. (16%)                   | 65.517,24           |
| ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ (ΜΕ Φ.Π.Α.)       | <b>475.000,00</b>   |

Οι συντάξαντες