

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b> .....	<b>2</b>
1.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	2
1.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ .....	2
1.2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΙΚΙΣΜΟΥ.....	4
1.2.2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΙΚΙΣΜΟΥ.....	4
1.2.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ .....	5
1.3 ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	9
1.3.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ.....	9
1.3.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ.....	11
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ</b> .....	<b>14</b>
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
2.2 ΣΤΑΔΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	14
2.2.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	14
2.2.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΕΤΟΥΣ ΣΤΟΧΟΥ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΑΝΑ ΖΩΝΗ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	15
2.3 ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 2 ΖΩΝΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ.....	19
2.3.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	19
ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ.....	20
ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ .....	20
ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ .....	21
2.3.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ .....	23
2.3.3 ΧΑΡΑΞΗ ΜΗΚΟΤΟΜΩΝ.....	24
2.3.4 ΤΑΦΡΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....	25
2.3.5 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΚΟΜΒΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ .....	27
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>27</b>

## ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το νερό είναι αγαθό πρώτης και ύψιστης ανάγκης, αποτελεί δε προϋπόθεση για την ύπαρξη της ζωής. Μολονότι δεν είναι θρεπτική ουσία, το νερό, που αντιπροσωπεύει το 70% του σωματικού βάρους του ανθρώπου, είναι ουσιώδες για τη ζωή, αφού μεταφέρει θρεπτικές ουσίες στα όργανα και τους ιστούς που τα χρειάζονται. Διατηρεί επίσης τον όγκο του αίματος και βοηθά στη ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος. Η συνετή του χρήση ανακουφίζει και βελτιώνει την ποιότητα ζωής και επιπλέον είναι μέτρο πολιτισμού.

Η ύδρευση, δηλαδή η διαδικασία διανομής του πόσιμου νερού στους οικισμούς, αποτελεί έργο ανάπτυξης και υποδομής για κάθε τόπο. Το κατάλληλο υδρευτικό σύστημα με ενδεικνυόμενα υλικά, με προδιαγραφές ελέγχου, επέκτασης και αντοχής, θεωρείται «εκ των ουκ άνευ». Σημαντική είναι και η επίπτωση του κακής ποιότητας νερού στην ανθρώπινη υγεία. Ο καθαρισμός και η χλωρίωση που υφίσταται πριν την είσοδο του στην δεξαμενή, δεν διασφαλίζει την ποιότητα του κατά την κατανάλωση του, όταν έχει διέλθει δηλαδή από **παλαιούς αγωγούς παρωχημένων υλικών**, αγωγούς που δεν έχουν υποστεί συντήρηση για χρόνια.

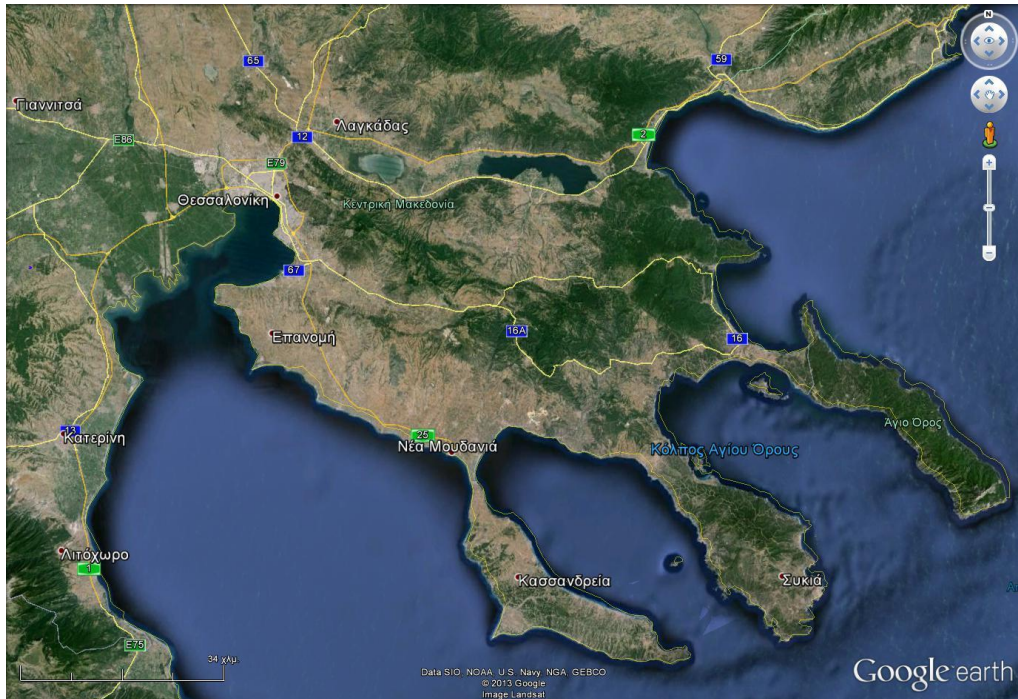
Η διασφάλιση της επαρκούς τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά ύδρευσης καθίσταται παραπάνω από αναγκαία, όπως αναγκαία και επιτακτική καθίσταται και η συνετή κατανάλωση του, ειδικά σε μια εποχή που η έλλειψη του αρχίζει να γίνεται αισθητή. Είναι προφανές ότι οι απώλειες και οι διαρροές στο δίκτυο έχουν πλέον άλλη βαρύτητα.

Σκοπός, λοιπόν, είναι η δημιουργία δικτύων ύδρευσης τα οποία να πληρούν όλες εκείνες τις προδιαγραφές που εξασφαλίζουν ποιότητα και ποσότητα νερού σε όλους, τώρα και στο μέλλον.

### 1.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ

Το υπό μελέτη έργο θα κατασκευαστεί στον οικισμό της Κασσάνδρειας της Δημοτικής Κοινότητας Κασσάνδρειας της Δημοτικής Ενότητας Κασσάνδρας του Δήμου Κασσάνδρας του Νομού Χαλκιδικής (εικόνα 1.2.1) και αφορά στην **κατασκευή του εσωτερικού δικτύου Ύδρευσης** του οικισμού.

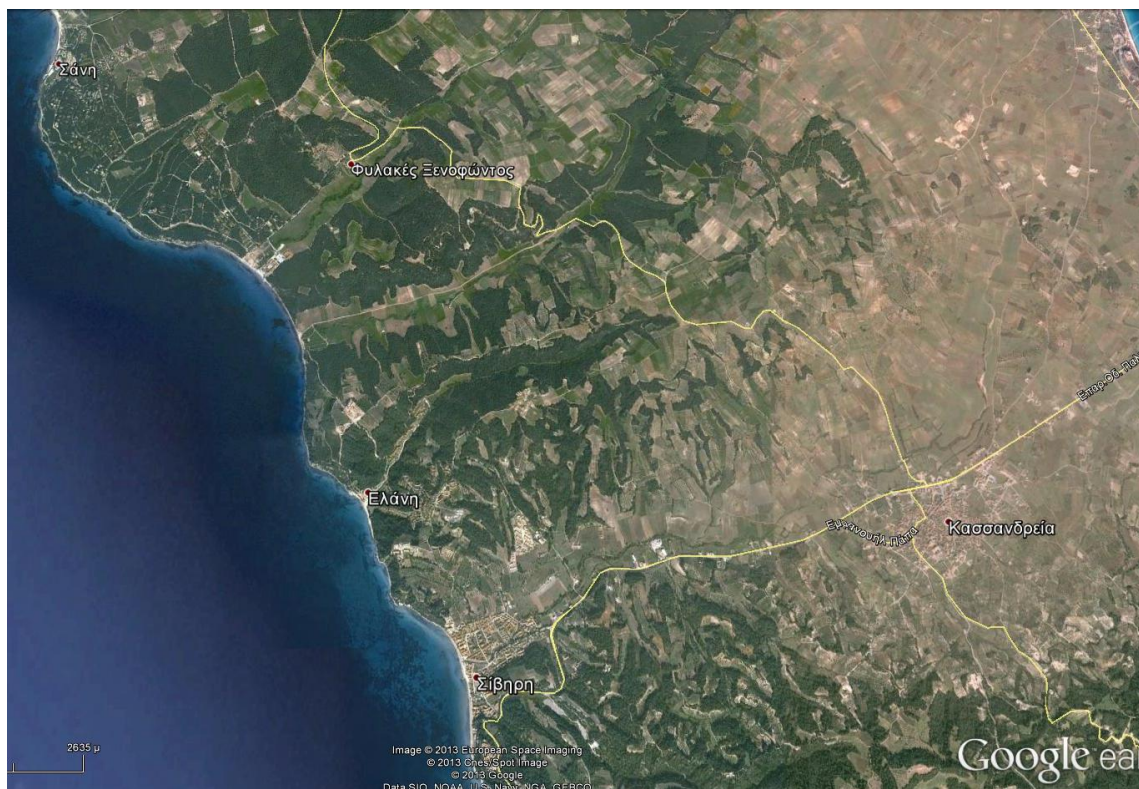
Η Κασσάνδρεια μαζί με τους οικισμούς της Ελάνης, της Σάνης, της Σίβηρης και τις Φυλακές Ξενοφώντος, συνθέτουν τη Δημοτική Κοινότητα της Κασσάνδρειας (εικόνα 1.2.2), με συνολικό μόνιμο πληθυσμό 3.613 κατοίκους σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. κατά την Απογραφή του έτους 2011. Η Δημοτική Ενότητα της Κασσάνδρας περιλαμβάνει εκτός από τη Δημοτική Κοινότητα της Κασσάνδρειας, την Τοπική Κοινότητα της Αφύτου, τη Δημοτική Κοινότητα της Νέας Φώκαιας, την Τοπική Κοινότητα της Καλάνδρας την Τοπική Κοινότητα της Καλλιθέας, την Τοπική Κοινότητα της Κρουσπηγής και την Τοπική Κοινότητα της Φούρκας. Η Δημοτική Ενότητα της Κασσάνδρας μαζί με τη Δημοτική Ενότητα της Παλλήνης, συνιστούν τον ενιαίο Καλλικρατικό Δήμο Κασσάνδρας με συνολικό μόνιμο πληθυσμό **19.231** κατοίκους, σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. κατά την Απογραφή του 2011(εικόνα 1.2.2).



**Εικόνα 1.2.1:** Η θέση του οικισμού της Κασσανδρείας στον Νομό Χαλκιδικής και στην Κεντρική Μακεδονία (σχήμα άνευ κλίμακας).



**Εικόνα 1.2.2:** Η θέση του οικισμού της Κασσανδρείας στη Δημοτική Ενότητα Κασσάνδρας και στο Δήμο Κασσάνδρας (1<sup>ο</sup> πόδι Χαλκιδικής – σχήμα άνευ κλίμακας)



**Εικόνα 1.2.3:** Η θέση του οικισμού της Κασσανδρείας στη Δημοτική Κοινότητα Κασσανδρείας ( σχήμα άνευ κλίμακας)

### 1.2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΙΚΙΣΜΟΥ

Η Κασσάνδρεια ή Βάλτα ιδρύθηκε από τον Κάσσανδρο, γαμπρό του βασιλιά της Μακεδονίας Φιλίππου και αποτέλεσε μια από τις ακμαιότερες πόλεις της Μακεδονίας, με ναυπηγεία.

Από το 16<sup>ο</sup> αιώνα ήταν σπουδαίο εμπορικό κέντρο με έδρα υποπροξενείων Γαλλίας και Ολλανδίας και έδρα Μητρόπολης. Μετά την καταστροφή του 1821 και όταν επαναπατρίστηκαν οι κάτοικοι, αναπτύχθηκε ως κέντρο, που συγκέντρωνε κατοίκους και από άλλους γειτονικούς κατεστραμμένους οικισμούς. Διαθέτει αξιόλογα δείγματα κατοικιών λαϊκής αρχιτεκτονικής του 19<sup>ου</sup> αιώνα (οικία Αλεξανδρή, Αριστεΐδη Οικονόμου), Δημαρχείο του 1926 - που παλιά ήταν Γυμνάσιο και Δημοτικό, το γλυπτό υπέρθυρο παλαιοχριστιανικό τόξο στη δυτική είσοδο του μητροπολιτικού ναού Γέννησης της Θεοτόκου (1850), πιθανόν από το τέμπλο του Αγίου Δημητρίου Θεσσαλονίκης, τον Άγιο Αθανάσιο (1850) και ανεμόμυλο του 19<sup>ου</sup> αιώνα στα ΒΔ του οικισμού, με διατηρημένο τον ξύλινο μηχανισμό του.

### 1.2.2 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΙΚΙΣΜΟΥ

Ο οικισμός της Κασσάνδρειας είναι ο μεγαλύτερος σε έκταση και σε μόνιμο πληθυσμό οικισμός του Δήμου Κασσάνδρας, συγκεντρώνει τη Διοικητική υποδομή, τις κεντρικές λειτουργίες, το μεγαλύτερο τμήμα της κοινωνικής υποδομής του Δήμου και αναδεικνύεται ως Διοικητικό κέντρο της ευρύτερης περιοχής σε επίπεδο χερσονήσου. Ο οικισμός αναπτύσσεται ομαλά, με δυναμικής ανάπτυξης τόσο στην κύρια κατοικία όσο και στον παραθερισμό.

Στην Κασσανδρεία είναι εγκατεστημένες εκτός από τις τοπικές υπηρεσίες, (ΟΤΕ, ΕΛΤΑ, Αστυνομία) αρκετές υπηρεσίες επαρχιακού επιπέδου όπως Ειρηνοδικείο, Υποθηκοφυλακείο, Αστυνομικό Τμήμα Τάξης Κασσάνδρας, Δ.Ο.Υ. Κασσάνδρας, Δημόσιο Ταμείο Κασσανδρείας,

ΙΚΑ Κασσανδρείας, Δασαρχείο Κασσανδρείας, Κέντρο Υγείας Κασσανδρείας, Γυμνάσιο Κασσανδρείας, Λύκειο Κασσανδρείας, ΤΕ.Ε. Κασσανδρείας, ΤΕΕ Κασσανδρείας.

Οι εγκατεστημένες στην Κασσανδρεία υπηρεσίες ξεπερνούν τις τυπικές υπηρεσίες της Ελληνικής κωμόπολης, που δεν είναι πρωτεύουσα επαρχίας. Στο Νομό υπάρχει το πρόβλημα της ανακατανομής των διοικητικών υπηρεσιών. Με την ενδυνάμωση των δραστηριοτήτων της παράλιας ζώνης και το γεγονός των συνδέσεων εξάρτησης με το μητροπολιτικό κέντρο της Θεσσαλονίκης, παράλληλα με την ενδυνάμωση του Πυρήνα του Πολυγύρου, που συγκεντρώνει μεν τις διοικητικές δραστηριότητες, χωρίς οικονομική αντιστοιχία, δημιουργείται μία νέα πραγματικότητα.

### **1.2.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ**

Η έκταση του Δήμου Κασσάνδρας αποτελεί ποσοστό περίπου 7,07% της συνολικής έκτασης του Νομού, με αντίστοιχη κατανομή στο σύνολο του Νομού 2,06% ημιορεινά εδάφη και 4,73% πεδινά εδάφη.

Στο σύνολο της χερσονήσου Κασσάνδρας, ο Δήμος Κασσάνδρας καταλαμβάνει το 58,58% της συνολικής έκτασης, με κατανομή εδαφών 19,38%, ημιορεινά και 39,20% πεδινά.

Ο Δήμος Κασσάνδρας καταλαμβάνει έκταση 206.200 στρεμμάτων, με κατανομή εδαφών στη μορφολογία 33,07% ημιορεινά και 66,93% πεδινά. Από αυτά 49,22% είναι γεωργικές γαίες, 41,37% δάση, 2,47% βοσκότοποι, 2,86% περιοχές κατακλιζόμενες από νερά ή άλλης φύσης εκτάσεις, 4,07% οικισμοί.

Η Δημοτική Ενότητα Κασσάνδρας καταλαμβάνει έκταση 61.300 στρεμμάτων και είναι η μεγαλύτερη σε έκταση με ποσοστό 29,63% επί του συνόλου των εκτάσεων του Δήμου. Στο σύνολο των εκτάσεων της που χαρακτηρίζονται ως πεδινές, η γεωργική γη καταλαμβάνει επιφάνεια 25.700 στρέμματα, τα δάση 32.100 στρέμματα, οι βοσκότοποι 900 στρέμματα και οι οικισμοί της 5.285 στρέμματα.

Όσον αφορά στον οικισμό της Κασσανδρείας που αποτελεί και έδρα του Δήμου Κασσάνδρας, σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΓΠΣ (ΦΕΚ 585Δ' /6-8-1998), η συνολική του έκταση (πυκνοδομημένος ιστός οικισμού και περιοχές ανατολικά και δυτικά του πυκνοδομημένου ιστού) κυμαίνεται στα 1268 στρέμματα, ενώ προτείνονται και επεκτάσεις βόρεια του οικισμού (για Α' Κατοικία) και νότια του οικισμού (για Β' Κατοικία) που καταλαμβάνουν αντίστοιχα εκτάσεις 428 στρέμματα και 816 στρέμματα.

- Κυριαρχούσα χρήση στον οικισμό είναι αυτή της γενικής κατοικίας. Το τοπικό κέντρο με κεντρικές λειτουργίες επεκτείνεται κατά μήκος της επαρχιακής οδού του παράλληλα με το βόρειο όριό του. Χρήσεις τουρισμού αναψυχής λειτουργούν σε περιορισμένη έκταση περιλαμβάνοντας κυρίως καφενεία, και εστιατόρια, στο κέντρο του οικισμού, γύρω από την πλατεία, και κατά μήκος της Κεντρικής Αρτηρίας.

- Διοίκηση –Υπηρεσίες που περιλαμβάνουν Αστυνομικό τμήμα σε ιδιόκτητο κτίριο, Δασαρχείο, ΔΟΥ και Ειρηνοδικείο σε ενοικιαζόμενο από το Δήμο χώρο, στο νέο Διοικητήριο, Υποθηκοφυλακείο και ΙΚΑ σε ενοικιαζόμενους χώρους, Ε.ΛΤ.Α και ΟΤΕ σε ιδιόκτητα κτίρια και δύο υποκαταστήματα τραπεζών.

- Εκπαίδευση, που περιλαμβάνει δύο Νηπιαγωγεία με 50 παιδιά το καθένα, δύο Δημοτικά Σχολεία με 230 μαθητές, ένα Γυμνάσιο που εξυπηρετεί και τα υπόλοιπα Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου, ένα Γενικό και ένα Τεχνικό Λύκειο που εξυπηρετούν όλους τους

οικισμούς της Χερσονήσου Κασσάνδρας, εκτός από την Ποτίδαια και πέντε ιδιωτικά φροντιστήρια, τριών ξένων γλωσσών και δύο μέσης εκπαίδευσης.

- Πρόνοια, που περιλαμβάνει έναν παιδικό σταθμό με 50 παιδιά, δύο ιδιωτικούς βρεφονηπιακούς σταθμούς, και ένα Κ.Α.Π.Η. σε ενοικιαζόμενο χώρο.

- Αθλητισμός, που περιλαμβάνει ένα κλειστό γυμναστήριο στο χώρο που βρίσκονται το γυμνάσιο και το Λύκειο.

- Χώροι πρασίνου – πλατείες, που αποτελούνται κυρίως από την κεντρική πλατεία με τους υπαίθριους χώρους αναψυχής, τον πλάτανο, με τη βρύση και τον πεζόδρομο στο κέντρο του οικισμού, ο οποίος είναι διαμορφωμένος με ενδιάμεσους χώρους πρασίνου. Επίσης μικροί διαμορφωμένοι χώροι οργανώνονται στον κεντρικό δρόμο δίπλα στην εκκλησία του Αγίου Χριστόδουλου και κοντά στην εκκλησία της Γεννήσεως της Θεοτόκου, όπου είναι η έδρα της ενορίας.

- Χώροι στάθμευσης που περιλαμβάνουν αφητηρία για τα ταξί στον Κεντρικό δρόμο και χώρο στάθμευσης για λεωφορεία.

Εκτός του προϋφιστάμενου οικισμού του 1923 (οριοθέτηση 1981) έχουν καταγραφεί οι παρακάτω χρήσεις:

- Διοίκηση – υπηρεσίες που περιλαμβάνει ένα Πυροσβεστικό σταθμό (υπάγεται στο Δασαρχείο).

- Περίθαψη, που περιλαμβάνει ένα Κέντρο Υγείας που εξυπηρετεί όλους τους οικισμούς της Χερσονήσου εκτός της Ποτίδαιας.

- Αθλητισμός που περιλαμβάνει ένα γήπεδο ποδοσφαίρου με τους αποθηκευτικούς – βοηθητικούς χώρους .

- Τουρισμός, που περιλαμβάνει μια ξενοδοχειακή μονάδα με 14 δωμάτια που βρίσκεται επί της επαρχιακής οδού Κασσανδρείας – Καλλιθέας, 400 μέτρα από τα όρια του οικισμού.

- Ιδιαίτερες χρήσεις, που περιλαμβάνουν το Νεκροταφείο, ένα στάβλο και έξι μαντριά.

- Ο οικισμός οργανώνεται σε άτυπα οικοδομικά τετράγωνα με ελικοειδείς δρόμους, που οφείλεται στο γεγονός ότι στερείται σχεδιασμού και στο επικλινές ανάγλυφο του εδάφους.

- Η είσοδος στο οικισμό γίνεται από το επαρχιακό κύκλωμα μέσω δύο ισόπεδων κόμβων. Το οδικό δίκτυο εντός του οικισμού αποτελείται από οδούς μικρού πλάτους, διαθέτει μία σαφή ιεράρχηση, με αποτέλεσμα να μην είναι εύκολη η αναγνώριση της οικιστικής δομής του οικισμού, ούτε ο άνετος προσανατολισμός του επισκέπτη. Οι περισσότερες οδοί είναι ασφαλτοστρωμένες. Υπάρχει σταθμός υπεραστικών λεωφορείων στην επαρχιακή οδό.

Το οικιστικό απόθεμα του οικισμού διατηρεί ελάχιστα διάσπαρτα μεμονωμένα κτίσματα με αξιόλογα μορφολογικά χαρακτηριστικά της λαϊκής αρχιτεκτονικής. Στην περιοχή του κέντρου ο παλιός πολεοδομικός ιστός έχει καταστραφεί με την διαπλάτυνση της αρχικής οδού που συνδέει την κεντρική πλατεία με την επαρχιακή οδό. Τα νεότερα κτίσματα είναι καλής κατάστασης, κρίνονται αδιάφορα όσον αφορά στην αρχιτεκτονική δομή τους. Κηρυγμένα διατηρητέα κτίρια είναι το παλιό σχολικό κτίριο, όπου σήμερα στεγάζεται το Δημαρχείο, ο ναός Γεννήσεως της Θεοτόκου και το κωδωνοστάσιό του, ο οποίος είναι τρίκλιτη ξυλόστεγη Βασιλική, κτισμένη με κασσανδρινό ασβεστόλιθο και ο ανεμόμυλος που βρίσκεται στα βορειοανατολικά του οικισμού.

Το ισχύον θεσμικό πλαίσιο δόμησης στον οικισμό της Κασσανδρείας έχει ως εξής:

- Ο οικισμός δομείται ως προϋφιστάμενος του 1923 με όρους δόμησης που ορίζει το Π.Δ. 2.3.81 (ΦΕΚ 138Δ/13-03-1981) όπως τροποποιήθηκε μεταγενέστερα, εντός των ορίων όπως καθορίστηκαν με την 107179/13.09.1981 απόφαση Νομάρχη Χαλκιδικής (ΦΕΚ6050Δ)

Το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του Δήμου Κασσανδρείας, συντάχθηκε για τον οικισμό στα πλαίσια της ΕΠΑ σύμφωνα με το Ν.1337/83 και εγκρίθηκε με την 4090/22.8.98 απόφαση του Γ.Γ. της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.

### **1.2.3.1 Αγροτικές Χρήσεις**

#### ***Γεωργία***

Η Γεωργική γη στο σύνολο του Δήμου Κασσάνδρας, σύμφωνα με την απογραφή του 1991 έφθανε τα 101.500 στρέμματα (ποσοστό 47,64% στο σύνολο των εκτάσεων), ενώ κατά τις 2 τελευταίες δεκαετίες έχει υποστεί μείωση, με κύριο παράγοντα τον ανταγωνισμό που υφίσταται από τους κυρίαρχους οικονομικούς τομείς, τον τουρισμό και την παραθεριστική οικιστική χρήση.

Η γεωργική χρήση στο σύνολό της είναι κατάλληλη για τις περισσότερες καλλιέργειες. Οι συνηθισμένες καλλιέργειες που απαντώνται είναι τα σιτηρά και το κριθάρι με ποσοστό περίπου 70%, η ελιά με ποσοστό 15%, ενώ μικρή παρουσία έχουν το καλαμπόκι, ο ηλιάνθος και το βαμβάκι. Τα λαχανοκομικά και τα αμπέλια είναι ελάχιστα, παρουσιάζοντας φθίνουσα τάση παραγωγής.

Στη Δημοτική Κοινότητα της Κασσανδρείας εντοπίζεται γη υψηλής παραγωγικότητας.

Η εικόνα της γεωργικής γης εμφανίζει αλλαγή χρήσεων. Τα αγρόκτημα δεν είναι συμπαγές ενιαίο, αλλά υπάρχει εναλλαγή καλλιεργούμενων εκτάσεων με δασικές. Όσο πλησιάζουμε στις ακτές και στους οικισμούς, υπάρχουν διάσπαρτες παραθεριστικές κατοικίες και τουριστικά συγκροτήματα. Το φαινόμενο αγροτικών γαιών που δεν καλλιεργούνται εμφανίζεται γύρω από τους οικισμούς και σε περιοχές που, λόγω της προνομιακής θέσης τους, έχουν τάση μετατροπής σε παραθεριστικά και τουριστικά συγκροτήματα.

#### ***Κτηνοτροφία***

Η κτηνοτροφία λόγω της πεδινής μορφολογίας του Δήμου Κασσάνδρας, αποτελούσε ανέκαθεν συμπληρωματικό τομέα της γεωργίας. Η αγροτική οικογένεια συντηρεί μικρό αριθμό ζώων ποιμενικής εκτροφής.

#### ***Δάση***

Ο κύριος δασικός όγκος αναπτύσσεται στα νότια του Δήμου, στις ημιορεινές περιοχές, απ' όπου το δασόκτημα της Κασσάνδρας ξεκινά νότια της Βάλτας, με σχεδόν αποκλειστική σύνθεση χαλεπίου – πεύκης σε ανάγλυφο δασοσκεπών λόφων, που γίνεται εντονότερο προς το νότιο άκρο της χερσονήσου, στις Τοπικές Κοινότητες Κασσανδρηνού και Κρυσπηγής, που είναι ημιορεινές περιοχές. Στο βόρειο τμήμα του Δήμου, υπάρχει η αποκομμένη απόληξη του Δάσους της Κασσάνδρας, που ξεκινά Β.Δ. από την παραλιακή περιοχή της Σάνη και απολήγει νότια στη Σίβηρη και ανατολικά στη Νέα Φώκαια.

Το υψηλότερο σημείο του Δάσους στην Δημοτική Κοινότητα Κασσανδρείας είναι η κορυφή Λεκάνη με ύψος 243μ., ενώ νοτιότερα κορυφώνεται στο Δ.Δ. Κασσανδρηνού στην κορυφή Αγ. Ηλία με μέγιστο ύψος τα 350μ.

Σε όλες τις δασικές περιοχές παρατηρείται εναλλαγή των χρήσεων γης, αφού το δασόκτημα, δεν είναι συμπαγές και ενιαίο, αλλά υπάρχει εναλλαγή δασωμένων εκτάσεων, καλλιεργούμενων αγρών, ελαιώνων, θαμνοσκεπών περιοχών και αλλού διάσπαρτων παραθεριστικών κατοικιών ή τουριστικών συγκροτημάτων.

### **Παραγωγικές δραστηριότητες**

Ο Δήμος Κασσάνδρας δεν έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα στη μεταποιητική δραστηριότητα και αυτό οφείλεται αφενός μεν στον τουριστικό της χαρακτήρα και αφετέρου στη γεινίαση της περιοχής με το δυναμικό κέντρο των Μουδανιών, που εξυπηρετεί τις ανάγκες της ευρύτερης περιοχής στους παραπάνω τομείς.

Θεσμοθετημένοι υποδοχείς βιομηχανικής ή βιοτεχνικής δραστηριότητας δεν υπάρχουν.

Η κατεύθυνση των υπάρχουσών μονάδων, είναι μικρές μονάδες αξιοποίησης της πρωτογενούς παραγωγής καθώς και παραγωγής προϊόντων, που εξυπηρετούν τις ανάγκες του τουρισμού και του παραθερισμού. Σαν μεγαλύτερες σημειώνονται οι μονάδες σκυροδέματος και ελαιοτριβείου που χωροθετούνται κοντά ή μία στην άλλη στην Δημοτική Κοινότητα της Κασσανδρείας, δυτικά του οικισμού της Κασσανδρείας.

### **1.2.3.2 Βασικά Δίκτυα υποδομής - Λοιπές Τεχνικές υποδομές**

#### **Υδρευση**

Ο οικισμός της Κασσανδρείας υδροδοτείται σήμερα από δύο γεωτρήσεις, η μία δίνει παροχή 80m<sup>3</sup>/h, ενώ η άλλη δίνει 70m<sup>3</sup>/h. Οι δύο αυτές γεωτρήσεις διοχετεύουν νερό σε μία υπόγεια δεξαμενή εξισορρόπησης. Υπάρχει μία τρίτη γεώτρηση που εξυπηρετεί τη Σίβηρη. Η ποιότητα νερού είναι καλή

#### **Αποχέτευση**

Ο οικισμός της Κασσανδρείας έχει αποχετευτικό σύστημα και εξυπηρετείται από βιολογικό καθαρισμό. Επίσης υπάρχει αποχετευτικό δίκτυο των όμβριων υδάτων.

### **1.2.3.3 Εξέλιξη πληθυσμού οικισμού Κασσανδρείας**

Σύμφωνα με τις απογραφές της Ε.Σ.Υ.Ε. κατά τα μεταπολεμικά έτη 1951, 1961, 1971, 1981, 1991, 2001 και 2011, η πληθυσμιακή μεταβολή που σημειώθηκε στον οικισμό της Κασσανδρείας του Δήμου Κασσάνδρας, κατά τις τελευταίες δεκαετίες αναφέρεται στον παρακάτω Πίνακα 1.2.1 (*Εξέλιξη Πληθυσμού οικισμού Κασσανδρείας από το 1951-2011*) και είναι η εξής:

<b>ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ</b>							
Έτος	1951	1661	1971	1981	1991	2001	2011
Πληθυσμός (κάτοικοι)	2.204	2.363	2.566	2.766	3.074	2.801	2.775
ε % μεταβολής 10ετίας		0,70	0,83	0,79	1,02	-0,93	-0,09
Μέσο ε % μεταβολής	<b>+0,39</b>						

**Πίνακας 1.2.1** Εξέλιξη πληθυσμού οικισμού **Κασσανδρείας** από το **1951-2011**

Από τον παραπάνω πίνακα 1.2.1 προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο πληθυσμός του οικισμού της Κασσανδρείας από το 1951 έως το 2011 έχει κατά μέσο όρο μικρή αύξουσα πορεία (+0,39% μέσο ποσοστό μεταβολής δεκαετίας). Εξετάζοντας πιο επισταμένα τον παραπάνω πίνακα ανά δεκαετία, διαπιστώνεται ότι από το 1951-1991 ο πληθυσμός του οικισμού παρουσίασε σταθερή αυξητική τάση (της τάξης του +0,84%), ενώ παρουσιάζει μείωση τις 2 τελευταίες δεκαετίες (1991-2011), με σημαντικότερη τη δεκαετία 1991-2001 (273 κάτοικοι λιγότεροι, που αντιστοιχούν σε ποσοστό μεταβολής δεκαετίας ε= -0,93%).



### **Τοπογραφικό Ανάγλυφο οικισμού**

Η όλη τοπογραφική διαμόρφωση του οικισμού της Κασσανδρείας χαρακτηρίζεται από έντονες μηκοτομικές κλίσεις, οι οποίες κυμαίνονται από 4% έως 10% στις νότιες περιοχές του οικισμού (προς το Κασσανδρινό) και 1%-5% στις βόρειες περιοχές προς την επαρχιακή οδό. Το μέσο υψόμετρο του οικισμού κυμαίνεται από 67,00μ. στο νότιο όριο του έως 35,00μ. στο βόρειο όριο του, (μέση κλίση εδαφικού αναγλύφου 4% από νότο προς βορρά) και από 33,00μ. στο δυτικό όριο του εγκεκριμένου ΓΠΣ έως 52,00μ. στο ανατολικό όριο του (μέση κλίση εδαφικού αναγλύφου 0,6%).

## **1.3 ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### **1.3.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ**

#### **Υφιστάμενο Εξωτερικό Δίκτυο οικισμού**

Το εξωτερικό υδραγωγείο του οικισμού της Κασσανδρείας αποτελείται από τρεις γεωτρήσεις (Σκοτωμένη 35 m<sup>3</sup>/h, Προφήτης Ηλίας 35 m<sup>3</sup>/h και Αλούμπι 40 m<sup>3</sup>/h), συνολικής παροχетеυτικότητας 110 m<sup>3</sup>/h και από δύο δεξαμενές, τη Δεξαμενή Δ1: Προφήτης Ηλίας V=400 m<sup>3</sup> εντός του οικισμού, σε απόσταση περίπου 260,00μ. από το νότιο όριο του εγκεκριμένου ΓΠΣ του οικισμού, σε υψόμετρο περίπου H<sub>Δ1</sub> = 80,00m και τη Δεξαμενή Δ2: Κουτσογιάννη ράχη V= 600 m<sup>3</sup> νότια του οικισμού, σε απόσταση περίπου 1.600,00μ από το νότιο όριο του οικισμού, προς το Κασσανδρινό σε απόλυτο υψόμετρο περίπου H<sub>Δ2</sub> = 143,00μ., Στο εξωτερικό δίκτυο του οικισμού εκτός από τις 2 Δεξαμενές συνολικής χωρητικότητας 1.000m<sup>3</sup> συμπεριλαμβάνεται και ένα ενδιάμεσο αντλιοστάσιο στη θέση Αλούμπι.

Οι γεωτρήσεις Σκοτωμένη και Προφήτης Ηλίας με ανεξάρτητους πλαστικούς αγωγούς PVC διαμέτρου Φ110mm τροφοδοτούν την δεξαμενή Προφήτης Ηλίας. Η Δεξαμενή Προφήτης Ηλίας με δυο αγωγούς Φ110mm και έναν Φ125mm υδροδοτεί τον οικισμό. Η γεώτρηση Αλούμπι είναι δίπλα στο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο Αλούμπι καταλήγει σε αυτό και από εκεί με διπλό καταθλιπτικό αγωγό από HDPE Φ160μm τροφοδοτείται η δεξαμενή Κουτσογιάννη Ράχη. Από τη Δεξαμενή αυτή (Δ2) μέσω δύο πλαστικών αγωγών από PVC Φ200mm και Φ140mm υδροδοτούνται τα υψηλά σημεία του οικισμού. Την δεδομένη στιγμή η ποσότητα του νερού είναι σε οριακά επίπεδα και θα απαιτηθεί η ανόρυξη μιας γεώτρησης.

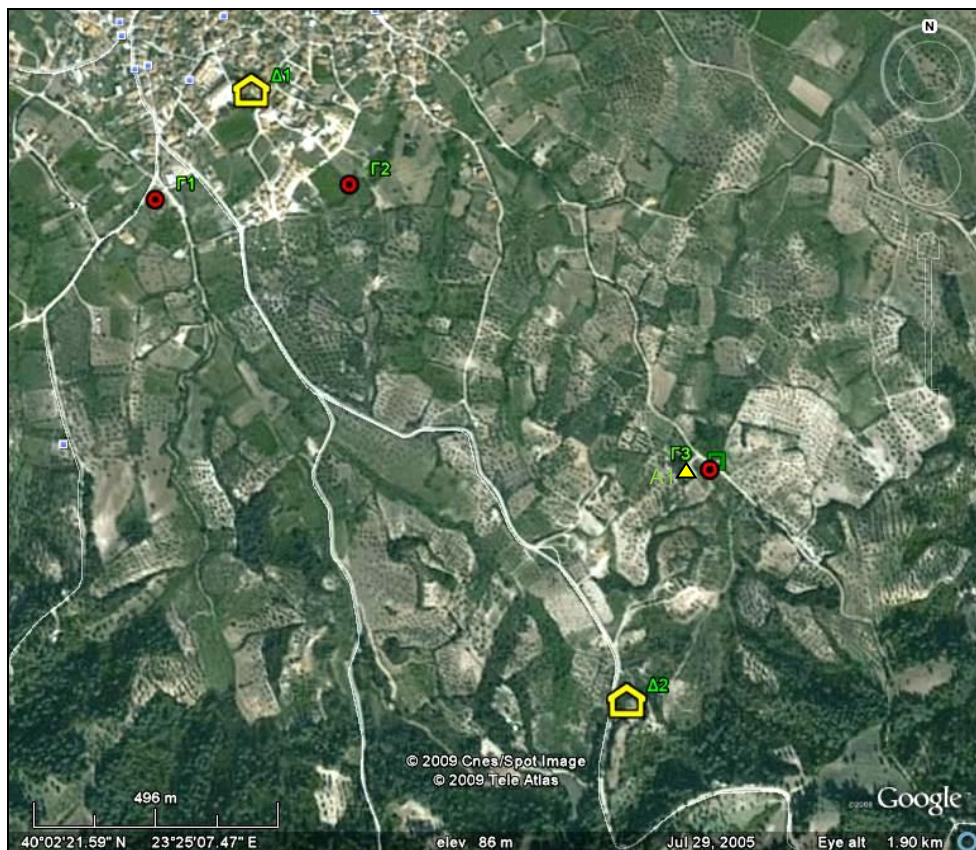
Οι θέσεις των παραπάνω 3 γεωτρήσεων, 2 Δεξαμενών και 1 Αντλιοστασίου του υφιστάμενου εξωτερικού δικτύου ύδρευσης του οικισμού της Κασσανδρείας, παρουσιάζονται στο χάρτη 1.3.1 που ακολουθεί. Στην εικόνα 1.3.2 που ακολουθεί στη συνέχεια παρατίθεται δορυφορική απεικόνιση της θέσεως των δύο Δεξαμενών Δ1 και Δ2 από τις οποίες υδροδοτείται η Κασσανδρεία, και των 3 γεωτρήσεων Γ1, Γ2 και Γ3 που τροφοδοτούν τις Δεξαμενές.



Δ/Δ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ - ΔΗΜΟΣ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑΣ  
 ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΧΑΡΤΗ Γ.Υ.Σ.  
 ΚΛΙΜΑΚΑ 1:25.000

- ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΩΓΩΝ
- Γ1: ΣΚΟΤΩΜΕΝΗ
- Γ2: ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ
- Γ3: ΑΛΟΥΜΠΙ
- ▲ Α1: ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΛΟΥΜΠΙ
- Δ1: ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ
- Δ2: ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗ ΡΑΧΗ

**Εικόνα 1.3.1** Χάρτης με τη θέση των 3 Γεωτρήσεων, των 2 Δεξαμενών και 1 Αντλιοστασίου υφιστάμενου εξωτερικού δικτύου ύδρευσης οικισμού Κασσανδρείας



**Εικόνα 1.3.2** Δορυφορική απεικόνιση με τη θέση των 3 Γεωτρήσεων, των 2 Δεξαμενών και 1 Αντλιοστασίου υφιστάμενου εξωτερικού δικτύου ύδρευσης οικισμού Κασσανδρείας

### Υφιστάμενο Εσωτερικό Δίκτυο οικισμού

Το εσωτερικό υδραγωγείο του οικισμού είναι κατασκευασμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος του από αμιαντοσιμεντοσωλήνες παλαιούς, που παρουσιάζουν έντονες φθορές λόγω της παλαιότητάς τους και σε μικρότερο ποσοστό από πλαστικούς σωλήνες PVC ποικίλων διαμέτρων.

### **1.3.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ**

Λόγω της υφιστάμενης διαμόρφωσης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης του οικισμού της Κασσανδρείας όπως αυτή περιγράφηκε στις προηγούμενες παραγράφους, ανακύπτουν σοβαρά προβλήματα στην υδροδότησή του. Τα προβλήματα αυτά σχετίζονται με:

- Την παλαιότητα των μεγαλύτερων τμημάτων του δικτύου (τόσο εντός της πυκνοδομημένης κατοικημένης περιοχής όσο και εκτός αυτής)
- Την ανεπάρκεια διατομών των αγωγών να ανταποκριθούν στις αυξημένες ανάγκες
- Την πληθώρα διαρροών που οδηγεί σε κατασπατάληση του διατιθέμενου νερού,
- Την ανάγκη επέκτασης υφιστάμενων αγωγών του δικτύου διανομής του οικισμού και τοποθέτησης νέων αγωγών, παράλληλα σε υφιστάμενες εσωτερικές οδούς του, με σκοπό τη δημιουργία επιπρόσθετων κλειστών βρόχων για την καλύτερη κυκλοφορία του ρέοντος ύδατος.
- Την αδυναμία ελέγχου λειτουργίας του δικτύου λόγω έλλειψης των απαραίτητων τεχνικών έργων (φρεάτια δικλείδων, εκκένωσης, αερεξαγωγών, υδρόμετρα).

- Την έλλειψη επαρκών πιέσεων στο δίκτυο και ιδιαίτερα στις νότιες περιοχές του οικισμού, που παρουσιάζουν μεγάλο απόλυτο υψόμετρο εδαφικού αναγλύφου, αλλά και λόγω της σχετικά μικρής διατομής (αλλά και λόγω του υλικού τους) των 2 υφιστάμενων προσαγωγών που μεταφέρουν νερό από τη Δεξαμενή Δ2 (Κουτσόγιαννη Ράχη) στον οικισμό.
- Την επιτακτική ανάγκη για απομάκρυνση των υφιστάμενων υλικών των αγωγών και χρήση υλικών φιλικών στο περιβάλλον και τη δημόσια υγεία.

Προτείνεται στα πλαίσια της παρούσας μελέτης η **πλήρης κατάργηση και αποκοπή από το δίκτυο** (όχι απομάκρυνση από τη θέση τους για περιβαλλοντικούς λόγους) **των υφιστάμενων αγωγών από αμίαντο** καθώς και η **καθολική αντικατάσταση όλων των πλαστικών αγωγών από PVC** (ποικίλων διαμέτρων) καθώς και των υφιστάμενων προσαγωγών από PVC διαμέτρων Φ200mm και Φ140mm από τη Δεξαμενή Δ2 στη θέση Κουτσόγιαννη Ράχη έως τη νότια πλευρά του οικισμού και των 2 προσαγωγών από PVC διαμέτρων Φ110mm και Φ125mm, που υδροδοτούν τον οικισμό, μεταφέροντας νερό από τη Δεξαμενή Δ1 που βρίσκεται στη θέση Προφήτης Ηλίας, εντός του οικισμού από **αγωγούς πολυαιθυλενίου HDPE 3<sup>ης</sup> γενιάς** για λόγους μηχανικής αντοχής, διαμέτρων Φ90mm – Φ250mm και κλάσης 12,5atm. Επίσης προτείνεται η τοποθέτηση νέων αγωγών πολυαιθυλενίου από HDPE 3<sup>ης</sup> γενιάς σε θέσεις και σε περιοχές του οικισμού που δεν υπήρχαν αγωγοί, για την ορθότερη υδροδότηση των νοικοκυριών και τη διανομή του ρέοντος ύδατος, μέσω του νέου προτεινόμενου βροχωτού δικτύου.

Η επιλογή του υλικού HDPE (πολυαιθυλένιο) 3<sup>ης</sup> γενιάς γίνεται λόγω της αντοχής στο χρόνο, καθώς και στη μηδαμινή αλληλεπίδραση του με το ρέον ύδωρ. Σε αντίθεση με τους αμιαντοτσιμεντοσωλήνες, το νερό ανεξαρτήτου οξύτητας ή αλκαλικότητας δεν σχηματίζει επικίνδυνες για τα τον άνθρωπο ενώσεις. Έπειτα λοιπόν από έλεγχο του μελετητή ως προς το καταλληλότερο υλικό που πρέπει να τοποθετηθεί σε δίκτυο ύδρευσης για τη βελτίωση του, επιλέχθηκε το HDPE (πολυαιθυλένιο) 3<sup>ης</sup> γενιάς.

Λόγω των προαναφερθέντων σοβαρών προβλημάτων που πηγάζουν από το είδος υλικού των υφιστάμενων αγωγών και της παλαιότητας αυτών, των προβλημάτων πίεσης και υδραυλικής ανεπάρκειας μεγάλου ποσοστού υφιστάμενων αγωγών που εμφανίζονται στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης του οικισμού, της ύπαρξης 2 υφιστάμενων Δεξαμενών που υδροδοτούν σήμερα τον οικισμό και θα παραμείνουν στο νέο προτεινόμενο δίκτυο ύδρευσης και χωροθετούνται σε θέσεις που παρουσιάζουν μεγάλη υψομετρική διαφορά μεταξύ τους, της τάξης των 62,00μ., αλλά και της μεγάλης υψομετρικής διαφοράς της τάξης των 32,00μ. που παρατηρείται μεταξύ του βόρειου και του νότιο ορίου του οικισμού, προτείνεται στα πλαίσια της παρούσας μελέτης κατασκευής ενός σύγχρονου εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, με σχεδιασμό για 40ετή διάρκεια ζωής, ο χωρισμός του σε δύο ανεξάρτητες ζώνες υδροδότησης, **την υψηλή και τη χαμηλή**. Ο χωρισμός του δικτύου σε 2 ζώνες κρίνεται επιτακτικός λόγω της υψομετρικής διαφοράς της τάξης των 105-110μ. που παρατηρείται μεταξύ της Δεξαμενής Δ2 και του βόρειου τμήματος του οικισμού (με πρόσωπο στην επαρχιακή οδό), **με σκοπό την εξασφάλιση επαρκών πιέσεων αγωγών, (από 2atm έως 7atm)** σε όλο το δίκτυο και την καλύτερη διανομή του ύδατος.

Μέσω των αγωγών της υψηλής ζώνης υδροδοτείται το 47% των νοικοκυριών του οικισμού της Κασσανδρείας ( $L_{ΑΓ.ΥΨΗΛΗΣ} = 11.041,64m$ ), ενώ μέσω της χαμηλής ζώνης υδροδοτείται το 53% περίπου των νοικοκυριών ( $L_{ΑΓ.ΧΑΜΗΛΗΣ} = 11.054,81μ.$ ).

Μέσω της υψηλής ζώνης υδροδοτούνται από τη Δεξαμενή Δ2 ( $H_{ΔΕΞ.2} = 142,00\mu.$ ) οι περιοχές του οικισμού με ελάχιστο απόλυτο υψόμετρο εδάφους 45,00μ. περίπου (σε συγκεκριμένες περιπτώσεις γίνονται αποδεκτά και λίγο μικρότερα υψόμετρα εδάφους, λόγω δυσκολίας διέλευσης αγωγών της χαμηλής ζώνης από τις συγκεκριμένες περιοχές.)

Μέσω της χαμηλής ζώνης υδροδοτούνται από τη Δεξαμενή Δ1 ( $H_{ΔΕΞ.2} = 80,00\mu.$ ) οι περιοχές του οικισμού με μέγιστο απόλυτο υψόμετρο εδάφους 45,00μ. περίπου (σε συγκεκριμένες περιπτώσεις γίνονται αποδεκτά και λίγο μεγαλύτερα υψόμετρα εδάφους, λόγω δυσκολίας διέλευσης αγωγών της υψηλής ζώνης από τις περιοχές αυτές).

Επειδή η υφιστάμενη Δεξαμενή Δ2 της Κασσανδρείας βρίσκεται σε απόλυτο υψόμετρο  $H=142,00m$  περίπου, και το ελάχιστο επιτρεπόμενο απόλυτο υψόμετρο εδάφους, για την τοποθέτηση αγωγού της υψηλής ζώνης κάτω από υφιστάμενες οδούς είναι 45,00μ. δηλ παρουσιάζει υψομετρική διαφορά της τάξης των 97μ. = 9,7atm, καθίσταται αναγκαία η μείωση των πιέσεων στην υψηλή ζώνη, με σκοπό την αποτροπή της υπέρβασης του max ορίου των 7atm. Για το λόγο αυτό **προτείνεται η κατασκευή φρεατίου μειωτή πίεσης** σε κοινόχρηστο χώρο, στη νότια πλευρά του οικισμού (θέση κόμβου K1.2 του δικτύου της υψηλής ζώνης στο νότιο όριο του οικισμού), **με σκοπό τη μείωση των αναπτυσσόμενων πιέσεων κατά 27μ =2,7atm.**

Το φρεάτιο μειωτή πίεσης θα περιέχει εντός αυτού μία **βαλβίδα μείωσης πίεσης διπλού θαλάμου**, η οποία θα μειώνει την οποιαδήποτε εισερχόμενη πίεση σε **μία συνολική σταθερή πίεση εξόδου ίση με 111,62μ. (για κανονική λειτουργία δικτύου)**, ή διαφορετικά θα **εξασφαλίζει στην έξοδο της διαθέσιμο φορτίο ίσο με 111,62μ. - Ηεδάφους = 111,62μ.- 67,88 = 43,74μ.(4,37atm)** χωρίς να επηρεάζεται από τις μεταβολές στην πίεση ή/και στη ροή εισόδου. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να μην εισέρχεται το νερό στους αγωγούς της υψηλής ζώνης με υψηλές πιέσεις που θα δημιουργήσουν πιθανά προβλήματα θραύσεως στο δίκτυο (κυρίως στις ιδιωτικές παροχές), ιδιαίτερα σε περιπτώσεις απότομων χειρισμών των βανών της υψηλής

Το προτεινόμενο δίκτυο των δύο ζωνών του οικισμού της Κασσανδρείας, είναι στο βαθμό του επιτρεπτού (λόγω της ανομοιομορφίας κάποιων οδών ιδιαίτερα στο κέντρο του οικισμού, της ελικοειδούς διάταξής τους και του απότομου τερματισμού τους μεταξύ ιδιοκτησιών, χωρίς να συμβάλλουν με άλλους οδούς βροχωτό με ακτινωτά τμήματα κυρίως για την υδροδότηση απομακρυσμένων περιοχών εντός και κυρίως εκτός ορίων οικισμού, για την όσο κατά το δυνατό καλύτερη διανομή του ρέοντος ύδατος στα νοικοκυριά.

Το συνολικό προκύπτον μήκος και των δύο ζωνών του νέου προτεινόμενου εσωτερικού δικτύου ύδρευσης του οικισμού της Κασσανδρείας είναι  $L_{ολ.} = 22.096,45m$ . περίπου, εκ των οποίων μήκος  $L_{υψηλ.ζωνη} = 11.041,64 m$  αντιστοιχεί σε αγωγούς της υψηλής ζώνης του δικτύου και μήκος  $L_{χαμ.ζωνη} = 11.054,81$ , αντιστοιχεί στους αγωγούς της χαμηλής ζώνης, χωρίς να συμπεριλαμβάνονται τα μήκη των ιδιωτικών συνδέσεων. Τονίζεται ότι η χάραξη των αγωγών που αντικαθιστούν τους υφιστάμενους γίνεται επί της χάραξης των τελευταίων και η χάραξη των νέων αγωγών γίνεται επί των οδών του εγκεκριμένου ΓΠΣ ή των προς έγκριση περιοχών του οικισμού.

Επιπλέον, στο νέο εσωτερικό δίκτυο, προτείνεται η κατασκευή **13** πυροσβεστικών κρουνών (υδροστομίων) σε κατάλληλα επιλεγμένες θέσεις του οικισμού (**6** στο δίκτυο αγωγών της υψηλής ζώνης στους κόμβους K1.8, K.1.18, K1.36, K1.61, K1.84 και **7** στο δίκτυο αγωγών της χαμηλής ζώνης στους κόμβους K2.5, K2.6, K2.38, K2.62, K2.74, K2.79)), ανά αποστάσεις της τάξης των 200μ. μεταξύ τους ανά ζώνη, ώστε να τηρούνται οι κανόνες ασφαλείας και αντιμετώπισης πυρκαγιάς με σκοπό τον άμεσο εφοδιασμό των πυροσβεστικών οχημάτων με νερό (εξασφάλιση παροχής 7,5l/sec στις θέσεις των κρουνών).

Σε σημεία του οικισμού που προκύπτουν από τις μηκοτομές του δικτύου ύδρευσης και παρουσιάζονται λεπτομερώς στις επιμέρους οριζοντιογραφίες της υδραυλικής μελέτης με τα προτεινόμενα έργα. τοποθετούνται δικλείδες ελέγχου, που θα χρησιμεύουν για την απομόνωση τμήματος των 2 ζωνών του δικτύου σε περίπτωση βλάβης μιας περιοχής, χωρίς να παρεμποδιστεί η υδροδότηση στο υπόλοιπο τμήμα της κάθε ζώνης του οικισμού, καθώς και αγωγοί εκκένωσης. Κατά την εκκένωση των ζωνών του δικτύου, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε τα απαγόμενα νερά να οδηγούνται στα φρεάτια εκκένωσης και από εκεί μέσω αντλίας στα δίκτυα αποχέτευσης ή σε άλλους φυσικούς αποδέκτες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

### 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι η βελτίωση υποδομών του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης του οικισμού της Κασσανδρείας της Δημοτικής Ενότητας Κασσάνδρας του Δήμου Κασσάνδρας, καθώς το υφιστάμενο δίκτυο αγωγών, που αποτελείται από αμιαντοτσιμεντοσωλήνες στο μεγαλύτερο ποσοστό του και από πλαστικούς σωλήνες PVC, είναι πεπαλαιωμένο, παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα στην ορθολογική και βιώσιμη διαχείριση του και δεν ανταποκρίνεται επαρκώς στις

Προτείνεται λοιπόν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης η **πλήρης κατάργηση και αποκοπή από το δίκτυο** (όχι απομάκρυνση από τη θέση τους για περιβαλλοντικούς λόγους) **των υφιστάμενων αγωγών από αμίαντο** καθώς και η **καθολική αντικατάσταση όλων των πλαστικών αγωγών από PVC** (ποικίλων διαμέτρων) καθώς και των υφιστάμενων προσαγωγών από PVC διαμέτρων Φ200mm και Φ140mm από τη Δεξαμενή Δ2 στη θέση Κουτσόγιαννη Ράχη έως τη νότια πλευρά του οικισμού και των 2 προσαγωγών από PVC διαμέτρων Φ110mm και Φ125mm, που υδροδοτούν τον οικισμό, μεταφέροντας νερό από τη Δεξαμενή Δ1 που βρίσκεται στη θέση Προφήτης Ηλίας, από **αγωγούς πολυαιθυλενίου HDPE 3<sup>ης</sup> γενιάς** για λόγους μηχανικής αντοχής, διαμέτρων **Φ90mm – Φ250mm** και κλάσης 12,5atm.

Επίσης, προτείνεται η τοποθέτηση νέων αγωγών κάτω από οδούς, όπου δεν υπάρχουν αγωγοί στο υφιστάμενο δίκτυο, με σκοπό τη δημιουργία όσων περισσότερο κλειστών βρόχων, για την καλύτερη κυκλοφορία του ρέοντος ύδατος.

### 2.2 ΣΤΑΔΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

#### 2.2.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

##### Μορφολογία εξωτερικού δικτύου Κασσανδρείας

Το νέο εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης του οικισμού της Κασσανδρείας θα διαθέτει την μορφολογία του υφιστάμενου δικτύου (παραμένει αναλλοίωτο). Επομένως διατηρούνται η Δεξαμενή Δ2 στη θέση Κουσογιάννη ράχη χωρητικότητας 600m<sup>3</sup> που θα υδροδοτεί το νέο δίκτυο αγωγών της υψηλής ζώνης, η Δεξαμενή Δ1 στη θέση Προφήτης Ηλίας χωρητικότητας 400m<sup>3</sup> που θα υδροδοτεί το νέο δίκτυο αγωγών της χαμηλής ζώνης του οικισμού, οι Γεωτρήσεις Γ1, Γ2 και Γ3 (Σκοτωμένη 35 m<sup>3</sup>/h, Προφήτης Ηλίας 35 m<sup>3</sup>/h και Αλούμπι 40 m<sup>3</sup>/h), και το Αντλιοστάσιο Αλούμπι που τροφοδοτούν τις 2 Δεξαμενές του οικισμού.

##### Μορφολογία προτεινόμενης υψηλής ζώνης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης Κασσανδρείας

Όσον αφορά στο προτεινόμενο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της υψηλής ζώνης του οικισμού της Κασσανδρείας, που περιλαμβάνει **152** νέους αγωγούς από HDPE 3<sup>ης</sup> γενιάς και κλάσης 12,5atm, συνολικού νέου μήκους  $L_{ΥΨΗΛ.ΖΩΝΗΣ} = 11.041,64m$ , πρόκειται ως επί τω πλείστω (στο βαθμό του επιτρεπτού) για ένα βροχωτό δίκτυο με ακτινωτά τμήματα,

αποτελούμενο από **24** κλειστούς βρόχους (εντός των οποίων περιλαμβάνονται 92 αγωγοί) και **60** μεμονωμένους ακτινωτούς αγωγούς, καθώς και από **129** κόμβους. Οι βρόχοι του προτεινόμενου δικτύου εντοπίζονται σε όλο το μήκος και πλάτος της πυκνοδομημένης περιοχής του οικισμού, καταλαμβάνοντας το μεγαλύτερο τμήμα της κατοικημένης περιοχής, αποτελούμενοι από αγωγούς οι οποίοι τοποθετούνται επί των οδών του εγκεκριμένου και του υπό έγκριση ΓΠΣ (για την καλύτερη διανομή και κατανάλωση του ρέοντος ύδατος στις κατοικίες). Οι μεμονωμένοι αγωγοί χωροθετούνται κυρίως βόρεια και ανατολικά του οικισμού και λιγότερο νότια και δυτικά του οικισμού, για να μεταφέρουν νερό αντίστοιχα σε κτίσματα της περιοχής. Ο νέος προσαγωγός που υδροδοτεί την υψηλή ζώνη του οικισμού από τη Δεξαμενή Δ2, θα είναι αγωγός HDPE 3<sup>ης</sup> γενιάς και κλάσης 12,5atm, διαμέτρου Φ225mm και μήκους 1519,86μ.

**Μορφολογία προτεινόμενης χαμηλής ζώνης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης Κασσανδρείας**

Όσον αφορά στο προτεινόμενο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της χαμηλής ζώνης του οικισμού της Κασσανδρείας, που περιλαμβάνει 109 νέους αγωγούς από HDPE 3<sup>ης</sup> γενιάς και κλάσης 12,5atm, συνολικού νέου μήκους  $L_{\text{ΧΑΜΗΛ.ΖΩΝΗ}} = 11.054,81\text{m}$ , πρόκειται ως επί το πλείω (στο βαθμό του επιτρεπτού) για ένα βροχωτό δίκτυο με ακτινωτά τμήματα, αποτελούμενο από **24** κλειστούς βρόχους (εντός των οποίων περιλαμβάνονται 83 αγωγοί) και **26** μεμονωμένους ακτινωτούς αγωγούς, καθώς και από **86** κόμβους. Οι βρόχοι του προτεινόμενου δικτύου της χαμηλής ζώνης εντοπίζονται κυρίως στο ανατολικό τμήμα της πυκνοδομημένης περιοχής του οικισμού, καταλαμβάνοντας το ανατολικό τμήμα της κατοικημένης περιοχής της Κασσανδρείας και το βορειοανατολικό τμήμα του οικισμού, αποτελούμενοι από αγωγούς οι οποίοι τοποθετούνται επί των οδών του εγκεκριμένου και υπό έγκριση ΓΠΣ (για την καλύτερη διανομή και κατανάλωση του ρέοντος ύδατος στις κατοικίες). Οι μεμονωμένοι αγωγοί χωροθετούνται κυρίως νοτιοανατολικά και νότια του οικισμού και αρκετά λιγότερο βόρεια και δυτικά του οικισμού, για να μεταφέρουν νερό αντίστοιχα σε κτίσματα της περιοχής. Ο νέος προσαγωγός που υδροδοτεί τη χαμηλή ζώνη του οικισμού από τη Δεξαμενή Δ1 (στη θέση Προφήτης Ηλίας εντός του οικισμού και σε απόλυτο υψόμετρο εδάφους  $H_{\text{ΔΕΞ.}} = 80,0\text{m}$  περίπου), θα είναι αγωγός HDPE 3<sup>ης</sup> γενιάς και κλάσης 12,5atm, διαμέτρου Φ250mm και μήκους 282,94μ.

**2.2.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΕΤΟΥΣ ΣΤΟΧΟΥ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΑΝΑ ΖΩΝΗ ΔΙΚΤΥΟΥ**

Για την επιτυχή αποπεράτωση της υδραυλικής επίλυσης των 2 ζωνών του δικτύου θα χρησιμοποιηθούν στοιχεία ανθρωπογεωγραφίας και εξέλιξης του πληθυσμού του οικισμού. Με τη βοήθεια των παραπάνω και με τη χρήση του σχετικού τύπου του ανατοκισμού, ο οποίος ενδείκνυται των λοιπών τύπων όσον αφορά πληθυσμούς κάτω των πέντε χιλιάδων κατοίκων, θα προκύψει ο μελλοντικός πληθυσμός του οικισμού της Κασσανδρείας για το έτος στόχο **2053**. Η λήψη του διαστήματος των σαράντα ετών γίνεται με βάση το χρόνο ζωής που προβλέπεται για τα δίκτυα ύδρευσης.

Η χρήση του τύπου του ανατοκισμού γίνεται για τον προσδιορισμό του πληθυσμού της Κασσανδρείας κατά το έτος στόχο (2053), εντός της πυκνοδομημένης περιοχής του οικισμού που καταλαμβάνει έκταση της τάξης των 760 στρεμμάτων.

Για τον υπολογισμό του πληθυσμού του οικισμού της Κασσανδρείας (στην πυκνοδομημένη περιοχή του) κατά το έτος στόχο 2053 (μετά από 40 χρόνια) χρησιμοποιείται η μέθοδος του ανατοκισμού η οποία εκφράζεται από τις σχέσεις:

$$E_n = E_0 \cdot (1 + \varepsilon)^n$$

όπου,

- $E_n$  : ο μελλοντικός πληθυσμός μετά από  $n$  έτη  
 $E_0$  : ο σημερινός πληθυσμός (κατά το έτος της τελευταίας απογραφής)  
 $n$  : τα χρόνια σχεδιασμού του δικτύου  
 $\varepsilon$  : ετήσια αύξηση πληθυσμού (%)

Όπως γίνεται αντιληπτό από τον Πίνακα 1.2.1 και τονίστηκε σε προηγούμενη παράγραφο, ο πληθυσμός του οικισμού της Κασσανδρείας από το έτος 1951 έως το έτος 2011 παρουσιάζει κατά μέσο όρο μικρή αυξητική τάση (+0,39% μέσο ποσοστό μεταβολής δεκαετίας). Εξετάζοντας πιο επισταμένα τα δημογραφικά στοιχεία ανά δεκαετία, διαπιστώνεται ότι από το 1951-1991 ο πληθυσμός του οικισμού παρουσίασε σταθερή αυξητική τάση (της τάξης του +0,84%), ενώ παρουσιάζει μείωση τις 2 τελευταίες δεκαετίες (1991-2011), με σημαντικότερη τη δεκαετία 1991-2001 (273 κάτοικοι λιγότεροι, που αντιστοιχούν σε ποσοστό μεταβολής δεκαετίας  $\varepsilon = -0,93\%$ ). Η μικρή μείωση του πληθυσμού (-0,09% μέσο ποσοστό μεταβολής κατά την τελευταία δεκαετία) που παρατηρείται τα τελευταία 20 χρόνια, οφείλεται πιθανώς στην μετακίνηση του πληθυσμού κατά πρώτο λόγο στη Θεσσαλονίκη και κατά δεύτερο στα Μουδανιά, που παρουσιάζουν οικονομική άνθηση, ανοικοδόμηση, αλλά και αύξηση του πληθυσμού τους (βάσει των απογραφών των τελευταίων δεκαετιών).

Επομένως ως μέσο ποσοστό ετήσιας αύξησης του πληθυσμού επιλέγεται η συντηρητική τιμή του **1,0%** (ισχύει για μικρές πόλεις σύμφωνα με το νομογράφημα 211/6 του τεύχους των Υδρεύσεων των Πανεπιστημιακών Σημειώσεων του καθηγητή κ. Ηρακλή Χατζηαγγέλου) για τον υπολογισμό του πληθυσμού κατά το έτος στόχο 2053 (σχεδιασμός δικτύου για διάρκεια «ζωής» 40 ετών).

Η συντηρητική επιλογή του ετήσιου ποσοστού αύξησης (1,0%), οφείλεται σε πιθανή πρόβλεψη μελλοντικής αύξησης του πληθυσμού της Κασσανδρείας λόγω της τάσης επιστροφής που παρατηρείται στις επαρχιακές πόλεις την περίοδο αυτή λόγω της έντονης οικονομικής κρίσης και του μεγάλου ποσοστού ανεργίας στις μεγάλες πόλεις αλλά και της δυνατότητας απασχόλησης σε τομείς της οικονομίας όπως ο τουρισμός (τη θερινή κατά κύριο λόγο περίοδο) η γεωργία και η κτηνοτροφία.

Επομένως ο πληθυσμός του οικισμού (στον πυκνοδομημένο ιστό του), το έτος στόχο 2053 με

τη χρήση του τύπου του ανατοκισμού ισούται με:  $E_{2053} = 2.775 * (1 + \frac{1,0}{100})^{42} = 4.215$ κατ.

Για συντηρητικούς λόγους και προσαυξάνοντας λίγο περισσότερο από 5% τον παραπάνω πληθυσμό, λαμβάνουμε ως πληθυσμού σχεδιασμού της πυκνοδομημένης περιοχής του οικισμού κατά το έτος στόχο:  **$E_{2053} = 4.500$ κάτοικοι.**

Με βάση τη χάραξη των αγωγών των δύο ζωνών του δικτύου (ακολουθώντας το υφιστάμενο εσωτερικό οδικό δίκτυο και με αρχή σχεδιασμού τη δημιουργία όσο το δυνατόν περισσότερων κλειστών βρόχων), αλλά και σύμφωνα με τα απόλυτα υψόμετρα του εδαφικού αναγλύφου, προέκυψαν μήκη χαμηλής ζώνης  $L=8.598m$  στην επιφάνεια των 760στρεμμάτων του πυκνοδομημένου ιστού, που αντιστοιχούν σε ποσοστό 50,50% του συνολικού μήκους αγωγών της περιοχής αυτής, και μήκη υψηλής ζώνης  $L=8.430m$ , που αντιστοιχούν σε ποσοστό 49,50% του συνολικού μήκους αγωγών της περιοχής αυτής. Κατά συνέπεια και με βάση την αναλογία μηκών των αγωγών, ο πληθυσμός στόχου που θα υδροδοτηθεί από τη χαμηλή ζώνη είναι:

$$E_{\text{ΧΑΜ.ΠΥΚΝ.ΙΣΤΟΥ}} = 4500 * 50,5\% = \mathbf{2.272}$$
κάτοικοι



και αντίστοιχα ο πληθυσμός στόχου που θα υδροδοτηθεί από την υψηλή ζώνη υπολογίζεται:

$$E_{ΥΨΗΛ.ΠΥΚΝ.ΙΣΤΟΥ} = 4500 * 50,5\% = \mathbf{2.228} \text{ κάτοικοι}$$

Στην υπόλοιπη έκταση των **508** στρεμμάτων που χωροθετείται εντός των ορίων οικισμού του εγκεκριμένου ΓΠΣ Κασσανδρείας, εκατέρωθεν του πυκνοδομημένου ιστού, εκτιμάται πληθυσμός σχεδιασμού για την παρούσα μελέτη του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης,  $E_1 = \mathbf{1500}$  κάτοικοι, σύμφωνα με την πρόβλεψη του ΓΠΣ, την υφιστάμενη ανοικοδόμηση αλλά και την τάση κατανομής των κατοίκων στις περιοχές αυτές. Στο βορειοανατολικό τμήμα του οικισμού μεταξύ του πυκνοδομημένου ιστού και του ορίου του ΓΠΣ, έκτασης περίπου 235 στρεμμάτων, που αντιστοιχεί πληθυσμός σχεδιασμού  $1500 * 46\% = 690$  κάτοικοι, βάσει των υψομέτρων του εδαφικού αναγλύφου και τη διάταξη των υφιστάμενων οδών, προέκυψε συνολικό μήκος αγωγών χαμηλής και υψηλής ζώνης 2617m εκ των οποίων τα 2246μ. αγωγών υδροδοτούνται από τη χαμηλή ζώνη (ποσοστό 85%) και τα 371μ από την υψηλή ζώνη (ποσοστό 15%). Επομένως στην περιοχή αυτή ο πληθυσμός σχεδιασμού που θα υδροδοτείται από τη χαμηλή και την υψηλή ζώνη υπολογίζεται ως εξής:

$$E_{ΧΑΜ.ΖΩΝ.ΒΑ ΕΓΚ.ΓΠΣ} = 85,0\% * 690 \text{ κατ.} = \mathbf{587} \text{ κάτοικοι}$$

$$E_{ΥΨ.ΖΩΝ.ΒΑ ΕΓΚ.ΓΠΣ} = 15,0\% * 690 \text{ κατ.} = \mathbf{103} \text{ κάτοικοι}$$

Στο νοτιοδυτικό τμήμα του οικισμού μεταξύ του πυκνοδομημένου ιστού και του ορίου του ΓΠΣ, έκτασης περίπου 272 στρεμμάτων, που αντιστοιχεί πληθυσμός σχεδιασμού  $1.500 * 54\% = 810$  κάτοικοι, δεν τοποθετούνται στο προτεινόμενο δίκτυο αγωγοί και των 2 ζωνών λόγω αποφυγής διέλευσης τους εντός ιδιωτικών ιδιοκτησιών και η κατανομή του ως άνω πληθυσμού στόχου ανά ζώνη, γίνεται αποκλειστικά βάσει των υψομέτρων του εδαφικού αναγλύφου (δεν υπάρχουν υφιστάμενες διανοιγμένες οδοί μεταξύ των ιδιοκτησιών – καλλιεργείων για διέλευση αγωγών και εντοπίζεται μικρός αριθμός κατοικιών). Στην υψηλή ζώνη (απόλυτα υψόμετρα μεγαλύτερα των 45μ) αντιστοιχεί έκταση 127 στρέμματα (ποσοστό 47%) και στη χαμηλή ζώνη (απόλυτα υψόμετρα μεγαλύτερα των 45μ.) αντιστοιχεί έκταση 145 στρεμμάτων (ποσοστό 53%)

Επομένως ο πληθυσμός σχεδιασμού των 810 κατοίκων (μελλοντικός) κατανέμεται ανά ζώνη ως εξής:

$$E_{ΧΑΜ.ΖΩΝ.ΝΔ ΕΓΚ.ΓΠΣ} = 53,0\% * 810 \text{ κατ.} = \mathbf{429} \text{ κάτοικοι}$$

$$E_{ΥΨ.ΖΩΝ.ΝΔ ΕΓΚ.ΓΠΣ} = 47,0\% * 810 \text{ κατ.} = \mathbf{381} \text{ κάτοικοι}$$

Όσον αφορά στην προτεινόμενη επέκταση νότια του οικισμού της Κασσάνδρειας (κάτω από το νότιο όριο του εγκεκριμένου ΓΠΣ του οικισμού) με χρήση *B' κατοικία*, συνολικής έκτασης 816 στρεμμάτων, όπου εκτιμάται βάσει του ΓΠΣ, της τάσης ανοικοδόμησης και κατανομής των κατοίκων στην περιοχή αυτή, πληθυσμός σχεδιασμού 1900 κάτοικοι, αποτελείται από δύο τμήματα, το δυτικό τμήμα συνολικής έκτασης 412 στρεμμάτων (ποσοστό 50,5 % της νότιας επέκτασης) και το ανατολικό τμήμα 404 στρεμμάτων (ποσοστό 49,5% της νότιας επέκτασης).

Στο δυτικό τμήμα της νότιας επέκτασης, όπου αντιστοιχεί πληθυσμός σχεδιασμού  $1900 * 50,5\% = 960$  κάτοικοι δεν προβλέπεται δίκτυο αγωγών στην παρούσα μελέτη, λόγω ελάχιστου αριθμού κτισμάτων και μη οριστικοποίησης της έγκρισης της προτεινόμενης επέκτασης για *B' κατοικία* από την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, σύμφωνα με τις οδηγίες

της επιβλέπουσας αρχής. Επομένως δε λαμβάνεται υπόψη ο εκτιμώμενος πληθυσμός σχεδιασμού των 960 κατοίκων της περιοχής αυτής στον υπολογισμό της συνολικής παροχής σχεδιασμού του οικισμού, για την κάλυψη των υδατικών τους αναγκών. Παρόλ' αυτά υπάρχει πρόβλεψη υδροδότησης της περιοχής αυτής μέσω κατασκευής στο παρόν μελετώμενο δίκτυο, κατάλληλου φρεατίου μερισμού – απομόνωσης, από το οποίο μελλοντικά θα υπάρχει η δυνατότητα υδροδότησης του δυτικού τμήματος της νότιας επέκτασης των 412 στρεμμάτων από την υψηλή ζώνη, μέσω νέου αγωγού με αφετηρία το παραπάνω φρεάτιο.

Το ανατολικό τμήμα της νότιας επέκτασης συνολικής έκτασης 404 στρεμμάτων, όπου αντιστοιχεί πληθυσμός σχεδιασμού  $1900 \cdot 49,5\% = 940$  κάτοικοι, περιλαμβάνει δύο υποπεριοχές (νότια του οικισμού και νοτιοανατολικά του οικισμού), με αντίστοιχες εκτάσεις 196 στρέμματα (ποσοστό 49% του ανατολικού τμήματος) και 208 στρέμματα (ποσοστό 51% του ανατολικού τμήματος) αντίστοιχα.

Στην υποπεριοχή έκτασης 196 στρεμμάτων δε προβλέπεται δίκτυο αγωγών στην παρούσα μελέτη, λόγω ελάχιστου αριθμού κτισμάτων και μη οριστικοποίησης της έγκρισης της προτεινόμενης επέκτασης για Β κατοικία από την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, σύμφωνα με τις οδηγίες της επιβλέπουσας αρχής. Επομένως δε λαμβάνεται υπόψη ο εκτιμώμενος πληθυσμός σχεδιασμού των  $49\% \cdot 940 = 460$  κατοίκων της υποπεριοχής αυτής, στον υπολογισμό της συνολικής παροχής σχεδιασμού του οικισμού, για την κάλυψη των υδατικών τους αναγκών. Παρόλ' αυτά υπάρχει πρόβλεψη υδροδότησης της περιοχής αυτής μέσω κατασκευής στο παρόν μελετώμενο δίκτυο, κατάλληλου φρεατίου μερισμού – απομόνωσης, από το οποίο μελλοντικά θα υπάρχει η δυνατότητα υδροδότησης της υποπεριοχής αυτής της νότιας επέκτασης των 196 στρεμμάτων από την υψηλή ζώνη, μέσω νέου αγωγού με αφετηρία το παραπάνω φρεάτιο.

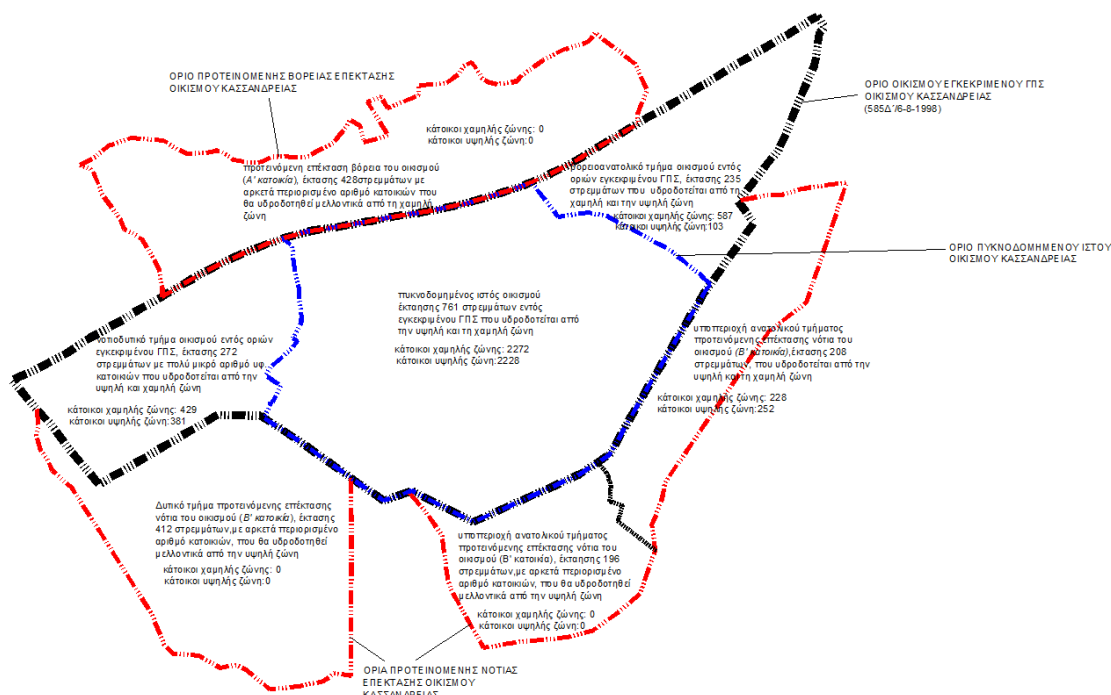
Στην υποπεριοχή έκτασης 208 στρεμμάτων, όπου αντιστοιχεί εκτιμώμενος πληθυσμός σχεδιασμού  $51\% \cdot 940 = 480$  κάτοικοι, βάσει των απόλυτων υψομέτρων του εδαφικού αναγλύφου και της διάταξης των υφιστάμενων οδών, προέκυψε συνολικό μήκος προτεινόμενων αγωγών χαμηλής και υψηλής ζώνης 1563m εκ των οποίων τα 742μ. αγωγών υδροδοτούνται από τη χαμηλή ζώνη (ποσοστό 47,5%) και τα 821μ από την υψηλή ζώνη (ποσοστό 52,5%). Επομένως στην υποπεριοχή αυτή του ανατολικού τμήματος της νότιας επέκτασης του οικισμού, ο πληθυσμός σχεδιασμού που θα υδροδοτείται από τη χαμηλή και την υψηλή ζώνη υπολογίζεται ως εξής:

Ε<sub>ΧΑΜ.ΖΩΝ.</sub> ΥΠΟΠ. Β' ΝΟΤ ΕΠΕΚΤ ΟΙΚ. =  $47,5\% \cdot 480$ κατ. = **228** κάτοικοι

Ε<sub>ΥΨ.ΖΩΝ.</sub> ΥΠΟΠ. Β' ΝΟΤ ΕΠΕΚΤ ΟΙΚ. =  $52,5\% \cdot 480$ κατ. = **252** κάτοικοι

Όσο αφορά στην προτεινόμενη επέκταση βόρεια του οικισμού της Κασσάνδρειας (βόρεια της επαρχιακής οδού) με χρήση Α' κατοικία, συνολικής έκτασης 428 στρεμμάτων, δεν προβλέπεται δίκτυο αγωγών στην παρούσα μελέτη, λόγω περιορισμένου αριθμού κτισμάτων και μη οριστικοποίησης της έγκρισης της προτεινόμενης επέκτασης από την Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, σύμφωνα με τις οδηγίες της επιβλέπουσας αρχής. Επομένως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τον υπολογισμό της παροχής σχεδιασμού του δικτύου, αριθμός κατοίκων στην περιοχή αυτή, για κάλυψη των υδατικών τους αναγκών (εκτιμάται πληθυσμός στόχου της τάξης των 1200 κατοίκων στη βόρεια επέκταση). Παρόλ' αυτά υπάρχει πρόβλεψη υδροδότησης της περιοχής αυτής μέσω κατασκευής στο παρόν μελετώμενο δίκτυο, κατάλληλου φρεατίου μερισμού – απομόνωσης, από το οποίο μελλοντικά θα υπάρχει η δυνατότητα υδροδότησης της βόρειας επέκτασης των 428 στρεμμάτων από τη χαμηλή ζώνη, μέσω νέου αγωγού με αφετηρία το παραπάνω φρεάτιο.

Όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται αναλυτικά στο σχήμα 2.2.2.1 που ακολουθεί, με απεικόνιση της κατανομής του πληθυσμού σχεδιασμού ανά περιοχή οικισμού Κασσανδρείας (περιοχές οικισμού εγκεκριμένου ΓΠΣ και περιοχές βόρειας και νότιας προτεινόμενης επέκτασης οικισμού) συνολικής έκτασης 2512στρεμμάτων



Σχ

ήμα 2.2.2.1: Χάρτης κατανομής του πληθυσμού σχεδιασμού ανά περιοχή οικισμού Κασσανδρείας (περιοχές οικισμού εγκεκριμένου ΓΠΣ και περιοχές βόρειας και νότιας προτεινόμενης επέκτασης οικισμού) συνολικής έκτασης 2512 στρεμμάτων

Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι ο συνολικός πληθυσμός σχεδιασμού-στόχου που λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό της παροχής σχεδιασμού των δύο ζωνών του δικτύου είναι:

$$E_{\Sigma\chi\epsilon\Delta} = 4.500 + 1500 + 480 = \mathbf{6.480 \text{ κάτοικοι}}$$

Από τον παραπάνω πληθυσμό για τον υπολογισμό της παροχής σχεδιασμού της χαμηλής ζώνης του δικτύου του οικισμού, λαμβάνεται πληθυσμός σχεδιασμού χαμηλής ζώνης:

$$E_{\Sigma\chi\epsilon\Delta, \text{ΧΑΜ.ΖΩΝ}} = 2272 + 587 + 429 + 228 = \mathbf{3.516 \text{ κάτοικοι}}$$

Για τον υπολογισμό της παροχής σχεδιασμού της υψηλής ζώνης του δικτύου του οικισμού, λαμβάνεται πληθυσμός σχεδιασμού υψηλής ζώνης:

$$E_{\Sigma\chi\epsilon\Delta, \text{ΥΨ.ΖΩΝ}} = 2228 + 103 + 381 + 252 = \mathbf{2.964 \text{ κάτοικοι}}$$

## 2.3 ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΝΕΡΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 2 ΖΩΝΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ

### 2.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το δίκτυο ύδρευσης κάθε οικισμού σχεδιάζεται για να καλύψει το σύνολο των αναγκών του οικισμού (οικιακές, αγροτικές, άρδευση κήπων, δημόσιες και άλλες). Στην περίπτωση του

οικισμού της Κασσανδρείας, το προτεινόμενο δίκτυο των 2 ζωνών, σχεδιάζεται να καλύψει αποκλειστικά τις οικιακές και δημόσιες ανάγκες του (νοικοκυριά, δημόσια κτίρια, τουρισμός) και όχι την άρδευση κήπων και αγροτικών εκτάσεων, καθώς βάσει εσωτερικού Κανονισμού του Δήμου, απαγορεύεται το πότισμα των κήπων και των καλλιεργήσιμων εκτάσεων από το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης του οικισμού. Ο προσδιορισμός της αναμενόμενης κατανάλωσης στο έτος στόχο 2053 είναι σημαντικός, αφού σε αυτόν βασίζονται όλοι οι υπολογισμοί για τον καθορισμό του είδους και των διαστάσεων των επιμέρους έργων. Για τον υπολογισμό της παροχής σχεδιασμού του οικισμού χρησιμοποιούνται οι παρακάτω σχέσεις:

Μέση ημερήσια κατανάλωση:

$$Q_{\mu\epsilon\sigma}^{\eta\mu} = q \cdot E$$

όπου:

q : Η ημερήσια ειδική κατανάλωση – οικιακή κατανάλωση λαμβάνεται 200lt/κάτοικο\*ημέρα (με βάση την Κ.Υ.Α. Δ11/Φ16/22-3-1991)

E : ο πληθυσμός του έτους στόχο για κάθε οικισμό

Μέγιστη ημερήσια παροχή:

$$Q_{\max}^{\eta\mu} = K_{\max}^{\eta\mu} \cdot Q_{\mu\epsilon\sigma}^{\eta\mu}$$

όπου:

$K_{\max}^{\eta\mu}$  : Ο συντελεστής αιχμής της ημερήσιας κατανάλωσης με βάση την Κ.Υ.Α. Δ11/Φ16/8500/22-3-1991 (η τιμή του καθορίζεται ίση με 1,5 όσον αφορά στην οικιακή κατανάλωση)

Μέγιστη ωριαία αιχμή:

$$Q_{\max}^{\omega\rho} = Q_{\max}^{\eta\mu} \cdot K_{\max}^{\omega\rho}$$

όπου:

$K_{\max}^{\omega\rho}$  : ο συντελεστής αιχμής της ωριαίας κατανάλωσης ο οποίος δίνεται από τον

$$\text{τύπο: } K_{\max}^{\omega\rho} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{\max}^{\eta\mu}}} \leq 3, \text{ (στην τρέχουσα μελέτη λαμβάνεται ίσος με 2,22 για}$$

τη χαμηλή ζώνη του δικτύου και 2,28 για την υψηλή ζώνη του δικτύου)

$Q_{\max}^{\eta\mu}$  : η συνολική μέγιστη ημερήσια κατανάλωση σε lt/sec

## **ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ**

### **ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΧΑΜΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ**

Για τον υπολογισμό των υδατικών αναγκών της χαμηλής ζώνης του οικισμού της Κασσανδρείας του Δήμου Κασσάνδρας (κατοικίες, δημόσια κτίρια, τουρισμός) η μέγιστη ημερήσια παροχή προκύπτει ίση με:

$$Q_{\max}^{\eta\mu} = K_{\max}^{\eta\mu} \cdot q_{\text{οικιακ}} \cdot (1)$$

Άρα από τη σχέση (1) προκύπτει ότι:

$$Q_{\max}^{\eta\mu} = 1,5 * \frac{200 \text{lt} * 3.516 \text{κατ.}}{24 * 60 * 60 \text{sec}} = \underline{12,21 \text{ lt/sec}}$$

Έχοντας προσδιορίσει τη συνολική μέγιστη ημερήσια παροχή της χαμηλής ζώνης  $Q_{\max}^{\eta\mu} = 12,21 \text{ lt/sec}$ , ο συντελεστής αιχμής της ωριαίας κατανάλωσης προκύπτει ίσος με

$$K_{\max}^{\omega\rho} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{\max}^{\eta\mu}}} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{12,21}} = \underline{2,22} < 3,00$$

Η τιμή αυτή επαληθεύεται σχεδόν και από τον πίνακα 2 του εντύπου 213/1 των Πανεπιστημιακών Σημειώσεων του τεύχους των Υδρεύσεων του καθηγητή κ. Ηρ. Χατζηαγγέλου, όπου για παραθεριστικές περιοχές ο συντελεστής της μέγιστης ωριαίας κατανάλωσης κυμαίνεται μεταξύ των ορίων 2,4-2,9.

Άρα η μέγιστη ωριαία κατανάλωση της χαμηλής ζώνης του οικισμού προκύπτει ίση με:

$$Q_{\max}^{\omega\rho} = 2,22 * 12,21 \text{ lt/sec} = 27,11 \text{ lt/sec}$$

Θεωρώντας επιπλέον απώλειες δικτύου της τάξης του 20%, η τελική παροχή σχεδιασμού της χαμηλής ζώνης του προτεινόμενου δικτύου ύδρευσης του οικισμού της Κασσανδρείας προκύπτει ίση με:

$$Q_{\max \text{ σχεδ. χαμ. ζων.}}^{\omega\rho} = 1,2 * 27,11 = 32,53 \text{ lt/sec}$$

### **ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ**

Για τον υπολογισμό των υδατικών αναγκών της υψηλής ζώνης του οικισμού της Κασσανδρείας του Δήμου Κασσάνδρας (κατοικίες, δημόσια κτίρια, τουρισμός) η μέγιστη ημερήσια παροχή προκύπτει ίση με:

$$Q_{\max}^{\eta\mu} = K_{\max \text{ οικιακ}}^{\eta\mu} * q_{\text{οικιακ.}} \quad (1)$$

Άρα από τη σχέση (1) προκύπτει ότι:

$$Q_{\max}^{\eta\mu} = 1,5 * \frac{200 \text{lt} * 2.964 \text{κατ.}}{24 * 60 * 60 \text{sec}} = \underline{10,29 \text{ lt/sec}}$$

Έχοντας προσδιορίσει τη συνολική μέγιστη ημερήσια παροχή της χαμηλής ζώνης  $Q_{\max}^{\eta\mu} = 10,29 \text{ lt/sec}$ , ο συντελεστής αιχμής της ωριαίας κατανάλωσης προκύπτει ίσος με

$$K_{\max}^{\omega\rho} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_{\max}^{\eta\mu}}} = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{10,29}} = \underline{2,28} < 3,00$$

Η τιμή αυτή επαληθεύεται σχεδόν και από τον πίνακα 2 του εντύπου 213/1 των Πανεπιστημιακών Σημειώσεων του τεύχους των Υδρεύσεων του καθηγητή κ. Ηρ. Χατζηαγγέλου, όπου για παραθεριστικές περιοχές ο συντελεστής της μέγιστης ωριαίας κατανάλωσης κυμαίνεται μεταξύ των ορίων 2,4-2,9.

Άρα η μέγιστη ωριαία κατανάλωση της χαμηλής ζώνης του οικισμού προκύπτει ίση με:

$$Q_{\max}^{\omega\rho} = 2,28 * 10,29 \text{ lt/sec} = 23,46 \text{ lt/sec}$$

Θεωρώντας επιπλέον απώλειες δικτύου της τάξης του 20%, η τελική παροχή σχεδιασμού της υψηλής ζώνης του προτεινόμενου δικτύου ύδρευσης του οικισμού της Κασσανδρείας προκύπτει ίση με:

$$Q_{\text{ωρ. max σχεδ. υψ. ζων.}} = 1,2 * 23,46 = 28,15 \text{ lt/sec}$$

Επομένως η συνολική παροχή σχεδιασμού, με την οποία θα υδροδοτείται το προτεινόμενο εσωτερικό δίκτυο των 2 ζωνών του οικισμού της Κασσανδρείας από τις 2 υφιστάμενες Δεξαμενές Δ1 και Δ2 είναι:

$$Q_{\text{ολ. σχεδ.}} = 32,53\text{lt/sec} + 28,15\text{lt/sec} = \underline{\underline{60,68\text{lt/sec}}}$$

Στο σχεδιασμό των δικτύων των 2 ζωνών του οικισμού της Κασσανδρείας, για την αντιμετώπιση περιπτώσεων πυρκαγιάς και για τον εφοδιασμό των πυροσβεστικών οχημάτων με νερό από κατάλληλα επιλεγμένα σημεία με αυξημένη πίεση (υδροστόμια) απαιτείται να ληφθεί υπ' όψη (για κάθε Ζώνη) και παροχή πυρκαγιάς. Στη συγκεκριμένη περίπτωση λαμβάνεται ως παροχή πυρκαγιάς για καθεμία από τις 2 Ζώνες (υψηλή και χαμηλή) τιμή συντηρητική, ίση με  $7,5\text{lt/sec}$  ( $27,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ) ώστε να ληφθούν υπόψη τυχόν αυξημένες ανάγκες ύδρευσης (τουρισμός, παραθεριστικές κατοικίες) αλλά και για μελλοντική επέκταση-ανοικοδόμηση του οικισμού βόρεια και νότια του οικισμού. Η παροχή αυτή θεωρείται ότι πρέπει να ικανοποιείται στο δίκτυο της κάθε Ζώνης ανά πάσα στιγμή.

Έτσι λοιπόν η συνολική παροχή σχεδιασμού και των 2 ζωνών του δικτύου του οικισμού η οποία πρέπει να εξέρχεται από τις 2 Δεξαμενές Δ1 και Δ2 του οικισμού, για την κάλυψη των υδατικών αναγκών του, συμπεριλαμβανομένης της παροχής πυρκαγιάς, ισούται με:

$$Q_{\text{ολ. σχεδ}} = 60,68\text{lt/sec} + 7,50 \text{ lt/sec} = \underline{\underline{68,18 \text{ lt/sec}}}$$

Η συνολική παροχή σχεδιασμού της καθεμίας ζώνης χωριστά (υψηλής και χαμηλής αντίστοιχα) του εσωτερικού δικτύου της Κασσανδρείας συμπεριλαμβανομένης και της παροχής πυρκαγιάς ισούται με:

$$Q_{\text{ολ. σχεδ Ζώνης χαμηλής}} = 32,53\text{lt/sec} + 7,50 \text{ lt/sec} = \underline{\underline{40,03 \text{ lt/sec}}}$$

$$Q_{\text{ολ. σχεδ Ζώνης υψηλής}} = 28,15\text{lt/sec} + 7,50 \text{ lt/sec} = \underline{\underline{35,65 \text{ lt/sec}}}$$

Η συνολική παροχή σχεδιασμού ( $68,18\text{lt/sec}$ ), συμπεριλαμβανομένης της παροχής πυρκαγιάς, η οποία διανέμεται στο δίκτυο από τις 2 υφιστάμενες Δεξαμενές μέσω των 2 νέων προσαγωγών υψηλής και χαμηλής ζώνης διαμέτρων  $\Phi 225\text{mm}$  και  $\Phi 250\text{mm}$  από HDPE 3<sup>ης</sup> γενιάς κλάσης 12,5atm, πρέπει να ικανοποιείται στο δίκτυο ανά πάσα στιγμή.

Επομένως οι μέγιστες παροχές σχεδιασμού για καθεμία από τις 2 Ζώνες του δικτύου, βάσει των οποίων θα επιλυθούν το λογισμικό GEOCALC **διαφορετικά σενάρια – υδραυλικά μοντέλα** του εσωτερικού δικτύου του οικισμού είναι :

### ΥΨΗΛΗ ΖΩΝΗ

- Χωρίς λειτουργία πυροσβεστικού κρουνού: **28,15lt lt/sec.**
- Με ταυτόχρονη λειτουργία πυροσβεστικού κρουνού (6 επιλύσεις για καθεμία από τις 6 επιλεχθείσες θέσεις των υδροστομίων): **35,65 lt/sec.** (εκ των οποίων τα **7,5lt/sec** σημειακή παροχή στη θέση του κάθε υδροστομίου).

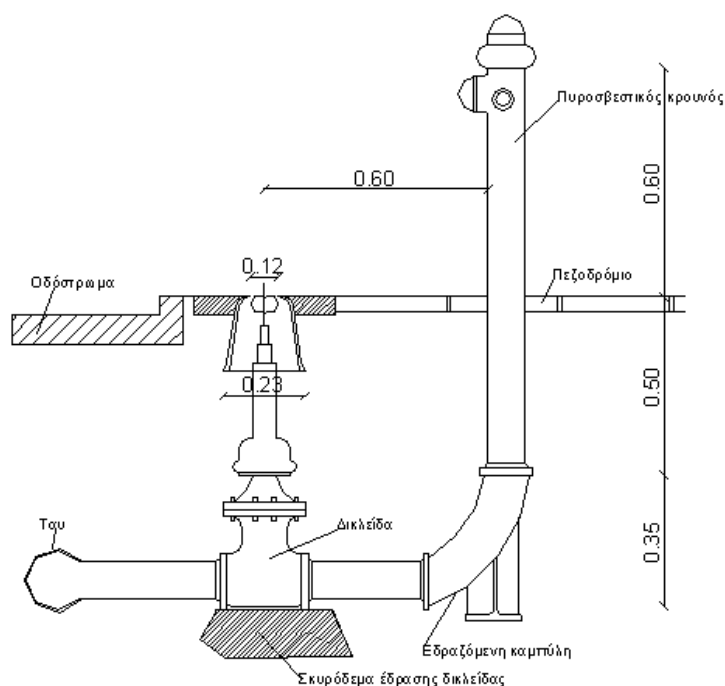
### ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ

- Χωρίς λειτουργία πυροσβεστικού κρουνού: **32,53 lt/sec.**
- Με ταυτόχρονη λειτουργία πυροσβεστικού κρουνού (7 επιλύσεις για καθεμία από τις 7 επιλεχθείσες θέσεις των υδροστομίων): **40,03lt/sec** (εκ των οποίων τα **7,5lt/sec** σημειακή παροχή στη θέση του κάθε υδροστομίου).

Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκαν συνολικά **17 σενάρια – μοντέλα** λειτουργίας και για τις 2 ζώνες του Εσωτερικού δικτύου ύδρευσης του οικισμού (8 σενάρια για την υψηλή ζώνη του δικτύου και 9 σενάρια για τη χαμηλή ζώνη του δικτύου στο λογισμικό **Geocalc**. Τα σενάρια αυτά περιλαμβάνουν τις 2 επιλύσεις (μία για κάθε ζώνη) για κανονική λειτουργία των ζωνών του δικτύου, 13 επιλύσεις για λειτουργία των ζωνών του δικτύου με πυροσβεστικό κρουνό (6 κρουνοί στην υψηλή και 7 στη χαμηλή ζώνη) και 2 σενάρια για λειτουργία χωρίς κατανάλωση στο δίκτυο και των 2 ζωνών (στατικές πιέσεις), με σκοπό την ορθή λειτουργία των ζωνών του κάθε δικτύου ύδρευσης και την ικανοποίηση των υδατικών αναγκών των 2 ζωνών σε όλες τις εποχές του χρόνου. Η συμπεριφορά και των 2 ζωνών του οικισμού, αποδεικνύεται επαρκής (για τις επιλεχθείσες διαμέτρους) και ικανοποιητική και για τις 17 επιλύσεις που υλοποιήθηκαν.

Η τοποθέτηση των **δεκατριών (13) πυροσβεστικών κρουνών** γίνεται σε κομβικά σημεία μέσα στον οικισμό των **Κασσάνδρειας**, με κριτήρια τη βέλτιστη χωροταξική λειτουργικότητα, την απαίτηση σε παροχή και πιέσεις λειτουργίας ( $Q_{\text{πυρκ.}}=7,50\text{lt/sec}$ ).

Τα υδροστόμια θα τοποθετηθούν υπέργεια στο πεζοδρόμιο έτσι ώστε να μην παρεμποδίζεται η κυκλοφορία των οχημάτων όπως διακρίνεται και στο παρακάτω σχήμα 1 (*Τυπική διάταξη πυροσβεστικού κρουνού*).



**Σχήμα 1 :** Τυπική διάταξη Πυροσβεστικού κρουνού

### 2.3.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΓΩΓΩΝ

Το υλικό που επιλέχθηκε για όλους τους αγωγούς και των 2 ζωνών των είναι το PE 100 (πολυαιθυλένιο 3<sup>ης</sup> γενιάς) με πίεση λειτουργίας τις 12,5 atm. Η επιλογή του υλικού PE 100 έγινε με βάση τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα του υλικού έναντι των υπόλοιπων υλικών.

Η εκλογή της διαμέτρου των νέων αγωγών έγινε με μεγάλη προσοχή και σκοπός της είναι η μείωση ή αύξηση της ταχύτητας ροής, γεγονός που έχει άμεση σχέση με την αντοχή των αγωγών και τη σωστή λειτουργία των ζωνών του δικτύου. Ο σχεδιασμός των βελτιωμένων εσωτερικών δικτύων έφερε ως αποτέλεσμα την εκλογή ονομαστικών διαμέτρων αγωγών που ποικίλουν από Ø90mm ως Ø250mm. Σημειώνεται ότι με αγωγούς διαμέτρου Ø25mm (PN 12,5atm) γίνεται η σύνδεση ιδιωτικών παροχών και ότι χρησιμοποιούνται αγωγοί διαμέτρου Ø90 στους θαλάμους εκκένωσης των αντίστοιχων φρεατίων. Στη συνέχεια παρατίθενται στους

πίνακες 2.2.4.1 και 2.2.4.2 που ακολουθούν, τα μήκη των νέων βελτιωμένων δικτύων ύδρευσης της χαμηλής και της υψηλής ζώνης αντίστοιχα συναρτήσει της διαμέτρου τους (στα μήκη αυτά δεν περιλαμβάνονται οι αγωγοί ιδιωτικών συνδέσεων Φ25mm και οι αγωγοί εκκένωσης Φ90mm).

<b>ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ</b>	
<b>Ονομαστική διάμετρος (mm)</b>	<b>Συνολικό μήκος αγωγών (m)</b>
Ø250 (PN 12,5)	282,94
Ø200 (PN 12,5)	189,02
Ø160(PN 12,5)	408,66
Ø140 (PN 12,5)	451,96
Ø125 (PN 12,5)	1.979,07
Ø110 (PN 12,5)	5.313,90
Ø90 (PN 12,5)	2.429,26
<b>Συνολικό μήκος αγωγών χαμηλής ζώνης</b>	<b>11.054,81</b>

**Πίνακας 2.2.4.1** Μήκη νέων αγωγών χαμηλής ζώνης ανά ονομαστική διάμετρο (με τρογγυλοποίηση), από υλικό PE 100 του οικισμού της Κασσανδρείας.

<b>ΥΨΗΛΗ ΖΩΝΗ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ</b>	
<b>Ονομαστική διάμετρος (mm)</b>	<b>Συνολικό μήκος αγωγών (m)</b>
Ø225 (PN 12,5)	1.519,86
Ø200 (PN 12,5)	367,20
Ø140 (PN 12,5)	921,23
Ø125 (PN 12,5)	1.018,98
Ø110 (PN 12,5)	2.887,85
Ø90 (PN 10)	4.326,50
<b>Συνολικό μήκος αγωγών υψηλής ζώνης</b>	<b>11.041,62</b>

**Πίνακας 2.2.4.2** Μήκη νέων αγωγών υψηλής ζώνης ανά ονομαστική διάμετρο (με στρογγυλοποίηση), από υλικό PE 100 του οικισμού της Κασσανδρείας.

### **2.3.3 ΧΑΡΑΞΗ ΜΗΚΟΤΟΜΩΝ**

Για την απρόσκοπτη λειτουργία του δικτύου σε περίπτωση απομόνωσης αγωγών του κατά τη διάρκεια συντήρησής τους, καθορίσθηκαν οι θέσεις τοποθέτησης φρεατίων διακλάδωσης – απομόνωσης, διακλάδωσης – απομόνωσης – εκκένωσης και εκκένωσης.

Η χάραξη των μηκοτομών του δικτύου ύδρευσης έδωσε την απαιτούμενη πληροφορία για την καλύτερη θέση τοποθέτησης των ειδικών τεμαχίων. Βάσει αυτής επιλέχθηκαν τα σημεία στα οποία τοποθετήθηκαν δικλείδες απομόνωσης των 2 ζωνών (υψηλής και χαμηλής) του οικισμού καθώς και εκκενωτές.



Οι αγωγοί ως επί το πλείστον (πλην των περιπτώσεων διέλευσής τους από υφιστάμενα τεχνικά διάβασης του ρέματος που διατρέχει τον οικισμό της Κασσανδρείας) ακολουθούν τη μορφολογία του εδάφους και τοποθετούνται στο σύνολό τους, ανεξάρτητα από τις διαμέτρους τους, σε ενιαίο βάθος εκσκαφής 1,30m. Γι' αυτό το λόγο παρουσιάζουν εξάρσεις με τοπικά μέγιστα ή καμπές με τοπικά ελάχιστα.

Επιτακτική είναι η ανάγκη πρόβλεψης των σχετικών μέτρων για την εκκένωση και των 2 ανεξάρτητων ζωνών του δικτύου κάθε οικισμού. Η πρόβλεψη αυτή είναι απαραίτητη κατά το σχεδιασμό, ώστε σε οποιαδήποτε δυσμενή περίπτωση (π.χ. μόλυνση του νερού ή συντήρηση του δικτύου), να είναι εφικτή η εκκένωση του δικτύου. Κατά τη διακοπή της ροής συσσωρεύεται κάποια ποσότητα ύδατος στα τοπικά ελάχιστα. Εκεί προτείνεται η κατασκευή φρεατίων εκκενωτών, από τα οποία θα απομακρύνονται τα απαγόμενα νερά μέσω αντλίας σε κοντινούς φυσικούς αποδέκτες ή στο δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων.

Για την απρόσκοπτη λειτουργία των 2 ζωνών του εσωτερικού δικτύου του οικισμού της Κασσανδρείας, σε περίπτωση απομόνωσης αγωγών του κατά τη διάρκεια συντήρησής του, πραγματοποιήθηκε ο χωρισμός του σε **υποζώνες**. Με βάση το χωρισμό αυτό καθορίστηκαν οι θέσεις τοποθέτησης των φρεατίων διακλάδωσης – απομόνωσης, διακλάδωσης – απομόνωσης – εκκένωσης, απομόνωσης – εκκένωσης, εκκένωσης και απομόνωσης, τόσο στην υψηλή όσο και στην χαμηλή ζώνη. Στην υψηλή ζώνη προτείνεται η τοποθέτηση συνολικά **45** φρεατίων, ενώ στη χαμηλή ζώνη, προτείνεται η τοποθέτηση 44 φρεατίων. Στα **89** φρεάτια της υψηλής και της χαμηλής ζώνης συμπεριλαμβάνεται και 1 φρεάτιο μερισμού – διακλάδωσης – απομόνωσης – εκκένωσης στο βόρειο άκρο του οικισμού (στη χαμηλή ζώνη) και στο νότιο άκρο του οικισμού (υψηλή ζώνη) και 1 φρεάτιο μειωτή πίεσης στην υψηλή ζώνη, στον κόμβο K2.1 στην είσοδο του οικισμού.

### **2.3.4 ΤΑΦΡΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

Η τάφρος τοποθέτησης των αγωγών του προτεινόμενου δικτύου ύδρευσης παρουσιάζει διαστάσεις οι οποίες είναι: 0,70m x 1,30m (πλάτος x βάθος) για σκάμμα τοποθέτησης ενός αγωγού με κυμαινόμενη διάμετρο από Φ90 – Φ250mm. Στις οδούς του οικισμού όπου διέρχονται 2 αγωγοί του δικτύου, θα τοποθετηθούν σε ανεξάρτητα σκάμματα διαστάσεων 0,70m x 1,30m (πλάτος x βάθος) έκαστο.

Στις περιπτώσεις διασταύρωσης των προσαγωγών των 2 ζωνών του οικισμού με αγωγούς ύδρευσης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης των ζωνών, διαμορφώνεται κατάλληλο όρυγμα εγκατάστασης των 2 διασταυρωνόμενων αγωγών σε κοινό σκάμμα, σύμφωνα με τα σχέδια ορυγμάτων σωληνωτών αγωγών (ΥΔΡ.3) και τις μηκοτομές της παρούσας μελέτης.

Υπάρχουν διαφοροποιήσεις των υλικών πλήρωσης σκάμματος ανάλογα με το είδος του δρόμου απ' όπου διέρχεται κάθε φορά ο αγωγός. Τα είδη των δρόμων που συναντώνται στους οικισμούς είναι ασφαλτόδρομοι, χωματόδρομοι, τσιμεντόδρομοι και πλακόστρωτα. Στα τμήματα οδού με ασφαλτο τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την πλήρωση του σκάμματος κατά την τοποθέτηση των αγωγών του νέου δικτύου είναι: άμμος (εγκιβωτισμός του αγωγού σε στρώση άμμου 15εκ. κάτω από τον αγωγό και 30εκ. πάνω από αυτόν), θραυστό αμμοχάλικο λατομείου μέχρι 30εκ κάτω από την ερυθρά της οδού, 1 στρώση υπόβασης (ΕΤΕΠ 05-03-03-00 πρώην Π.Τ.Π. Ο-150) πάχους 10εκ., 1 στρώση βάσης (ΕΤΕΠ 05-03-03-00 πρώην Π.Τ.Π. Ο-155), πάχους 10εκ., ασφαλική προεπάλειψη (ΕΤΕΠ 05-03-11-01 πρώην Π.Τ.Π. Α201), ασφαλική στρώση βάσης (ΕΤΕΠ 05-03-11-04 πρώην Π.Τ.Π. Α260) πάχους 5εκ., ασφαλική συγκολλητική επάλειψη και τέλος ασφαλική στρώση κυκλοφορίας (ΕΤΕΠ 05-03-11-04 πρώην Π.Τ.Π. Α265) πάχους 5εκ, μέχρι την τελική στάθμη αποκατάστασης της οδού.

Στα τμήματα οδού με χωματόδρομο για την πλήρωση του σκάμματος χρησιμοποιούνται: άμμος (εγκιβωτισμός του αγωγού σε στρώση άμμου 15 εκ κάτω από τον αγωγό και 30εκ. πάνω από αυτόν), προϊόντα εκσκαφής με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης μέχρι 20εκ κάτω από την ερυθρά της οδού και 1 στρώση υπόβασης (οδοστρωσία- ΕΤΕΠ 05-03-03-00 πρώην Π.Τ.Π. Ο-150) πάχους 10εκ. και 1 στρώση βάσης (οδοστρωσία- ΕΤΕΠ 05-03-03-00 πρώην Π.Τ.Π. Ο-155) πάχους 10εκ., μέχρι την τελική στάθμη αποκατάστασης της χωμάτινης οδού.

Στα τμήματα οδού με τσιμεντόδρομο για την πλήρωση του σκάμματος χρησιμοποιούνται: άμμος (εγκιβωτισμός του αγωγού σε στρώση άμμου 15 εκ κάτω από τον αγωγό και 30εκ. πάνω από αυτόν), θραυστό αμμοχάλικο λατομείου μέχρι 20εκ κάτω από την ερυθρά της οδού και 1 στρώση σκυροδέματος κατηγορίας C16/20 πάχους 20εκ. οπλισμένο με πλέγμα κατηγορίας T131.

Στα τμήματα οδού με πλακόστρωτα για την πλήρωση του σκάμματος χρησιμοποιούνται: άμμος (εγκιβωτισμός του αγωγού σε στρώση άμμου 15 εκ κάτω από τον αγωγό και 30εκ. πάνω από αυτόν), θραυστό αμμοχάλικο λατομείου μέχρι 20εκ κάτω από την ερυθρά της οδού και 1 στρώση έδρασης από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20 πάχους 10εκ. οπλισμένο με πλέγμα κατηγορίας T131, μία συνδετική στρώση από τσιμεντοκονίαμα των 450χλγρ. τσιμέντου και πλακόστρωση με πλάκες πάχους 5εκ.

Τα διάφορα είδη φρεατίων που χρησιμοποιούνται στο παρόν δίκτυο ύδρευσης είναι, όπως έχει προαναφερθεί, τα φρεάτια διακλάδωσης – απομόνωσης, διακλάδωσης – απομόνωσης – εκκένωσης, απομόνωσης – εκκένωσης, εκκένωσης, απομόνωσης, φρεάτια μερισμού- διακλάδωσης και απομόνωσης και φρεάτιο μειωτή πίεσης. Όπως απεικονίζεται και στο συνολικό προϋπολογισμό της μελέτης, τα ως άνω φρεάτια τόσο της υψηλής όσο και της χαμηλής ζώνης, κατηγοριοποιούνται βάσει των επίσημων Τιμολογίων Υδραυλικών έργων, σε φρεάτια εκκένωσης απλά, ποικίλων διαστάσεων και σε Τυπικά φρεάτια δικλείδων, για αγωγούς DN ≤ 300 mm, επίσης ποικίλων διαστάσεων. Τα προτεινόμενα φρεάτια είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 με οπλισμό S500s, Ø10/150 και τα τοιχώματα τους έχουν πάχος 20cm. Η έδρασή τους γίνεται πάνω σε άοπλο σκυρόδεμα καθαριότητας C12/15 πάχους 10cm. Η κάθοδος στα φρεάτια επιτυγχάνεται με κλίμακα επισκέψεως. Στα φρεάτια προσαρμόζεται κατάλληλος λαιμός (σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης), όπου τοποθετείται χυτοσιδηρό κάλυμμα. Πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα φρεάτια είναι μονοθάλαμα. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι εσωτερικές διαστάσεις των τυπικών φρεατίων (Πίνακας 2.2.6.1) και ο συνολικός αριθμός τους στις 2 ζώνες του δικτύου.

<b>ΕΙΔΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΚΑΙ ΥΨΗΛΗΣ ΖΩΝΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ Ν. ΦΩΚΑΙΑΣ</b>				
<b>Είδος τυπικού φρεατίου</b>	<b>Αριθμός</b>	<b>Μήκος (m)</b>	<b>Πλάτος (m)</b>	<b>Ύψος (m)</b>
<b>ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ</b>				
Τυπικά φρεάτια εκκένωσης απλά	23	1,50	1,50	1,10
Τυπικά φρεάτια εκκένωσης απλά	10	2,00	2,00	1,10
Τυπικά φρεάτια εκκένωσης απλά	2	2,50	1,50	1,10
Τυπικά φρεάτια εκκένωσης απλά	4	3,00	3,00	1,10
Τυπικά φρεάτια δικλείδων, για αγωγούς DN ≤ 300 mm	4	1,50	1,50	1,10

Τυπικά φρεάτια δικλείδων, για αγωγούς DN ≤ 300 mm	1	2,00	1,50	1,10
<b>Επιμέρους Σύνολο</b>	<b>44</b>			
<b>ΥΨΗΛΗ ΖΩΝΗ</b>				
Τυπικά φρεάτια εκκένωσης απλά	26	1,50	1,50	1,10
Τυπικά φρεάτια εκκένωσης απλά	12	2,00	2,00	1,10
Τυπικά φρεάτια εκκένωσης απλά	3	3,00	3,00	1,10
Τυπικά φρεάτια δικλείδων, για αγωγούς DN ≤ 300 mm	3	1,50	1,50	1,10
Φρεάτιο μειωτή πίεσης, μονοθάλαμο	1	5,80	2,00	1,10
<b>Επιμέρους Σύνολο</b>	<b>45</b>			
<b>Γενικό Σύνολο</b>	<b>89</b>			

**Πίνακας 2.2.6.1** Εσωτερικές διαστάσεις τυπικών φρεατίων υψηλής και χαμηλής ζώνης βελτιωμένου εσωτερικού δικτύου ύδρευσης οικισμού Κασσανδρείας

### 2.3.5 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΚΟΜΒΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

Με μεγάλη προσοχή έγινε η εκλογή των κατάλληλων ειδικών τεμαχίων τα οποία θα εξασφαλίσουν τη σύνδεση των αγωγών διαφορετικής διαμέτρου, των διασταυρώσεων των κόμβων του δικτύου, των σωμάτων αγκύρωσης των αγωγών, της διάβασης του ρέματος καθώς και του πυροσβεστικού κρουνού, του έμμεσου χειρισμού δικλείδων και των ιδιωτικών συνδέσεων. Όλα τα ειδικά τεμάχια που χρησιμοποιούνται στους κόμβους του νέου δικτύου ύδρευσης παρουσιάζονται αναλυτικά στο επισυναπτόμενο τεύχος κομβολογίου.

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ / 11 /2018

/ /2018

/ /2018

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.Τ.Τ. & ΠΕ

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΤΑΓΡΕΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΤΕΛΙΟΣ ΜΑΝΤΟΥΔΗΣ  
ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΤΕΛΙΟΣ ΜΑΝΤΟΥΔΗΣ  
ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Χατζηαγγέλου Ηρακλής, *Συλλογή Εντύπων Κατά τις Παραδόσεις Υδραυλικών Έργων Ι*, Τεύχος 3, Υδρεύσεις (Θεσσαλονίκη: Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο, 1996)
2. ΑΡΕΤΗ ΤΖΙΝΤΖΙΟΥ «Υδραυλική μελέτη για την αντικατάσταση εσωτερικού δικτύου ύδρευσης Τ.Κ. Περιθωρίου», (Κοζάνη, Μάρτιος 2013).
3. ΓΑΙΑ Α.Ε. ΜΕΛΕΤΩΝ, «ΓΕΝΙΚΟ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΗΜΟΥ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑΣ», με επιστημονικό υπεύθυνο τον Ευστάθιο Οικονόμου, Δρ. Αγρονόμο Τοπογράφο Μηχανικό Α.Π.Θ. MSc (Θεσσαλονίκη, Φεβρουάριος 2000).