

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΧΑΪΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΜΗΜΑΤΙΚΗΣ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ
ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ
ΣΕΛΙΝΟΥΝΤΑ ΣΕ ΜΗΚΟΣ 10 ΧΛΜ ΑΝΑΝΤΗ ΤΗΣ ΕΚΒΟΛΗΣ

ΦΑΚΕΛΟΣ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ

Α. ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ

ΑΝΑΣΥΝΤΑΞΗ: ΠΑΤΡΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2023

ΑΝΑΔΟΧΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ



ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
(ΜΕΔΕ) ΑΝΔΡΕΑΣ ΑΛΕΒΙΖΟΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Ε.Ε.
ΜΑΡΚΑΝΤΩΝΑΤΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΣΑΛΟΓΙΑΝΝΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
Ξ. ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ - GEOENVIRO Ε.Ε.

ΤΑΧ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: ΒΥΡΩΝΟΣ 6 26224 ΠΑΤΡΑ τηλ. 2610 323466, 342550 fax. 2610 342550
e-mail: meletitiki@tee.gr

A. ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ

Πίνακας Περιεχομένων

ΤΕΥΧΟΣ 1: ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	7
1.1. Εισαγωγή – Ιστορικό – Ανάθεση μελέτης	7
1.2. Ισχύον νομοθετικό πλαίσιο μελετών Οριοθέτησης	8
1.3. Τεκμηρίωση επιλογής τμήματος Οριοθέτησης	10
1.4. Γενική Μεθοδολογία Μελέτης Αντιπλημμυρικών Έργων - Οριοθέτησης	12
1.5. Διαδικασία Οριοθέτησης - Επικύρωση - Δημοσίευση σε ΦΕΚ.....	15
1.6. Αρμόδιοι φορείς.....	15
1.7. Στοιχεία που ελήφθησαν υπόψη – υφιστάμενες μελέτες.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΟΥ	16
2.1. Γεωγραφική θέση ποταμού και οριοθετούμενου τμήματος – Διοικητικά όρια	16
2.2. Συνοπτική περιγραφή λεκάνης απορροής.....	16
2.3. Γενικό ιδιοκτησιακό και Πολεοδομικό καθεστώς.....	17
2.4. Κοινωνικοοικονομικές συνθήκες	18
2.5. Στοιχεία από την έκθεση περιβάλλοντος	20
2.6. Προστατευόμενες περιοχές – Αρχαιολογικοί χώροι	28
2.7. Συμπεράσματα – Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις προτεινόμενης Διευθέτησης και Οριοθέτησης	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΕΜΑΤΟΣ.....	33
3.1. Κλιματολογικά στοιχεία.....	33
3.2. Λεκάνη Απορροής και περιοχή οριοθέτησης: Μορφολογικά και Γεωλογικά Χαρακτηριστικά	35
3.3. Υδρογραφικό δίκτυο ευρύτερης περιοχής.....	40
3.4. Υφιστάμενη κατάσταση λεκάνης απορροής	40
3.5. Υφιστάμενη κατάσταση του προς Οριοθέτηση τμήματος	45
3.6. Προγραμματιζόμενα ή υπό μελέτη ή υπό Κατασκευή τεχνικά έργα.....	46
3.7. Υδραυλικά – πλημμυρικά προβλήματα.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ – ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ	47

4.1. Γενικά.....	47
4.2 Γενικά περί τεχνικών έργων – σκοπιμότητα.	47
4.3. Σκοπιμότητα διατήρησης της φυσικής κατάστασης του ποταμού	50
4.3. Εναλλακτικές λύσεις – αιτιολόγηση.....	51
4.4. Περιγραφή Προτεινόμενης Λύσης Διευθέτησης και Οριοθέτησης.....	51
4.5. Αναλυτική Περιγραφή Προτεινόμενης λύσης	52
4.6. Τυπική Διατομή Τοιχίων Νέων Αναχωμάτων από Συρματοκιβώτια.....	56
4.7. Προτεινόμενες Οριογραμμές	57
ΤΕΥΧΟΣ 2: ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ.....	64
1.1. Χρήσεις γης, Εδαφική κάλυψη, Βλάστηση.....	64
1.2. Μορφολογικά και φυσιογραφικά χαρακτηριστικά	69
1.3. Υδρογραφικό δίκτυο – Λεκάνες απορροής	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	74
2.1. Περιγραφή ευρύτερου Γεωλογικού Περιβάλλοντος & Γεωλογικών σχηματισμών	74
2.2. Υδρογεωλογικές Συνθήκες – Διαπερατότητα σχηματισμών.....	77
2.3. Μεταβολές μορφολογίας λεκάνης απορροής και κοίτης λόγω φυσικών δράσεων ...	79
2.4. Μεταβολές μορφολογίας λεκάνης απορροής και κοίτης λόγω ανθρωπογενών δράσεων.....	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΟΧΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	81
3.1. Σχέση Έντασης – Διάρκειας – Συχνότητας (Όμβριες καμπύλες).....	81
3.2. Μεθοδολογία υπολογισμού της έντασης βροχόπτωσης	82
3.3. Συντελεστής επιφανειακής απομείωσης	82
3.4. Υπολογισμός παροχής σχεδιασμού με τη μέθοδο του Σ.Μ.Υ.....	82
3.5. Υπολογισμός Ωφέλιμης Βροχόπτωσης κατά SCS	84
3.6. Συνθετικό Μοναδιαίο Υδρογράφημα κατά Snyder.....	88
3.7. Υπολογισμός παροχής σχεδιασμού με την Ορθολογική Μέθοδο	89
3.8. Διόδευση Πλημμύρας.....	90
3.9. Λογισμικό HEC-HMS – Υδρολογικοί Υπολογισμοί.....	91
3.10. Συντελεστές – Παράμετροι υπολογισμών	92
3.11. Υδρολογικοί Υπολογισμοί – Πλημμυρική παροχή.....	99
3.12 Παράρτημα υπολογισμών	109
3.13. Εκτίμηση Στερεοπαροχής	130
ΤΕΥΧΟΣ 3: ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	137

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	137
1.1. Γενικά περί τεχνικών έργων – σκοπιμότητα	137
1.2. Εναλλακτικές λύσεις – αιτιολόγηση.....	138
1.3. Περιγραφή Προτεινόμενης Λύσης Διευθέτησης και Οριοθέτησης.....	138
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	141
2.1. Πρόγραμμα Η/Υ HEC- RAS – Υδραυλικοί υπολογισμοί.....	141
2.2. Συντελεστής τραχύτητας	141
2.3. Μέγιστη Επιτρεπόμενη Ταχύτητα	142
2.4. Υπολογισμός κλίσης αντιστάθμισης.....	143
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	147
3.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	147
3.2. ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΡΓΩΝ	153

ΤΕΥΧΟΣ 1: ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1.1. Εισαγωγή – Ιστορικό – Ανάθεση μελέτης

Η σύνταξη φακέλου με σκοπό την Τμηματική Οριοθέτηση του ποταμού Σελινούντα αποτελεί συμβατική υποχρέωση στα πλαίσια της μελέτης «ΜΕΛΕΤΗ ΤΜΗΜΑΤΙΚΗΣ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΣΕΛΙΝΟΥΝΤΑ ΣΕ ΜΗΚΟΣ 10 ΧΛΜ ΑΝΑΝΤΗ ΤΗΣ ΕΚΒΟΛΗΣ» που συντάχθηκε από τα συμπράττοντα Γραφεία μελετών:

- ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ -
ΜΕΔΕ - ΑΝΔΡΕΑΣ ΑΛΕΒΙΖΟΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Ε.Ε. για την Υδραυλική Μελέτη
 - ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΜΑΡΚΑΝΤΩΝΑΤΟΣ για την Περιβαλλοντική Μελέτη
 - ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΑΛΟΓΙΑΝΝΟΣ, για την Τοπογραφική Μελέτη
 - Ξ. ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ - GEOENVIRO Ε.Ε., για τη Γεωλογική και Περιβαλλοντική Μελέτη
- Με το υπ' αρ. πρωτ. ΠΔΕ/ΔΤΕΑ/82014/2036/01-04-2021 έγγραφο υπεβλήθη η Υδραυλική Προμελέτη έργων Διευθέτησης με χάραξη Οριογραμμών και η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.).
 - Με το υπ' αρ. πρωτ. ΠΔΕ/ΔΤΕΑ/221145/4795/06-08-2021 έγγραφο υπεβλήθη η ΜΠΕ με αναπροσαρμογές που προέκυψαν μετά από έλεγχο των αρμόδιων υπηρεσιών και προφορικές οδηγίες της επιβλέπουσας υπηρεσίας.
 - Στη συνέχεια, μετά από συνολικό έλεγχο της ΜΠΕ, αυτή διαβιβάστηκε αρμοδίως με το υπ' αρ. ΠΔΕ/ΔΤΕΑ/292365/6269/21-11-2021 προς την Αποκεντρωμένη Διοίκηση Π.Δ.Ε.&Ι./Δ/νση ΠΕΧΩ Δυτικής Ελλάδας προς έλεγχο, ανάρτηση στο ΗΠΜ, διαβούλευση, γνωμοδοτήσεις αρμοδίων υπηρεσιών και έκδοση ΑΕΠΟ.
 - Η ΜΠΕ εγκρίθηκε με την απόφαση έκδοσης ΑΕΠΟ και έκδοσης Περιβαλλοντικών Ορων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδος και Ιονίου 163441/14-10-2022.
 - Στη συνέχεια εγκρίθηκε η Υδραυλική Προμελέτη με την 314396/5653/18-10-2022 Απόφαση της Δ/νουσας Υπηρεσίας.
 - Η Οριστική Υδραυλική Μελέτη έργων Διευθέτησης, εγκρίθηκε με την υπ' αρ. 318583/26-10-2022 Απόφαση της Δ/νουσας Υπηρεσίας.
 - Σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Ν. 4258/14, συντάχθηκε ο Φάκελος Οριστικής Οριοθέτησης, ο οποίος διαβιβάστηκε προς το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας προς επικύρωση και έκδοση σχετικού Π.Δ.
 - Κατόπιν παρατηρήσεων με το από 5-10-2023 μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του τμήματος Οριοθέτησης υδατορεμάτων της Δ/νσης Τοπογραφικών Εφαρμογών του ΥΠΕΝ ο Φάκελος Οριοθέτησης ανασυντάχθηκε και επανυποβάλλεται.

Η παρούσα αποτελεί το ανασυνταγμένο Τεύχος Α: Εκθεση του Φακέλου Οριοθέτησης.

Την Ομάδα σύνταξης της Υδραυλικής Μελέτης αποτελούν οι:

- Ανδρέας Α. Αλεβίζος, Πολιτικός Μηχανικός
- Ιωάννης Ρόμπολας, Πολιτικός Μηχανικός, M.Sc.
- Παναγιώτης Μαρκαντωνάτος, Dr. Πολιτικός Μηχανικός

1.2 Ισχύον νομοθετικό πλαίσιο μελετών Οριοθέτησης

Ν. 4258/2014 (ΦΕΚ 94 Α'/14-4-2014) «Διαδικασία Οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα».

Ο ισχύων νόμος Ν.4258/2014 εκσυγχρόνισε τον προηγούμενο Ν. 3010/2002 και αναφέρει στις παραγράφους 11 και 12 του Άρθρου 1: *«11. Οριοθέτηση: Η διαδικασία και η επικύρωση του καθορισμού των οριογραμμών του υδατορέματος, σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 3, με στόχο την εξασφάλιση της απρόσκοπτης απορροής των επιφανειακών νερών και την περιβαλλοντική προστασία του υδατορέματος.*

12. Ζώνη υδατορέματος: η εδαφική περιοχή που περικλείεται από τις οριογραμμές του υδατορέματος»

Κ.Υ.Α. οικ. 140055 (ΦΕΚ 428 Β'/ 15-2-2017) «Τεχνικές Προδιαγραφές σύνταξης του περιεχομένου του φακέλου οριοθέτησης»

Σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές ο Φάκελος Οριοθέτησης Υδατορέματος που συντάσσεται και υποβάλλεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 1 του άρθρου 2 του Ν. 4258/2014 περιλαμβάνει: Τοπογραφική Αποτύπωση, Υδρολογική και υδραυλική μελέτη, Συνοπτική Τεχνική Έκθεση, Πρόταση Οριοθέτησης.

Κτιριοδομικός κανονισμός (ΦΕΚ 59/Δ/3-2-89):

Επίσης ο κτιριοδομικός κανονισμός (ΦΕΚ 59/Δ/3-2-89) στο Άρθρο 6, «Δόμηση κοντά σε ρέματα» αναφέρει: *«1. Στα ρέματα των οποίων οι οριογραμμές έχουν καθοριστεί σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 6 του Ν880/1979 (ΦΕΚ 58/Α), όπως ισχύει, η ανέγερση κτιρίων, εγκαταστάσεων, περιτοιχισμάτων και γενικά η δόμηση ρυθμίζεται ως εξής:*

1.1. Απαγορεύεται απολύτως η δόμηση μέσα στην έκταση που περικλείεται από τις οριογραμμές του ρέματος.

1.2. Επιτρέπεται η δόμηση έξω από την έκταση της προηγούμενης περίπτωσης σύμφωνα με τους όρους δόμησης της περιοχής, μόνον εφ' όσον έχουν κατασκευαστεί τα έργα διευθέτησης του ρέματος. Εάν δεν έχουν κατασκευαστεί τα έργα διευθέτησης του ρέματος, η δόμηση επιτρέπεται σε απόσταση τουλάχιστον 10 μ. από την οριογραμμή.»

Από τα ανωτέρω γίνεται σαφές ότι για δόμηση ή για οικιστικό σχεδιασμό μιας περιοχής, αποτελεί προϋπόθεση η σύνταξη Μελέτης Οριοθέτησης και η κύρωση των οριογραμμών σύμφωνα με το Ν. 4258/2014.

Αποφάσεις του Συμβουλίου της Επικρατείας αρ. 3569/1996, 449/1999, 201/2000 και 346/2002: Αναφέρουμε συνοπτικά αποσπάσματα σχετικών αποφάσεων του Συμβουλίου της Επικρατείας οι οποίες εκδόθηκαν στα πλαίσια του Συντάγματος και οι οποίες προκάλεσαν την δημιουργία του Ν. 3010/2002. Έτσι φαίνεται ποια φυσική σημασία αποδίδεται στα ρέματα από το νομοθέτη και κατά συνέπεια ποιο είναι το ακριβές νόημα της οριοθέτησης σύμφωνα με τη νομοθεσία.

Η Απόφαση 449/1999 αναφέρει ότι:

«..... Τα ρεύματα αποτελούν οικοσυστήματα αμέσως προστατευόμενα από το άρθρο 24 του Συντάγματος, των οποίων επιβάλλεται κατ' αρχήν η διατήρηση στη φυσική τους κατάσταση ως ουσιώδες μέρος του διαφυλακτέου φυσικού κεφαλαίου. Επίσης επιβάλλεται η διασφάλιση του κοινοχρήστου χαρακτήρα τους. Προς το σκοπό αυτό η φυσική τους κοίτη οριοθετείται κατ' άρθρο 6 του Ν880/1979 (ΦΕΚ 58/Α) όπως ισχύει δια προεδρικού διατάγματος κατά το πλήρες πάντοτε εύρος της υπολογιζόμενο επί τη βάσει του χρόνου μεγίστης επαναφοράς καθώς και καθ' όλο το μήκος της, ώστε να εξασφαλίζεται ότι θα επιτελεί ακωλύτως τις οικολογικές λειτουργίες της. Συνεπώς δεν νοείται τμηματική οριοθέτηση του ρέματος.....»

Στην Απόφαση 201/2000 δίνεται ο ορισμός του ρέματος ως οικοσύστημα:

«..... Εκτός της λειτουργίας (της απορροής) τα εν λόγω ρέματα αποτελούν επίσης φυσικούς αεραγωγούς ενώ μαζί με την χλωρίδα και την πανίδα τους είναι πράγματι οικοσυστήματα με ιδιαίτερο μικροκλίμα που συμβάλλουν πολλαπλώς στην ισορροπία του περιβάλλοντος. Με τα δεδομένα αυτά τα ρεύματα ασχέτως του κατά περίπτωση νομικού καθεστώτος τους, αποτελούν κοινόχρηστους χώρους επί των οποίων απαγορεύονται επεμβάσεις θίγουσες την κατά τα ανωτέρω λειτουργία τους.....».

Τα ίδια περίπου αναφέρονται και στην απόφαση του Σ.Τ.Ε. 346/2002

Η Απόφαση 3569/1996 τέλος, αναφέρει ότι:

«..... Από τη συνταγματική προστασία του φυσικού περιβάλλοντος αβίαστα συνάγεται ότι ο χώρος που καταλαμβάνει το ρέμα, μετά την ως άνω οριοθέτησή του, δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως οικοδομήσιμος ή ως χώρος προορισμένος για την ανέγερση κοινωφελών κτιρίων, αλλά αποκλειστικά ως κοινόχρηστος χώρος, αποκλεισμένης κάθε εργασίας επιχώσεως ή καλύψεως του ρέματος. Η εκτέλεση των απολύτως αναγκαίων τεχνικών έργων για τη διευθέτηση της κοίτης και των πρηνών του ρέματος επιτρέπεται μόνο για τη διασφάλιση της ελεύθερης ροής των υδάτων.....».

Από τα ανωτέρω γίνεται σαφές ότι κάθε ποταμός ή ρέμα αντιμετωπίζεται σαν φυσικό οικοσύστημα και με την οριοθέτηση επιδιώκεται, εκτός της υδραυλικής επάρκειας, και η διατήρηση του φυσικού του περιβάλλοντος.

Πιο συγκεκριμένα οι Οριογραμμές πρέπει να περιβάλλουν εκτός από την κοίτη και κάθε άλλο φυσικό ή τεχνικό στοιχείο που αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο του ρέματος. Κατά συνέπεια η μεταξύ της γραμμής πλημμύρας και της γραμμής οριοθέτησης κοινόχρηστη ζώνη που περιβάλλει την κοίτη πρέπει να έχει ικανό πλάτος ώστε να ευνοεί την ανάπτυξη φυσικού μικροπεριβάλλοντος και να δίνει τη δυνατότητα ελεύθερης προσέγγισης στον καθένα. Τέλος θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ο αρμόδιος Ο.Τ.Α. να προσεγγίζει το ρέμα ώστε να το συντηρεί με εργασίες αναβάθμισης, καθαρισμού, απομάκρυνσης βλάστησης, φερτών υλικών και απορριμμάτων ώστε να διατηρείται η υδραυλική επάρκεια και η καλή κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.

Η ζώνη μεταξύ των οριογραμμών χαρακτηρίζεται ως κοινόχρηστη και η δόμηση εντός αυτής απαγορεύεται. Τα κτίρια ή τα άλλα τεχνικά έργα τοποθετούνται πέραν της Οριογραμμής, δηλαδή έξω από αυτήν.

1.3. Τεκμηρίωση επιλογής τμήματος Οριοθέτησης

Ο ποταμός Σελινούντας πηγάζει από το όρος Ερύμανθος στην περιοχή της Βλασίας. Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής, στην εκβολή του είναι 359,65 χλμ² και το συνολικό μήκος της 48,63 χλμ. Η λεκάνη απορροής χαρακτηρίζεται από το ορεινό και ημιορεινό ανάγλυφο και τις γενικά έντονες κλίσεις στο μεγαλύτερο μέρος της. Κύριο χαρακτηριστικό του ανάγλυφου είναι η ορεινή και πολυσχιδής μορφολογία του εδάφους.

Η περιοχή μελέτης, από μορφολογική άποψη χωρίζεται σε δύο ζώνες:

- Η Βόρεια, πεδινή μορφολογικά, εκτείνεται από την εκβολή (Χ.Θ. 0+000) έως τον αναβαθμό που βρίσκεται στη Χ.Θ. 6+850,

- Η Νότια, Ορεινή μορφολογικά, εκτείνεται από τη Χ.Θ. 6+850 έως το ανάντη πέρας της περιοχής μελέτης (Χ.Θ. 10+100). Το τμήμα αυτό είναι αμιγώς ορεινό. Στη συνέχειά του περιλαμβάνει τμήμα του ορεινού όγκου του Ερυμάνθου.

Ο ανωτέρω χωρισμός αφορά την μορφολογία της περιοχής μελέτης και δεν σχετίζεται με τον καθορισμό Ορεινών και Πεδινών κοιτών ποταμών και χειμάρρων για το νομό Αχαΐας, που προβλέπονται στις διατάξεις του Ν.Δ. 3881/1958 και της εγκυκλίου ΒΥΕ/35801/6-4-1983, που έγινε σύμφωνα με την Η8207/14-12-1999 απόφαση του Νομάρχη Αχαΐας. Η πεδινή κοίτη, εκτείνεται από την εκβολή (Χ.Θ. 0+000) έως την Ι.Μονή Πεπελενίστας (Χ.Θ. 14+000).

• Η Βόρεια - Βορειοανατολική, πεδινή μορφολογικά ζώνη του ποταμού ξεκινά από την εκβολή του (Χ.Θ. 0+000) έως τον αναβαθμό στη Χ.Θ. 6+850. Βρίσκεται στην ευρύτερη ζώνη ήπιων - πεδινών εδαφικών κλίσεων νότια του Αιγίου, πλησίον των οικισμών Βαλιμίτικα, Τέμενη, Κουλούρα και Σελινούντας. Είναι η ζώνη στην οποία εντοπίζονται το σύνολο των αντιπλημμυρικών έργων και σχεδόν το σύνολο των δραστηριοτήτων πλησίον του ποταμού. Στην περιοχή αυτή η κοίτη είναι περίπου ευθύγραμμη με κατεύθυνση από δυτικά προς ανατολικά και έχει μεγάλο πλάτος μεταξύ 40 μ. και 220 μ. Στα ανάντη της ζώνης εντοπίζεται απόθεση φερτών υλικών, ενώ το κατάντη τμήμα της παρουσιάζει έντονα προβλήματα διάβρωσης.

Η περιοχή αυτή ανήκει στην ευρεία περιοχή του δέλτα του ποταμού και κατά το παρελθόν έχει αντιμετωπίσει σημαντικές πλημμύρες και για το λόγο αυτό κατασκευάστηκαν τα αντιπλημμυρικά αναχώματα.

Στο τμήμα αυτό, και κυρίως από Χ.Θ. 0+000 έως 5+000, έχουν αναπτυχθεί οι περισσότερες και σημαντικές ανθρωπογενείς δραστηριότητες και παρεμβάσεις:

- Διευθέτηση και ευθυγράμμιση της κοίτης με αντιπλημμυρικά αναχώματα μεγάλου ύψους για την αντιμετώπιση των πλημμυρικών φαινομένων. Τα αναχώματα κατασκευάστηκαν στη δεκαετία του 1970. Είναι βατά με πλάτος στέψης 4-8 μ. κατά τμήματα ασφαλτοστρωμένα και αποτελούν οδικό δίκτυο.

- Αναβαθμοί αντιμετώπισης της διάβρωσης του πυθμένα και προστασίας των γεφυρών. Αρκετοί από αυτούς, λόγω της έντονης διάβρωσης, έχουν καταστραφεί.

- Παρόχθιες βιοτεχνικές – μεταποιητικές και βιομηχανικές δραστηριότητες.

- Σημαντικά συγκοινωνιακά τεχνικά έργα – Γέφυρες, όπως αναλυτικά περιγράφονται στα κείμενα της μελέτης. Επιγραμματικά αναφέρονται οι γέφυρες της Παλαιάς και της Νέας Εθνικής οδού, η παλαιά και νέα γέφυρα του ΟΣΕ και γέφυρε του τοπικού οδικού δικτύου.

- Αγροτικές - γεωργικές χρήσεις (ελαιώνες, εσπεριδοειδή, αμπέλια).

Επίσης ανάντη της Χ.Θ. 5+000 και μέχρι τον αναβαθμό στη Χ.Θ. 6+850, υπάρχουν κυρίως γεωργικές δραστηριότητες, μία μονάδα παραγωγής compost και γεωτρήσεις παραγωγής εμφιαλωμένου νερού (Αύρα). Η πρόσβαση εξυπηρετείται μέσω παρόχθιων δρόμων, παράλληλων προς το ποτάμι. Οι παράλληλοι δρόμοι διακόπτονται, ο μιν στην Βορειοδυτική (αριστερή) όχθη στη Χ.Θ. 6+650, ο δε στη δεξιά όχθη στη Χ.Θ. 7+200.

Και στο τμήμα αυτό έχουν γίνει παρεμβάσεις, μικρότερης κλίμακας: Αναχώματα προστασίας των παρόχθιων δρόμων και τοπικών ενισχύσεων των όχθων καθώς και αναβαθμοί.

- Η Νότια, Ορεινή μορφολογικά ζώνη, ξεκινά περίπου από τη Χ.Θ. 6+850 δηλαδή ανάντη του τελευταίου αναβαθμού. Είναι αμιγώς ορεινή. Από τη Χ.Θ. 6+850 έως τη Χ.Θ. 8+100 το πλάτος της κοίτης είναι περίπου 100-150 μ. και περιβάλλεται από πολύ απότομα, ψηλά, βραχώδη ή σχετικά ήπια πρανή. Παραποτάμια εντοπίζονται κυρίως δασικές εκτάσεις και τοπικά, περιορισμένα δενδρώδεις καλλιέργειες. Πλησίον του ποταμού δεν υφίσταται οδικό δίκτυο ή τεχνικά έργα. Από τη Χ.Θ. 7+570 έως τη Χ.Θ. 9+250 κατά την κατασκευή της Νέας Εθνικής οδού είχαν δημιουργηθεί δανειοθάλαμοι λήψης αδρανών υλικών, γι' αυτό και είχε οριοθετηθεί. Από τη Χ.Θ. 9+600 έως τη Χ.Θ. 10+600 έχει σχηματιστεί βαθύ απροσπέλαστο φαράγγι με δασική βλάστηση. Στη Χ.Θ. 9+980 υπάρχουν η παλαιά και η νέα γέφυρα της Επ. Οδού Αιγίου – Μελισσίων. Σημειώνεται ότι στη Χ.Θ. 10+100 είναι το τέλος (αρχή) της μελέτης – οριοθέτησης.

Από τη Χ.Θ. 10+600 για μήκος περίπου 3,50 χλμ, μέχρι τη Χ.Θ. 14+000, περίπου μέχρι το ύψος της μονής Ταξιαρχών, ο ποταμός έχει διαμορφώσει στενή κοιλάδα με κοίτη μεγάλου πλάτους (100-200 μ.) που περιβάλλεται από απότομα πρανή και πλησίον αυτής κυρίως δασικές εκτάσεις και πολύ περιορισμένες δενδρώδεις καλλιέργειες.

Στο τμήμα αυτό, πλησίον του ποταμού οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις είναι ελάχιστες.

Στη συνέχεια, προς ανάντη μέχρι και την αρχή της σχηματισμένη κοίτης και τις πηγές, στην περιοχή της Ανω Βλασίας, για μήκος δηλαδή περίπου 30 χλμ. σχηματίζεται κυρίως φαράγγι απροσπέλαστο χωρίς ανθρωπινες παρεμβάσεις, είτε στενές κοιλάδες με ελάχιστες ανθρωπογενείς δραστηριότητες, δηλαδή καλλιέργειες πλησίον του ποταμού. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από ελατοδάση, πευκοδάση, ψευδοαλπικές ζώνες, παραποτάμια βλάστηση, δασικές εκτάσεις με Αριές και άλλα αείφυλλα σκληρόφυλλα στις κοιλάδες, κάθετους γκρεμούς και ορεινούς βοσκοτόπους.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, θεωρήθηκε ότι η πεδινή περιοχή και κυρίως μέχρι τη Χ.Θ. 6+850 έχει υποστεί τις μεγαλύτερες μορφολογικές αλλοιώσεις υδραυλικά και περιβαλλοντικά και είναι η πλέον ευάλωτη σε πλημμυρικές καταστάσεις και διάβρωση. Στην περιοχή αυτή υφίστανται τεχνικά έργα διαφόρων περιόδων κατασκευής, ορισμένα εκ των οποίων κρίθηκαν ανεπαρκή. Επίσης ανεπαρκή ή παλαιωμένα αναχώματα, κατεστραμένοι αναβαθμοί αντιμετώπισης της διάβρωσης.

Για τους ανωτέρω λόγους θεωρήθηκε ότι η σύνταξη Υδραυλικής Μελέτης και Οριοθέτησης για μήκος περίπου 10 χλμ. ανάντη της εκβολής (που περιλαμβάνει και τις οριοθετήσεις για τους παλαιούς δανειοθαλάμους) είναι η πλέον επείγουσα, με σκοπό την αντιπλημμυρική προστασία, την αντιμετώπιση της διάβρωσης και την περιβαλλοντική προστασία του ποταμού.

Στην απόφαση αυτή ελήφθη υπόψη και το κόστος μελέτης, για την οποία η προεκτίμηση αμοιβής ανήλθε στις 256.056 € με το ΦΠΑ. Θεωρήθηκε από την υπηρεσία ότι δεν απαιτείται επιπλέον δαπάνη για μελέτη περαιτέρω τμήματος του Σελινούντα, ενώ θα έχει πολύ καλύτερα αποτελέσματα εάν απορροφηθεί με σκοπό το σχεδιασμό αντιπλημμυρικών έργων σε άλλο ποτάμι.

1.4. Γενική Μεθοδολογία Μελέτης Αντιπλημμυρικών Έργων - Οριοθέτησης

Η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία της οριοθέτησης βρίσκεται σε απόλυτη συμφωνία με τις Τεχνικές Προδιαγραφές της Κ.Υ.Α. 140055 (ΦΕΚ. 428/Β/15-2-2017) και στηρίζεται στην υδρολογική, υδραυλική και περιβαλλοντική αναγνώριση του ποταμού. Γίνεται αξιολόγηση της σπουδαιότητας και της επικινδυνότητας που παρουσιάζει κατά την απορροή των πλημμυρικών παροχών της ανάντη ορεινής και ημιορεινής λεκάνης. Επίσης αναγνωρίζονται οι ζώνες μέσα από τις οποίες διέρχεται και εκτιμάται η απομείωση της φυσικής διατομής που έχει συντελεστεί από την οικιστική ή άλλη ανάπτυξη (λόγω καταπατήσεων καθώς και δημόσιων ή ιδιωτικών έργων).

Πιο συγκεκριμένα η μεθοδολογία περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

α. Γίνεται **αναγνώριση** με επί τόπου επισκέψεις, εξετάζεται το ιστορικό πλημμυρικών προβλημάτων, εντοπίζονται οι θέσεις και τμήματα που χρειάζονται επέμβαση.

β. Στη συνέχεια γίνεται **Υδρολογική μελέτη** όπου αφού εκτιμηθεί ο συντελεστής απορροής της λεκάνης, υπολογίζεται η **πλημμυρική παροχή** για συγκεκριμένη περίοδο επαναφοράς ανάλογα με τη σπουδαιότητα του ποταμού ή των τεχνικών έργων ή ανάλογα με το ιστορικό πλημμυρών και ζημιών που έχουν προκληθεί).

γ. Έχοντας υπόψη τα ανωτέρω δεδομένα εκπονείται **Υδραυλική Μελέτη** και γίνεται Υδραυλικός έλεγχος επάρκειας της υφιστάμενης κοίτης του ποταμού (στην περιοχή που γίνεται η οριοθέτηση) σε συνδυασμό με την υφιστάμενη κλίση της μηκοτομής του.

δ. Γενικά γίνεται προσπάθεια διατήρησης του ποταμού στη φυσική του κατάσταση, δηλαδή καμία επέμβαση όταν η υφιστάμενη διατομή είναι υδραυλικά επαρκής. Όμως, εάν απαιτείται λόγω υδραυλικής ανεπάρκειας ή προβλημάτων διάβρωσης προτείνεται μία **τελική διαμόρφωση όχθης, διατομών και μηκοτομής** για το συγκεκριμένο τμήμα του ποταμού. Η ανωτέρω διαμόρφωση μπορεί να γίνεται με συγκεκριμένα τεχνικά έργα (τοίχοι, εγκιβωτισμός διατομής, αναβαθμοί, συρματοκιβώτια κλπ), απλές χωματοουργικές εργασίες (διάνοιξη κοίτης, καθαρισμός από βλάστηση ή φερτά)

Στο βήμα αυτό περιλαμβάνεται και η τυχόν διαμόρφωση συγκεκριμένων νέων ειδικών τεχνικών έργων όπως γέφυρες, οχετοί, σίφωνες κλπ.

ε. Οι υδραυλικοί υπολογισμοί επαναλαμβάνονται, **ελέγχεται η επάρκεια της προτεινόμενης τελικής διαμόρφωσης** (διατομές και μηκοτομή) και υπολογίζεται η τελική στάθμη νερού και οι αντίστοιχες γραμμές πλημμύρας.

στ. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη και άλλους παράγοντες (περιβαλλοντικούς, ιδιοκτησιακούς, τεχνικούς), **χαράζονται οι γραμμές της προτεινόμενης Οριοθέτησης**, οι οποίες περιβάλλουν τις γραμμές πλημμύρας, τις όχθες καθώς και τα τυχόν φυσικά ή τεχνικά στοιχεία που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του υδατορέματος.

Η μελέτη Οριοθέτησης επιδιώκει αφενός την προστασία του ποταμού και του παρόχθιου περιβάλλοντος με εξασφάλιση από καταπατήσεις, αφετέρου τη διατήρηση κατά το δυνατόν στη φυσική του κατάσταση. Έτσι στις περιπτώσεις που η διατομή είναι υδραυλικά επαρκής και δεν έχουν καταγραφεί ιδιαίτερα προβλήματα, συνήθως δεν προτείνεται καμία παρέμβαση ή τεχνικό έργο. Στην αντίθετη περίπτωση όμως, η μελέτη Οριοθέτησης προτείνει συγκεκριμένα τεχνικά έργα που θα γίνουν άμεσα ή στο μέλλον ώστε να διαμορφωθεί η οριστική διατομή, δηλαδή αυτή που θα είναι

υδραυλικά επαρκής για τις πλημμυρικές παροχές που εκτιμήθηκαν ή που θα αντιμετωπίζει πλημμυρικά φαινόμενα.

Οι γραμμές της προτεινόμενης Οριοθέτησης περιβάλλουν τις όχθες, τις γραμμές πλημμύρας, καθώς και τα **τυχόν φυσικά ή τεχνικά στοιχεία που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του υδατορέματος**. Η ζώνη μεταξύ των δύο γραμμών Οριοθέτησης αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο του ποταμού και έχει **κοινόχρηστο χαρακτήρα**.

Γενικά η αντιπλημμυρική προστασία μιας ευρείας περιοχής, η κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων διευθέτησης και τελικά η οριοθέτηση αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία. Συναρτάται από πολλές παραμέτρους, εμφανείς και αφανείς, και από ένα σύνολο στοιχείων και πληροφοριών που πρέπει να συλλεγούν.

Οι κυριότερες παράμετροι είναι:

- Το μέγεθος της ορεινής λεκάνης απορροής κάθε ποταμοχειμάρρου (που προσδιορίζεται επί των χαρτών).
- Η έκταση της αγροτικής – πεδινής και της οικιστικής – αστικής περιοχής που διασχίζει κάθε χείμαρρος αλλά και η συγκεκριμένη αστική ζώνη που αποχετεύεται στο ρέμα μέσω κατάλληλου δικτύου ομβρίων ή της φυσικής απορροής.
- Οι γεωλογικές, υδρογεωλογικές και εδαφοτεχνικές συνθήκες που χαρακτηρίζουν κάθε λεκάνη από τις οποίες εκτιμώνται οι διαβρωτικές και αποσαθρωτικές διεργασίες του ρέματος, τα ερπυστικά και ολισθητικά φαινόμενα, οι καθιζήσεις και ρευστοποιήσεις εδαφών, η επικινδυνότητα γενικά των επικλινών πρηνών κλπ
- Η φυτοκάλυψη της περιοχής και τα έργα ορεινής υδρονομίας που κατά καιρούς έχουν κατασκευαστεί.
- Οι εξωγενείς – ανθρώπινες παρεμβάσεις και δραστηριότητες οι οποίες επηρεάζουν την απογύμνωση των περιοχών (πυρκαγιές αποδασώσεις, υπερβόσκηση), αλλά και τη μείωση της διαθέσιμης υδραυλικά διατομής κυρίως στις οικιστικές περιοχές (καταπατήσεις, ιδιωτικά και δημόσια έργα, αλόγιστη μείωση της κοίτης χωρίς υδραυλικές μελέτες, κλπ).
- Τα διαθέσιμα στοιχεία και πληροφορίες από μετρήσεις και παρατηρήσεις μετεωρολογικών και υδρολογικών στοιχείων καθώς και παροχών των ποταμοχειμάρρων που επιτρέπουν να διαμορφώσουμε αξιόπιστα μοντέλα προγνώσεων για τον προσδιορισμό πλημμυρικών καταστάσεων αλλά και γενικότερα για το υδρολογικό ισοζύγιο κάθε περιοχής.
- Η εκτίμηση της πλημμυρικής παροχής και της εκτιμώμενης στερεοπαροχής (σαν αποτέλεσμα όλων των παραπάνω παραγόντων) κάθε ποταμοχειμάρρου για διάφορους χρόνους επαναφοράς.

Όταν συλλεγούν τα παραπάνω στοιχεία και πληροφορίες, γίνει επεξεργασία και συνεκτίμηση όλων των παραμέτρων μπορεί να γίνει αξιόπιστη πρόγνωση των πλημμυρικών φαινομένων σε ακραίες συνθήκες και μακρύ χρονικό ορίζοντα (50 - 100 ετών). Στη συνέχεια γίνεται εκτίμηση των πλημμυρικών παροχών, και διαστασιολόγηση των τεχνικών έργων που θα διαμορφώσουν τη νέα διατομή.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές (ΦΕΚ 428/Β/2017), άρθρο 5, χαράσσονται **δύο Οριογραμμές** που περιβάλλουν τη **γραμμή πλημμύρας χωρίς και μετά την κατασκευή έργων** διευθέτησης, δηλαδή χαράσσονται και θεσμοθετούνται (δημοσιεύονται στο ΦΕΚ) δύο Οριογραμμές. Μέχρι την

κατασκευή των προτεινομένων έργων διευθέτησης ισχύει η Οριογραμμή χωρίς την κατασκευή των έργων.

Όπως αναφέρθηκε, η ζώνη Οριοθέτησης χαρακτηρίζεται ως «Κοινόχρηστη» και η δόμηση εντός αυτής απαγορεύεται. Επιπλέον σύμφωνα με σχετικές αποφάσεις του ΣΤΕ διευκρινίζεται ότι η κοινόχρηστη ζώνη οριοθέτησης δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως οικοδομήσιμη ή ως χώρος προορισμένος για την ανέγερση κοινωφελών κτιρίων, αλλά αποκλειστικά ως κοινόχρηστος χώρος, αποκλεισμένης κάθε εργασίας επιχώσεως ή καλύψεως.

Ο ποταμός αντιμετωπίζεται σαν φυσικό οικοσύστημα και με την οριοθέτηση επιτυγχάνεται, εκτός της υδραυλικής επάρκειας, και η διατήρηση του ευρύτερου φυσικού του περιβάλλοντος. Οι οριογραμμές περιβάλλουν εκτός της κοίτης και κάθε άλλο φυσικό ή τεχνητό στοιχείο. Η ζώνη μεταξύ της γραμμής πλημμύρας και της γραμμής οριοθέτησης, που περιβάλλει την κοίτη πρέπει να έχει ικανό πλάτος ώστε να ευνοεί την ανάπτυξη φυσικού μικροπεριβάλλοντος (πράσινη ζώνη με βλάστηση) και να δίνει τη δυνατότητα στον υπεύθυνο φορέα (Δήμο ή Π.Ε.) να προσεγγίζει ελεύθερα με σκοπό τον έλεγχο - συντήρηση - καθαρισμό ώστε να διατηρείται η υδραυλική επάρκεια και η ποιότητα του περιβάλλοντος.

Στις ανωτέρω κατευθύνσεις βρίσκονται και οι προδιαγραφές (ΦΕΚ 428/Β) ενδεικτικά των οποίων το άρθρο 3.4 ορίζεται «... Βασική αρχή κάθε προτεινόμενη λύσης είναι η, κατά το δυνατόν, διατήρηση της φυσικής κοίτης, η ελαχιστοποίηση των επεμβάσεων και η διαμόρφωσή τους με κριτήρια τέτοια, ώστε να ευνοείται η ένταξή τους στο περιβάλλον..... Οι προτεινόμενες εναλλακτικές λύσεις πρέπει να είναι αποδεκτές από άποψη πολεοδομική, οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική και συμβατές με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας της εν λόγω περιοχής λεκάνης απορροής.....».

Στη χάραξη των Οριογραμμών καταβάλλεται προσπάθεια ώστε να διατηρηθεί και να ενισχυθεί το φυσικό περιβάλλον. Επιδιώκεται δηλαδή η κοίτη να διατηρήσει τη φυσική μορφή της και να περιβάλλεται από μια φυσική ζώνη – λωρίδα βλάστησης η οποία θα έχει κοινόχρηστο χαρακτήρα. Εντός αυτής της πράσινης ζώνης απαγορεύεται η κατασκευή κάθε τεχνικού έργου (δημόσιου, κοινωφελούς, ιδιωτικού).

Η επιλογή τεχνικών έργων και η χάραξη των οριογραμμών είναι γενικά πολύπλοκη διαδικασία. Πρέπει να συνδυαστούν επιτυχώς:

- Η αντιπλημμυρική προστασία και η ασφάλεια ανθρώπων, που δεν επιδέχεται συμβιβασμούς ή παραχωρήσεις,
- Η αντιπλημμυρική προστασία περιουσιών, καλλιεργειών, γεωργικών εκμεταλλεύσεων, παραγωγικών μονάδων.
- Η προστασία και διατήρηση ιδιωτικών ή δημόσιων κατασκευών, όπως δρόμοι, κτίρια, οχετοί, τεχνικά έργα, μανδρότοιχοι κλπ.
- Η προστασία και ανάπτυξη του φυσικού περιβάλλοντος,
- Ο έλεγχος του κόστους των παρεμβάσεων (τεχνικά έργα ή απαλλοτριώσεις) σε λογικά επίπεδα ώστε οι προτάσεις να είναι ρεαλιστικές και εφαρμόσιμες
- Το γενικότερο κοινωνικό κόστος και οι αντιδράσεις

- Η αντιμετώπιση ιδιοκτητών που διαθέτουν νόμιμους τίτλους ιδιοκτησίας και νομίμως υφιστάμενες κατασκευές. Οι απόψεις και τα αιτήματά τους θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και να εξεταστούν με προσοχή.
- Η αντιμετώπιση καταπατητών, με αυθαίρετες κατασκευές σε βάρος της κοίτης, χωρίς τίτλους ιδιοκτησίας. Πολλές φορές εμφανίζονται κατά ομάδες με παράλογα αιτήματα και προκλητική συμπεριφορά.

1.5. Διαδικασία Οριοθέτησης - Επικύρωση - Δημοσίευση σε ΦΕΚ

Σύμφωνα με το Ν. 4258/2014 «Διαδικασία Οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα – ρυθμίσεις Πολεοδομικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις» ο Φάκελος – Πρόταση Οριοθέτησης υποβάλλεται στη Διεύθυνση Τεχνικών Έργων της οικείας Περιφερειακής Ενότητας (τέως Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση) από την οποία ελέγχεται και θεωρείται. Ο Καθορισμός των Οριογραμμών γίνεται από την Δ/ση Περιβάλλοντος και Χωροταξικού Σχεδιασμού της Αποκεντρωμένης Διοίκησης μετά από γνωμοδότηση της αρμόδιας Δ/σης Υδάτων ή και άλλης κατά περίπτωση Υπηρεσίας, όπως Αρχαιολογικής ή Δασικής. Επίσης απαιτείται η γνώμη του Δημοτικού Συμβουλίου μετά από ανάρτηση της σχετικής Οριζοντιογραφίας.

Μετά την ανωτέρω διαδικασία εκδίδεται πράξη επικύρωσης του καθορισμού των οριογραμμών (οριοθέτηση) από τον Συντονιστή της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης, μετά από εισήγηση της Δ/σης Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού. Η ανωτέρω πράξη επικύρωσης συνοδεύεται από το τοπογραφικό διάγραμμα και δημοσιεύεται στο ΦΕΚ.

1.6. Αρμόδιοι φορείς

Αρμόδιοι φορείς για την διεκπεραίωση του Φακέλου Οριοθέτησης είναι:

- Δ/ση Τεχνικών Έργων Π.Ε. Αχαΐας – Έδρα Πάτρα
- Δ/ση Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού (ΠΕ.ΧΩ) της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Δυτικής Ελλάδας – Έδρα Πάτρα
- Δ/ση Υδάτων Δυτικής Ελλάδας – Έδρα Πάτρα
- Αποκεντρωμένη Διοίκηση Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου – Έδρα Πάτρα

1.7. Στοιχεία που ελήφθησαν υπόψη – υφιστάμενες μελέτες

Για την κατάρτιση του παρόντος Φακέλου Τμηματικής Οριοθέτησης ελήφθησαν υπόψη τα εξής:

- Η Υ.Α. 140055 (ΦΕΚ 428/Β/15-2-2017) «Τεχνικές Προδιαγραφές σύνταξης του περιεχομένου του φακέλου οριοθέτησης κατ' εφαρμογή της παραγράφου 5 του άρθρου 2 του Ν. 4258».
- Ο Ν. 4258/2014 (ΦΕΚ 94 Α'/14-4-2014) «Διαδικασία Οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα».
- Η Εγκεκριμένη Οριστική Μελέτη «ΜΕΛΕΤΗ ΤΜΗΜΑΤΙΚΗΣ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΣΕΛΙΝΟΥΝΤΑ ΣΕ ΜΗΚΟΣ 10 ΧΛΜ ΑΝΑΝΤΗ ΤΗΣ ΕΚΒΟΛΗΣ» με την υπ' αρ. 318583/26-10-2022 Απόφαση της Δ/νουςας Υπηρεσίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΟΥ

2.1. Γεωγραφική θέση ποταμού και οριοθετούμενου τμήματος – Διοικητικά όρια

Το υπό μελέτη τμήμα του ποταμού Σελινούντα βρίσκεται εντός της Δ.Ε. Αιγίου, του Δήμου Αιγιαλείας, της Π.Ε. Αχαΐας. Το υπό μελέτη τμήμα του ποταμού Σελινούντα εκτείνεται από την εκβολή του, σε 10 χλμ. προς τα ανάντη, έως τη γέφυρα της Επαρχιακής Οδού Αιγίου – Μελισσίων, εντός της Π.Ε. Αχαΐας.

Η Υδρολογική Μελέτη αφορά το σύνολο της λεκάνης απορροής του ποταμού, έκτασης 359,56 χλμ², η οποία διαιρείται σε 7 υπολεκάνες.

2.2. Συνοπτική περιγραφή λεκάνης απορροής

Ο ποταμός «Σελινούντας» αποτελεί μέρος του υδρογραφικού δικτύου του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), η λεκάνη απορροής του βρίσκεται στα ανατολικά του Όρους Ερύμανθου και εκβάλλει στον Κορινθιακό κόλπο στα ανατολικά του Αιγίου, μεταξύ των οικισμών Βαλιμίτικα και Ελίκη. Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής, στην εκβολή του ποταμού «Σελινούντα» στον Κορινθιακό κόλπο είναι 359,65 χλμ² και το συνολικό μήκος της 48,63 χλμ.

Η λεκάνη απορροής του ποταμού «Σελινούντα» εντάσσεται σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Υδατικών Διαμερισμάτων, στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) και στη Λεκάνη Απορροής Ρεμάτων Παραλίας Βόρ. Πελοποννήσου (EL0227).

Λόγω της μεγάλης έκτασης της, η λεκάνη απορροής περιλαμβάνει περιοχές τόσο με ήπιες (κοντά στην εκβολή του ποταμού), όσο και έντονες κλίσεις, όσο κινείται κανείς προς τα ορεινά της λεκάνης, στα νότια και δυτικά όρια της. Για τον ίδιο λόγο η βλάστηση που εντοπίζεται στη συνολική λεκάνη απορροής είναι πολυσχιδής, καθώς στα βόρεια της λεκάνης, στο πεδινό τμήμα της, συναντώνται κυρίως καλλιέργειες (ελαιώνες, εσπεριδοειδή, αμπέλια). Στα ημιορεινά η βλάστηση εμφανίζεται σχετικά φτωχή, με πεύκα, καλαμιές, σχίνους και τυπική θαμνώδη παρόδια βλάστηση. Στα ορεινά της λεκάνης κυριαρχεί η θαμνώδης (μακκία) βλάστηση.

Η ποικιλότητα της βλάστησης μεταβάλλεται στις κοίτες των χειμάρρων όπου ο υδάτινος παράγοντας συμβάλλει στην ανάπτυξη περισσότερων ειδών. Σε αυτές τις περιοχές παρατηρούνται επιπλέον υδροχαρή είδη όπως οι πικροδάφνες (*Nerium oleander*) και οι λυγαριές (*Vitex agnus-castus*). Επίσης, στις εκβολές των χειμάρρων ευνοείται η ανάπτυξη του αγριοκάλαμου (*Phragmites communis*) και σπαθόχορτων (*Scirpus* sp.), καθώς και αλοφύτων όπως το αλμυρίκι (*Tamarix* sp.).

Το μέγιστο υψόμετρο της συνολικής λεκάνης, σύμφωνα με τους χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, είναι 2.169 μ. και το μέσο της υψόμετρο, μετά από επεξεργασία του ψηφιακού μοντέλου εδάφους της συνολικής λεκάνης απορροής σε περιβάλλον GIS, υπολογίστηκε σε 863,15μ.

Για την ορθότερη υδρολογική προσομοίωση της συνολικής λεκάνης απορροής του ποταμού Σελινούντα έγινε χωρισμός της σε υπολεκάνες, λαμβάνοντας υπ' όψιν την γενικότερη τοπογραφία της περιοχής, τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου και τις ενδιάμεσες θέσεις στις οποίες απαιτείται υπολογισμός της πλημμυρικής παροχής. Στην συγκεκριμένη εφαρμογή επιλέγεται ο χωρισμός της συνολικής λεκάνης σε επτά (7) υπολεκάνες σύμφωνα με το ακόλουθο σκαρίφημα.

Βάσει του εγκεκριμένου διαχειριστικού σχεδίου Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου, η λεκάνη απορροής του ποταμού «Σελινούντα» ανήκει στο καθορισμένο – κωδικοποιημένο ποτάμιο υδατικό σύστημα «Σελινούντα» με κωδική ονομασία

EL0227R000900008N. Πρόκειται για Φυσικό ποτάμιο υδατικό σύστημα με μέση ετήσια απορροή της τάξης 211,9 hm³.

Η περιοχή μελέτης εκτείνεται κατά μήκος του ποταμού, από την εκβολή του, σε 10 χλμ. προς τα ανάντη, έως τη γέφυρα της Επαρχιακής Οδού Αιγίου – Μελισσίων. Για τον ορθό υδραυλικό υπολογισμό της γέφυρας, η περιοχή μελέτης εκτείνεται 100 μ. ανάντη της, οπότε το ακριβές μήκος της περιοχής μελέτης είναι 10.100 μ.

Η χλιομέτρηση γίνεται από τα κατάντη (εκβολή) προς τα ανάντη. Ο άξονας χαράχθηκε στο μέσον περίπου της ευρείας πλημμυρικής κοίτης, και όχι σύμφωνα με τη βαθειά γραμμή (ενεργό κοίτη) του ποταμού, η οποία παρουσιάζει ήπιους μαιανδρισμούς κυρίως στην πεδινή ζώνη του ποταμού.

Για το νομό Αχαΐας έχουν καθοριστεί Ορεινές και Πεδινές κοίτες των ποταμών και χειμάρρων που προβλέπονται στις διατάξεις του Ν.Δ. 3881/1958 και της εγκυκλίου ΒΥΕ/35801/6-4-1983 σύμφωνα με την Η8207/14-12-1999 απόφαση του Νομάρχη Αχαΐας. Η περιοχή μελέτης ανήκει στην πεδινή κοίτη, που εκτείνεται από την εκβολή (Χ.Θ. 0+000) έως την Ι.Μονή Πεπελενίτσας (Χ.Θ. 14+000).

Η περιοχή μελέτης διαιρείται σε δύο ζώνες, ανάλογα με την μορφολογία, την πεδινή μορφολογία και την ορεινή μορφολογία. Η πρώτη, πεδινή μορφολογικά, εκτείνεται από την εκβολή έως τον αναβαθμό που βρίσκεται στη Χ.Θ. 6+850, ενώ η δεύτερη, ορεινή μορφολογικά, από τη Χ.Θ. 6+850 έως το ανάντη πέρας της περιοχής μελέτης.

Η πεδινή ζώνη του ποταμού ξεκινά από την εκβολή του έως τον αναβαθμό στη Χ.Θ. 6+850 και βρίσκεται στην ευρύτερη ζώνη ήπιων - πεδινών εδαφικών κλίσεων νότια του Αιγίου, πλησίον των οικισμών Βαλιμίτικα, Τέμενη, Κουλούρα και Σελινούντας. Στην περιοχή αυτή η κοίτη είναι περίπου ευθύγραμμη με κατεύθυνση από δυτικά προς ανατολικά και έχει μεγάλο πλάτος μεταξύ 40 μ. και 220 μ. Τα βάθη ροής είναι γενικά χαμηλά και οι ταχύτητες ροής δεν ξεπερνούν τα 5 μ/δλ. Στα ανάντη της πεδινής ζώνης εντοπίζεται απόθεση φερτών υλικών, ενώ το κατάντη τμήμα της παρουσιάζει έντονα προβλήματα διάβρωσης.

Η ορεινή μορφολογικά ζώνη του ποταμού εντοπίζεται ανάντη του αναβαθμού στη Χ.Θ. 6+850. Στο τμήμα αυτό η κοίτη του είναι στενή, καθώς ο ποταμός περιορίζεται από ψηλούς ορεινούς όγκους (στενά), και εμφανίζει ήπιους μαιανδρισμούς. Η ενεργός κοίτη εδώ είναι πιο στενή και οι ταχύτητες γενικά ξεπερνούν τα 5 μ/δλ. Δεν εντοπίζονται περιοχές απόθεσης φερτών υλικών ή περιοχές με προβλήματα διάβρωσης.

2.3. Γενικό ιδιοκτησιακό και Πολεοδομικό καθεστώς

Η συνολική λεκάνη απορροής του ποταμού Σελινούντα εκτείνεται εντός των Δήμων Αιγιαλείας, Ερυμάνθου και Καλαβρύτων, περιλαμβάνοντας μεγάλο αριθμό Δημοτικών και Τοπικών Κοινοτήτων.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται πλησίον των οικισμών Βαλιμίτικα, Σελινούντας, Φωνησκαριά, Κάτω Μαυρίκι, Αχλάδια, Λάκκα και Αγ. Ιωάννης, αλλά εκτός των ορίων τους.

2.4. Κοινωνικοοικονομικές συνθήκες

2.4.1. Πληθυσμιακά στοιχεία

Το υπό μελέτη τμήμα του ποταμού Σελινούντα βρίσκεται στα όρια της Δ.Ε. Αιγίου, του Δήμου Αιγιάλειας. Ο δήμος συστάθηκε το 2011 με τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Αιγείρας, Αιγίου, Ακράτας, Διακοππού, Ερινεού και Συμπολιτείας. Ο δήμος καταλαμβάνει το βορειοανατολικό και μέρος του ανατολικού τμήματος της Αχαΐας. Στα όρια του δήμου αυτού περιλαμβάνεται όλη η πρώην Επαρχία Αιγιαλείας, ένα μικρό κομμάτι της πρώην Επαρχίας Καλαβρύτων, καθώς και ένα μικρό κομμάτι της πρώην Επαρχίας Πατρών. Η έκταση του δήμου είναι 729,42 χλμ² και ο πληθυσμός του ανέρχεται σε 49.872 κάτοικους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του δήμου είναι το Αίγιο.

Ο Δήμος Αιγιαλείας αποτελείται από 6 Δημοτικές Ενότητες, 3 Δημοτικές Κοινότητες, 71 Τοπικές Κοινότητες, και 140 οικισμούς. Ο πληθυσμός της Δ.Ε. Αιγίου στην οποία ανήκει η υπό μελέτη περιοχή σύμφωνα με την απογραφή του 2011 έχει τον εξής πραγματικό πληθυσμό:

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΙΓΙΟΥ	26.523
Δημοτική Κοινότητα Αιγίου	20.664
Άγιος Νικόλαος, ο	23
Αίγιον, το	20.422
Σωτήρ, ο	159
Φωνησκαριά, η	60
Τοπική Κοινότητα Βαλιμίτικων	
Βαλιμίτικα, τα	575
Τοπική Κοινότητα Δαφνών Αχαΐας	307
Άγιος Ηλίας, ο	0
Δάφνες, οι	307
Τοπική Κοινότητα Διγελιωτικών	
Διγελιώτικα, τα	442
Τοπική Κοινότητα Κουλούρας Αχαΐας	
Κουλούρα, η	704
Τοπική Κοινότητα Κούμαρη	
Κούμαρης, ο	175
Τοπική Κοινότητα Κουνινάς Αχαΐας	479
Αγία Άννα, η	17
Κουνινά, η	387
Μονή Πεπελενίτσης, η	1
Πελεκίστρα, η	11
Πετροβούνι, το	63
Τοπική Κοινότητα Μαυρικού Αχαΐας	403
Άγιος Ιωάννης, ο	0
Άνω Μαυρίκιον, το	23
Κάτω Μαυρίκιον, το	380
Τοπική Κοινότητα Μελισσίων Αχαΐας	343
Λάκκα, η	7
Μελίσσια, τα	317
Μονή Παμμεγίστων Ταξιαρχών, η	4
Πυργάκιον, το	15
Τοπική Κοινότητα Παρασκευής Αχαΐας	
Παρασκευή, η	251
Τοπική Κοινότητα Πτέρης Αχαΐας	466

Άγιος Ανδρέας, ο	69
Άγιος Παντελεήμων, ο	4
Αχλαδέα, η	152
Κάτω Πτέρη, η	176
Μπουφούσκια, η	61
Πτέρη, η	4
Τοπική Κοινότητα Σελινούντος	
Σελινούς, ο	449
Τοπική Κοινότητα Τέμενης	
Τέμενη, η	1.214
Τοπική Κοινότητα Χατζή Αχαΐας	
Χατζής, ο	51

Η εξέλιξη του μόνιμου πληθυσμού της Δημοτικής Ενότητας Αιγίου την τελευταία δεκαετία, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της Απογραφής 2011 παρουσιάζεται κατωτέρω:

Απογραφή	Σύνολο
2001	28.245
2011	26.523
Ποσοστιαία (%) Μεταβολή	- 6,10%

ΕΛ.ΣΤΑΤ. (Απογραφή 2011)

2.4.2. Απασχόληση - Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας

Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος ταξινόμησης των κλάδων της βιομηχανικής ή οικονομικής δραστηριότητας είναι σε τομείς:

- Κατηγορία Α: Πρωτογενής τομέας (γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία, δάση, θήρα)
- Κατηγορία Β: Δευτερογενής τομέας (Μεταποίηση – βιομηχανία – βιοτεχνία, ηλεκτρισμός, ύδρευση, οικοδομή και δημόσια έργα)
- Κατηγορία Γ: Τριτογενής τομέας (εμπόριο, εστιατόρια, ξενοδοχεία, μεταφορές, αποθηκείες, τράπεζες και λοιπές υπηρεσίες).

Η κύρια οικονομική δραστηριότητα της περιοχής είναι η γεωργία, με κύριες καλλιέργειες αυτές της σταφίδας, της ελιάς, των εσπεριδοειδών και των αμπελώνων. Η μεταποίηση έχει δεχθεί ισχυρό πλήγμα στα πλαίσια της αποβιομηχάνισης των προηγούμενων δεκαετιών. Το λιμάνι της πόλης παρουσιάζει χαμηλή εμπορική κυρίως κίνηση, η οποία έχει σημαντικά περιθώρια ανάπτυξης, ειδικά με την προοπτική ολοκλήρωσης των έργων του σιδηροδρόμου, της Ολυμπίας Οδού, καθώς και εκμετάλλευση του νέου λιμένα Αιγίου. Σήμερα, η επιβατική και τουριστική αξιοποίηση του λιμανιού είναι ουσιαστικά ανύπαρκτη, παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα της περιοχής στον τομέα αυτό. Η τουριστική κίνηση στην ευρύτερη περιοχή αφορά κυρίως σε παραθεριστικό τουρισμό, με αξιοποίηση της μεγάλης ακτογραμμής.

2.4.3. Οδικό δίκτυο

Η πρόσβαση στην περιοχή μελέτης – οριοθέτησης γίνεται είτε μέσω της Νέας Εθνικής Οδού Κορίνθου – Πατρών (Ολυμπία Οδός) 8Α, είτε μέσω της Παλαιάς Εθνικής Οδού Κορίνθου – Πατρών και στη συνέχεια αμφότερων από το τοπικό επαρχιακό οδικό δίκτυο.

2.4.4. Αποχέτευση ακαθάρτων

Στη Δημοτική Ενότητα Αιγίου υπάρχει και λειτουργεί δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων που καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της. Οι περισσότερες τοπικές κοινότητες πλησίον της περιοχής μελέτης δεν διαθέτουν δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων.

2.5. Στοιχεία από την έκθεση περιβάλλοντος

2.5.1. Περιβαλλοντικά Στοιχεία – Κατάσταση Περιβάλλοντος λεκάνης απορροής και ευρύτερης περιοχής

Λόγω της μεγάλης έκτασης της, η λεκάνη απορροής περιλαμβάνει περιοχές τόσο με ήπιες (κοντά στην εκβολή του ποταμού), όσο και έντονες κλίσεις, όσο κινείται κανείς προς τα ορεινά της λεκάνης, στα νότια και δυτικά όρια της. Για τον ίδιο λόγο η βλάστηση που εντοπίζεται στη συνολική λεκάνη απορροής είναι πολυσχιδής, καθώς στα βόρεια της λεκάνης, στο πεδινό τμήμα της, συναντώνται κυρίως καλλιέργειες (ελαιώνες, εσπεριδοειδή, αμπέλια). Στα ημιορεινά η βλάστηση εμφανίζεται σχετικά φτωχή, με πεύκα, καλαμιές, σχίνους και τυπική θαμνώδη παρόδια βλάστηση. Στα ορεινά της λεκάνης κυριαρχεί η θαμνώδης (μακκία) βλάστηση.

Η ποικιλότητα της βλάστησης μεταβάλλεται στις κοίτες των χειμάρρων όπου ο υδάτινος παράγοντας συμβάλλει στην ανάπτυξη περισσότερων ειδών. Σε αυτές τις περιοχές παρατηρούνται επιπλέον υδροχαρή είδη όπως οι πικροδάφνες (*Nerium oleander*) και οι λυγαριές (*Vitex agnus-castus*). Επίσης, στις εκβολές των χειμάρρων ευνοείται η ανάπτυξη του αγριοκάλαμου (*Phragmites communis*) και σπαθόχορτων (*Scirpus sp.*), καθώς και αλοφύτων όπως το αλμυρίκι (*Tamarix sp.*).

Η πεδινή ζώνη του ποταμού ξεκινά από την εκβολή του έως τον αναβαθμό στη Χ.Θ. 6+850 και βρίσκεται στην ευρύτερη ζώνη ήπιων - πεδινών εδαφικών κλίσεων νότια του Αιγίου, πλησίον των οικισμών Βαλιμίτικα, Τέμενη, Κουλούρα και Σελινούντας. Στην περιοχή αυτή η κοίτη είναι περίπου ευθύγραμμη με κατεύθυνση από δυτικά προς ανατολικά και έχει μεγάλο πλάτος μεταξύ 40 μ. και 220 μ. Τα βάθη ροής είναι γενικά χαμηλά και οι ταχύτητες ροής δεν ξεπερνούν τα 5 μ/δλ. Στα ανάντη της πεδινής ζώνης εντοπίζεται απόθεση φερτών υλικών, ενώ το κατάντη τμήμα της παρουσιάζει έντονα προβλήματα διάβρωσης.

Η ορεινή μορφολογικά ζώνη του ποταμού εντοπίζεται ανάντη του αναβαθμού στη Χ.Θ. 6+850. Στο τμήμα αυτό η κοίτη του είναι στενή, καθώς ο ποταμός περιορίζεται από ψηλούς ορεινούς όγκους (στενά), και εμφανίζει ήπιους μαιανδρισμούς. Η ενεργός κοίτη εδώ είναι πιο στενή και οι ταχύτητες γενικά ξεπερνούν τα 5 μ/δλ. Δεν εντοπίζονται περιοχές απόθεσης φερτών υλικών ή περιοχές με προβλήματα διάβρωσης.

Εντός της περιοχής μελέτης εντοπίζονται τμήματα της κοίτης που είναι διευθετημένα με χωμάτινα αναχώματα, συρματοκιβώτια ή τοιχεία σκυροδέματος, 12 αναβαθμοί και 8 γέφυρες.

Γενικά παρατηρείται μεγάλη στερεοπαροχή, η οποία έχει σαν αποτέλεσμα συστηματικές απολήψεις φερτών υλικών από την κοίτη του. Η δανειοληψία φερτών προκαλεί σε περίπτωση πλημμυρικών φαινομένων δευτερογενείς ροές και υποσκαφές που ενισχύουν υπέρμετρα τις διαβρώσεις όχι μόνο στην κοίτη αλλά και στα αναχώματα που διαμορφώνουν τις πλημμυρικές όχθες του.

Η ισχυρή κλίση του πυθμένα στην περιοχή επίσης δημιουργεί ισχυρή διαβρωτική δράση στα αναχώματα και στην κοίτη και μπορεί να προκαλέσει εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων στις παρόχθιες καλλιεργήσιμες εκτάσεις.

Για το λόγο αυτό έχουν κατασκευαστεί κατά μήκος του ποταμού έργα προστασίας κοίτης (μεγάλα αναχώματα, λιθοριπτές, συρματοκιβώτια) και αναβαθμοί για μείωση της κατά μήκος κλίσης και συγκράτηση φερτών.

Εντονα φαινόμενα διάβρωσης παρουσιάζονται κυρίως στο κατάντη τμήμα.

Ο κύριες ανθρωπογενείς δραστηριότητες και παρεμβάσεις στην περιοχή μελέτης του ρέματος είναι συνοπτικά οι κατωτέρω:

- Αγροτική - γεωργική χρήση
- Διευθέτησης της κοίτης και διαμόρφωση ευθύγραμμου καναλιού με αντιπλημμυρικά αναχώματα μεγάλου ύψους.
- Ήπια οικιστική – βιοτεχνική ανάπτυξη κυρίως στην πεδινή ζώνη
- Συγκοινωνιακά Τεχνικά έργα (εθνικό και επαρχιακό οδικό δίκτυο)

2.5.2. Υφιστάμενη κατάσταση του προς Οριοθέτηση τμήματος –Υφιστάμενα Έργα Διευθέτησης – Αντιπλημμυρικά έργα

Εντός της περιοχής μελέτης εντοπίζονται τμήματα της κοίτης που είναι διευθετημένα με χωμάτινα αναχώματα, συρματοκιβώτια ή τοιχεία σκυροδέματος, 12 αναβαθμοί και 8 γέφυρες. Τα έργα αυτά αναλύονται με λεπτομέρεια στις επόμενες παραγράφους.

1. Παράλληλα (Διαμήκη) Έργα Διευθέτησης

ΑΠΟ Χ.Θ. 0+000 ΕΩΣ Χ.Θ. 0+200: Αριστερή (βόρεια) και Δεξιά (νότια) όχθη

Από τη Χ.Θ. 0+000 έως τη Χ.Θ. 0+200 εντοπίζεται η περιοχή εκβολής του ποταμού. Τα πρανή των δύο όχθων είναι χαμηλά και καλύπτονται από καλαμιές. Στο τμήμα αυτό του ποταμού δεν υπάρχουν έργα διευθέτησης.

ΑΠΟ Χ.Θ. 0+200 ΕΩΣ Χ.Θ. 0+550: Αριστερή (βόρεια) και δεξιά (νότια) όχθη

Από τη Χ.Θ. 0+200 έως τη Χ.Θ. 0+550 και στις δύο όχθες εντοπίζονται κατά τμήματα οι κορυφές συρματοκυλίνδρων, ίχνη δηλαδή παλαιότερης διευθέτησης.

Στην αριστερή (βόρεια) όχθη, εξωτερικά του υφιστάμενου φυσικά διαμορφωμένου φρυδιού και σε απόσταση 15 – 17 μ. από αυτό εντοπίζονται τα ίχνη των κορυφών των συρματοκυλίνδρων και εξωτερικά αυτών παλαιό, καλά συμπυκνωμένο ανάχωμα, το οποίο εντοπίζεται μόνο κατά τμήματα.

Στη δεξιά (νότια) όχθη τα ίχνη συρματοκυλίνδρων εντοπίζονται σε απόσταση περίπου 5 μ. από το υφιστάμενο φρύδι, το οποίο έχει δημιουργηθεί από νεότερο, όχι επαρκώς συμπυκνωμένο ανάχωμα. Το νέο ανάχωμα είναι, δηλαδή, εσωτερικά των ιχνών των συρματοκυλίνδρων. Εξωτερικά των συρματοκυλίνδρων βρίσκεται το παλαιό, καλά συμπυκνωμένο ανάχωμα, το οποίο είναι σε ύψος περίπου 2 μ. χαμηλότερα από το νέο.

ΑΠΟ Χ.Θ. 0+550 ΕΩΣ Χ.Θ. 0+800: Αριστερή (βόρεια) και δεξιά (νότια) όχθη

Από τη Χ.Θ. 0+550 έως τη Χ.Θ. 0+800 συνεχίζουν τα παλαιά, καλά συμπυκνωμένα αναχώματα του προηγούμενου τμήματος, τα οποία βρίσκονται περίπου 6 μ. ψηλότερα από τον πυθμένα του ποταμού και λειτουργούν και ως χωματόδρομοι, έχοντας πλάτος περίπου 6 μ.

ΑΠΟ Χ.Θ. 0+800 ΕΩΣ Χ.Θ. 1+000: Αριστερή (βόρεια) και δεξιά (νότια) όχθη

Από τη Χ.Θ. 0+800 έως τη Χ.Θ. 1+000, δηλαδή κατάντη της παλαιάς σιδηροδρομικής γέφυρας του ΟΣΕ, η κοίτη του ποταμού είναι διευθετημένη με συρματοκιβώτια στις δύο όχθες της. Τα πρηνή έχουν ύψος περίπου 4,50 μ., εκ των οποίων τα πρώτα 1,70 μ. είναι τοιχείο έδρασης των συρματοκιβωτίων, τα οποία ξεκινούν από τη στάθμη αυτή.

Στην εξωτερική πλευρά των συρματοκιβωτίων συνεχίζει το συμπυκνωμένο ανάχωμα του προηγούμενου τμήματος, πλάτους περίπου 6 μ. τόσο στην αριστερή (βόρεια), όσο και στη δεξιά (νότια) όχθη, που λειτουργεί ως χωματόδρομος. Η στέψη του αναχώματος βρίσκεται περίπου 3 μ. ψηλότερα από την εξόφληση των συρματοκιβωτίων.

Το πλάτος του πυθμένα της διατομής σε αυτό το μήκος είναι περίπου 27 μ. Και στις δύο όχθες στη θέση 0+805 εντοπίζεται τοπική αστοχία της διευθέτησης, καθώς το τοιχείο έδρασης από σκυρόδεμα έχει καταστραφεί και τα συρματοκιβώτια έχουν καταρρεύσει.

ΑΠΟ Χ.Θ. 1+000 ΕΩΣ Χ.Θ. 1+025: Αριστερή (βόρεια) και δεξιά (νότια) όχθη

Το τμήμα της κοίτης μεταξύ των Χ.Θ. 1+000 και 1+025 είναι το τμήμα της παλαιάς σιδηροδρομικής γέφυρας του ΟΣΕ. Τα ακρόβαθρα της γέφυρας είναι προστατευμένα με συρματοκιβώτια, δημιουργώντας έτσι μια τοπική στένωση της κοίτης. Επίσης, τα παλαιά συμπυκνωμένα αναχώματα του προηγούμενου τμήματος διακόπτονται για τη διέλευση της παλαιάς σιδηροδρομικής γραμμής.

ΑΠΟ Χ.Θ. 1+025 ΕΩΣ Χ.Θ. 1+475: Αριστερή (βόρεια) και δεξιά (νότια) όχθη

Το τμήμα της κοίτης μεταξύ των Χ.Θ. 1+000 και 1+025 δηλαδή ανάντη της παλαιάς σιδηροδρομικής γέφυρας του ΟΣΕ, συνεχίζουν τα συμπυκνωμένα αναχώματα του τμήματος της κοίτης κατάντη της γέφυρας.

Στην αριστερή (βόρεια) πλευρά στη στέψη του αναχώματος βρίσκεται ασφαλτοστρωμένος δρόμος του τοπικού οδικού δικτύου, ενώ στη δεξιά (νότια) πλευρά βρίσκεται χωματόδρομος που εξυπηρετεί τις παρακείμενες ιδιοκτησίες.

ΑΠΟ Χ.Θ. 1+025 ΕΩΣ Χ.Θ. 1+150: Δεξιά (νότια) όχθη

Από τη Χ.Θ. 1+025 έως τη Χ.Θ. 1+150, δηλαδή ανάντη της παλαιάς σιδηροδρομικής γέφυρας του ΟΣΕ, η δεξιά (νότια) όχθη του ποταμού είναι διευθετημένη με συρματοκιβώτια, σε συνολικό ύψος περίπου 6,0 μ. μαζί με τη βάση τους από σκυρόδεμα. Η διευθέτηση αυτή βρίσκεται εσωτερικά του συμπυκνωμένου χωμάτινου αναχώματος που λειτουργεί ως χωματόδρομος.

ΑΠΟ Χ.Θ. 1+475 ΕΩΣ Χ.Θ. 1+560: Αριστερή (βόρεια) και δεξιά (νότια) όχθη

Μεταξύ των Χ.Θ. 1+475 και Χ.Θ. 1+560, δηλαδή σε μικρό μήκος ανάντη και κατάντη της νέας σιδηροδρομικής γέφυρας του ΟΣΕ (Χ.Θ. 1+525) ο πυθμένας και τα πρηνή της κοίτης είναι επενδεδυμένα με άοπλο σκυρόδεμα. Η επένδυση των πρηνών συνεχίζει για περίπου 5 μ. κατάντη του πέρατος της επένδυσης του πυθμένα (Χ.Θ. 1+475) και στο κομμάτι αυτό έχει καταστραφεί, καθώς δεν εδράζεται επί σταθερής βάσης (επενδεδυμένου πυθμένα).

Το χωμάτινο συμπυκνωμένο ανάχωμα των δύο όχθων του προηγούμενου τμήματος της κοίτης συνεχίζει.

ΑΠΟ Χ.Θ. 1+560 ΕΩΣ Χ.Θ. 3+950: Αριστερή (βόρεια) και δεξιά (νότια) όχθη

Μεταξύ των Χ.Θ. 1+560 και Χ.Θ. 3+950 στις δύο όχθες του ποταμού υπάρχει χωμάτινο συμπυκνωμένο ανάχωμα, όπως και στο προηγούμενο τμήμα της κοίτης. Στη στέψη του αναχώματος έχει διαμορφωθεί χωματόδρομος. Τοπικά, μεταξύ των Χ.Θ. 3+450 και 3+650 στη δεξιά (νότια) όχθη υπάρχει ασφαλοστρωμένος δρόμος, τμήμα του τοπικού οδικού δικτύου, που εξυπηρετεί τις παραποτάμιες ιδιοκτησίες.

Τοπικά στην αριστερή (βόρεια) όχθη μεταξύ των Χ.Θ. 3+550 και 3+950 σε επαφή με το διαμορφωμένο φρύδι της κοίτης βρίσκονται οι εγκαταστάσεις της Παναγιάλειου Ένωσης Συνεταιρισμών.

Στο τμήμα αυτό του ποταμού εντοπίζονται έντονα προβλήματα διάβρωσης και ταπείνωσης του πυθμένα, σε βάθος της τάξης των 4 μ. από την ιστορική κοίτη. Τα πρηνή της ιστορικής κοίτης είχαν επενδυθεί σε προγενέστερο χρόνο με συρματοκύλινδρους. Καθώς ο πυθμένας έχει υποβαθμιστεί λόγω διάβρωσης, η έδραση των συρματοκύλινδρων των πρηνών είναι πλέον μετέωρη, σε ύψος περίπου 4 μ. από τον υφιστάμενο πυθμένα.

ΑΠΟ Χ.Θ. 3+950 ΕΩΣ Χ.Θ. 4+685: Αριστερή (βόρεια) και δεξιά (νότια) όχθη

Μεταξύ των Χ.Θ. 3+950 και Χ.Θ. 4+685 στις δύο όχθες του ποταμού υπάρχει χωμάτινο συμπυκνωμένο ανάχωμα, όπως και στο προηγούμενο τμήμα της κοίτης.

Στη στέψη του αναχώματος στην αριστερή (βόρεια) όχθη έχει δημιουργηθεί χωματόδρομος που εξυπηρετεί τις παραποτάμιες ιδιοκτησίες. Στη βόρεια (εξωτερική) πλευρά του δρόμου υπάρχει χαμηλό τοίχιο, ύψους μεταξύ 0,50 και 1,00 μ. που κατά τμήματα αποτελείται από συρματοκιβώτια ή σκυρόδεμα.

Αντίστοιχα στη δεξιά (νότια) κοίτη, στη στέψη του αναχώματος βρίσκεται η Επαρχιακή Οδός Αιγίου – Καλαβρύτων. Ο δρόμος αυτός οριοθετείται από την κοίτη με χαμηλό τοίχιο από σκυρόδεμα, ύψους περίπου 40 εκ.

ΑΠΟ Χ.Θ. 4+685 ΕΩΣ Χ.Θ. 6+850: Αριστερή (βόρεια) και δεξιά (νότια) όχθη

Μεταξύ των Χ.Θ. 4+685 και Χ.Θ. 6+850 στις δύο όχθες του ποταμού υπάρχει χωμάτινο συμπυκνωμένο ανάχωμα, όπως και στο προηγούμενο τμήμα της κοίτης. Στη στέψη του αναχώματος και στις δύο όχθες υπάρχει δρόμος, κατά τμήματα χωματόδρομος ή ασφαλτόδρομος, που εξυπηρετεί τις παραποτάμιες ιδιοκτησίες. Επίσης, κατά τμήματα εξωτερικά του δρόμου, εντοπίζεται χαμηλό τοίχιο, ύψους 0,50 – 1,00 μ., κατά τμήματα από σκυρόδεμα ή συρματοκιβώτια.

ΑΠΟ Χ.Θ. 5+960 ΕΩΣ Χ.Θ. 6+675: Αριστερή (βόρεια) όχθη

Από τη Χ.Θ. 5+960 έως τη Χ.Θ. 6+675 το πρηνές της αριστερής (βόρειας) όχθης έχει ενισχυθεί τοπικά με συρματοκιβώτια ύψους 3,0 μ.

ΑΠΟ Χ.Θ. 6+850 ΕΩΣ Χ.Θ. 10+100: Αριστερή (βόρεια) και δεξιά (νότια) όχθη

Από τον αναβαθμό που βρίσκεται στη Χ.Θ. 6+850 έως το ανάντη πέρας της περιοχής μελέτης στη Χ.Θ. 10+10 ο ποταμός βρίσκεται στο ορεινό τμήμα της κοίτης του. Στο μήκος αυτό δεν υπάρχουν παρεμβάσεις στα πρηνή.

2. Εγκάρσια Έργα - Αναβαθμοί

Χ.Θ. 0+830

Ο αναβαθμός από σκυρόδεμα που βρίσκεται στη Χ.Θ. 0+830 είναι στο μεγαλύτερο μέρος του κάτω από τη στάθμη του πυθμένα του ποταμού, με ένα μικρό τμήμα του μόνο να είναι ορατό. Επομένως πλέον λειτουργεί ως χαλινός και αποτρέπει την περαιτέρω διάβρωση και υποβίβασμό του πυθμένα. Δεν ελήφθη υπ' όψιν στους υδραυλικούς υπολογισμούς.

Χ.Θ. 0+905

Ο αναβαθμός από σκυρόδεμα που βρίσκεται στη Χ.Θ. 0+830 έχει ύψος πτώσης 0,50 μ. και είναι σε καλή κατάσταση.

Χ.Θ. 0+980

Ο αναβαθμός από σκυρόδεμα που βρίσκεται στη Χ.Θ. 0+980 έχει ύψος πτώσης 1,20 μ. και στα κατάντη του έχει λεκάνη ηρεμίας από σκυρόδεμα, μήκους 15 μ. Ο χωμάτινος πυθμένας του ποταμού κατάντη της λεκάνης ηρεμίας έχει υποβιβαστεί λόγω διάβρωσης, δημιουργώντας έτσι έναν δεύτερο αναβαθμό, με ύψος πτώσης 1,50 μ.

Χ.Θ. 1+465

Κατάντη της νέας σιδηροδρομικής γέφυρας του ΟΣΕ και στο κατάντη πέρας του επενδεδυμένου με σκυρόδεμα πυθμένα βρίσκεται αναβαθμός από σκυρόδεμα με ύψος πτώσης 0,65 μ. Αμέσως κατάντη του αναβαθμού βρίσκεται λεκάνη ηρεμίας από σκυρόδεμα μήκους 6 μ. Ο χωμάτινος πυθμένας του ποταμού κατάντη της λεκάνης ηρεμίας έχει υποβιβαστεί λόγω διάβρωσης, δημιουργώντας έτσι έναν δεύτερο αναβαθμό, με ύψος πτώσης 0,75 μ.

Χ.Θ. 2+840

Στη Χ.Θ. 2+840 εντοπίζονται ίχνη παλαιότερου αναβαθμού από σκυρόδεμα, ο οποίος κατέρρευσε λόγω υποβίβασμού του πυθμένα του ποταμού, ως συνέπεια της διάβρωσης του. Δεν λαμβάνεται υπ' όψιν στους υδραυλικούς υπολογισμούς.

Χ.Θ. 3+045

Στη Χ.Θ. 3+045 εντοπίζονται ίχνη παλαιότερου αναβαθμού από σκυρόδεμα, ο οποίος κατέρρευσε λόγω υποβίβασμού του πυθμένα του ποταμού, ως συνέπεια της διάβρωσης του. Δεν λαμβάνεται υπ' όψιν στους υδραυλικούς υπολογισμούς.

Χ.Θ. 3+595

Ο αναβαθμός από σκυρόδεμα που βρίσκεται στη Χ.Θ. 3+595 έχει ύψος πτώσης 2,80 μ. και στα κατάντη του έχει λεκάνη ηρεμίας από σκυρόδεμα, μήκους 8 μ., ακολουθούμενη από δεύτερο αναβαθμό, με ύψος πτώσης 1,75 μ. Κατάντη του δεύτερου αναβαθμού εντοπίζονται προβλήματα υποσκαφής λόγω υποβίβασμού του πυθμένα ως συνέπεια διάβρωσης.

Χ.Θ. 3+790

Ο αναβαθμός από σκυρόδεμα που βρίσκεται στη Χ.Θ. 3+790 έχει ύψος πτώσης 3,20 μ. και στα κατάντη του έχει λεκάνη ηρεμίας από σκυρόδεμα, μήκους 10 μ. Η κατάσταση του αναβαθμού

είναι καλή.

Χ.Θ. 3+930

Κατάντη της γέφυρας σύνδεσης με την Παλαιά Εθνική Οδό (Χ.Θ. 3+950) βρίσκεται αναβαθμός από σκυρόδεμα με ύψος πτώσης 2,80 μ. και στα κατάντη του έχει λεκάνη ηρεμίας από σκυρόδεμα, μήκους 10 μ., ακολουθούμενη από δεύτερο αναβαθμό, με ύψος πτώσης 1,57 μ. Κατάντη του δεύτερου αναβαθμού εντοπίζονται προβλήματα υποσκαφής λόγω υποβιβασμού του πυθμένα ως συνέπεια διάβρωσης.

Χ.Θ. 4+600

Ο αναβαθμός από σκυρόδεμα που βρίσκεται στη Χ.Θ. 4+600 έχει ύψος πτώσης 0,95 μ. και στα κατάντη του έχει λεκάνη ηρεμίας από σκυρόδεμα, μήκους 3,5 μ. Η κατάσταση του αναβαθμού είναι καλή.

Χ.Θ. 4+685

Κατάντη της γέφυρας του τοπικού οδικού δικτύου στη Χ.Θ. 4+695 βρίσκεται αναβαθμός από σκυρόδεμα με ύψος πτώσης 1,00 ακολουθούμενος από λεκάνη ηρεμίας από σκυρόδεμα, μήκους 5,0 μ. και δεύτερο αναβαθμό με ύψος πτώσης 0,90 μ. Κατάντη του δεύτερου αναβαθμού βρίσκεται λεκάνη ηρεμίας μήκους 20 μ. από σκυρόδεμα. Στη συνέχεια της δεύτερης λεκάνης ηρεμίας ο χωμάτινος πυθμένας του ποταμού έχει υποβιβαστεί λόγω διάβρωσης, δημιουργώντας έναν ακόμα αναβαθμό, με ύψος πτώσης 0,80 μ.

Χ.Θ. 5+005

Αμέσως κατάντη της γέφυρας της Ολυμπίας οδού βρίσκεται αναβαθμός από σκυρόδεμα με ύψος πτώσης 2,35 μ. και πλάτους ίσο με το μεσαίο άνοιγμα της γέφυρας. Η κατάσταση του αναβαθμού είναι καλή.

Χ.Θ. 5+235

Ο αναβαθμός από σκυρόδεμα που βρίσκεται στη Χ.Θ. 5+235 έχει ύψος πτώσης 3,10 μ. και στα κατάντη του έχει λεκάνη ηρεμίας από σκυρόδεμα, μήκους 10 μ. Η κατάσταση του αναβαθμού είναι καλή.

Χ.Θ. 6+530

Ο αναβαθμός από σκυρόδεμα που βρίσκεται στη Χ.Θ. 6+530 έχει ύψος πτώσης 0,90 μ. και στα κατάντη του έχει λεκάνη ηρεμίας από σκυρόδεμα, μήκους 21 μ., ακολουθούμενη από δεύτερο αναβαθμό, με ύψος πτώσης 1,75 μ. Κατάντη του δεύτερου αναβαθμού εντοπίζονται προβλήματα υποσκαφής λόγω υποβιβασμού του πυθμένα ως συνέπεια διάβρωσης.

Χ.Θ. 6+860

Ο αναβαθμός από σκυρόδεμα που βρίσκεται στη Χ.Θ. 6+860 έχει ύψος πτώσης 2.65 μ. και στα κατάντη υπάρχει τεχνικό υδροληψίας. Ο αναβαθμός εμφανίζει εκτενείς φθορές και τμήματα του έχουν καταρρεύσει. Ωστόσο παραμένει λειτουργικός.

Χ.Θ. 7+575

Ο αναβαθμός από σκυρόδεμα που βρίσκεται στη Χ.Θ. 7+575 έχει ύψος πτώσης 1,20 μ. και η κατάσταση του είναι καλή.

Χ.Θ. 9+960

Στη Χ.Θ. 9+960, μεταξύ της παλαιάς και της νέας γέφυρας της Επαρχιακής Οδού Αιγίου – Μελισσίων βρίσκεται αναβαθμός από σκυρόδεμα με ύψος πτώσης 3,70 μ. Κατάντη του αναβαθμού υπάρχει λεκάνη ηρεμίας και στη συνέχεια διαμορφώνεται δεύτερο ύψος πτώσης, λόγω υποβιβασμού του πυθμένα. Στο τμήμα μεταξύ των δύο γεφυρών η κοίτη του ποταμού είναι διευθετημένη με τοιχεία σκυροδέματος.

3. Γέφυρες

Εντός των ορίων της περιοχής μελέτης εντοπίζονται οκτώ οδικές και σιδηροδρομικές γέφυρες, τα χαρακτηριστικά των οποίων έχουν ως εξής:

Χ.Θ. 1+027 – Παλαιά γέφυρα ΟΣΕ

Στη Χ.Θ. 1+027 βρίσκεται η παλιά γέφυρα του ΟΣΕ. Η γέφυρα αυτή είναι τοξωτή από μεταλλικά στοιχεία, έχει πλάτος 4,50 μ. και στηρίζεται σε δύο ακρόβαθρα από σκυρόδεμα. Στη θέση της γέφυρας δημιουργείται στένωση στην κοίτη του ποταμού λόγω των ακρόβαθρων, με την κοίτη να έχει τοπικά πλάτος περί τα 20 μ. Το μέγιστο καθαρό ύψος από τη βαθιά γραμμή του πυθμένα στην κάτω παρειά της γέφυρας μετρήθηκε σε 3,88 μ. Η κοίτη του ποταμού στην περιοχή της γέφυρας είναι διευθετημένη με συρματοκιβώτια προς τα κατάντη σε μήκος 200 μ., και προς τα ανάντη σε μήκος 100 μ., μόνο όμως στον νότιο πρσανές. Αμέσως κατάντη της γέφυρας υπάρχει αναβαθμός πτώσης.

Χ.Θ. 1+380 – Γέφυρα τοπικού οδικού δικτύου

Στη Χ.Θ. 1+380 βρίσκεται γέφυρα του τοπικού οδικού δικτύου. Η γέφυρα αυτή είναι από σκυρόδεμα, έχει πλάτος 4,50 μ. και στηρίζεται σε δύο ακρόβαθρα και δύο μεσόβαθρα, επίσης από σκυρόδεμα. Στη θέση της γέφυρας η κοίτη έχει τοπικά πλάτος περί τα 40 μ. Το μέγιστο καθαρό ύψος από τη βαθιά γραμμή του πυθμένα στην κάτω παρειά της γέφυρας σε κάθε ένα από τα τρία ανοίγματα της γέφυρας μετρήθηκε σε 5,71, 7,48 και 8,18 μ.

Χ.Θ. 1+525 – Νέα γέφυρα ΟΣΕ

Στη Χ.Θ. 1+525 βρίσκεται η νέα γέφυρα του ΟΣΕ. Η γέφυρα αυτή αποτελείται από προκατασκευασμένο φορέα από οπλισμένο σκυρόδεμα πλάτους 10,60 μ. ο οποίος στηρίζεται σε δύο ακρόβαθρα και τρία κυλινδρικά μεσόβαθρα από σκυρόδεμα. Ο φορέας της γέφυρας σχηματίζει γωνία 40° από τον άξονα του ποταμού. Στη θέση της γέφυρας η κοίτη του ποταμού έχει τοπικά πλάτος περί τα 45 μ. Το μέγιστο καθαρό ύψος από τη βαθιά γραμμή του πυθμένα στην κάτω παρειά της γέφυρας σε κάθε ένα από τα τέσσερα ανοίγματα της γέφυρας μετρήθηκε σε 5,49, 6,03, 5,46 και 5,89 μ. Σε μήκος 45 μ. κατάντη του άξονα της γέφυρας οι κοίτη του ποταμού (πυθμένας και πρσανή) είναι επενδεδυμένη με άοπλο σκυρόδεμα. Αμέσως κατάντη της γέφυρας υπάρχει αναβαθμός πτώσης.

Χ.Θ. 3+950 – Γέφυρα σύνδεσης με Παλαιά Εθνική Οδό

Στη Χ.Θ. 3+950 βρίσκεται γέφυρα σύνδεσης με την Παλαιά Εθνική Οδό. Η γέφυρα αυτή είναι από σκυρόδεμα, έχει πλάτος 12,00 μ. και στηρίζεται σε τρία μεσόβαθρα, επίσης από σκυρόδεμα. Στη θέση της γέφυρας η κοίτη έχει τοπικά πλάτος περί τα 100 μ. Το μέγιστο καθαρό ύψος από τη βαθιά γραμμή του πυθμένα στην κάτω παρειά της γέφυρας σε κάθε ένα από τα τέσσερα ανοίγματα της γέφυρας μετρήθηκε σε 2,29, 3,50, 2,70 και 2,60 μ. Αμέσως κατάντη της γέφυρας υπάρχει αναβαθμός πτώσης.

Χ.Θ. 4+695 – Γέφυρα τοπικού οδικού δικτύου

Στη Χ.Θ. 4+695 βρίσκεται γέφυρα του τοπικού οδικού δικτύου. Η γέφυρα αυτή αποτελείται από φορέα από μεταλλικές δοκούς, πλάτους 4,50 μ. ο οποίος στηρίζεται σε 9 βάθρα από σκυρόδεμα. Στη θέση της γέφυρας η κοίτη έχει τοπικά πλάτος περί τα 70 μ. Το μέγιστο καθαρό ύψος από τη βαθιά γραμμή του πυθμένα στην κάτω παρειά της γέφυρας μετρήθηκε σε 2,15 μ. Αμέσως κατάντη της γέφυρας υπάρχει αναβαθμός πτώσης.

Χ.Θ. 5+025 – Γέφυρα Ολυμπίας Οδού

Στη Χ.Θ. 5+025 βρίσκεται η γέφυρα της Ολυμπίας Οδού (Νέα Εθνική Οδός Πατρών – Κορίνθου). Η γέφυρα αυτή αποτελείται από προκατασκευασμένο φορέα από οπλισμένο σκυρόδεμα πλάτους 22,40 μ. ο οποίος στηρίζεται σε δύο ακρόβαθρα και δύο μεσόβαθρα από σκυρόδεμα. Ο φορέας της γέφυρας σχηματίζει γωνία 37° από τον άξονα του ποταμού. Στη θέση της γέφυρας η κοίτη του ποταμού έχει τοπικά πλάτος περί τα 80 μ. Το μέγιστο καθαρό ύψος από τη βαθιά γραμμή του πυθμένα στην κάτω παρειά της γέφυρας σε κάθε ένα από τα τρία ανοίγματα της γέφυρας μετρήθηκε σε 2,35, 5,48 και 3,40 μ. Στα δύο ακραία ανοίγματα, η κοίτη του ποταμού είναι μπαζωμένη και η ροή, για συνήθεις παροχές, γίνεται μόνο από το μεσαίο άνοιγμα. Αμέσως κατάντη της γέφυρας υπάρχει αναβαθμός πτώσης, ο οποίος έχει πλάτος ίσο με το μεσαίο άνοιγμα.

Χ.Θ. 9+935 – Παλαιά γέφυρα Επαρχιακής Οδού Αιγίου – Μελισσίων

Στη Χ.Θ. 9+935 βρίσκεται η παλαιά γέφυρα της Επαρχιακής Οδού Αιγίου – Μελισσίων. Ο φορέας της γέφυρας είναι από σκυρόδεμα, έχει πλάτος 4,00 μ. και στηρίζεται σε δύο ακρόβαθρα, επίσης από σκυρόδεμα. Στη θέση της γέφυρας η κοίτη έχει τοπικά πλάτος περί τα 30 μ. και είναι διευθετημένη με κατακόρυφα τοιχεία από σκυρόδεμα. Το μέγιστο καθαρό ύψος από τη βαθιά γραμμή του πυθμένα στην κάτω παρειά της γέφυρας μετρήθηκε σε 7,41 μ.

Χ.Θ. 9+980 – Γέφυρα Επαρχιακής Οδού Αιγίου – Μελισσίων

Στη Χ.Θ. 9+980 βρίσκεται η γέφυρα της Επαρχιακής Οδού Αιγίου – Μελισσίων. Ο φορέας της γέφυρας είναι από σκυρόδεμα, έχει πλάτος 10,20 μ. και στηρίζεται σε δύο ακρόβαθρα, επίσης από σκυρόδεμα. Στη θέση της γέφυρας η κοίτη έχει τοπικά πλάτος περί τα 35 μ. και είναι διευθετημένη με κατακόρυφα τοιχεία από σκυρόδεμα. Το μέγιστο καθαρό ύψος από τη βαθιά γραμμή του πυθμένα στην κάτω παρειά της γέφυρας μετρήθηκε σε 8,18 μ. Αμέσως ανάντη και αμέσως κατάντη της γέφυρας υπάρχουν αναβαθμοί πτώσης.

4. Έτος Κατασκευής Υφισταμένων Έργων

Όλα τα περιγραφόμενα στις προηγούμενες παραγράφους τεχνικά έργα και έργα αντιπλημμυρικής προστασίας κατασκευάστηκαν πριν από πολλά έτη και οπωσδήποτε **πριν από το έτος 1990**. Τα έργα αυτά δεν έχουν αδειοδοτηθεί Περιβαλλοντικά. Η Περιβαλλοντική αδειοδότηση όλων των ανωτέρω έργων που διατηρούνται, θα πραγματοποιηθεί στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.

Εξαίρεση αποτελούν οι Γέφυρες της Νέας Εθνικής Οδού Πατρών - Αθηνών και της Νέας Σιδηροδρομικής Γραμμής και τα συνοδευτικά έργα τους, που είναι πρόσφατης κατασκευής.

2.6. Προστατευόμενες περιοχές – Αρχαιολογικοί χώροι

Όρια προστατευόμενων περιοχών

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Σελινούντα περιλαμβάνει τμήματα που βρίσκονται εντός των παρακάτω προστατευόμενων περιοχών Natura:

- GR2320010: Όρη Μπάρμπας και Κλόκος, Φαράγγι Σελινούντα
- GR2320005: Όρη Μπάρμπας και Κλόκος, Φαράγγι Σελινούντα
- GR2320007: Όρος Παναχαϊκό – Σήραγγες Παναγοπούλας
- GR2530007: Κορινθιακός Κόλπος

Ο ποταμός καταλήγει στην περιοχή «GR2530007 – ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ». Η περιοχή οριοθέτησης βρίσκεται εκτός προστατευόμενων περιοχών Natura.

Περιοχές Αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Η περιοχή οριοθέτησης βρίσκεται εκτός αρχαιολογικού χώρου. Στην ευρύτερη περιοχή της περιοχής μελέτης βρίσκονται οι παρακάτω περιοχές αρχαιολογικού ενδιαφέροντος:

- Η "Τρανή Βρύση" στο Άνω Μαυρίκι σύμφωνα με την απόφαση με αριθμ. ΥΑ ΥΠΠΟ/ΔΙΛΑΠ/Γ/2162/43916/31-7-1996, ΦΕΚ 901/Β/24-9-1996
- Ι. Ναός Αγίου Γεωργίου στην Τέμενη σύμφωνα με την απόφαση με αριθμ. ΥΑ ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Β1/Φ31/79831/1727 π.ε./28-1-1983, ΦΕΚ 168/Β/8-4-1983
- Κτίριο στην Τέμενη, ιδ. Γεωργίου Κανελλόπουλου, σύμφωνα με την απόφαση με αριθμ. ΥΑ ΥΠΠΟ/ΔΙΛΑΠ/Γ/933/15607/20-3-1997, ΦΕΚ 321/Β/21-4-1997
- Κτίριο ιδ. Ανδρέα και Σπύρου Μανούσου στην Τέμενη, σύμφωνα με την απόφαση με αριθμ. ΥΑ ΥΠΠΟ/ΔΙΛΑΠ/Γ/936/24921/15-5-2001, ΦΕΚ 627/Β/25-5-2001

2.7. Συμπεράσματα – Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις προτεινόμενης Διευθέτησης και Οριοθέτησης

Το έργο τόσο κατά την κατασκευή του όσο και κατά τη λειτουργία του δεν πρόκειται να προκαλέσει αλλαγή στο κλίμα, στα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά και στις μετεωρολογικές συνθήκες της περιοχής.

Όσον αφορά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά την φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων παράγεται μόνο CO₂, λόγω του μηχανολογικού εξοπλισμού και των

βενζινοκίνητων και πετρελαιοκίνητων οχημάτων που θα μετακινηθούν στην περιοχή. Οι παραγόμενες ποσότητες CO₂, κατά την κατασκευή των έργων είναι πολύ μικρής τάξης μεγέθους και δεν αναμένεται να προκαλέσουν κανενός είδους πιέσεις στο μικροκλίμα της περιοχής.

Όσον αφορά την παραγωγή σημαντικών εκπομπών θερμικής ενέργειας που θα μπορούσαν να προκαλέσουν μικροκλιματικές αλλαγές, σημειώνεται ότι δεδομένης της φύσης των προτεινόμενων έργων και του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού για την κατασκευή τους, δεν αναμένεται καμία παραγωγή εκπομπών ενέργειας και συνεπώς καμιά επίδραση στο μικροκλίμα της περιοχής. Επίσης, δεν αναμένονται σημαντικές διαφοροποιήσεις στο ανάγλυφο και την αντανάκλαστικότητα του εδάφους, σε τέτοια κλίμακα που να επηρεάζεται το μικροκλίμα της περιοχής.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι πιθανές επιπτώσεις στα κλιματικά και βιοκλιματικά στοιχεία της περιοχής του έργου αναμένεται να είναι έμμεσες, αμελητέες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ & ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Κατά τη φάση της κατασκευής αναμένεται κάποια προσωρινή αλλαγή της αισθητικής του τοπίου της άμεσης περιοχής του έργου. Οι χωματοургικές εργαίες, η κίνηση και η στάθμευση των μηχανημάτων, οι σωροί των υλικών κατασκευής τραυματίζουν το τοπίο με όγκους και μορφές που δεν ανήκουν φυσικά σε αυτό. Η μη οργανωμένη και ελεγχόμενη ανάπτυξη των εργασιών και η διάσπαρτη χωροθέτηση μηχανημάτων εργοταξίου και εκχωμάτων, θα μπορούσαν να επιβαρύνουν το τοπίο με απροσδιόριστες επιπτώσεις. Ωστόσο, οι επιπτώσεις του εν λόγω έργου είναι μικρές, αφού αφορούν κατασκευές σε μικρό μήκος του ρέματος και μάλιστα σε ένα τοπίο που έχει ήδη δεχθεί ανθρωπογενείς επεμβάσεις.

Στο μεγαλύτερο μήκος του τμήματος όπου προβλέπονται επεμβάσεις είναι πολύ αραιή και μη σημαντική, συνεπάγεται πως δεν θα απαιτηθούν εκτεταμένες καταστοφές δένδρω ή φυλάκων φυσικής βλάστησης.

Με τη λειτουργία του έργου θα προστατευτεί το τοπίο της άμεσης περιοχής από μια ενδεχόμενη πλημμυρική παροχή που με τα σημερινά δεδομένα της φυσικής κοίτης θα δημιουργούσε καταστροφές και υποβάθμιση του τοπίου.

Η εγκατάσταση και λειτουργία του εργοταξίου και οι εκσκαφές που θα πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια κατασκευής των προτεινόμενων έργων θα επιβαρύνουν προσωρινά το τοπίο. Οι επιπτώσεις αυτές θα είναι παροδικές και θα αποκατασταθούν αμέσως μετά την ολοκλήρωση των έργων.

Οι πιθανές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία των προτεινόμενων έργων είναι άμεσες, μη σημαντικές, μόνιμες και μερικώς αναστρέψιμες.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ & ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Κατά τη φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων δεν αναμένονται επιπτώσεις στα γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης.

Κατά τη φάση κατασκευής θα υπάρξουν ορισμένες επεμβάσεις στο έδαφος όπως:

- Η εγκατάσταση του εργοταξίου το οποίο είναι μικρής έκτασης.
- Οι εργασίες οριοθέτησης και διευθέτησης.
- Η λειτουργία των μηχανημάτων.

Από τις προαναφερόμενες επεμβάσεις αναμένεται ότι δεν θα προκληθούν, μικρής κλίμακας, αλλαγές στο έδαφος. Πιο αναλυτικά εκτιμάται ότι:

- ✓ Στο χώρο εγκατάστασης του εργοταξίου πιθανά να προκληθούν τοπικές ρυπάνσεις από κακή διαχείριση υγρών και στερεών αποβλήτων όπως από διαρροές λιπαντικών των μηχανημάτων ή απορρίψεις στερεών αποβλήτων που ενδέχεται να επιβαρύνουν το έδαφος. *Οι επιπτώσεις αυτές περιορίζονται σε μία πολύ μικρή έκταση, είναι σχεδόν αμελητέες, άμεσες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.*
- ✓ Από τις μετακινήσεις των μηχανημάτων κατασκευής και τα φορτηγά μεταφοράς υλικών ενδέχεται να υπάρξουν τοπικές ή/και σημειακές ρυπάνσεις από διαρροές λιπαντικών ή καυσίμων με συνέπεια τοπική επιβάρυνση του εδάφους. *Πρόκειται για πολύ μικρές σε έκταση επιπτώσεις, μη σημαντικές σε ένταση, άμεσες, παροδικές και μερικώς αναστρέψιμες.*

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Η κατασκευή και η λειτουργία των προτεινόμενων έργων δεν αναμένεται να προκαλέσει οποιαδήποτε αξιόλογη επίδραση ή επίπτωση στο φυσικό περιβάλλον και τα οικοσυστήματα της στενής και της ευρύτερης περιοχής.

Η χλωρίδα της περιοχής δεν αναμένεται να επηρεασθεί και οι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις αφορούν μικρής κλίμακας και τοπικού χαρακτήρα μείωση της βλάστησης από τις εκχερσώσεις που προβλέπεται να γίνουν στις θέσεις εγκατάστασης των έργων.

Η πανίδα της περιοχής δεν αναμένεται να επηρεασθεί ούτε αν δεχθεί αξιόλογες αρνητικές επιπτώσεις στον πληθυσμό της ή αλλαγές στην ποικιλότητα της. Στη φάση κατασκευής των έργων θα προκληθεί κάποια όχληση από τον θόρυβο και τις δονήσεις των μηχανημάτων που θα έχει προσωρινό χαρακτήρα. Έτσι δεν αναμένεται να προκληθεί οποιαδήποτε μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε σπανίων ή απειλούμενων ειδών ζώων, καμία παρεμπόδιση στη μετακίνησή τους ούτε υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος διαβίωσής τους.

Οι πιθανές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον, τα οικοσυστήματα, την χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής είναι μικρές έως αμελητέες, άμεσες, παροδικές και αναστρέψιμες.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ – ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Κατά τη φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων θα υπάρξει προσωρινή όχληση από την αύξηση της κίνησης, χωματουργικών και σκαπτικών μηχανημάτων και βοηθητικών οχημάτων μεταφοράς των υλικών του έργου. Ο αριθμός των οχημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του έργου θα είναι συνολικά μικρός και δεν θα περιλαμβάνει βαρέα οχήματα ή μηχανήματα αλλά ελαφρού τύπου εκσκαπτικά μηχανήματα και φορτηγά μεταφοράς των υλικών. Η διακίνηση όλων των οχημάτων που θα χρησιμοποιηθούν θα γίνεται μέσω του υφιστάμενου οδικού δικτύου και σε καμία περίπτωση δεν θα χρειασθεί η διάνοιξη νέων προσπελάσεων ή έργων οδοποιίας.

Στο ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον της στενής και της ευρύτερης περιοχής των έργων δεν αναμένονται οποιεσδήποτε αρνητικές επιπτώσεις.

Από την ολοκλήρωση της κατασκευής των έργων μόνο θετικές επιδράσεις αναμένονται να υπάρξουν. Αναμένεται να αναβαθμιστεί ελαφρώς ο άμεσος εξωαστικός χώρος και να αναβαθμίσει και την ποιότητα ζωής και την ασφάλεια των κατοίκων της περιοχής.

Οι επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον είναι αμελητέες, άμεσες, παροδικές και ολικώς αντιστρέψιμες.

ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Δεν αναμένονται οποιοσδήποτε αρνητικές επιπτώσεις στο κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον της περιοχής από τις διαδικασίες κατασκευής και λειτουργίας των έργων.

Από την ολοκλήρωση της κατασκευής των έργων μόνο θετικές επιδράσεις αναμένονται να υπάρξουν. *Οι επιπτώσεις στο κοινωνικό – οικονομικό περιβάλλον της περιοχής είναι αμελητέες, έμμεσες, παροδικές και ολικώς αντιστρέψιμες.*

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

Δεν αναμένονται οποιοσδήποτε αρνητικές επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της περιοχής από τις διαδικασίες κατασκευής και λειτουργίας των έργων. Η κατασκευή και λειτουργία των έργων θα συντελέσει στη βελτίωση και την αναβάθμιση των υφιστάμενων υποδομών και θα συμβάλει στη βελτίωση των συνθηκών διαμονής και διαβίωσης στην περιοχή. *Οι επιπτώσεις στο κοινωνικό – οικονομικό περιβάλλον της περιοχής είναι αμελητέες, έμμεσες, παροδικές και ολικώς αντιστρέψιμες.*

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

Τα προτεινόμενα έργα τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία τους δεν πρόκειται να προκαλέσουν υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας.

Κατά την φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων, δεν αναμένεται ιδιαίτερα παρουσία μηχανημάτων στην περιοχή, τα οποία να προκαλούν αύξηση του επιπέδου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μεγαλύτερη από την υφιστάμενη.

Από την κίνηση των οχημάτων (χωματουργικά μηχανήματα – φορτηγά) και τη μεταφορά των υλικών και από τη λειτουργία των μηχανημάτων κατασκευής θα υπάρξει περιορισμένης κλίμακας αύξηση στις εκπομπές καυσαερίων και δημιουργία σκόνης. Οι παραγόμενες ποσότητες καυσαερίων θα είναι πολύ μικρές και η σκόνη θα περιορίζεται τοπικά. *Οι επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα είναι μη σημαντικές, άμεσες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.*

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Ή ΑΠΟ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

Κατά την κατασκευή των έργων θα προκληθεί, τοπικά στις περιοχές των εργασιών, προσωρινή αύξηση του θορύβου από την κίνηση των μηχανημάτων και τη λειτουργία του εργοταξίου. Η αύξηση αυτή θα είναι περιορισμένης χρονικής διάρκειας και θα εκλείψει μετά το πέρας των εργασιών. *Οι επιπτώσεις από αύξηση του θορύβου ή των δονήσεων είναι μετρίως σημαντικές, άμεσες, παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες.*

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ

Οι επιδράσεις που προκαλούνται στη δίαιτα των υδάτων μετά την κατασκευή του έργου χαρακτηρίζονται θετικές διότι η ικανοποιητική παροχρητευτικότητα των έργων θα προκαλέσει ανάσχεση των πλημμυρικών φαινομένων στην περιοχή μελέτης.

Κατά την φάση κατασκευής των έργων διευθέτησης αναμένονται μεταβολές στην δίαιτα των υπογείων υδάτων λόγω των εκχερσώσεων που θα πραγματοποιηθούν κατά μήκος της παρόχθιας ζώνης καθώς και των εκσκαφών. Οι εργασίες αυτές δύναται να μεταβάλλουν την κατείσδυση και να επηρεάσουν την τροφοδοσία των υπόγειων υδροφόρων κατά την περίοδο κατασκευής των έργων. Οι επιπτώσεις αυτές είναι παροδικού χαρακτήρα και μερικώς αναστρέψιμες μετά το πέρας των εργασιών.

Επιπτώσεις στην ποιότητα των υδατικών πόρων μπορεί επίσης να προκληθούν από δυνητικές πηγές ρύπανσης, λόγω της λειτουργίας των μηχανημάτων και των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στη φάση κατασκευής. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η παραγωγή αστικών αποβλήτων κατά τη λειτουργία του εργοταξίου, η διαρροή καυσίμων ή λιπαντικών αυτοκινήτων και μηχανημάτων, λόγω ατυχήματος ή ελλιπούς συντήρησης.

Από τα προαναφερόμενα προκύπτει το συμπέρασμα ότι αν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, τα έργα δεν θα επηρεάσουν τους υδατικούς πόρους της περιοχής και επομένως δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις κατά την κατασκευή του έργου.

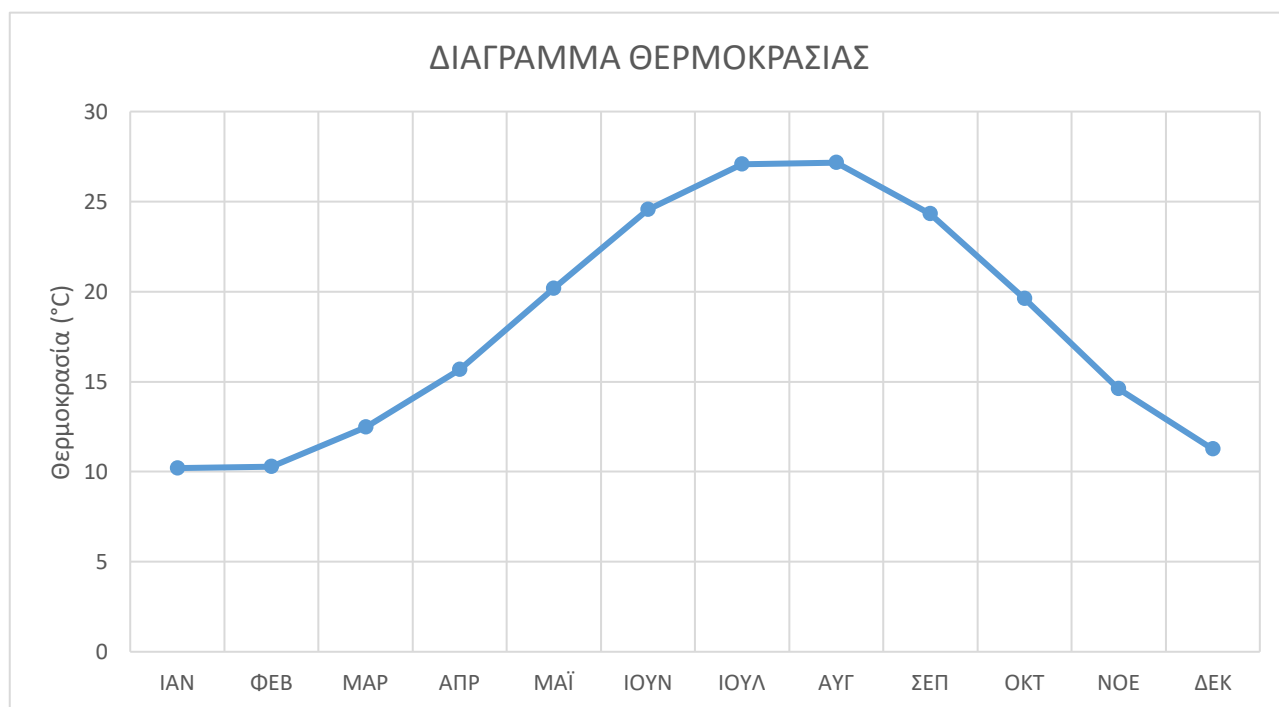
Οι πιθανές επιπτώσεις στην περίπτωση αυτή είναι άμεσες, μη σημαντικές, παροδικές και μερικώς αντιστρέψιμες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΡΕΜΑΤΟΣ

3.1. Κλιματολογικά στοιχεία

Το κλίμα της περιοχής, χαρακτηρίζεται ως εύκρατο με ξηρό θέρος για τις παραλιακές περιοχές και με τάσεις μεταβάσεως προς τον ηπειρωτικό κλιματικό χαρακτήρα στα πιο ορεινά τμήματα. Σύμφωνα με την κλιματική ταξινόμηση κατά Thornthwaite, η περιοχή του Αιγίου κατατάσσεται στον κλιματικό τύπο C1dB3'b4', όπου: C1: ξηρό κλίμα, B3': μεσόθερμος τύπος, d: απουσία ή μικρό πλεόνασμα ύδατος και b4': μικρή θερμική δραστηριότητα το θέρος.

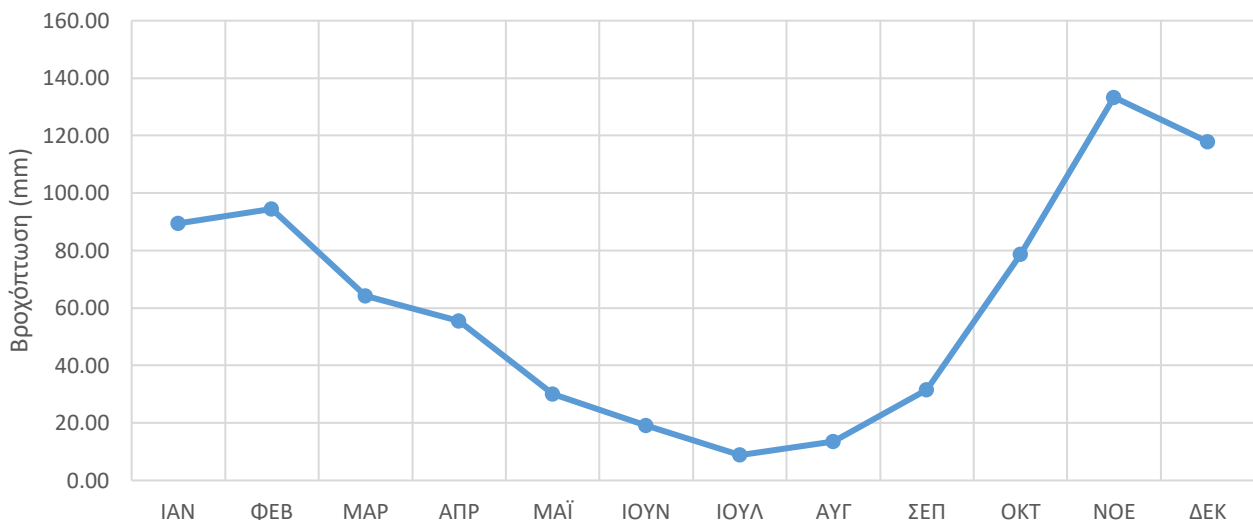
Επίσης, σύμφωνα με τον χάρτη Βιοκλιματικών ορόφων (ΥΠ.ΓΕ.- Μαυρομάτης, 1980) η περιοχή ανήκει στον ύφυγρο Βιοκλιματικό όροφο με ήπιο χειμώνα και με μέση ελάχιστη θερμοκρασία ψυχρότερου μήνα μεταξύ 3 °C και 7 °C.



ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	10.20	10.27	12.47	15.66	20.17	24.55
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	27.06	27.16	24.32	19.62	14.61	11.26

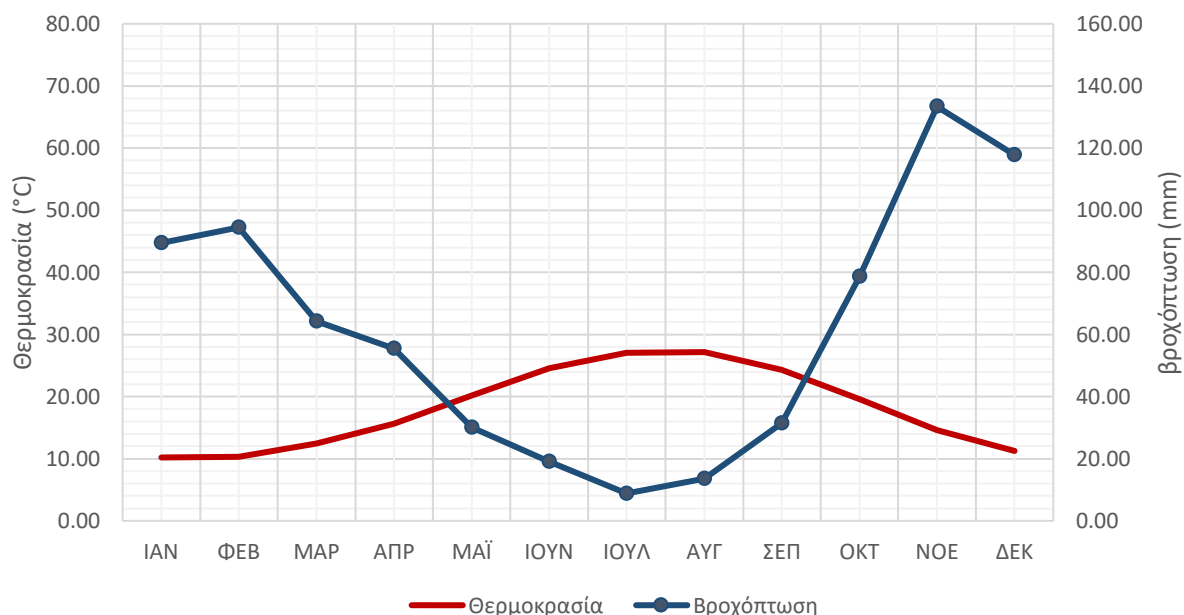
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ



ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ

1ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	89.55	94.51	64.25	55.42	30.03	19.13
2ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	8.83	13.55	31.5	78.68	133.34	117.87

ΟΜΒΡΟΘΕΡΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ



Από το ανωτέρω διάγραμμα συμπεραίνεται πως ξηροθερμική περίοδος θεωρείται το διάστημα από τέλος Απριλίου έως μέσα Σεπτεμβρίου

3.2. Λεκάνη Απορροής και περιοχή οριοθέτησης: Μορφολογικά και Γεωλογικά Χαρακτηριστικά

Γεωλογικά – Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

Η Γεωλογική μελέτη συντάχθηκε από το συμπράττον γραφείο μελετών Ξ. ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ - GEOENVIRO E.E. και παραδόθηκε εμπρόθεσμα τον Δεκέμβριο του 2020.

Σκοπός της γεωλογικής μελέτης είναι η συμβολή στον βέλτιστο προσδιορισμό της οριοθέτησης και το σχεδιασμό της αντιπλημμυρικής προστασίας της στενής και της ευρύτερης περιοχής της κοίτης του ποταμού από την εκβολή στη θάλασσα μέχρι τη γέφυρα της Επαρχιακής Οδού Αιγίου – Μελισσίων, σε μήκος 10,00 χλμ. Στο πλαίσιο αυτό πραγματοποιείται η διερεύνηση γεωλογικής και τεκτονικής δομής με εξειδίκευση στα θέματα που αφορούν το αντικείμενο του έργου, ο προσδιορισμός των τεχνικογεωλογικών και υδρογεωλογικών συνθηκών, ο εντοπισμός των υφιστάμενων ή/και των δυνητικών υδρογεωλογικών - τεχνικογεωλογικών προβλημάτων στις θέσεις των τεχνικών έργων και των βασικών παρεμβάσεων της Υδραυλικής Προμελέτης και η πρόταση των κατάλληλων μέτρων και παρεμβάσεων για την αντιμετώπισή τους.

Αντικείμενο της γεωλογικής μελέτης είναι η διερεύνηση της γεω-τεκτονικής δομής και των υδρογεωλογικών και τεχνικογεωλογικών συνθηκών της στενής αλλά και της ευρύτερης περιοχής ενδιαφέροντος, η οποία είναι προσανατολισμένη στις ανάγκες και τις απαιτήσεις της συνολικής μελέτης των αντιπλημμυρικών έργων και της οριοθέτησης στο προβλεπόμενο τμήμα του ποταμού.

Η Γεωλογική Μελέτη περιλαμβάνει Γεωλογική χαρτογράφηση με σύνταξη γεωλογικού χάρτη της ευρείας περιοχής, γεωλογικές τομές και διατομές, ώστε να δίδεται σαφής εικόνα του τεχνικογεωλογικού προσομοιώματος και Χάρτη τεχνικής γεωμορφολογίας και προβληματικών περιοχών. Περιλαμβάνει περιγραφή των γεωλογικών συνθηκών της ευρύτερης περιοχής του ποταμού, τεχνικογεωλογικά χαρακτηριστικά γεωλογικών σχηματισμών, χαρακτηριστικά βραχομάζας, τεχνικογεωλογικές συνθήκες κατά μήκος του ποταμού.

Τα θέματα που αντιμετωπίζονται στα πλαίσια της παρούσας γεωλογικής μελέτης αποσκοπούν στην ανάλυση πιθανών τεχνικογεωλογικών και υδρογεωλογικών προβλημάτων και την πρόταση των κατάλληλων μέτρων και παρεμβάσεων για την αντιμετώπισή τους ώστε να επιτευχθεί ο βέλτιστος σχεδιασμός των απαιτούμενων τεχνικών έργων και παρεμβάσεων αντιπλημμυρικής προστασίας του ποταμού. Έτσι τα στοιχεία της γεωλογικής μελέτης που συμβάλλουν στον ασφαλή σχεδιασμό της οριοθέτησης και των αντιπλημμυρικών έργων στο μελετώμενο τμήμα του ποταμού Σελινούντα συνοψίζονται ως ακολούθως:

1. Η συνολική γεωλογική, στρωματογραφική και τεκτονική δομή των λιθολογικών τύπων που καθορίζουν το γεωλογικό μοντέλο της περιοχής μελέτης δεν δημιουργεί συνθήκες και προϋποθέσεις σημαντικών γεωλογικών – τεχνικογεωλογικών προβλημάτων.

2. Τεχνικογεωλογικά προβλήματα που καταγράφονται όπως νέες ή παλαιές κατολισθήσεις και εδαφικές αστάθειες στην εσωτερική ζώνη του μέσου ρου, και διαβρώσεις εντός της κοίτης της χαμηλής ζώνης του Σελινούντα αξιολογούνται ως φαινόμενα μικρής κλίμακας και τοπικού χαρακτήρα.

3. Οι υδρογεωλογικές συνθήκες χαρακτηρίζονται από την ανάπτυξη υπόγειων υδατικών συστημάτων προσχωματικής, ρωγμώδους και καρστικής υδροφορίας που αλληλοσυνδέονται και είναι υψηλής δυναμικότητας λόγω της συνεχούς τροφοδοσίας που δέχονται από την ενεργό κοίτη του Σελινούντα.

4. Προτείνεται μία ζώνη μήκους 1,5 km για την δημιουργία δανειοθαλάμων απόληψης υλικών εντός της ευρείας κοίτης του ποταμού Σελινούντα από την έξοδο του από της ημιορεινή – λοφώδη ζώνη (Χ.Θ.6+600) έως το υψηλό τμήμα της πεδινής έκτασης (Χ.Θ.5+100). Στο ευρύ αυτό ανάπτυγμα της διαμορφωμένης κοίτης του ποταμού γίνεται η απόθεση των φερτών υλικών τα οποία αποτελούνται από κροκάλες και χάλικες ασβεστολιθικής κυρίως σύστασης και δευτερευόντως κερατολιθικής και ψαμμιτικής σύστασης καθώς και από χονδρόκοκκους άμμους.

5. Η περαιτέρω επιλογή συγκεκριμένων θέσεων και η διαμόρφωση των πιθανών χώρων δανειοθαλάμων για την απόληψη αδρανών υλικών ή αποθεσιοθαλάμων για την προσωρινή αποθήκευση ή επεξεργασία των υλικών πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων, τεύχος 11, άρθρο 2.1, παράγραφοι Α1.1 και Α2.2 και άρθρο 3.1.4.

6. Στα υφιστάμενα αντιπλημμυρικά αναχώματα αλλά και στα νέα που πιθανά θα προταθούν από την Υδραυλική μελέτη, πρέπει να εξασφαλίζεται η επάρκεια της λειτουργίας τους και η ευστάθεια τους κυρίως όσον αφορά τις πιθανές διαβρώσεις στη βάση τους και τις ολισθήσεις χαλαρών υλικών του σώματος τους. Στα υφιστάμενα αναχώματα προτείνεται η ενίσχυση και επένδυση των πρανών τους στις θέσεις όπου εντοπίζονται προβλήματα θραύσεων ή μειωμένης αντοχής τους.

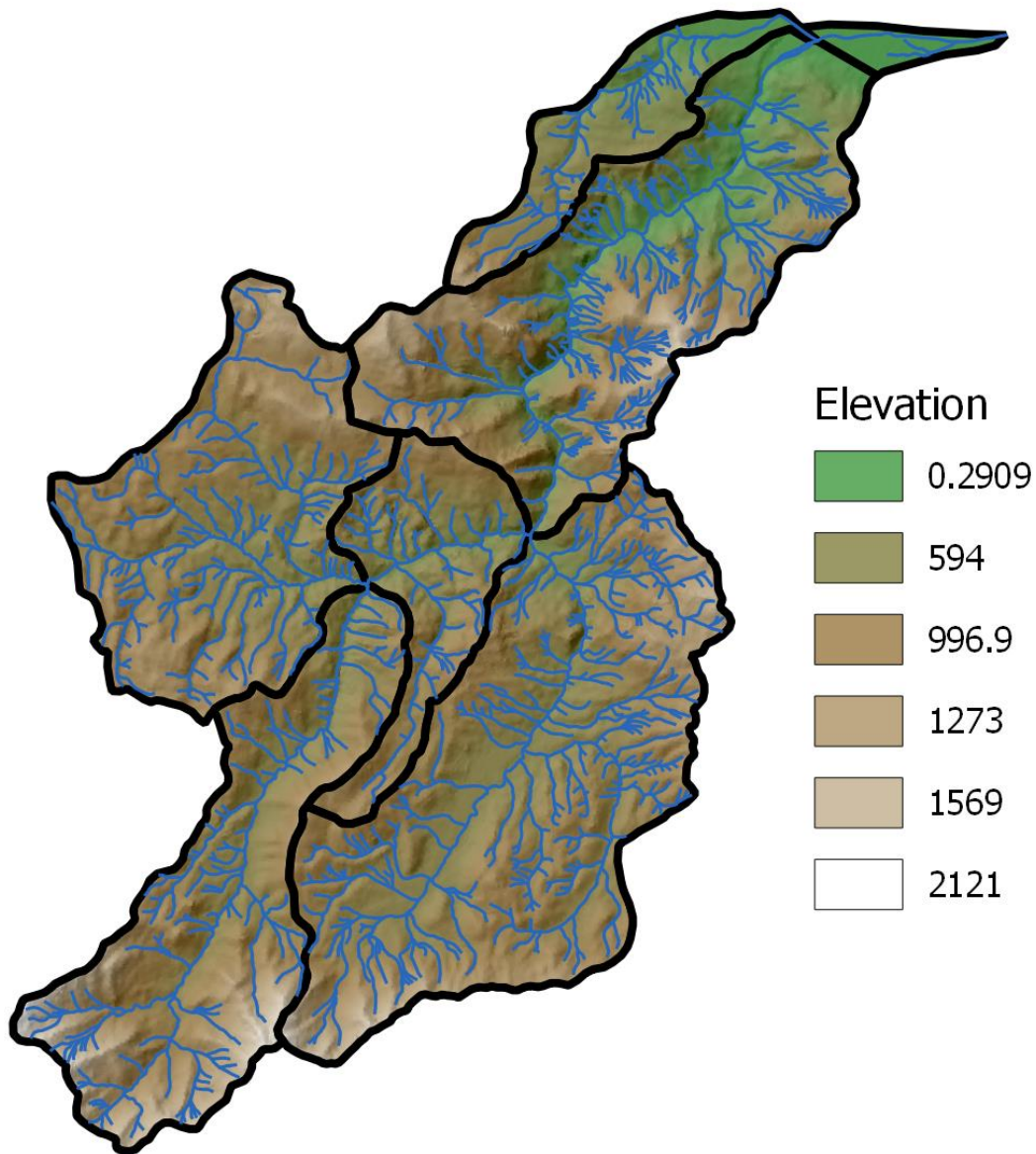
7. Τα κατολισθητικά φαινόμενα που εκδηλώνονται στα απότομα και υψηλά ασβεστολιθικά πρανή λόγω της φυσικής διάβρωσης από τις πλημμυρικές απορροές του ποταμού πρέπει να παρακολουθούνται κυρίως ως προς την επικινδυνότητα που μπορεί να προκαλέσουν από την απότομή αύξηση των φερτών υλικών και της λασποροής σε πλημμυρικές καταστάσεις του ποταμού.

8. Οι περιοδικά κατακλυζόμενες παραποτάμιες εκτάσεις που δημιουργούνται μετά από αυξημένες ή πλημμυρικές απορροές του ποταμού στην έξοδο του στη θάλασσα, στο σχηματιζόμενο «δέλτα» πρέπει να διατηρηθούν και να προστατευθούν από πιθανές καταπατήσεις ή επεκτάσεις καλλιεργούμενων γαιών δεδομένου ότι είναι σημαντική η λειτουργία τους στις φάσεις των πλημμυρικών απορροών αλλά και πολύ μεγάλη η περιβαλλοντική αξία τους.

Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Οι λεκάνες απορροής μέχρι την περιοχή Οριοθέτησης προσδιορίστηκαν με χάραξη του υδροκρίτη επί του χάρτη ΓΥΣ 1:50.000.

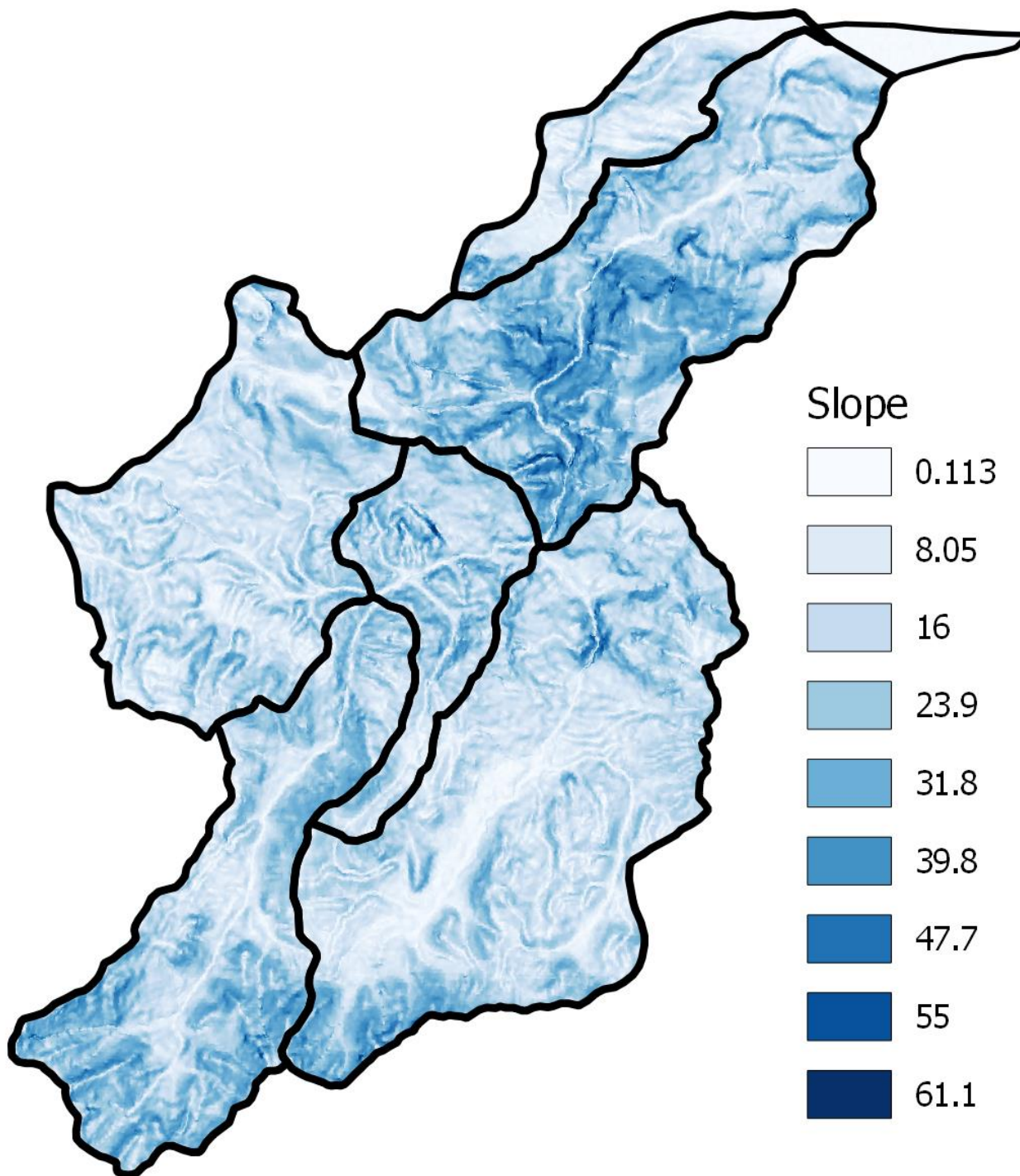
Η λεκάνη απορροής του ποταμού «Σελινούντα» οριοθετείται στα βόρεια από τις κορυφές Τράπεζα, Μελιγκάρι, Κερασιά και Κοροϊδόνα του Όρους Μπάρμπας, στα δυτικά από την κορυφή Παπαρίτσα του Παναχαϊκού Όρους, τις κορυφές Πολλά Δένδρα, Τσιρίφη, Προφήτης Ηλίας και Μπάρμπα του Όρους Ερύμανθος, στα νότια από τις κορυφές Κρεκάκι, Ψηλαί Κορυφαί, Σκουτέλι, Καλιφώνι, Τρεις Γυναίκες, Κοτρώνα και Αηλιάς στου Όρους Ερύμανθος και στα ανατολικά από τις κορυφές Ψηλή Ράχη και Σκεπαστό του Όρους Κερύνεια, την κορυφή του Όρους Κλωκός και τις κορυφές Αραβωνίτσα και Κολοκοτρώνης.



Μορφολογική απεικόνιση λεκάνης απορροής π. Σελινούντα

Η έκταση της συνολικής λεκάνης μετρήθηκε σε 359,65 χλμ² και το μέγιστο μήκος της κύριας μισγάγγειας σε 48,63 χλμ. Η λεκάνη χαρακτηρίζεται από το ορεινό και ημιορεινό ανάγλυφο και τις γενικά έντονες κλίσεις στο μεγαλύτερο μέρος της. Κύριο χαρακτηριστικό του ανάγλυφου της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι η ορεινή και πολυσχιδής μορφολογία του εδάφους και η χαμηλή, κυρίως θαμνώδης, βλάστηση. Εντοπίζονται περιοχές απόκρημνες με κλίσεις περίπου στο 50%. Το μέγιστο υψόμετρο της συνολικής λεκάνης είναι 2.169 μ. και το μέσο της υψόμετρο 863,15 μ.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, χρησιμοποιώντας εκτενές ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM, Digital Elevation Model) για την έκταση της συνολικής λεκάνης απορροής και το λογισμικό QGIS, οι επί μέρους λεκάνες απορροής ανάλογα με τις ζώνες κλίσεων κατηγοριοποιήθηκαν ως εξής:



Χάρτης κλίσεων της λεκάνης απορροής π. Σελινούντα

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 1		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	21.91	34.9%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	35.45	56.5%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	5.40	8.6%
ΣΥΝΟΛΟ	62.76	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 2		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	9.84	15.9%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	31.11	50.3%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	20.89	33.8%
ΣΥΝΟΛΟ	61.84	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 3		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	5.31	19.9%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	16.03	60.2%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	5.30	19.9%
ΣΥΝΟΛΟ	26.64	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 4		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	33.47	32.9%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	55.29	54.4%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	12.84	12.6%
ΣΥΝΟΛΟ	101.60	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 5		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	11.2	13.5%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	37.12	44.7%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	34.81	41.9%
ΣΥΝΟΛΟ	83.13	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 6		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	11.07	56.2%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	7.49	38.0%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	1.13	5.7%
ΣΥΝΟΛΟ	19.69	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 7		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	3.98	100.0%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	0.00	0.0%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	0.00	0.0%
ΣΥΝΟΛΟ	3.98	100%

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΕΛΙΝΟΥΝΤΑ		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	96.78	26.9%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	182.49	50.7%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	80.37	22.3%
ΣΥΝΟΛΟ	359.64	100%

3.3. Υδρογραφικό δίκτυο ευρύτερης περιοχής

Ο ποταμός Σελινούντας είναι ένας από τους κύριους ποταμούς της Βόρειας Πελοποννήσου και εντοπίζεται γεωγραφικά μεταξύ των ποταμών Μεγανίτη και Καρυνίτη. Πηγάζει από τα νοτιοανατολικά του Παναχαϊκού Όρους και συγκεντρώνει και απορροές από πλήθος ρεμάτων που πηγάζουν από τα Όρη Ερύμανθος και Κερύναιο. Μερικά από τα κυριότερα ρέματα που εκβάλουν στον ποταμό Σελινούντα είναι το ρέμα Μανεσαϊκό, το ρέμα Διβουλαϊκό και το ρέμα Μιλιαγκού. Η γενική του κατεύθυνση είναι από νοτιοδυτικά προς βορειοανατολικά και εκβάλλει στον Κορινθιακό κόλπο μεταξύ των οικισμών Βαλιμίτικα και Ελίκη.

Η υδρογραφική λεκάνη του ποταμού Σελινούντα περιγράφεται από τα Όρη Παναχαϊκό, Ερύμανθο και Κερύναια. Το μήκος του κλάδου ανώτερης τάξης είναι 48,63 χλμ, η συνολική επιφάνεια της λεκάνης 359,65 χλμ² και το μέσο υψόμετρο 863,15 μ.

Το υδρογραφικό δίκτυο είναι δενδριτικής μορφής και χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα ανεπτυγμένο. Σύμφωνα με τη μέθοδο του Strahler, μετρούνται 797 κλάδοι 1ης τάξης, 209 κλάδοι 2ης τάξης, 53 κλάδοι 3ης τάξης, 13 κλάδοι 4ης τάξης, 3 κλάδοι 5ης τάξης, και η κύρια μισγάγγεια που είναι 6ης τάξης.

3.4. Υφιστάμενη κατάσταση λεκάνης απορροής

Η περιοχή μελέτης εκτείνεται κατά μήκος του ποταμού, από την εκβολή του, σε 10 χλμ. προς τα ανάντη, έως τη γέφυρα της Επαρχιακής Οδού Αιγίου – Μελισσίων. Για τον ορθό υδραυλικό υπολογισμό της γέφυρας, η περιοχή μελέτης εκτείνεται 100 μ. ανάντη της, οπότε το ακριβές μήκος της περιοχής μελέτης είναι 10.100 μ.

Η χιλιομέτρηση γίνεται από τα κατάντη (εκβολή) προς τα ανάντη. Ο άξονας χαράχθηκε στο μέσον περίπου της ευρείας πλημμυρικής κοίτης, και όχι σύμφωνα με τη βαθιά γραμμή (ενεργό κοίτη) του ποταμού, η οποία παρουσιάζει ήπιους μαιανδρισμούς κυρίως στην πεδινή ζώνη του ποταμού.

Γιά το νομό Αχαΐας έχουν καθοριστεί Ορεινές και Πεδινές κοίτες των ποταμών και χειμάρρων που προβλέπονται στις διατάξεις του Ν.Δ. 3881/1958 και της εγκυκλίου ΒΥΕ/35801/6-4-1983 σύμφωνα με την Η8207/14-12-1999 απόφαση του Νομάρχη Αχαΐας. Η περιοχή μελέτης ανήκει στην

πεδινή κοίτη, που εκτείνεται από την εκβολή (Χ.Θ. 0+000) έως την Ι.Μονή Πεπελενίσσας (Χ.Θ. 14+000).

Η περιοχή μελέτης διαιρείται σε δύο ζώνες, ανάλογα με την μορφολογία, την πεδινή μορφολογίας και την ορεινής μορφολογίας. Η πρώτη, πεδινή μορφολογικά, εκτείνεται από την εκβολή έως τον αναβαθμό που βρίσκεται στη Χ.Θ. 6+850, ενώ η δεύτερη, ορεινή μορφολογικά, από τη Χ.Θ. 6+850 έως το ανάντη πέρας της περιοχής μελέτης.

Η πεδινή ζώνη του ποταμού ξεκινά από την εκβολή του έως τον αναβαθμό στη Χ.Θ. 6+850 και βρίσκεται στην ευρύτερη ζώνη ήπιων - πεδινών εδαφικών κλίσεων νότια του Αιγίου, πλησίον των οικισμών Βαλιμίτικα, Τέμενη, Κουλούρα και Σελινούντας. Στην περιοχή αυτή η κοίτη είναι περίπου ευθύγραμμη με κατεύθυνση από δυτικά προς ανατολικά και έχει μεγάλο πλάτος μεταξύ 40 μ. και 220 μ. Τα βάθη ροής είναι γενικά χαμηλά και οι ταχύτητες ροής δεν ξεπερνούν τα 5 μ/δλ. Στα ανάντη της πεδινής ζώνης εντοπίζεται απόθεση φερτών υλικών, ενώ το κατάντη τμήμα της παρουσιάζει έντονα προβλήματα διάβρωσης.

Η ορεινή μορφολογικά ζώνη του ποταμού εντοπίζεται ανάντη του αναβαθμού στη Χ.Θ. 6+850. Στο τμήμα αυτό η κοίτη του είναι στενή, καθώς ο ποταμός περιορίζεται από ψηλούς ορεινούς όγκους (στενά), και εμφανίζει ήπιους μαιανδρισμούς. Η ενεργός κοίτη εδώ είναι πιο στενή και οι ταχύτητες γενικά ξεπερνούν τα 5 μ/δλ. Δεν εντοπίζονται περιοχές απόθεσης φερτών υλικών ή περιοχές με προβλήματα διάβρωσης.

ΧΛΩΡΙΔΑ:

Τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής, το ανάγλυφο και τα μητρικά πετρώματα, διαμορφώνουν τις καταληκτικές διαπλάσεις φυτοκοινωνιών, σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης κατά Braun-Blanquet σε:

Ζώνη Quercetalia ilicis: καταλαμβάνει τη μεγαλύτερη πεδινή έκταση της περιοχής και διακρίνεται σε δύο υποζώνες (Oleo-Cetarionion και Quercion ilicis).

Ζωνικές διαπλάσεις: στις όχθες και τμήμα της κοίτης των ποταμών και υδατορεμάτων της περιοχής, καθώς και στις περιοδικά κατακλυζόμενες εκτάσεις.

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα εδαφοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής συντελούν στη μείξη των βιοκλιματικών ζωνών.

Ζώνες Βλάστησης. Οι ζωνικές διαπλάσεις εξαπλώνονται κυρίως στις λοφώδεις και ημιορεινές περιοχές της περιοχής μελέτης. Οι αζωνικές διαπλάσεις απαντώνται σε πεδινές κυρίως περιοχές, σε επαφή με το νερό.

Ζωνικές Διαπλάσεις

Ζώνη Quercetalia ilicis που αποτελεί την Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης.

Η ζώνη Quercetalia ilicis εξαπλώνεται μέχρι του υψομέτρου των 600 m. Σε περιοχές όπου το μικροκλίμα, η γονιμότητα του εδάφους και η έκθεση της περιοχής επιτρέπουν, η εξάπλωση της ζώνης αυτής καταγράφεται σε ακόμη μεγαλύτερα υψόμετρα (ως 900 m) σχηματίζοντας μικτές ζώνες με είδη της επόμενης ζώνης Quercetalia rubescentis. Επειδή η ζώνη αυτή περιλαμβάνει ξηρόφυτα, καθοριστικό παράγοντα για την κατακόρυφο εξάπλωση της ζώνης αποτελούν οι μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες του ψυχρότερου μήνα.

Η υποζώνη Quercion ilicis, η οποία εμφανίζεται κυρίως σε θαμνώδη μορφή, εκτός ελαχίστων εξαιρέσεων μπορεί να χαρακτηριστεί **ως έντονα υποβαθμισμένη**. Οι φυτοκοινωνίες της υποζώνης

αυτής διακόπτονται, κατά θέσεις, υποκαθιστώμενες από ενώσεις φρύγανων. Ο βαθμός συγκόμωσης της βλάστησης κυμαίνεται από 10 έως 70%.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των πεδινών εδαφών της υποζώνης Quercion ilicis έχουν εκχερσωθεί και αποδοθεί στις καλλιέργειες και τα υπόλοιπα έχουν μετατραπεί σε βοσκότοπους, στους οποίους επικρατεί θαμνώδης βλάστηση με μικρή βοσκοϊκανότητα.

Σε ασβεστολιθικά εδάφη επικρατούν φρυγανικές διαπλάσεις με κυρίαρχο το είδος *Phlomis fruticosa* και σχηματίζουν μικτές φυτοκοινωνίες με *Quercus coccifera* και δευτερευόντως με *Quercus ilex*, *Quercus aegilops* και *Pyrus communis*, ενώ σε πλήρως διαβρωμένα εδάφη κυριαρχεί το είδος *Paliurus aculeatus*.

Σε πεδινά εδάφη με μητρικό πέτρωμα από φλύσχη, με ικανοποιητικό βάθος, επικρατούν οι φυτοκοινωνίες των ερεικώνων με κυρίαρχα τα είδη *Erica arborea*, *Arbutus unedo* και *Arbutus adrachne*. Αντίθετα σε αβαθή εδάφη εμφανίζεται πτωχότερη βλάστηση και επικρατούν χαμηλοί ερεικώνες με κυρίαρχο το είδος *Erica verticillata*.

Στις ημιορεινές περιοχές, με μητρικό πέτρωμα από φλύσχη και μέχρι υψομέτρου 350 m, κυριαρχούν τα είδη *Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Myrtus communis*. Επί εδαφών με ικανοποιητικό βάθος κυριαρχούν τα είδη *Quercus coccifera* και *Quercus ilex*. Οι φυτοκοινωνίες αυτές καλύπτουν λοφώδεις περιοχές. Στις υγρότερες θέσεις κυρίως στις όχθες των μικρορεμάτων εμφανίζεται το είδος *Fraxinus ornus*. Οι φυτοκοινωνίες εμφανίζονται υποβαθμισμένες, κυρίως λόγω της έντονης βόσκησης. Το κυρίαρχο είδος σε θαμνώδη μορφή είναι το *Quercus coccifera*, σε μίξη με το είδος *Phlomis fruticosa*.

Τα είδη που κυριαρχούν στην υποζώνη *Quercion ilicis*, είναι: Αριά - *Quercus ilex*, Ήμερη βελανιδιά - *Quercus aegilops*, Πουρνάρι - *Quercus coccifera*, Τραχεία πεύκα - *Pinus brutia*, Χαλέπιος πεύκη - *Pinus halepensis*, Αγριοαχλαδιά - *Pyrus communis*, Φράξος - *Fraxinus ornus*, Κουμαριά - *Arbutus unedo*, Αγριοκουμαριά - *Arbutus adrachnae*, Ρείκι - *Erica arborea*, Ρείκι - *Erica verticillata*, Αγριελιά - *Olea oleaster*, Σχίνος - *Pistacia lentiscus*, Αγριοσιχουδιά - *Pistacia terebinthus*, Σπάρτο - *Spartium junceum*, Μυρτιά - *Myrtus communis*, Φιλλύκι - *Phillyrea latifolia*, Μικρός ασπάλαθος - *Calycotome villosa*, Μεγάλος ασπάλαθος - *Calycotome infesta*, Παλιούρι - *Paliurus aculeatus*, Λυγαριά - *Vitex agnuscastus*, Πικροδάφνη - *Nerium oleander*, Βατομουριές - *Rubus sp.*, Ασφάκα - *Phlomis fruticosa*, Λαδανιές - *Cistus sp.*

Υδρόβια βλάστηση

Από τα είδη υδροφύτων που κατά τόπους επικρατούν και σχηματίζουν ανάλογα με τις εκάστοτε μικροοικολογικές συνθήκες και το χημισμό του νερού, διάφορες δομές συχνότερα είναι τα: *Nymphaea alba*, *Trapa natans*, *Nymphoides peltata*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton nodosus*, *Ranunculus trichophyllus*, *Potamogeton pectinatus*, *Lemna mino*, *Potamogeton perfoliatus*, *Lemna gibba*, *Ceratophyllum submersum*, *Lemna trisulca*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Azola filiculoides*.

Ο τύπος αυτός βλάστησης είναι πολύ σημαντικός, διότι τα φυτά που τη σχηματίζουν είναι είδη με πολύ εξειδικευμένες προσαρμογές στην υδρόβια ζωή και αποτελούν πολύ καλούς δείκτες της κατάστασης των υδάτων. Συντελούν με τις λειτουργίες τους στον καθαρισμό των υδάτων και στη μείωση των διαλυμένων θρεπτικών συστατικών.

Καλαμιώνες

Οι καλαμιώνες είναι ένας τύπος βλάστησης που απαντά λίγο-πολύ σε κάθε τύπου υγρότοπο της περιοχής. Είναι ο τύπος βλάστησης που κυριαρχείται από τα υψηλόκορμα αγρωστιδόμορφα

μακρόφυτα, που πολύ συχνά εμφανίζονται υπό μορφή φάσεων. Η βλάστηση αυτή αναπτύσσεται σε στάσιμα ή μικρής κινητικότητας γλυκά νερά με αυξομειούμενο βάθος ή και σε διαβρεγμένα βαριά εδάφη.

Οι συχνότερες φυτοκοινωνίες που απαρτίζουν τους καλαμώνες είναι η *Scirpo-Fragmitetum*, η *Tyrho-Phragmitetum*, η *Tyrhetum angustifoliae* και η *Tyrhetum latifoliae*. Οι παραπάνω δομές είναι πολύ συχνές και διάσπαρτες στους καλαμώνες της περιοχής και η εμφάνισή τους υπό μορφή μικρών ή μεγαλύτερων συστάδων οφείλεται στον υψηλό βαθμό κοινωνικότητας των χαρακτηριστικών τους ειδών. Οι καλαμώνες αποτελούν συνήθως την εντυπωσιακότερη από άποψη έκτασης βλάστηση της υγροτοπικής αυτής περιοχής.

Παραποτάμια δενδρώδης βλάστηση

Κατά μήκος των υδατορεμάτων που διαρρέουν την περιοχή ενδιαφέροντος αναπτύσσεται πλούσια παρόχθια βλάστηση.

Κατά μήκος του ποταμού στις παρόχθιες ζώνες αναπτύσσεται δενδρώδης βλάστηση με κυρίαρχα τα είδη *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *Ulmus minor*, *Alnus glutinosa* κ.ά. Στον τύπο αυτό βλάστησης εντάσσεται εν μέρει και ο τύπος των θαμνώνων του *Tamarix sp.* που στο ελαφρώς αλατούχο εδαφικό περιβάλλον αντικαθιστούν τα παραπάνω είδη στις παρόχθιες θέσεις.

Εκτός ορισμένων θέσεων, η βλάστηση εμφανίζεται έντονα υποβαθμισμένη από τις καλλιέργειες και την έντονη βόσκηση. Στις θέσεις όπου δεν υπάρχουν πιέσεις αναπτύσσονται πολλά θαμνώδη και ποώδη κατά κανόνα σκιοφιλά φυτά και σχηματίζουν πολλές φορές πυκνή αδιαπέραστη βλάστηση. Κυριότερα από τα είδη φυτών του υπόροφου είναι τα: *Rubus sp. div.*, *Vitex agnus castus*, *Humulus lupulus*, *Arum italicum*, *Hedera helix*, *Prunus spinosa*, *Aristolochia clematitis*, *Plantago major*, *Cynanchum acutum*, *Equisetum arvense*, *Periploca graeca*, *Potentilla reptans*, *Lycopus europaeus*, *Cirsium sp. div.*, *Mentha sp. div.*, *Rumex conglomateratus*, *Carex sp. div.*, *Cynodon dactylon*.

Η σημασία της βλάστησης αυτού του τύπου για την πλούσια ορνιθοπανίδα των περιοχών αυτών είναι πολύ μεγάλη. Πολλά είδη πουλιών κατασκευάζουν σε αυτή τη ξυλώδη βλάστηση τις φωλιές τους στην κόμη των δένδρων και όπως φαίνεται η διατήρησή της σε καλή κατάσταση είναι απαραίτητη για να διατηρηθούν και οι πληθυσμοί των πουλιών.

Η παρόχθια βλάστηση των ρεμάτων και μικρορεμάτων περιοδικής και μόνιμης ροής στα χαμηλά υψόμετρα κυριαρχείται από πυκνούς θαμνώνες του *Vitex agnus-castus* (λυγαριά) σε μίξη με *Salix sp.*(ιτιές), *Fraxus sp.* (φράξος) και *Nerium oleander* (πικροδάφνη).

ΠΑΝΙΔΑ:

Η μακροχρόνια παρουσία του ανθρώπου στην εγγύς περιοχή του έργου έχει μεταβάλλει τις οικολογικές ισορροπίες και τον ρυθμό εξέλιξης των φυτοζωοκοινωνιών. Το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής αποτελεί γεωργική γη και βοσκότοπους. Παρόλα αυτά η πανίδα της περιοχής είναι πλούσια και αποτελείται από ποικιλία ειδών τα οποία παρουσιάζουν μόνιμη ή περιοδική ενδιαίτηση στη περιοχή.

Η παρουσία ανώτερων θηλαστικών περιορίζεται σε μετακινήσεις για αναζήτηση τροφής και νερού. Η πανίδα στην περιοχή μελέτης επηρεάζεται ακόμα από τη θέση της στη Δυτική Ελλάδα, όπου εκτός από το μεγάλο ύψος βροχοπτώσεων απαντάται και μεγάλος αριθμός υγροτόπων.

Ιδιαίτερα σε σχέση με την μεταναστευτική ορνιθοπανίδα η περιοχή αποτελεί επίσης πέρασμα αποδημητικών πτηνών.

Η πανίδα στην περιοχή μελέτης εξαρτάται ακόμα από τη βλάστηση και τις ασκούμενες πιέσεις. Αναλυτικότερα, τα απαντώμενα είδη πανίδας είναι:

Θηλαστικά

Τα θηλαστικά είναι πολύ ετερογενής, από οικολογική άποψη, ομάδα. Περιλαμβάνουν είδη χερσόβια (δενδρόβια και εδαφόβια), καθώς και είδη υδρόβια (σε ποτάμια και λίμνες). Τα είδη θηλαστικών που απαντώνται στην περιοχή είναι: Κουνάβι - *Martes foina*, Σκαντζόχοιρος - *Erinaceus europaeus*, Νυφίτσα - *Mustela nivalis*, Βίδρα - *Lutra lutra*, Ασβός - *Meles meles*, Σκίουρος - *Sciurus vulgaris*, Λαγός - *Lepus europaeus*, Σταχτοποντικός - *Mus musculus*, Σκαπτοποντικός - *Pitymys subterraneus*, Μαυροποντικός - *Rattus rattus* και Αλεπού - *Vulpes vulpes*.

Η αλεπού απαντάται στην περιοχή μελέτης καθόλη τη διάρκεια του έτους. Διαβιεί στους θαμνώνες, απαντάται όμως και στα πεδινά, όπου κατέρχεται για αναζήτηση τροφής. Η νυφίτσα και το κουνάβι απαντώνται σε όλη την περιοχή μελέτης. Τόσο ο λαγός όσο και ο σκίουρος απαντώνται σε όλη την ζώνη αείφυλλων - πλατύφυλλων και σε όλα τα υψόμετρα. Ο ασβός απαντάται στην περιοχή μελέτης κυρίως στα χαμηλά υψόμετρα, με πυκνή χαμηλή βλάστηση, κύρια στους θάμνους που εφάπτονται γεωργικών καλλιεργειών, όπου αναζητά την τροφή του (σκουλήκια, ποντίκια, βατράχια, δημητριακά, αυγά πουλιών).

Ορνιθοπανίδα

Στην ευρεία περιοχή της Αχαΐας, στη βορειοδυτική πλευρά της, ιδιαίτερα σημαντική για την ορνιθοπανίδα θεωρείται η λιμνοθάλασσα Κοτύχι η οποία αποτελεί το νοτιότερο σταθμό στο δυτικό διάδρομο μετανάστευσης πολλών πουλιών και αποτελεί περιοχή για διαχείμαση και ανάπαυση κατά τη μετανάστευση. Επιπλέον, στην σημαντική περιοχή για τα πουλιά «GR094 Όρη Μπάρμπας, Κλοκός, Φαράγγι Σελινούντα» όπου 107,620 στρ. της περιοχής καλύπτονται από την ομώνυμη Ζώνη Ειδικής Προστασίας «Όρη Μπάρμπας, Κλοκός, Φαράγγι Σελινούντα (GR2320010)», σημαντικά είδη αλλά όχι απειλούμενα αποτελούν τα *Falco naumanni* *Bubo bubo* (Μπούφος), *Falco biarmicus* (Χρυσογέρακο).

Αμφίβια - Ερπετά

Τόσο τα ερπετά όσο και τα αμφίβια αποτελούν ιδιαίτερα σημαντικούς οργανισμούς για την τροφική αλυσίδα των βιοτόπων, διότι βρίσκονται σε ενδιάμεσο τροφικό επίπεδο μεταξύ των ανώτερων και κατώτερων καταναλωτών. Η σημαντική ποικιλία ειδών και το μέγεθος των πληθυσμών των αμφιβίων και ερπετών συνεπάγεται αντίστοιχο πλούτο ειδών της "κατώτερης" πανίδας. Τα αμφίβια αναπτύσσονται, κυρίως στην παρυδάτια βλάστηση και αποτελούνται από διάφορα είδη φρύνων και βατραχιών.

Η περιοχή χαρακτηρίζεται από πλούσια ερπετοπανίδα, όπως χελώνες, διάφορα είδη σαυρών καθώς και πολλά είδη φιδιών. Τα κυριότερα είδη ερπετών που εμφανίζονται στην περιοχή είναι *Emys orbicularis* (βαλτοχελώνα), η *Malpolon monspessulanus* (Σαπίτης), η *Lacerta graeca* (γραικόσαυρα). Από τα φίδια η *Elaphe quatuorlineata quatuorlineata*

(Λαφίτης) και *Elaphe situla* (Σπιτόφιδο) βρίσκονται στα υδατορέματα της περιοχής, επίσης απαντώνται και οχιές όπως η *Vipera ammodytes meridionalis* στα αραιά και χαμηλά δάση.

3.5. Υφιστάμενη κατάσταση του προς Οριοθέτηση τμήματος.

Η περιοχή μελέτης εκτείνεται κατά μήκος του ποταμού, από την εκβολή του, σε 10 χλμ. προς τα ανάντη, έως τη γέφυρα της Επαρχιακής Οδού Αιγίου – Μελισσίων. Για τον ορθό υδραυλικό υπολογισμό της γέφυρας, η περιοχή μελέτης εκτείνεται 100 μ. ανάντη της, οπότε το ακριβές μήκος της περιοχής μελέτης είναι 10.100 μ.

Η χιλιομέτρηση έγινε από τα κατάντη (εκβολή) προς τα ανάντη. Ο άξονας χαράχθηκε στο μέσον περίπου της ευρείας πλημμυρικής κοίτης, και όχι σύμφωνα με τη βαθειά γραμμή (ενεργό κοίτη) του ποταμού, η οποία παρουσιάζει ήπιους μαιανδρισμούς κυρίως στην πεδινή ζώνη του ποταμού.

Γιά το νομό Αχαΐας έχουν καθοριστεί Ορεινές και Πεδινές κοίτες των ποταμών και χειμάρρων που προβλέπονται στις διατάξεις του Ν.Δ. 3881/1958 και της εγκυκλίου ΒΥΕ/35801/6-4-1983 σύμφωνα με την Η8207/14-12-1999 απόφαση του Νομάρχη Αχαΐας. Η περιοχή μελέτης ανήκει στην πεδινή κοίτη, που εκτείνεται από την εκβολή (Χ.Θ. 0+000) έως την Ι.Μονή Πεπελενίτσας (Χ.Θ. 14+000).

Η περιοχή μελέτης διαιρείται σε δύο ζώνες, ανάλογα με την μορφολογία, την πεδινή μορφολογία και την ορεινή μορφολογία. Η πρώτη, πεδινή μορφολογικά, εκτείνεται από την εκβολή έως τον αναβαθμό που βρίσκεται στη Χ.Θ. 6+850, ενώ η δεύτερη, ορεινή μορφολογικά, από τη Χ.Θ. 6+850 έως το ανάντη πέρας της περιοχής μελέτης.

Η πεδινή ζώνη του ποταμού ξεκινά από την εκβολή του έως τον αναβαθμό στη Χ.Θ. 6+850 και βρίσκεται στην ευρύτερη ζώνη ήπιων - πεδινών εδαφικών κλίσεων νότια του Αιγίου, πλησίον των οικισμών Βαλιμίτικα, Τέμενη, Κουλούρα και Σελινούντας. Στην περιοχή αυτή η κοίτη είναι περίπου ευθύγραμμη με κατεύθυνση από δυτικά προς ανατολικά και έχει μεγάλο πλάτος μεταξύ 40 μ. και 220 μ. Τα βάθη ροής είναι γενικά χαμηλά και οι ταχύτητες ροής δεν ξεπερνούν τα 5 μ/δλ. Στα ανάντη της πεδινής ζώνης εντοπίζεται απόθεση φερτών υλικών, ενώ το κατάντη τμήμα της παρουσιάζει έντονα προβλήματα διάβρωσης.

Η ορεινή μορφολογικά ζώνη του ποταμού εντοπίζεται ανάντη του αναβαθμού στη Χ.Θ. 6+850. Στο τμήμα αυτό η κοίτη του είναι στενή, καθώς ο ποταμός περιορίζεται από ψηλούς ορεινούς όγκους (στενά), και εμφανίζει ήπιους μαιανδρισμούς. Η ενεργός κοίτη εδώ είναι πιο στενή και οι ταχύτητες γενικά ξεπερνούν τα 5 μ/δλ. Δεν εντοπίζονται περιοχές απόθεσης φερτών υλικών ή περιοχές με προβλήματα διάβρωσης.

Εντός της περιοχής μελέτης εντοπίζονται τμήματα της κοίτης που είναι διευθετημένα με χωμάτινα αναχώματα, συρματοκιβώτια ή τοιχεία σκυροδέματος, 12 αναβαθμοί και 8 γέφυρες.

Η σήμερα υφιστάμενη ενεργός κοίτη, όπως έχει διαμορφωθεί με την κατασκευή των αναχωμάτων, είναι γενικά υδραυλικά επαρκής για πλημμυρική παροχή που αντιστοιχεί σε περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών. Περιορισμένες υπερπηδήσεις των όχθων οφείλονται κυρίως σε

υδραυλική ανεπάρκεια των υφιστάμενων εγκάρσιων τεχνικών έργων (γεφυρών) και σε δευτερεύουσας σημασίας τοπικές ανεπάρκειες (ύψος) των πρηνών.

Το κυριότερο πρόβλημα που εντοπίζεται και απαιτεί παρεμβάσεις, είναι αυτό της διάβρωσης, το οποίο έχει σαν συνέπεια την σημαντική ταπείνωση του πυθμένα στα πεδινά της κοίτης, δημιουργώντας δυσμενείς συνθήκες για την ευστάθεια των υφιστάμενων πρηνών και την ασφάλεια των τεχνικών έργων.

3.6. Προγραμματιζόμενα ή υπό μελέτη ή υπό Κατασκευή τεχνικά έργα

Στην περιοχή μελέτης δεν προβλέπεται η κατασκευή νέων τεχνικών έργων.

3.7. Υδραυλικά – πλημμυρικά προβλήματα.

Στην περιοχή μελέτης έχουν καταγραφεί πλημμυρικά προβλήματα στο παρελθόν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ – ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΟΡΙΟΓΡΑΜΜΗ

4.1. Γενικά

Μετά την περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και των μηχανισμών πλημμύρας και κατακλύσεων διατυπώνεται η πρόταση έργων διευθέτησης με στόχο την εξασφάλιση επαρκούς παροχρητευτικότητας του ποταμού και την αντιπλημμυρική προστασία των βιοτεχνικών, γεωργικών και οικιστικών εκτάσεων που βρίσκονται έξω από τα φυσικά πρηνή και τα αναχώματα.

Σύμφωνα με τους υδραυλικούς υπολογισμούς η σήμερα υφιστάμενη ενεργός κοίτη, όπως έχει διαμορφωθεί με την κατασκευή των αναχωμάτων, είναι γενικά υδραυλικά επαρκής για πλημμυρική παροχή που αντιστοιχεί σε περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών. Περιορισμένες υπερπηδήσεις των όχθων οφείλονται κυρίως σε υδραυλική ανεπάρκεια των υφιστάμενων εγκάρσιων τεχνικών έργων (γεφυρών) και σε δευτερεύουσας σημασίας τοπικές ανεπάρκειες (ύψος) των πρηνών.

Το κυριότερο πρόβλημα που εντοπίζεται και απαιτεί παρεμβάσεις, είναι αυτό της διάβρωσης, το οποίο έχει σαν συνέπεια την σημαντική ταπείνωση του πυθμένα στα πεδινά της κοίτης, δημιουργώντας δυσμενείς συνθήκες για την ευστάθεια των υφιστάμενων πρηνών και την ασφάλεια των τεχνικών έργων.

4.2 Γενικά περί τεχνικών έργων – σκοπιμότητα.

Η πρόταση Οριοθέτησης στηρίζεται στην Υδρολογική και Υδραυλική μελέτη που προηγείται. Σύμφωνα με αυτές εκτιμώνται οι πλημμυρικές παροχές (για περίοδο επαναφοράς $T= 100$ ή μεγαλύτερη) και με βάση αυτές, επί των τοπογραφικών υποβάθρων, προσδιορίζονται οι γραμμές πλημμύρας και χαράσσονται οι γραμμές Οριοθέτησης. Για τον προσδιορισμό των γραμμών πλημμύρας, απαραίτητες προϋποθέσεις είναι να προσδιοριστούν σε κάθε θέση τα τεχνικά έργα, η τελικώς εφαρμοστέα διατομή και η κλίση της εφαρμοστέας μηκοτομής. Στη συνέχεια χαράσσονται οι γραμμές οριοθέτησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Πρότασης.

Εφαρμοστέα Διατομή:

Κατά τμήματα η συγκεκριμένη εφαρμοζόμενη διατομή (υφιστάμενη ή νέα προτεινόμενη) πρέπει να είναι υδραυλικά επαρκής.

Αν η υφιστάμενη διατομή είναι ανεπαρκής, προτείνεται νέα μεγαλύτερη υδραυλικά επαρκής. Η προτεινόμενη επαρκής διατομή διαμορφώνεται είτε με χωματοουργικές εργασίες, είτε με μόνιμα τεχνικά έργα διευθέτησης (εγκάρσια και παράλληλα).

Εφαρμοστέα Μηκοτομή:

Στην χάραξη της μηκοτομής λαμβάνονται υπόψη τυχόν υφιστάμενοι αναβαθμοί και φράγματα που κατά καιρούς έχουν κατασκευαστεί. Αν η υφιστάμενη μηκοτομή παρουσιάζει μεγάλη κλίση με έντονη ροή (υπερκρίσιμη, τυρβώδη κλπ) και δημιουργεί συνθήκες διάβρωσης, συνήθως η μελέτη προτείνει τη διαμόρφωση νέας με ηπιότερη κλίση, με συγκεκριμένα τεχνικά έργα (μικρά φράγματα και αναβαθμούς ή χωματοουργικά έργα)

Επίσης με απλές χωματοουργικές εργασίες είναι δυνατό να προτείνονται τοπικές διευθετήσεις για την εξομάλυνση της κατά μήκος τομής.

Επιπρόσθετα σε συγκεκριμένες θέσεις μπορεί να προτείνονται επί πλέον των υφισταμένων και νέοι αναβαθμοί.

Η θέση και η σκοπιμότητα των ανωτέρω παρεμβάσεων και τεχνικών έργων επαληθεύονται από τους υδραυλικούς υπολογισμούς με υπολογισμό των συνθηκών ροής και έλεγχο Υδραυλικής επάρκειας στο σύνολο των διατομών. Η προτεινόμενη τελική διατομή και τα τεχνικά έργα για τη διαμόρφωσή της καθορίζουν και την πρόταση Οριοθέτησης. Οι παρεμβάσεις που εξετάζονται και είναι πιθανόν να προταθούν σε μία μελέτη Οριοθέτησης είναι οι κατωτέρω:

4.2.1. Χωματοουργικές εργασίες για τη διαμόρφωση υδραυλικά επαρκούς διατομής

Σε περιπτώσεις που η διατομή έχει απομειωθεί λόγω φυσικών διεργασιών όπως περιορισμένες καταπτώσεις πρηνών και όχθων, αποθέσεις φερτών υλών, βλάστηση κλπ. συνήθως δεν προτείνονται μόνιμα τεχνικά έργα. Σύμφωνα με τα στοιχεία της υδραυλικής μελέτης προτείνεται η διαμόρφωση υδραυλικά επαρκούς διατομής μόνο με απλές χωματοουργικές εργασίες με τη χρήση μηχανικών μέσων.

Συγκεκριμένα, συνήθως προτείνονται εργασίες καθαρισμού, εκβάθυνσης και διαπλάτυνσης της υφιστάμενης διατομής σύμφωνα με την τελική προτεινόμενη διατομή της μελέτης. Οι εργασίες αυτές κρίνονται απαραίτητες και κατάλληλες μέσα σε περιοχές που η κοίτη δεν έχει περιοριστεί με προηγούμενα μόνιμα έργα. Αποτελεί την πιο ήπια μορφή παρέμβασης και επιτρέπει τη συνέχιση της λειτουργίας του χειμάρρου ως φυσικού οικοσυστήματος.

Τέλος στην περίπτωση υδραυλικής επάρκειας της διατομής είναι δυνατόν να προταθούν μόνο απλά έργα καθαρισμού, δηλαδή αφαίρεσης επιφανειακής στρώσης εδάφους, φερτών και βλάστησης (πάχους έως 0,30 μ.) προς εξομάλυνση της κοίτης και βελτίωση του συντελεστή τραχύτητας

4.2.2. Μικρά Φράγματα – Αναβαθμοί για συγκράτηση φερτών υλικών, μείωση της κλίσης και ταχύτητας ροής

Προτείνονται είτε σε ορεινή - ημιορεινή ζώνη που η κλίση είναι πάνω από 4% είτε σε περιοχές που εντοπίζονται προβλήματα διάβρωσης. Τα φράγματα - αναβαθμοί (μικρού ύψους από 1,00 μέχρι 3,00 μ.) επιδιώκουν τη μείωση της κλίσης και τη δημιουργία ανάντη λεκανών ηρεμίας.

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται:

- Ο έλεγχος, καθοδήγηση και σταθεροποίηση της ροής.
- Η σταθεροποίηση του πυθμένα της κοίτης και η αποφυγή φαινομένων διάβρωσης
- Ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων.
- Η συγκράτηση και απόθεση των φερτών υλών.

Το υλικό κατασκευής τους, αναλόγως των συνθηκών, μπορεί να είναι λιθοδομή με φυσικούς λίθους, συρματοκιβώτια ή σκυρόδεμα.

Ανάλογα με την τοπική μορφολογία είναι δυνατόν να συνδυαστούν με παράλληλα έργα προστασίας των πρηνών (συρματοκιβώτια, τοιχεία σκυροδέματος) τοπικές κοιτοστρώσεις από σκυρόδεμα και, μικρούς αναβαθμούς κατάντη κλπ.

Τα φράγματα προτείνονται σε αδόμητες περιοχές και πριν από την είσοδο του ρέματος σε οικιστικές περιοχές. Έτσι τα φράγματα έχουν και την πρόσθετη λειτουργία να συγκρατούν τα φερτά ώστε να μην εισέρχονται στο εγκλιβωτισμένο τμήμα της οικιστικής περιοχής.

4.2.3. Εγκάρσιοι χαλινοί από σκυρόδεμα ή συρματοκιβώτια

Προτείνονται για την σταθεροποίηση της κοίτης και την ασφάλεια της θεμελίωσης των παράλληλων έργων σταθεροποίησης και κυρίως των συρματοκιβωτίων. Με τα έργα αυτά σταθεροποιείται ο πυθμένας και αποφεύγεται υποσκαφή των τεχνικών έργων. Επίσης προτείνονται για τη διαμόρφωση συγκεκριμένης κλίσης ή για τη σταθεροποίηση της κοίτης σε περιπτώσεις μικρών κλίσεων, περίπου 1,50 – 2,00 %. Τοποθετούνται ανά 100 με 200 μ. ανάλογα με την κλίση.

4.2.4. Παράλληλα - Διαμήκη Έργα Επένδυσης Πρανών ή Αναχωμάτων.

Η χρήση συρματοκιβωτίων έχει πολλές εφαρμογές στην αντιπλημμυρική προστασία. Εφαρμόζονται στην κατασκευή παράλληλων έργων (τοιχεία, αναχώματα) ή εγκαρσίων (αναβαθμοί, χαλινοί). Επίσης στην κατασκευή στρωμένων προστασίας τεχνικών έργων από διάβρωση.

Προτείνονται στις διευθετήσεις της κοίτης για την διαμόρφωση ανοικτών τραπεζοειδών διατομών, την επένδυση - προστασία των πρανών από διάβρωση και κατολισθήσεις και τη δημιουργία σταθερών και ισχυρών αναχωμάτων. Επειδή οι συρματοκύλινδροι είναι αξιόπιστοι στην συμπεριφορά τους (παραλαμβάνουν διαφορικές καθιζήσεις και μετατοπίσεις, τυχούσα βλάβη περιορίζεται σε ένα τεμάχιο χωρίς να επεκτείνεται, κλπ), δεν καταλαμβάνουν πολύ χώρο και δίνουν μια φυσική όψη στη διαμορφούμενη διατομή του ρέματος εντασσόμενοι αρμονικά στο φυσικό περιβάλλον, προτείνονται για διευθετήσεις και σταθεροποιήσεις πρανών.

Τα συρματοκιβώτια προτείνονται για προστασία πρανών όπου δεν υπάρχει πρόβλημα διαθέσιμου χώρου, και μπορεί να διαμορφωθεί τραπεζοειδής διατομή.

4.2.5. Επένδυση της διατομής με σκυρόδεμα, Τοιχεία σκυροδέματος.

Τοιχεία Σκυροδέματος κρίνονται απαραίτητα και κατάλληλα μέσα σε πυκνοκατοικημένες οικιστικές περιοχές (σχέδια πόλης, οικισμοί) που η κοίτη έχει περιοριστεί και σήμερα κρίνεται ως ανεπαρκής. Με τον τρόπο αυτό διαμορφώνεται νέα τεχνητή κοίτη αποτελούμενη από δύο παράλληλους τοίχους σκυροδέματος και κοιτόστρωση από το ίδιο υλικό. Με το έργο αυτό εξαντλούνται οι δυνατότητες για αύξηση της παροχευετικότητας της διατομής αφού εξασφαλίζεται ο βέλτιστος (ελάχιστος) συντελεστής τραχύτητας.

Ταυτόχρονα βελτιώνεται η παροχευετικότητα των φερτών και αποφεύγονται εναποθέσεις τους εντός της τεχνητής κοίτης. Προτείνεται σε συνδυασμό με εργασίες εκβάθυνσης και διαπλάτυνσης της υφιστάμενης διατομής

Η επενδυμένη διατομή διαμορφώνεται κατά το δυνατόν ώστε να δίνει την μικρότερη ταχύτητα ροής, να μην προκαλεί βλάβες στις επενδύσεις και αποκόλληση στην κοιτόστρωση. Οι διαστάσεις της προκύπτουν από τα υδραυλικά στοιχεία σε συνδυασμό με την διαθέσιμη επιφάνεια.

Επειδή η νέα κοίτη αποτελεί μία τεχνητή διώρυγα, καταστρέφει κάθε φυσικό στοιχείο και εμποδίζει τον εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα, προτείνεται μόνο κατ' εξαίρεση και για περιορισμένο μήκος εντός πυκνοδομημένων περιοχών.

Τα τοιχεία σκυροδέματος (βαρύτητας ή οπλισμένα) προτείνονται για προστασία πρανών και ταυτόχρονη αντιστήριξη αναχωμάτων επί των οποίων υπάρχει οδός ή άλλο τεχνικό έργο. Ανάλογα με την περίπτωση προβλέπεται άλλοτε να καλύπτει ολόκληρο το πρανές και άλλοτε μόνον τον πόδα (τοιχείο ποδός) σε συνδυασμό με διαμόρφωση φυσικού πρανούς.

4.2.6. Ειδικά τεχνικά έργα

Επίσης είναι δυνατόν να προταθούν κατά θέσεις και ειδικά τεχνικά έργα, όπως:

Γέφυρες ή Οχετοί από οπλισμένο σκυρόδεμα: Προτείνεται ανακατασκευή όπου οι υφιστάμενες γεφυρώσεις ελέγχονται ως υδραυλικά ανεπαρκείς. Επίσης προτείνονται νέες σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν και εκτιμώνται ως απαραίτητες. Σε κάθε περίπτωση η διατομή ελέγχεται σύμφωνα με τα υδραυλικά στοιχεία του ρέματος και την τοπογραφία της γεφύρωσης.

Έργα Εκτροπής για μερική ή ολική εκτροπή της ροής – παροχής ή εκτροπή της κοίτης. Συνήθως προτείνεται η εφαρμογή της ορθογωνικής διώρυγας, επενδυμένης με σκυρόδεμα (άοπλο ή οπλισμένο).

Έργα εκβολής ρεμάτων: Προτείνονται για την ομαλοποίηση της εκβολής του ρέματος στη θάλασσα. Συγκεκριμένα προτείνεται σε περιπτώσεις που η εκβολή επιχώνεται από τον κυματισμό της θάλασσας και η επίχωση εμποδίζει την ανεμπόδιστη ροή δημιουργώντας κινδύνους για ανάντη υπερχείλιση.

4.3. Σκοπιμότητα διατήρησης της φυσικής κατάστασης του ποταμού

Σύμφωνα με τις αποφάσεις του ΣΤΕ, ορισμένες εκ των οποίων αναφέρθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο, τα ρέματα αποτελούν οικοσυστήματα άμεσα προστατευόμενα από το Σύνταγμα και των οποίων επιβάλλεται κατ' αρχήν η διατήρηση στη φυσική τους κατάσταση ως ουσιώδες μέρος του διαφυλακτέου φυσικού κεφαλαίου.

Επίσης, εκτός της λειτουργίας της απορροής, τα ρέματα αποτελούν φυσικούς αεραγωγούς ενώ μαζί με την χλωρίδα και την πανίδα τους είναι πράγματι οικοσυστήματα με ιδιαίτερο μικροκλίμα που συμβάλλουν πολλαπλώς στην ισορροπία του περιβάλλοντος. Με τα δεδομένα αυτά τα ρεύματα ασχέτως του κατά περίπτωση νομικού καθεστώτος τους, αποτελούν κοινόχρηστους χώρους επί των οποίων απαγορεύονται επεμβάσεις θίγουσες την κατά τα ανωτέρω λειτουργία τους.

Τέλος ο χώρος που καταλαμβάνει το ρέμα, μετά την οριοθέτησή του, δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως οικοδομήσιμος ή ως χώρος προορισμένος για την ανέγερση κοινωφελών κτιρίων, αλλά αποκλειστικά ως κοινόχρηστος χώρος, αποκλεισμένης κάθε εργασίας επιχώσεως ή καλύψεως του ρέματος. Η εκτέλεση των απολύτως αναγκαίων τεχνικών έργων για τη διευθέτηση της κοίτης και των πρानών του ρέματος επιτρέπεται μόνο για τη διασφάλιση της ελεύθερης ροής των υδάτων.

Επομένως τα ρέματα, ως στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος, θα πρέπει να διατηρούνται στη φυσική τους κατάσταση, αποκλειόμενης κάθε εργασίας επιχώσεως ή κάλυψής τους, ενώ επιτρέπεται η εκτέλεση μόνο των απολύτως αναγκαίων έργων διευθέτησης της κοίτης και των πρानών, για τη διασφάλιση της ελεύθερης ροής των υδάτων. Με βάση την αρχή αυτή πρέπει να καταβάλεται κάθε δυνατή προσπάθεια ώστε τα τμήματα του ρέματος όπου η κοίτη παρουσιάζει επάρκεια και ευστάθεια να παραμένουν κατά το δυνατόν στη φυσική τους κατάσταση, ενώ στα λοιπά τμήματα να περιορίζονται οι επεμβάσεις στις ηπιότερες δυνατές.

Εάν διαπιστωθεί ότι οι επιπτώσεις από την πλημμύρα δεν είναι αποδεκτές και υπάρχει ανάγκη κατασκευής έργων διευθέτησης και ρύθμισης της ροής των υδάτων τότε εξετάζονται λύσεις για περιορισμό ή διευθέτηση της πλημμύρας με εκτέλεση των κατάλληλων έργων.

Κατά τη διαμόρφωση των προτάσεων Έργων διευθέτησης και Οριοθέτησης οι στόχοι είναι:

- Εάν η φυσική κοίτη είναι ανεπαρκής να διοχετεύσει με ασφάλεια την πλημμυρική παροχή ή εάν

υπάρχουν εμπόδια στην ελεύθερη ροή του νερού, ή εάν η φυσική κοίτη έχει αλλοιωθεί ή εξαφανιστεί από ανθρωπογενείς παρεμβάσεις τότε οι προτεινόμενες επεμβάσεις περιορίζονται στις κατά περίπτωση απολύτως αναγκαίες για την αποτροπή της πλημμύρας.

- Η διατήρηση της φυσικής κοίτης στην κατά το δυνατόν μεγαλύτερη έκταση και η ελαχιστοποίηση του μεγέθους των προτεινομένων έργων διευθέτησης.
- Η διαμόρφωση των προτεινομένων έργων διευθέτησης πρέπει να γίνεται κατά το δυνατόν με μεθόδους και υλικά ώστε να ευνοείται η εύκολη ένταξή τους στο φυσικό περιβάλλον.

4.3. Εναλλακτικές λύσεις – αιτιολόγηση

Δεν εξετάστηκαν εναλλακτικές λύσεις.

4.4. Περιγραφή Προτεινόμενης Λύσης Διευθέτησης και Οριοθέτησης

Συνοπτικά τα προτεινόμενα έργα διευθέτησης και αντιπλημμυρικής προστασίας του ποταμού Σελινούντα είναι:

- Διευθέτηση της υφιστάμενης κοίτης με διαμόρφωση πρηνών με Αναχώματα Διευθέτησης από συρματοκιβώτια.
- Προσθήκη εγκάρσιων αναβαθμών και χαλινών από συρματοκιβώτια

Γενικά, για την εξασφάλιση υδραυλικά επαρκούς διατομής σε όλο το μήκος οριοθέτησης, προτείνεται η κατασκευή Νέων Αναχωμάτων με συρματοκιβώτια στις θέσεις που απαιτούνται για την αποκατάσταση της υδραυλικής επάρκειας. Επίσης αναχώματα προβλέπονται για ενίσχυση - θωράκιση υφιστάμενων, υδραυλικών επαρκών, αναχωμάτων. Η λύση αυτή εξασφαλίζει επαρκή αντιπλημμυρική προστασία των περιοχών έξω από τα αναχώματα για πλημμυρικές συνθήκες περιόδου επαναφοράς **T=100 έτη** και ταυτόχρονα δημιουργεί ελάχιστες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής.

Τα νέα αναχώματα από συρματοκιβώτια θα κατασκευαστούν:

- επί υφιστάμενων χωμάτων, επαρκώς συμπυκνωμένων αναχωμάτων όπου απαιτείται ανύψωση της τελικής στάθμης τους για την εξασφάλιση υδραυλικής επάρκειας
- Στην εσωτερική παρειά για ενίσχυση - θωράκιση υφιστάμενων αναχωμάτων, τα οποία αν και υδραυλικά επαρκή, κρίνονται ασταθή και μη δυνάμενα να αντέξουν την άνοδο της στάθμης για πλημμυρικές καταστάσεις.

Παράλληλα με την κατασκευή νέων αναχωμάτων προτείνεται η καθαίρεση των τεχνικών έργων που είναι ανεπαρκή και η απομάκρυνση τους είναι εφικτή.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της διάβρωσης που παρατηρείται στα πεδινά της κοίτης του ποταμού, προτείνεται η κατασκευή αναβαθμών με στόχο την σταθεροποίηση της στάθμης του πυθμένα, την ανάσχεση της ταπείνωσης και την σταδιακή ανύψωση του πυθμένα με την απόθεση φερτών υλικών. Επίσης, σε σημεία που εντοπίζονται προβλήματα υποσκαφής των υφιστάμενων τεχνικών έργων προτείνεται η κατασκευή στρωμών προστασίας της κοίτης.

Δεν προτείνονται οιοσδήποτε εργασίες εκβάθυνσης ή μετακίνησης υλικών αποθέσεως, για τη βελτίωση της υδραυλικής παροχευετικότητας εντός της ενεργού κοίτης. Είναι εργασίες με προσωρινό αποτέλεσμα στο ιδιαίτερα μεταβαλλόμενο περιβάλλον του ποταμού που μπορούν μόνο να βελτιώσουν τις συνθήκες ροής τοπικά, εντός της ενεργού κοίτης, και να αποτρέψουν τυχόν συνθήκες διάβρωσης στα πρηνή της ενεργού κοίτης. Τέτοιες εργασίες μπορούν να

πραγματοποιούνται εποχιακά, ανάλογα με τις αποθέσεις των φερτών υλικών του ποταμού και τις διαβρωτικές δράσεις της ροής.

Η προτεινόμενη λύση αποτελεί ρεαλιστική και βιώσιμη λύση που ταυτόχρονα εξασφαλίζει αντιπλημμυρική προστασία των περιοχών έξω από τα αναχώματα. Η αντιπλημμυρική λειτουργία στηρίζεται αποκλειστικά στα αναχώματα, υφιστάμενα και νέα, τα οποία θα πρέπει να ελέγχονται και να συντηρούνται τακτικά. Ο έλεγχος της διάβρωσης στηρίζεται στους υφιστάμενους και νέους αναβαθμούς μικρού ύψους και στις στρωμνές.

Η λύση αυτή δημιουργεί ελάχιστες έως μηδενικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής. Όλα τα προτεινόμενα έργα (αναχώματα και αναβαθμοί) κατασκευάζονται με συρματοκιβώτια τα οποία εντάσσονται αρμονικά στο φυσικό περιβάλλον και σταδιακά, μετά την ανάπτυξη και βλάστησης ενσωματώνονται πλήρως. Επιπλέον οι αναβαθμοί, λόγω του μικρού τους ύψους διαμορφώνουν κατά μήκος κλίση πολύ κοντά στην κλίση αντιστάθμισης. Έτσι με την σταδιακή απόθεση φερτών υλικών οι αναβαθμοί σταδιακά θα ενσωματωθούν πλήρως στον πυθμένα.

4.5. Αναλυτική Περιγραφή Προτεινόμενης λύσης

4.5.1. Κατασκευή νέων αναχωμάτων

Προτείνεται κατασκευή νέων αναχωμάτων στις θέσεις - διατομές:

ΑΡΙΣΤΕΡΗ (ΒΟΡΕΙΑ) ΟΧΘΗ

Χ.Θ.	ΥΨΟΣ
0+200	2,00
0+250	2,00
0+300	2,00
0+450	2,00
0+600	2,00
0+650	2,00
1+000	2,00
1+050	3,00
1+100	3,00
1+150	3,00
1+200	3,00
1+750	3,00
1+800	3,00
1+850	3,00
1+900	3,00
3+938	7,00
3+950	7,00
4+000	7,00
4+050	7,00
4+100	7,00
4+150	4,00

ΔΕΞΙΑ (ΝΟΤΙΑ) ΟΧΘΗ

Χ.Θ.	ΥΨΟΣ
0+200	2,00
0+250	2,00
0+300	2,00
0+450	2,00
0+500	2,00
0+550	2,00
1+000	2,00
1+050	2,00
3+938	4,00
3+950	4,00
4+000	4,00
4+050	4,00
4+100	4,00
4+150	4,00
4+200	4,00
5+050	3,00
5+100	3,00
5+150	2,00
5+200	2,00

4+200	4,00
5+100	4,00
5+150	3,00
5+200	2,00

Λαμβάνοντας τα ακριβή μήκη των αναχωμάτων από την οριζοντιογραφία, προκύπτουν τα εξής μήκη αναχωμάτων ανά τυποποιημένο ύψος:

Συνολικό Μήκος Αναχωμάτων ύψους 2,00 μ.: 985 μ. ≈ 1.000 μ.

Συνολικό Μήκος Αναχωμάτων ύψους 3,00 μ.: 475 μ. ≈ 500 μ.

Συνολικό Μήκος Αναχωμάτων ύψους 4,00 μ.: 480 μ. ≈ 500 μ.

Συνολικό Μήκος Αναχωμάτων ύψους 7,00 μ.: 165 μ. ≈ 185 μ.

Για την επιλογή των θέσεων κατασκευής νέων αναχωμάτων ελήφθησαν υπόψη οι εξής παράμετροι:

- Ανεπάρκεια ύψους πρανών διατομής για πλημμυρική παροχή 100ετίας σύμφωνα με τους υδραυλικούς υπολογισμούς.
- Δομική αδυναμία του υφιστάμενου αναχώματος (υδραυλικά επαρκούς) να αντιμετωπίσει τις συρτικές δυνάμεις σε ύψος ροής πλημμυρικής παροχής 100ετίας.
- Δυνατότητα θεμελίωσης σε σταθερό έδαφος.
- Ύπαρξη κοινόχρηστων δρόμων

Το ύψος του αναχώματος θα είναι 2,00 έως 7,00 μ. επάνω από τη στάθμη θεμελίωσης σύμφωνα με τις διατομές και εξαρτάται από τη στάθμη του νερού (για T=100 έτη) με περιθώριο ασφαλείας ≈ 0,50 μ. Προβλέπονται τυπικές διατομές ύψους 2,00, 3,00, 4,00 και 7,00 μ. χωρίς ενδιάμεσα ύψη.

4.5.2. Κατασκευή Νέων Αναβαθμών

Με σκοπό την αντιμετώπιση της διάβρωσης, την ανάσχεση της ταπείνωσης του πυθμένα και τη σταδιακή επαναφορά του υψομέτρου του πυθμένα σε μια πρότερη κατάσταση προτείνεται η κατασκευή Νέων Αναβαθμών στην περιοχή μεταξύ των Χ.Θ. 3+600 και Χ.Θ. 1+700,

Οι θέσεις, το ύψος και η απόσταση μεταξύ των αναβαθμών προσδιορίστηκαν μετά από υπολογισμούς, λαμβάνοντας υπ' όψιν μια εκτίμηση του φορτίου στερεοπαροχής των ανάντη λεκανών απορροής, της **κλίσης αντιστάθμισης** που πρόκειται να επιτευχθεί σύμφωνα με τις παραδοχές σχεδιασμού του έργου και της στοχευόμενης κλίσης και υψομέτρου του πυθμένα.

Οι αναβαθμοί θα κατασκευαστούν από συρματοκιβώτια, θα θεμελιωθούν σε στρωμνή ικανών διαστάσεων από συρματοκιβώτια και θα αγκυρωθούν στα υφιστάμενα πρανή μέσω επέκτασης των ανώτερων σειρών συρματοκιβωτίων στον υφιστάμενο πυθμένα, λειτουργώντας έτσι και ως χαλινοί προστασίας του πυθμένα από διάβρωση.

Αμέσως κατόπιν του κάθε αναβαθμού θα κατασκευαστεί στρωμνή προστασίας του πυθμένα, προκειμένου αυτός να προστατευθεί από διάβρωση ή/και υποσκαφή λόγω των υδραυλικών συνθηκών από την πτώση της στάθμης ύδατος. Η στρωμνή θα ακολουθεί την επιφάνεια του φυσικού υφιστάμενου πυθμένα σε όλο το πλάτος του αναβαθμού.

Αμέσως ανάντη κάθε αναβαθμού θα τοποθετηθεί λιθορριπή για προστασία των συρματοκιβωτίων από την ορμή της πλημμυρικής παροχής.

Οι θέσεις και τα ύψη των προτεινόμενων νέων αναβαθμών φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

A/A	Χ.Θ.	ΥΨΟΣ (m)
1	1+750	1,00
2	1+900	1,50
3	2+050	1,50
4	2+200	2,00
5	2+350	2,50
6	2+500	2,00
7	2+650	2,50
8	2+800	2,00
9	2+950	2,50
10	3+100	2,00
11	3+250	2,00
12	3+400	2,00
13	3+570	2,00

4.5.3. Ιχθυοδιάδρομοι - Ιχθυόσκαλες

Με την κατασκευή αναβαθμών δημιουργούνται διαφορές στάθμης - υδατοπτώσεις οι οποίες αποτελούν εμπόδιο στην κυκλοφορία των ιχθυοπληθυσμών. Ύψος αναβαθμών έως 0,20 μ. αποτελεί την μέγιστη αποδεκτή υψομετρική διαφορά στάθμης και συνιστά αμελητέα πίεση, για την οποία δεν απαιτούνται περεταίρω μέτρα προς εξασφάλιση της ελεύθερης κυκλοφορίας των ιχθυοπληθυσμών. Το ανωτέρω ύψος υιοθετείται από τον Οργανισμό τροφής και Γεωργίας των Η.Ε. (FAO/DVWK 2002) στο σχεδιασμό ιχθυόσκαλας και εφαρμόζεται σε όλα τα εγκάρσια εμπόδια.

Για υδατοπτώσεις ύψους > 0,20 μ. και κυρίως μεγαλύτερου των 0,50 μ., το εμπόδιο που δημιουργείται είναι αδιάβατο από την πλειοψηφία των ιχθυοπληθυσμών με αποτέλεσμα να απαιτούνται μέτρα αναίρεσης της δυσχέρειας κίνησης (ιχθυόσκαλα, δίαυλος παράκαμψης ή άλλα μέσα).

Σύμφωνα με τον πίνακα **υφιστάμενων και νέων προτεινόμενων** αναβαθμών (παρ. 3.2 και 8.5.2 Τεχνικής Έκθεσης), όλοι οι νέοι αναβαθμοί είναι ύψους έως 2,50 μ. και προτείνονται μέχρι τη Χ.Θ. 3+570.

Επίσης ο πρώτος (από την εκβολή) υφιστάμενος αναβαθμός, μεγάλου ύψους, βρίσκεται στη Χιλιομετρική Θέση 3+595, με ύψος 2,80+1,75 μ. Πρόκειται περί αναβαθμού από σκυρόδεμα με ύψος πτώσης 2,80 μ., λεκάνη ηρεμίας μήκους 8,0 μ. από σκυρόδεμα στα κατάντη του, ακολουθούμενη από δεύτερο αναβαθμό, με ύψος πτώσης 1,75 μ. Στον αναβαθμό αυτό θεωρείται ιδιαίτερα δυσχερής η κατασκευή ιχθυοδιαδρόμου. Όλοι οι λοιποί αναβαθμοί, μέχρι τη Χ.Θ. 3+595, υφιστάμενοι και νέοι, είναι ύψους έως 2,50 μ., στους οποίους είναι δυνατή η κατασκευή ιχθυοδιαδρόμων.

Επομένως από την εκβολή (Χ.Θ. 0+000) μέχρι τη Χ.Θ. 3+595, είναι δυνατή και προτείνεται, η κατασκευή ιχθυοδιαδρόμων - ιχθυόσκαλας σε όλους τους νέους και υφιστάμενους αναβαθμούς ώστε να εξασφαλίζεται υδατόπτωση <0,20 μ. Έτσι είναι εφικτή η δημιουργία ζώνης ελευθερο- επικοινωνίας της ιχθυοπανίδας από την εκβολή και σε μήκος 3.595 μ.

Οι ιχθυοδιάδρομοι κατασκευάζονται σε κάθε αναβαθμό. Είναι κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα που τοποθετούνται στο άκρο του αναβαθμού, πλησίον του πόδα του πρσανούς, στην περιοχή όπου η ροή είναι συνήθως ήρεμη. Αποτελούνται από συνεχόμενες, κλιμακωτές, μικρές δεξαμενές με μέγιστη υψομετρική διαφορά 0,20 μ. Διαμορφώνεται έτσι, ένα συνεχές κανάλι με αναβαθμούς ύψους 0,20 μ. Το πλάτος του καναλιού είναι 1,00 μ. και το βάθος είναι 0,60 μ.

4.5.4. Καθαίρεση υφιστάμενων ανεπαρκών γεφυρών και αντικατάστασή τους

Προτείνεται η καθαίρεση και απομάκρυνση των γεφυρών που είναι ανεπαρκείς. Πιο συγκεκριμένα προτείνεται:

- Καθαίρεση του μεταλλικού καταστρώματος της παλαιάς σιδηροδρομικής γέφυρας του ΟΣΕ στη Χ.Θ. 1+027,
- Καθαίρεση του μεταλλικού καταστρώματος και των εννέα (9) μεσόβαθρων από σκυρόδεμα της γέφυρας του τοπικού οδικού δικτύου που βρίσκεται στη Χ.Θ. 4+695,
- Καθαίρεση της γέφυρας πρόσβασης στην Παλαιά Εθνική Οδό Πατρών – Αθηνών που βρίσκεται στη Χ.Θ. 3+950. Η γέφυρα δεν είναι υδραυλικά επαρκής και υπερπηδάται από την πλημμυρική παροχή. Η γέφυρα ανήκει στο πρωτεύον οδικό δίκτυο του Νομού Αχαΐας και έχει σημαντικό ρόλο στη συγκοινωνιακή σύνδεση της ευρύτερης περιοχής. Προτείνεται η αντικατάστασή της με νέα σε θέση περίπου 10 μ. ανάντη της υφιστάμενης, ώστε να είναι εύκολη η σύνδεσή της με το υφιστάμενο οδικό δίκτυο. Η νέα γέφυρα μπορεί να είναι ίδιου ύψους και πλάτους, εκτός και εάν αποφασιστεί διαφορετικά. Έως ότου ολοκληρωθεί η κατασκευή της νέας, η υφιστάμενη, υδραυλικά ανεπαρκής γέφυρα θα λειτουργεί. Για την εξασφάλιση υδραυλικής επάρκειας της νέας γέφυρας, προβλέπεται ο υποβιβασμός του πυθμένα με καθαίρεση των υφισταμένων αμέσως κατάντη της υφιστάμενης γέφυρας (στη Χ.Θ. 3+930) και κατασκευή νέου ζεύγους αναβαθμών στη Χ.Θ. 4+100 και 4+090, ύψους πτώσης 2,40 μ. έκαστος.

4.5.5. Κατασκευή στρωμών προστασίας πυθμένα

Στρωμές προστασίας του πυθμένας προβλέπεται να κατασκευαστούν σε θέσεις που παρατηρείται υποσκαφή ή διάβρωση του πυθμένα και δεν είναι δυνατόν να ανασχεθεί με κατασκευή αναβαθμών ή άλλων τεχνικών έργων.

Οι θέσεις αυτές είναι:

- Κατάντη του υφιστάμενου αναβαθμού στη Χ.Θ. 0+980, συνολικής επιφάνειας ~ 310 μ²
- Από Χ.Θ. 1+460 έως Χ.Θ. 1+475, συνολικής επιφάνειας ~ 530 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 1+750, συνολικής επιφάνειας ~ 450 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 1+900, συνολικής επιφάνειας ~ 515 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 2+050, συνολικής επιφάνειας ~ 530 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 2+200, συνολικής επιφάνειας ~ 520 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 2+350, συνολικής επιφάνειας ~ 510 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 2+500, συνολικής επιφάνειας ~ 540 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 2+650, συνολικής επιφάνειας ~ 520 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 2+800, συνολικής επιφάνειας ~ 465 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 2+950, συνολικής επιφάνειας ~ 445 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 3+100, συνολικής επιφάνειας ~ 445 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 3+250, συνολικής επιφάνειας ~ 435 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 3+400, συνολικής επιφάνειας ~ 420 μ²
- Κατάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 3+570, συνολικής επιφάνειας ~ 350 μ²
- Ανάντη του νέου αναβαθμού στη Χ.Θ. 3+570, συνολικής επιφάνειας ~ 230 μ²
- Κατάντη του υφιστάμενου αναβαθμού στη Χ.Θ. 4+685, συνολικής επιφάνειας ~ 925 μ²

Συνολική επιφάνεια στρωμών: 8.140,00 ≈ 8.500 μ²

4.6. Τυπική Διατομή Τοιχίων Νέων Αναχωμάτων από Συρματοκιβώτια

Οι Τυπικές Διατομές Τοιχείων Νέων Αναχωμάτων διαφόρων υψών πάνω από το φυσικό έδαφος παρουσιάζονται στα σχέδια τυπικής διατομής.

Εφαρμόζονται σε δύο περιπτώσεις:

- Στην περίπτωση υδραυλικής ανεπάρκειας υφιστάμενου, παλαιού, καλά συμπυκνωμένου χωμάτινου αναχώματος. Τα τοιχεία Νέου Αναχώματος εδράζονται επί του υφισταμένου αναχώματος προς ανύψωση της στάθμης. Γίνεται εκσκαφή του φυσικού εδάφους σε βάθος περίπου 0,50 μ. Μετά από διαμόρφωση και συμπύκνωση της βάσης έδρασης κατασκευάζεται Τοιχείο Αναχώματος με Συρματοκιβώτια μέχρι του ύψους των 2,00 - 3,00 μ. πάνω από τη στάθμη έδρασης. Πίσω από το τοιχείο κατασκευάζεται χωμάτινο ανάχωμα με ελάχιστο πλάτος στη στέψη 2,00 μ. Ο βαθμός συμπύκνωσης θα είναι μεγαλύτερος του 95%.
- Στην περίπτωση όπου το υφιστάμενο ανάχωμα αν και υδραυλικά επαρκές εκτιμάται ως δομικά αδύναμο να αντιμετωπίσει τις συρπτικές δυνάμεις σε ύψος ροής πλημμυρικής παροχής 50ετίας. Τα τοιχεία Νέου Αναχώματος, με στόχο την θωράκιση του υφισταμένου αναχώματος, κατασκευάζονται στην εσωτερική παρειά του. Γίνεται περιορισμένη καθαίρεση και εκσκαφή προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι η στάθμη έδρασης του τοιχείου θα είναι σε υγιές έδαφος.

Η χρήση συρματοκιβωτίων έχει πολλές εφαρμογές στην αντιπλημμυρική προστασία. Εφαρμόζονται στην κατασκευή παράλληλων έργων (τοιχεία, αναχώματα) ή εγκαρσίων (αναβαθμοί, χαλινοί). Επίσης στην κατασκευή στρωμνών προστασίας τεχνικών έργων από διάβρωση. Προτείνονται στις διευθετήσεις της κοίτης για την προστασία των πρανών από διάβρωση και κατολισθήσεις και τη δημιουργία σταθερών αναχωμάτων. Είναι αξιόπιστα στην συμπεριφορά τους (παραλαμβάνουν διαφορικές καθιζήσεις και μετατοπίσεις, τυχούσα βλάβη περιορίζεται σε ένα τεμάχιο χωρίς να επεκτείνεται, κλπ), δεν καταλαμβάνουν πολύ χώρο και δίνουν μια φυσική όψη στη διαμορφούμενη διατομή εντασσόμενα αρμονικά στο φυσικό περιβάλλον.

Τα συρματοκιβώτια αποτελούνται από εξαγωνικό βρόγχο 8x10cm κατασκευασμένο από σύρμα γαλβανιζέ βαρέως τύπου / πλαστικοποιημένο (PVC) ή και γαλβανιζέ. Τα συρματοκιβώτια τα οποία είναι μεγαλύτερα από 2,00 m σε μήκος διαιρούνται με διαφράγματα ανά 1,00 m για την βελτίωση της αντοχής τους.

Τα πλεονεκτήματα χρήσης Συρματοκιβωτίων είναι σημαντικά:

Ευκαμψία: Ένα από τα σπουδαιότερα πλεονεκτήματα είναι η ευκαμψία των συρματοκιβωτίων και η προσαρμογή τους στις παραμορφώσεις. Η κατασκευή του εξαγωνικού βρόγχου διπλής στρέψης επιτρέπει την ανοχή σε διαφορετικές δυνάμεις χωρίς να καταστρέφεται, διότι παρουσιάζει απορρόφηση των παραμορφώσεων από την συγκράτηση του εδάφους και της υδροστατικής πίεσης.

Μεγάλη Διάρκεια ζωής: Τα συρματοκιβώτια διακρίνονται για την διάρκεια τους στο χρόνο διότι είναι κατασκευασμένα με υψηλής αντοχής διπλής στρέψης εξαγωνικό βρόγχο και επιπλέον γεμίζονται με φυσικούς λίθους. Συνδέονται μεταξύ τους και δημιουργούν μια ισχυρή κατασκευή ικανή σε υπόγειες μετατοπίσεις χωρίς να χάνεται η αρχική τους σχηματική ακεραιότητα. Επιπλέον τα συρματοκιβώτια διακρίνονται για την ικανότητα τους να προσαρμόζονται και να αφομοιώνονται πλήρως με το φυσικό περιβάλλον. Υποστηρίζονται και ενισχύονται από την ανάπτυξη φυτών ανάμεσα τους και αυτό παρέχει μια φυσική προστασία για τον βρόγχο του κιβωτίου και για τις πέτρες. Αρκετά συχνά τα συρματοκιβώτια από τα πρώτα χρόνια της ζωής της κατασκευής γεμίζονται φυσικά με χώμα και ρίζες

φυτών και αυτό έχει την ιδιότητα να συγκρατεί τις πέτρες κάνοντας τες να λειτουργούν ως ένα σώμα με μεγάλη ικανότητα ευκαμψίας.

Αντοχή: Τα συρματοκιβώτια με την αντοχή και την ευκαμψία που διαθέτουν αντιστέκονται σε δυνάμεις που δημιουργούν όγκοι νερού και χώματος. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα που παρουσιάζεται στα έργα προστασίας και συγκράτησης όχθων ποταμιών και ακτών όταν η συμπαγής κατασκευή παραμένει δραστική και λειτουργική για μεγάλο χρονικό διάστημα ακόμα και αν πέσει ένα μέρος της.

Φιλικά προς το Περιβάλλον: Οι κατασκευές από συρματοκιβώτια είναι φιλικές προς το περιβάλλον. Παρουσιάζουν ελάχιστη παρέμβαση στην ισορροπία των οικοσυστημάτων λόγω της αδράνειας του υλικού και την χρησιμοποίηση φυσικών λίθων. Η πλήρωση των συρματοκιβωτίων με φυσικό υλικό (κροκάλλα, λίθοι λατομείου) δημιουργεί φυσικούς πόρους επιτρέποντας την ροή του νερού και του αέρα. Ποσότητες χώματος συσσωρεύονται ανάμεσα στα μικρά κενά που δημιουργούν οι πέτρες και έτσι βοηθείται η ανάπτυξη φυτών που κατακλύζουν τις κατασκευές. Με την πάροδο του χρόνου είναι δυνατή η πλήρης κάλυψη από φυσική βλάστηση, ώστε να μην είναι ορατά, διατηρώντας την φυσική εμφάνιση του τοπίου. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι έτσι ώστε να δημιουργηθούν οι συνθήκες για τάχιστη εμφάνιση και ανάπτυξη βλάστησης.

Χαμηλό Κόστος: Χρειάζονται ελάχιστα έργα προπαρασκευής του εδάφους. Μπορεί να γίνει επιτόπια συναρμολόγηση των συρματοκιβωτίων και να τοποθετηθούν από μη εξειδικευμένο συνεργείο. Δεν απαιτείται συντήρηση με την πάροδο του χρόνου, διότι η εναπόθεση χώματος στα κενά αυξάνει την αποτελεσματικότητα της κατασκευής.

4.7. Προτεινόμενες Οριογραμμές

Η χάραξη των Οριογραμμών **Υφιστάμενης - Προτεινόμενης κατάστασης** έγινε σύμφωνα με τα οριζόμενα στη νομοθεσία (Ν. 4258/2014) με τα κατωτέρω γενικά κριτήρια:

- Γραμμές Πλημμύρας, όπως αυτές προκύπτουν από τους Υδραυλικούς Υπολογισμούς για την Υφιστάμενη κατάσταση του ποταμού και μετά την κατασκευή των προτεινομένων έργων
- Υφιστάμενα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας, κατάσταση και σπουδαιότητα .
- Υφιστάμενο οδικό δίκτυο και χαρακτηρισμός (επαρχιακό, τοπικό, αγροτικό),
- Παραποτάμιες χρήσεις γης και δραστηριότητες (οικιστικές, αγροτικές, βιοτεχνικές - βιομηχανικές).
- Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος, βλάστηση κλπ.
Όλα τα ανωτέρω διαπιστώθηκαν μετά από επιτόπου αυτοψίες.
- Ιστορική κοίτη, παλαιότερη κατάσταση κοίτης, μαϊάνδροι, παλαιότερα τεχνικά έργα διευθέτησης.
Χρησιμοποιήθηκε ο χάρτης Γ.Υ.Σ. κλιμ. 1:5.000.
- Προτεινόμενα Έργα παρούσας μελέτης. Τα προτεινόμενα έργα διευθέτησης και τεχνικά έργα περικλείουν επαρκώς την πλημμυρική παροχή. Σε όλο το μήκος η Γραμμή Πλημμύρας βρίσκεται εντός της προτεινόμενης κοίτης
- Παλαιότερες Μελέτες. Εγκεκριμένες - Κυρωμένες Οριοθετήσεις

Με την οριοθέτηση επιδιώκεται ο καθορισμός της ζώνης Οριοθέτησης σε επαρκές πλάτος ώστε να είναι εξασφαλισμένη η ανεμπόδιση και ασφαλής απορροή των υδάτων, η διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος στη φυσική του κατάσταση, η κατασκευτή, ο έλεγχος και συντήρηση των αναχωμάτων και τεχνικών έργων και η ελεύθερη πρόσβαση. Οι οριογραμμές οριοθέτησης περιβάλλουν εκτός από τις γραμμές πλημμύρας και την κοίτη και κάθε άλλο φυσικό ή τεχνικό στοιχείο που αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο του ρέματος. Είναι προφανές ότι η εξασφάλιση της δασικής

βλάστησης πέραν του εύλογου πλάτους που δύναται να έχει η ζώνη οριοθέτησης αποτελεί αντικείμενο άλλων υπηρεσιών (Δασαρχείο, Κτηματική Υπηρεσία, Δήμος κλπ.).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, και περιγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια, προτάθηκε η τροποποίηση ήδη κυρωμένων οριογραμμών. Σύμφωνα με την σχετική γνωμοδότηση της Δ/σης Υδάτων, η οριοθέτηση που κυρώθηκε με το ΦΕΚ ΦΕΚ 843/Δ/31-12-2019, **δεν** θα τροποποιηθεί διότι η τροποποίησή της είναι αντίθετη στις διατάξεις του Ν.4258/2014.

Τονίζεται ότι σύμφωνα με το άρθρο 5 της ΚΥΑ 140055 (ΦΕΚ 428/Β/2017) η πρόταση οριοθέτησης περιλαμβάνει για περίοδο επαναφοράς $T=100$ έτη τις οριογραμμές του υδατορέματος χωρίς την κατασκευή έργων διευθέτησης και τις οριογραμμές του υδατορέματος με έργα διευθέτησης. Επίσης το ίδιο άρθρο ορίζει ότι εάν από την υδραυλική μελέτη κρίνονται αναγκαία έργα διευθέτησης, τότε η πρόταση χάραξης των οριογραμμών στο προς οριοθέτηση τμήμα του υδατορέματος γίνεται με την προϋπόθεση κατασκευής των έργων διευθέτησης που προβλέπονται από την υδραυλική μελέτη. Μέχρι την κατασκευή των προτεινόμενων έργων διευθέτησης ισχύουν οι οριογραμμές του υδατορέματος χωρίς την κατασκευή αυτών.

Η παρούσα μελέτη περιλαμβάνει δύο προτεινόμενες Οριογραμμές Υδατορέματος:

- Η πρώτη βασίζεται στην υφιστάμενη κατάσταση του ποταμού και στη Γραμμή Πλημμύρας χωρίς οιαδήποτε παρέμβαση στην κοίτη (έργο διευθέτησης) όπως προκύπτει από τους υδραυλικούς υπολογισμούς.
- Η δεύτερη βασίζεται στην προτεινόμενη διευθέτηση του ποταμού και τη νέα γραμμή πλημμύρας.

Ο υπολογισμός των **Γραμμών πλημμύρας** και η χάραξη των **Οριογραμμών** έγινε ως εξής:

Υφιστάμενη Κατάσταση:

• **Χ.Θ. 0+000 – Χ.Θ. 0+700:** Η Γραμμή πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς. Η πλημμυρική παροχή υπερπηδά την υφιστάμενη κοίτη και τα αναχώματα και απλώνεται, ως πλανώμενη ροή, πριν καταλήξει στη θάλασσα. Περιορίζεται και καθοδηγείται από τους τοπικούς δρόμους, μανδρότοιχους, περιφράξεις κλπ. προς τη θάλασσα. Η Οριογραμμή χαραχτηκε παράλληλη στη γραμμή πλημμύρας, σε απόσταση 2,00 μ. από αυτήν.

• **Χ.Θ. 0+700 – Χ.Θ. 1+025:** Η υφιστάμενη κοίτη, όπως έχει διαμορφωθεί μετά την κατασκευή των αναχωμάτων, παλαιότερων και πιο πρόσφατων, είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η Γραμμή Πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περικλείεται εντός της κοίτης.

Η Οριογραμμή στην αριστερή (βόρεια) όχθη χαραχτηκε σε ελάχιστη απόσταση 5,00 μ. από το φρύδι του πρηνούς του υφισταμένου αναχώματος και περικλείει τον πόδα. Τονίζεται ότι το υφιστάμενο ανάχωμα αποτελεί αντιπλημμυρικό έργο και ως τέτοιο θα πρέπει να ενταχθεί εντός της ζώνης Οριοθέτησης. Σε επαφή με την οριογραμμή βρίσκονται καλλιεργούμενες εκτάσεις και κτίσματα.

Στην δεξιά (Νότια) όχθη, η οριογραμμή χαραχτηκε σε ελάχιστη απόσταση 10,0 μ. από το φρύδι του πρηνούς του υφισταμένου αναχώματος. Εντός της ζώνης βρίσκεται ο πόδας του αναχώματος και άγρια παραποτάμια βλάστηση.

● **Χ.Θ. 1+025 – Χ.Θ. 1+200:** Στη Χ.Θ. 1+025 βρίσκεται η παλαιά γέφυρα του ΟΣΕ. Η Γέφυρα σε συνδυασμό με τα ακρόβαθρα δημιουργούν στένωση και τοπική ανύψωση της ροής. Σύμφωνα με τους υδραυλικούς υπολογισμούς η ανύψωση υπερπηδά το υφιστάμενο ανάχωμα μέχρι τη Χ.Θ. 1+200. Η πλημμυρική παροχή αφού υπερπηδήσει το ανάχωμα, ως πλανώμενη παροχή θα κατακλύσει τις παραποτάμιες αγροτικές εκτάσεις. Επιπλέον περιορίζεται από την παλαιά Σ.Γ. και δεν θα κατευθυνθεί προς τη θάλασσα. Η Οριογραμμή χαραχτηκε παράλληλη στη γραμμή πλημμύρας, σε απόσταση 2,00 μ. από αυτήν.

● **Χ.Θ. 1+200 – Χ.Θ. 2+925:** Η υφιστάμενη κοίτη, όπως έχει διαμορφωθεί μετά την κατασκευή των αναχωμάτων, παλαιότερων και πιο πρόσφατων, είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η Γραμμή Πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περικλείεται εντός της κοίτης.

Η Οριογραμμή στην αριστερή (βόρεια) όχθη χαραχτηκε σε απόσταση περίπου 5,00 μ. από το φρύδι του πρηνούς του υφισταμένου αναχώματος και περικλείει τον πόδα. Το υφιστάμενο ανάχωμα αποτελεί αντιπλημμυρικό έργο και ως τέτοιο θα πρέπει να ενταχθεί εντός της ζώνης Οριοθέτησης.

Από τη Χ.Θ. 2+900 το ανάχωμα δεν αποτελεί διακριτό στοιχείο, αλλά είναι διαμορφωμένο το φρύδι της κοίτης. Στο τμήμα αυτό χαραχτηκε η Οριογραμμή σε απόσταση περίπου 12,0 μ. από το φρύδι. Στη Χ.Θ. 2+900 έχει κατασκευαστεί πρόσφατα μανδρότοιχος που αποκλείει την πρόσβαση παράλληλα στο ποτάμι. Από τη Χ.Θ. 3+700 η Οριογραμμή χαραχτηκε επί του μανδρότοιχου της Ε.Γ.Σ.

Η Οριογραμμή στη δεξιά (νότια) όχθη χαραχθηκε σε απόσταση περίπου 8,0 - 10,0 μ. από το φρύδι του πρηνούς του υφισταμένου αναχώματος και περικλείει τον πόδα. Από τη Χ.Θ. 2+700 η απόσταση αυτή διευρύνεται μέχρι τον υφιστάμενο χωματόδρομο. Όπως φαίνεται στο χάρτη ΓΥΣ η ζώνη οριοθέτησης αποτελούσε παλιά κοίτη του ποταμού με εγκάρσια τεχνικά έργα που σήμερα έχουν επιχωθεί. Στο μήκος αυτό έχει κυρωθεί η Οριοθέτηση σύμφωνα με το ΦΕΚ 358/Δ/2014. Οι Οριογραμμές έχουν χαραχθεί στο εσωτερικό φρύδι του πρηνούς του αναχώματος, χωρίς να περιλαμβάνουν το ανάχωμα ή οιοδήποτε άλλο στοιχείο.

Προτείνεται η τροποποίηση της εγκεκριμένης Οριογραμμής σύμφωνα με την παρούσα πρόταση Οριοθέτησης.

● **Χ.Θ. 2+925 – Χ.Θ. 3+950:** Η υφιστάμενη κοίτη, όπως έχει διαμορφωθεί μετά την κατασκευή των αναχωμάτων, παλαιότερων και πιο πρόσφατων, είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η Γραμμή Πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περικλείεται εντός της κοίτης.

Διατηρείται η εγκεκριμένη Οριογραμμή του ΦΕΚ 843/Δ/2019, σύμφωνα με την υπ' αρ. γνωμοδότηση 84545/11-07-2022 της Δ/σης Υδάτων Δυτικής Ελλάδας και την απ' αρ. ΠΔΕ/ΔΤΕΑ/214563/3747/14-07-2022 σχετική εντολή της επιβλέπουσας υπηρεσίας.

● **Χ.Θ. 3+950 – Χ.Θ. 4+200:** Στη Χ.Θ. 3+950 βρίσκεται η γέφυρα της Π.Ε.Ο. (Κορίνθου). Η Γέφυρα είναι υδραυλικά ανεπαρκής και προκαλεί τοπική ανύψωση της ροής. Σύμφωνα με τους υδραυλικούς υπολογισμούς η ανύψωση υπερπηδά το υφιστάμενο φρύδι του πρηνούς μέχρι τη Χ.Θ. 4+250. Η πλημμυρική παροχή αφού υπερπηδήσει το πρηνές, ως πλανώμενη παροχή θα επεκταθεί σε παραποτάμιες αγροτικές και βιοτεχνικές εκτάσεις.

Η Οριογραμμή χαραχτηκε παράλληλη στη γραμμή πλημμύρας, σε απόσταση 2,00 μ. από αυτήν.

● **Χ.Θ. 4+200 – Χ.Θ. 5+250:** Η υφιστάμενη κοίτη, όπως έχει διαμορφωθεί μετά την κατασκευή των αναχωμάτων, παλαιότερων και πιο πρόσφατων, είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή

περιορίζεται εντός αυτής. Η Γραμμή Πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περικλείεται εντός της κοίτης. Η στενή γέφυρα του τοπικού οδικού δικτύου στη Χ.Θ. 4+700 είναι υδραυλικά ανεπαρκής υπερπηδάται και προκαλεί τοπική ανύψωση της ροής η οποία κατακλύζει, ως πλανώμενη ροή, παραποτάμιες εκτάσεις.

Επίσης κάτω από την Νέα Γέφυρα της Ν.Ε.Ο.Πατρών - Αθηνών, η οποία είναι επαρκής, λόγω της υφιστάμενης διαμόρφωσης κατακλύζονται τοπικά παρακείμενες εκτάσεις.

Και στα δύο σημεία, η Οριογραμμή χαράχτηκε παράλληλη στη γραμμή πλημμύρας, σε απόσταση 2,00 μ. από αυτήν.

Επίσης από Χ.Θ. 4+700 έως Χ.Θ. 5+050 έχει κυρωθεί η Οριοθέτηση σύμφωνα με το ΦΕΚ 504/Δ/2013. Οι Οριογραμμές έχουν χαραχθεί στο εσωτερικό φρύδι του πρηνούς του αναχώματος, χωρίς να περιλαμβάνουν την παραποτάμια περιοχή ή οιοδήποτε άλλο στοιχείο.

Προτείνεται η τροποποίηση των εγκεκριμένων Οριογραμμών σύμφωνα με την παρούσα πρόταση Οριοθέτησης.

Όπως φαίνεται στο χάρτη ΓΥΣ η προτεινόμενη προς οριοθέτηση ζώνη βρίσκεται εντός της παλαιάς διευθετημένης ζώνης του ποταμού.

● **Χ.Θ. 5+250 – Χ.Θ. 6+850:** Η υφιστάμενη κοίτη είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η Γραμμή Πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περικλείεται εντός της κοίτης

Τα φυσικά πρηνή κατά τμήματα έχουν ενισχυθεί με συρματοκιβώτια. Πέραν των πρηνών εκτείνεται παραποτάμια ζώνη μεταβλητού πλάτους και πέραν αυτής αγροτικοί χωματόδρομοι και στις δύο όχθες., περιπου μέχρι τη Χ.Θ. 6+850, όπου και ο τελευταίος αναβαθμός. Η Οριογραμμή χαράχτηκε στο όριο του χωματόδρομου.

● **Χ.Θ. 6+850 – Χ.Θ. 9+950:** Ανάντη της Χ.Θ. 6+850 η υφιστάμενη κοίτη είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η κοίτη έχει ορεινά μορφολογικά χαρακτηριστικά και περιορίζεται από απότομα και ψηλά πρηνή. Η Οριογραμμή χαράχτηκε ως περιβάλλουσα της Γραμμής Πλημμύρας, σε απόσταση 20 - 30 μ. από αυτήν, σε δασωμένες εκτάσεις.

Στις Χ.Θ. 7+570 έως 8+100 και 8+730 έως 9+270 έχει κυρωθεί η Οριοθέτηση σύμφωνα με το ΦΕΚ 132/Δ/2015). Οι Οριογραμμές έπεριβάλλουν τη γραμμή πλημμύρας. Λόγω του ορεινού χαρακτήρα της περιοχής, και της μή ύπαρξης τεχνικών έργων αντιπλημμυρικής προστασίας, προτείνεται η διατήρηση των ανωτέρω εγκεκριμένων Οριογραμμών για την Υφιστάμενη και Προτεινόμενη κατάσταση.

Προτεινόμενη Κατάσταση - Προτεινόμενα Έργα Διευθέτησης:

Τα προτεινόμενα έργα διευθέτησης και τεχνικά έργα περικλείουν επαρκώς την πλημμυρική παροχή. Σε όλο το μήκος η Γραμμή Πλημμύρας βρίσκεται εντός της προτεινόμενης κοίτης

● **Χ.Θ. 0+000 – Χ.Θ. 0+700:** Στην αριστερή (βόρεια) όχθη προβλέπεται τοιχείο αναχώματος προς ανύψωση της στέψης του υφισταμένου. Στην δεξιά όχθη το προτεινόμενο τοιχείο ενισχύει το υφιστάμενο προς εξασφάλισης επαρκούς αντοχής. Η Γραμμή πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περιορίζεται εντός των αναχωμάτων.

Η Οριογραμμή πρότασης περικλείει το ευρύ πλημμυρικό πεδίο το οποίο καλύπτεται από αποθέσεις του ποταμού και άγρια υδροχαρή βλάστηση.

Η Οριογραμμή πρότασης διαφέρει από αυτήν της υφιστάμενης κατάστασης και θα εφαρμοσθεί μετά την κατασκευή των προτεινομένων έργων διευθέτησης.

• **Χ.Θ. 0+700 – Χ.Θ. 1+025:** Η υφιστάμενη κοίτη, όπως έχει διαμορφωθεί μετά την κατασκευή των αναχωμάτων, παλαιότερων και πιό πρόσφατων, είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η Γραμμή Πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περικλείεται εντός της κοίτης.

Η Οριογραμμή στην αριστερή (βόρεια) όχθη χαραχτηκε σε ελάχιστη απόσταση 5,00 μ. από το φρύδι του πρηνούς του υφισταμένου αναχώματος και περικλείει τον πόδα. Τονίζεται ότι το υφιστάμενο ανάχωμα αποτελεί αντιπλημμυρικό έργο και ως τέτοιο θα πρέπει να ενταχθεί εντός της ζώνης Οριοθέτησης. Σε επαφή με την οριογραμμή βρίσκονται καλλιεργούμενες εκτάσεις και κτίσματα.

Στην δεξιά (Νότια) όχθη, η οριογραμμή χαραχτηκε σε ελάχιστη απόσταση 10,0 μ. από το φρύδι του πρηνούς του υφισταμένου αναχώματος. Εντός της ζώνης βρίσκεται ο πόδας του αναχώματος και άγρια παραποτάμια βλάστηση.

Η Οριογραμμή πρότασης ταυτίζεται με αυτήν της υφιστάμενης, επομένως για το τμήμα αυτό είναι ανεξάρτητη της κατασκευής των προτεινομένων έργων.

• **Χ.Θ. 1+025 – Χ.Θ. 1+200:** Στην αριστερή και δεξιά όχθη προβλέπεται τοίχείο αναχώματος προς ανύψωση της στέψης του υφισταμένου, ώστε να συγκρατεί την ανυψούμενη ροή λόγω της στένωσης της γέφυρας. Η Γραμμή πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περιορίζεται εντός των αναχωμάτων, με την προϋπόθεση της καθαίρεσης της παλαιάς μεταλλικής γέφυρας του ΟΣΕ.

Η Οριογραμμή πρότασης διαφέρει από αυτήν της υφιστάμενης κατάστασης και θα εφαρμοσθεί μετά την κατασκευή των προτεινομένων έργων διευθέτησης.

• **Χ.Θ. 1+200 – Χ.Θ. 2+925:** Η υφιστάμενη κοίτη, όπως έχει διαμορφωθεί μετά την κατασκευή των αναχωμάτων, παλαιότερων και πιό πρόσφατων, είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η Γραμμή Πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περικλείεται εντός της κοίτης.

Η κατασκευή των νέων προτεινόμενων αναβαθμών ελάχιστα επηρεάζει τη γραμμή πλημμύρας.

Η Οριογραμμή πρότασης ταυτίζεται με αυτήν της υφιστάμενης, επομένως και για το τμήμα αυτό είναι ανεξάρτητη της κατασκευής των προτεινομένων έργων.

Η Οριογραμμή στην αριστερή (βόρεια) όχθη χαραχτηκε σε απόσταση περίπου 5,00 μ. από το φρύδι του πρηνούς του υφισταμένου αναχώματος και περικλείει τον πόδα. Το υφιστάμενο ανάχωμα αποτελεί αντιπλημμυρικό έργο και ως τέτοιο θα πρέπει να ενταχθεί εντός της ζώνης Οριοθέτησης.

Από τη Χ.Θ. 2+900 το ανάχωμα δεν αποτελεί διακριτό στοιχείο, αλλά είναι διαμορφωμένο το φρύδι της κοίτης. Στο τμήμα αυτό χαραχτηκε η Οριογραμμή σε απόσταση περίπου 12,0 μ. από το φρύδι. Στη Χ.Θ. 2+900 έχει κατασκευαστεί πρόσφατα μανδρότοιχος που αποκλείει την πρόσβαση παράλληλα στο ποτάμι. Από τη Χ.Θ. 3+700 η Οριογραμμή χαραχτηκε επί του μανδρότοιχου της Ε.Γ.Σ.

Η Οριογραμμή στη δεξιά (νότια) όχθη χαραχθηκε σε απόσταση περίπου 8,0 - 10,0 μ. από το φρύδι του πρηνούς του υφισταμένου αναχώματος και περικλείει τον πόδα. Από τη Χ.Θ. 2+700 η απόσταση

αυτή διευρύνεται μέχρι τον υφιστάμενο χωματοδρόμο. Όπως φαίνεται στο χάρτη ΓΥΣ η ζώνη οριοθέτησης αποτελούσε παλιά κοίτη του ποταμού με εγκάρσια τεχνικά έργα που σήμερα έχουν επιχωθεί.

Στο μήκος αυτό έχει κυρωθεί η Οριοθέτηση σύμφωνα με το ΦΕΚ 358/Δ/2014. Οι Οριογραμμές έχουν χαραχθεί στο εσωτερικό φρύδι του πρηνούς του αναχώματος, χωρίς να περιλαμβάνουν το ανάχωμα ή οιοδήποτε άλλο στοιχείο.

Προτείνεται η τροποποίηση της εγκεκριμένης Οριογραμμής σύμφωνα με την παρούσα πρόταση Οριοθέτησης.

● **Χ.Θ. 2+925 – Χ.Θ. 3+950:** Η υφιστάμενη κοίτη, όπως έχει διαμορφωθεί μετά την κατασκευή των αναχωμάτων, παλαιότερων και πιο πρόσφατων, είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η Γραμμή Πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περικλείεται εντός της κοίτης.

Διατηρείται η εγκεκριμένη Οριογραμμή του ΦΕΚ 843/Δ/2019, σύμφωνα με την υπ' αρ. γνωμοδότηση 84545/11-07-2022 της Δ/σης Υδάτων Δυτικής Ελλάδας και την υπ' αρ. ΠΔΕ/ΔΤΕΑ/214563/3747/14-07-2022 σχετική εντολή της επιβλέπουσας υπηρεσίας.

● **Χ.Θ. 3+950 – Χ.Θ. 4+200:** Προτείνεται η καθαίρεση και ανακατασκευή της ανεπαρκούς υδραυλικά γέφυρας. Επίσης προτείνονται νέα τοιχεία διευθέτησης της ροής. Η Γραμμή πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περιορίζεται εντός των αναχωμάτων. Η Οριογραμμή πρότασης διαφέρει από αυτήν της υφιστάμενης κατάστασης και θα εφαρμοσθεί μετά την κατασκευή της γέφυρας και των προτεινομένων έργων διευθέτησης.

● **Χ.Θ. 4+200 – Χ.Θ. 5+250:** Η υφιστάμενη κοίτη, όπως έχει διαμορφωθεί μετά την κατασκευή των αναχωμάτων, παλαιότερων και πιο πρόσφατων, είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η Γραμμή Πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περικλείεται εντός της κοίτης. Μετά την προτεινόμενη καθαίρεση της στενής γέφυρας στη Χ.Θ. 4+700 η ροή περιορίζεται παντού εντός της κοίτης.

Επίσης κάτω και ανάντη της Νέας Γέφυρας της Ν.Ε.Ο. Πατρών - Αθηνών, προτείνονται νέα αναχώματα διευθέτησης που περιορίζουν και καθοδηγούν την πλημμυρική παροχή.

Η Οριογραμμή πρότασης διαφέρει από αυτήν της υφιστάμενης κατάστασης και θα εφαρμοσθεί μετά την κατασκευή των προτεινομένων έργων διευθέτησης.

Επίσης από Χ.Θ. 4+700 έως Χ.Θ. 5+050 έχει κυρωθεί η Οριοθέτηση σύμφωνα με το ΦΕΚ 504/Δ/2013. Οι Οριογραμμές έχουν χαραχθεί στο εσωτερικό φρύδι του πρηνούς του αναχώματος, χωρίς να περιλαμβάνουν την παραποτάμια περιοχή ή οιοδήποτε άλλο στοιχείο.

Προτείνεται η τροποποίηση των εγκεκριμένων Οριογραμμών σύμφωνα με την παρούσα πρόταση Οριοθέτησης.

● **Χ.Θ. 5+250 – Χ.Θ. 6+850:** Η υφιστάμενη κοίτη είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η Γραμμή Πλημμύρας προσδιορίστηκε ανά διατομή από τους υδραυλικούς υπολογισμούς και περικλείεται εντός της κοίτης

Τα φυσικά πρηνή κατά τμήματα έχουν ενισχυθεί με συρματοκιβώτια. Πέραν των πρηνών εκτείνεται παραποτάμια ζώνη μεταβλητού πλάτους και πέραν αυτής αγροτικοί χωματοδρόμοι και στις δύο

όχθες., περιπου μέχρι τη Χ.Θ. 6+850, όπου και ο τελευταίος αναβαθμός. Η Οριογραμμή χαράχτηκε στο όριο του χωματόδρομου.

Η Οριογραμμή πρότασης ταυτίζεται με αυτήν της υφιστάμενης, επομένως και για το τμήμα αυτό είναι ανεξάρτητη της κατασκευής των προτεινομένων έργων.

• **Χ.Θ. 6+850 – Χ.Θ. 9+950:** Ανάντη της Χ.Θ. 6+850 η υφιστάμενη κοίτη είναι γενικά επαρκής και η πλημμυρική παροχή περιορίζεται εντός αυτής. Η κοίτη έχει ορεινά μορφολογικά χαρακτηριστικά και περιορίζεται από απότομα και ψηλά πρανή. Η Οριογραμμή χαράχτηκε ως περιβάλλουσα της Γραμμής Πλημμύρας, σε απόσταση 20 - 30 μ. από αυτήν, σε δασωμένες εκτάσεις.

Στις Χ.Θ. 7+570 έως 8+100 και 8+730 έως 9+270 έχει κυρωθεί η Οριοθέτηση σύμφωνα με το ΦΕΚ 132/Δ/2015). Οι Οριογραμμές έπεριβάλλουν τη γραμμή πλημμύρας. Λόγω του ορεινού χαρακτήρα της περιοχής, και της μή ύπαρξης τεχνικών έργων αντιπλημμυρικής προστασίας, προτείνεται η διατήρηση των ανωτέρω εγκεκριμένων Οριογραμμών για την Υφιστάμενη και Προτεινόμενη κατάσταση.

ΤΕΥΧΟΣ 2: ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

1.1. Χρήσεις γης, Εδαφική κάλυψη, Βλάστηση

Ο ποταμός Σελινούντας αποτελεί μέρος του υδρογραφικού δικτύου του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), η λεκάνη απορροής του βρίσκεται στα ανατολικά του Όρους Ερύμανθου και εκβάλλει στον Κορινθιακό κόλπο στα ανατολικά του Αιγίου, μεταξύ των οικισμών Βαλιμίτικα και Ελίκη. Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής, στην εκβολή του ποταμού «Σελινούντα» στον Κορινθιακό κόλπο είναι 359,65 χλμ² και το συνολικό μήκος της 48,63 χλμ.

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Σελινούντα εντάσσεται σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Υδατικών Διαμερισμάτων, στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) και στη Λεκάνη Απορροής Ρεμάτων Παραλίας Βόρ. Πελοποννήσου (EL0227).

Λόγω της μεγάλης έκτασης της, η λεκάνη απορροής περιλαμβάνει περιοχές τόσο με ήπιες (κοντά στην εκβολή του ποταμού), όσο και έντονες κλίσεις, όσο κινείται κανείς προς τα ορεινά της λεκάνης, στα νότια και δυτικά όρια της. Για τον ίδιο λόγο η βλάστηση που εντοπίζεται στη συνολική λεκάνη απορροής είναι πολυσχιδής, καθώς στα βόρεια της λεκάνης, στο πεδινό τμήμα της, συναντώνται κυρίως καλλιέργειες (ελαιώνες, εσπεριδοειδή, αμπέλια). Στα ημιορεινά η βλάστηση εμφανίζεται σχετικά φτωχή, με πεύκα, καλαμιές, σχίνους και τυπική θαμνώδη παρόδια βλάστηση. Στα ορεινά της λεκάνης κυριαρχεί η θαμνώδης (μακκία) βλάστηση.

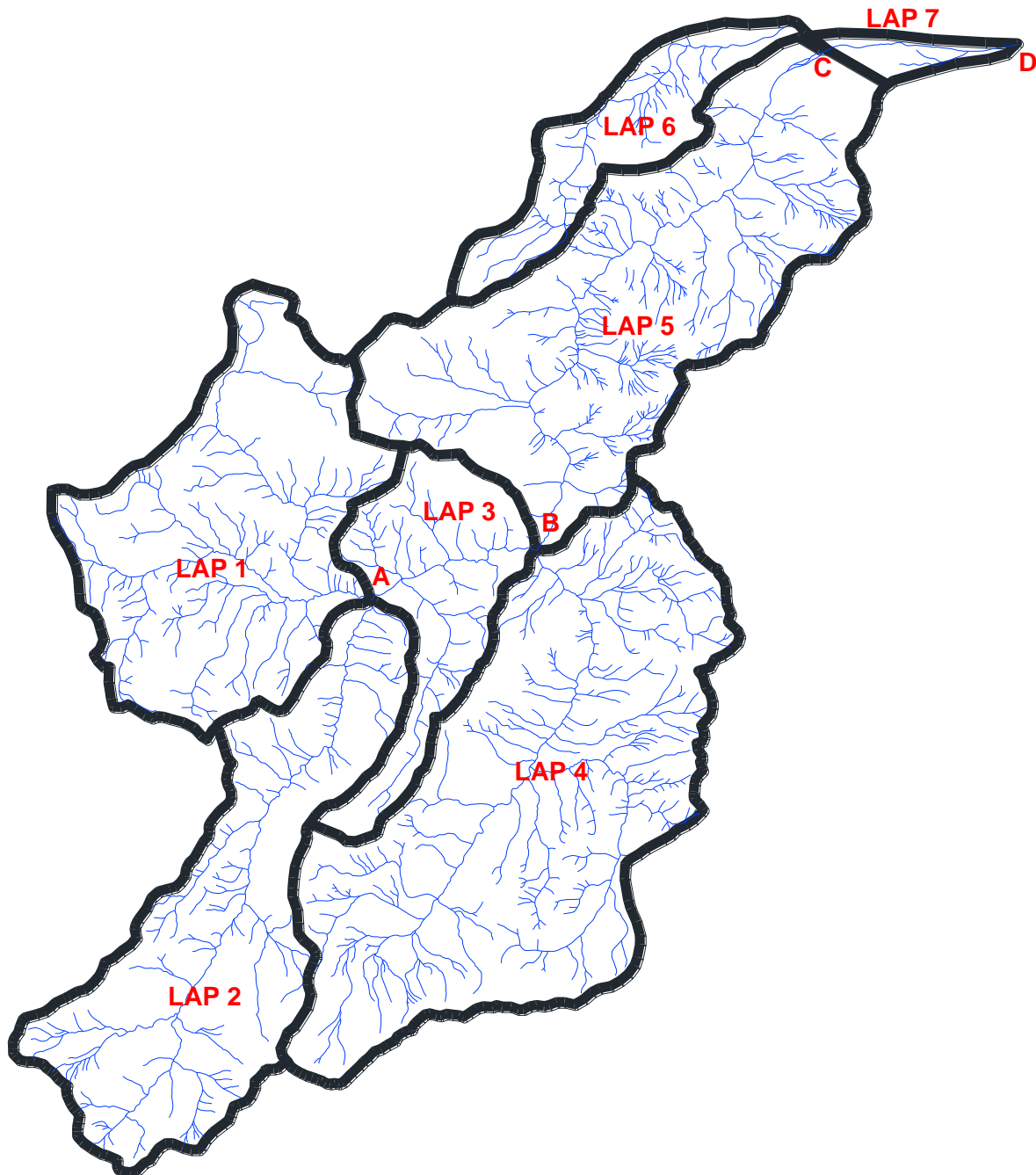
Η ποικιλότητα της βλάστησης μεταβάλλεται στις κοίτες των χειμάρρων όπου ο υδάτινος παράγοντας συμβάλλει στην ανάπτυξη περισσότερων ειδών. Σε αυτές τις περιοχές παρατηρούνται επιπλέον υδροχαρή είδη όπως οι πικροδάφνες (*Nerium oleander*) και οι λυγαριές (*Vitex agnus-castus*). Επίσης, στις εκβολές των χειμάρρων ευνοείται η ανάπτυξη του αγριοκάλαμου (*Phragmites communis*) και σπαθόχορτων (*Scirpus* sp.), καθώς και αλοφύτων όπως το αλμυρίκι (*Tamarix* sp.).

Το μέγιστο υψόμετρο της συνολικής λεκάνης, σύμφωνα με τους χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού, είναι 2.169 μ. και το μέσο της υψόμετρο, μετά από επεξεργασία του ψηφιακού μοντέλου εδάφους της συνολικής λεκάνης απορροής σε περιβάλλον GIS, υπολογίστηκε σε 863,15μ.

Βάσει του εγκεκριμένου διαχειριστικού σχεδίου Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου, η λεκάνη απορροής του ποταμού Σελινούντα ανήκει στο καθορισμένο – κωδικοποιημένο ποτάμιο υδατικό σύστημα «Σελινούντα» με κωδική ονομασία EL0227R000900008N. Πρόκειται για Φυσικό ποτάμιο υδατικό σύστημα με μέση ετήσια απορροή της τάξης 211,9 hm³.

Χαρακτηριστικά και κατηγοριοποίηση λεκάνης απορροής

Για την ορθότερη υδρολογική προσομοίωση της συνολικής λεκάνης απορροής του ποταμού Σελινούντα έγινε χωρισμός της σε υπολεκάνες, λαμβάνοντας υπ' όψιν την γενικότερη τοπογραφία της περιοχής, τη μορφή του υδρογραφικού δικτύου και τις ενδιάμεσες θέσεις στις οποίες απαιτείται υπολογισμός της πλημμυρικής παροχής. Επιλέχθηκε ο χωρισμός της συνολικής λεκάνης σε επτά (7) υπολεκάνες σύμφωνα με το ακόλουθο σκαρίφημα.



Για τις λεκάνες απορροής, στις οποίες χωρίστηκε η συνολική λεκάνη του ποταμού Σελινούντα, έγινε υπολογισμός της κατανομής της έκτασης τους ανάλογα με τις χρήσεις γης και τη βλάστηση. Για τους υπολογισμούς αυτούς χρησιμοποιήθηκαν οι χάρτες χρήσεων γης Corine Land Cover 2018, οι οποίοι ανακτήθηκαν από το Ελληνικό Κτηματολόγιο. Για κάθε λεκάνη μετρήθηκε η έκταση κάθε χρήσης.

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΣΤΗ ΛΑΠ 1

Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	ΕΠΙΦ.
2 Αγροτικές περιοχές	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	2.24
	2.3 Λιβάδια	2.3.1 Λιβάδια	1.44
	2.4 Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.2 Σύνθετες καλλιέργειες	0.99
		2.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	11.99
3 Δασικές περιοχές	3.1 Δάση	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων	0.84
		3.1.2 Δάσος κωνοφόρων	6.49
		3.1.3 Μικτό δάσος	1.82
	3.2 Συνδυασμοί θαμνώδους ή και ποώδους βλάστησης	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι	3.44
		3.2.2 Θάμνοι και χερσότοποι	15.33
		3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση	17.72
	3.3 Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.3.3 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	0.46
	ΣΥΝΟΛΟ		

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΣΤΗ ΛΑΠ 2

Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	ΕΠΙΦ.
2 Αγροτικές περιοχές	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	2.22
	2.4 Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.2 Σύνθετες καλλιέργειες	1.00
		2.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	8.05
3 Δασικές περιοχές	3.1 Δάση	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων	0.02
		3.1.2 Δάσος κωνοφόρων	21.05
		3.1.3 Μικτό δάσος	1.38
	3.2 Συνδυασμοί θαμνώδους ή και ποώδους βλάστησης	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι	2.27
		3.2.2 Θάμνοι και χερσότοποι	0.05
		3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση	10.59
		3.2.4 Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	9.48
	3.3 Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.3.2 Απογυμνωμένοι βράχοι	2.42
3.3.3 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση		3.29	
ΣΥΝΟΛΟ			61.84

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΣΤΗ ΛΑΠ 3

Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	ΕΠΙΦ.
2 Αγροτικές περιοχές	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	0.49
	2.3 Λιβάδια	2.3.1 Λιβάδια	0.28
	2.4 Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	1.73
3 Δασικές περιοχές	3.1 Δάση	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων	2.46
		3.1.2 Δάσος κωνοφόρων	3.01
		3.1.3 Μικτό δάσος	0.81
	3.2 Συνδυασμοί θαμνώδους ή και ποώδους βλάστησης	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι	0.10
		3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση	5.51
	3.3 Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.2.4 Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	11.29
		3.3.3 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	0.97
ΣΥΝΟΛΟ			26.64

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΣΤΗ ΛΑΠ 4

Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	ΕΠΙΦ.
2 Αγροτικές περιοχές	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	0.13
	2.2 Μόνιμες καλλιέργειες	2.2.1 Αμπελώνες	0.42
	2.3 Λιβάδια	2.3.1 Λιβάδια	3.87
	2.4 Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.2 Σύνθετες καλλιέργειες	11.67
2.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης		11.57	
3 Δασικές περιοχές	3.1 Δάση	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων	15.34
		3.1.2 Δάσος κωνοφόρων	11.04
		3.1.3 Μικτό δάσος	3.54
	3.2 Συνδυασμοί θαμνώδους ή και ποώδους βλάστησης	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι	10.26
		3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση	12.65
	3.3 Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.2.4 Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	17.92
		3.3.2 Απογυμνωμένοι βράχοι	0.43
3.3.3 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	2.76		
ΣΥΝΟΛΟ			101.60

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΣΤΗ ΛΑΠ 5

Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	ΕΠΙΦ.
1 Τεχνητές επιφάνειες	1.1 Αστικός ιστός	1.1.2 Ασυνεχής αστικός ιστός	0.29
	1.2 Βιομηχανίες, εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών	1.2.2 Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα	0.04
2 Αγροτικές περιοχές	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	0.07
	2.2 Μόνιμες καλλιέργειες	2.2.1 Αμπελώνες	4.73
		2.2.2 Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	1.13

			2.2.3	Ελαιώνες	9.43
	2.3	Λιβάδια	2.3.1	Λιβάδια	0.04
	2.4	Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.2	Σύνθετες καλλιέργειες	2.10
			2.4.3	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	3.00
3	Δασικές περιοχές	3.1	Δάση	3.1.1	Δάσος πλατύφυλλων
			3.1.2	Δάσος κωνοφόρων	0.13
			3.1.3	Μικτό δάσος	6.70
		3.2	Συνδυασμοί θαμνώδους ή και ποώδους βλάστησης	3.2.1	Φυσικοί βοσκότοποι
			3.2.2	Θάμνοι και χερσότοποι	1.73
			3.2.3	Σκληροφυλλική βλάστηση	1.32
			3.2.4	Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	10.44
		3.3	Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.3.1	Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές
			3.3.2	Απογυμνωμένοι βράχοι	1.17
			3.3.3	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	0.48
					1.13
				ΣΥΝΟΛΟ	83.13

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΣΤΗ ΛΑΠ 6

Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	ΕΠΙΦ.	
2	Αγροτικές περιοχές	2.2	Μόνιμες καλλιέργειες	
		2.2.1	Αμπελώνες	
		2.2.2	Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	
		2.2.3	Ελαιώνες	
			9.57	
	2.4	Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.2	Σύνθετες καλλιέργειες
		2.4.3	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	
			1.67	
			1.41	
3	Δασικές περιοχές	3.1	Δάση	
		3.1.1	Δάσος πλατύφυλλων	
		3.1.2	Δάσος κωνοφόρων	
		3.1.3	Μικτό δάσος	
			0.30	
			1.06	
			0.60	
	3.2	Συνδυασμοί θαμνώδους ή και ποώδους βλάστησης	3.2.1	Φυσικοί βοσκότοποι
		3.2.3	Σκληροφυλλική βλάστηση	
		3.2.4	Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	
			0.41	
			0.14	
		3.3	Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	
		3.3.1	Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	
			1.00	
			0.01	
			ΣΥΝΟΛΟ	19.70

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΣΤΗ ΛΑΠ 7

Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	ΕΠΙΦ.
1	Τεχνητές επιφάνειες	1.2	Βιομηχανίες, εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών
		1.2.1	Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες
		1.2.2	Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα
			0.47
			0.34
2	Αγροτικές περιοχές	2.2	Μόνιμες καλλιέργειες
		2.2.2	Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς
		2.2.3	Ελαιώνες
			1.40
			0.78

	2.4	Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.2	Σύνθετες καλλιέργειες	0.42	
3	Δασικές περιοχές	3.3	Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.3.1	Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	0.57
ΣΥΝΟΛΟ					3.98	

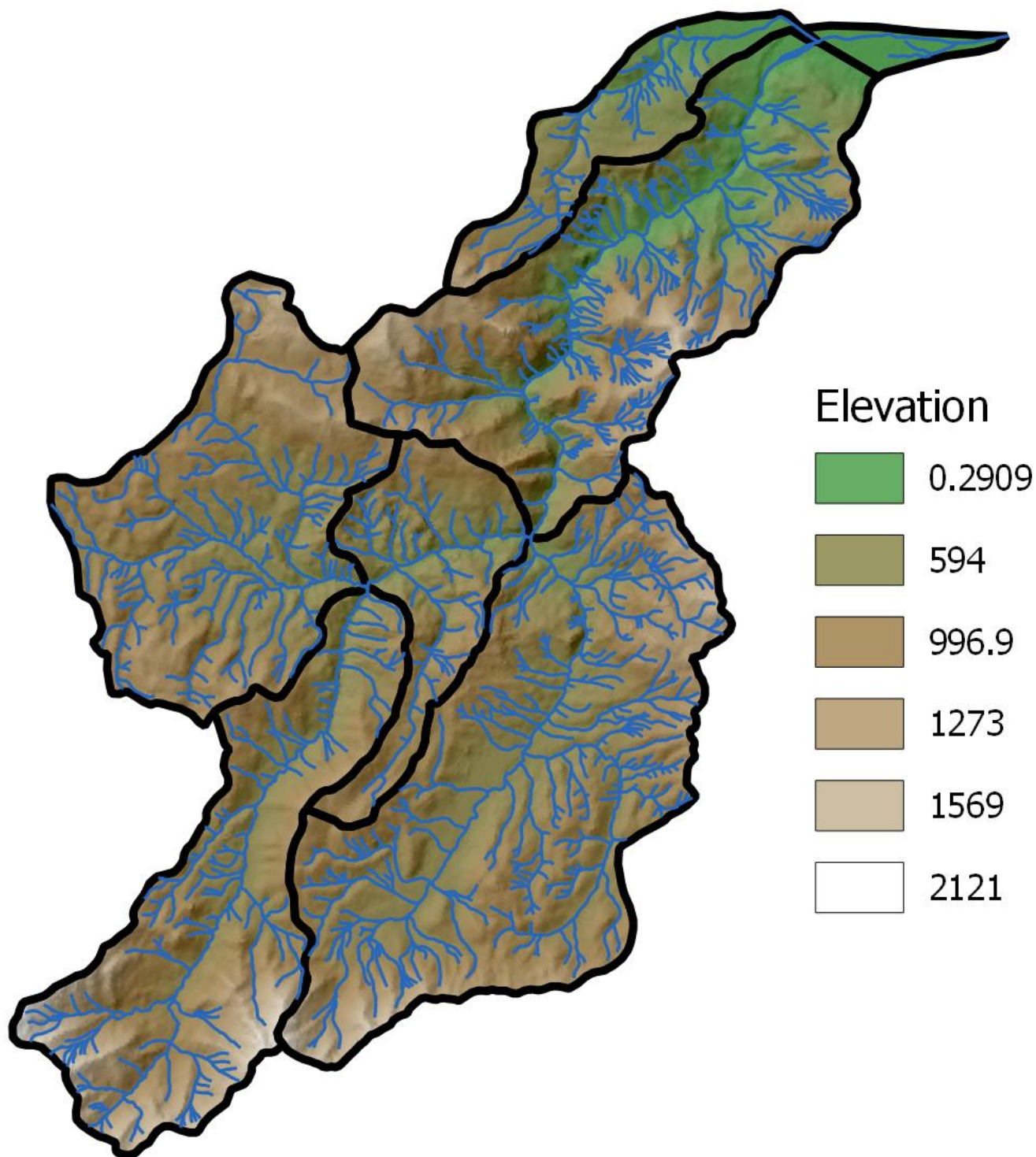
1.2. Μορφολογικά και φυσιογραφικά χαρακτηριστικά

Οι λεκάνες απορροής μέχρι την περιοχή Οριοθέτησης προσδιορίστηκαν με χάραξη του υδροκρίτη επί του χάρτη ΓΥΣ 1:50.000.

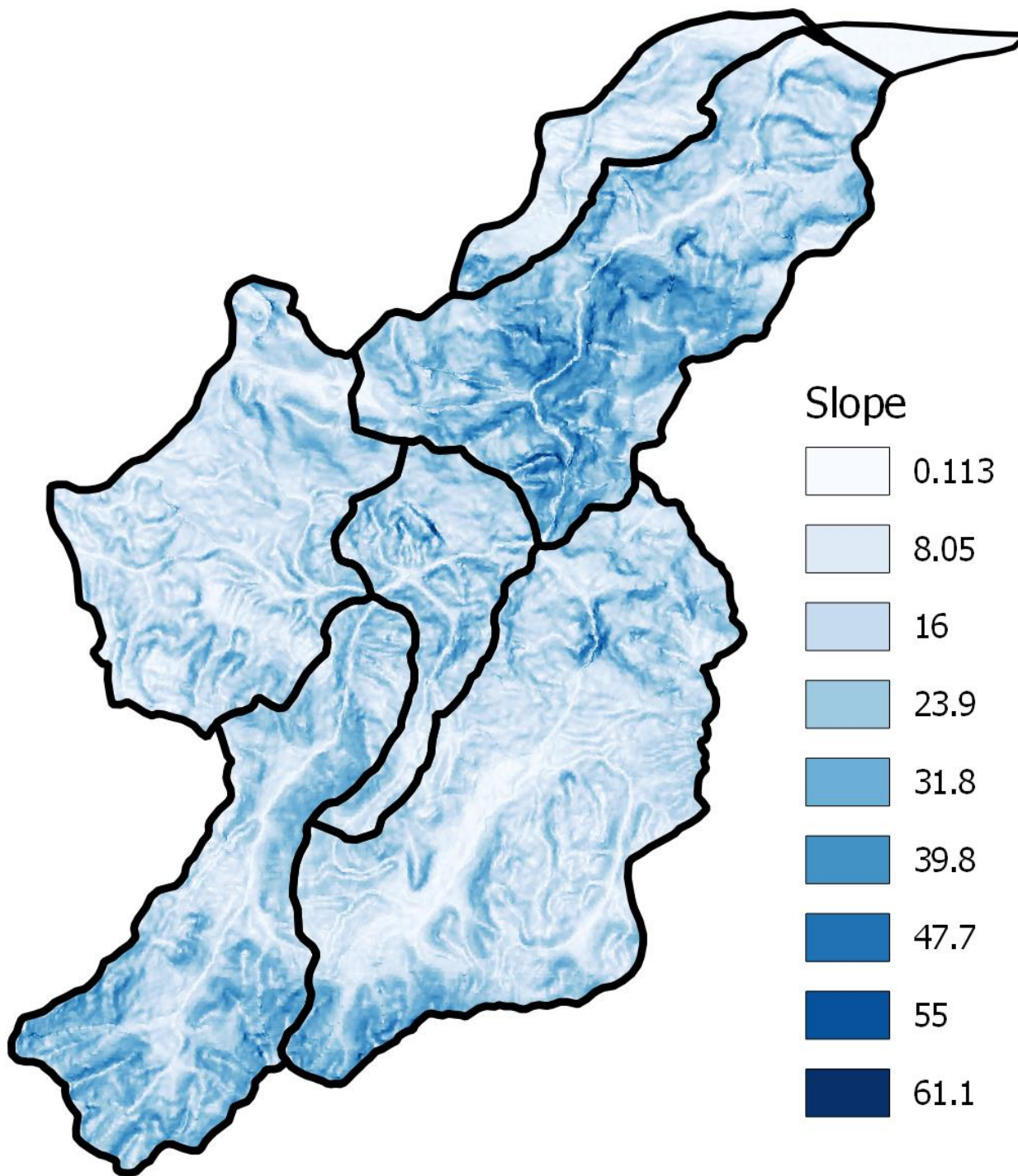
Η λεκάνη απορροής του ποταμού «Σελινούντα» οριοθετείται στα βόρεια από τις κορυφές Τράπεζα, Μελιγκάρι, Κερασιά και Κοροϊδόνα του Όρους Μπάρμπας, στα δυτικά από την κορυφή Παπαρίτσα του Παναχαϊκού Όρους, τις κορυφές Πολλά Δένδρα, Τσιρίφη, Προφήτης Ηλίας και Μπάρμπα του Όρους Ερύμανθος, στα νότια από τις κορυφές Κρεκάκι, Ψηλαί Κορυφαί, Σκουτέλι, Καλιφώνι, Τρεις Γυναίκες, Κοτρώνα και Αηλιάς στου Όρους Ερύμανθος και στα ανατολικά από τις κορυφές Ψηλή Ράχη και Σκεπαστό του Όρους Κερύνεια, την κορυφή του Όρους Κλωκός και τις κορυφές Αραβωνίτσα και Κολοκοτρώνης.

Η έκταση της συνολικής λεκάνης μετρήθηκε σε 359,65 χλμ² και το μέγιστο μήκος της κύριας μισγάγγειας σε 48,63 χλμ. Η λεκάνη χαρακτηρίζεται από το ορεινό και ημιορεινό ανάγλυφο και τις γενικά έντονες κλίσεις στο μεγαλύτερο μέρος της. Κύριο χαρακτηριστικό του ανάγλυφου της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι η ορεινή και πολυσχιδής μορφολογία του εδάφους και η χαμηλή, κυρίως θαμνώδης, βλάστηση. Εντοπίζονται περιοχές απόκρημνες με κλίσεις περίπου στο 50%. Το μέγιστο υψόμετρο της συνολικής λεκάνης είναι 2.169 μ. και το μέσο της υψόμετρο 863,15 μ.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, χρησιμοποιώντας εκτενές ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM, Digital Elevation Model) για την έκταση της συνολικής λεκάνης απορροής και το λογισμικό QGIS, οι επί μέρους λεκάνες απορροής ανάλογα με τις ζώνες κλίσεων κατηγοριοποιήθηκαν ως εξής:



Μορφολογική απεικόνιση λεκάνης απορροής π. Σελινούντα



Χάρτης κλίσεων της λεκάνης απορροής π. Σελινούντα

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 1		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	21.91	34.9%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	35.45	56.5%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	5.40	8.6%
ΣΥΝΟΛΟ	62.76	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 2		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	9.84	15.9%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	31.11	50.3%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	20.89	33.8%
ΣΥΝΟΛΟ	61.84	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 3		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	5.31	19.9%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	16.03	60.2%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	5.30	19.9%
ΣΥΝΟΛΟ	26.64	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 4		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	33.47	32.9%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	55.29	54.4%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	12.84	12.6%
ΣΥΝΟΛΟ	101.60	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 5		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	11.2	13.5%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	37.12	44.7%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	34.81	41.9%
ΣΥΝΟΛΟ	83.13	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 6		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	11.07	56.2%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	7.49	38.0%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	1.13	5.7%
ΣΥΝΟΛΟ	19.69	100%

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 7		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	3.98	100.0%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	0.00	0.0%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	0.00	0.0%
ΣΥΝΟΛΟ	3.98	100%

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΕΛΙΝΟΥΝΤΑ		
Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό
Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	96.78	26.9%
Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	182.49	50.7%
Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	80.37	22.3%
ΣΥΝΟΛΟ	359.64	100%

1.3. Υδρογραφικό δίκτυο – Λεκάνες απορροής

Ο ποταμός Σελινούντας είναι ένας από τους κύριους ποταμούς της Βόρειας Πελοποννήσου και εντοπίζεται γεωγραφικά μεταξύ των ποταμών Μεγαλείτη και Καρυνίτη. Πηγάζει από τα νοτιοανατολικά του Παναχαϊκού Όρους και συγκεντρώνει και απορροές από πλήθος ρεμάτων που πηγάζουν από τα Όρη Ερύμανθος και Κερύναιο. Μερικά από τα κυριότερα ρέματα που εκβάλουν στον ποταμό «Σελινούντα» είναι το ρέμα Μανεσαϊκό, το ρέμα Διβουλαϊκό και το ρέμα Μιλιαγκού. Η γενική του κατεύθυνση είναι από νοτιοδυτικά προς βορειοανατολικά και εκβάλλει στον Κορινθιακό κόλπο μεταξύ των οικισμών Βαλιμίτικα και Ελίκη.

Η υδρογραφική λεκάνη του ποταμού περιγράφεται από τα Όρη Παναχαϊκό, Ερύμανθο και Κερύνεια. Το μήκος του κλάδου ανώτερης τάξης είναι 48,63 χλμ, η συνολική επιφάνεια της λεκάνης 359,65 χλμ² και το μέσο υψόμετρο 863,15 μ.

Το υδρογραφικό δίκτυο είναι δενδριτικής μορφής και χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα ανεπτυγμένο. Σύμφωνα με τη μέθοδο του Strahler, μετρούνται 797 κλάδοι 1ης τάξης, 209 κλάδοι 2ης τάξης, 53 κλάδοι 3ης τάξης, 13 κλάδοι 4ης τάξης, 3 κλάδοι 5ης τάξης, και η κύρια μισγάγγεια που είναι 6ης τάξης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα Γεωλογικά – Υδρογεωλογικά στοιχεία για τις λεκάνες απορροής και την ευρύτερη περιοχή του ποταμού «Σελινούντα» αντλήθηκαν από Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής – Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου, την Γεωλογική Μελέτη, καθώς και από άλλες βιβλιογραφικές πηγές.

2.1. Περιγραφή ευρύτερου Γεωλογικού Περιβάλλοντος & Γεωλογικών σχηματισμών

2.1.1. Γεωλογική Δομή

Σύμφωνα με το Γεωτεχνικό Χάρτη της Ελλάδας κλίμακας 1:500.000 του ΙΓΜΕ στη λεκάνη απορροής του ποταμού Σελινούντα απαντώνται οι εξής γεωλογικοί σχηματισμοί:

L-si: Ασβεστόλιθοι με κονδύλους και φακούς πυριτόλιθων

Είναι πελαγικοί, λεπτό – μεσοπλακώδεις συχνά μικρολατυποπαγείς με κονδύλους ή φακοειδείς ενστρώσεις πυριτόλιθων και τοπικές παρεμβολές μικρού πάχους αργιλικών σχιστολιθων. Το πάχος τους είναι συνήθως μικρό και η επιφανειακή τους ανάπτυξη περιορισμένη. Πτυχωμένοι και κατά θέσεις πολυπτυχωμένοι, από την επίδραση ισχυρών εφαπτομενικών τεκτονικών πιέσεων. Τα φυσικά χαρακτηριστικά κυμαίνονται στο εύρος τιμών που ισχύουν για τους αμιγείς ασβεστόλιθους, ενώ τα μηχανικά χαρακτηριστικά των επιμέρους λιθολογικών φάσεων διαφοροποιούνται ανάλογα με την ειδικότερη λιθολογική σύσταση (ασβεστόλιθοι – κερατόλιθοι – σχιστόλιθοι, κλπ.). Συνεπώς η συμπεριφορά της βραχώμαζας παρουσιάζει χαρακτηριστική ανομοιομορφία και ανισοτροπία και ελέγχεται σε σημαντικό βαθμό από την πυκνότητα των κερατολιθικών και σχιστολιθικών ενστρώσεων, πέραν των άλλων παραγόντων που αναφέρονται στα συνήθη ασβεστολιθικά στρώματα. Γενικότερα, η αυξημένη πυκνότητα των ασυνεχειών (στρώσεις, διαρρήξεις) και οι ετερογενείς επαφές, υποβιβάζουν τη διατμητική (κυρίως) αντοχή και με τη συνδρομή άλλων παραγόντων ενισχύουν την αστάθεια σε πρηνή με ισχυρή κλίση, με αποτέλεσμα να απαιτείται η διαμόρφωση ηπιότερων κλίσεων στα πρηνή σε περιπτώσεις διατάραξης της φυσικής ισορροπίας. Η παρουσία των κερατολιθικών – σχιστολιθικών ενστρώσεων περιορίζει σημαντικά το πεδίο χρήσεων του λιθολογικού σχηματισμού (τσιμέντα, αδρανή, κλπ.).

Στους σχηματισμούς αυτούς στην Δυτική Ελλάδα έχουν σημειωθεί εκτεταμένες κατολισθητικές κινήσεις (ζώνη Πίνδου).

f-c: Νεογενείς αποθέσεις, μικτών φάσεων

Είναι άργιλοι, άμμοι, μάργες, ψαμμίτες κροκαλοπαγή και μαργαίκοι ασβεστόλιθοι σε ενστρώσεις μικρού πάχους. Πρόκειται για θαλάσσιες, λιμνοθαλάσσιες – λιμναίες αποθέσεις, πάχους μέχρι πολλών εκατοντάδων μέτρων.

Η υδροπερατότητα των σχηματισμών αυτών ποικίλει ανάλογα με τη σύσταση και την αλληλουχία των επί μέρους οριζόντων και συχνά οδηγεί στη δημιουργία ελεύθερων ή υπό πίεση υδροφόρων οριζόντων τοπικής σημασίας. Οι λεπτομερές ορίζοντες δίνουν παχύ μανδύα με συχνή εκδήλωση επιφανειών θραύσεων και ολισθήσεων. Γενικά οι σχηματισμοί αυτοί δεν παρουσιάζουν μεγάλης έκτασης και σοβαρότητας κατολισθητικά φαινόμενα.

Η ετερογένεια των σχηματισμών (σε μακροκλίμακα), και κυρίως οι πλευρικές εξελίξεις και αποσφηνώσεις των οριζόντων, συντελούν στην ανομοιόμορφη και ανισότροπη συμπεριφορά αυτών στο σύνολό τους και την ταχεία μεταβολή των μηχανικών χαρακτηριστικών στους επί μέρους ορίζοντες τόσο στην πλευρική όσο και στην κατακόρυφη ανάπτυξη. Έτσι, η συνοχή ποικίλει σε ευρύτατα όρια σε συνάρτηση με ορισμένους πρωτογενείς (αρχική λιθολογική σύσταση, διαγένεση, φύση συνδεδετικού υλικού, κοκκομετρία), αλλά και δευτερογενείς (εξαλλοίωση, αποσάθρωση) παράγοντες.

Οι ψαμμίτες και τα κροκαλοπαγή χαρακτηρίζονται, γενικά (σε υγιή κατάσταση), από υψηλές τιμές συνοχής και διατμητικής αντοχής.

sh: Αργιλικό σχιστόλιθοι και κερατόλιθοι

Αποτελούνται από λεπτές εναλλαγές κυρίως κερατόλιθων και αργιλικών σχιστόλιθων με αραιές ενστρώσεις κατά θέσεις ασβεστόλιθων και ψαμμιτών. Έντονα κερματισμένοι και πολυπτυχωμένοι, με πάχος συνήθως μέχρι λίγων εκατοντάδων μέτρων και χαμηλή έως μέτρια υδροπερατότητα.

Παρουσιάζουν χαρακτηριστικές μορφές πλαστικής παραμόρφωσης των στρωμάτων από την άσκηση ισχυρών οριζόντιων τεκτονικών πιέσεων. Τα ανώτερα (επιφανειακά) στρώματα είναι συνήθως έντονα αποσαθρωμένα (μανδύας σημαντικού πάχους) και χαλαρωμένα, συχνά μέχρι σημαντικού βάθους και για την εξόρυξή τους δεν απαιτούν τη χρήση εκρηκτικών. Η χαλάρωση είναι δευτερογενής και συνδέεται κυρίως με την πυκνότητα διάρρηξη, τη λεπτοστρωματώδη δομή, την τεκτονική καταπόνηση και τη δράση του νερού και των αποσαθρωτικών παραγόντων. Χαρακτηριστικές είναι οι χαμηλές τιμές V_p που έχουν μετρηθεί στους ανώτερους ορίζοντες (1000 – 1200 m/s). Πηγές μικρής παροχής εκδηλώνονται μεταξύ μανδύα και μητρικού πετρώματος.

Τα φυσικά πρηνή υπόκεινται σε ευχερή διάβρωση, ενώ τα τεχνητά πρηνή απαιτούν ηπιότερες κλίσεις ευστάθειας ή αντιστήριξη. Η μηχανική συμπεριφορά της βραχώμαζας στα πρηνή χαρακτηρίζεται από σχετικά χαμηλή διατμητική αντοχή, η αντοχή όμως σε θλίψη είναι ικανοποιητική σε περιοχές με ήπιες κλίσεις. Κατολισθητικά φαινόμενα μικρού συνήθως βάθους εκδηλώνονται κυρίως στον παχύ μανδύα και τη ζώνη κερματισμού του σχηματισμού.

F: Φλύσχης, αδιαίρετος

Είναι εναλλαγές κυρίως ιλυόλιθων και ψαμμιτών. Με μικρότερη συχνότητα συμμετέχουν επίσης και κροκαλοπαγή και ανδιάμεσοι λιθολογικοί τύποι, ενώ σπανιότερα παρεμβάλλονται ασβεστικοί σχιστόλιθοι και ασβεστόλιθοι. Πρόκειται για θαλάσσια ιζήματα, πάχους κατά θέσεις μεγαλύτερου από 2000 m. Σχηματισμός συνήθως λεπτοστρωματώδης, συχνά όμως με ψαμμιτικούς πάγους 0.5-1 m. Τα στρώματα παρουσιάζουν έντονα ίχνη τεκτονικών παραμορφώσεων (πτυχές, στολιδώσεις, αναστροφές, διαρρήξεις και κερματισμός). Σε μακροκλίμακα, είναι σχηματισμός στεγανός επιτρέπει την εκδήλωση μικροπηγών, συνήθως μεταξύ κερματισμένου πετρώματος ή μανδύα αποσάθρωσης και υγιούς πετρώματος. Τα επιφανειακά στρώματα εμφανίζουν κατά κανόνα μέτρια – ισχυρή αποσάθρωση και πυκνό δίκτυο ασυνεχειών (επίπεδα στρώσεως και διακλάσεων), που προκαλούν έντονη δευτερογενή χαλάρωση. Καλύπτει εκτεταμένες περιοχές ιδιαίτερα στην Δυτική Ελλάδα και συνήθως δίνει μανδύα αποσάθρωσης κυμαινόμενου πάχους. Κατολισθητικά φαινόμενα εκδηλώνονται με ιδιαίτερη συχνότητα, συνήθως όμως επηρεάζουν τον μανδύα και την ανώτερη ζώνη κερματισμού των στρωμάτων. Χαρακτηρίζεται συχνά από έκδηλη αστάθεια, που συνδέεται κυρίως με τις συχνές ετερογενείς επαφές των στρωμάτων και τις ισχυρές κλίσεις αυτών, σε συνδυασμό με το έντονο ανάγλυφο των περιοχών εξάπλωσης και τη δράση του νερού. Εμφανίζει

έτσι προβλήματα στη θεμελίωση τεχνικών έργων, κυρίως στην οδοποιία, που παρουσιάζονται συνηθέστερα ως προβλήματα διατμητικών αντοχών. Η μηχανική συμπεριφορά γενικότερα, παρουσιάζει σαφή ανισοτροπία και ταχείες μεταβολές που ελέγχονται από το βαθμό χαλάρωσης των στρωμάτων (αποσάθρωση – κερματισμός), τον προσανατολισμό των ασυνεχειών, την κλίση του πρανού καθώς και τη δράση του νερού.

f-l: Τεταρτογενή χαλαρά, με επικράτηση των λεπτομερών

Είναι ιλύες, άργιλοι και πηλοί με κυμαινόμενο κατά θέσεις, συνήθως μικρό, ποσοστό άμμων, ψηφίδων και χαλικών. Πρόκειται για αποθέσεις παράκτιων περιοχών ή εσωτερικών λεκανών με κυμαινόμενη επιφανειακή ανάπτυξη. Παρουσιάζουν ασθενή συνεκτικότητα, χαμηλή έως μέτρια υδροπερατότητα και πάχος με ευρύτατη κύμανση (από 1 m μέχρι και άνω των 100 m).

Η συμπεριφορά και τα χαρακτηριστικά (φυσικά και μηχανικά) κυμαίνονται σε ευρέα όρια, ανάλογα με την κοκκομετρική και ορυκτολογική σύσταση, συνήθεις είναι όμως οι καθιζήσεις και διογκώσεις μικρής κλίμακας.

c: Νεογενή, αδρομερή

Είναι ψαμμίτες, ψηφιτοπαγή και κροκαλοπαγή με αδρομερή στοιχεία διαφορετικής προέλευσης και κυμαινόμενου μεγέθους και συνδετικό υλικό ποικίλης σύστασης. Ποταμοχερσαίες έως λιμνοθαλάσσιες αποθέσεις με πάχος που υπερβαίνει κατά θέσεις τα 800 m. Συχνά αποτελούν ορίζοντα που επικαλύπτει τη λεπτομερή φάση των Νεογενών και στην περίπτωση αυτή οι δημιουργούμενες υδρογεωλογικές συνθήκες επηρεάζουν άμεσα τις συνθήκες κατά μήκος της επαφής και γενικότερα της συμπεριφοράς του σχηματισμού. Γενικά, η λιθοστρωματογραφική τους διάταξη έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία συχνά πλούσιων υδροφόρων οριζόντων και την εκδήλωση πηγών επαφής μέτριας έως υψηλής παροχής.

Επίσης η διάρρηξη και οι συχνές υποσκαφές κατά μήκος της ετερογενούς επαφής με την υποκείμενη λεπτομερή φάση ευνοούν την εκδήλωση χαλαρώσεων, αποκολλήσεων καταπτώσεων και σπανιότερα μεταθετικών ολισθήσεων. Σε υγιή κατάσταση του συνδετικού υλικού, θεωρούνται γενικά πολύ συνεκτικοί σχηματισμοί και παρουσιάζουν ικανοποιητική συμπεριφορά στην κατασκευή τεχνικών έργων, με την επιφύλαξη των ανωτέρω περιπτώσεων.

c-cm: Τεταρτογενή συνεκτικά, αδρομερή

Είναι άμμοι, ψηφίδες, χάλικες και κροκάλες σε κυμαινόμενα ποσοστά μέτρια έως ισχυρά συγκολλημένα με ασβεστομαργαϊκό ή ασβεστοψαμμιτικό συνδετικό υλικό. Η τοπικά ασθενής συγκόλληση είναι σπάνια πρωτογενής, κυρίως είναι δευτερογενής λόγω αποσάθρωσης. Απαντούν σαν παλαιές χερσαίες αποθέσεις αναβαθμίδων, παλαιοί κώνοι κορημάτων και ριπίδια χειμάρρων. Το πάχος τους κυμαίνεται ευρύτατα (από μερικά μέτρα μέχρι πολλές δεκάδες μέτρων) και εμφανίζουν συχνά κατά θέσεις ψευδόστρωση. Παρουσιάζουν μέτρια έως υψηλή υδροπερατότητα και συνήθως δημιουργούν υδροφόρους ορίζοντες που εκφορτίζονται γρήγορα πλευρικά. Χαρακτηρίζονται από ικανοποιητική φέρουσα ικανότητα και καλή γενικά μηχανική συμπεριφορά, που εξαρτάται όμως σε σημαντικό βαθμό από το βαθμό συγκόλλησης, το πάχος και τη φυσική κατάσταση του σχηματισμού. Είναι επιδεκτικά υπόγειας διάβρωσης (κατά μήκος ετερογενών επαφών προς υποκείμενους στεγανούς σχηματισμούς) και υποσκαφών.

2.1.2. Τεκτονική της ευρύτερης περιοχής

Στις παραλιακές πεδινές εκτάσεις συναντώνται σύγχρονες αλλουβιακές αποθέσεις, που στις περισσότερες περιπτώσεις έχουν ως υπόβαθρο νεογενείς και πλειστοκαινικούς σχηματισμούς. Όλοι οι ανωτέρω σχηματισμοί και ιδιαίτερα οι αλπικοί, έχουν υποστεί την επίδραση επανηλημμένων τεκτονικών γεγονότων που είχαν ως αποτέλεσμα τόσο την πτύχωση και διάρρηξη των σχηματισμών όσο και τις ευρύτερες μετακινήσεις ζωνών με χαρακτηριστικό παράδειγμα εδώ την επώθηση της ζώνης της Πίνδου επί της ζώνης Τρίπολης. Η έντονη τεκτονική καταπόνηση των ανθρακικών σχηματισμών σε συνδυασμό με τις εναλλαγές διαπερατών και αδιαπεράτων ζωνών λόγω των λεπιώσεων έχουν συμβάλλει στη διαμόρφωση των επιμέρους υδρογεωλογικών συστημάτων και λεκανών. Πολλές φορές τα κύρια ποτάμια και ρέματα της περιοχής κινούνται κατά μήκος των τεκτονικών αυτών διαρρήξεων. Η επίδραση των τεκτονικών αυτών γεγονότων έχει διαμορφώσει τις τεκτονικές αναβαθμίδες εντός των πλειοπλειστοκαινικών αποθέσεων σε όλο το μήκος των βορείων ακτών της Πελοποννήσου.

2.2. Υδρογεωλογικές Συνθήκες – Διαπερατότητα σχηματισμών

Η γεωμορφολογική εικόνα και γενικότερα η εξέλιξη των γεωμορφολογικών κύκλων, είναι απόρροια του γεωτεκτονικού καθεστώτος που επέδρασε τα τελευταία (μεταλπικά) χρόνια στην περιοχή. Συγκεκριμένα, οι ανοδικές τεκτονικές κινήσεις προκαλούν ανύψωση του νότιου τμήματος της περιοχής, με αποτέλεσμα την διατήρηση ενός ισχυρού αναγλύφου και την αναζωπύρωση της δράσης των εξωγενών παραγόντων. Λόγω του γεγονότος αυτού, ο περιφερειακός λοφώδης τομέας όπου και εντοπίζονται τα κύρια ιζήματα, χαρακτηρίζεται από σχετικά απότομες κλιτύες και την παρουσία κλάδων των υδρορευμάτων που κατατάσσονται στο στάδιο της νεότητας. Εξαιτίας του ορεινού αναγλύφου στο νομό, που φθάνει ως τη θάλασσα, δεν αναπτύσσονται εκτεταμένες λεκάνες απορροής με αποτέλεσμα τα ποτάμια να έχουν μικρό μήκος. Αυτά που βρίσκονται στη βόρεια Πελοπόννησο παρουσιάζουν γενικά μορφή χειμάρρων, με απόρροια να προκαλούν καταστροφές σε περιόδους βροχοπτώσεων, κυρίως στην παραλιακή ζώνη όπου εκβάλλουν. Ακόμα προκαλούν διάβρωση των μαλακών και ευδιάβρωτων σχηματισμών, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε κατολισθητικά φαινόμενα.

Το μέτρο της κίνησης του νερού στην υδρογεωλογία είναι η υδροπερατότητα, η οποία εξαρτάται από πολλούς φυσικούς παράγοντες του πετρώματος. Συγκεκριμένα στα χαλαρά πετρώματα η υδροπερατότητα μεταβάλλεται με το μέγεθος των κόκκων. Τα πετρώματα ταξινομούνται ανάλογα με την υδροπερατότητά τους σε πολύ υδροπερατά, υδροπερατά, λίγο υδροπερατά και πρακτικά στεγανά.

Η υδρολιθολογική επισκόπηση – ταξινόμηση προς διάκριση των λιθολογικών σχηματισμών σύμφωνα με την υδροπερατότητά τους πραγματοποιείται σύμφωνα με την πρόταση της Διεθνούς Ένωσης Υδρογεωλόγων (IAH) και της UNESCO (Struckmeier and Margat, 1995).

Κατηγορία	Ομάδα	
1. Πορώδη (μη συνεκτικά) πετρώματα	1A. Εκτεταμένοι και με υψηλή απόδοση υδροφόροι	1B. Τοπικοί ή μέτριου πάχους υδροφόροι με υψηλή απόδοση ή εκτεταμένοι αλλά μέτριας απόδοσης υδροφόροι
2. Συνεκτικά πετρώματα με δευτερογενή υδροπερατότητα	2A. Εκτεταμένοι και με υψηλή απόδοση υδροφόροι	2B. Τοπικοί ή μικρού πάχους υδροφόροι με υψηλή απόδοση ή εκτεταμένοι αλλά μέτριας απόδοσης υδροφόροι
3. Συνεκτικά και πορώδη πετρώματα με περιορισμένη ή μη συγκέντρωση υπόγειων υδάτων - άνευ πρακτικής σημασίας	3A. Τοπικής σημασίας υπόγεια νερά κυρίως σε ζώνες διάρρηξης και αποσάθρωσης συνεκτικών πετρωμάτων	3B. Υδροφόροι χωρίς πρακτική σημασία ή μη υδροφόροι σχηματισμοί

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που βρίσκονται ανάντη της περιοχής μελέτης και στην ευρύτερη περιοχή, με βάση την υδρολιθολογική τους συμπεριφορά (διαπερατότητα) και τον παραπάνω πίνακα διαχωρίζονται στις κατωτέρω κατηγορίες:

Οι **σύγχρονοι κώνοι κορημάτων ή αλλουβιακές αποθέσεις Ολοκαίνου**, ανήκουν στα πορώδη (κυρίως μη συνεκτικά) πετρώματα και πιο συγκεκριμένα αποτελούν εκτεταμένους και με υψηλή απόδοση υδροφόρους. Ανήκουν δηλαδή στην **ομάδα 1A** του Πίνακα. Πρόκειται για τυπικούς αλλουβιακούς κώνους από πλευράς ιζηματολογικής σύστασης και γεωμορφολογίας που αναπτύσσονται στην έξοδο των χειμάρρων και καταλαμβάνουν μεγάλο μέρος της παράκτιας ζώνης.

Είναι υλικά που παρουσιάζουν μεγάλη ετερογένεια, στα οποία συμμετέχουν όλα τα κοκκομετρικά μεγέθη, από άργιλο μέχρι λιθάρια. Τις περισσότερες φορές έχουμε επικράτηση άμμων, χαλικιών και κροκαλών με ποικίλη ορυκτολογική σύσταση, αφού είναι προϊόντα αποσάθρωσης και διάβρωσης.

Αποτελούν υδροφόρα στρώματα που παρουσιάζουν καλά υδραυλικά χαρακτηριστικά και μέτριες έως υψηλές αποδόσεις. Εντός των στρωμάτων αυτών αναπτύσσονται κατά κανόνα ελεύθεροι υδροφόροι ορίζοντες που το πάχος του κυμαίνεται από μερικά μέχρι αρκετές δεκάδες μέτρα (Νίκας, 2004).

Οι **λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθοι με πυριτόλιθους** ανήκουν στα συνεκτικά πετρώματα με δευτερογενή περατότητα και συγκεκριμένα είναι εκτεταμένοι και με υψηλή απόδοση υδροφόροι. Ανήκουν δηλαδή στην **ομάδα 2A** του παραπάνω Πίνακα. Στους ασβεστόλιθους αυτούς αναπτύσσεται υδροφόρο μέσο λόγω του δικτύου ασυνεχειών που έχει δημιουργηθεί στη μάζα τους, η οποία είναι τεκτονισμένη και κατακερματισμένη, το οποίο είναι η οδός της υπόγειας κίνησης του νερού. Η μάζα των ασβεστολίθων τις περισσότερες φορές έχει τη μορφή διαδοχικών ανθρακικών και πυριτολιθικών στρωμάτων. Το νερό που κινείται στις ασυνέχειες της μάζας των ασβεστολίθων, διαλύει με την κίνησή του τα τοιχώματά τους και τις διευρύνει με αποτέλεσμα το άνοιγμά τους. Η διεύρυνση αυτή συμβαίνει μόνο στις ασυνέχειες που διακόπτουν την ανθρακική μάζα και όχι στο πυριτικό υλικό. Αυτό σημαίνει ότι η διαλυσιγενής διαδικασία του ανθρακικού υλικού διακόπτεται όταν η ροή συναντά τους πυριτόλιθους. Αυτό δεν ισχύει όταν το πυριτικό υλικό εμφανίζεται υπό μορφή κονδύλων και όχι στρωμάτων. Στην περίπτωση αυτή οι συνθήκες διάλυσης του ανθρακικού υλικού είναι πιο ευνοϊκές.

Στο ετερογενές αυτό υδροφόρο μέσο δεν είναι δυνατή η δημιουργία υπόγειων αγωγών μεγάλης διαμέτρου, όπως στην περίπτωση του τυπικού κάρστ. Άλλωστε στην περιοχή δεν εμφανίζεται καμία τυπική μορφή κάρστ ούτε και ένδειξη επιφανειακής καρστικοποίησης. Τα υδραυλικά χαρακτηριστικά των σχηματισμών αυτών είναι μέτρια έως υψηλά, κάτι που δείχνει ότι οι ασυνέχειες και η διεύρυνσή τους έχουν δημιουργήσει το κατάλληλο υδραυλικό περιβάλλον για εύκολη κίνηση και αποθήκευση του υπόγειου νερού μέσα στο σώμα των ασβεστολίθων.

Τα **κροκαλοπαγή** ανήκουν στα συνεκτικά και πορώδη πετρώματα, με περιορισμένη ή μη, συγκέντρωση υπόγειων υδάτων, γενικά άνευ πρακτικής σημασίας. Πιο συγκεκριμένα ανήκουν στην **ομάδα 3Α** – τοπικής σημασίας υπόγεια νερά, κυρίως σε ζώνες διάρρηξης και αποσάθρωσης συνεκτικών πετρωμάτων. Είναι χερσαίες ποτάμιες αποθέσεις (δελταϊκές, αλλουβιακές κτλ) που καλύπτουν ημάνθρακτο τμήμα την ημιορεινής ζώνης. Παρουσιάζουν μικρή πρωτογενή περατότητα και σημαντική δευτερογενή, λόγω του τεκτονισμού που έχουν υποστεί και της επακόλουθης διάλυσης και απομάκρυνσης του συνδετικού υλικού (Νίκας, 2004). Εμφανίζουν μέτρια έως μικρή δυναμικότητα υδροφορίας αφού δημιουργούν μικρές ή διαλείπουσες πηγές σε διάφορα επίπεδα. Σε ορισμένες περιπτώσεις έχουμε χαρακτηριστικά ελεύθερης ή υπό πίεσης υδροφορίας και αυτό εξαρτάται από αν μεσολαβούν στρώματα λεπτομερούς υλικού. Στην ίδια ομάδα μπορεί να ενταχθεί και ο **ερυθρός μανδύας αποσάθρωσης**, που αποτελείται από συλλογή λεπτόκοκκου υλικού αποσάθρωσης των γύρω πετρωμάτων και δεν σχηματίζει υδροφορία. Κατατάσσονται δηλαδή και στην **ομάδα 3Β**.

Η **μάργα, η αμμώχος μάργα και ο αργιλούχος άμμος** ανήκουν στη **ομάδα 3Β**, είναι δηλαδή υδροφόροι χωρίς πρακτική σημασία ή μη υδροφόρα στρώματα. Πρόκειται για λιμναίες, λιμνοθαλάσσιες και ποταμολιμναίες αποθέσεις που αποτελούνται από εναλλαγές αργίλων, πηλών, άμμων και μαργών με επικράτηση γενικά του λεπτομερούς κλασματος. Σε τέτοιους σχηματισμούς δεν αναμένεται ούτε έχει διαπιστωθεί υδροφορία.

2.3. Μεταβολές μορφολογίας λεκάνης απορροής και κοίτης λόγω φυσικών δράσεων

Η έντονη τεκτονική δραστηριότητα με τις συνεχείς ανοδικές τεκτονικές κινήσεις έχουν προκαλέσει την ανύψωση του νότιου – λοφώδους και ημιορεινού τμήματος της περιοχής και έχουν συντελέσει στη δημιουργία και διατήρηση του έντονου μορφοαναγλύφου. Η μορφολογική εξέλιξη είναι συνυφασμένη με την γεωλογικά πρόσφατη τεκτονική δραστηριότητα Πλειο-Τεταρτογενούς ηλικίας στην περιοχή. Η νεοτεκτονική επέδρασε τόσο στον τύπο και στο περιβάλλον απόθεσης των κλαστικών αποθέσεων, όσο και στην διαμόρφωση του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής.

Η διαμόρφωση του υδρογραφικού δικτύου του ποταμού Σελινούντα έχει επηρεασθεί κατά κύριο λόγο από την γεωτεκτονική δομή κατά μήκος της διαδρομής του, τη λιθολογική σύσταση των σχηματισμών μέσω των οποίων διέρχεται και το ύψος και την ένταση των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων. Έτσι παρουσιάζει υδρογραφικό δίκτυο δενδριτικού τύπου και η διαδρομή της κοίτης του παρουσιάζει συχνές και απότομες αλλαγές διευθύνσεων που διαμορφώνονται από τις επιδράσεις της τεκτονικής δομής και τις διευθύνσεις των κύριων ρηξιγενών ζωνών.

Στην περιοχή μελέτης παρουσιάζονται φαινόμενα έντονης διάβρωσης της κοίτης, που έχουν οδηγήσει και συνεχίζουν στην ταπείνωση του πυθμένα στα 4-5 μ. Η ανωτέρω ταπείνωση έχει προκαλέσει καταστροφή αναβαθμών συγκράτησης φερτών και υποσκαφή των προστατευτικών

συρματοκιβωτίων θωράκισης των αναχωμάτων. Τα προτεινόμενα έργα της παρούσας μελέτης αποσκοπούν κυρίως στον περιορισμό της διάβρωσης του πυθμένα.

2.4. Μεταβολές μορφολογίας λεκάνης απορροής και κοίτης λόγω ανθρωπογενών δράσεων

Η μορφολογία της λεκάνης απορροής στην πλησίον περιοχή, δεν έχει μεταβληθεί ιδιαίτερα λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων. Εντοπίζονται περιοχές απόληψης αδρανών και δανειοληψιών. Εντός της λεκάνης απορροής υπάρχουν λατομεία ή ορυχεία αδρανών υλικών.

Εντοπίστηκαν περιοχές απόθεσης υλικών κατεδαφίσεων (μπαζών) ή Χώροι Ανεξέλεγκτης Διάθεσης Απορριμάτων (ΧΑΔΑ).

Σημαντική παρέμβαση χαρακτηρίζεται η διευθέτηση και ευθυγράμμιση της κοίτης σε όλο το κατάντη τμήμα της από Χ.Θ. 5+000 και κατάντη μέχρι την εκβολή. Για τη διευθέτηση και αντιπλημμυρική προστασία της ευρύτερης αγροτικής περιοχής κατασκευάστηκαν, περίπου στη δεκαετία του 1970, αναχώματα μεγάλου ύψους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΟΧΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

3.1. Σχέση Έντασης – Διάρκειας – Συχνότητας (Όμβριες καμπύλες)

Οι όμβριες καμπύλες είναι παραμετρικές καμπύλες έντασης (i) – διάρκειας (d) – περιόδου επαναφοράς (T) των βροχοπτώσεων. Η κατάρτισή τους αποτελεί προϋπόθεση για την εκτίμηση των παροχών σχεδιασμού των τεχνικών έργων.

Στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ως αρμόδιο όργανο, ανέθεσε την εκπόνηση μελετών που αφορούν στην κατάρτιση «ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ» στα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της Χώρας. Σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές στην 1^η Φάση του 1^{ου} Σταδίου των συμβάσεων καταρτίστηκαν οι εξισώσεις όμβριων καμπυλών στις θέσεις των βροχομετρικών σταθμών σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα.

Το τεύχος Κατάρτισης Όμβριων καμπυλών συντάχθηκε από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ) με την υποστήριξη της Κ/Ξ Συμβούλου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας ECOS ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Α.Ε. – ΕΦΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ & ΣΙΑ στο πλαίσιο του έργου «Τεχνικός Σύμβουλος Υποστήριξης και Υποβοήθησης της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων στην εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ για την Αξιολόγηση και τη Διαχείριση των Κινδύνων Πλημμύρας».

Στόχος ήταν ο υπολογισμός της βροχόπτωσης σχεδιασμού στα διάφορα σενάρια που εξετάστηκαν σχετικά με την πιθανότητα εμφάνισης πλημμύρας, δηλαδή υψηλή πιθανότητα εμφάνισης (περίοδος επαναφοράς 50 έτη), μέση πιθανότητα εμφάνισης (περίοδος επαναφοράς 100 έτη) και χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης (περίοδος επαναφοράς 1000 έτη). Οι όμβριες καμπύλες που καταρτίστηκαν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της έντασης της βροχόπτωσης σχεδιασμού, για επιλεγμένη διάρκεια και περίοδο επαναφοράς, σε οποιαδήποτε θέση ή λεκάνη απορροής της χώρας.

Η κατάρτιση των όμβριων καμπυλών έγινε σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος με κοινή μεθοδολογία για όλα τα Υ.Δ. Ακολουθήθηκε η μεθοδολογία της μελέτης: Κουτσογιάννης, Δ., Ι. Μαρκόνης, Α. Κουκουβίνος, Σ.Μ. Παπαλεξίου, Ν. Μαμάσης, και Π. Δημητριάδης, «Υδρολογική μελέτη ισχυρών βροχοπτώσεων στη λεκάνη του Κηφισού», Αθήνα, 2010.

Η γενική συναρτησιακή σχέση της όμβριας καμπύλης είναι η κατωτέρω:

$$i = \frac{a(T)}{b(d)}$$

όπου: i (mm/h) η ένταση βροχής διάρκειας, d (h) για περίοδο επαναφοράς T (έτη), και $a(T)$ και $b(d)$ οι συναρτήσεις της περιόδου επαναφοράς και της διάρκειας αντίστοιχα.

Η τελική γενική έκφραση των όμβριων καμπυλών που εφαρμόστηκε είναι:

$$i(d, T) = \frac{\lambda' (T^\kappa - \psi')}{(1 + d/\theta)^\eta}$$

όπου: κ παράμετρος σχήματος, λ' παράμετρος κλίμακας, ψ' παράμετρος θέσης της συνάρτησης κατανομής, και θ, η οι παράμετροι της συνάρτησης διάρκειας.

Στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας για το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου περιλαμβάνονται χάρτες ζωνών τιμών των παραμέτρων σχήματος, κλίμακας και θέσης. Για κάθε μία παράμετρο γίνεται υπέρθεση του περιγράμματος κάθε λεκάνης στο χάρτη τιμών

και υπολογίζεται ο σταθμισμένος μέσος όρος της παραμέτρου ως προς την επιφάνεια. Οι παράμετροι της συνάρτησης διάρκειας είναι σταθεροί σε όλη την επιφάνεια του υδατικού διαμερίσματος και λαμβάνονται από το Τεύχος Κατάρτισης Όμβριων Καμπυλών.

3.2. Μεθοδολογία υπολογισμού της έντασης βροχόπτωσης

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, για την χρήση των όμβριων καμπυλών που έχουν καταρτιστεί στο πλαίσιο των μελετών διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας και τον υπολογισμό της έντασης της βροχόπτωσης σχεδιασμού, σε οποιαδήποτε θέση ή λεκάνη απορροής, εφαρμόζεται η εξής μεθοδολογία:

- Από το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας για το Υδατικό Διαμέρισμα εντοπίζονται οι χάρτες ζωνών τιμών ή/ και χωρικής μεταβολής των παραμέτρων σχήματος, κλίμακας και θέσης.
- Για κάθε μία παράμετρο γίνεται υπέρθεση του περιγράμματος της λεκάνης απορροής πάνω στο χάρτη τιμών.
- Υπολογίζεται η επιφάνεια που αντιστοιχεί σε κάθε τιμή ζώνης του χάρτη ζωνών.
- Η τελική τιμή της παραμέτρου υπολογίζεται ως το άθροισμα των επιμέρους τιμών ζωνών εντός της λεκάνης, πολλαπλασιασμένων με την αντίστοιχη επιφάνεια τους και διαιρεμένων με το σύνολο της επιφάνειας της λεκάνης απορροής.
- Οι τιμές των παραμέτρων της συνάρτησης διάρκειας λαμβάνονται από τους Πίνακες του Τεύχους Κατάρτισης Όμβριων Καμπυλών.
- Για κάθε λεκάνη, με δεδομένες τιμές για τις πέντε παραμέτρους της έκφρασης $i(d,T)$ υπολογίζεται η ένταση της βροχόπτωσης (mm/h) για την επιλεγμένη περίοδο επαναφοράς (T) σε έτη και την επιλεγμένη διάρκεια (d) σε h.

3.3. Συντελεστής επιφανειακής απομείωσης

Το σημειακό ύψος βροχής στη λεκάνη απορροής απομειώνεται με την χρήση συντελεστή (φ) επιφανειακής απομείωσης (Areal Reduction Factor). Εφαρμόζεται η σχέση (Κουτσογιάννη, Σχεδιασμός αστικών δικτύων αποχέτευσης, Αθήνα 2011):

$$\varphi = \max \left(1 - \frac{0.048A^{0,36-0.01\ln A}}{d^{0.35}}, 0,25 \right)$$

όπου: A η έκταση της λεκάνης (σε km²) και d η διάρκεια βροχής (σε h).

3.4. Υπολογισμός παροχής σχεδιασμού με τη μέθοδο του Σ.Μ.Υ.

Σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές της Υ.Α. 140055 η μέθοδος που εφαρμόζεται για τον μετασχηματισμό της βροχόπτωσης σε παροχή σε συγκεκριμένη διατομή του υδατορέματος είναι η μέθοδος του **Συνθετικού Μοναδιαίου Υδρογραφήματος (ΣΜΥ)**.

Το Συνθετικό Μοναδιαίο Υδρογράφημα συνδυάζεται με το Υετόγραμμα εφαρμογής που παράγεται από την όμβρια καμπύλη με βάση παραμέτρους σχετικές με τα γεωμορφολογικά

χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής, δηλαδή μορφολογία της λεκάνης, διαπερατότητα εδαφών, κάλυψη και προηγηθείσες ατμοσφαιρικές συνθήκες.

Συνθετικό Μοναδιαίο Υδρογράφημα

Το Μοναδιαίο Υδρογράφημα (ΜΥ) αναπαριστά την απορροή που προκύπτει από την ενεργή (ωφέλιμη) βροχόπτωση, σταθερής έντασης, ομοιόμορφα κατανεμημένη στη λεκάνη απορροής, μοναδιαίου ύψους (1 cm) εντός προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος.

Βασικές αρχές του ΜΥ είναι η αρχή της αναλογίας και η αρχή της επαλληλίας. Σύμφωνα με την πρώτη, δύο ενεργές βροχές ίσης διάρκειας και διαφορετικών εντάσεων παράγουν πλημμυρογραφήματα με την ίδια χρονική βάση και σε κάθε χρονική στιγμή ο λόγος των παροχών τους είναι ίσος με το λόγο των εντάσεών τους (γραμμικότητα). Σύμφωνα με την δεύτερη το υδρογράφημα που παράγεται από επιμέρους βροχές, για μία δεδομένη χρονική στιγμή έχει τεταγμένες (παροχές) ίσες με το άθροισμα των τεταγμένων των επιμέρους πλημμυρογραφήματων στην ίδια χρονική στιγμή.

Η χρήση και εφαρμογή του ΜΥ στη σύνθεση του πλημμυρογραφήματος μιας λεκάνης απορροής χρησιμοποιεί τις εξής παραδοχές:

- Ομοιόμορφη κατανομή της ωφέλιμης βροχόπτωσης στη λεκάνη απορροής και σταθερή ένταση στο χρονικό διάστημα dt
- ΜΥ που προκύπτει από ένα συγκεκριμένο τμήμα της ωφέλιμης βροχόπτωσης είναι ανεξάρτητο από τη διάρκεια της βροχόπτωσης.
- Ωφέλιμη βροχόπτωση ίδιας διάρκειας προκαλεί υδρογραφήματα με ίδιους χρόνους βάσης ανεξάρτητα από την ένταση βροχόπτωσης.

Λόγω της απουσίας μετρήσεων πλημμυρικών απορροών, που απαγορεύει την απευθείας κατασκευή ΜΥ, χρησιμοποιούνται τα Συνθετικά Μοναδιαία Υδρογραφήματα της λεκάνης απορροής.

Μεθοδολογία Εκτίμησης Πλημμύρας Σχεδιασμού

Η κατάρτιση του πλημμυρογραφήματος Σχεδιασμού γίνεται στα κατωτέρω 4 βήματα:

- α. Με βάση το ύψος της βροχόπτωσης σχεδιασμού καταρτίζεται το αντίστοιχο υετογράφημα
- β. Μετά την εκτίμηση απωλειών καταρτίζεται το ωφέλιμο (καθαρό) υετογράφημα σχεδιασμού και μετατρέπεται το σημειακό ύψος βροχής σε απορροή στο σύνολο της λεκάνης.
- γ. Καταρτίζεται στο Συνθετικό Μοναδιαίο Υδρογράφημα της λεκάνης απορροής
- δ. Υπολογίζεται το πλημμυρογράφημα σχεδιασμού και η παροχή αιχμής πλημμύρας σχεδιασμού

Το ύψος της βροχόπτωσης σχεδιασμού υπολογίζεται από τις όμβριες καμπύλες, αφού πρώτα έχουν καθοριστεί οι τιμές της διάρκειας βροχόπτωσης και της περιόδου επαναφοράς.

Η διάρκεια του επεισοδίου βροχόπτωσης είναι τουλάχιστον ίση με το χρόνο συγκέντρωσης της λεκάνης. Συνήθως λαμβάνεται ως πολλαπλάσια των 3 ή των 6 ωρών.

Το Υετογράφημα σχεδιασμού προκύπτει από την όμβρια καμπύλη και καταρτίζεται με αναδιάταξη των τμηματικών υψών βροχόπτωσης για χρονικό βήμα dt . Η μέθοδος αυτή δίνει ελαφρά υψηλότερες τιμές της αιχμής πλημμύρας και λειτουργεί υπέρ της ασφάλειας. Το χρονικό βήμα dt εντός του χρόνου βροχόπτωσης πρέπει να είναι μικρότερο από 20% του χρόνου συρροής ώστε να είναι λεπτομερής η καταγραφή των εντάσεων βροχόπτωσης. Γενικά προτείνεται χρονικό βήμα

σημαντικά μικρότερο του ανωτέρω 20% του χρόνου συρροής. Για την κατάρτιση του υετογραφήματος επιπλέον εφαρμόζεται και ο συντελεστής επιφανειακής απομείωσης για την αναγωγή του σημειακού ύψους βροχής στο σύνολο της λεκάνης απορροής.

Η εκτίμηση των υδρολογικών ελλειμμάτων και ο Υπολογισμός της ωφέλιμης (καθαρής) βροχόπτωσης γίνεται με την εφαρμογή της μεθόδου της Soil Conservation Service (SCS 1972) που περιγράφεται αναλυτικά σε επόμενη παράγραφο.

Για τη δημιουργία του Μοναδιαίου Υδρογραφήματος εφαρμόζεται η πλέον γνωστή και διαδεδομένη μέθοδος **Snyder**, όπως περιγράφεται αναλυτικά σε επόμενη παράγραφο.

Τέλος η παροχή αιχμής σχεδιασμού προκύπτει από το πλημμυρογράφημα σχεδιασμού. Η σύνθεση του πλημμυρογραφήματος πραγματοποιείται με τη συνέλιξη των παραχθέντων ΣΜΥ που προκύπτουν από το υετογράφημα σχεδιασμού σύμφωνα με την σχέση:

$$Q_{n_{m=1}}^{n \leq M} = \sum P_m U_{n-m+1}$$

όπου: Q_n η τεταγμένη του πλημμυρογραφήματος στο χρόνο ndt , P_m η καθαρή βροχή στο χρονικό διάστημα από mdt έως $(m+1)dt$, M ο συνολικός αριθμός των τμηματικών βροχοπτώσεων διάρκειας dt και U_{n-m+1} η τεταγμένη του ΣΜΥ στο χρόνο $(n-m+1)dt$.

3.5. Υπολογισμός Ωφέλιμης Βροχόπτωσης κατά SCS

Για την εκτίμηση του υδρολογικού ελλείματος και τον υπολογισμό της καθαρής (ενεργού) βροχόπτωσης εφαρμόζεται η μέθοδος της Soil Conservation Service των ΗΠΑ (SCS, 1972) η οποία είναι η πιο ρεαλιστική και σύγχρονη.

Η μέθοδος αυτή θεωρεί ότι το ύψος της ενεργού βροχόπτωσης (που δίνει απορροή) h_e είναι πάντοτε μικρότερο από το συνολικό (ακαθάριστο) ύψος βροχόπτωσης h , δηλαδή ένα μέρος του κατακρατείται από τη λεκάνη απορροής. Αφού ξεκινήσει η απορροή, το ύψος βροχόπτωσης που κατακρατείται στη λεκάνη απορροής είναι μικρότερο ή ίσο από τη μέγιστη δυνατή κατακράτηση S .

Στην έναρξη της βροχόπτωσης όλη η ποσότητα της βροχής διηθείται και κατακρατείται (αρχικό έλλειμα h_0) και στη συνέχεια αρχίζει η ενεργός βροχόπτωση με ποσότητες βροχής να απορρέουν επιφανειακά ενώ άλλες κατακρατούνται μέχρι του ορίου S .

Από παρατηρημένα δεδομένα ισχύει ότι: $h_0 \leq 0,2 \cdot S$ και το ενεργό ύψος βροχής υπολογίζεται από τη σχέση:

$$h_e = \frac{(h - 0,2S)^2}{h + 0,8S}$$

Στις περιπτώσεις που υπάρχουν μετρήσεις απορροής τότε η παράμετρος S υπολογίζεται απευθείας. Εκεί όπου δεν υπάρχουν μετρήσεις ακολουθείται εμπειρική μεθοδολογία εκτίμησης της S . Συγκεκριμένα η παράμετρος S (mm) συνδέεται με μια άλλη χαρακτηριστική παράμετρο, τη CN, η οποία είναι γνωστή ως αριθμός καμπύλης απορροής (runoff Curve Number), με τη σχέση:

$$S = 254 \left(\frac{100}{CN} - 1 \right)$$

Η SCS έχει δημοσιεύσει σε πινακοποιημένη μορφή αντιπροσωπευτικές τιμές της παραμέτρου CN ανάλογα με:

- α. Τον τύπο του εδάφους και τη διαπερατότητά του (τύποι A, B, C και D με μειούμενη διαπερατότητα).
- β. Τον τύπο των προηγηθεισών συνθηκών υγρασίας (τύποι I, II και III με αυξανόμενη δυνατότητα παραγωγής απορροής).
- γ. Τον τύπο της χρήσης γης.

Οι τιμές του πίνακα 3 που έχει δημοσιεύσει η SCS αντιστοιχούν με μέσες συνθήκες υγρασίας (τύπος II). Η παράμετρος CN(II) μετασχηματίζεται στην παράμετρο CN(III) σύμφωνα με τη σχέση:

$$CN(III) = \frac{2.3CN(II)}{1 + 0.013CN(II)}$$

Πίνακας 1: Υδρολογικοί τύποι εδαφών κατά SCS ανάλογα με τη διαπερατότητά τους

Τύπος Εδαφών	Περιγραφή
Τύπος A	Εδάφη με μεγάλους ρυθμούς διήθησης π.χ. αμμώδη και χαλικώδη με πολύ μικρό ποσοστό ιλύος και αργίλου
Τύπος B	Εδάφη με μέσους ρυθμούς διήθησης π.χ. αμμώδης πηλός
Τύπος C	Εδάφη με μικρούς ρυθμούς διήθησης π.χ. εδάφη από αργιλοπηλό, εδάφη με σημαντικό ποσοστό αργίλου, εδάφη φτωχά σε οργανικό υλικό
Τύπος D	Εδάφη με πολύ μικρούς ρυθμούς διήθησης π.χ. εδάφη που διογκώνονται σημαντικά όταν διαβραχούν, πλαστικές άργιλοι. Εδάφη μικρού βάθους με σχεδόν αδιαπέρατους υποορίζοντες κοντά στην επιφάνεια.

Πίνακας 2: Τύποι προηγηθεισών συνθηκών υγρασίας κατά SCS

Τύπος	Περιγραφή
I	Ξηρές συνθήκες (εδάφη ξηρά αλλά πάνω από το σημείο μαρασμού). Αντιστοιχούν στην περίπτωση που η βροχόπτωση των 5 προηγούμενων ημερών είναι μικρότερη των 13 mm.
II	Μέσες συνθήκες. Αντιστοιχούν στην περίπτωση που η βροχόπτωση των 5 προηγούμενων ημερών είναι μεταξύ 13 και 38 mm.
III	Υγρές συνθήκες (εδάφη σχεδόν κορεσμένα). Αντιστοιχούν στην περίπτωση που η βροχόπτωση των 5 προηγούμενων ημερών είναι μεγαλύτερη από 38 mm.

Πίνακας 3: Τυπικοί αριθμοί καμπύλης απορροής (CN) κατά SCS για προηγηθείσες συνθήκες υγρασίας τύπου II.

Χρήσεις γης	Υδρολογικός τύπος εδάφους			
	A	B	C	D
Καλλιεργούμενες εκτάσεις	62-72	71-81	78-88	81-91
Λιβάδια, βοσκότοποι	30-68	58-79	71-86	78-89
Δάση	25-45	55-66	70-77	77-83
Ανοιχτοί χώροι, πάρκα, κοιμητήρια κ.λπ				
Με κάλυψη πράσινου πάνω από 75% της έκτασης	39	61	74	80
Με κάλυψη πράσινου λιγότερο από 75% της έκτασης	49	69	79	84
Εμπορικές περιοχές	89	92	94	95
Βιομηχανικές περιοχές	81	88	91	93
Οικιστικές περιοχές				
Μέσο μέγεθος οικοπέδου Αδιαπέρατη επιφάνεια (στρ.)				
≤ 0,5 65%	77	85	90	92
≤ 1,0 38%	61	75	83	87
≤ 1,5 30%	57	72	81	86
≤ 2,0 25%	54	70	80	85
≤ 4,0 20%	51	68	79	84
Οδοί				
με οδόστρωμα και αγωγούς ομβρίων	98	98	98	98
χαλικόστρωτοι	76	85	89	91
χωματόδρομοι	72	82	87	89

Για τον υπολογισμό του αριθμού καμπύλης απορροής, CN, χρησιμοποιούνται οι χάρτες χρήσεων γης κατά Corine, για το έτος 2018, ως ανακτήθηκαν από το Ελληνικό Κτηματολόγιο. Η αντιστοίχιση των κατηγοριών κατά Corine με τις τιμές του CN ανά χρήση γης και υδρολογικό τύπο εδάφους, σύμφωνα με τη μεθοδολογία της SCS συνοψίζεται στον ακόλουθο πίνακα.

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE				ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ			
Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3	A	B	C	D	
1 Τεχνητές επιφάνειες	1.1 Αστικός ιστός	1.1.1 Συνεχής αστικός ιστός	69	80	87	90	
		1.1.2 Ασυνεχής αστικός ιστός	66	77	83	86	
	1.2 Βιομηχανίες, εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών	1.2.1 Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	85	90	93	94	
		1.2.2 Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα	87	92	94	95	
		1.2.3 Ζώνες λιμένων	85	90	93	94	
		1.2.4 Αεροδρόμια	85	90	93	94	
	1.3 Ορυχεία, χώροι απορρίψεως απορριμμάτων και χώροι οικοδόμησης	1.3.1 Χώροι εξορύξεως ορυκτών	69	80	87	90	
		1.3.2 Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων					
		1.3.3 Χώροι οικοδόμησης	69	80	87	90	
	1.4 Τεχνητές μη γεωργικές ζώνες πρασίνου	1.4.1 Περιοχές αστικού πρασίνου	44	65	72	82	
1.4.2 Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής		50	70	80	85		
2 Αγροτικές περιοχές	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	67	76	83	86	
		2.1.2 Μόνιμα αρδευόμενη γη	67	76	83	86	
		2.1.3 Ορυζώνες	59	72	81	85	
	2.2 Μόνιμες καλλιέργειες	2.2.1 Αμπελώνες	63	72	79	82	
		2.2.2 Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	44	66	77	83	
		2.2.3 Ελαιώνες	49	59	72	82	
	2.3 Λιβάδια	2.3.1 Λιβάδια	54	70	80	85	
	2.4 Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.1 Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες	67	76	83	86	
		2.4.2 Σύνθετες καλλιέργειες	67	76	83	86	
		2.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	67	76	83	86	
2.4.4 Γεωργο-δασικές περιοχές							
3 Δασικές περιοχές	3.1 Δάση	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων	35	61	74	80	
		3.1.2 Δάσος κωνοφόρων	35	61	74	80	
		3.1.3 Μικτό δάσος	35	61	74	80	
	3.2 Συνδυασμοί θαμνώδους ή και ποώδους βλάστησης	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι	49	69	79	84	
		3.2.2 Θάμνοι και χερσότοποι	42	62	74	80	
		3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση	42	62	74	80	
		3.2.4 Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	42	62	74	80	
	3.3 Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.3.1 Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	42	62	74	80	
		3.3.2 Απογυμνωμένοι βράχοι	76	86	90	92	
		3.3.3 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	42	62	74	80	
3.3.4 Αποτεφρωμένες εκτάσεις							
3.3.5 Παγετώνες και αέναο χιόνι							
4 Υγρότοποι	4.1 Υγρότοποι ενδοχώρας	4.1.1 Βάλτοι στην ενδοχώρα	95	95	95	95	
		4.1.2 Τυρφώνες					

4.2	Παραθαλάσσιοι υγρότοποι	4.2.1	Παραθαλάσσιοι βάλτοι	95	95	95	95
		4.2.2	Αλυκές	95	95	95	95
		4.2.3	Ζώνες που καλύπτονται από παλιρροιακά ύδατα				

3.6. Συνθετικό Μοναδιαίο Υδρογράφημα κατά Snyder

Το ΣΜΥ του Snyder παράγεται από τις ακόλουθες εξισώσεις:

$$t_l = 5,5t_r \quad t_r = t_l/5,5$$

όπου

t_l ο χρόνος υστέρησης της λεκάνης απορροής

t_r η μοναδιαία διάρκεια της ενεργού βροχόπτωσης

Ο χρόνος υστέρησης t_l εξαρτάται από τα μορφολογικά στοιχεία της λεκάνης απορροής σύμφωνα με τον τύπο:

$$t_l = 0,752C_t(LL_c)^{0,3} \quad (h)$$

όπου:

C_t συντελεστής που αντιπροσωπεύει τα γαιομορφολογικά χαρακτηριστικά της λεκάνης, με τιμές από 1,80 έως 2,20 με μεγαλύτερες τιμές να αντιστοιχούν σε λεκάνες με μικρές κλίσεις,

L (km) το μήκος του κύριου υδατορέματος (μισγάγγειας) από το πλέον απομακρυσμένο σημείο της λεκάνης μέχρι το σημείο ελέγχου,

L_c (km) το μήκος του κύριου υδατορέματος από το πλησιέστερο σημείο στο κέντρο βάρους της λεκάνης απορροής (προβολή) μέχρι το σημείο ελέγχου.

Η παροχή αιχμής q_p του ΜΥ υπολογίζεται από τη σχέση:

$$q_p = \frac{2,75C_p A}{t_l}$$

όπου:

Q_p (m³/sec) η παροχή αιχμής του ΜΥ,

A το (km²) το εμβαδόν της λεκάνης απορροής,

C_p συντελεστής που αντιπροσωπεύει τις συνθήκες μεταφοράς του πλημμυρικού κύματος και αποθήκευσης της λεκάνης απορροής, με τιμές από 0,40 έως 0,80 με μεγαλύτερες τιμές να αντιστοιχούν σε λεκάνες με μεγάλες κλίσεις και μικρή ικανότητα αποθήκευσης γενικά.

Εάν η διάρκεια της μοναδιαίας ενεργού βροχόπτωσης του ΣΜΥ είναι $T_r' > t_r$ τότε ο χρόνος υστέρησης διορθώνεται με τη σχέση:

$$T_l' = t_l + 0,25(T_r' - t_r), \text{ επομένως και}$$

$$q_p' = \frac{2,75C_p A}{T_l'}$$

Επίσης υπολογίζονται τα πλάτη W_{50} και W_{75} από τις κατωτέρω σχέσεις:

$$W_{50} = 2,143 \left(\frac{q_p'}{A} \right)^{-1,08}$$

$$W_{75} = 1,225 \left(\frac{q_p'}{A} \right)^{-1,08}$$

3.7. Υπολογισμός παροχής σχεδιασμού με την Ορθολογική Μέθοδο

Για τον καθορισμό της παροχής υπολογισμού χειμάρρου σε μια συγκεκριμένη θέση μπορεί να εφαρμοσθεί η Ορθολογική Μέθοδος:

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A$$

όπου:

Q η παροχή σε m³/sec

C ο συντελεστής απορροής της ανάντη λεκάνης απορροής

i η ένταση βροχόπτωσης σε mm/ώρα

A η έκταση της ανάντη λεκάνης σε km²

Η ένταση βροχόπτωσης i υπολογίζεται από τη σχέση έντασης-διάρκειας-συχνότητας για διάρκεια βροχόπτωσης t τουλάχιστον ίση με το χρόνο συρροής της ανάντη λεκάνης. Για διάρκεια βροχόπτωσης t ίση με το χρόνο συρροής μεγιστοποιείται η παροχή στη θέση ελέγχου.

Ο συντελεστής απορροής C της λεκάνης απορροής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Π.Δ. 696/74, άρθρο 187 υπολογίζεται από την σχέση $C=1-C'$. Ο συντελεστής C' αποτελεί το άθροισμα των επιμέρους συντελεστών C' που εξαρτώνται από τις τοπογραφικές συνθήκες, τις συνθήκες εδάφους και της φυτικής κάλυψης, που μπορούν να έχουν τις εξής τιμές:

Πίνακας Συντελεστή C' της Ορθολογικής Μεθόδου

Τύπος επιφανείας	C'
α. Τοπογραφικές συνθήκες	
Επίπεδα εδάφη μέσων κλίσεων 0,15% – 0,50%	0,30
Κλιτύες μέσων κλίσεων 2,50% – 3,50%	0,20
Λοφώδη εδάφη μέσων κλίσεων 25% - 35%	0,10
β. Φύση του εδάφους	
Αμμοπηλοί	0,40
Μέσες συνθήκες αργίλων και πηλών	0,20
Αδιαπέρατοι άργιλοι	0,10
γ. Φυτική κάλυψη	
Δενδροκάλυψη	0,20
Καλλιεργήσιμες γαίες	0,10

Ο χρόνος συρροής t για απλές λεκάνες και φυσική κοίτη ακανόνιστης διατομής υπολογίζεται με τον τύπο του Giandotti:

$$t = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H - h}}$$

όπου:

t ο χρόνος συρροής σε ώρες

A η επιφάνεια της λεκάνης (οριζόντια προβολή) σε $\chi\lambda\mu^2$

L το μήκος διαδρομής σε $\chi\lambda\mu$.

H Το μέσο υψόμετρο της λεκάνης απορροής σε μ .

h το υψόμετρο της κοίτης στην εξεταζόμενη διατομή χειμάρρου

Ο χρόνος συρροής από φυσικές κοίτες με σαφή και γνωστή διατομή ή από τεχνητές κοίτες υπολογίζεται με βάση τα γεωμετρικά και φυσικά χαρακτηριστικά τους και είναι ο υδραυλικός χρόνος διαδρομής $t=\Delta L/v$. Στο χρόνο αυτό προστίθεται και ο χρόνος συρροής της ανάντη λεκάνης.

Κατά την εφαρμογή της ορθολογικής μεθόδου κατ' επιλογή του μελετητή, ο χρόνος συρροής μπορεί να προσαυξηθεί για χρόνο ροής επί της επιφάνειας των κλιτύων. Συνήθως λαμβάνεται προσαύξηση μεταξύ 5' και 10' (min).

Σύμφωνα με την Υ.Α. 140055 η Ορθολογική μέθοδος επιτρέπεται να εφαρμόζεται στα μικρά υδατορέματα και στα υδατορέματα λεκάνης απορροής μικρότερης των 5 km^2 ή 10 km^2 για οριοθετήσεις εντός ή εκτός σχεδίου πόλεων ή οικισμών αντίστοιχα. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να τεκμηριώνεται η δυνατότητα εφαρμογής της μεθόδου.

3.8. Διόδευση Πλημμύρας

Διόδευση πλημμύρας είναι ο υπολογισμός της πλημμυρικής παροχής σε μια διατομή όταν είναι γνωστό το Υδρογράφημα πλημμύρας σε άλλη ανάντη διατομή. Πρόκειται δηλαδή για τον υπολογισμό που περιγράφει το πέρασμα του πλημμυρικού κύματος μέσα από την κοίτη ενός υδατορεύματος. Η λεκάνη απορροής του χειμάρρου χωρίστηκε σε υπολεκάνες με γνώμονα την κύρια και τις μεγαλύτερες συμβάλλουσες μισγάγγειες. Προκειμένου να γίνει η σύνθεση των υδρογραφημάτων των επιμέρους λεκανών απορροής, ώστε να προκύψει το Υδρογράφημα της συνολικής λεκάνης, γίνεται (υπολογίζεται) η τμηματική διόδυσή τους στους κόμβους – συμβολές κατά μήκος του ρέματος.

Η διόδευση των πλημμυρογραφημάτων θα γίνει τη χρήση του μοντέλου Υστέρησης (lag model). Πρόκειται για απλή μέθοδο, ευρέως χρησιμοποιούμενη, η οποία είναι και η πλέον συντηρητική από άποψη αποτελεσμάτων. Αποτελεί ειδική περίπτωση του μοντέλου Muskingum όπου, εάν $X=0,50$ και $\Delta t=K$ (K =χρόνος μετακίνησης του πλημμυρικού κύματος) το υδρογράφημα εκροής θα ισούται με το υδρογράφημα εισροής με χρονική καθυστέρηση K . Η ροή (παροχή) δεν εξασθενεί, έτσι το υδρογράφημα εξόδου (κατάντη) είναι ίδιο με αυτό της εισόδου (ανάντη) μεταπιθέμενο χρονικά κατά συγκεκριμένη χρονική υστέρηση (lag).

Ο χρόνος υστέρησης t_{lag} εξαρτάται από την ταχύτητα μετακίνησης του πλημμυρικού κύματος:

$$t_{lag} = K = \frac{L}{V_w}$$

όπου:

L το μήκος της κοίτης

V_w η ταχύτητα του πλημμυρικού κύματος

Η ταχύτητα $V_w=V*\beta$, εκτιμάται πολλαπλασιάζοντας τη μέση ταχύτητα ροής V με ένα συντελεστή β εξαρτώμενο από το σχήμα του καναλιού, σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί (US Army Corps

of Engineers, 2008). Η μέση ταχύτητα V υπολογίζεται με την εξίσωση του Manning για αντιπροσωπευτική διατομή του ρέματος.

Πίνακας Συντελεστή β υπολογισμού V_w

Σχήμα Καναλιού	Συντελεστής β
Φαρδύ ορθογωνικό	1,67
Φαρδύ παραβολικό	1,44
Τριγωνικό	1,33
Φυσικό ακανόνιστο κανάλι	1,50

Γενικά η μεθοδολογία Διόδευσης Πλημμύρας εφαρμόζεται σε λεκάνες απορροής μεγαλύτερες των 10 χλμ² όπου παρουσιάζονται κλάδοι με σημαντικές υπολεκάνες, οι οποίες διοχετεύονται στην κύρια κοίτη και μεταφέρονται σε μήκος που δίνει χρόνο αξιοσημείωτο χρόνο υστέρησης σε σχέση με τις κατάντη υπολεκάνες.

Εφαρμόστηκε στην παρούσα μελέτη μεταξύ των σημείων Α και F.

3.9. Λογισμικό HEC-HMS – Υδρολογικοί Υπολογισμοί

Με γνωστό Υετογράφημα, για την παραγωγή του ΣΜΥ με τη μέθοδο της συνέλιξης χρησιμοποιείται το λογισμικό HEC - HMS. Το ανωτέρω πρόγραμμα Hydrologic Modeling System v. 4.2 (2016) αναπτύχθηκε από το U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. Το συγκεκριμένο λογισμικό είναι ευρύτατα διαδεδομένο παγκοσμίως και θεωρείται ως εξαιρετικά αξιόπιστο για την προσομοίωση των διαδικασιών βροχής – απορροής σε λεκάνες με δενδροειδή μορφή. Εφαρμόζεται σε μικρές αστικές λεκάνες και σε φυσικές λεκάνες οιοδήποτε μεγέθους. Το HEC-HMS χωρίζει τον υδρολογικό κύκλο σε επιμέρους διαδικασίες τις οποίες αντιμετωπίζει – υπολογίζει χωριστά. Ο μελετητής επιλέγει ξεχωριστά μαθηματικά μοντέλα για κάθε διαδικασία και πραγματοποιεί συγκρίσεις των αποτελεσμάτων.

Τα μαθηματικά μοντέλα που διαθέτει το HMS και τα οποία είναι σε αντιστοιχία με τις υδρολογικές διαδικασίες αφορούν:

- α. Υπολογισμό απωλειών βροχής
- β. Υπολογισμό άμεσης απορροής
- γ. Υπολογισμό βασικής απορροής
- δ. Μεταφορά πλημμυρικού κύματος – Διόδευση πλημμυρογραφήματος

3.10. Συντελεστές – Παράμετροι υπολογισμών

Σύμφωνα με τις ανωτέρω παραγράφους γίνεται συνολική εκτίμηση των συντελεστών – παραμέτρων που χρησιμοποιούνται στους υδρολογικούς υπολογισμούς της παροχής σχεδιασμού. Η χρήση των παραμέτρων περιγράφεται στις αντίστοιχες παραγράφους που ακολουθούν.

α. Κλίση εδάφους

Γίνεται χωρισμός των λεκανών απορροής σε τρεις ζώνες, βάσει των χαρτών ΓΥΣ κλίμακας 1:5000, ως εξής:

- Πεδινή ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)
- Λοφώδης ζώνη (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)
- Ορεινή ζώνη (κλίσεις $j > 50\%$)

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 1					
	Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km ²)	Ποσοστό	Ct	Cp
α.	Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	21.91	34.9%	2.10	0.50
β.	Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	35.45	56.5%	1.90	0.75
γ.	Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	5.40	8.6%	1.80	0.80
	ΣΥΝΟΛΟ	62.76	100%	1.96	0.67

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 2					
	Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km ²)	Ποσοστό	Ct	Cp
α.	Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	9.84	15.9%	2.10	0.50
β.	Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	31.11	50.3%	1.90	0.75
γ.	Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	20.89	33.8%	1.80	0.80
	ΣΥΝΟΛΟ	61.84	100%	1.90	0.73

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 3					
	Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km ²)	Ποσοστό	Ct	Cp
α.	Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	5.31	19.9%	2.10	0.50
β.	Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	16.03	60.2%	1.90	0.75
γ.	Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	5.30	19.9%	1.80	0.80
	ΣΥΝΟΛΟ	26.64	100%	1.92	0.71

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 4					
	Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km ²)	Ποσοστό	Ct	Cp
α.	Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	33.47	32.9%	2.10	0.50
β.	Ορεινή (κλίσεις $20\% < j < 50\%$)	55.29	54.4%	1.90	0.75
γ.	Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση $> 50\%$)	12.84	12.6%	1.80	0.80
	ΣΥΝΟΛΟ	101.60	100%	1.95	0.67

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 5					
	Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km ²)	Ποσοστό	Ct	Cp
α.	Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις $j < 20\%$)	11.2	13.5%	2.10	0.50

β.	Ορεινή (κλίσεις 20%<j<50%)	37.12	44.7%	1.90	0.75
γ.	Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση >50%)	34.81	41.9%	1.80	0.80
ΣΥΝΟΛΟ		83.13	100%	1.89	0.74

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 6					
	Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό	Ct	Cr
α.	Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις j < 20%)	11.07	56.2%	2.10	0.50
β.	Ορεινή (κλίσεις 20%<j<50%)	7.49	38.0%	1.90	0.75
γ.	Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση >50%)	1.13	5.7%	1.80	0.80
ΣΥΝΟΛΟ		19.69	100%	2.01	0.61

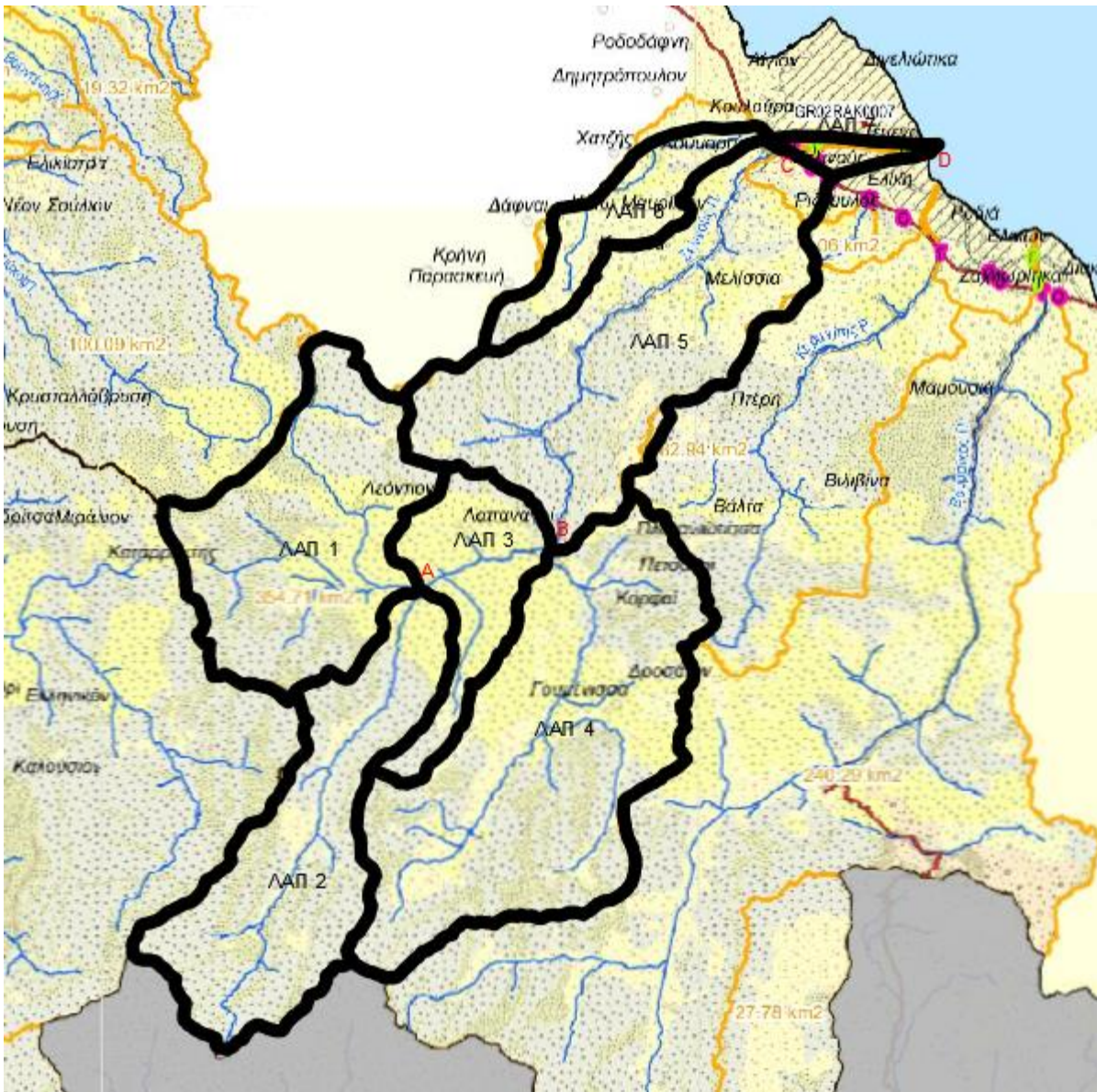
ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 7					
	Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό	Ct	Cr
α.	Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις j < 20%)	3.98	100.0%	2.10	0.50
β.	Ορεινή (κλίσεις 20%<j<50%)	0.00	0.0%	1.90	0.75
γ.	Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση >50%)	0.00	0.0%	1.80	0.80
ΣΥΝΟΛΟ		3.98	100%	2.10	0.50

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ					
	Εδαφικές Κλίσεις	Έκταση (km²)	Ποσοστό	Ct	Cr
α.	Πεδινή - λοφώδης ζώνη (κλίσεις j < 20%)	96.78	26.9%	2.10	0.50
β.	Ορεινή (κλίσεις 20%<j<50%)	182.49	50.7%	1.90	0.75
γ.	Πολύ ορεινή - απόκρημνη (κλίση >50%)	80.37	22.3%	1.80	0.80
ΣΥΝΟΛΟ		359.64	100%	1.93	0.69

β. Τύπος εδάφους σύμφωνα με την υδροπερατότητα

Χρησιμοποιώντας τον Υδρολιθολογικό Χάρτη που συνοδεύει το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (GR02), προέκυψε η παρακάτω κατανομή της επιφάνειας κάθε λεκάνης απορροής σε αδιαπέρατους, ημιπερατούς και περατούς υδρολιθολογικούς σχηματισμούς.

ΛΕΚΑΝΗ	ΥΔΡΟΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ		
	Αδιαπέρατοι	Ημιπερατοί	Περατοί
1	18.5%	74.8%	6.7%
2	18.1%	74.6%	7.3%
3	0.2%	83.3%	16.5%
4	25.6%	63.1%	11.3%
5	5.4%	65.7%	28.9%
6	6.1%	33.0%	60.9%
7	0.0%	46.5%	53.5%



Απόσπασμα υδρολιθολογικού χάρτη (Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2017)

Υδρολιθολογικοί Σχηματισμοί

	R1: Κοκκώδεις προσχωματικές αποθέσεις κυμαινόμενης Υδροπερατότητας
	R2: Μειοκαινικές και Πλειοκαινικές αποθέσεις μέτριας έως μικρής Υδροπερατότητας
	R3: Κοκκώδεις μη προσχωματικές αποθέσεις μικρής έως πολύ μικρής Υδροπερατότητας
	g: Γύψοι. Υψηλού Δυναμικού υδροφορίας λόγω διάλυσης
	K1: Καρστικός σχηματισμός μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας)
	K2: Καρστικός σχηματισμός μικρής έως μέτριας υδροπερατότητας)
	K3: Μειοκαινικά ασβεστολιθικά λατυποκροκαλοπαγή, μέτριας έως υψηλής υδροπερατότητας
	A2: Πρακτικά αδιαπέρατοι ή εκλεκτικής κυκλοφορίας
	A1: Πρακτικά αδιαπέρατοι

Υπόμνημα υδρολιθολογικού χάρτη (Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2012)



Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη (Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2017)

Γεωλογικοί Σχηματισμοί

Χαλαροί αδρομερείς σχηματισμοί (Qc)	Γύψος (g)
Χαλαρές λεπτομερές αποθέσεις (H.al)	Ασβεστόλιθοι πλακώδεις με ενστρώσεις από πυριτόλιθους ή γύψο ή ανυδρίτη (Tm)
Χαλαρές αποθέσεις μεικτών φάσεων (Pt-fl)	Ασβεστόλιθοι με ενστρώσεις κερατόλιθων ή πυριτόλιθων (Ks)
Φυλλιτική - Χαλαζιτική σειρά (C-P)	Ασβεστόλιθοι με εναλλαγές από μάργες ή πυριτόλιθους (Pc-E)
Φλύσχης και κλαστικές σειρές (F)	Ασβεστόλιθοι δολομιτικοί και βαθύτερα στρώματα Τύρου και Παντοκράτορα (Pm)
Σχιστοκερατόλιθοι, οφιόλιθοι, τόφφοι, εκχύσεις (O-Sh)	Αργιλικό σχιστόλιθοι ή κλαστική σειρά τριαδικού ή εκχύσεις ή τόφφοι (Js)
Συνεκτικοί σχηματισμοί μεικτών φάσεων (Pl-Pt)	Αργιλικό σχιστόλιθοι ή κερατόλιθοι ή ιλυόλιθοι με στρώσεις ασβεστόλιθων (Ks-fl)
Συνεκτικοί σχηματισμοί αδρομερείς, Τεταρτογενούς (Pt-c)	Αργιλικό σχιστόλιθοι ή κλαστική σειρά τριαδικού ή εκχύσεις ή τόφφοι (Ts)
Συνεκτικοί αδρομερείς σχηματισμοί (H-Q)	Αμιγείς ασβεστόλιθοι Τριαδικού (TR)
Μεταμορφωμένα και τόφφοι (P.Sch)	Αμιγείς ασβεστόλιθοι Κρητιδικού (K)
Λεπτομερή ιζήματα, συνεκτικά (PL-m.c)	Αμιγείς ασβεστόλιθοι Ιουρασικού (J)
Εκχύσεις ή αργιλώδεις μάργες (Vol-Pc)	Αδρομερή ιζήματα, συνεκτικά και εκχύσεις (Pt-M)

Υπόμνημα γεωλογικού χάρτη (Πηγή: ΥΠΕΚΑ, 2017)

Με βάση τον Εδαφολογικό Χάρτη του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR07) γίνεται υπολογίζεται η κατανομή της επιφάνειας κάθε λεκάνης ανάλογα τον υδρολογικό εδαφικό τύπο (A, B, C ή D), σύμφωνα με τη μεθοδολογία της SCS.

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία της SCS για στον καθορισμό του συντελεστή επιφανειακής απορροής (CN), τα εδάφη διακρίνονται σε κατηγορίες (εδαφικούς τύπους) ανάλογα με τους ρυθμούς διήθησης του νερού της βροχής στο έδαφος, δηλαδή την μακροσκοπική του διαπερατότητα. Διακρίνονται οι εξής κατηγορίες:

A. Εδάφη με χαμηλό δυναμικό επιφανειακής απορροής: πρόκειται κυρίως για βαθιά εδάφη, ελαφρά με αδρή υφή αμμώδη, πηλοαμμώδη και αμμοπηλώδη. Όταν είναι κορεσμένα με νερό έχουν υψηλό ρυθμό διήθησης 7,62mm/h και άνω.

B. Εδάφη με μέτριο δυναμικό επιφανειακής απορροής: εδάφη βαθιά έως μέτρια βαθιά, μέτριας υφής πηλώδη, ιλυοπηλώδη με μέτρια διηθητικότητα 3,81-7,62mm/h.

C. Εδάφη με σχετικά υψηλό δυναμικό επιφανειακής απορροής: εδάφη με ορίζοντα που παρεμποδίζει τη διήθηση και εδάφη λεπτής υφής αμμοαργιλοπηλώδη με μικρή διηθητικότητα 1,27-3,81mm/h.

D. Εδάφη με πολύ υψηλό δυναμικό επιφανειακής απορροής: εδάφη πολύ λεπτής υφής αργιλοπηλώδη, ιλυοαργιλοπηλώδη, αμμοαργιλώδη, ιλυοαργιλώδη και αργιλώδη. Με διηθητικότητα μικρότερη από 1,27 mm/h. Επίσης εδώ κατατάσσονται και τα αβαθή εδάφη

ΛΕΚΑΝΗ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ			
	A	B	C	D
1	15.9%	13.1%	51.9%	19.1%
2	11.0%	15.2%	43.7%	30.1%
3	3.0%	5.3%	70.9%	20.9%
4	15.7%	27.6%	20.5%	36.2%
5	9.0%	24.1%	14.5%	52.4%
6	21.4%	42.6%	22.8%	13.1%
7	75.9%	9.0%	15.1%	0.0%

Ως προς την υγρασία θεωρούνται μέσες συνθήκες, ήτοι κατηγορία II.

γ. Ποσοστό αδιαπέρατων εδαφών:

Θεωρείται ποσοστό αδιαπέρατων εδαφών 0%.

δ. Τύπος προηγηθεισών συνθηκών υγρασίας κατά SCS:

Επιλέγονται μέσες συνθήκες (τύπος II)

ε. Ποσοστό αρχικού ελλείματος h_0 σε συνθήκες κορεσμού:

Θεωρείται αρχικό έλλειμα σε συνθήκες κορεσμού: $h_0 = 0,20 \cdot S$ (20%)

στ. Αριθμός Καμπύλης Απορροής (CN) κατά SCS

Με βάση την κατανομή της επιφάνειας κάθε υπολεκάνης στους τέσσερις υδρολογικούς τύπους εδάφους (κατά SCS) (βλ. πίνακα κατανομής επιφανειών ενότητας 5.10.β) και την αντιστοίχιση των τιμών του Αριθμού Καμπύλης Απορροής, CN, ανά κατηγορία χρήσης γης κατά Corine και υδρολογικό τύπο εδάφους (βλ. σχετικό πίνακα στην ενότητα 5.5) προκύπτει η τιμή του Αριθμού Καμπύλης Απορροής, CN, για την κάθε χρήση γης και κάθε λεκάνη απορροής. Η τελική τιμή του Αριθμού Καμπύλης Απορροής, CN, κάθε λεκάνης προκύπτει από την κατανομή χρήσεων γης εντός της λεκάνης, και υπολογίζεται αναλυτικά στους παρακάτω πίνακες.

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 1		CN	Έκταση (km ²)	Ποσοστό
2.1.1	Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	80.1	2.24	3.6%
2.3.1	Λιβάδια	75.5	1.44	2.3%
2.4.2	Σύνθετες καλλιέργειες	80.1	0.99	1.6%
2.4.3	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	80.1	11.99	19.1%
3.1.1	Δάσος πλατύφυλλων	67.2	0.84	1.3%
3.1.2	Δάσος κωνοφόρων	67.2	6.49	10.3%
3.1.3	Μικτό δάσος	67.2	1.82	2.9%
3.2.1	Φυσικοί βοσκότοποι	73.9	3.44	5.5%
3.2.2	Θάμνοι και χερσότοποι	68.5	15.33	24.4%
3.2.3	Σκληροφυλλική βλάστηση	68.5	17.72	28.2%
3.3.3	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	68.5	0.46	0.7%
ΣΥΝΟΛΟ		71.6	62.76	100.0%

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 2		CN	Έκταση (km ²)	Ποσοστό
		81.1	2.22	3.6%
2.4.2	Σύνθετες καλλιέργειες	81.1	1.00	1.6%
2.4.3	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	81.1	8.05	13.0%
3.1.1	Δάσος πλατύφυλλων	69.5	0.02	0.0%
3.1.2	Δάσος κωνοφόρων	69.5	21.05	34.1%
3.1.3	Μικτό δάσος	69.5	1.38	2.2%
3.2.1	Φυσικοί βοσκότοποι	75.7	2.27	3.7%
3.2.2	Θάμνοι και χερσότοποι	70.5	0.05	0.1%
3.2.3	Σκληροφυλλική βλάστηση	70.5	10.59	17.1%
3.2.4	Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	70.5	9.48	15.3%
3.3.2	Απογυμνωμένοι βράχοι	88.5	2.42	3.9%
3.3.3	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	70.5	3.29	5.3%
ΣΥΝΟΛΟ		73.0	61.82	100.0%

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 3		CN	Έκταση (km ²)	Ποσοστό
2.1.1	Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	82.9	0.49	1.8%
2.3.1	Λιβάδια	79.8	0.28	1.1%

2.4.3	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	82.9	1.73	6.5%
3.1.1	Δάσος πλατύφυλλων	73.5	2.46	9.2%
3.1.2	Δάσος κωνοφόρων	73.5	3.01	11.3%
3.1.3	Μικτό δάσος	73.5	0.81	3.0%
3.2.1	Φυσικοί βοσκότοποι	78.7	0.10	0.4%
3.2.3	Σκληροφυλλική βλάστηση	73.7	5.51	20.7%
3.2.4	Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	73.7	11.29	42.4%
3.3.3	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	73.7	0.97	3.6%
	ΣΥΝΟΛΟ	74.5	26.64	100.0%

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 4		CN	Έκταση (km²)	Ποσοστό
2.1.1	Μη αρδεύομενη αρόσιμη γη	79.6	0.13	0.1%
2.2.1	Αμπελώνες	75.6	0.42	0.4%
2.3.1	Λιβάδια	75.0	3.87	3.8%
2.4.2	Σύνθετες καλλιέργειες	79.6	11.67	11.5%
2.4.3	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	79.6	11.57	11.4%
3.1.1	Δάσος πλατύφυλλων	66.5	15.34	15.1%
3.1.2	Δάσος κωνοφόρων	66.5	11.04	10.9%
3.1.3	Μικτό δάσος	66.5	3.54	3.5%
3.2.1	Φυσικοί βοσκότοποι	73.3	10.26	10.1%
3.2.3	Σκληροφυλλική βλάστηση	67.8	12.65	12.5%
3.2.4	Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	67.8	17.92	17.6%
3.3.2	Απογυμνωμένοι βράχοι	87.4	0.43	0.4%
3.3.3	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	67.8	2.76	2.7%
	ΣΥΝΟΛΟ	71.1	101.60	100.0%

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 5		CN	Έκταση (km²)	Ποσοστό
1.1.2	Ασυνεχής αστικός ιστός	81.6	0.29	0.3%
1.2.2	Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα	93.4	0.04	0.0%
2.1.1	Μη αρδεύομενη αρόσιμη γη	81.4	0.07	0.1%
2.2.1	Αμπελώνες	77.4	4.73	5.7%
2.2.2	Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	74.5	1.13	1.4%
2.2.3	Ελαιώνες	72.0	9.43	11.3%
2.3.1	Λιβάδια	77.9	0.04	0.0%
2.4.2	Σύνθετες καλλιέργειες	81.4	2.10	2.5%
2.4.3	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	81.4	3.00	3.6%
3.1.1	Δάσος πλατύφυλλων	70.5	0.13	0.2%
3.1.2	Δάσος κωνοφόρων	70.5	6.70	8.1%
3.1.3	Μικτό δάσος	70.5	1.57	1.9%
3.2.1	Φυσικοί βοσκότοποι	76.5	1.73	2.1%
3.2.2	Θάμνοι και χερσότοποι	71.4	1.32	1.6%
3.2.3	Σκληροφυλλική βλάστηση	71.4	10.44	12.6%
3.2.4	Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	71.4	37.65	45.3%

3.3.1	Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	71.4	1.17	1.4%
3.3.2	Απογυμνωμένοι βράχοι	88.8	0.48	0.6%
3.3.3	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	71.4	1.13	1.4%
	ΣΥΝΟΛΟ	72.6	83.13	100.0%

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 6		CN	Έκταση (km²)	Ποσοστό
2.2.1	Αμπελώνες	72.9	9.57	48.6%
2.2.2	Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	66.0	0.75	3.8%
2.2.3	Ελαιώνες	62.8	2.78	14.1%
2.4.2	Σύνθετες καλλιέργειες	76.9	1.67	8.5%
2.4.3	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	76.9	1.41	7.2%
3.1.1	Δάσος πλατύφυλλων	60.8	0.30	1.5%
3.1.2	Δάσος κωνοφόρων	60.8	1.06	5.4%
3.1.3	Μικτό δάσος	60.8	0.60	3.0%
3.2.1	Φυσικοί βοσκότοποι	68.9	0.41	2.1%
3.2.3	Σκληροφυλλική βλάστηση	62.8	0.14	0.7%
3.2.4	Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις	62.8	1.00	5.1%
3.3.1	Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	62.8	0.01	0.1%
	ΣΥΝΟΛΟ	70.0	19.70	100.0%

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΚΑΤΑ CORINE ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 7		CN	Έκταση (km²)	Ποσοστό
1.2.1	Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	86.7	0.47	11.8%
1.2.2	Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα	88.5	0.34	8.5%
2.2.2	Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	51.0	1.40	35.2%
2.2.3	Ελαιώνες	53.4	0.78	19.6%
2.4.2	Σύνθετες καλλιέργειες	70.2	0.42	10.6%
3.3.1	Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	48.6	0.57	14.3%
	ΣΥΝΟΛΟ	60.5	3.98	100.0%

3.11. Υδρολογικοί Υπολογισμοί – Πλημμυρική παροχή

3.11.1. Παράμετροι Όμβριας Καμπύλης

Σύμφωνα με το Παραδοτέο 2 «Όμβριες Καμπύλες» του Σχέδιου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας για το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02), διατίθενται χάρτης ζώνης και χάρτες ζωνών τιμών για τις παραμέτρους της όμβριας καμπύλης, που εφαρμόζονται στη σχέση:

$$i(d, T) = \frac{\lambda' (T^{\kappa} - \psi')}{(1 + d/\theta)^{\eta}}$$

Εν τέλει, οι τιμές των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται ανά λεκάνη είναι οι παρακάτω:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ					
Λεκάνη	κ	λ'	ψ'	θ	η
1	0.068	640.46	0.75	0.089	0.724
2	0.057	700.00	0.77	0.089	0.724
3	0.057	700.00	0.78	0.089	0.724
4	0.057	700.00	0.78	0.089	0.724
5	0.085	541.12	0.79	0.089	0.724
6	0.113	506.95	0.72	0.089	0.724
7	0.113	445.01	0.68	0.089	0.724

3.11.2. Περίοδος Επαναφοράς

Σύμφωνα με την Υ.Α. 140055, ως παροχή σχεδιασμού λαμβάνεται η πλημμυρική παροχή αιχμής με περίοδο επαναφοράς **T=100 έτη**, λόγω του μεγέθους και της σημασίας του ποταμού και των τεχνικών έργων που βρίσκονται εντός των ορίων της περιοχής μελέτης.

3.11.3. Χρόνος Επεισοδίου Βροχής

Η διάρκεια του υετογραφήματος σχεδιασμού συνίσταται να επιλέγεται ίση με το τριπλάσιο, τουλάχιστον, του χρόνου συγκέντρωσης της συνολικής λεκάνης (Κουκουβίνος, 2014). Η ελάχιστη διάρκεια υετογραφήματος είναι 12 ώρες. Βάσει αυτών, οι διάρκειες των υετρογραφημάτων των υπολεκανών της παρούσας μελέτης έχουν ως:

- Λεκάνη 1 12h
- Λεκάνη 2 12h
- Λεκάνη 3 12h
- Λεκάνη 4 12h
- Λεκάνη 5 12h
- Λεκάνη 6 12h
- Λεκάνη 7 12h

3.11.4. Γεωμορφολογικές παράμετροι Λεκάνης Απορροής

Τα γεωμορφολογικά στοιχεία της συνολικής Λεκάνης Απορροής 1 περιγράφονται παρακάτω:

- Έκταση: A= 62.76 km²
- Το μήκος Κύριας Μισγάγγειας L= 8.99 km
- Το μέσο υψόμετρο: H_m = 936.4 m
- L_c = 4.79 km

Τα γεωμορφολογικά στοιχεία της συνολικής Λεκάνης Απορροής 2 περιγράφονται παρακάτω:

- Έκταση: A= 61.84 km²
- Το μήκος Κύριας Μισγάγγειας L= 18.64 km
- Το μέσο υψόμετρο: H_m =1067.4 m
- L_c = 10,72 km

Τα γεωμορφολογικά στοιχεία της συνολικής Λεκάνης Απορροής 3 περιγράφονται παρακάτω:

- Έκταση: $A = 26.64 \text{ km}^2$
- Το μήκος Κύριας Μισγάγγειας $L = 5,30 \text{ km}$
- Το μέσο υψόμετρο: $H_m = 818.5 \text{ m}$
- $L_c = 3,81 \text{ km}$

Τα γεωμορφολογικά στοιχεία της συνολικής Λεκάνης Απορροής 4 περιγράφονται παρακάτω:

- Έκταση: $A = 101.60 \text{ km}^2$
- Το μήκος Κύριας Μισγάγγειας $L = 18.59 \text{ km}$
- Το μέσο υψόμετρο: $H_m = 925.9 \text{ m}$
- $L_c = 8.44 \text{ km}$

Τα γεωμορφολογικά στοιχεία της συνολικής Λεκάνης Απορροής 5 περιγράφονται παρακάτω:

- Έκταση: $A = 83.13 \text{ km}^2$
- Το μήκος Κύριας Μισγάγγειας $L = 19.44 \text{ km}$
- Το μέσο υψόμετρο: $H_m = 709.2 \text{ m}$
- $L_c = 9.85 \text{ km}$

Τα γεωμορφολογικά στοιχεία της συνολικής Λεκάνης Απορροής 6 περιγράφονται παρακάτω:

- Έκταση: $A = 19.70 \text{ km}^2$
- Το μήκος Κύριας Μισγάγγειας $L = 14.05 \text{ km}$
- Το μέσο υψόμετρο: $H_m = 544.2 \text{ m}$
- $L_c = 8.49 \text{ km}$

Τα γεωμορφολογικά στοιχεία της συνολικής Λεκάνης Απορροής 7 περιγράφονται παρακάτω:

- Έκταση: $A = 3.98 \text{ km}^2$
- Το μήκος Κύριας Μισγάγγειας $L = 5.25 \text{ km}$
- Το μέσο υψόμετρο: $H_m = 26.1 \text{ m}$
- $L_c = 3,03 \text{ km}$

3.11.5. Υετογράφημα - Συνθετικό Μοναδιαίο Υδρογράφημα Snyder – Διόδευση Πλημμύρας – Υπολογισμός παροχής αιχμής

Σύμφωνα με τις προηγούμενες παραγράφους και τις ανωτέρω σχέσεις, για την εφαρμογή της μεθόδου Snyder επιλέγονται ή υπολογίζονται και εφαρμόζονται οι παράμετροι του ΣΜΥ για κάθε υπολεκάνη. Στη συνέχεια εφαρμόζεται η μεθοδολογία Διόδευσης Πλημμύρας και γίνεται η σύνθεση των επιμέρους Συνθετικών Μοναδιαίων υδρογραφημάτων.

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 1			
Μεταβλητή	Συμβ.	Τιμή	Μονάδες
Συντελεστής τοπογραφικών & εδαφολογικών χαρακτηριστικών	C_t	1.96	(-)
Συντελεστής συνθηκών μεταφοράς	C_p	0.67	(-)
Αριθμός καμπύλης απορροής	CN	71.6	(-)
Εμβαδόν λεκάνης	A	62.76	(km ²)
Μέσο υψόμετρο	H_m	936.4	(m)
Ελάχιστο υψόμετρο	H_{min}	523.9	(m)
Μέγιστο υψόμετρο	H_{max}	1490.0	(m)
Μήκος κύριου υδατορέματος	L	8.99	(km)
Μήκος κυρ. υδ/τος από την προβολή του ΚΒ έως το σημείο ελέγχου	L_c	4.79	(km)
Χρόνος συρροής κατά Giandotti	t_c	2.95	(h)
Χρόνος υστέρησης	t_i	4.56	(h)
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	0.83	(h)
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	49.72	(min)
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	t_r'	50.00	(min)
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	t_r'	0.83	(h)
Τελικός χρόνος υστέρησης	t_i'	4.56	(h)
Μέγιστη δυνητική κατακράτηση	S	100.75	(mm)

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 2			
Μεταβλητή	Συμβ.	Τιμή	Μονάδες
Συντελεστής τοπογραφικών & εδαφολογικών χαρακτηριστικών	C_t	1.90	(-)
Συντελεστής συνθηκών μεταφοράς	C_p	0.73	(-)
Αριθμός καμπύλης απορροής	CN	73.0	(-)
Εμβαδόν λεκάνης	A	61.84	(km ²)
Μέσο υψόμετρο	H_m	1067.4	(m)
Ελάχιστο υψόμετρο	H_{min}	518.0	(m)
Μέγιστο υψόμετρο	H_{max}	2169.0	(m)
Μήκος κύριου υδατορέματος	L	18.64	(km)
Μήκος κυρ. υδ/τος από την προβολή του ΚΒ έως το σημείο ελέγχου	L_c	10.72	(km)
Χρόνος συρροής κατά Giandotti	t_c	3.34	(h)
Χρόνος υστέρησης	t_i	7.00	(h)
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	1.27	(h)
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	76.38	(min)
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	t_r'	80.00	(min)
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	t_r'	1.33	(h)

Τελικός χρόνος υστέρησης	t_r	7.02 (h)
Μέγιστη δυνητική κατακράτηση	S	93.95 (mm)

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 3			
Μεταβλητή	Συμβ.	Τιμή	Μονάδες
Συντελεστής τοπογραφικών & εδαφολογικών χαρακτηριστικών	C_t	1.92 (-)	
Συντελεστής συνθηκών μεταφοράς	C_p	0.71 (-)	
Αριθμός καμπύλης απορροής	CN	74.5 (-)	
Εμβαδόν λεκάνης	A	26.64 (km ²)	
Μέσο υψόμετρο	H_m	818.5 (m)	
Ελάχιστο υψόμετρο	H_{min}	429.2 (m)	
Μέγιστο υψόμετρο	H_{max}	1347.0 (m)	
Μήκος κύριου υδατορέματος	L	5.30 (km)	
Μήκος κυρ. υδ/τος από την προβολή του ΚΒ έως το σημείο ελέγχου	L_c	3.81 (km)	
Χρόνος συρροής κατά Giandotti	t_c	1.98 (h)	
Χρόνος υστέρησης	t_i	3.56 (h)	
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	0.65 (h)	
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	38.80 (min)	
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	t_r	40.00 (min)	
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	t_r	0.67 (h)	
Τελικός χρόνος υστέρησης	t_r	3.56 (h)	
Μέγιστη δυνητική κατακράτηση	S	86.94 (mm)	

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 4			
Μεταβλητή	Συμβ.	Τιμή	Μονάδες
Συντελεστής τοπογραφικών & εδαφολογικών χαρακτηριστικών	C_t	1.95 (-)	
Συντελεστής συνθηκών μεταφοράς	C_p	0.67 (-)	
Αριθμός καμπύλης απορροής	CN	71.1 (-)	
Εμβαδόν λεκάνης	A	101.60 (km ²)	
Μέσο υψόμετρο	H_m	925.9 (m)	
Ελάχιστο υψόμετρο	H_{min}	435.3 (m)	
Μέγιστο υψόμετρο	H_{max}	1957.9 (m)	
Μήκος κύριου υδατορέματος	L	18.59 (km)	
Μήκος κυρ. υδ/τος από την προβολή του ΚΒ έως το σημείο ελέγχου	L_c	8.44 (km)	
Χρόνος συρροής κατά Giandotti	t_c	4.02 (h)	
Χρόνος υστέρησης	t_i	6.68 (h)	
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	1.22 (h)	

Χρόνος ΜΥΓ	t_r	72.90 (min)
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	t_r'	75.00 (min)
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	t_r'	1.25 (h)
Τελικός χρόνος υστέρησης	t_i'	6.69 (h)
Μέγιστη δυνητική κατακράτηση	S	103.24 (mm)

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 5			
Μεταβλητή	Συμβ.	Τιμή	Μονάδες
Συντελεστής τοπογραφικών & εδαφολογικών χαρακτηριστικών	C_t	1.89 (-)	
Συντελεστής συνθηκών μεταφοράς	C_p	0.74 (-)	
Αριθμός καμπύλης απορροής	CN	72.6 (-)	
Εμβαδόν λεκάνης	A	83.13 (km ²)	
Μέσο υψόμετρο	H_m	709.2 (m)	
Ελάχιστο υψόμετρο	H_{min}	30.1 (m)	
Μέγιστο υψόμετρο	H_{max}	1747.9 (m)	
Μήκος κύριου υδατορέματος	L	19.44 (km)	
Μήκος κυρ. υδ/τος από την προβολή του ΚΒ έως το σημείο ελέγχου	L_c	9.85 (km)	
Χρόνος συρροής κατά Giandotti	t_c	3.32 (h)	
Χρόνος υστέρησης	t_i	6.88 (h)	
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	1.25 (h)	
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	75.01 (min)	
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	t_r'	80.00 (min)	
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	t_r'	1.33 (h)	
Τελικός χρόνος υστέρησης	t_i'	6.90 (h)	
Μέγιστη δυνητική κατακράτηση	S	95.86 (mm)	

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 6			
Μεταβλητή	Συμβ.	Τιμή	Μονάδες
Συντελεστής τοπογραφικών & εδαφολογικών χαρακτηριστικών	C_t	2.01 (-)	
Συντελεστής συνθηκών μεταφοράς	C_p	0.61 (-)	
Αριθμός καμπύλης απορροής	CN	70.0 (-)	
Εμβαδόν λεκάνης	A	19.70 (km ²)	
Μέσο υψόμετρο	H_m	544.2 (m)	
Ελάχιστο υψόμετρο	H_{min}	30.1 (m)	
Μέγιστο υψόμετρο	H_{max}	1461.0 (m)	
Μήκος κύριου υδατορέματος	L	14.05 (km)	
Μήκος κυρ. υδ/τος από την προβολή του ΚΒ έως το σημείο ελέγχου	L_c	8.49 (km)	

Χρόνος συρροής κατά Giandotti	t_c	2.31 (h)
Χρόνος υστέρησης	t_i	6.34 (h)
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	1.15 (h)
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	69.21 (min)
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	$t_{r'}$	70.00 (min)
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	$t_{r'}$	1.17 (h)
Τελικός χρόνος υστέρησης	$t_{i'}$	6.35 (h)
Μέγιστη δυνητική κατακράτηση	S	108.86 (mm)

ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 7			
Μεταβλητή	Συμβ.	Τιμή	Μονάδες
Συντελεστής τοπογραφικών & εδαφολογικών χαρακτηριστικών	C_t	2.10	(-)
Συντελεστής συνθηκών μεταφοράς	C_p	0.50	(-)
Αριθμός καμπύλης απορροής	CN	60.5	(-)
Εμβαδόν λεκάνης	A	3.98	(km ²)
Μέσο υψόμετρο	H_m	26.1	(m)
Ελάχιστο υψόμετρο	H_{min}	0.0	(m)
Μέγιστο υψόμετρο	H_{max}	59.1	(m)
Μήκος κύριου υδατορέματος	L	5.25	(km)
Μήκος κυρ. υδ/τος από την προβολή του ΚΒ έως το σημείο ελέγχου	L_c	3.03	(km)
Χρόνος συρροής κατά Giandotti	t_c	4.05	(h)
Χρόνος υστέρησης	t_i	3.62	(h)
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	0.66	(h)
Χρόνος ΜΥΓ	t_r	39.51	(min)
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	$t_{r'}$	40.00	(min)
Στρογγυλοποιημένος χρόνος ΜΥΓ	$t_{r'}$	0.67	(h)
Τελικός χρόνος υστέρησης	$t_{i'}$	3.62	(h)
Μέγιστη δυνητική κατακράτηση	S	165.83	(mm)

Επιπλέον των παραπάνω, θεωρείται μια σταθερή παροχή καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου ίση με 25 m³/sec από τις πηγές του Σελινούντα.

Με τις παραμέτρους όμβριας καμπύλης δημιουργείται το Υετογράφημα σχεδιασμού κάθε λεκάνης για διάρκεια επεισοδίου βροχόπτωσης T=12 h με χρονικό βήμα dt = 10 min = 0.1666 h. Στη συνέχεια παράγονται τα Σ.Μ.Υ. κατά Snyder με τη χρήση του λογισμικού HEC-HMS.

3.11.6. Αποτελέσματα Υπολογισμών – Παροχή Αιχμής Σχεδιασμού

Τα αναλυτικά αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται στους πίνακες και διαγράμματα του παραρτήματος.

Η Παροχή Αιχμής (σχεδιασμού) σύμφωνα με τη μεθοδολογία του Μοναδιαίου Υδρογραφήματος στην εκβολή, για $T=100$ έτη υπολογίστηκε τελικά σε:

- $Q_{100} = 735,20 \text{ m}^3/\text{sec}$ στο σημείο C
- $Q_{100} = 740,20 \text{ m}^3/\text{sec}$ στο σημείο D

3.11.7. Σύγκριση με άλλες μελέτες

Στον ποταμό Σελινούντα, στην ευρύτερη περιοχή μελέτης εντοπίζεται αριθμός εκπονηθεισών Υδρολογικών Μελετών για Τμηματικές Οριοθετήσεις. Παρακάτω γίνεται σύγκριση με τα αποτελέσματα των υδρολογικών υπολογισμών των μελετών αυτών.

Αυτοκινητόδρομος Κόρινθος – Πάτρα: Υδραυλική Μελέτη Οριοθέτησης Τμήματος του Π. Σελινούντα Περί τη Θέση του Δανειοθαλάμου Κάτω Μαυρίκι:

Η υδρολογική μελέτη εκπονήθηκε στα πλαίσια του καθορισμού των οριογραμμών του ποταμού σε ένα ικανό ανάντη και κατόντη μήκος της περιοχής του δανειοθαλάμου στη θέση Κάτω Μαυρίκι. Λαμβάνεται παροχή σχεδιασμού $Q = 630 \text{ m}^3/\text{sec}$ για περίοδο επαναφοράς 100-ετίας σύμφωνα με την ορθολογική μέθοδο.

Μελέτη Τμηματικής Οριοθέτησης μεταξύ των γεφυρών της Νέας και της Παλαιάς Εθνικής Οδού Δήμου Αιγίου (ΦΕΚ 504/Δ/26-09-2013)

Η υδρολογική μελέτη εκπονήθηκε στα πλαίσια του καθορισμού των οριογραμμών του ποταμού μεταξύ των γεφυρών της Νέας και της Παλαιάς Εθνικής. Λαμβάνεται παροχή σχεδιασμού $Q = 675,6 \text{ m}^3/\text{sec}$ για περίοδο επαναφοράς 100-ετίας.

Μελέτη Οριοθέτησης τμήματος π. Σελινούντα στον αυτοκινητόδρομο Κόρινθος – Πάτρα (Χ.Θ. 85+662,48, GU 29)

Η υδρολογική μελέτη εκπονήθηκε στα πλαίσια της πρότασης οριοθέτησης του ποταμού κατόντη της παραχώρησης για την κατασκευή του αυτοκινητόδρομου σε συνολικό μήκος 80μ. περίπου, καθώς και ανάντη αυτής σε συνολικό μήκος 60μ. περίπου. Λαμβάνεται παροχή σχεδιασμού $Q = 634 \text{ m}^3/\text{sec}$ για περίοδο επαναφοράς 100-ετίας σύμφωνα με την ορθολογική μέθοδο.

Οριστική Μελέτη Υδραυλικών Έργων στο τμήμα Χ.Θ. 75+000 – Στάση Ροδοδάφνης, Υπομήμα Ια: Κερυνίτης – Σ.Σ. Αιγίου, που εκπονήθηκε για την ΕΡΓΟΣΕ Α.Ε.

Η υδρολογική μελέτη εκπονήθηκε στα πλαίσια της Σύμβασης «Ολοκλήρωση υδραυλικών μελετών στη Νέα Διπλή Σιδηροδρομική Γραμμή Υψηλών Ταχυτήτων Κιάτου – Πατρών». Λαμβάνεται παροχή σχεδιασμού $Q = 625 \text{ m}^3/\text{sec}$ για περίοδο επαναφοράς 100-ετίας.

Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας για το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)

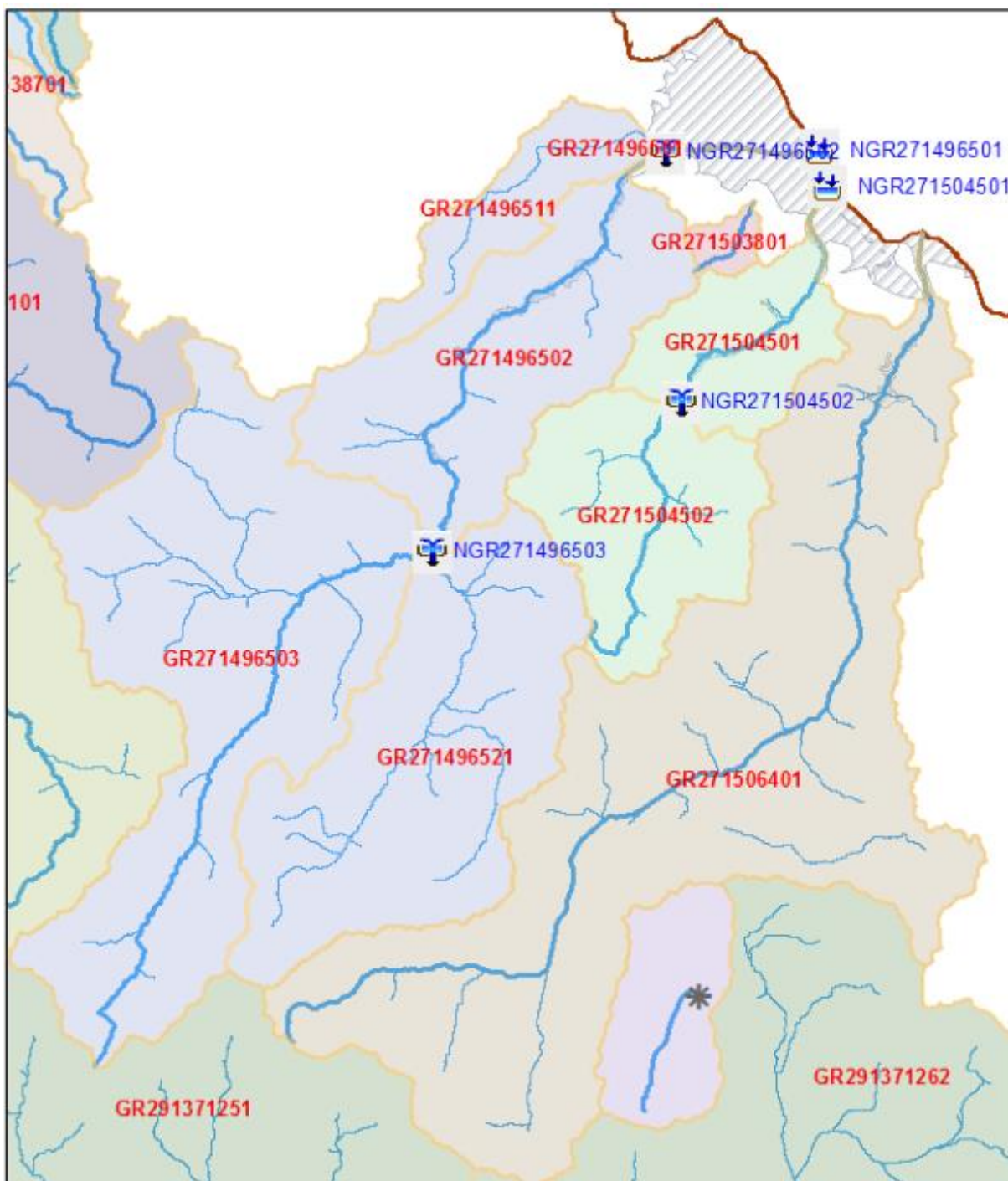
Στην πεδινή ζώνη του ποταμού Σελινούντα, πλησίον της εκβολής του στη θάλασσα εντοπίζεται η Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας με τίτλο «Χαμηλή ζώνη π. Σελινούντα». Στα πλαίσια της κατάρτισης των χαρτών επικινδυνότητας υπολογίζεται η πλημμυρική παροχή του ποταμού Σελινούντα για **περίοδο επαναφοράς 100 ετών** και μέσες υδρολογικές συνθήκες. Για τον υπολογισμό της παροχής αυτής η συνολική λεκάνη απορροής του ποταμού χωρίζεται, σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας για το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) σε πέντε (5) επί μέρους υπολεκάνες. Στα παραδοτέα του ΣΔΚΠ παρατίθενται οι παροχές αιχμής για κάθε μία από τις 5 υπολεκάνες, οι οποίες και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

A/A	Κωδικός	Περιγραφή	Τύπος	T=50- Μ	T=100- Μ	T=1000- Μ	T=50- Ε	T=100- Ε	T=1000- Ε	T=50- Δ	T=100- Δ	T=1000- Δ
5	GR271496521	Μανεσαϊκός Π.	Υ	167.8	219.9	509.0	9.9	13.7	36.6	441.9	566.4	1288.6
6	GR271496511	ρ. Μιλιαγκού	Υ	115.2	158.1	383.1	10.7	16.4	54.5	249.6	335.7	823.5
7	GR271496503	Σελινούς Π. άνω ρους έως είσοδο στη ΖΔΥΚΠ GR02RAK0007	Υ	261.1	335.1	738.4	20.8	27.3	61.0	636.0	815.4	1863.3
8	GR271496502	Σελινούς Π. από είσοδο στη ΖΔΥΚΠ GR02RAK0007 έως συμβολή ρ. Μιλιαγκού	Υ	156.8	215.6	567.9	6.1	9.1	29.7	443.4	596.9	1492.0
9	GR271496501	Σελινούς π. από συμβολή ρ Μιλιαγκού έως εκβολή	Υ	0.4	0.7	3.0	0.0	0.0	0.0	2.5	3.6	11.5

Παροχές αιχμής επί μέρους λεκανών απορροής του π. Σελινούντα, σύμφωνα με το Παραδοτέο 4 «Πλημμυρικά Υδρογραφήματα – Παράρτημα 2: Αποτελέσματα» του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας για το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)

Η πλημμυρική παροχή σχεδιασμού στην εκβολή του ποταμού που υπολογίζεται από την παρούσα μελέτη δεν δύναται να συγκριθεί με το άθροισμα των παροχών αιχμής των επί μέρους λεκανών απορροής του π. Σελινούντα όπως αυτές υπολογίζονται σύμφωνα με το ΣΔΚΠ, καθώς η παροχή στην εκβολή είναι αποτέλεσμα υπολογισμών που λαμβάνουν υπ' όψιν τη διόδευση της πλημμύρας, δηλαδή τη χρονική μετατόπιση της αιχμής του πλημμυρικού υδρογραφήματος κάθε λεκάνης, ανάλογα με την απόσταση της λεκάνης από το σημείο υπολογισμού της παροχής.

Σύμφωνα με την παρούσα μελέτη, η συνολική λεκάνη απορροής του ποταμού Σελινούντα χωρίζεται σε επτά (7) υπολεκάνες, ενώ σύμφωνα με το ΣΔΚΠ χωρίζεται σε πέντε (5) υπολεκάνες. Η υπολεκάνη του π. Μανεσαϊκού είναι ίδια στις δύο μελέτες, επομένως οι παροχές αιχμής είναι άμεσα συγκρίσιμες. Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, η παροχή αιχμής για τον π. Μανεσαϊκό για T=100 έτη και μέσες υδρολογικές συνθήκες είναι 167,8 m³/sec. Στην παρούσα μελέτη η αντίστοιχη παροχή υπολογίστηκε για ίδια περίοδο επαναφοράς και υδρολογικές συνθήκες σε 162,5 m³/sec.



Υδρολογικό προσομοίωμα για τη ΖΔΥΚΠ GR02RAK00007, σύμφωνα με το Παραδοτέο 4 «Πλημμυρικά Υδρογραφήματα – Τεχνική Έκθεση» του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας για το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (EL02)

3.12 Παράρτημα υπολογισμών

3.12.1 Υετογράμματα (T = 12h) για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη

ΥΕΤΟΓΡΑΜΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 1

ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (km ²)	62.76
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΕΤΗ)	100
ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ ΒΡΟΧΗΣ (h)	12
ΧΡΟΝΙΚΟ ΒΗΜΑ ΒΡΟΧΗΣ (h)	.1667

	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ (h)	ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΗΣ (mm/h)	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΣΥΝΤ/ΣΤΗΣ ΕΠΙΦ.ΑΝΑΓ. Φ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΤΜΗΜ. ΥΨΟΣ (mm)	ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΓΡ/ΤΟΣ (mm)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (mm)
1	0.17	184.269	30.718	0.664	20.397	20.397	0.548	0.548
2	0.33	128.122	42.716	0.736	31.456	11.059	0.560	1.108
3	0.50	100.700	50.360	0.771	38.841	7.386	0.572	1.680
4	0.67	84.078	56.063	0.793	44.468	5.627	0.585	2.266
5	0.83	72.780	60.662	0.809	49.059	4.590	0.599	2.865
6	1.00	64.533	64.546	0.821	52.963	3.904	0.614	3.479
7	1.17	58.211	67.926	0.830	56.377	3.414	0.630	4.108
8	1.33	53.188	70.932	0.838	59.422	3.045	0.646	4.754
9	1.50	49.088	73.647	0.844	62.179	2.757	0.664	5.418
10	1.67	45.668	76.129	0.850	64.703	2.525	0.682	6.101
11	1.83	42.766	78.420	0.855	67.037	2.333	0.703	6.803
12	2.00	40.267	80.551	0.859	69.209	2.173	0.724	7.527
13	2.17	38.091	82.546	0.863	71.245	2.035	0.747	8.274
14	2.33	36.174	84.424	0.867	73.161	1.917	0.772	9.047
15	2.50	34.473	86.200	0.870	74.975	1.813	0.799	9.846
16	2.67	32.951	87.886	0.873	76.697	1.722	0.829	10.675
17	2.83	31.579	89.492	0.875	78.338	1.641	0.861	11.536
18	3.00	30.336	91.026	0.878	79.905	1.568	0.896	12.432
19	3.17	29.204	92.496	0.880	81.408	1.502	0.935	13.367
20	3.33	28.167	93.908	0.882	82.851	1.443	0.978	14.345
21	3.50	27.214	95.267	0.884	84.239	1.389	1.026	15.371
22	3.67	26.334	96.577	0.886	85.578	1.339	1.080	16.451
23	3.83	25.519	97.842	0.888	86.871	1.293	1.142	17.593
24	4.00	24.761	99.066	0.890	88.122	1.251	1.212	18.805
25	4.17	24.055	100.251	0.891	89.334	1.212	1.293	20.098
26	4.33	23.396	101.401	0.893	90.509	1.175	1.389	21.486
27	4.50	22.777	102.518	0.894	91.651	1.142	1.502	22.989
28	4.67	22.197	103.605	0.895	92.761	1.110	1.641	24.629
29	4.83	21.650	104.662	0.897	93.841	1.080	1.813	26.443
30	5.00	21.134	105.692	0.898	94.893	1.052	2.035	28.478
31	5.17	20.647	106.696	0.899	95.919	1.026	2.333	30.811
32	5.33	20.185	107.677	0.900	96.921	1.001	2.757	33.568
33	5.50	19.748	108.634	0.901	97.899	0.978	3.414	36.982
34	5.67	19.332	109.570	0.902	98.855	0.956	4.590	41.573
35	5.83	18.937	110.485	0.903	99.790	0.935	7.386	48.958
36	6.00	18.560	111.382	0.904	100.705	0.915	20.397	69.355
37	6.17	18.201	112.259	0.905	101.601	0.896	11.059	80.414
38	6.33	17.857	113.119	0.906	102.479	0.878	5.627	86.041
39	6.50	17.529	113.962	0.907	103.340	0.861	3.904	89.945
40	6.67	17.215	114.789	0.908	104.185	0.844	3.045	92.990
41	6.83	16.914	115.601	0.908	105.014	0.829	2.525	95.515
42	7.00	16.625	116.399	0.909	105.827	0.814	2.173	97.687
43	7.17	16.348	117.182	0.910	106.627	0.799	1.917	99.604
44	7.33	16.081	117.951	0.911	107.412	0.785	1.722	101.326
45	7.50	15.825	118.708	0.911	108.184	0.772	1.568	102.894
46	7.67	15.578	119.453	0.912	108.944	0.760	1.443	104.337
47	7.83	15.340	120.185	0.913	109.691	0.747	1.339	105.676
48	8.00	15.110	120.906	0.913	110.427	0.735	1.251	106.927
49	8.17	14.889	121.616	0.914	111.151	0.724	1.175	108.102
50	8.33	14.675	122.315	0.915	111.864	0.713	1.110	109.212
51	8.50	14.468	123.003	0.915	112.566	0.703	1.052	110.264
52	8.67	14.268	123.682	0.916	113.259	0.692	1.001	111.266
53	8.84	14.075	124.352	0.916	113.941	0.682	0.956	112.222

54	9.00	13.887	125.011	0.917	114.614	0.673	0.915	113.137
55	9.17	13.706	125.662	0.917	115.278	0.664	0.878	114.015
56	9.34	13.530	126.305	0.918	115.932	0.655	0.844	114.860
57	9.50	13.359	126.938	0.918	116.578	0.646	0.814	115.673
58	9.67	13.194	127.564	0.919	117.216	0.638	0.785	116.459
59	9.84	13.033	128.181	0.919	117.846	0.630	0.760	117.218
60	10.00	12.877	128.791	0.920	118.467	0.622	0.735	117.954
61	10.17	12.725	129.394	0.920	119.081	0.614	0.713	118.667
62	10.34	12.577	129.989	0.921	119.688	0.607	0.692	119.359
63	10.50	12.433	130.577	0.921	120.287	0.599	0.673	120.032
64	10.67	12.294	131.158	0.922	120.879	0.592	0.655	120.687
65	10.84	12.158	131.733	0.922	121.465	0.585	0.638	121.324
66	11.00	12.025	132.301	0.922	122.044	0.579	0.622	121.946
67	11.17	11.896	132.863	0.923	122.616	0.572	0.607	122.553
68	11.34	11.770	133.418	0.923	123.182	0.566	0.592	123.145
69	11.50	11.647	133.968	0.924	123.742	0.560	0.579	123.724
70	11.67	11.527	134.512	0.924	124.296	0.554	0.566	124.290
71	11.84	11.410	135.050	0.924	124.844	0.548	0.554	124.844
72	12.00	11.296	135.582	0.925	125.386	0.542	0.542	125.386

ΥΕΤΟΓΡΑΜΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 2

ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (km²) 61.84
 ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΕΤΗ) 100
 ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ ΒΡΟΧΗΣ (h) 12
 ΧΡΟΝΙΚΟ ΒΗΜΑ ΒΡΟΧΗΣ (h) .1667

	ΧΡΟΝΙΚΗ ΕΠΙΓΜΗ (h)	ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΗΣ (mm/h)	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΣΥΝΤ/ΣΤΗΣ ΕΠΙΦ.ΑΝΑΓ. Φ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΤΜΗΜ. ΥΨΟΣ (mm)	ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΓΡ/ΤΟΣ (mm)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (mm)
1	0.17	172.852	28.814	0.665	19.173	19.173	0.514	0.514
2	0.33	120.184	40.069	0.737	29.550	10.377	0.525	1.039
3	0.50	94.461	47.240	0.772	36.479	6.929	0.537	1.576
4	0.67	78.869	52.590	0.794	41.757	5.278	0.549	2.125
5	0.83	68.271	56.904	0.809	46.064	4.306	0.562	2.687
6	1.00	60.535	60.547	0.821	49.726	3.662	0.576	3.263
7	1.17	54.604	63.718	0.831	52.928	3.202	0.590	3.854
8	1.33	49.893	66.537	0.838	55.784	2.856	0.606	4.460
9	1.50	46.047	69.084	0.845	58.370	2.586	0.623	5.082
10	1.67	42.839	71.412	0.851	60.738	2.368	0.640	5.722
11	1.83	40.116	73.561	0.855	62.927	2.189	0.659	6.381
12	2.00	37.772	75.560	0.860	64.965	2.038	0.679	7.060
13	2.17	35.731	77.432	0.864	66.874	1.909	0.701	7.761
14	2.33	33.933	79.193	0.867	68.672	1.798	0.724	8.486
15	2.50	32.337	80.859	0.870	70.373	1.701	0.750	9.235
16	2.67	30.909	82.441	0.873	71.988	1.615	0.777	10.013
17	2.83	29.623	83.947	0.876	73.527	1.539	0.808	10.820
18	3.00	28.457	85.387	0.878	74.997	1.471	0.841	11.661
19	3.17	27.394	86.766	0.881	76.407	1.409	0.877	12.538
20	3.33	26.422	88.090	0.883	77.760	1.353	0.917	13.455
21	3.50	25.528	89.364	0.885	79.062	1.302	0.963	14.418
22	3.67	24.702	90.593	0.887	80.318	1.256	1.013	15.431
23	3.83	23.938	91.780	0.888	81.531	1.213	1.071	16.502
24	4.00	23.227	92.928	0.890	82.704	1.173	1.137	17.638
25	4.17	22.565	94.040	0.892	83.841	1.137	1.213	18.851
26	4.33	21.946	95.119	0.893	84.943	1.103	1.302	20.153
27	4.50	21.366	96.167	0.894	86.014	1.071	1.409	21.563
28	4.67	20.821	97.186	0.896	87.055	1.041	1.539	23.102
29	4.83	20.308	98.177	0.897	88.068	1.013	1.701	24.802
30	5.00	19.825	99.144	0.898	89.055	0.987	1.909	26.712
31	5.17	19.368	100.086	0.899	90.018	0.963	2.189	28.900
32	5.33	18.935	101.005	0.901	90.957	0.939	2.586	31.486
33	5.50	18.524	101.903	0.902	91.875	0.917	3.202	34.688
34	5.67	18.134	102.781	0.903	92.771	0.897	4.306	38.994
35	5.83	17.763	103.640	0.904	93.648	0.877	6.929	45.923
36	6.00	17.410	104.481	0.905	94.507	0.858	19.173	65.096
37	6.17	17.073	105.304	0.905	95.347	0.841	10.377	75.473
38	6.33	16.751	106.111	0.906	96.171	0.824	5.278	80.752

39	6.50	16.443	106.902	0.907	96.978	0.808	3.662	84.414
40	6.67	16.148	107.678	0.908	97.770	0.792	2.856	87.270
41	6.83	15.866	108.439	0.909	98.548	0.777	2.368	89.638
42	7.00	15.595	109.187	0.910	99.311	0.763	2.038	91.676
43	7.17	15.335	109.922	0.910	100.061	0.750	1.798	93.474
44	7.33	15.085	110.644	0.911	100.798	0.737	1.615	95.089
45	7.50	14.844	111.353	0.912	101.522	0.724	1.471	96.560
46	7.67	14.613	112.052	0.912	102.234	0.712	1.353	97.913
47	7.83	14.389	112.739	0.913	102.935	0.701	1.256	99.169
48	8.00	14.174	113.415	0.914	103.625	0.690	1.173	100.342
49	8.17	13.966	114.081	0.914	104.304	0.679	1.103	101.445
50	8.33	13.766	114.736	0.915	104.973	0.669	1.041	102.486
51	8.50	13.572	115.383	0.915	105.632	0.659	0.987	103.473
52	8.67	13.384	116.019	0.916	106.281	0.649	0.939	104.412
53	8.84	13.203	116.647	0.917	106.922	0.640	0.897	105.309
54	9.00	13.027	117.266	0.917	107.553	0.631	0.858	106.167
55	9.17	12.857	117.877	0.918	108.175	0.623	0.824	106.991
56	9.34	12.692	118.479	0.918	108.789	0.614	0.792	107.783
57	9.50	12.532	119.074	0.919	109.395	0.606	0.763	108.546
58	9.67	12.376	119.660	0.919	109.993	0.598	0.737	109.283
59	9.84	12.225	120.240	0.920	110.584	0.590	0.712	109.996
60	10.00	12.079	120.812	0.920	111.167	0.583	0.690	110.685
61	10.17	11.936	121.377	0.921	111.743	0.576	0.669	111.354
62	10.34	11.798	121.935	0.921	112.312	0.569	0.649	112.004
63	10.50	11.663	122.487	0.922	112.874	0.562	0.631	112.635
64	10.67	11.532	123.032	0.922	113.430	0.556	0.614	113.249
65	10.84	11.404	123.571	0.922	113.979	0.549	0.598	113.847
66	11.00	11.280	124.104	0.923	114.522	0.543	0.583	114.430
67	11.17	11.159	124.631	0.923	115.058	0.537	0.569	114.999
68	11.34	11.041	125.152	0.924	115.589	0.531	0.556	115.555
69	11.50	10.925	125.668	0.924	116.114	0.525	0.543	116.097
70	11.67	10.813	126.178	0.924	116.634	0.519	0.531	116.628
71	11.84	10.703	126.683	0.925	117.148	0.514	0.519	117.148
72	12.00	10.596	127.182	0.925	117.656	0.509	0.509	117.656

ΥΕΤΟΓΡΑΜΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 3

ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (km ²)	26.64
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΕΤΗ)	100
ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΕΙΣΘΟΔΙΟΥ ΒΡΟΧΗΣ (h)	12
ΧΡΟΝΙΚΟ ΒΗΜΑ ΒΡΟΧΗΣ (h)	.1667

ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ (h)	ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΗΣ (mm/h)	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΣΥΝΤ/ΣΤΗΣ ΕΠΙΦ. ΑΝΑΓ. Φ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΤΜΗΜ. ΥΨΟΣ (mm)	ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΓΡ/ΤΟΣ (mm)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (mm)
1	0.17	169.592	0.737	20.836	20.836	0.502	0.502
2	0.33	117.917	0.794	31.201	10.366	0.513	1.016
3	0.50	92.680	0.821	38.050	6.849	0.525	1.540
4	0.67	77.381	0.838	43.244	5.194	0.537	2.077
5	0.83	66.983	0.850	47.471	4.227	0.549	2.626
6	1.00	59.393	0.860	51.060	3.589	0.563	3.189
7	1.17	53.574	0.867	54.195	3.135	0.577	3.766
8	1.33	48.952	0.873	56.990	2.795	0.592	4.358
9	1.50	45.178	0.878	59.519	2.529	0.608	4.966
10	1.67	42.031	0.883	61.834	2.315	0.625	5.592
11	1.83	39.359	0.886	63.973	2.139	0.644	6.236
12	2.00	37.060	0.890	65.964	1.991	0.664	6.899
13	2.17	35.057	0.893	67.829	1.865	0.685	7.584
14	2.33	33.293	0.896	69.586	1.756	0.708	8.292
15	2.50	31.727	0.898	71.247	1.661	0.732	9.024
16	2.67	30.326	0.900	72.825	1.578	0.759	9.783
17	2.83	29.064	0.902	74.328	1.503	0.789	10.572
18	3.00	27.920	0.904	75.764	1.436	0.821	11.393
19	3.17	26.878	0.906	77.140	1.376	0.857	12.250
20	3.33	25.923	0.908	78.462	1.322	0.896	13.146
21	3.50	25.046	0.909	79.734	1.272	0.940	14.086
22	3.67	24.236	0.911	80.960	1.226	0.990	15.076

23	3.83	23.486	90.049	0.912	82.145	1.185	1.046	16.121
24	4.00	22.789	91.175	0.914	83.291	1.146	1.110	17.231
25	4.17	22.139	92.266	0.915	84.401	1.110	1.185	18.416
26	4.33	21.532	93.325	0.916	85.477	1.077	1.272	19.688
27	4.50	20.963	94.353	0.917	86.523	1.046	1.376	21.064
28	4.67	20.429	95.353	0.918	87.540	1.017	1.503	22.567
29	4.83	19.925	96.326	0.919	88.530	0.990	1.661	24.229
30	5.00	19.451	97.273	0.920	89.494	0.964	1.865	26.094
31	5.17	19.002	98.198	0.921	90.434	0.940	2.139	28.233
32	5.33	18.578	99.100	0.922	91.351	0.917	2.529	30.762
33	5.50	18.175	99.981	0.923	92.247	0.896	3.135	33.897
34	5.67	17.792	100.843	0.923	93.123	0.876	4.227	38.124
35	5.83	17.428	101.685	0.924	93.980	0.857	6.849	44.973
36	6.00	17.082	102.510	0.925	94.818	0.838	20.836	65.808
37	6.17	16.751	103.318	0.926	95.639	0.821	10.366	76.174
38	6.33	16.435	104.109	0.926	96.444	0.805	5.194	81.368
39	6.50	16.133	104.885	0.927	97.233	0.789	3.589	84.957
40	6.67	15.844	105.646	0.928	98.006	0.774	2.795	87.752
41	6.83	15.567	106.394	0.928	98.766	0.759	2.315	90.067
42	7.00	15.301	107.127	0.929	99.511	0.746	1.991	92.058
43	7.17	15.046	107.848	0.929	100.244	0.732	1.756	93.814
44	7.33	14.800	108.557	0.930	100.964	0.720	1.578	95.392
45	7.50	14.564	109.253	0.931	101.671	0.708	1.436	96.828
46	7.67	14.337	109.938	0.931	102.367	0.696	1.322	98.150
47	7.83	14.118	110.612	0.932	103.052	0.685	1.226	99.376
48	8.00	13.907	111.276	0.932	103.726	0.674	1.146	100.522
49	8.17	13.703	111.929	0.933	104.389	0.664	1.077	101.599
50	8.33	13.506	112.572	0.933	105.043	0.654	1.017	102.616
51	8.50	13.316	113.206	0.934	105.687	0.644	0.964	103.580
52	8.67	13.132	113.831	0.934	106.321	0.634	0.917	104.497
53	8.84	12.954	114.447	0.934	106.947	0.625	0.876	105.373
54	9.00	12.781	115.054	0.935	107.563	0.617	0.838	106.212
55	9.17	12.614	115.653	0.935	108.172	0.608	0.805	107.016
56	9.34	12.452	116.244	0.936	108.772	0.600	0.774	107.790
57	9.50	12.295	116.828	0.936	109.364	0.592	0.746	108.535
58	9.67	12.143	117.403	0.937	109.948	0.584	0.720	109.255
59	9.84	11.995	117.972	0.937	110.525	0.577	0.696	109.951
60	10.00	11.851	118.533	0.937	111.095	0.570	0.674	110.625
61	10.17	11.711	119.088	0.938	111.658	0.563	0.654	111.279
62	10.34	11.575	119.635	0.938	112.214	0.556	0.634	111.913
63	10.50	11.443	120.177	0.938	112.763	0.549	0.617	112.530
64	10.67	11.314	120.712	0.939	113.306	0.543	0.600	113.130
65	10.84	11.189	121.240	0.939	113.843	0.537	0.584	113.714
66	11.00	11.067	121.763	0.939	114.373	0.531	0.570	114.284
67	11.17	10.948	122.280	0.940	114.898	0.525	0.556	114.840
68	11.34	10.832	122.792	0.940	115.417	0.519	0.543	115.383
69	11.50	10.719	123.298	0.940	115.930	0.513	0.531	115.914
70	11.67	10.609	123.798	0.941	116.438	0.508	0.519	116.432
71	11.84	10.502	124.293	0.941	116.940	0.502	0.508	116.940
72	12.00	10.397	124.783	0.941	117.437	0.497	0.497	117.437

ΥΕΤΟΓΡΑΜΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 4

ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (km ²)	101.60
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΕΤΗ)	100
ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ ΒΡΟΧΗΣ (h)	12
ΧΡΟΝΙΚΟ ΒΗΜΑ ΒΡΟΧΗΣ (h)	.1667

	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ (h)	ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΗΣ (mm/h)	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΣΥΝΤ/ΣΤΗΣ ΕΠΙΦ.ΑΝΑΓ. Φ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΤΜΗΜ. ΥΨΟΣ (mm)	ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΓΡ/ΤΟΣ (mm)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (mm)
1	0.17	169.592	28.271	0.617	17.440	17.440	0.506	0.506
2	0.33	117.917	39.314	0.699	27.497	10.057	0.517	1.022
3	0.50	92.680	46.349	0.739	34.261	6.764	0.528	1.550
4	0.67	77.381	51.598	0.764	39.430	5.169	0.540	2.090
5	0.83	66.983	55.830	0.782	43.654	4.224	0.553	2.643
6	1.00	59.393	59.405	0.795	47.249	3.596	0.567	3.210
7	1.17	53.574	62.516	0.806	50.396	3.146	0.581	3.791
8	1.33	48.952	65.282	0.815	53.204	2.808	0.596	4.387

9	1.50	45.178	67.781	0.822	55.746	2.543	0.612	5.000
10	1.67	42.031	70.065	0.829	58.075	2.329	0.630	5.629
11	1.83	39.359	72.174	0.834	60.228	2.153	0.648	6.278
12	2.00	37.060	74.135	0.839	62.233	2.005	0.668	6.946
13	2.17	35.057	75.971	0.844	64.111	1.878	0.690	7.636
14	2.33	33.293	77.700	0.848	65.881	1.769	0.713	8.348
15	2.50	31.727	79.334	0.852	67.554	1.674	0.738	9.086
16	2.67	30.326	80.886	0.855	69.144	1.590	0.765	9.851
17	2.83	29.064	82.364	0.858	70.658	1.515	0.795	10.646
18	3.00	27.920	83.776	0.861	72.106	1.447	0.827	11.473
19	3.17	26.878	85.129	0.863	73.493	1.387	0.863	12.336
20	3.33	25.923	86.428	0.866	74.825	1.332	0.903	13.239
21	3.50	25.046	87.679	0.868	76.106	1.282	0.947	14.186
22	3.67	24.236	88.884	0.870	77.342	1.236	0.997	15.183
23	3.83	23.486	90.049	0.872	78.536	1.194	1.054	16.237
24	4.00	22.789	91.175	0.874	79.691	1.155	1.119	17.356
25	4.17	22.139	92.266	0.876	80.809	1.119	1.194	18.550
26	4.33	21.532	93.325	0.878	81.894	1.085	1.282	19.831
27	4.50	20.963	94.353	0.879	82.948	1.054	1.387	21.218
28	4.67	20.429	95.353	0.881	83.973	1.025	1.515	22.733
29	4.83	19.925	96.326	0.882	84.970	0.997	1.674	24.406
30	5.00	19.451	97.273	0.884	85.941	0.971	1.878	26.285
31	5.17	19.002	98.198	0.885	86.889	0.947	2.153	28.438
32	5.33	18.578	99.100	0.886	87.813	0.924	2.543	30.980
33	5.50	18.175	99.981	0.887	88.716	0.903	3.146	34.127
34	5.67	17.792	100.843	0.888	89.598	0.882	4.224	38.351
35	5.83	17.428	101.685	0.890	90.462	0.863	6.764	45.115
36	6.00	17.082	102.510	0.891	91.306	0.845	17.440	62.555
37	6.17	16.751	103.318	0.892	92.133	0.827	10.057	72.612
38	6.33	16.435	104.109	0.893	92.944	0.811	5.169	77.780
39	6.50	16.133	104.885	0.894	93.738	0.795	3.596	81.376
40	6.67	15.844	105.646	0.895	94.518	0.779	2.808	84.184
41	6.83	15.567	106.394	0.896	95.283	0.765	2.329	86.513
42	7.00	15.301	107.127	0.896	96.034	0.751	2.005	88.518
43	7.17	15.046	107.848	0.897	96.772	0.738	1.769	90.287
44	7.33	14.800	108.557	0.898	97.497	0.725	1.590	91.877
45	7.50	14.564	109.253	0.899	98.209	0.713	1.447	93.324
46	7.67	14.337	109.938	0.900	98.910	0.701	1.332	94.656
47	7.83	14.118	110.612	0.900	99.600	0.690	1.236	95.892
48	8.00	13.907	111.276	0.901	100.279	0.679	1.155	97.046
49	8.17	13.703	111.929	0.902	100.947	0.668	1.085	98.132
50	8.33	13.506	112.572	0.903	101.605	0.658	1.025	99.156
51	8.50	13.316	113.206	0.903	102.253	0.648	0.971	100.128
52	8.67	13.132	113.831	0.904	102.892	0.639	0.924	101.052
53	8.84	12.954	114.447	0.905	103.522	0.630	0.882	101.934
54	9.00	12.781	115.054	0.905	104.143	0.621	0.845	102.779
55	9.17	12.614	115.653	0.906	104.756	0.612	0.811	103.590
56	9.34	12.452	116.244	0.906	105.360	0.604	0.779	104.369
57	9.50	12.295	116.828	0.907	105.956	0.596	0.751	105.120
58	9.67	12.143	117.403	0.908	106.544	0.588	0.725	105.845
59	9.84	11.995	117.972	0.908	107.125	0.581	0.701	106.546
60	10.00	11.851	118.533	0.909	107.699	0.574	0.679	107.225
61	10.17	11.711	119.088	0.909	108.266	0.567	0.658	107.883
62	10.34	11.575	119.635	0.910	108.825	0.560	0.639	108.522
63	10.50	11.443	120.177	0.910	109.378	0.553	0.621	109.143
64	10.67	11.314	120.712	0.911	109.925	0.547	0.604	109.747
65	10.84	11.189	121.240	0.911	110.465	0.540	0.588	110.335
66	11.00	11.067	121.763	0.912	110.999	0.534	0.574	110.909
67	11.17	10.948	122.280	0.912	111.527	0.528	0.560	111.469
68	11.34	10.832	122.792	0.913	112.049	0.522	0.547	112.015
69	11.50	10.719	123.298	0.913	112.566	0.517	0.534	112.549
70	11.67	10.609	123.798	0.913	113.077	0.511	0.522	113.072
71	11.84	10.502	124.293	0.914	113.583	0.506	0.511	113.583
72	12.00	10.397	124.783	0.914	114.083	0.500	0.500	114.083

ΥΕΤΟΓΡΑΜΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 5

ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (km²) 83.13
 ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΕΤΗ) 100
 ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ ΒΡΟΧΗΣ (h) 12
 ΧΡΟΝΙΚΟ ΒΗΜΑ ΒΡΟΧΗΣ (h) .1667

	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ (h)	ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΗΣ (mm/h)	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΣΥΝΤ/ΣΤΗΣ ΕΠΙΦ.ΑΝΑΓ. Φ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΤΜΗΜ. ΥΨΟΣ (mm)	ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΓΡ/ΤΟΣ (mm)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (mm)
1	0.17	173.677	28.952	0.637	18.445	18.445	0.517	0.517
2	0.33	120.758	40.261	0.715	28.797	10.352	0.528	1.046
3	0.50	94.912	47.466	0.753	35.738	6.942	0.540	1.586
4	0.67	79.245	52.841	0.777	41.036	5.298	0.553	2.138
5	0.83	68.597	57.175	0.793	45.362	4.326	0.566	2.704
6	1.00	60.824	60.836	0.806	49.043	3.681	0.580	3.284
7	1.17	54.865	64.022	0.816	52.263	3.220	0.594	3.878
8	1.33	50.131	66.855	0.825	55.137	2.873	0.610	4.488
9	1.50	46.266	69.414	0.832	57.738	2.602	0.626	5.114
10	1.67	43.043	71.753	0.838	60.121	2.383	0.644	5.759
11	1.83	40.308	73.912	0.843	62.323	2.202	0.663	6.422
12	2.00	37.953	75.921	0.848	64.374	2.051	0.684	7.105
13	2.17	35.901	77.801	0.852	66.295	1.921	0.705	7.811
14	2.33	34.095	79.571	0.856	68.105	1.810	0.729	8.540
15	2.50	32.492	81.245	0.859	69.817	1.712	0.755	9.294
16	2.67	31.057	82.834	0.862	71.443	1.626	0.782	10.077
17	2.83	29.764	84.348	0.865	72.992	1.549	0.813	10.890
18	3.00	28.592	85.794	0.868	74.472	1.480	0.846	11.736
19	3.17	27.525	87.180	0.871	75.891	1.418	0.883	12.618
20	3.33	26.548	88.510	0.873	77.253	1.362	0.923	13.542
21	3.50	25.649	89.791	0.875	78.564	1.311	0.969	14.511
22	3.67	24.820	91.025	0.877	79.828	1.264	1.020	15.531
23	3.83	24.052	92.218	0.879	81.049	1.221	1.078	16.608
24	4.00	23.338	93.371	0.881	82.230	1.181	1.144	17.752
25	4.17	22.673	94.489	0.882	83.374	1.144	1.221	18.973
26	4.33	22.051	95.573	0.884	84.484	1.110	1.311	20.284
27	4.50	21.468	96.626	0.885	85.561	1.078	1.418	21.703
28	4.67	20.921	97.650	0.887	86.609	1.048	1.549	23.252
29	4.83	20.405	98.646	0.888	87.629	1.020	1.712	24.964
30	5.00	19.919	99.617	0.890	88.623	0.994	1.921	26.885
31	5.17	19.460	100.564	0.891	89.592	0.969	2.202	29.087
32	5.33	19.025	101.487	0.892	90.537	0.946	2.602	31.689
33	5.50	18.613	102.390	0.893	91.461	0.923	3.220	34.909
34	5.67	18.221	103.272	0.894	92.363	0.903	4.326	39.235
35	5.83	17.848	104.135	0.895	93.246	0.883	6.942	46.177
36	6.00	17.493	104.979	0.896	94.110	0.864	18.445	64.621
37	6.17	17.154	105.807	0.897	94.956	0.846	10.352	74.974
38	6.33	16.831	106.617	0.898	95.785	0.829	5.298	80.271
39	6.50	16.522	107.412	0.899	96.598	0.813	3.681	83.952
40	6.67	16.225	108.192	0.900	97.395	0.797	2.873	86.826
41	6.83	15.942	108.957	0.901	98.177	0.782	2.383	89.208
42	7.00	15.669	109.708	0.902	98.946	0.768	2.051	91.259
43	7.17	15.408	110.446	0.903	99.700	0.755	1.810	93.069
44	7.33	15.157	111.172	0.903	100.442	0.742	1.626	94.694
45	7.50	14.915	111.885	0.904	101.171	0.729	1.480	96.175
46	7.67	14.682	112.587	0.905	101.888	0.717	1.362	97.537
47	7.83	14.458	113.277	0.906	102.593	0.705	1.264	98.801
48	8.00	14.242	113.956	0.906	103.287	0.694	1.181	99.982
49	8.17	14.033	114.625	0.907	103.971	0.684	1.110	101.092
50	8.33	13.831	115.284	0.908	104.644	0.673	1.048	102.140
51	8.50	13.637	115.933	0.908	105.307	0.663	0.994	103.133
52	8.67	13.448	116.573	0.909	105.961	0.654	0.946	104.079
53	8.84	13.266	117.204	0.910	106.605	0.644	0.903	104.981
54	9.00	13.089	117.826	0.910	107.240	0.635	0.864	105.845
55	9.17	12.918	118.439	0.911	107.867	0.626	0.829	106.674
56	9.34	12.752	119.045	0.911	108.485	0.618	0.797	107.472
57	9.50	12.591	119.642	0.912	109.095	0.610	0.768	108.240
58	9.67	12.435	120.232	0.912	109.697	0.602	0.742	108.981
59	9.84	12.284	120.814	0.913	110.291	0.594	0.717	109.698

60	10.00	12.136	121.389	0.913	110.878	0.587	0.694	110.393
61	10.17	11.993	121.956	0.914	111.457	0.580	0.673	111.066
62	10.34	11.854	122.517	0.914	112.030	0.573	0.654	111.719
63	10.50	11.719	123.072	0.915	112.596	0.566	0.635	112.355
64	10.67	11.587	123.620	0.915	113.155	0.559	0.618	112.973
65	10.84	11.459	124.161	0.916	113.707	0.553	0.602	113.575
66	11.00	11.334	124.697	0.916	114.254	0.546	0.587	114.161
67	11.17	11.212	125.226	0.917	114.794	0.540	0.573	114.734
68	11.34	11.093	125.750	0.917	115.328	0.534	0.559	115.293
69	11.50	10.978	126.268	0.918	115.856	0.528	0.546	115.839
70	11.67	10.865	126.780	0.918	116.379	0.523	0.534	116.374
71	11.84	10.755	127.287	0.918	116.896	0.517	0.523	116.896
72	12.00	10.647	127.789	0.919	117.408	0.512	0.512	117.408

ΥΕΤΟΓΡΑΜΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 6

ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (km²) 19.70
 ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΕΤΗ) 100
 ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ ΒΡΟΧΗΣ (h) 12
 ΧΡΟΝΙΚΟ ΒΗΜΑ ΒΡΟΧΗΣ (h) .1667

	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ (h)	ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΗΣ (mm/h)	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΣΥΝΤ/ΣΤΗΣ ΕΠΙΦ.ΑΝΑΓ. Φ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΤΜΗΜ. ΥΨΟΣ (mm)	ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΓΡ/ΤΟΣ (mm)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (mm)
1	0.17	227.303	37.891	0.760	28.781	28.781	0.672	0.672
2	0.33	158.044	52.692	0.811	42.752	13.971	0.687	1.359
3	0.50	124.218	62.122	0.836	51.954	9.201	0.702	2.062
4	0.67	103.714	69.156	0.852	58.921	6.967	0.718	2.780
5	0.83	89.777	74.829	0.863	64.587	5.666	0.735	3.515
6	1.00	79.604	79.620	0.872	69.395	4.809	0.753	4.269
7	1.17	71.806	83.790	0.878	73.595	4.200	0.772	5.041
8	1.33	65.610	87.498	0.884	77.337	3.743	0.793	5.834
9	1.50	60.552	90.846	0.889	80.723	3.386	0.814	6.648
10	1.67	56.334	93.908	0.893	83.823	3.099	0.837	7.485
11	1.83	52.753	96.734	0.896	86.686	2.863	0.862	8.347
12	2.00	49.671	99.363	0.899	89.351	2.665	0.888	9.235
13	2.17	46.986	101.824	0.902	91.848	2.497	0.917	10.152
14	2.33	44.623	104.141	0.905	94.199	2.351	0.947	11.099
15	2.50	42.524	106.331	0.907	96.423	2.224	0.980	12.079
16	2.67	40.646	108.411	0.909	98.534	2.111	1.016	13.096
17	2.83	38.954	110.392	0.911	100.546	2.012	1.056	14.151
18	3.00	37.421	112.285	0.913	102.468	1.922	1.099	15.250
19	3.17	36.024	114.098	0.914	104.310	1.842	1.147	16.397
20	3.33	34.745	115.840	0.916	106.079	1.769	1.199	17.596
21	3.50	33.569	117.516	0.917	107.781	1.702	1.258	18.854
22	3.67	32.484	119.131	0.919	109.423	1.641	1.324	20.179
23	3.83	31.479	120.692	0.920	111.008	1.585	1.400	21.578
24	4.00	30.544	122.202	0.921	112.541	1.534	1.486	23.064
25	4.17	29.674	123.664	0.922	114.027	1.486	1.585	24.649
26	4.33	28.860	125.083	0.923	115.468	1.441	1.702	26.352
27	4.50	28.097	126.461	0.924	116.868	1.400	1.842	28.193
28	4.67	27.380	127.801	0.925	118.228	1.361	2.012	30.205
29	4.83	26.706	129.105	0.926	119.553	1.324	2.224	32.429
30	5.00	26.070	130.375	0.927	120.843	1.290	2.497	34.926
31	5.17	25.469	131.614	0.928	122.102	1.258	2.863	37.789
32	5.33	24.899	132.824	0.929	123.329	1.228	3.386	41.175
33	5.50	24.360	134.005	0.929	124.529	1.199	4.200	45.374
34	5.67	23.847	135.159	0.930	125.701	1.172	5.666	51.040
35	5.83	23.359	136.289	0.931	126.847	1.147	9.201	60.241
36	6.00	22.894	137.394	0.931	127.970	1.122	28.781	89.022
37	6.17	22.451	138.476	0.932	129.069	1.099	13.971	102.993
38	6.33	22.028	139.537	0.933	130.145	1.077	6.967	109.961
39	6.50	21.623	140.577	0.933	131.201	1.056	4.809	114.770
40	6.67	21.235	141.598	0.934	132.237	1.036	3.743	118.512
41	6.83	20.864	142.599	0.934	133.253	1.016	3.099	121.612
42	7.00	20.508	143.583	0.935	134.251	0.998	2.665	124.277
43	7.17	20.166	144.549	0.936	135.231	0.980	2.351	126.628
44	7.33	19.837	145.498	0.936	136.195	0.963	2.111	128.739
45	7.50	19.520	146.432	0.937	137.142	0.947	1.922	130.662

46	7.67	19.216	147.350	0.937	138.074	0.932	1.769	132.431
47	7.83	18.922	148.253	0.938	138.990	0.917	1.641	134.072
48	8.00	18.639	149.143	0.938	139.892	0.902	1.534	135.605
49	8.17	18.366	150.018	0.938	140.780	0.888	1.441	137.047
50	8.33	18.102	150.880	0.939	141.655	0.875	1.361	138.407
51	8.50	17.847	151.730	0.939	142.517	0.862	1.290	139.698
52	8.67	17.600	152.568	0.940	143.366	0.849	1.228	140.926
53	8.84	17.362	153.393	0.940	144.203	0.837	1.172	142.098
54	9.00	17.131	154.207	0.940	145.029	0.826	1.122	143.220
55	9.17	16.907	155.010	0.941	145.843	0.814	1.077	144.297
56	9.34	16.690	155.802	0.941	146.646	0.803	1.036	145.332
57	9.50	16.479	156.584	0.942	147.439	0.793	0.998	146.330
58	9.67	16.275	157.356	0.942	148.221	0.782	0.963	147.294
59	9.84	16.077	158.117	0.942	148.994	0.772	0.932	148.225
60	10.00	15.884	158.870	0.943	149.756	0.763	0.902	149.127
61	10.17	15.696	159.613	0.943	150.510	0.753	0.875	150.002
62	10.34	15.514	160.347	0.943	151.254	0.744	0.849	150.851
63	10.50	15.337	161.073	0.944	151.989	0.735	0.826	151.677
64	10.67	15.165	161.790	0.944	152.716	0.727	0.803	152.480
65	10.84	14.997	162.498	0.944	153.434	0.718	0.782	153.263
66	11.00	14.833	163.199	0.945	154.145	0.710	0.763	154.025
67	11.17	14.674	163.892	0.945	154.847	0.702	0.744	154.769
68	11.34	14.519	164.577	0.945	155.541	0.695	0.727	155.496
69	11.50	14.367	165.255	0.945	156.228	0.687	0.710	156.206
70	11.67	14.219	165.926	0.946	156.908	0.680	0.695	156.901
71	11.84	14.075	166.590	0.946	157.581	0.672	0.680	157.581
72	12.00	13.934	167.247	0.946	158.246	0.666	0.666	158.246

ΥΕΤΟΓΡΑΜΜΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ 7

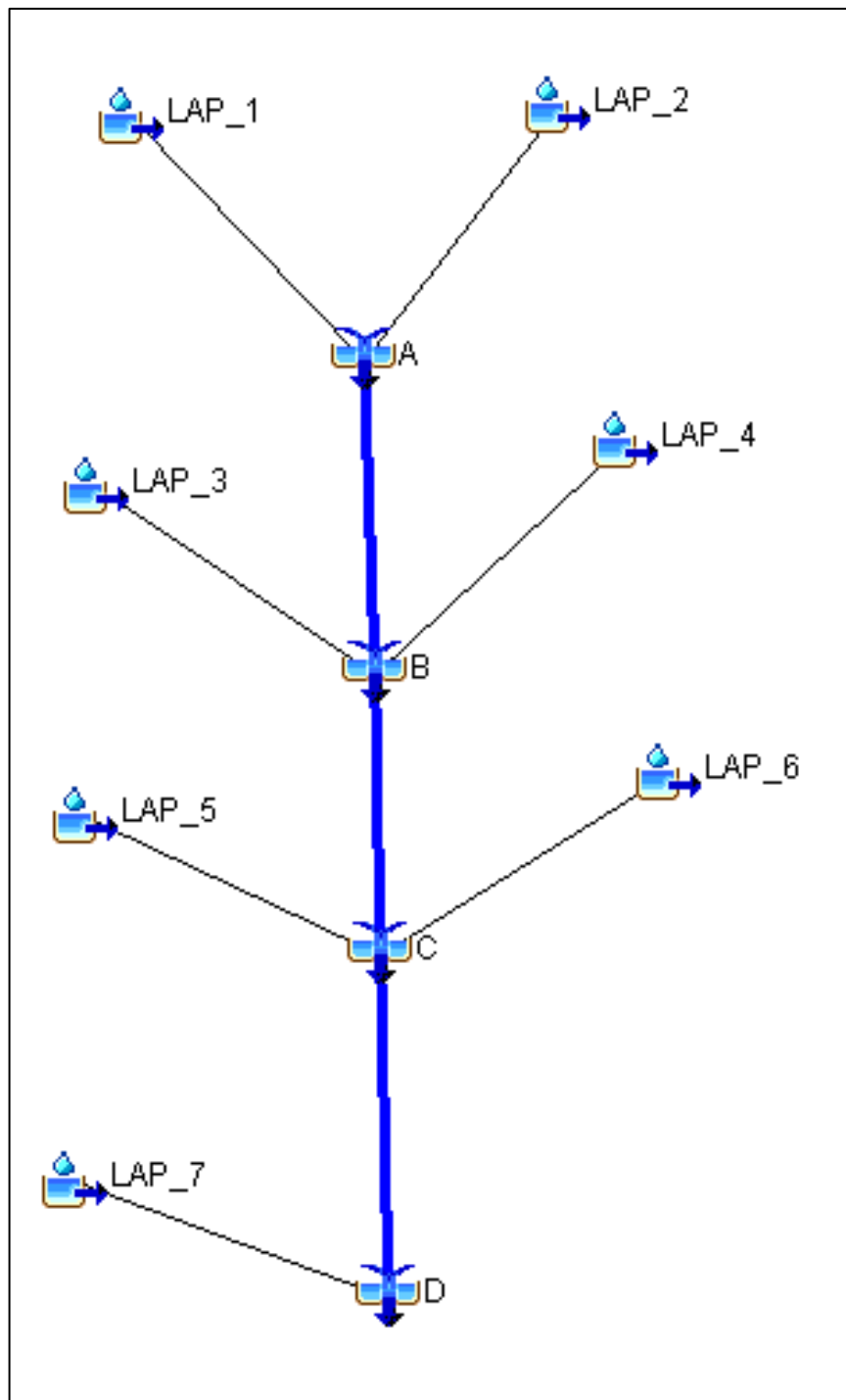
ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (km ²)	3.98
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ (ΕΤΗ)	100
ΧΡΟΝΟΣ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ ΒΡΟΧΗΣ (h)	12
ΧΡΟΝΙΚΟ ΒΗΜΑ ΒΡΟΧΗΣ (h)	.1667

ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ (h)	ΕΝΤΑΣΗ ΒΡΟΧΗΣ (mm/h)	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΣΥΝΤ/ΣΤΗΣ ΕΠΙΦ. ΑΝΑΓ. Φ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΤΜΗΜ. ΥΨΟΣ (mm)	ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΓΡ/ΤΟΣ (mm)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟ ΥΨΟΣ (mm)
1	0.17	207.822	0.855	29.622	29.622	0.612	0.612
2	0.33	144.499	0.886	42.697	13.075	0.625	1.237
3	0.50	113.572	0.901	51.192	8.496	0.639	1.875
4	0.67	94.825	0.911	57.587	6.395	0.653	2.529
5	0.83	82.083	0.917	62.770	5.183	0.669	3.197
6	1.00	72.782	0.923	67.160	4.390	0.685	3.882
7	1.17	65.651	0.927	70.989	3.829	0.702	4.585
8	1.33	59.987	0.930	74.398	3.409	0.721	5.305
9	1.50	55.362	0.933	77.480	3.082	0.740	6.046
10	1.67	51.505	0.935	80.300	2.820	0.761	6.807
11	1.83	48.232	0.937	82.904	2.604	0.783	7.590
12	2.00	45.414	0.939	85.328	2.424	0.807	8.398
13	2.17	42.959	0.941	87.598	2.270	0.833	9.231
14	2.33	40.798	0.942	89.735	2.137	0.861	10.092
15	2.50	38.879	0.944	91.756	2.021	0.891	10.983
16	2.67	37.162	0.945	93.675	1.919	0.924	11.907
17	2.83	35.615	0.946	95.503	1.828	0.960	12.867
18	3.00	34.214	0.947	97.250	1.747	0.999	13.866
19	3.17	32.936	0.948	98.924	1.674	1.042	14.908
20	3.33	31.767	0.949	100.531	1.607	1.090	15.997
21	3.50	30.692	0.950	102.078	1.547	1.143	17.141
22	3.67	29.700	0.951	103.569	1.491	1.204	18.344
23	3.83	28.781	0.952	105.010	1.440	1.272	19.616
24	4.00	27.926	0.952	106.403	1.393	1.350	20.966
25	4.17	27.130	0.953	107.753	1.350	1.440	22.407
26	4.33	26.386	0.954	109.062	1.309	1.547	23.953
27	4.50	25.689	0.954	110.334	1.272	1.674	25.627
28	4.67	25.034	0.955	111.571	1.237	1.828	27.455
29	4.83	24.417	0.955	112.774	1.204	2.021	29.476
30	5.00	23.836	0.956	113.947	1.173	2.270	31.746
31	5.17	23.286	0.956	115.090	1.143	2.604	34.350

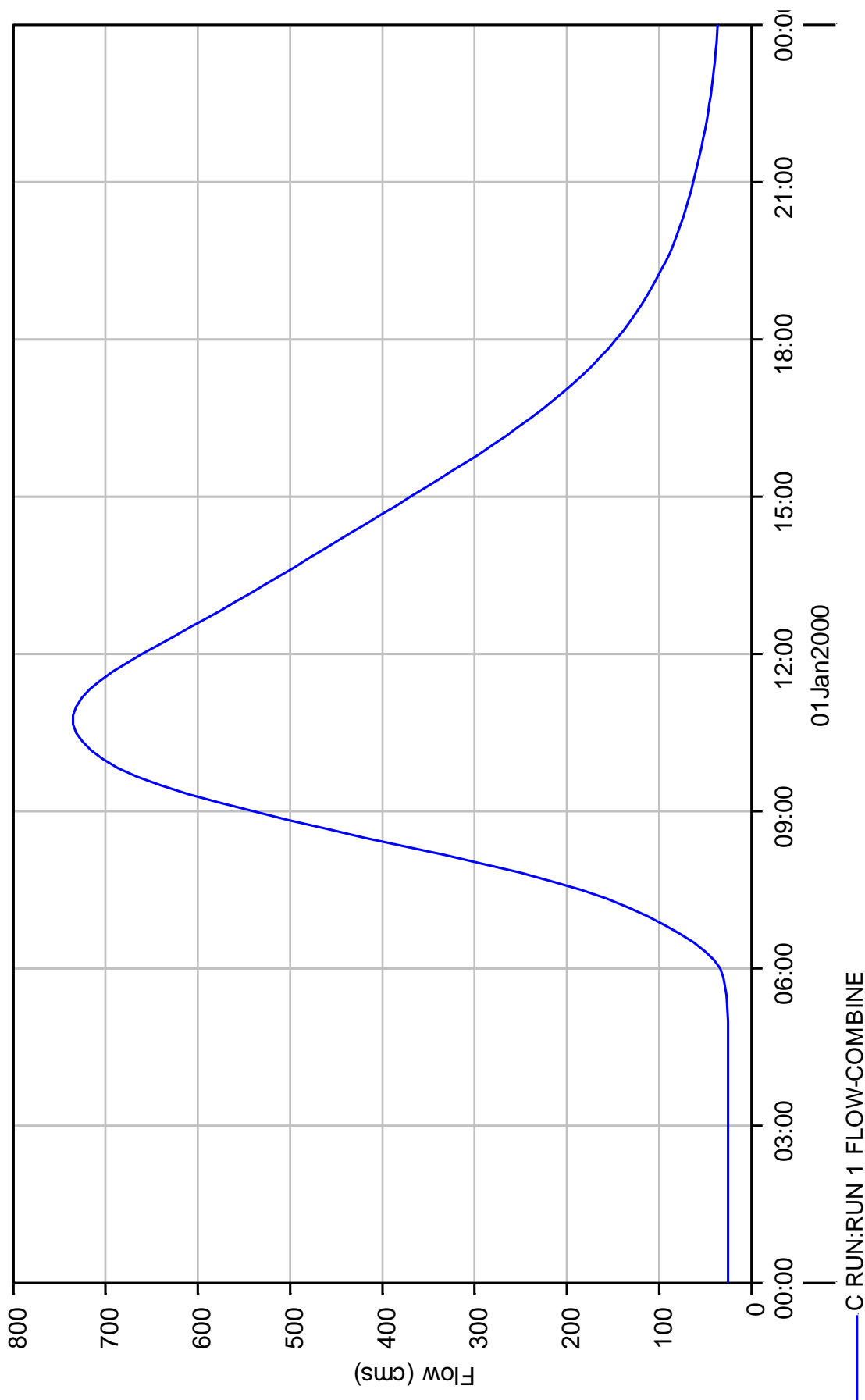
32	5.33	22.765	121.440	0.957	116.206	1.116	3.082	37.433
33	5.50	22.272	122.520	0.957	117.296	1.090	3.829	41.262
34	5.67	21.803	123.575	0.958	118.361	1.065	5.183	46.444
35	5.83	21.357	124.608	0.958	119.403	1.042	8.496	54.940
36	6.00	20.932	125.618	0.959	120.423	1.020	29.622	84.562
37	6.17	20.527	126.608	0.959	121.422	0.999	13.075	97.637
38	6.33	20.140	127.578	0.959	122.401	0.979	6.395	104.031
39	6.50	19.770	128.529	0.960	123.360	0.960	4.390	108.422
40	6.67	19.415	129.462	0.960	124.302	0.941	3.409	111.831
41	6.83	19.076	130.377	0.960	125.226	0.924	2.820	114.651
42	7.00	18.750	131.277	0.961	126.133	0.907	2.424	117.074
43	7.17	18.437	132.160	0.961	127.024	0.891	2.137	119.211
44	7.33	18.137	133.028	0.961	127.900	0.876	1.919	121.130
45	7.50	17.847	133.881	0.962	128.761	0.861	1.747	122.877
46	7.67	17.569	134.721	0.962	129.608	0.847	1.607	124.484
47	7.83	17.300	135.547	0.962	130.441	0.833	1.491	125.976
48	8.00	17.042	136.360	0.963	131.261	0.820	1.393	127.369
49	8.17	16.792	137.160	0.963	132.068	0.807	1.309	128.679
50	8.33	16.551	137.949	0.963	132.864	0.795	1.237	129.915
51	8.50	16.317	138.726	0.963	133.647	0.783	1.173	131.088
52	8.67	16.092	139.491	0.964	134.419	0.772	1.116	132.204
53	8.84	15.874	140.246	0.964	135.181	0.761	1.065	133.269
54	9.00	15.662	140.990	0.964	135.931	0.751	1.020	134.289
55	9.17	15.458	141.724	0.964	136.671	0.740	0.979	135.268
56	9.34	15.259	142.449	0.965	137.402	0.730	0.941	136.209
57	9.50	15.067	143.163	0.965	138.123	0.721	0.907	137.116
58	9.67	14.880	143.869	0.965	138.834	0.711	0.876	137.992
59	9.84	14.699	144.566	0.965	139.536	0.702	0.847	138.839
60	10.00	14.522	145.253	0.965	140.230	0.694	0.820	139.659
61	10.17	14.351	145.933	0.966	140.915	0.685	0.795	140.454
62	10.34	14.185	146.604	0.966	141.592	0.677	0.772	141.226
63	10.50	14.023	147.267	0.966	142.261	0.669	0.751	141.977
64	10.67	13.865	147.923	0.966	142.921	0.661	0.730	142.707
65	10.84	13.712	148.571	0.966	143.575	0.653	0.711	143.419
66	11.00	13.562	149.212	0.967	144.221	0.646	0.694	144.112
67	11.17	13.416	149.845	0.967	144.859	0.639	0.677	144.789
68	11.34	13.274	150.472	0.967	145.491	0.632	0.661	145.450
69	11.50	13.136	151.092	0.967	146.116	0.625	0.646	146.096
70	11.67	13.001	151.705	0.967	146.734	0.618	0.632	146.728
71	11.84	12.869	152.312	0.967	147.346	0.612	0.618	147.346
72	12.00	12.740	152.913	0.968	147.951	0.605	0.605	147.951

3.12.2 Συνθετικό μοναδιαίο υδρογράφημα Snyder & ενεργός βροχόπτωση

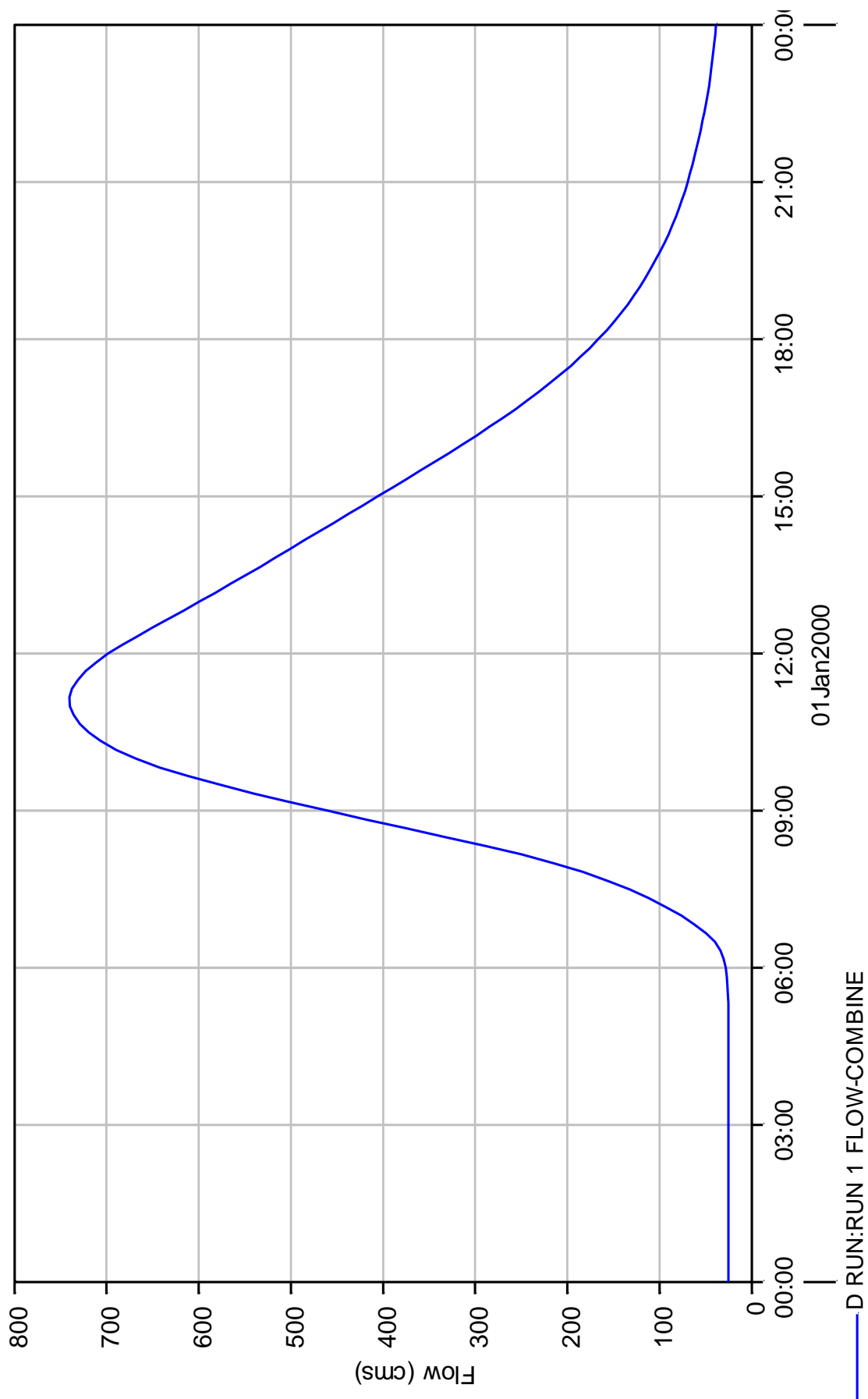
Η συνολική λεκάνη απορροής χωρίστηκε σε επτά υπολεκάνες. Στην παρούσα μελέτη ενδιαφέρον έχουν οι παροχές στις θέσεις C και D. Ακολουθούν τα Συνθετικά Μοναδιαία Υδρογραφήματα για τις θέσεις αυτές, καθώς και τα μοναδιαία υδρογραφήματα κάθε λεκάνης, όπως προέκυψαν από το λογισμικό HEC-HMS.



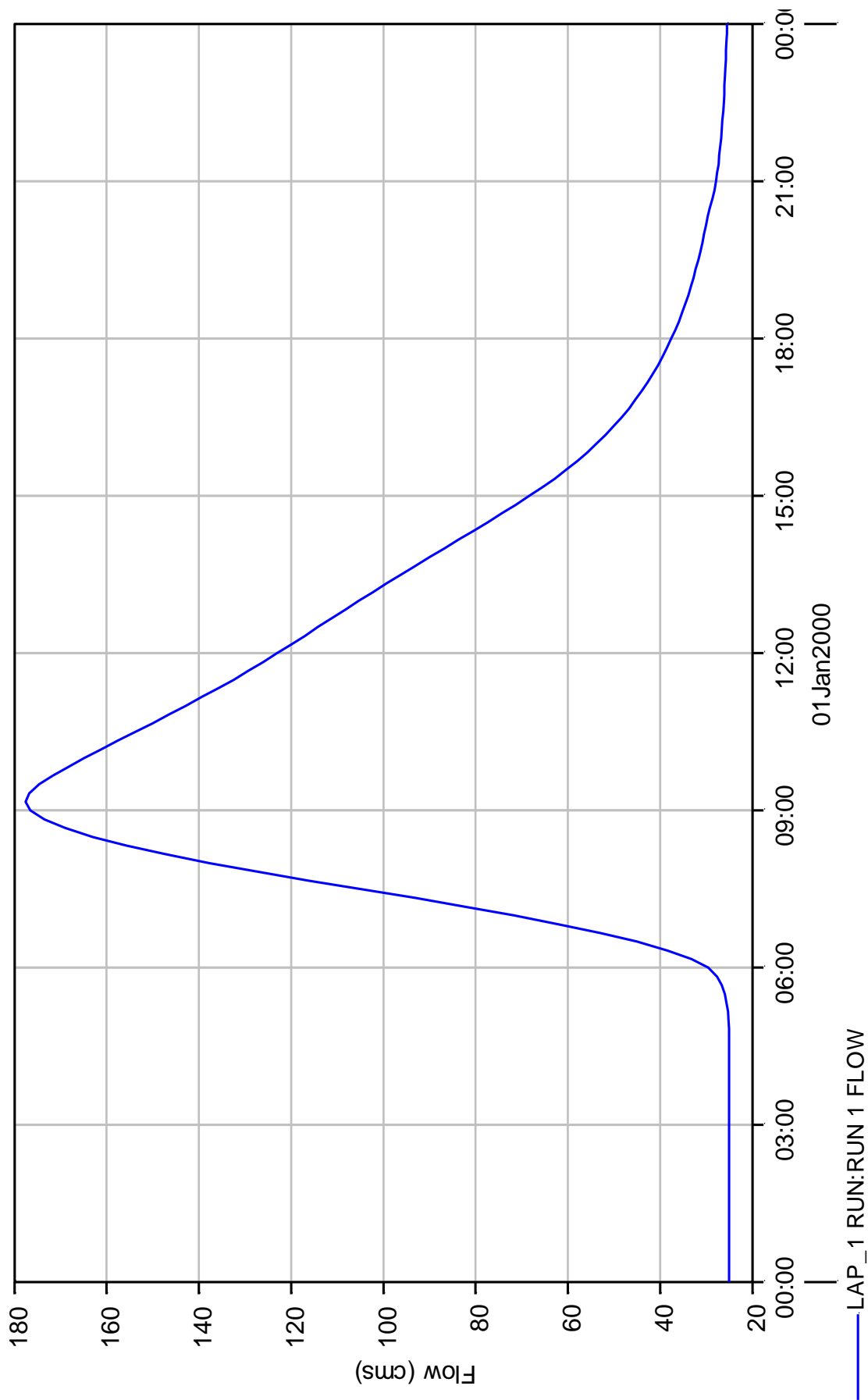
Υδρολογικό μοντέλο στο λογισμικό HEC-HMS



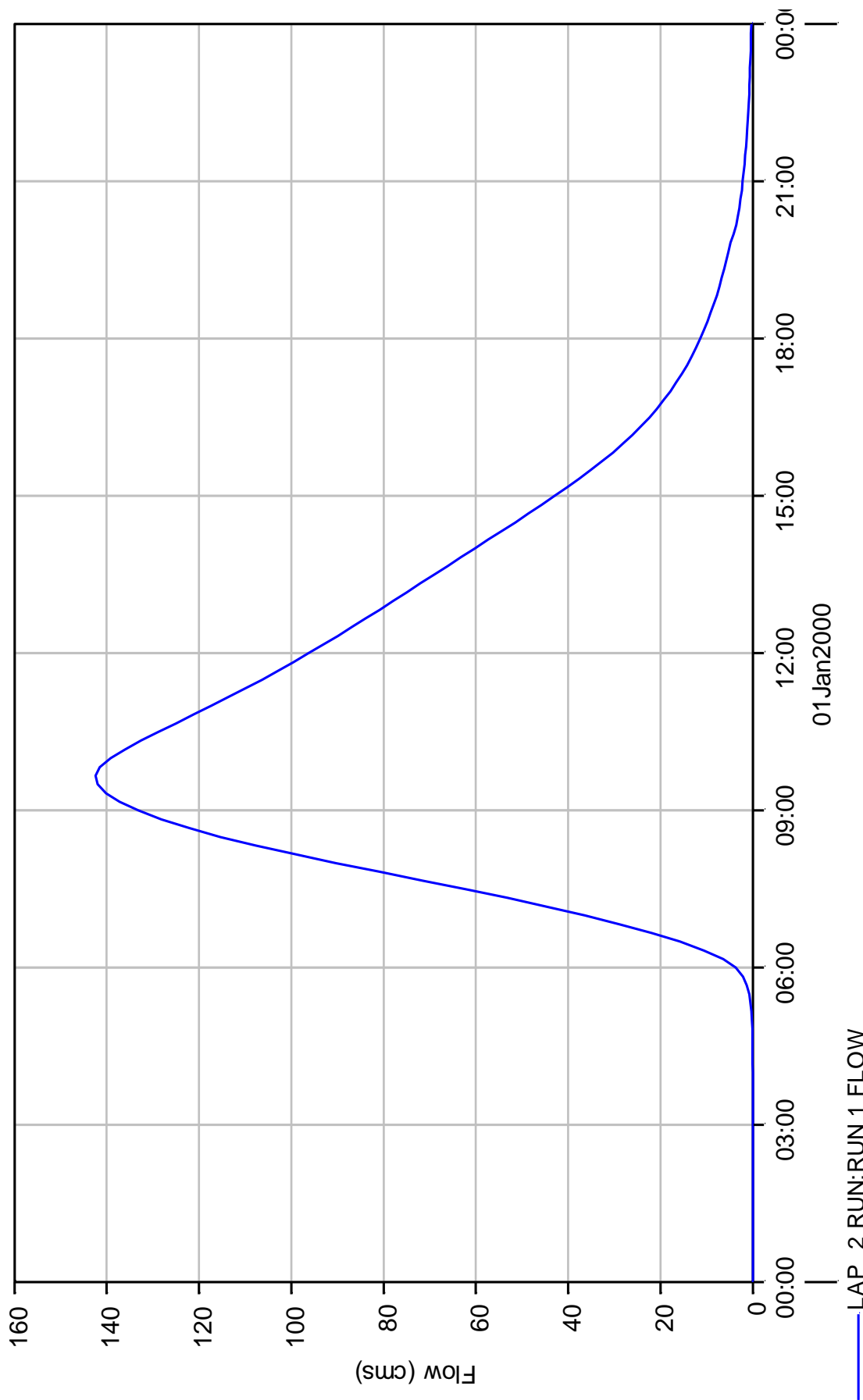
Συνθετικό Υδρογράφημα στο Σημείο C για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη



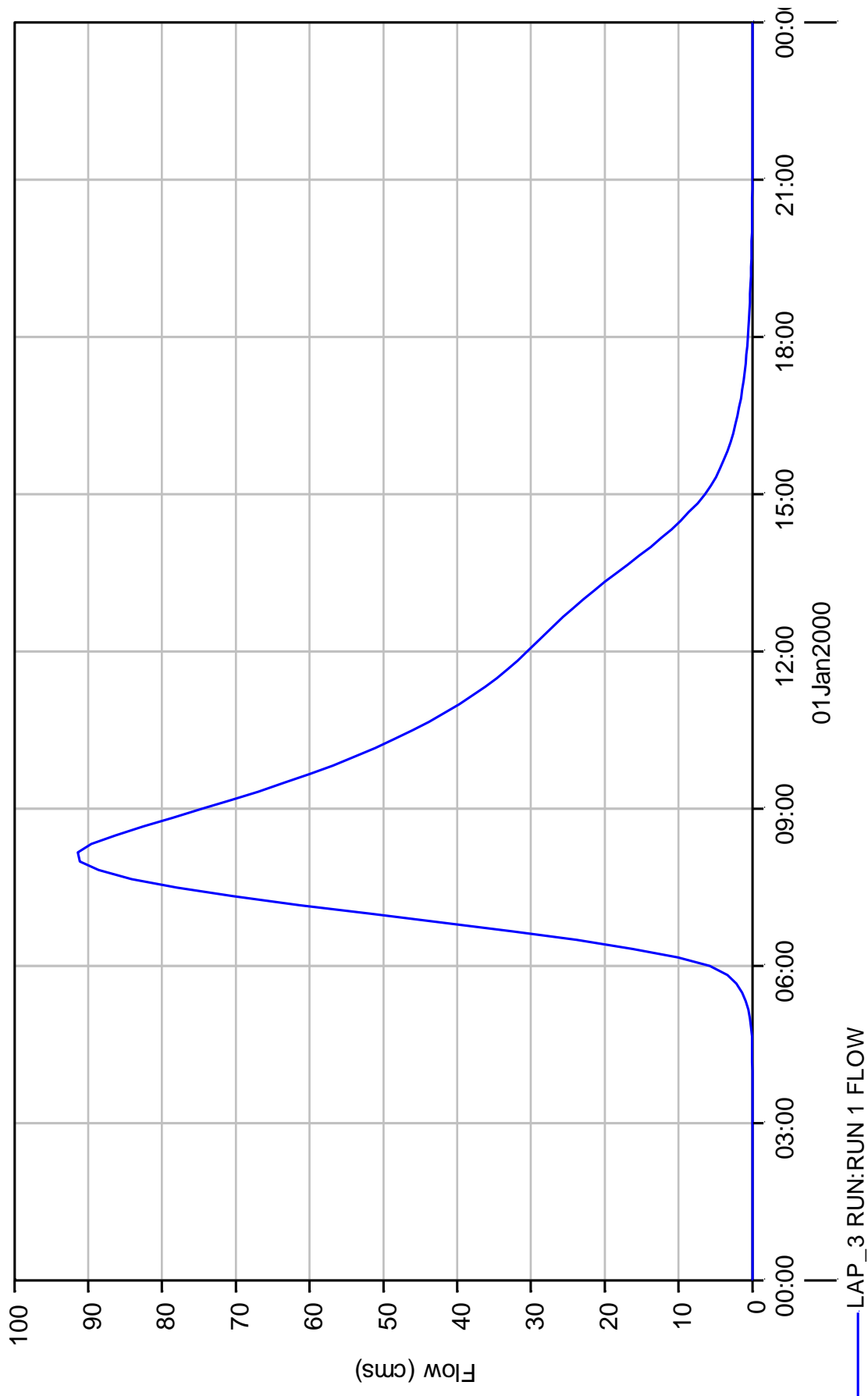
**Συνθετικό Υδρογράφημα στο Σημείο D για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη
(Εκβολή – Σύνολο Λεκάνης Απορροής)**



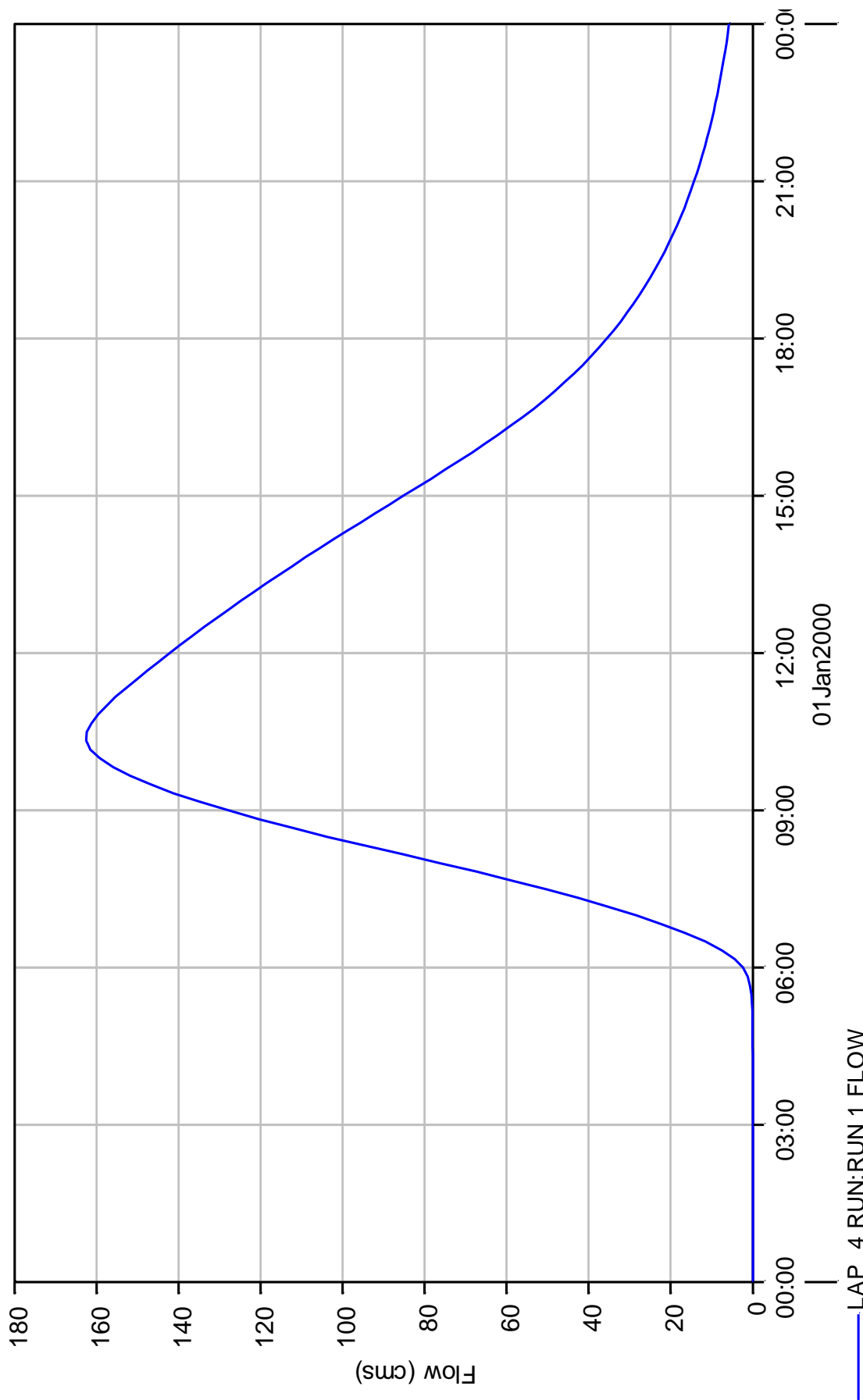
Υδρογράφημα Λεκάνης Απορροής 1 για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη



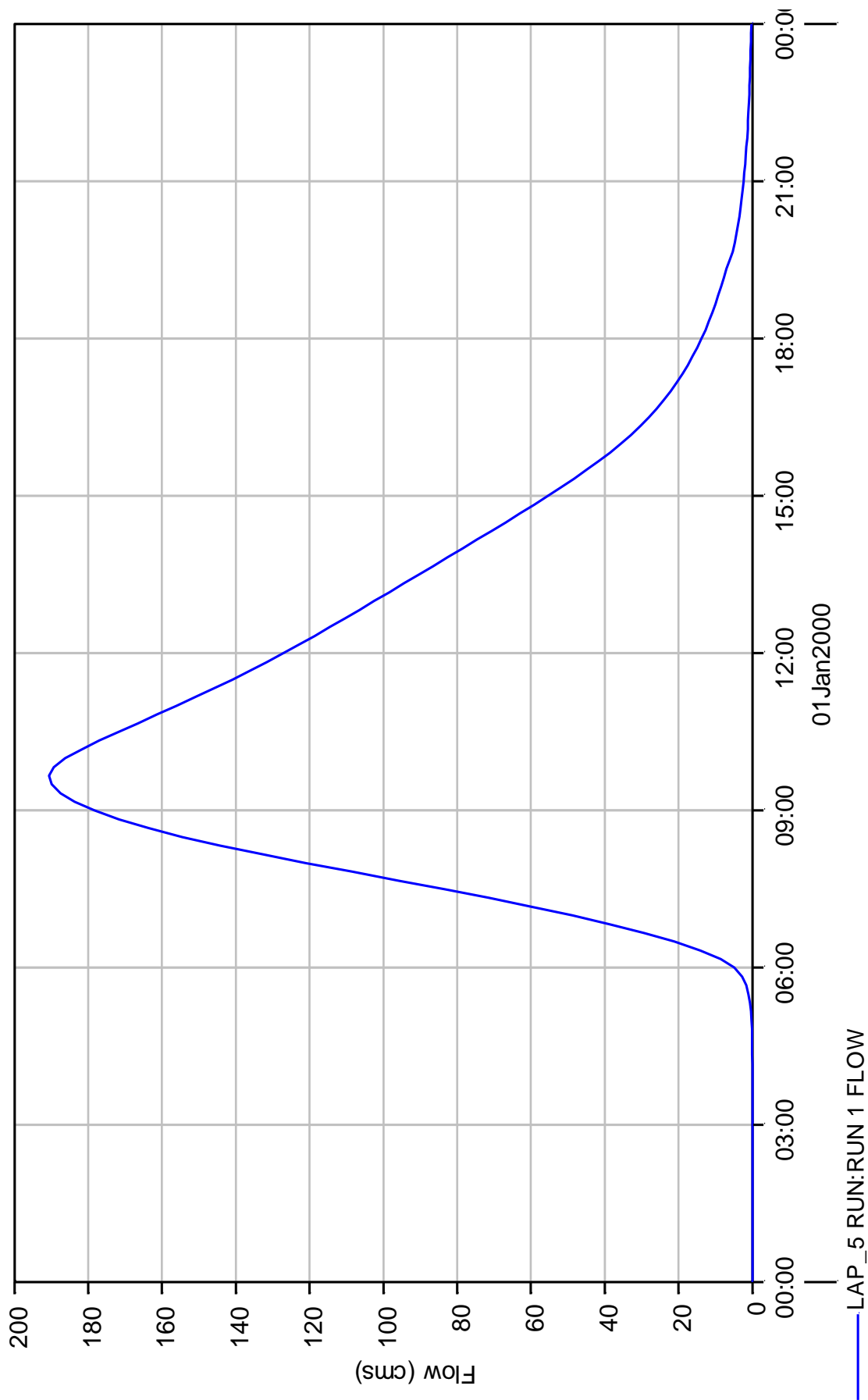
Υδρογράφημα Λεκάνης Απορροής 2 για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη



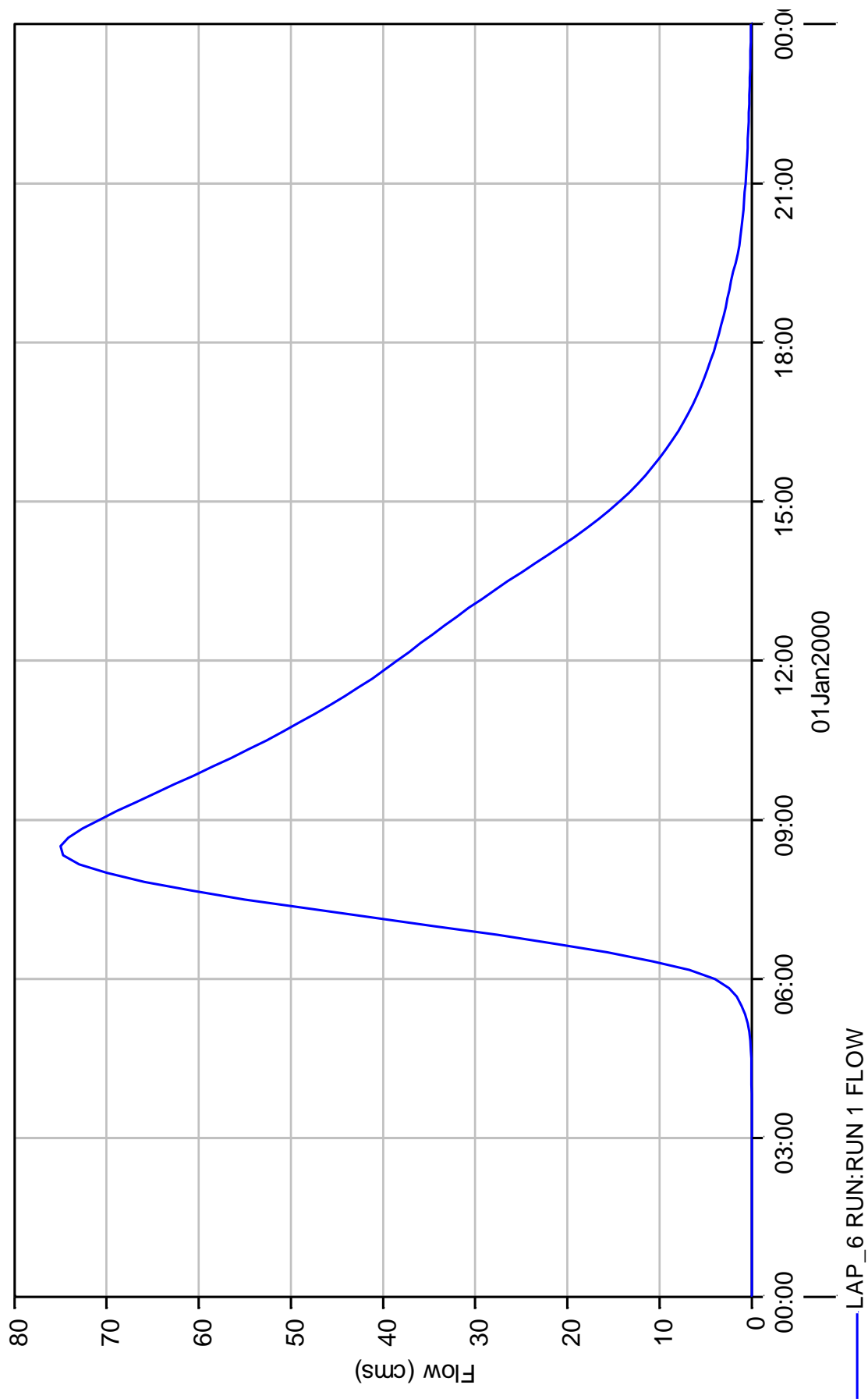
Υδρογράφημα Λεκάνης Απορροής 3 για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη



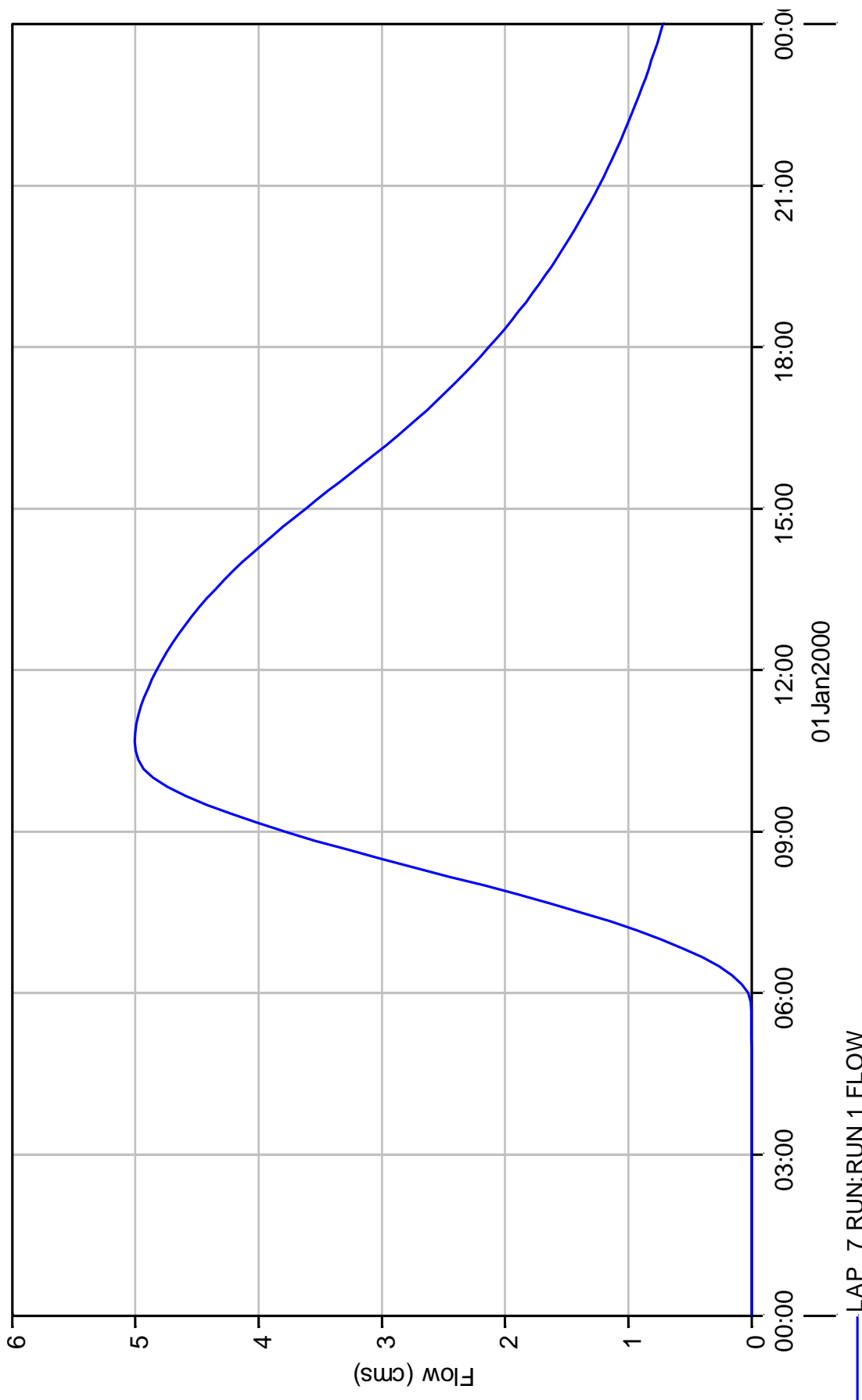
Υδρογράφημα Λεκάνης Απορροής 4 για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη



Υδρογράφημα Λεκάνης Απορροής 5 για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη



Υδρογράφημα Λεκάνης Απορροής 6 για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη



Υδρογράφημα Λεκάνης Απορροής 7 για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη

3.12.3 Παροχή Σ.Μ.Υ. για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη

ΠΑΡΟΧΗ Σ.Μ.Υ. ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (ΚΟΜΒΟΣ D)					
#	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ	ΕΝΕΡΓΟΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ	#	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΤΙΓΜΗ	ΕΝΕΡΓΟΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ
	t	m ³ /sec		t	m ³ /sec
1	01lav2000 0010	25,0	73	01lav2000 1210	683,0
2	01lav2000 0020	25,0	74	01lav2000 1220	666,7
3	01lav2000 0030	25,0	75	01lav2000 1230	649,9
4	01lav2000 0040	25,0	76	01lav2000 1240	632,9
5	01lav2000 0050	25,0	77	01lav2000 1250	615,8
6	01lav2000 0100	25,0	78	01lav2000 1300	598,8
7	01lav2000 0110	25,0	79	01lav2000 1310	582,0
8	01lav2000 0120	25,0	80	01lav2000 1320	565,3
9	01lav2000 0130	25,0	81	01lav2000 1330	548,8
10	01lav2000 0140	25,0	82	01lav2000 1340	532,6
11	01lav2000 0150	25,0	83	01lav2000 1350	516,6
12	01lav2000 0200	25,0	84	01lav2000 1400	500,7
13	01lav2000 0210	25,0	85	01lav2000 1410	485,0
14	01lav2000 0220	25,0	86	01lav2000 1420	469,2
15	01lav2000 0230	25,0	87	01lav2000 1430	453,5
16	01lav2000 0240	25,0	88	01lav2000 1440	437,7
17	01lav2000 0250	25,0	89	01lav2000 1450	421,9
18	01lav2000 0300	25,0	90	01lav2000 1500	406,1
19	01lav2000 0310	25,0	91	01lav2000 1510	390,4
20	01lav2000 0320	25,0	92	01lav2000 1520	374,7
21	01lav2000 0330	25,0	93	01lav2000 1530	359,1
22	01lav2000 0340	25,0	94	01lav2000 1540	343,7
23	01lav2000 0350	25,0	95	01lav2000 1550	328,4
24	01lav2000 0400	25,0	96	01lav2000 1600	313,4
25	01lav2000 0410	25,0	97	01lav2000 1610	298,6
26	01lav2000 0420	25,0	98	01lav2000 1620	284,2
27	01lav2000 0430	25,0	99	01lav2000 1630	270,1
28	01lav2000 0440	25,0	100	01lav2000 1640	256,5
29	01lav2000 0450	25,0	101	01lav2000 1650	243,5
30	01lav2000 0500	25,1	102	01lav2000 1700	230,9
31	01lav2000 0510	25,2	103	01lav2000 1710	218,8
32	01lav2000 0520	25,4	104	01lav2000 1720	207,3
33	01lav2000 0530	25,7	105	01lav2000 1730	196,3
34	01lav2000 0540	26,2	106	01lav2000 1740	185,8
35	01lav2000 0550	27,0	107	01lav2000 1750	175,9
36	01lav2000 0600	28,2	108	01lav2000 1800	166,6
37	01lav2000 0610	30,1	109	01lav2000 1810	157,8
38	01lav2000 0620	33,7	110	01lav2000 1820	149,5

39	01lav2000 0630	40,2	111	01lav2000 1830	141,8
40	01lav2000 0640	49,7	112	01lav2000 1840	134,6
41	01lav2000 0650	61,8	113	01lav2000 1850	127,9
42	01lav2000 0700	76,3	114	01lav2000 1900	121,6
43	01lav2000 0710	93,0	115	01lav2000 1910	115,6
44	01lav2000 0720	111,6	116	01lav2000 1920	110,1
45	01lav2000 0730	132,2	117	01lav2000 1930	104,8
46	01lav2000 0740	155,7	118	01lav2000 1940	99,8
47	01lav2000 0750	182,8	119	01lav2000 1950	94,8
48	01lav2000 0800	214,1	120	01lav2000 2000	90,2
49	01lav2000 0810	249,8	121	01lav2000 2010	86,1
50	01lav2000 0820	289,4	122	01lav2000 2020	82,3
51	01lav2000 0830	331,4	123	01lav2000 2030	78,7
52	01lav2000 0840	374,6	124	01lav2000 2040	75,5
53	01lav2000 0850	417,8	125	01lav2000 2050	72,4
54	01lav2000 0900	459,9	126	01lav2000 2100	69,5
55	01lav2000 0910	500,8	127	01lav2000 2110	66,8
56	01lav2000 0920	540,0	128	01lav2000 2120	64,3
57	01lav2000 0930	577,2	129	01lav2000 2130	61,9
58	01lav2000 0940	611,6	130	01lav2000 2140	59,7
59	01lav2000 0950	642,2	131	01lav2000 2150	57,5
60	01lav2000 1000	668,3	132	01lav2000 2200	55,3
61	01lav2000 1010	689,5	133	01lav2000 2210	53,3
62	01lav2000 1020	706,3	134	01lav2000 2220	51,4
63	01lav2000 1030	719,3	135	01lav2000 2230	49,7
64	01lav2000 1040	729,2	136	01lav2000 2240	47,9
65	01lav2000 1050	736,0	137	01lav2000 2250	46,3
66	01lav2000 1100	739,8	138	01lav2000 2300	44,9
67	01lav2000 1110	740,2	139	01lav2000 2310	43,7
68	01lav2000 1120	737,3	140	01lav2000 2320	42,5
69	01lav2000 1130	731,3	141	01lav2000 2330	41,4
70	01lav2000 1140	722,7	142	01lav2000 2340	40,4
71	01lav2000 1150	711,7	143	01lav2000 2350	39,5
72	01lav2000 1200	698,2	144	02lav2000 0000	38,6

3.13. Εκτίμηση Στερεοπαροχής

3.13.1. Γενικά στοιχεία περί στερεοπαροχής

Η διάβρωση, που οφείλεται στην δράση του βρόχινου νερού που μετασχηματίζεται σε απορροή ή στον αέρα και η στερεομεταφορά των φερτών υλικών που προέρχονται από την πλευρική και την σε βάθος διάβρωση των οχθών και της κοίτης του ποταμού και από την επιφανειακή διάβρωση της λεκάνης απορροής συνεπάγονται την απόθεση, εν τέλει, των φερτών αυτών υλών στους τελικούς αποδέκτες, συχνά με δυσμενείς συνέπειες σε αυτούς.

Οι δύο βασικές κατηγορίες μεθόδων για την εκτίμηση της διάβρωσης και της στερεοαπορροής είναι οι εμπειρικές (επαγωγικές) συσχετίσεις (και τα αντίστοιχα μοντέλα) και τα προσδιοριστικά/ενοσιολογικά μοντέλα, που και αυτά βέβαια -σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό- περιέχουν και μια βάση εμπειρικών συσχετίσεων που υποβοήθησε στην ανάπτυξή τους.

Με τον όρο εμπειρικά μοντέλα στερεοαπορροής μπορούν να χαρακτηριστούν οι άμεσες συσχετίσεις της στερεοαπορροής με άλλα φυσικά μεγέθη ή χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής. Οι εμπειρικές συσχετίσεις προκύπτουν από κατάλληλα δεδομένα μετρήσεων και τις περισσότερες φορές χαρακτηρίζονται από έντονη τοπικότητα και όχι σημαντική αξιοπιστία. Μπορούν όμως να χρησιμοποιούνται, σε περιπτώσεις αδυναμίας προσδιορισμού της στερεοαπορροής με ακριβέστερες και ακριβότερες τεχνικοοικονομικά λύσεις και με την προϋπόθεση εγγύτητας των συνθηκών (κλιματολογικών, υδρολογικών, γεωλογικών κτλ.) μεταξύ της περιοχής αναφοράς των σχέσεων και της υπό εξέταση περιοχής.

Όσον αφορά την ποσοτική εκτίμηση της μεταφοράς φερτών υλών, οι υδρολογικές μέθοδοι παρουσιάζουν πλεονέκτημα έναντι των υδραυλικών/ υδροδυναμικών μεθόδων όταν πρόκειται για εφαρμογές σε φυσικές λεκάνες απορροής. Αν και στη βιβλιογραφία υπάρχουν μαθηματικά μοντέλα για τους περισσότερους από τους υδροδυναμικούς μηχανισμούς μετακίνησης των φερτών υλών από το νερό, η υδρολογική αντιμετώπιση δίνει αποδεδειγμένα πιο ικανοποιητικές εκτιμήσεις ποσοτήτων φερτών υλών, καθώς πέρα από τους υδροδυναμικούς παράγοντες (παροχή, ταχύτητα, συρτική τάση, κλπ.), λαμβάνει υπ' όψιν και τις υδρολογικές, κλιματικές, τοπογραφικές, γεωλογικές και άλλες φυσικές παραμέτρους της λεκάνης απορροής.

3.13.2. Μεθοδολογία εκτίμησης στερεοπαροχής

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης ακολουθείται η υδρολογική θεώρηση, η οποία εμφανίζεται ως η πλέον αποτελεσματική μέθοδος, παρά το γεγονός ότι παραλείπει την εξέταση των μηχανισμών μεταφοράς. Ο υπολογισμός της εδαφικής απώλειας γίνεται μέσω της Τροποποιημένης Παγκόσμιας Εξίσωσης Εδαφικής Απώλειας (Revised Universal Soil Loss Equation, RUSLE).

Η μέθοδος RUSLE διατηρεί τη μορφή της USLE, αλλά εμφανίζει διαφοροποιήσεις στον υπολογισμό των επιμέρους παραμέτρων. Ενδεικτικά, ο παράγοντας της φυτοκάλυψης μπορεί να εκτιμηθεί απευθείας από τις χρήσεις γης χωρίς να χρειάζονται στοιχεία από πειραματικές επιφάνειες, ενώ εφαρμόζεται πέραν από γεωργικές περιοχές και σε ορεινές λεκάνες απορροής. Έρευνες σε ορεινές λεκάνες απορροής του ελλαδικού χώρου έχουν δείξει ότι η χρήση του μοντέλου RUSLE σε συνδυασμό με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών δίνουν αξιόπιστα αποτελέσματα (Ξανθάκης, 2011, Αναστασίου, 2013, Efthimiou et al., 2016).

Η μέθοδος RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) υπολογίζει το μέγεθος της αναμενόμενης εδαφικής απώλειας που προέρχεται από αυλακωτή και επιφανειακή διάβρωση και διατυπώνεται ως:

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

Όπου: A η υπολογιζόμενη μέση ετήσια γενική εδαφική διάβρωση (tn/ha/έτος).

R ο συντελεστής διαβρωτικότητας της βροχής ($\text{MJ} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$) που υπολογίζεται ως:

$$R = \sum_{j=1}^n 60 \cdot e \cdot P \cdot I_{30}$$

Όπου: P το ολικό ύψος βροχής (mm)

I_{30} η μέγιστη ένταση της βροχής στο χρονικό διάστημα των 30 λεπτών

n ο ετήσιος αριθμός βροχοπτώσεων

e η κινητική ενέργεια που υπολογίζεται ως:

$$e = 0.29[1 - 0.72e^{-3i}]$$

Και: i η μέση ένταση της βροχής (mm/h)

Όταν δεν είναι διαθέσιμα βροχομετρικά δεδομένα βήματος 30 λεπτών για τον υπολογισμό του I_{30} , τότε για τον υπολογισμό του συντελεστή διαβρωτικότητας βροχής μπορεί να χρησιμοποιηθεί η σχέση των Schwertmann et al (1990):

$$R = 0.83 \cdot N - 17.7$$

Όπου: N η μέση ετήσια βροχόπτωση (mm)

K ο συντελεστής διαβρωσιμότητας του εδάφους με τιμές μεταξύ 0.2-0.6 ($\text{tn} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{h} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{MJ}^{-1} \cdot \text{mm}^{-1}$). Ο συντελεστής K εξαρτάται από την περιεκτικότητα σε ιλύ και λεπτή άμμο, σε μέση και χονδρή άμμο, σε οργανική ύλη, τον τύπο της εδαφικής δομής και το βαθμό διαπερατότητας.

LS ο συντελεστής ανάγλυφου που αναπαριστά την επίδραση του ανάγλυφου και συγκεκριμένα του μήκους της κλιτύς (L) και της κλίσης της κλιτύς (S). Το μήκος κλιτύς ορίζεται ως η οριζόντια απόσταση από το σημείο έναρξης της απορροής μέχρι το σημείο που είτε η κλίση μειώνεται αρκετά, ώστε να ξεκινήσει η απόθεση των φερτών υλικών, είτε η απορροή συγκεντρώνεται σε κάποιο ρέμα.

Η κλίση κλιτύς μπορεί να υπολογιστεί ως (McCool et al., 1987):

$$S = 10.8 \cdot \sin \theta + 0.03 \text{ (για κλίσεις } < 9\%)$$

$$S = 10.8 \cdot \sin \theta - 0.50 \text{ (για κλίσεις } \geq 9\%)$$

Όπου: θ η κλίση σε μοίρες

Το μήκος κλιτύος τότε υπολογίζεται ως:

$$L = \left(\frac{A}{22.13} \right)^m$$

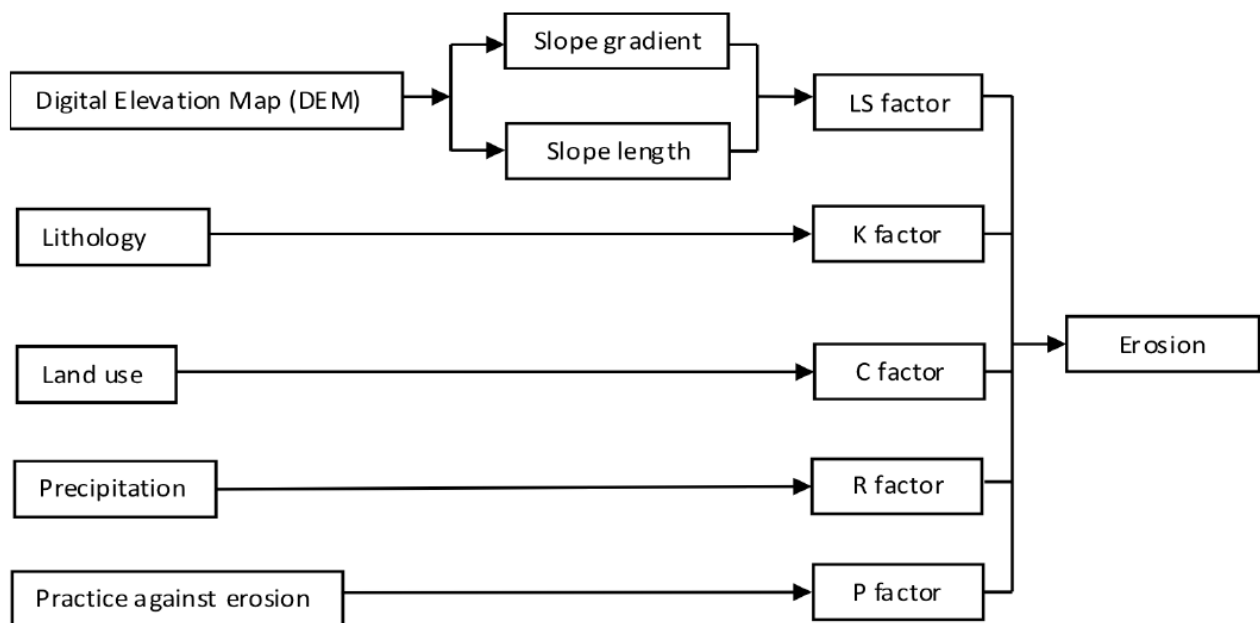
Όπου: A η έκταση της επιφάνειας για την οποία υπολογίζεται το μήκος κλιτύος:

$$m = J^3(1 + J^3)$$

$$J = (\sin \theta / 0.0896) / (3(\sin \theta)^{0.8} + 0.56)$$

C ο συντελεστής κάλυψης με βλάστηση και διαχειριστικής πρακτική της επιφάνειας (αδιάστατος). Ο παράγοντας αυτός εκτιμά την επιρροή των τεχνικών καλλιέργειας και της διαχειριστικής πρακτικής στον ρυθμό διάβρωσης του εδάφους και υπολογίζεται ως συνάρτηση του ρυθμού εδαφικής απώλειας υπό συγκεκριμένες συνθήκες φυτοκάλυψης, επιφανειακής κάλυψης, εδαφικής τραχύτητας και εδαφικής υγρασίας.

P ο συντελεστής για την επίδραση των διαχειριστικών πρακτικών και έργων κατά της διάβρωσης (αδιάστατος). Ορίζεται ως η αναλογία της εδαφικής απώλειας υπό συγκεκριμένη διαχειριστική πρακτική προς την αντίστοιχη εδαφική απώλεια υπό καλλιεργήσιμο έδαφος.



Αντί της αναζήτησης πρωτογενών δεδομένων για επεξεργασία σύμφωνα με την παραπάνω μεθοδολογία με σκοπό τον υπολογισμό των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται στην εξίσωση RUSLE, χρησιμοποιούνται γεωχωρικά δεδομένα σε μορφή ψηφιακού ψηφιδωτού (raster), τα οποία ανακτώνται από το European Soil Data Centre (ESDAC) του Joint Research Institute, που υπάγεται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Η μεθοδολογία σύμφωνα με την οποία παρήχθησαν τα εν λόγω πακέτα ψηφιακών δεδομένων (data sets) παρουσιάζεται στις παρακάτω δημοσιευμένες εργασίες του European Soil Data Centre (ESDAC):

- Panagos, P., Borrelli, P., Robinson, D.A. Common Agricultural Policy: Tackling soil loss across Europe. *Nature* **526**, 195 (07 October 2015)
- Panagos, P., Borrelli, P., Poesen, J., Ballabio, C., Lugato, E., Meusburger, K., Montanarella, L., Alewell, C. 2015. The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. *Environmental Science & Policy*. **54**: 438-447. DOI: 10.1016/j.envsci.2015.08.012
- Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., Meusburger, K., Klik, A., Rouseva, S., Tadic, M.P., Michaelides, S., Hrabalíková, M., Olsen, P., Aalto, J., Lakatos, M., Rymaszewicz, A., Dumitrescu, A., Begueria, S., Alewell, C. 2015. Rainfall erosivity in Europe. *Sci Total Environ*. **511**: 801-814.
- Panagos, P., Meusburger, K., Ballabio, C., Borrelli, P., Alewell, C. Soil erodibility in Europe: A high-resolution dataset based on LUCAS, *Science of Total Environment*, **479–480** (2014) pp. 189–200
- Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, K. (2015) A New European Slope Length and Steepness Factor (LS-Factor) for Modeling Soil Erosion by Water. *Geosciences*, **5**: 117-126.
- Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, C., Alewell, C., Lugato, E., Montanarella, L., 2015. Estimating the soil erosion cover-management factor at European scale. *Land Use policy journal*. **48C**, 38-50
- Panagos, P., Borrelli, P., Meusburger, K., van der Zanden, E.H., Poesen, J., Alewell, C. 2015. Modelling the effect of support practices (P-factor) on the reduction of soil erosion by water at European Scale. *Environmental Science & Policy*, **51**: 23-34.

Στην ιστοσελίδα του ESDAC διατίθενται, μεταξύ άλλων, δεδομένα για τη διάβρωση, την εδαφική απώλεια λόγω συγκομιδής καλλιεργειών, το ανθρακικό αποτύπωμα των καλλιεργειών, τη διαβρωτικότητα λόγω βροχόπτωσης, και άλλα.

Για τον υπολογισμό της εδαφικής απώλειας χρησιμοποιούνται δεδομένα για τους συντελεστές R , K , LS , C και P . Από τα δεδομένα για το σύνολο της ελληνικής ή ευρωπαϊκής επικράτειας που διατίθενται στην ιστοσελίδα του ESDAC, αποκόπτεται το τμήμα που αντιστοιχεί στην εκάστοτε λεκάνη απορροής και για την επιφάνεια αυτή υπολογίζεται η μέση τιμή κάθε παραμέτρου της εξίσωσης. Στη συνέχεια υπολογίζεται το γινόμενο των παραμέτρων, το οποίο δίνει την ετήσια εδαφική απώλεια ανά μονάδα επιφάνειας. Για τον υπολογισμό της συνολικής ετήσιας εδαφικής απώλειας η παραπάνω ποσότητα πρέπει να πολλαπλασιαστεί με την επιφάνεια της λεκάνης.

Σημειώνεται ότι για τον υπολογισμό της παραμέτρου διαβρωτικότητας βροχόπτωσης, R , χρησιμοποιούνται δεδομένα που αφορούν ετήσια βάση στην ελληνική επικράτεια, καθώς δίνουν πολύ πιο αξιόπιστα αποτελέσματα από τους αντίστοιχους συντελεστές που υπολογίζονται για μηνιαία βάση και υποεκτιμούν την διάβρωση κατά περίπου 20% (Panagos et al, 2016).

3.13.3. Υπολογισμός στερεοπαροχής

Ακολουθώντας τη μεθοδολογία της προηγούμενης ενότητας και κάνοντας χρήση του λογισμικού QGIS προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα ανά λεκάνη:

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΕΡΕΟΠΑΡΟΧΗΣ								
ΛΕΚΑΝΗ	R	K	LS	C	P	EROSION [t/ha.y]	A [ha]	EROSION [t/y]
ΛΑΠ1	1263,42852	0,02779	4,73424	0,06264	1	10,41217	6276	65.346,78
ΛΑΠ2	1207,69659	0,02651	7,57148	0,06521	1	15,80748	6184	97.753,44
ΛΑΠ3	1167,13045	0,02817	6,32134	0,03994	1	8,30087	2664	22.113,51
ΛΑΠ4	1135,01034	0,02686	5,34635	0,05520	1	8,99709	10160	91.410,48
ΛΑΠ5	1201,59008	0,03024	8,88191	0,07236	1	23,35302	8313	194.133,65
ΛΑΠ6	1194,26604	0,02973	4,09347	0,22087	1	32,10143	1970	63.239,81
ΛΑΠ7	854,58395	0,03491	0,63020	0,23448	1	4,40848	398	1.754,58
ΣΥΝΟΛΟ								535.752,25

Θεωρώντας μέσο βάρος υλικών στερεοπαροχής $2,0 \text{ t/m}^3$ ο ετήσιος όγκος στερεοπαροχής εκτιμάται σε $267.876 \approx 270.000 \text{ m}^3$.

3.13.4. Σύγκριση με ΣΔΚΠ

Στο παραδοτέο Π08 (Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας) του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (EL02) γίνεται αξιολόγηση της τρωτότητας σε μεταφερόμενα ιζήματα και διάβρωση, κάνοντας χρήση της εξίσωσης RUSLE, σε πλήρη αντιστοιχία με την ενότητα 7.2 της παρούσας.

Η Ζώνη Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας «Χαμηλή Ζώνη π. Σελινούντα» με κωδικό GR02RAK0007 βρίσκεται εντός της περιοχής μελέτης και εκτείνεται περίπου από του ύψος της Γέφυρας της Ολυμπίας Οδού έως την εκβολή του π. Σελινούντα στη θάλασσα. Στο ΣΔΚΠ αναφέρεται η τιμή της εισροής στερεοπαροχής στη ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή Ζώνη π. Σελινούντα», η οποία είναι ίση με 461.492 tn/έτος.

Σύμφωνα με το ΣΔΚΠ η εισροή στερεοπαροχής στη ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή Ζώνη π. Σελινούντα» προέρχεται από τις υπολεκάνες ΛΑΠ1 έως και ΛΑΠ5. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της ενότητας 7.3, η ετήσια στερεοπαροχή από τις λεκάνες αυτές είναι 470.757,86 tn/έτος, τιμή που έχει απόκλιση 1,97% από την τιμή που αναφέρεται στο ΣΔΚΠ.

Επί το δυσμενέστερο, η τιμή της στερεοπαροχής του π. Σελινούντα που θα χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια της παρούσας μελέτης είναι αυτή που υπολογίζεται στην εκβολή του ποταμού στη θάλασσα, δηλαδή οι 535.752,25 tn/έτος.

3.13.5. Στερεοπαροχή υπολογισμών

Η πλημμυρική παροχή υπολογισμού στην εκβολή υπολογίστηκε σε $740,2 \text{ μ}^3/\delta\lambda$, δηλαδή κατά μέσο όρο 15% μεγαλύτερη από τις παροχές άλλων μελετών που έχουν εκπονηθεί στην περιοχή.

Η παροχή αυτή προέρχεται εξ' ολοκλήρου από τον υετό και δεν περιλαμβάνει στερεοπαροχή. Η ποσότητα των 535.752,25 tη/έτος = 270.000 μ³/έτος αποτελεί το στερεοφορτίο ή εδαφική απώλεια της ανάντη λεκάνης, δηλαδή ποσότητα φερτών υλών που προέρχεται από την επιφανειακή διάβρωση της ανάντη λεκάνης απορροής κυρίως.

Το σύνολο της στερεομεταφοράς διέρχεται από την κοίτη σε μεγάλο χρονικό διάστημα, όταν οι συνθήκες είναι κατάλληλες. Υπολογίζεται σε ετήσια βάση.

Ο Σελινούντας, ως ποταμός με μεγάλη ανάντη λεκάνη απορροής, και σύμφωνα με τους υπολογισμούς διάβρωσης με τη μεθοδολογία της RUSLE παρουσιάζει εδαφική απώλεια η οποία οδηγείται προς τα κατόντη με στερεομεταφορά.

Τα φερτά υλικά λόγω εδαφικής απώλειας προέρχονται από τα ορεινά της λεκάνης και αποτίθενται σε περιοχές ήπιων κλίσεων και χαμηλών ταχυτήτων ροής, όπου η ικανότητα στερεομεταφοράς του υδατορέματος μειώνεται, καθώς είναι ανάλογη της ταχύτητας ροής.

Στην περίπτωση του ποταμού Σελινούντα, η περιοχή απόθεσης των φερτών υλικών λόγω διάβρωσης της ανάντη λεκάνης γίνεται στην περιοχή μετάβασης από ορεινή σε πεδινή κοίτη (από άποψη μορφολογίας και κατά μήκος κλίσεων), η οποία βρίσκεται στην περιοχή αμέσως κατόντη του αναβαθμού της Χ.Θ. 6+850. Κατόντη του αναβαθμού οι κατά μήκος κλίσεις μειώνονται, ενώ ταυτόχρονα διευρύνεται κατά πολύ η ενεργός κοίτη, με αποτέλεσμα την απότομη μείωση των ταχυτήτων ροής. Στην περιοχή αυτή γίνεται η απόθεση των φερτών υλικών από τα ανάντη.

Επομένως, από τη Χ.Θ. 10+100 έως τη Χ.Θ. 6+850 δεν υπήρξε λόγος προσαύξησης της παροχής σχεδιασμού με στερεομεταφορά διότι η κοίτη είναι πολύ ορεινή, με ψηλά και απότομα πρανή, δυσπρόσιτη, σε δασική περιοχή και απολύτως επαρκής υδραυλικά. Επιπλέον, σε όλο αυτό το μήκος εφαρμόστηκε προς όφελος της ασφάλειας παροχή υπολογισμών $Q = 735,20 \text{ m}^3/\text{s}$ που αφορά διατομή στη Χ.Θ. 5+200, δηλαδή 1,65 χλμ. κατόντη.

Το πεδίο μεταξύ των Χ.Θ. 6+850 και 6+000 καθαρίζεται περιστασιακά με ευθύνη της αρμόδιας Υπηρεσίας. Στο πεδίο αυτό υπάρχει και αναβαθμός συγκράτησης φερτών.

Η έλλειψη αξιοσημείωτης στερεοπαροχής του ποταμού είναι εμφανής λόγω της έντονης διάβρωσης του πυθμένα που παρατηρείται, ειδικά κατόντη της Χ.Θ. 5+000, ενώ στον χάρτη ΓΥΣ κλ. 1:5.000 ανάντη της Χ.Θ. 4+000 αποτυπώνονται έργα προστασίας των πρανών από διάβρωση (εγκάρσιοι πρόβολοι μικρού μήκους), πράγμα που αποδεικνύει τη διαχρονικότητα του προβλήματος της διάβρωσης. Στην περιοχή της εκβολής του Σελινούντα υπάρχει σημαντικό πρόβλημα διάβρωσης, το οποίο θα μπορούσε εν μέρει να περιοριστεί αν υπήρχε στερεοπαροχή για να αντισταθμίσει τη διάβρωση. Όμως, κατόντη της Χ.Θ. 6+000 δεν υπάρχει στερεομεταφορά.

Καθώς, σύμφωνα με τα παραπάνω, τα φερτά υλικά από διάβρωση της ανάντη λεκάνης συγκεντρώνονται στην περιοχή μεταξύ των Χ.Θ. 6+850 και 6+000, καθώς η παροχή υπολογισμού της παρούσας μελέτης είναι ήδη σημαντικά μεγαλύτερη από τις αντίστοιχες παροχές παρόμοιων μελετών που αφορούν την ίδια περιοχή μελέτης, και τέλος, οι υδραυλικοί υπολογισμοί των έργων έγιναν για περίοδο επαναφοράς $T=100$ γρ. επιλέχθηκε να μην προσαυξηθεί περαιτέρω η παροχή υπολογισμού λόγω στερεοπαροχής.

Γενικά, η στερεοπαροχή υπολογίζεται με την εξίσωση των Stiny - Herheulidze (Κωτούλας, 1997; Stiny, 1931), η οποία δίνει τη στερεοπαροχή ως ποσοστό της παροχής του υδατορέματος συναρτήσει συντελεστών, η τιμή των οποίων επιλέγεται από το μελετητή ανάλογα με την κλίση της ανάντη λεκάνης και του χειμαρρικού χαρακτήρα της. Η χειμαρρικότητα του Σελινούντα χαρακτηρίζεται ως μικρή και η στερεοπαροχή προκύπτει περίπου στο 8~12% της πλημμυρικής παροχής.

Σε σύγκριση με άλλες υδρολογικές μελέτες που αφορούν τον ποταμό Σελινούντα στην περιοχή της εκβολής του, η πλημμυρική παροχή της παρούσας μελέτης υπολογίστηκε περίπου 15% μεγαλύτερη. Για το λόγο αυτό η Πλημμυρική Παροχή υπολογισμών Q_{100} επιλέχθηκε να μην αυξηθεί περαιτέρω λόγω στερεοπαροχής, αφού ήδη χρησιμοποιείται πρσαυξημένη παροχή υπολογισμού για $T=100y$.

ΤΕΥΧΟΣ 3: ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ

1.1. Γενικά περί τεχνικών έργων – σκοπιμότητα

Η πρόταση Οριοθέτησης στηρίζεται στην Υδρολογική και Υδραυλική μελέτη που προηγείται. Σύμφωνα με αυτές εκτιμώνται οι πλημμυρικές παροχές (για περίοδο επαναφοράς $T= 100$ ή μεγαλύτερη) και με βάση αυτές, επί των τοπογραφικών υποβάθρων, προσδιορίζονται οι γραμμές πλημμύρας και χαράσσονται οι γραμμές Οριοθέτησης. Για τον προσδιορισμό των γραμμών πλημμύρας, απαραίτητες προϋποθέσεις είναι να προσδιοριστούν σε κάθε θέση τα τεχνικά έργα, η τελικώς εφαρμοστέα διατομή και η κλίση της εφαρμοστέας μηκοτομής. Στη συνέχεια χαράσσονται οι γραμμές οριοθέτησης Υφιστάμενης Κατάστασης και Πρότασης.

Εφαρμοστέα Διατομή:

Κατά τμήματα η συγκεκριμένη εφαρμοζόμενη διατομή (υφιστάμενη ή νέα προτεινόμενη) πρέπει να είναι υδραυλικά επαρκής.

Αν η υφιστάμενη διατομή είναι ανεπαρκής, προτείνεται νέα μεγαλύτερη υδραυλικά επαρκής. Η προτεινόμενη επαρκής διατομή διαμορφώνεται είτε με χωματοουργικές εργασίες, είτε με μόνιμα τεχνικά έργα διευθέτησης (εγκάρσια και παράλληλα).

Εφαρμοστέα Μηκοτομή:

Στην χάραξη της μηκοτομής λαμβάνονται υπόψη τυχόν υφιστάμενοι αναβαθμοί και φράγματα που κατά καιρούς έχουν κατασκευαστεί. Αν η υφιστάμενη μηκοτομή παρουσιάζει μεγάλη κλίση με έντονη ροή (υπερκρίσιμη, τυρβώδη κλπ) και δημιουργεί συνθήκες διάβρωσης, συνήθως η μελέτη προτείνει τη διαμόρφωση νέας με ηπιότερη κλίση, με συγκεκριμένα τεχνικά έργα (μικρά φράγματα και αναβαθμούς ή χωματοουργικά έργα)

Επίσης με απλές χωματοουργικές εργασίες είναι δυνατό να προτείνονται τοπικές διευθετήσεις για την εξομάλυνση της κατά μήκος τομής.

Επιπρόσθετα σε συγκεκριμένες θέσεις μπορεί να προτείνονται επί πλέον των υφισταμένων και νέοι αναβαθμοί.

Η θέση και η σκοπιμότητα των ανωτέρω παρεμβάσεων και τεχνικών έργων επαληθεύονται από τους υδραυλικούς υπολογισμούς με υπολογισμό των συνθηκών ροής και έλεγχο Υδραυλικής επάρκειας στο σύνολο των διατομών. Η προτεινόμενη τελική διατομή και τα τεχνικά έργα για τη διαμόρφωσή της καθορίζουν και την πρόταση Οριοθέτησης. Οι παρεμβάσεις που εξετάζονται και είναι πιθανόν να προταθούν σε μία μελέτη Οριοθέτησης είναι συνοπτικά οι κατωτέρω:

- Απλές Χωματοουργικές εργασίες για τη διαμόρφωση υδραυλικά επαρκούς διατομής.
- Μικρά Φράγματα – Αναβαθμοί για μείωση της ταχύτητας ροής και σταθεροποίηση του πυθμένα.
- Εγκάρσιοι χαλινοί από σκυρόδεμα ή συρματοκιβώτια
- Συρματοκύλινδροι, Συρματοκιβώτια.
- Επένδυση της διατομής με σκυρόδεμα, Τοιχεία σκυροδέματος.
- Ειδικά τεχνικά έργα: Γέφυρες, Έργα Εκτροπής, Έργα εκβολής ρεμάτων.

1.2. Εναλλακτικές λύσεις – αιτιολόγηση

Δεν εξετάστηκε εναλλακτική λύση.

1.3. Περιγραφή Προτεινόμενης Λύσης Διευθέτησης και Οριοθέτησης

Συνοπτικά τα προτεινόμενα έργα διευθέτησης και αντιπλημμυρικής προστασίας του ποταμού Σελινούντα είναι:

- Διευθέτηση της υφιστάμενης κοίτης με διαμόρφωση πρηνών με Αναχώματα Διευθέτησης από συρματοκιβώτια.
 - Προσθήκη εγκάρσιων αναβαθμών και χαλινών από συρματοκιβώτια
- Αναλυτική Περιγραφή των έργων έγινε σε προηγούμενη παράγραφο

Γενικά, για την εξασφάλιση υδραυλικά επαρκούς διατομής σε όλο το μήκος οριοθέτησης, προτείνεται η κατασκευή Νέων Αναχωμάτων με συρματοκιβώτια στις θέσεις που απαιτούνται για την αποκατάσταση της υδραυλικής επάρκειας. Επίσης αναχώματα προβλέπονται για ενίσχυση - θωράκιση υφιστάμενων, υδραυλικών επαρκών, αναχωμάτων. Η λύση αυτή εξασφαλίζει επαρκή αντιπλημμυρική προστασία των περιοχών έξω από τα αναχώματα για πλημμυρικές συνθήκες περιόδου επαναφοράς **T=100 έτη** και ταυτόχρονα δημιουργεί ελάχιστες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής.

Τα νέα αναχώματα από συρματοκιβώτια θα κατασκευαστούν:

- επί υφιστάμενων χωμάτινων, επαρκώς συμπυκνωμένων αναχωμάτων όπου απαιτείται ανύψωση της τελικής στάθμης τους για την εξασφάλιση υδραυλικής επάρκειας
- Στην εσωτερική παρειά για ενίσχυση - θωράκιση υφιστάμενων αναχωμάτων, τα οποία αν και υδραυλικά επαρκή, κρίνονται ασταθή και μη δυνάμενα να αντέξουν την άνοδο της στάθμης για πλημμυρικές καταστάσεις.

Παράλληλα με την κατασκευή νέων αναχωμάτων προτείνεται η καθαίρεση των τεχνικών έργων που είναι ανεπαρκή και η απομάκρυνση τους είναι εφικτή.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της διάβρωσης που παρατηρείται στα πεδινά της κοίτης του ποταμού, προτείνεται η κατασκευή αναβαθμών με στόχο την σταθεροποίηση της στάθμης του πυθμένα, την ανάσχεση της ταπείνωσης και την σταδιακή ανύψωση του πυθμένα με την απόθεση φερτών υλικών. Επίσης, σε σημεία που εντοπίζονται προβλήματα υποσκαφής των υφιστάμενων τεχνικών έργων προτείνεται η κατασκευή στρωμών προστασίας της κοίτης.

Δεν προτείνονται οιοσδήποτε εργασίες εκβάθυνσης ή μετακίνησης υλικών αποθέσεως, για τη βελτίωση της υδραυλικής παροχετευτικότητας εντός της ενεργού κοίτης. Είναι εργασίες με προσωρινό αποτέλεσμα στο ιδιαίτερα μεταβαλλόμενο περιβάλλον του ποταμού που μπορούν μόνο να βελτιώσουν τις συνθήκες ροής τοπικά, εντός της ενεργού κοίτης, και να αποτρέψουν τυχόν συνθήκες διάβρωσης στα πρηνή της ενεργού κοίτης. Τέτοιες εργασίες μπορούν να πραγματοποιούνται εποχιακά, ανάλογα με τις αποθέσεις των φερτών υλικών του ποταμού και τις διαβρωτικές δράσεις της ροής.

Η προτεινόμενη λύση αποτελεί ρεαλιστική και βιώσιμη λύση που ταυτόχρονα εξασφαλίζει αντιπλημμυρική προστασία των περιοχών έξω από τα αναχώματα. Η αντιπλημμυρική λειτουργία στηρίζεται αποκλειστικά στα αναχώματα, υφιστάμενα και νέα, τα οποία θα πρέπει να ελέγχονται και

να συντηρούνται τακτικά. Ο έλεγχος της διάβρωσης στηρίζεται στους υφιστάμενους και νέους αναβαθμούς μικρού ύψους και στις στρωμένες.

Η λύση αυτή δημιουργεί ελάχιστες έως μηδενικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής. Όλα τα προτεινόμενα έργα (αναχώματα και αναβαθμοί) κατασκευάζονται με συρματοκιβώτια τα οποία εντάσσονται αρμονικά στο φυσικό περιβάλλον και σταδιακά, μετά την ανάπτυξη και βλάστησης ενσωματώνονται πλήρως. Επιπλέον οι αναβαθμοί, λόγω του μικρού τους ύψους διαμορφώνουν κατά μήκος κλίση πολύ κοντά στην κλίση αντιστάθμισης. Έτσι με την σταδιακή απόθεση φερτών υλικών οι αναβαθμοί σταδιακά θα ενσωματωθούν πλήρως στον πυθμένα.

Προτεινόμενες Οριογραμμές

Η χάραξη των Οριογραμμών **Υφιστάμενης - Προτεινόμενης κατάστασης** έγινε σύμφωνα με τα οριζόμενα στη νομοθεσία (Ν. 4258/2014) με τα κατωτέρω γενικά κριτήρια:

- Γραμμές Πλημμύρας, όπως αυτές προκύπτουν από τους Υδραυλικούς Υπολογισμούς για την Υφιστάμενη κατάσταση του ποταμού και μετά την κατασκευή των προτεινομένων έργων
 - Υφιστάμενα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας, κατάσταση και σπουδαιότητα .
 - Υφιστάμενο οδικό δίκτυο και χαρακτηρισμός (επαρχιακό, τοπικό, αγροτικό),
 - Παραποτάμιες χρήσεις γης και δραστηριότητες (οικιστικές, αγροτικές, βιοτεχνικές - βιομηχανικές).
 - Υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος, βλάστηση κλπ.
- Όλα τα ανωτέρω διαπιστώθηκαν μετά από επιτόπου αυτοψίες.
- Ιστορική κοίτη, παλαιότερη κατάσταση κοίτης, μαϊάνδροι, παλαιότερα τεχνικά έργα διευθέτησης. Χρησιμοποιήθηκε ο χάρτης Γ.Υ.Σ. κλιμ. 1:5.000.
 - Προτεινόμενα Έργα παρούσας μελέτης. Τα προτεινόμενα έργα διευθέτησης και τεχνικά έργα περικλείουν επαρκώς την πλημμυρική παροχή. Σε όλο το μήκος η Γραμμή Πλημμύρας βρίσκεται εντός της προτεινόμενης κοίτης
 - Παλαιότερες Μελέτες. Εγκεκριμένες - Κυρωμένες Οριοθετήσεις

Με την οριοθέτηση επιδιώκεται ο καθορισμός της ζώνης Οριοθέτησης σε επαρκές πλάτος ώστε να είναι εξασφαλισμένη η ανεμπόδιση και ασφαλής απορροή των υδάτων, η διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος στη φυσική του κατάσταση, η κατασκευή, ο έλεγχος και συντήρηση των αναχωμάτων και τεχνικών έργων και η ελεύθερη πρόσβαση. Οι οριογραμμές οριοθέτησης περιβάλλουν εκτός από τις γραμμές πλημμύρας και την κοίτη και κάθε άλλο φυσικό ή τεχνικό στοιχείο που αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο του ρέματος. Είναι προφανές ότι η εξασφάλιση της δασικής βλάστησης πέραν του εύλογου πλάτους που δύναται να έχει η ζώνη οριοθέτησης αποτελεί αντικείμενο άλλων υπηρεσιών (Δασαρχείο, Κτηματική Υπηρεσία, Δήμος κλπ.).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, και περιγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια, προτάθηκε η τροποποίηση ήδη κυρωμένων οριογραμμών. Σύμφωνα με την σχετική γνωμοδότηση της Δ/σης Υδάτων, η οριοθέτηση που κυρώθηκε με το ΦΕΚ ΦΕΚ 843/Δ/31-12-2019, **δεν** θα τροποποιηθεί διότι η τροποποίησή της είναι αντίθετη στις διατάξεις του Ν.4258/2014.

Τονίζεται ότι σύμφωνα με το άρθρο 5 της ΚΥΑ 140055 (ΦΕΚ 428/Β/2017) η πρόταση οριοθέτησης περιλαμβάνει για περίοδο επαναφοράς $T=100$ έτη τις οριογραμμές του υδατορέματος χωρίς την κατασκευή έργων διευθέτησης και τις οριογραμμές του υδατορέματος με έργα διευθέτησης.

Επίσης το ίδιο άρθρο ορίζει ότι εάν από την υδραυλική μελέτη κρίνονται αναγκαία έργα διευθέτησης, τότε η πρόταση χάραξης των οριογραμμών στο προς οριοθέτηση τμήμα του υδατορέματος γίνεται με την προϋπόθεση κατασκευής των έργων διευθέτησης που προβλέπονται από την υδραυλική μελέτη. Μέχρι την κατασκευή των προτεινομένων έργων διευθέτησης ισχύουν οι οριογραμμές του υδατορέματος χωρίς την κατασκευή αυτών.

Η παρούσα μελέτη περιλαμβάνει δύο προτεινόμενες Οριογραμμές Υδατορέματος:

- Η πρώτη βασίζεται στην υφιστάμενη κατάσταση του ποταμού και στη Γραμμή Πλημμύρας χωρίς οιαδήποτε παρέμβαση στην κοίτη (έργο διευθέτησης) όπως προκύπτει από τους υδραυλικούς υπολογισμούς.
- Η δεύτερη βασίζεται στην προτεινόμενη διευθέτηση του ποταμού και τη νέα γραμμή πλημμύρας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

2.1. Πρόγραμμα Η/Υ HEC- RAS – Υδραυλικοί υπολογισμοί

Για τους υδραυλικούς υπολογισμούς κατά μήκος του χειμάρρου χρησιμοποιείται το λογισμικό HEC - RAS. Το ανωτέρω πρόγραμμα River Analysis System v.5.0.7 (Μάρτιος 2019) αναπτύχθηκε από το U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. Το συγκεκριμένο λογισμικό είναι ευρύτατα διαδεδομένο παγκοσμίως και θεωρείται ως το πλέον αξιόπιστο για την ανάλυση των συνθηκών ροής σε ποταμούς και χειμάρρους.

Χρησιμοποιεί τις βασικές αρχές διατήρησης Ενέργειας και Ορμής, τον τύπο του Manning για τις απώλειες, καθώς και τη σχετική θεωρία της ανομοιόμορφης και της κρίσιμης ροής. Υπολογίζει το ύψος (προφίλ) της ροής κατά την κύρια μηκοτομή του χειμάρρου (σε μία διάσταση) για διάφορες συνθήκες ροής (σταθερή – ασταθής) και περιόδους επαναφοράς.

Για τους υπολογισμούς απωλειών ενέργειας χρησιμοποιείται ο τύπος του Manning:

$$V = K \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

όπου:

V η ταχύτητα ροής σε m/sec

R η υδραυλική ακτίνα σε m

J η κατά μήκος κλίση σε m/m

K ο συντελεστής τραχύτητας

$R=A/\Pi$ με A την επιφάνεια της υγρής διατομής σε m^2 και Π τη βρεχόμενη περίμετρος σε m

$$Q = V \cdot A$$

όπου:

Q η παροχή σε m^3/sec .

V η ταχύτητα ροής σε m/sec

A η επιφάνεια της υγρής διατομής σε m^2

Από τις ανωτέρω σχέσεις υπολογίζεται:

- Η παροχή πληρώσεως και η μέγιστη ταχύτητα για την παροχή πληρώσεως
- Για την παροχή σχεδιασμού, η ταχύτητα και το ύψος ροής

2.2. Συντελεστής τραχύτητας

Η εκτίμηση ρεαλιστικής τιμής του συντελεστή τραχύτητας K αποτελεί βασικό παράγοντα στον έλεγχο της ροής και το σχεδιασμό φυσικών ή τεχνητών ανοικτών αγωγών.

Η τιμή του K αντιπροσωπεύει την επίδραση όλων των παραγόντων (εκτός από την κλίση και την υδραυλική ακτίνα) που αντιδρούν στη ροή. Οι παράγοντες αυτοί είναι ανωμαλίες και τραχύτητα της επιφάνειας πρανών και πυθμένα, εμπόδια, βλάστηση, αλλαγές στην κατεύθυνση της ροής.

Με βάση τη βιβλιογραφία επιλέγονται οι κατωτέρω τιμές του συντελεστή τραχύτητας ανάλογα με τον τύπο της κοίτης:

Κατάσταση και υλικό διατομής χειμάρρου	K (Manning)	n =1/K
Σκυρόδεμα	55-60	0,018-0,016
Λιθορριπή ή φυσικό ανώμαλο πρανές	30	0,030
Σεραζανέτ	40	0,025
Φυσική κοίτη ευθύγραμμη με χωμάτινα πρανή και καλή συντήρηση	40	0,025
Φυσική κοίτη με βλάστηση χωρίς συντήρηση	25-30	0,04-0,033

Επιλέχθηκε συντελεστής $K=33$ ($n=0,03$) για φυσική κοίτη και χωμάτινα πρανή και $K=25$ ($n=0,04$) για την ευρεία πλημμυρική κοίτη. Για τις προτεινόμενες διατομές διευθέτησης από συρματοκιβώτια επιλέγεται $K=40$ ($n=0,025$). Για τα τεχνικά έργα από σκυρόδεμα χρησιμοποιείται η τιμή $K=77$ ($n=0,013$).

2.3. Μέγιστη Επιτρεπόμενη Ταχύτητα

Η μέγιστη επιθυμητή ταχύτητα σε ανοιχτούς αγωγούς και χειμάρρους καθορίζεται από το υλικό του πυθμένα και των πρανών, και ο καθορισμός της έχει σαν στόχο την αποφυγή διάβρωσης και μεταφοράς φερτών υλών από τα ανάντη προς την εκβολή.

Το πρόβλημα της διάβρωσης και μεταφοράς φερτών υλών είναι ιδιαίτερα σημαντικό δεδομένου ότι προκαλεί αφενός ταπείνωση του πυθμένα και υποσκαφή των τεχνικών έργων, αφετέρου προσχώσεις κατά μήκος της κοίτης και μείωση της ωφέλιμης διατομής τόσο στην κοίτη όσο και στο σημείο εκβολής.

Σε μελέτες αντιπλημμυρικής προστασίας, προτείνονται έργα για τη συγκράτηση των φερτών υλών στις ανάντη ορεινές λεκάνες (φράγματα, αναβαθμοί), αλλά και έργα (αναβαθμοί) για τη μείωση και διατήρηση της ταχύτητας κάτω από ορισμένα επίπεδα ώστε να αποτρέπεται η διάβρωση της κοίτης και η μετακίνηση των φερτών υλών προς τα κατόντη. Μπορεί επίσης, αντί αναβαθμών, να προταθούν εγκάρσιοι χαλινοί συγκράτησης του πυθμένα.

Σε ανοικτούς αγωγούς χωρίς επένδυση πρανών και πυθμένα, η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους, την καμπυλότητα, το βάθος ροής, την κλίση των πρανών, το δείκτη κενών του εδάφους.

Επίσης σημαντικός παράγων είναι η περιεκτικότητα της ροής σε φερτές ύλες.

Σε ροή απαλλαγμένη από φερτά υλικά (που έχουν συγκρατηθεί στα ανάντη) η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα αυξάνεται κατά περίπου 30% για τις ίδιες συνθήκες πρανών και πυθμένα.

Τέλος λαμβάνεται υπόψη και η περίοδος επαναφοράς συγκεκριμένης πλημμυρικής παροχής. Έτσι η μέγιστη επιθυμητή ταχύτητα υπολογίζεται συνήθως για παροχή περιόδου επαναφοράς 10 ετών. Για περίοδο επαναφοράς 100 έτη, η μέγιστη ταχύτητα μπορεί να προσαυξηθεί κατά 60%.

Με βάση τα δεδομένα της βιβλιογραφίας καθώς και τις ΟΜΟΕ-ΤΤΕ, η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα για παροχή σχεδιασμού έργων, για την αποφυγή διάβρωσης, θα λαμβάνεται από τον παρακάτω πίνακα. Στις εν λόγω τιμές για διάφορα υλικά πρανών και πυθμένα δεχόμαστε ανάλογες προσ αυξήσεις για τις μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές της ταχύτητας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (ΧΩΡΙΣ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ)

Διατομή ανοικτού αγωγού - ρέματος	Ταχύτητα για T=10 έτη (m/sec)	Ταχύτητα για T=100 (m/sec)
Επένδυση με σκυρόδεμα	7-8	8-10
Επένδυση με συρματοκιβώτια	4-5	5-6
Φυσική κοίτη χωρίς επένδυση πρηνών	2-3	3-5

Σύμφωνα με τους επισυναπτόμενους πίνακες του HEC-RAS οι ταχύτητες που παρατηρούνται στην περιοχή ορεινών κλίσεων του ποταμού, δηλαδή ανάντη της Χ.Θ. 6+850 είναι γενικά μεγαλύτερες των 5 m/sec, ωστόσο κρίνονται ως αποδεκτές, καθώς δεν εντοπίζονται προβλήματα διάβρωσης, η κοίτη είναι απολύτως φυσική χωρίς ανθρώπινες παρεμβάσεις, ως εκ τούτου δε θεωρείται απαραίτητη η διατάραξη του φυσικού περιβάλλοντος με τεχνικά έργα. Για τη συλλογή των φερτών υλών του ποταμού, στη Χ.Θ. 6+850 και σε αρκετές άλλες θέσεις κατάντη αυτής υπάρχει πλήθος αναβαθμών συγκράτησης φερτών.

Στη ζώνη πεδινών κλίσεων κατάντη της Χ.Θ. 6+850 οι ταχύτητες που παρατηρούνται είναι γενικά μικρότερες των 5 m/sec. Μεγαλύτερες ταχύτητες από αυτή την τιμή εντοπίζονται στις θέσεις των αναβαθμών (εγκάρσιων υπερχειλιστών) όπου υπάρχει ροή σε πτώση. Άλλωστε κατάντη των αναβαθμών προτείνεται προστασία του πυθμένα με στρωμνή από συρματοκιβώτια.

2.4. Υπολογισμός κλίσης αντιστάθμισης

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, για τον υπολογισμό της κλίσης αντιστάθμισης χρησιμοποιείται η εξίσωση του Κωτούλα. Η εξίσωση, για την περίπτωση ευθύγραμμης κοίτης ποταμού, διατυπώνεται ως:

$$Ja = 1,18 \frac{d_m^{1,16}}{\left(\frac{Q_{max}}{b}\right)^{0,77}} e^{0,385g_s}$$

όπου:

Ja η κλίση αντιστάθμισης (%)

d_m η καθοριστική διάμετρος υλικών κοίτης (m)

Q_{max} η μέγιστη παροχή ή η παροχή κοιτοδιαμόρφωσης (m³/sec)

b το πλάτος της διατομής (m)

g_s η ειδική στερεομεταφορά ανά μονάδα πλάτους διατομής (m³/sec.m)

Για τον υπολογισμό της ειδικής στερεομεταφοράς ανά μονάδα πλάτους διατομής χρησιμοποιείται η στερεομεταφορά που υπολογίστηκε στην Υδρολογική Μελέτη ακολουθώντας τη μεθοδολογία της εξίσωσης RUSLE. Η στερεοπαροχή υπολογίστηκε στην εκβολή του π. Σελινούντα:

$$G = 535.752,25 \text{ tn/y}$$

Για την αναγωγή της σε μονάδες όγκου θεωρείται ειδικό βάρος φερτών υλών:

$$\gamma = 2,20 \text{ tn/m}^3$$

Επομένως η στερεοπαροχή σε μονάδες όγκου υπολογίζεται σε:

$$G = 243.523,75 \text{ m}^3/\text{y}$$

Επί το δυσμενέστερο θεωρείται ότι στην περιοχή των προτεινόμενων αναβαθμών συγκράτησης φερτών, μεταξύ των Χ.Θ. 1+600 και Χ.Θ. 3+600 διέρχεται το σύνολο της στερεοπαροχής της συνολικής λεκάνης απορροής του π. Σελινούντα. Ως παροχή κοιτοδιαμόρφωσης, Q_{max} , επιλέγεται η παροχή για περίοδο επαναφοράς $T=5$ έτη:

$$Q_{max} = 296.10 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Ως καθοριστική διάμετρος υλικών κοίτης επιλέγεται η τιμή:

$$d_m = 0,05 \text{ m}$$

Ακολούθως, για κάθε διατομή μεταξύ των Χ.Θ. 1+750 και Χ.Θ. 3+550 μετρήθηκε το πλάτος πυθμένα και υπολογίστηκε η κλίση αντιστάθμισης σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα:

ΔΙΑΤΟΜΗ	ΠΛΑΤΟΣ ΠΥΘΜΕΝΑ (m)	ΕΙΔΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΠΛΑΤΟΥΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ (m ³ /sec.m)	ΚΛΙΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ
1+800	30.00	0.000128701	0.627%
1+850	27.10	0.000142474	0.580%
1+900	26.16	0.000147593	0.564%
1+950	25.78	0.000149769	0.558%
2+000	29.60	0.000130441	0.620%
2+050	32.64	0.000118292	0.669%
2+100	30.97	0.000124670	0.642%
2+150	29.85	0.000129348	0.624%
2+200	29.34	0.000131597	0.616%
2+250	26.32	0.000146696	0.567%
2+300	30.55	0.000126384	0.636%
2+350	29.78	0.000129652	0.623%
2+400	25.50	0.000151413	0.553%
2+450	29.92	0.000129046	0.625%
2+500	30.75	0.000125562	0.639%
2+550	36.54	0.000105666	0.730%
2+600	34.79	0.000110981	0.702%
2+650	40.17	9.61176E-05	0.785%
2+700	40.20	9.60459E-05	0.785%
2+750	30.86	0.000125115	0.641%
2+800	32.76	0.000117858	0.671%
2+850	26.17	0.000147537	0.564%
2+900	22.35	0.000172754	0.500%
2+950	31.76	0.000121569	0.655%
3+000	25.14	0.000153582	0.547%

3+050	30.96	0.000124711	0.642%
3+100	37.65	0.000102551	0.747%
3+150	40.38	9.56177E-05	0.788%
3+200	40.36	9.56651E-05	0.788%
3+250	35.57	0.000108548	0.715%
3+300	39.55	9.76244E-05	0.775%
3+350	38.39	0.000100574	0.758%
3+400	32.02	0.000120582	0.659%
3+450	32.73	0.000117967	0.670%
3+500	27.23	0.000141794	0.582%
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ			0.653%

Επομένως, η μέση τιμή της κλίσης αντιστάθμισης που υπολογίζεται μεταξύ των παραπάνω θέσεων είναι:

$$J_a = 0,65 \%$$

Οι θέσεις και τα ύψη των αναβαθμών επιλέχθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να διαμορφώνουν πυθμένα με κλίση 0,71%, πολύ κοντά στη θεωρητική κλίση αντιστάθμισης $J_a=0,65\%$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

3.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

3.1.3. Πίνακας αποτελεσμάτων υδραυλικών υπολογισμών υφιστάμενης κατάστασης

River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
10.100	100y	735.2	120.3	125.5	0.0111	124.51	126.17	0.002501	3.67	200.13	58.36	0.63
10.000	100y	735.2	119.2	125.1	0.0013	123.85	125.90	0.002629	4.04	182.10	44.60	0.64
9.985	100y	735.2	119.2	125.2	0.0000	122.78	125.82	0.001593	3.59	204.68	34.16	0.47
9.980		Bridge										
9.975	100y	735.2	119.2	125.2	0.0018	122.76	125.80	0.001589	3.59	204.83	34.16	0.47
9.958	100y	735.2	119.1	123.7	3.7501	123.71	125.63	0.006719	6.13	119.98	31.40	1.00
9.957	100y	735.2	115.4	124.2	0.0161	120.54	124.68	0.000917	3.10	237.13	36.19	0.39
9.939	100y	735.2	115.1	122.3	0.0000	122.12	124.48	0.006595	6.61	111.18	23.41	0.97
9.935		Bridge										
9.934	100y	735.2	115.0	119.4	0.0165	120.39	123.07	0.014911	8.52	86.24	24.17	1.44
9.900	100y	735.2	114.4	116.7	0.0141	118.27	122.13	0.038045	10.31	71.34	33.49	2.25
9.800	100y	735.2	113.0	118.3	0.0222	118.30	120.45	0.006850	6.52	112.84	26.34	1.01
9.700	100y	735.2	110.8	115.9	0.0091	116.91	119.32	0.016361	8.19	89.82	30.30	1.52
9.600	100y	735.2	109.9	114.3	0.0089	115.32	117.76	0.014700	8.25	89.85	30.32	1.50
9.500	100y	735.2	109.0	112.1	0.0062	113.17	115.85	0.024714	9.48	95.51	49.36	1.91
9.450	100y	735.2	108.7	111.6	0.0160	112.37	114.42	0.020989	7.43	98.92	50.68	1.70
9.400	100y	735.2	107.9	111.6	0.0173	111.99	113.41	0.010523	6.82	136.79	59.92	1.25
9.300	100y	735.2	106.2	109.6	0.0192	110.41	112.15	0.013433	7.88	124.79	66.24	1.45
9.250	100y	735.2	105.2	109.0	0.0072	109.70	111.38	0.016085	6.84	107.54	50.01	1.49
9.200	100y	735.2	104.9	108.6	0.0083	109.02	110.64	0.010467	6.83	128.00	55.82	1.26
9.100	100y	735.2	104.0	107.0	0.0167	107.72	109.34	0.015855	7.05	120.54	72.90	1.51
9.000	100y	735.2	102.4	105.5	0.0122	106.10	107.71	0.016208	6.58	111.77	54.82	1.47
8.900	100y	735.2	101.1	103.7	0.0125	104.37	105.93	0.019595	6.66	115.99	80.62	1.60
8.800	100y	735.2	99.9	103.5	0.0130	103.62	104.63	0.005647	4.88	178.10	92.70	0.94
8.700	100y	735.2	98.6	101.8	0.0127	102.29	103.65	0.016656	6.77	133.08	83.11	1.53

8.600	100y	735.2	97.3	101.1	0.0076	101.05	102.48	0.007765	5.83	157.04	67.93	1.10
8.500	100y	735.2	96.6	100.5	0.0121	100.47	101.78	0.006078	5.12	148.63	57.53	0.97
8.400	100y	735.2	95.3	98.2	0.0109	98.89	100.61	0.023111	6.91	106.34	64.81	1.72
8.300	100y	735.2	94.3	97.9	0.0189	97.88	99.36	0.006460	5.39	136.83	47.60	1.00
8.200	100y	735.2	92.4	96.5	0.0082	96.69	98.56	0.008688	6.34	115.89	32.95	1.08
8.100	100y	735.2	91.5	94.4	0.0138	95.25	97.33	0.015796	7.53	98.02	39.07	1.50
8.000	100y	735.2	90.2	91.6	0.0172	92.42	94.53	0.062535	7.54	97.57	112.92	2.59
7.900	100y	735.2	88.4	90.8	0.0136	90.95	91.76	0.011048	4.31	170.49	123.53	1.17
7.800	100y	735.2	87.1	89.8	0.0087	89.88	90.83	0.007849	4.41	166.83	90.56	1.03
7.700	100y	735.2	86.2	90.1	0.0138	88.65	90.33	0.000971	2.29	343.37	115.08	0.40
7.600	100y	735.2	84.8	90.0	0.0252	87.86	90.24	0.000781	2.35	317.01	83.12	0.37
7.575	100y	735.2	84.2	89.1	0.3002	89.00	90.13	0.004796	4.54	176.13	79.80	0.86
7.574	100y	735.2	83.9	89.4	-0.0050	88.59	90.02	0.002328	3.66	219.74	82.13	0.62
7.550	100y	735.2	84.0	88.0	0.0196	87.96	89.81	0.007344	6.14	127.04	42.41	1.06
7.500	100y	735.2	83.0	87.0	-0.0007	87.66	89.11	0.032334	6.40	114.90	100.52	1.91
7.400	100y	735.2	83.1	86.6	0.0130	86.62	87.40	0.007866	3.91	188.13	121.72	1.00
7.300	100y	735.2	81.8	84.3	0.0031	84.80	85.98	0.026781	5.74	128.19	118.07	1.76
7.200	100y	735.2	81.5	83.8	0.0116	83.81	84.58	0.007942	3.90	188.71	123.69	1.01
7.100	100y	735.2	80.3	83.4	0.0059	82.94	83.89	0.003319	3.03	242.49	120.17	0.68
7.000	100y	735.2	79.8	82.4	0.0072	82.40	83.37	0.007448	4.34	169.25	88.12	1.00
6.900	100y	735.2	79.0	81.4	0.0012	81.60	82.49	0.010192	4.54	161.90	102.48	1.15
6.860	100y	735.2	79.0	81.2	0.6360	81.18	82.15	0.007346	4.37	168.40	87.69	1.01
6.855	100y	735.2	75.8	76.8	0.1038	77.94	81.68	0.091294	9.78	75.20	78.31	3.19
6.800	100y	735.2	70.1	73.4	0.0118	74.82	78.57	0.037700	10.10	72.78	36.61	2.29
6.700	100y	735.2	68.9	71.5	0.0041	72.60	74.96	0.025722	8.22	89.47	46.23	1.89
6.600	100y	735.2	68.5	71.1	0.0263	71.50	72.80	0.011197	5.73	128.20	60.54	1.26
6.546	100y	735.2	67.1	69.2	0.0000	69.94	71.70	0.039139	6.97	105.53	95.62	2.12
6.545	100y	735.2	67.1	68.3	0.0543	69.16	71.57	0.055914	8.04	91.43	87.03	2.51
6.524	100y	735.2	65.9	67.8	1.7601	68.50	70.26	0.045365	6.96	105.69	108.47	2.25
6.523	100y	735.2	64.2	65.5	0.0078	66.67	70.01	0.069887	9.37	78.46	71.26	2.85
6.500	100y	735.2	64.0	66.1	0.0163	66.76	68.33	0.029658	6.62	111.06	89.37	1.90
6.400	100y	735.2	62.4	65.0	0.0069	65.25	66.25	0.011953	4.97	147.88	91.75	1.25
6.300	100y	735.2	61.7	64.2	0.0098	64.31	65.12	0.008801	4.15	177.10	114.79	1.07
6.200	100y	735.2	60.7	62.8	0.0089	63.07	63.99	0.013927	4.85	151.55	109.56	1.32
6.100	100y	735.2	59.8	62.4	0.0037	62.40	63.28	0.007660	4.14	177.51	103.32	1.01
6.000	100y	735.2	59.4	61.5	0.0083	61.61	62.45	0.008732	4.28	171.95	106.29	1.07

5.900	100y	735.2	58.6	60.7	0.0159	60.77	61.53	0.009042	4.03	182.34	126.67	1.07
5.800	100y	735.2	57.0	59.9	0.0057	59.31	60.22	0.002457	2.51	293.14	155.94	0.58
5.700	100y	735.2	56.5	59.1	-0.0004	59.08	59.79	0.007064	3.61	203.79	139.08	0.95
5.600	100y	735.2	56.5	58.9	0.0021	58.43	59.24	0.003339	2.74	268.08	160.93	0.67
5.500	100y	735.2	56.3	58.7	0.0028	58.02	58.95	0.002103	2.32	317.21	169.41	0.54
5.400	100y	735.2	56.0	58.3	0.0040	57.69	58.71	0.002540	2.70	272.78	134.22	0.60
5.300	100y	735.2	55.6	57.5	0.0152	57.47	58.26	0.007624	3.93	187.25	119.25	1.00
5.234	100y	735.2	54.6	56.6	3.1500	56.78	57.71	0.008251	4.57	160.96	86.26	1.06
5.233	100y	735.2	51.5	52.4	0.0458	53.45	57.30	0.107499	9.84	74.72	86.13	3.37
5.200	100y	740.2	49.9	54.6	0.0072	53.30	54.99	0.001496	2.85	275.02	103.60	0.50
5.150	100y	740.2	49.6	54.2	0.0012	53.23	54.86	0.002532	3.68	203.80	69.88	0.65
5.100	100y	740.2	49.5	53.9	0.0008	53.53	54.70	0.003469	4.21	199.75	80.59	0.75
5.050	100y	740.2	49.5	53.8	0.0000	53.59	54.50	0.003491	4.30	232.07	116.75	0.76
5.025		Bridge										
5.005	100y	740.2	49.5	52.4	0.4681	52.38	53.24	0.004499	4.30	207.43	134.27	0.83
5.000	100y	740.2	47.2	50.6	0.0000	51.47	53.04	0.016456	6.90	107.22	51.47	1.53
4.950	100y	740.2	47.2	49.4	0.0086	50.22	52.06	0.023096	7.19	103.01	60.13	1.75
4.900	100y	740.2	46.7	50.8	0.0026	49.86	51.37	0.002151	3.22	230.10	75.04	0.59
4.800	100y	740.2	46.5	50.0	0.0026	49.68	51.02	0.004635	4.48	165.25	57.99	0.85
4.750	100y	740.2	46.3	49.4	0.0014	49.44	50.72	0.006655	5.00	147.91	58.11	1.00
4.700	100y	740.2	46.3	49.7	0.0000	48.81	50.12	0.001832	3.01	291.31	131.13	0.54
4.695		Bridge										
4.685	100y	740.2	46.1	48.1	1.0399	48.62	49.83	0.013466	5.79	127.89	69.05	1.36
4.684	100y	740.2	45.1	46.7	0.0000	47.60	49.68	0.030195	7.64	96.95	63.26	1.97
4.680	100y	740.2	45.1	46.8	0.8997	47.60	49.49	0.026352	7.30	101.34	63.86	1.85
4.679	100y	740.2	44.2	45.7	0.0053	46.71	49.36	0.041898	8.52	86.89	61.49	2.29
4.664	100y	740.2	44.1	45.7	0.8500	46.57	48.59	0.031092	7.58	97.70	66.12	1.99
4.663	100y	740.2	43.3	44.7	0.0238	45.74	48.47	0.044914	8.61	85.92	63.20	2.36
4.650	100y	740.2	42.9	45.1	0.0062	45.86	47.70	0.024677	7.20	102.87	62.92	1.80
4.602	100y	740.2	42.6	45.6	0.4899	45.55	46.88	0.006661	5.11	144.97	54.56	1.00
4.600	100y	740.2	41.7	44.7	0.0083	45.22	46.78	0.013183	6.43	115.15	51.27	1.37
4.500	100y	740.2	40.8	42.6	0.0101	43.30	44.89	0.028512	6.68	110.81	85.01	1.87
4.400	100y	740.2	39.8	43.0	0.0039	42.96	43.94	0.007265	4.40	168.23	85.91	1.00
4.300	100y	740.2	39.4	42.6	0.0062	42.15	43.19	0.003575	3.34	221.59	100.71	0.72
4.200	100y	740.2	38.8	42.6	0.0040	41.42	42.90	0.001310	2.37	319.62	132.84	0.45
4.150	100y	740.2	38.6	42.6	0.0056	41.36	42.82	0.001140	2.23	341.95	129.24	0.42

4.100	100y	740.2	38.3	42.6	0.0136	41.08	42.76	0.000822	1.99	380.63	128.72	0.36
4.050	100y	740.2	37.7	42.6	-0.0034	40.71	42.71	0.000490	1.66	474.60	144.90	0.29
4.000	100y	740.2	37.8	42.6	0.0020	40.70	42.69	0.000496	1.69	469.68	140.89	0.29
3.965	100y	740.2	37.8	42.5	0.0000	40.23	42.67	0.000446	1.80	446.58	112.56	0.28
3.950		Bridge										
3.948	100y	740.2	37.8	41.1	-0.0350	40.27	41.44	0.001891	2.77	288.17	118.18	0.54
3.938	100y	740.2	38.1	40.4	2.8497	40.41	41.36	0.006271	4.32	177.92	103.80	0.94
3.937	100y	740.2	35.3	36.6	0.0567	37.62	40.99	0.083473	9.33	79.35	82.90	3.04
3.928	100y	740.2	34.7	35.9	1.5898	36.96	40.26	0.076646	9.26	79.94	78.89	2.94
3.927	100y	740.2	33.2	34.1	0.0174	35.31	40.00	0.123387	10.76	68.80	77.33	3.64
3.900	100y	740.2	32.7	34.9	0.0038	35.72	37.68	0.028290	7.41	99.87	64.63	1.90
3.800	100y	740.2	32.3	35.6	0.0100	35.63	36.79	0.006934	4.78	154.81	67.44	1.01
3.790	100y	740.2	32.2	34.4	3.1999	35.04	36.59	0.016666	6.52	113.46	57.45	1.48
3.789	100y	740.2	29.0	34.5	0.0078	31.76	34.86	0.000759	2.51	295.21	58.39	0.36
3.700	100y	740.2	28.3	33.2	0.0004	33.16	34.60	0.006644	5.32	139.12	48.31	1.00
3.600	100y	740.2	28.3	31.2	0.0020	31.86	33.59	0.013762	6.81	108.62	45.17	1.40
3.595	100y	740.2	28.3	31.2	2.8101	31.80	33.49	0.012918	6.68	110.75	45.08	1.36
3.594	100y	740.2	25.5	27.5	0.0214	29.07	33.13	0.043998	10.52	70.37	36.31	2.41
3.587	100y	740.2	25.3	27.7	1.7397	29.12	32.65	0.037655	9.89	74.85	37.34	2.23
3.586	100y	740.2	23.6	31.1	0.0039	27.49	31.43	0.000701	2.70	274.01	45.65	0.35
3.550	100y	740.2	23.4	29.7	0.0126	29.43	31.25	0.005306	5.55	133.48	35.47	0.91
3.500	100y	740.2	22.8	29.1	0.0068	29.13	30.93	0.006700	5.94	124.58	34.62	1.00
3.450	100y	740.2	22.5	27.5	0.0180	28.34	30.35	0.014081	7.47	99.07	36.07	1.44
3.400	100y	740.2	21.6	27.6	0.0040	27.89	29.52	0.009292	6.20	119.45	40.56	1.15
3.350	100y	740.2	21.4	28.0	0.0216	26.79	28.74	0.002373	3.84	192.54	48.78	0.62
3.300	100y	740.2	20.3	27.7	0.0074	26.83	28.59	0.003097	4.13	179.25	48.63	0.69
3.250	100y	740.2	19.9	27.6	0.0028	26.55	28.44	0.003067	4.18	177.26	45.89	0.68
3.200	100y	740.2	19.8	27.6	0.0070	26.14	28.25	0.002247	3.71	199.55	48.36	0.58
3.150	100y	740.2	19.4	26.5	0.0080	26.45	27.98	0.007256	5.47	135.30	44.65	1.00
3.100	100y	740.2	19.0	25.4	0.0058	25.81	27.48	0.011216	6.36	116.43	40.96	1.20
3.050	100y	740.2	18.7	24.3	0.0224	24.95	26.82	0.013375	7.02	105.52	37.68	1.34
3.000	100y	740.2	17.6	24.3	0.0106	22.54	25.03	0.001759	3.69	200.78	42.46	0.54
2.950	100y	740.2	17.1	24.0	-0.0108	22.75	24.91	0.002485	4.13	179.14	41.30	0.63
2.900	100y	740.2	17.6	23.4	0.0138	22.92	24.71	0.004292	5.02	147.50	39.04	0.82
2.850	100y	740.2	16.9	22.7	-0.0014	22.67	24.40	0.006774	5.82	127.19	36.90	1.00
2.800	100y	740.2	17.0	20.7	0.0068	21.63	23.77	0.016170	7.70	96.09	37.57	1.54

2.750	100y	740.2	16.7	21.6	0.0184	21.34	23.10	0.005175	5.39	137.25	37.72	0.90
2.700	100y	740.2	15.7	21.2	0.0028	21.24	22.80	0.006765	5.52	134.17	43.38	1.00
2.650	100y	740.2	15.6	19.8	0.0016	20.42	22.24	0.013547	6.97	106.14	41.59	1.39
2.600	100y	740.2	15.5	20.3	0.0026	19.91	21.57	0.004390	4.93	150.17	42.93	0.84
2.550	100y	740.2	15.4	19.7	0.0020	19.71	21.28	0.006459	5.55	133.28	42.72	1.00
2.500	100y	740.2	15.3	18.6	0.0072	19.09	20.80	0.011083	6.57	112.69	41.82	1.28
2.450	100y	740.2	14.9	19.5	0.0178	18.79	20.48	0.003487	4.44	166.86	46.60	0.75
2.400	100y	740.2	14.0	18.6	0.0098	18.57	20.19	0.006834	5.63	131.40	40.85	1.00
2.350	100y	740.2	13.5	18.5	0.0052	17.81	19.62	0.003584	4.62	160.29	41.99	0.75
2.300	100y	740.2	13.3	18.4	0.0016	17.55	19.43	0.003274	4.46	165.95	42.05	0.72
2.250	100y	740.2	13.2	18.2	0.0018	17.47	19.25	0.003485	4.59	161.33	42.79	0.75
2.200	100y	740.2	13.1	18.1	-0.0040	17.17	19.05	0.002839	4.21	175.84	44.82	0.68
2.150	100y	740.2	13.3	17.9	0.0040	17.11	18.88	0.003304	4.42	167.32	44.89	0.73
2.100	100y	740.2	13.1	17.8	0.0070	16.81	18.69	0.002721	4.13	179.40	46.31	0.67
2.050	100y	740.2	12.8	17.7	0.0020	16.71	18.55	0.002700	4.07	182.05	47.83	0.67
2.000	100y	740.2	12.7	17.6	0.0092	16.49	18.40	0.002386	3.89	190.30	49.00	0.63
1.950	100y	740.2	12.2	17.6	0.0054	16.29	18.27	0.002169	3.75	197.61	49.95	0.60
1.900	100y	740.2	11.9	17.5	0.0044	16.02	18.15	0.001880	3.56	207.92	51.06	0.56
1.850	100y	740.2	11.7	17.5	0.0044	15.71	18.04	0.001575	3.37	220.86	60.77	0.52
1.800	100y	740.2	11.5	17.5	0.0030	15.36	17.94	0.001156	3.02	251.64	69.99	0.45
1.750	100y	740.2	11.3	17.4	0.0068	15.56	17.88	0.001342	3.16	238.69	62.74	0.49
1.700	100y	740.2	11.0	16.2	-0.0004	16.15	17.65	0.006287	5.43	136.75	49.08	0.99
1.650	100y	740.2	11.0	15.2	0.0022	15.71	17.20	0.010612	6.22	118.93	48.00	1.25
1.600	100y	740.2	10.9	15.9	0.0020	14.69	16.60	0.002369	3.77	196.33	53.04	0.63
1.550	100y	740.2	10.8	15.9	0.0000	14.14	16.45	0.001403	3.16	234.04	54.58	0.49
1.525		Bridge										
1.500	100y	740.2	10.5	13.1	0.0080	13.89	15.78	0.016958	7.25	102.13	46.00	1.55
1.475	100y	740.2	10.3	14.5	0.6498	13.63	15.34	0.003082	4.18	177.02	49.75	0.71
1.474	100y	740.2	9.7	14.6	0.0000	13.10	15.26	0.001840	3.56	208.13	50.36	0.56
1.469	100y	740.2	9.7	14.6	0.7900	13.10	15.25	0.001857	3.57	207.49	50.31	0.56
1.468	100y	740.2	8.9	14.7	0.0489	12.42	15.20	0.001164	3.07	240.77	50.72	0.45
1.450	100y	740.2	8.0	14.8	-0.0006	11.99	15.16	0.000900	2.85	259.90	50.35	0.40
1.400	100y	740.2	8.0	14.7	0.0308	12.30	15.11	0.001022	2.88	256.58	53.84	0.42
1.388	100y	740.2	7.7	14.7	0.0000	12.12	15.09	0.000882	2.74	270.26	55.06	0.39
1.380		Bridge										
1.373	100y	740.2	7.5	14.7	0.0001	11.79	15.06	0.000843	2.75	268.97	52.22	0.39

1.300	100y	740.2	7.5	14.7	0.0040	11.64	14.98	0.000716	2.54	291.75	58.06	0.36
1.250	100y	740.2	7.3	14.6	-0.0016	11.72	14.94	0.000798	2.59	285.72	59.97	0.38
1.200	100y	740.2	7.4	14.5	-0.0050	12.19	14.89	0.001118	2.89	257.88	71.32	0.44
1.150	100y	740.2	7.6	14.5	0.0216	11.47	14.81	0.000636	2.47	311.96	71.49	0.34
1.100	100y	740.2	6.5	14.4	-0.0026	11.12	14.78	0.000663	2.60	305.42	70.06	0.35
1.050	100y	740.2	6.7	14.5	-0.0120	11.32	14.73	0.000522	2.37	350.66	74.66	0.31
1.035	100y	740.2	6.9	14.5	0.0100	11.35	14.71	0.000451	2.43	405.20	84.18	0.29
1.030	100y	740.2	6.8	13.5	0.0000	11.73	14.61	0.002052	4.76	155.66	25.20	0.61
1.027		Bridge										
1.025	100y	740.2	6.8	10.8	0.0100	11.74	14.37	0.013422	8.36	88.53	25.29	1.43
1.020	100y	740.2	6.7	9.8	0.0040	11.14	14.19	0.029210	9.71	88.29	51.25	2.02
1.000	100y	740.2	6.6	9.4	0.0066	10.65	13.53	0.027883	9.24	86.48	41.70	1.93
0.997	100y	740.2	6.6	9.3	1.1500	10.52	13.44	0.028013	9.26	85.90	41.41	1.92
0.996	100y	740.2	5.5	8.3	0.0300	9.81	13.32	0.030807	9.97	76.14	34.16	1.96
0.981	100y	740.2	5.0	7.4	1.4998	9.02	12.77	0.039755	10.24	72.35	34.96	2.22
0.980	100y	740.2	3.5	5.8	0.0033	7.69	12.57	0.051300	11.56	64.01	30.32	2.54
0.950	100y	740.2	3.4	6.1	0.0000	7.54	10.79	0.029541	9.60	77.09	31.26	1.95
0.907	100y	740.2	3.4	8.9	0.3999	7.54	9.79	0.002697	4.30	179.95	46.05	0.62
0.906	100y	740.2	3.0	9.0	0.0050	7.17	9.74	0.002092	3.96	195.58	46.39	0.55
0.900	100y	740.2	3.0	8.8	0.0018	7.42	9.72	0.002659	4.30	179.30	45.79	0.62
0.850	100y	740.2	2.9	8.7	0.0044	7.33	9.57	0.002337	4.19	186.25	48.18	0.62
0.800	100y	740.2	2.7	8.7	0.0022	7.06	9.44	0.002057	3.95	194.08	49.06	0.58
0.750	100y	740.2	2.6	8.3	0.0046	6.93	9.30	0.002477	4.45	170.28	48.98	0.64
0.700	100y	740.2	2.3	7.7	0.0056	7.16	9.10	0.004107	5.36	145.83	49.20	0.81
0.650	100y	740.2	2.0	7.8	0.0048	6.63	8.82	0.002757	4.65	175.05	61.01	0.67
0.600	100y	740.2	1.8	7.7	0.0042	6.36	8.65	0.002614	4.33	184.28	61.68	0.65
0.550	100y	740.2	1.6	6.6	0.0036	6.52	8.38	0.005666	5.95	127.43	41.88	0.94
0.500	100y	740.2	1.4	6.3	0.0014	6.22	8.09	0.005491	5.90	129.18	42.53	0.93
0.450	100y	740.2	1.3	6.1	0.0044	6.07	7.80	0.005591	5.85	131.50	49.53	0.94
0.400	100y	740.2	1.1	6.3	0.0002	5.78	7.33	0.002888	4.58	183.99	59.32	0.70
0.350	100y	740.2	1.1	6.1	0.0046	5.60	7.18	0.003054	4.63	178.12	57.49	0.71
0.300	100y	740.2	0.9	5.4	0.0082	5.44	6.93	0.005153	5.55	147.16	50.83	0.90
0.250	100y	740.2	0.5	4.5	0.0008	5.08	6.54	0.009309	6.48	121.22	55.02	1.20
0.200	100y	740.2	0.4	5.1	-0.0024	4.90	6.10	0.004143	4.61	180.93	73.86	0.82
0.150	100y	740.2	0.6	4.5	0.0050	4.53	5.82	0.005943	5.32	159.10	61.35	0.97
0.100	100y	740.2	0.3	5.0	0.0027	3.59	5.34	0.001170	2.77	327.32	95.40	0.45

3.2. ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΡΓΩΝ

3.2.3. Πίνακας αποτελεσμάτων υδραυλικών υπολογισμών υφιστάμενης κατάστασης

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
10.100	100y	735.2	120.30	125.49	0.0111	124.51	126.17	0.002501	3.67	200.13	58.36	0.63
10.000	100y	735.2	119.19	125.07	0.0013	123.85	125.90	0.002629	4.04	182.10	44.60	0.64
9.985	100y	735.2	119.17	125.16	0.0000	122.78	125.82	0.001593	3.59	204.68	34.16	0.47
9.980		Bridge										
9.975	100y	735.2	119.15	125.15	0.0018	122.76	125.80	0.001589	3.59	204.83	34.16	0.47
9.958	100y	735.2	119.12	123.71	3.7501	123.71	125.63	0.006719	6.13	119.98	31.40	1.00
9.957	100y	735.2	115.37	124.19	0.0161	120.54	124.68	0.000917	3.10	237.13	36.19	0.39
9.939	100y	735.2	115.08	122.25	0.0000	122.12	124.48	0.006595	6.61	111.18	23.41	0.97
9.935		Bridge										
9.934	100y	735.2	115.00	119.37	0.0165	120.39	123.07	0.014911	8.52	86.24	24.17	1.44
9.900	100y	735.2	114.44	116.72	0.0141	118.27	122.13	0.038045	10.31	71.34	33.49	2.25
9.800	100y	735.2	113.03	118.28	0.0222	118.30	120.45	0.006850	6.52	112.84	26.34	1.01
9.700	100y	735.2	110.81	115.90	0.0091	116.91	119.32	0.016361	8.19	89.82	30.30	1.52
9.600	100y	735.2	109.90	114.30	0.0089	115.32	117.76	0.014700	8.25	89.85	30.32	1.50
9.500	100y	735.2	109.01	112.05	0.0062	113.17	115.85	0.024714	9.48	95.51	49.36	1.91
9.450	100y	735.2	108.70	111.60	0.0160	112.37	114.42	0.020989	7.43	98.92	50.68	1.70
9.400	100y	735.2	107.90	111.57	0.0173	111.85	113.41	0.010523	6.82	136.79	59.92	1.25
9.300	100y	735.2	106.17	109.64	0.0192	110.41	112.15	0.013433	7.88	124.79	66.24	1.45
9.250	100y	735.2	105.21	109.00	0.0072	109.70	111.38	0.016085	6.84	107.54	50.01	1.49
9.200	100y	735.2	104.85	108.59	0.0083	109.02	110.64	0.010467	6.83	128.00	55.82	1.26
9.100	100y	735.2	104.02	107.04	0.0167	107.72	109.34	0.015855	7.05	120.54	72.90	1.51
9.000	100y	735.2	102.35	105.50	0.0122	106.10	107.71	0.016208	6.58	111.77	54.82	1.47
8.900	100y	735.2	101.13	103.71	0.0125	104.37	105.93	0.019595	6.66	115.99	80.62	1.60
8.800	100y	735.2	99.88	103.54	0.0130	103.62	104.63	0.005647	4.88	178.10	92.70	0.94
8.700	100y	735.2	98.58	101.75	0.0127	102.29	103.65	0.016656	6.77	133.08	83.11	1.53
8.600	100y	735.2	97.31	101.12	0.0076	101.05	102.48	0.007765	5.83	157.04	67.93	1.10
8.500	100y	735.2	96.55	100.47	0.0121	100.47	101.78	0.006078	5.12	148.63	57.53	0.97
8.400	100y	735.2	95.34	98.17	0.0109	98.89	100.61	0.023111	6.91	106.34	64.81	1.72

8.300	100y	735.2	94.25	97.88	0.0189	97.88	99.36	0.006460	5.39	136.83	47.60	1.00
8.200	100y	735.2	92.36	96.51	0.0082	96.69	98.56	0.008688	6.34	115.89	32.95	1.08
8.100	100y	735.2	91.54	94.44	0.0138	95.25	97.33	0.015796	7.53	98.02	39.07	1.50
8.000	100y	735.2	90.16	91.64	0.0172	92.42	94.53	0.062535	7.54	97.57	112.92	2.59
7.900	100y	735.2	88.44	90.81	0.0136	90.95	91.76	0.011048	4.31	170.49	123.53	1.17
7.800	100y	735.2	87.08	89.84	0.0087	89.88	90.83	0.007849	4.41	166.83	90.56	1.03
7.700	100y	735.2	86.21	90.08	0.0138	88.65	90.33	0.000971	2.29	343.37	115.08	0.40
7.600	100y	735.2	84.83	89.96	0.0252	87.86	90.24	0.000781	2.35	317.01	83.12	0.37
7.575	100y	735.2	84.20	89.12	0.3002	89.00	90.13	0.004796	4.54	176.13	79.80	0.86
7.574	100y	735.2	83.90	89.37	-0.0050	88.59	90.02	0.002328	3.66	219.74	82.13	0.62
7.550	100y	735.2	84.02	87.96	0.0196	87.96	89.81	0.007344	6.14	127.04	42.41	1.06
7.500	100y	735.2	83.04	87.03	-0.0007	87.66	89.11	0.032334	6.40	114.90	100.52	1.91
7.400	100y	735.2	83.11	86.62	0.0130	86.62	87.40	0.007866	3.91	188.13	121.72	1.00
7.300	100y	735.2	81.81	84.31	0.0031	84.80	85.98	0.026781	5.74	128.19	118.07	1.76
7.200	100y	735.2	81.50	83.81	0.0116	83.81	84.58	0.007942	3.90	188.71	123.69	1.01
7.100	100y	735.2	80.34	83.42	0.0059	82.94	83.89	0.003319	3.03	242.49	120.17	0.68
7.000	100y	735.2	79.75	82.40	0.0072	82.40	83.37	0.007448	4.34	169.25	88.12	1.00
6.900	100y	735.2	79.03	81.44	0.0012	81.60	82.49	0.010192	4.54	161.90	102.48	1.15
6.860	100y	735.2	78.98	81.18	0.6360	81.18	82.15	0.007346	4.37	168.40	87.69	1.01
6.855	100y	735.2	75.80	76.80	0.1038	77.94	81.68	0.091294	9.78	75.20	78.31	3.19
6.800	100y	735.2	70.09	73.37	0.0118	74.82	78.57	0.037700	10.10	72.78	36.61	2.29
6.700	100y	735.2	68.91	71.51	0.0041	72.60	74.96	0.025722	8.22	89.47	46.23	1.89
6.600	100y	735.2	68.50	71.13	0.0263	71.50	72.80	0.011197	5.73	128.20	60.54	1.26
6.546	100y	735.2	67.08	69.22	0.0000	69.94	71.70	0.039139	6.97	105.53	95.62	2.12
6.545	100y	735.2	67.08	68.27	0.0543	69.16	71.57	0.055914	8.04	91.43	87.03	2.51
6.524	100y	735.2	65.94	67.80	1.7601	68.50	70.26	0.045365	6.96	105.69	108.47	2.25
6.523	100y	735.2	64.18	65.53	0.0078	66.67	70.01	0.069887	9.37	78.46	71.26	2.85
6.500	100y	735.2	64.00	66.10	0.0163	66.76	68.33	0.029658	6.62	111.06	89.37	1.90
6.400	100y	735.2	62.37	64.99	0.0069	65.25	66.25	0.011953	4.97	147.88	91.75	1.25
6.300	100y	735.2	61.68	64.24	0.0098	64.31	65.12	0.008801	4.15	177.10	114.79	1.07
6.200	100y	735.2	60.70	62.79	0.0089	63.07	63.99	0.013927	4.85	151.55	109.56	1.32
6.100	100y	735.2	59.81	62.40	0.0037	62.40	63.28	0.007660	4.14	177.51	103.32	1.01
6.000	100y	735.2	59.44	61.52	0.0083	61.61	62.45	0.008732	4.28	171.95	106.29	1.07
5.900	100y	735.2	58.61	60.70	0.0159	60.77	61.53	0.009042	4.03	182.34	126.67	1.07
5.800	100y	735.2	57.02	59.90	0.0057	59.31	60.22	0.002457	2.51	293.14	155.94	0.58
5.700	100y	735.2	56.45	59.13	-0.0004	59.08	59.79	0.007064	3.61	203.79	139.08	0.95

5.600	100y	735.2	56.49	58.86	0.0021	58.43	59.24	0.003339	2.74	268.08	160.93	0.67
5.500	100y	735.2	56.28	58.67	0.0028	58.02	58.95	0.002103	2.32	317.21	169.41	0.54
5.400	100y	735.2	56.00	58.34	0.0040	57.69	58.71	0.002540	2.70	272.78	134.22	0.60
5.300	100y	735.2	55.60	57.47	0.0152	57.47	58.26	0.007624	3.93	187.25	119.25	1.00
5.234	100y	735.2	54.60	56.64	3.1500	56.78	57.71	0.008251	4.57	160.96	86.26	1.06
5.233	100y	735.2	51.45	55.60	0.0458	53.45	55.81	0.000696	2.04	359.80	95.63	0.34
5.200	100y	740.2	49.94	55.56	0.0072	53.31	55.79	0.000649	2.12	351.14	87.85	0.34
5.150	100y	740.2	49.58	55.38	0.0012	53.24	55.74	0.000900	2.67	282.92	67.45	0.40
5.100	100y	740.2	49.52	55.16	0.0008	53.47	55.67	0.001299	3.16	239.66	57.14	0.48
5.050	100y	740.2	49.48	54.38	0.0000	53.82	55.51	0.003370	4.75	164.05	49.43	0.76
5.025		Bridge										
5.005	100y	740.2	49.50	51.74	0.4681	52.47	53.75	0.013660	6.28	117.94	56.16	1.38
5.000	100y	740.2	47.16	50.34	0.0000	51.47	53.54	0.024707	7.93	93.40	49.49	1.84
4.950	100y	740.2	47.16	49.37	0.0086	50.22	52.17	0.025427	7.41	99.93	59.93	1.83
4.900	100y	740.2	46.73	50.84	0.0026	49.86	51.37	0.002151	3.22	230.10	75.04	0.59
4.800	100y	740.2	46.47	50.00	0.0026	49.68	51.02	0.004636	4.48	165.25	57.99	0.85
4.750	100y	740.2	46.34	49.44	0.0014	49.44	50.72	0.006655	5.00	147.91	58.11	1.00
4.700	100y	740.2	46.27	48.30	0.0100	48.81	50.18	0.014839	6.07	121.88	65.72	1.42
4.685	100y	740.2	46.12	48.01	1.0399	48.64	49.94	0.016361	6.16	120.25	69.81	1.48
4.684	100y	740.2	45.08	46.67	0.0000	47.60	49.80	0.032749	7.83	94.50	63.09	2.04
4.680	100y	740.2	45.08	46.73	0.8997	47.60	49.60	0.028614	7.50	98.74	63.67	1.92
4.679	100y	740.2	44.18	45.64	0.0053	46.71	49.46	0.044231	8.66	85.44	61.40	2.35
4.664	100y	740.2	44.10	45.64	0.8500	46.57	48.65	0.032543	7.69	96.32	66.03	2.03
4.663	100y	740.2	43.25	44.67	0.0238	45.74	48.53	0.046388	8.70	85.06	63.14	2.39
4.650	100y	740.2	42.94	45.04	0.0062	45.86	47.74	0.025607	7.28	101.65	62.80	1.83
4.602	100y	740.2	42.64	45.55	0.4899	45.55	46.88	0.006661	5.11	144.97	54.56	1.00
4.600	100y	740.2	41.66	44.67	0.0083	45.22	46.78	0.013183	6.43	115.15	51.27	1.37
4.500	100y	740.2	40.83	42.62	0.0101	43.30	44.89	0.028512	6.68	110.81	85.01	1.87
4.400	100y	740.2	39.82	42.96	0.0039	42.96	43.94	0.007265	4.40	168.23	85.91	1.00
4.300	100y	740.2	39.43	41.98	0.0062	42.15	43.08	0.010058	4.65	159.34	96.03	1.15
4.200	100y	740.2	38.81	41.93	0.0040	41.42	42.43	0.003251	3.15	234.77	108.48	0.68
4.150	100y	740.2	38.61	41.58	0.0056	41.35	42.22	0.004975	3.54	209.04	110.99	0.82
4.100	100y	740.2	38.33	41.07	2.4301	41.07	41.90	0.007661	4.04	183.20	110.31	1.00
4.099	100y	740.2	35.90	36.65	0.0056	37.65	41.48	0.128599	9.73	76.05	102.02	3.60
4.090	100y	740.2	35.85	36.73	2.4297	37.60	40.21	0.074623	8.26	89.64	102.02	2.81
4.089	100y	740.2	33.42	37.24	0.0044	35.17	37.42	0.000592	1.85	399.47	108.02	0.31

4.050	100y	740.2	33.25	37.23	0.0038	35.01	37.39	0.000530	1.79	414.65	108.98	0.29
4.000	100y	740.2	33.06	37.18	0.0000	34.95	37.36	0.000586	1.91	387.11	97.92	0.31
3.975		Bridge										
3.950	100y	740.2	32.87	37.11	0.0038	34.87	37.31	0.000642	2.02	366.82	90.83	0.32
3.900	100y	740.2	32.68	36.65	0.0038	35.72	37.22	0.002337	3.35	221.04	71.89	0.61
3.800	100y	740.2	32.30	35.64	0.0100	35.64	36.79	0.006847	4.76	155.44	67.47	1.00
3.790	100y	740.2	32.20	34.42	3.1999	35.04	36.59	0.016666	6.52	113.46	57.45	1.48
3.789	100y	740.2	29.00	34.54	0.0078	31.76	34.86	0.000759	2.51	295.21	58.39	0.36
3.700	100y	740.2	28.31	33.16	0.0004	33.16	34.60	0.006644	5.32	139.12	48.31	1.00
3.600	100y	740.2	28.27	31.22	0.0020	31.86	33.59	0.013762	6.81	108.62	45.17	1.40
3.595	100y	740.2	28.26	31.22	2.8101	31.80	33.49	0.012918	6.68	110.75	45.08	1.36
3.594	100y	740.2	25.45	27.49	0.0129	29.07	33.13	0.043998	10.52	70.37	36.31	2.41
3.577	100y	740.2	25.23	30.83	1.1999	29.06	31.48	0.001720	3.58	206.85	45.05	0.53
3.576	100y	740.2	24.03	30.98	0.0235	27.92	31.41	0.000861	2.89	256.03	45.46	0.39
3.550	100y	740.2	23.42	29.68	0.0126	29.43	31.25	0.005306	5.55	133.48	35.47	0.91
3.500	100y	740.2	22.79	29.13	0.0068	29.13	30.93	0.006700	5.94	124.58	34.62	1.00
3.450	100y	740.2	22.45	27.51	0.0183	28.34	30.36	0.014093	7.47	99.04	36.07	1.44
3.402	100y	740.2	21.57	27.50	0.0101	27.89	29.55	0.009951	6.34	116.70	40.32	1.19
3.401		Inl Struct										
3.400	100y	740.2	21.55	27.88	0.0040	27.88	29.47	0.006883	5.60	132.28	41.74	1.00
3.350	100y	740.2	21.35	28.03	0.0216	26.79	28.77	0.002297	3.80	194.67	48.91	0.61
3.300	100y	740.2	20.27	27.79	0.0077	26.80	28.63	0.002943	4.06	182.31	48.82	0.67
3.252	100y	740.2	19.90	27.64	0.0000	26.55	28.49	0.002866	4.08	181.40	46.19	0.66
3.251		Inl Struct										
3.250	100y	740.2	19.90	27.55	0.0028	26.55	28.44	0.003064	4.17	177.32	45.89	0.68
3.200	100y	740.2	19.76	27.55	0.0070	26.14	28.25	0.002245	3.71	199.61	48.37	0.58
3.150	100y	740.2	19.41	26.45	0.0079	26.45	27.98	0.007294	5.48	135.07	44.63	1.01
3.102	100y	740.2	19.03	25.39	0.0099	25.81	27.49	0.011508	6.41	115.44	40.89	1.22
3.101		Inl Struct										
3.100	100y	740.2	19.01	25.79	0.0058	25.79	27.40	0.007691	5.62	131.77	42.01	1.01
3.050	100y	740.2	18.72	24.32	0.0224	24.95	26.81	0.013250	6.99	105.95	37.82	1.33
3.000	100y	740.2	17.60	21.15	0.0106	22.54	25.69	0.027409	9.43	78.46	32.79	1.95
2.952	100y	740.2	17.09	23.99	0.0101	22.75	24.88	0.002568	4.18	177.09	41.17	0.64

2.951		Inl Struct										
2.950	100y	740.2	17.07	23.88	0.0014	22.75	24.82	0.002765	4.29	172.68	40.88	0.67
2.900	100y	740.2	17.00	23.78	0.0016	22.48	24.68	0.002528	4.20	176.30	40.03	0.64
2.850	100y	740.2	16.92	22.67	-0.0019	22.67	24.40	0.006785	5.82	127.11	36.89	1.00
2.802	100y	740.2	17.01	20.74	0.0101	21.64	23.78	0.016339	7.73	95.75	37.54	1.55
2.801		Inl Struct										
2.800	100y	740.2	16.99	22.13	0.0068	21.64	23.36	0.004187	4.89	151.22	41.72	0.82
2.750	100y	740.2	16.65	21.62	0.0184	21.35	23.10	0.005171	5.39	137.29	37.73	0.90
2.700	100y	740.2	15.73	21.24	0.0025	21.24	22.80	0.006772	5.52	134.12	43.38	1.00
2.652	100y	740.2	15.61	19.74	0.0101	20.42	22.25	0.013777	7.01	105.54	41.55	1.41
2.651		Inl Struct										
2.650	100y	740.2	15.59	20.40	0.0016	20.41	21.97	0.006719	5.54	133.61	43.41	1.01
2.600	100y	740.2	15.51	20.34	0.0026	19.91	21.57	0.004375	4.92	150.33	42.94	0.84
2.550	100y	740.2	15.38	19.70	0.0021	19.70	21.28	0.006497	5.56	133.01	42.70	1.01
2.502	100y	740.2	15.28	19.76	0.0000	19.09	20.81	0.003615	4.54	163.06	44.86	0.76
2.501		Inl Struct										
2.500	100y	740.2	15.28	19.55	0.0072	19.10	20.73	0.004322	4.82	153.65	44.31	0.83
2.450	100y	740.2	14.92	19.48	0.0178	18.80	20.49	0.003478	4.43	167.00	46.60	0.75
2.400	100y	740.2	14.03	18.56	0.0098	18.56	20.19	0.006879	5.65	131.11	40.83	1.01
2.352	100y	740.2	13.56	18.83	0.0099	17.81	19.77	0.002879	4.29	172.61	42.78	0.68
2.351		Inl Struct										
2.350	100y	740.2	13.54	18.64	0.0052	17.81	19.67	0.003300	4.49	164.83	42.28	0.73
2.300	100y	740.2	13.28	18.54	0.0016	17.55	19.49	0.002988	4.33	171.14	42.35	0.69
2.250	100y	740.2	13.20	18.36	0.0017	17.48	19.34	0.003027	4.38	169.16	43.23	0.71
2.202	100y	740.2	13.12	18.34	0.0050	17.17	19.16	0.002446	4.01	184.78	45.27	0.63
2.201		Inl Struct										
2.200	100y	740.2	13.11	18.23	-0.0040	17.17	19.10	0.002647	4.11	179.97	45.03	0.66
2.150	100y	740.2	13.31	18.02	0.0040	17.11	18.95	0.002969	4.27	173.49	45.30	0.70
2.100	100y	740.2	13.11	17.97	0.0069	16.80	18.78	0.002438	3.97	186.26	46.78	0.64
2.052	100y	740.2	12.78	17.88	0.0099	16.72	18.65	0.002367	3.89	190.29	48.34	0.63

2.051		Inl Struct										
2.050	100y	740.2	12.76	17.79	0.0020	16.71	18.60	0.002531	3.98	186.03	48.08	0.65
2.000	100y	740.2	12.66	17.72	0.0092	16.48	18.46	0.002228	3.80	194.75	49.27	0.61
1.950	100y	740.2	12.20	17.65	0.0052	16.29	18.34	0.002017	3.65	202.52	50.26	0.58
1.902	100y	740.2	11.95	17.61	0.0101	16.03	18.23	0.001733	3.47	213.11	50.49	0.54
1.901		Inl Struct										
1.900	100y	740.2	11.93	17.54	0.0044	16.03	18.18	0.001815	3.53	209.85	50.38	0.55
1.850	100y	740.2	11.71	17.51	0.0044	15.72	18.07	0.001529	3.33	222.33	52.55	0.51
1.800	100y	740.2	11.49	17.51	0.0027	15.36	17.98	0.001141	3.02	245.96	54.48	0.45
1.752	100y	740.2	11.36	17.41	0.0099	15.56	17.91	0.001320	3.15	235.05	54.17	0.48
1.751		Inl Struct										
1.750	100y	740.2	11.34	17.36	0.0068	15.56	17.88	0.001367	3.19	232.38	54.07	0.49
1.700	100y	740.2	11.00	16.15	-0.0004	16.15	17.65	0.006287	5.43	136.75	49.08	0.99
1.650	100y	740.2	11.02	15.23	0.0022	15.68	17.20	0.010611	6.22	118.91	47.21	1.25
1.600	100y	740.2	10.91	15.96	0.0020	14.69	16.66	0.002218	3.68	201.03	53.55	0.61
1.550	100y	740.2	10.81	16.02	0.0000	14.14	16.51	0.001325	3.10	238.61	54.80	0.47
1.525		Bridge										
1.500	100y	740.2	10.51	13.06	0.0080	13.89	15.85	0.018073	7.40	100.05	45.85	1.60
1.475	100y	740.2	10.31	13.05	0.6498	13.63	15.32	0.012502	6.67	111.06	44.80	1.35
1.474	100y	740.2	9.66	12.18	0.0000	13.10	15.22	0.018725	7.73	95.78	42.07	1.64
1.469	100y	740.2	9.66	12.29	0.7900	13.10	15.05	0.016128	7.36	100.54	42.39	1.53
1.468	100y	740.2	8.87	11.31	0.0489	12.42	14.95	0.023386	8.45	87.60	39.56	1.81
1.450	100y	740.2	7.99	13.79	-0.0006	11.98	14.40	0.001604	3.48	212.79	47.44	0.52
1.400	100y	740.2	8.02	13.61	0.0308	12.30	14.30	0.002115	3.70	200.18	50.31	0.59
1.388	100y	740.2	7.65	13.64	0.0000	12.12	14.25	0.001771	3.47	213.30	51.78	0.55
1.380		Bridge										
1.373	100y	740.2	7.50	13.58	0.0001	11.78	14.19	0.001622	3.46	213.94	48.45	0.53
1.300	100y	740.2	7.49	13.52	0.0040	11.64	14.05	0.001431	3.24	228.55	53.28	0.50
1.250	100y	740.2	7.29	13.37	-0.0016	11.72	13.97	0.001727	3.43	215.99	53.32	0.54
1.200	100y	740.2	7.37	12.69	-0.0050	12.20	13.79	0.004153	4.64	159.43	48.49	0.82
1.150	100y	740.2	7.62	12.86	0.0216	11.47	13.52	0.001996	3.61	204.96	51.91	0.58
1.100	100y	740.2	6.54	12.63	-0.0026	11.12	13.40	0.002311	3.89	190.07	46.10	0.61
1.050	100y	740.2	6.67	12.56	-0.0120	11.28	13.28	0.002138	3.76	197.62	49.12	0.59
1.035	100y	740.2	6.85	12.18	0.0100	11.43	13.21	0.002814	4.64	176.71	48.08	0.69

1.020	100y	740.2	6.70	11.56	0.0040	11.56	13.10	0.004829	5.69	147.92	49.70	0.90
1.000	100y	740.2	6.62	9.78	0.0066	10.65	12.79	0.017248	7.96	100.84	42.25	1.55
0.997	100y	740.2	6.60	9.60	1.1500	10.52	12.73	0.017997	8.07	99.11	41.97	1.57
0.996	100y	740.2	5.45	8.55	0.0300	9.81	12.61	0.023108	8.99	85.55	36.71	1.71
0.981	100y	740.2	5.00	7.59	1.4998	9.02	12.16	0.031049	9.47	78.77	38.57	1.97
0.980	100y	740.2	3.50	5.88	0.0033	7.69	11.97	0.042957	10.93	67.70	30.32	2.34
0.950	100y	740.2	3.40	6.23	0.0000	7.54	10.44	0.024873	9.09	81.43	31.26	1.80
0.907	100y	740.2	3.40	8.86	0.3999	7.54	9.79	0.002696	4.30	179.98	46.06	0.62
0.906	100y	740.2	3.00	8.96	0.0050	7.17	9.74	0.002092	3.96	195.61	46.39	0.55
0.900	100y	740.2	2.97	8.79	0.0018	7.42	9.72	0.002658	4.30	179.34	45.79	0.62
0.850	100y	740.2	2.88	8.70	0.0044	7.33	9.58	0.002336	4.19	186.30	48.18	0.62
0.800	100y	740.2	2.66	8.65	0.0022	7.06	9.44	0.002056	3.95	194.13	49.06	0.58
0.750	100y	740.2	2.55	8.30	0.0046	6.93	9.30	0.002474	4.45	170.34	49.00	0.64
0.700	100y	740.2	2.32	7.66	0.0056	7.16	9.10	0.004077	5.35	146.28	49.27	0.80
0.650	100y	740.2	2.04	7.73	0.0048	6.63	8.84	0.002839	4.71	169.25	56.32	0.68
0.600	100y	740.2	1.80	7.71	0.0042	6.36	8.65	0.002621	4.33	183.49	60.30	0.65
0.550	100y	740.2	1.59	6.57	0.0036	6.51	8.38	0.005693	5.95	127.19	41.76	0.94
0.500	100y	740.2	1.41	6.31	0.0014	6.22	8.09	0.005532	5.91	128.78	42.34	0.93
0.450	100y	740.2	1.34	6.03	0.0044	6.03	7.80	0.005748	5.90	129.37	44.68	0.95
0.400	100y	740.2	1.12	6.23	0.0002	5.74	7.32	0.003177	4.74	174.23	55.29	0.73
0.350	100y	740.2	1.11	6.06	0.0046	5.59	7.15	0.003276	4.75	172.62	55.53	0.73
0.300	100y	740.2	0.88	5.46	0.0082	5.46	6.92	0.005003	5.49	150.36	53.42	0.89
0.250	100y	740.2	0.47	4.47	0.0008	5.02	6.52	0.009123	6.44	122.05	51.81	1.19
0.200	100y	740.2	0.43	5.29	-0.0024	4.94	6.08	0.003119	4.16	210.46	88.23	0.72
0.150	100y	740.2	0.55	4.53	0.0050	4.53	5.82	0.005948	5.32	159.05	61.35	0.97
0.100	100y	740.2	0.30	5.03	0.0027	3.59	5.34	0.001170	2.77	327.32	95.40	0.45
0.000	100y	740.2	0.03	4.87		2.73	5.23	0.001001	2.94	300.85	65.72	0.43

ΠΑΤΡΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2023

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΑΛΕΒΙΖΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ

Ο ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΤΗΣ ΣΥΜΠΡΑΞΗΣ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΑΛΕΒΙΖΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ