

## Παράρτημα V

### Υδρολογική Μελέτη ποταμού Νέδοντα

- **Έκθεση – Υπολογισμοί**
- **Σχέδιο 001A** «Γενική οριζοντιογραφία – Λεκάνες απορροής / Γενική διάταξη υδρολογικού μοντέλου» (κλ. 1:50.000)
- **Σχέδιο 002A** «Γενική οριζοντιογραφία – Λεκάνες απορροής / Γενική διάταξη υδρολογικού μοντέλου» (κλ. 1:10.000)

**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΗΜΟΣΙΟ**  
**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**  
**ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**  
**ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**  
**ΕΥΔΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΣΥΜΒΑΣΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ**

**ΕΡΓΟ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

**ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**  
**ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ**

ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΙΟΥΧΟΣ:



**ΑΚΤΩΡ (LEADER)**  
**ΙΝΤΡΑΚΑΤ**  
**ΑΒΑΞ Α.Ε.**

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ:



**ΣΥΣΤΑΣ Α.Ε.**  
 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ  
 Ελ. Βενιζέλου 3, 176 71 Αθήνα



**Υδροεξυγιαντική**  
Α.Σ. Καλαμάρας & Σία Α.Ε.

ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ  
 Ευβοίας 3, 15125, Μαρούσι, Αθήνα

**ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΟΤΑΜΟΥ ΝΕΔΟΝΤΑ**

**ΕΚΘΕΣΗ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ**

A	26/3/2021	ΑΙΚ. ΔΑΝΙΗΛ Μ. ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗΣ		ΣΠ. ΜΙΧΑΣ		ΠΡΩΤΗ ΕΚΔΟΣΗ
ΑΝΑΘ.	ΗΜΕΡ.	ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
		ΣΥΝΤΑΞΗ		ΕΛΕΓΧΟΣ - ΕΓΚΡΙΣΗ		

3

6 6 1 0 0 7 0 1 Α

ΕΡΓΟ:	ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΤΑΔΙΟ:	ΜΕΛΕΤΕΣ
ΜΕΛΕΤΗ:	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΤΕΥΧΟΣ:	701
ΕΚΔΟΣΗ:	A
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	2021
ΑΡ.ΣΕΛΙΔΩΝ:	186
ΣΥΝΤΑΞΗ:	ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Α.Ε. - ΣΥΣΤΑΣ Α.Ε.
ΑΡΧΕΙΟ	661_701A_ΤΕΥΧΟΣ_Ydrologia_NEDON.docx

**ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ  
ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ π. ΝΕΔΟΝΤΑ**

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b> .....	<b>2</b>
2.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	2
2.2	ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ (ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, 1988).....	3
2.3	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛ. ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧ. ΟΜΒΡΙΩΝ ΟΔΟΥ ΑΘΗΝΩΝ - ΝΕΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΠΟ ΘΟΥΡΙΑ ΕΩΣ ΠΟΤ. ΝΕΔΟΝΤΑ .....	4
2.4	ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ (ΣΔΚΠ) .....	5
2.5	1Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ (2020) .....	5
2.6	ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	6
2.6.1	Χάρτες - τοπογραφικά στοιχεία - γεωλογικά στοιχεία .....	6
2.6.2	Σταθμοί - Βροχομετρικά - Υδρομετρικά δεδομένα.....	6
2.6.2.1	Σταθμοί που ελήφθησαν υπόψη κατά την εκπόνηση των ΣΔΚΠ .....	6
2.6.2.2	Σταθμοί Ε.Α.Α. (meteo.gr) .....	9
2.6.2.3	Σταθμοί προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ (openmeteo.gr) .....	13
2.6.3	Εργασίες - Δημοσιεύσεις .....	15
2.6.4	Όμβριες καμπύλες σε επίπεδο χώρας (2016) .....	15
2.7	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ .....	15
2.7.1	Αποχέτευσης Ομβρίων (ΔΕΥΑΚ) .....	15
2.7.2	Οχετοί έργου παραχώρησης στην περιοχή Καλαμάτας .....	19
2.7.3	Συγκοινωνιακά.....	21
<b>3</b>	<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ</b> .....	<b>22</b>
3.1	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ - ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ .....	22
3.2	ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ .....	23
3.3	ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ 6-7/09/2016 .....	23
3.3.1	Υετόγραμμα βροχόπτωσης 06-07/09/2016.....	24
3.3.2	Υπολογισμός περιόδων επαναφοράς βροχόπτωσης.....	26
3.3.3	Σχολιασμός και συμπεράσματα .....	28
3.4	ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	29
3.5	ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ - ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ .....	29
3.6	ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ .....	31
<b>4</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ</b> .....	<b>33</b>
4.1	ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ.....	33
4.2	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ ΤΗ ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ FULLER (ΠΔ 696/74).....	33
4.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑ .....	34
4.4	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ .....	34
4.5	ΑΠΩΛΕΙΕΣ - ΩΦΕΛΙΜΗ ΒΡΟΧΗ .....	37
4.6	ΧΡΟΝΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ/ ΣΥΡΡΟΗΣ .....	41

4.6.1	Γενικά - Ορισμοί.....	41
4.6.2	Υπολογισμός κατά Kirpich.....	41
4.6.3	Υπολογισμός χρόνου συρροής κατά CCP (California Culvert Practice).....	42
4.6.4	Υπολογισμός κατά Giandotti.....	43
4.6.5	Υπολογισμός χρόνου υστέρησης κατά SCS (1973).....	43
4.6.6	Υπολογισμός χρόνου συρροής κατά TEM.....	44
4.7	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑΣ.....	45
4.7.1	Σχέση Κουτσογιάννη και Ξανθόπουλου.....	45
4.7.2	Σχέση Spect.....	45
4.7.3	Σχέση Fornari.....	46
4.7.4	Νομογραφήματα.....	46
4.8	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	47
4.9	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΣΧΕΔΑΣΜΟΥ - ΧΡΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ.....	49
<b>5</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....</b>	<b>50</b>
5.1	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΘΜΩΝ.....	50
5.2	ΕΤΗΣΙΟ ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ.....	50
5.3	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ.....	51
<b>6</b>	<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΑΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ.....</b>	<b>54</b>
6.1	ΜΟΡΦΗ ΟΜΒΡΙΑΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ.....	54
6.2	ΔΙΑΚΡΙΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	55
6.3	ΌΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΕΓΥ (2016).....	56
6.4	ΌΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ.....	57
6.5	ΌΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ.....	58
6.6	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ.....	63
6.7	ΤΕΛΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΟΜΒΡΙΑΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	71
<b>7</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΣΥΡΡΟΗΣ.....</b>	<b>72</b>
<b>8</b>	<b>ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ.....</b>	<b>74</b>
8.1	ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	74
8.2	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ.....	75
8.3	ΣΕΝΑΡΙΑ.....	79
8.4	ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	79
8.4.1	Δεδομένα CN, χρόνος υστέρησης και διόδευσης.....	79
8.4.2	Σενάριο F1 - διερεύνηση κατασκευής φράγματος ανάσχεσης.....	81
8.5	ΒΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ.....	82
8.6	ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ.....	83
<b>9</b>	<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ.....</b>	<b>85</b>
9.1	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΑΛΛΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ.....	85
9.1.1	Αποτελέσματα ΣΔΚΠ, ΥΔ01.....	85
9.1.2	Αποτελέσματα ΜΟΡΕΑ.....	85
9.1.3	Αποτελέσματα ΥΠΕΧΩΔΕ.....	85
9.1.4	Αποτελέσματα Μελέτης ΟΣΕ (2014).....	86
9.1.5	Μελέτη οριοθέτησης Καραμπογιά (2019).....	88
9.2	ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ.....	88
9.3	ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	89
9.4	ΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΑΙΧΜΩΝ ΣΥΜΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΟΝ ΝΕΔΟΝΤΑ.....	89
<b>10</b>	<b>ΣΤΕΡΕΟΜΕΤΑΦΟΡΑ.....</b>	<b>91</b>
10.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	91
10.2	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΕΞΙΣΩΣΗ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ (ΠΕΕΑ).....	91

10.2.1	Συντελεστής διαβρωτικότητας βροχής R .....	93
10.2.2	Συντελεστής διαβρωσιμότητας εδάφους K.....	93
10.2.3	Τοπογραφικός συντελεστής LS.....	94
10.2.4	Συντελεστής κάλυψης και διαχείρισης του εδάφους ή Συντελεστής φυτοκάλυψης (C) .....	94
10.2.5	Συντελεστής ελέγχου διάβρωσης .....	95
10.2.6	Συντελεστής στερεοαπορροής .....	96
10.2.7	Τελική εκτίμηση εδαφικής διάβρωσης .....	96
10.3	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ ΓΑΒΡΙΛΟΒΙΤΣ.....	97
10.4	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΤΕΡΕΟΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΕ ΑΙΩΡΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗ - ΤΑΡΛΑ.....	100
10.5	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ.....	102
10.6	ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΤΕΡΕΟΑΠΟΡΡΟΗΣ - ΧΟΝΔΡΟΚΟΚΚΑ ΦΕΡΤΑ.....	103
10.7	ΣΤΕΡΕΟΪΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ.....	106
10.8	ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΣΧΕΣΗ STINY - HERNEULIDZE .....	109
10.9	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΒΑΘΟΥΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ .....	110
<b>11</b>	<b>ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ .....</b>	<b>112</b>
11.1	ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΟΚΛΙΜΑΚΩΣΗΣ .....	112
11.1.1	Σενάρια μελλοντικών εκπομπών.....	113
11.1.2	Μοντέλα κλιματικής αλλαγής .....	114
11.1.3	Μέθοδοι υποβιβασμού κλίμακας .....	115
11.1.4	Περιοχικά κλιματικά μοντέλα .....	116
11.2	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΣΔΚΠ .....	116
11.3	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ 1Η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ (06/2020) .....	117
11.3.1	Επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην ένταση των βροχοπτώσεων .....	117
11.3.2	Επίδραση της κλιματικής αλλαγής στη στάθμη θάλασσας.....	118
11.4	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΕΜΕΚΑ .....	118
11.4.1	Επίδραση στις κατολισθήσεις .....	119
11.4.2	Επίδραση στην πλημμυρική επικινδυνότητα .....	120
<b>12</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....</b>	<b>123</b>
<b>13</b>	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>	<b>125</b>
13.1	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΠΟΛΕΚΑΝΩΝ.....	126
13.1.1	Γεωμορφολογικά στοιχεία λεκανών απορροής (υψόμετρα, κλίσεις).....	126
13.1.2	Στοιχεία υδατοπερατότητας και διαβρωσιμότητας λεκανών απορροής.....	128
13.1.3	Χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής.....	130
13.1.4	Χρόνοι συρροής, συντελεστές απορροής ανά υπολεκάνη .....	134
13.2	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ .....	137
13.2.1	Σταθμός Καλαμάτας ΕΑΑ .....	137
13.2.2	Σταθμός Αλαγονίας ΕΑΑ.....	140
13.2.3	Υετόγραμμα βροχόπτωσης 06-07/09/2016 .....	143
13.3	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΧΑΡΤΕΣ .....	147
13.3.1	Χάρτης 1: Χάρτης Επιφανειακών κλίσεων .....	148
13.3.2	Χάρτης 2: Χάρτης υδατοπερατότητας.....	149
13.3.3	Χάρτης 3: Χάρτης χρήσεων γης (2000).....	150
13.3.4	Χάρτης 4: Χάρτης χρήσεων γης (2018).....	151
13.3.5	Χάρτης 5: Χάρτης συντελεστή LS.....	152
13.3.6	Χάρτης 6: Χάρτης συντελεστή διαχείρισης κάλυψης γης C .....	153
13.3.7	Χάρτης 7: Χάρτης Διαβρωσιμότητας.....	154
13.4	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ.....	155
13.4.1	Αποτελέσματα για T=50, 100 έτη.....	155
13.4.2	Αποτελέσματα για T=5, 10, 20 έτη.....	158
13.4.3	Αποτελέσματα για T=50, 100 έτη για άνω όριο εμπιστοσύνης όμβριων καμπυλών.....	162
13.4.4	Υδρογραφήματα σε χαρακτηριστικές θέσεις.....	166

13.4.5	Αποτελέσματα διερεύνησης για φράγμα ανάσχεσης F1 .....	169
13.4.6	Υπολογισμός παροχών με ορθολογική, Fuller .....	175

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πιν. 2-1.	Εξωτερικές λεκάνες απορροής δικτύου Καλαμάτας (Προκαταρκτική, 1988) .....	4
Πιν. 2-2.	Σταθμοί δικτύου meteo.gr .....	9
Πιν. 2-3.	Αλαγονία Μεσσηνίας: Σχόλια και αναγγελίες βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού .....	9
Πιν. 2-4.	Αρφαρά Μεσσηνίας: Σχόλια και αναγγελίες βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού .....	10
Πιν. 2-5.	Καλαμάτα: Σχόλια και αναγγελίες βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού .....	12
Πιν. 2-6.	Καλαμάτα - Δυτικά: Σχόλια και αναγγελίες βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού .....	12
Πιν. 2-7.	Κοπανάκι Μεσσηνίας: Σχόλια και αναγγελίες βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού .....	12
Πιν. 2-8.	Σταθμοί προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ /openmeteo.gr .....	13
Πιν. 2-9:	Οχετοί έργου παραχώρησης στην περιοχή Καλαμάτας .....	19
Πιν. 6-10:	Συσχετισμός Οχετών έργου παραχώρησης με δίκτυο ομβρίων Καλαμάτας .....	19
Πιν. 3-1.	Συνοπτικά στοιχεία για τις λεκάνες απορροής Πάμισου, Άρι, Νέδοντα .....	22
Πιν. 3-2	Κατανομή επιφάνειας λεκανών απορροής Πάμισου, Άρι, Νέδοντα ανά χρήση γης, κλάση υδατοπερατότητας και κατηγορία κλίσης, μέσοι συντελεστές απωλειών και απορροής .....	23
Πιν. 3-3.	Τρίωρα ύψη βροχής για τον σταθμό ΕΜΥ Καλαμάτας για 06-07/09/2016 .....	24
Πιν. 3-4.	Συνολικά ύψη βροχής καταιγίδας 06-07/2016 στους σταθμούς Κοπανάκι, Αρφαρά, Καλαμάτα Ε.Α.Α. ....	26
Πιν. 3-5.	Μέγιστες εντάσεις βροχής από τα στοιχεία καταιγίδας 06-07/09/2016 .....	27
Πιν. 3-6.	Εκτιμώμενη περίοδος επαναφοράς υψών βροχής καταιγίδας 06-07/09/2016 με βάση την όμβρια Καλαμάτας (ΕΓΥ, 2016) .....	28
Πιν. 3-7.	Εκτιμώμενη περίοδος επαναφοράς υψών βροχής καταιγίδας 06-07/09/2016 με βάση την όμβρια Πηδήματος (ΕΓΥ, 2016) .....	28
Πιν. 3-8.	Απαντώμενοι γεωλογικοί σχηματισμοί στην περιοχή μελέτης .....	29
Πιν. 3-9.	Εμφανιζόμενες χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής .....	31
Πιν. 3-10.	Μεταβολή κατανομής χρήσεων γης στη λεκάνη απορροής μεταξύ 2000 και 2018 .....	32
Πιν. 4-1.	Συντελεστής απορροής λεκανών αναπτυσσόμενων περιοχών .....	34
Πιν. 4-2.	Συντελεστής απορροής ανά χρήση γης, κατηγορία κλίσης και υδατοπερατότητας .....	36
Πιν. 4-3.	Συντελεστής διόρθωσης συντελεστή απορροής ανάλογα με την περίοδο επαναφοράς .....	37
Πιν. 4-4.	Επιλογή CN για καθορισμό απωλειών .....	39
Πιν. 4-5.	Μεταβολή του συντελεστή απορροής όγκου συναρτήσει του ύψους βροχής για διάφορες τιμές του CN .....	40
Πιν. 4-6.	Πίνακας 2.4-1: Γενικά κριτήρια σχεδιασμού (ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ) .....	47
Πιν. 4-7.	Πίνακας 2.4-5 : Κανόνες επιλογής τυπικής περιόδου επαναφοράς για διαστασιολόγηση οχετών και γεφυρών (ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ) .....	48
Πιν. 5-1.	Στοιχεία υπολεκανών προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ .....	51
Πιν. 5-2.	Στοιχεία επεισοδίων προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ στο Λατομείο Μπάκα .....	53
Πιν. 6-1.	Διορθωτικοί συντελεστές μετρημένης βροχόπτωσης λόγω διακριτότητας δείγματος .....	56
Πιν. 6-2.	Συντεταγμένες σταθμού και παράμετροι όμβριας καμπύλης πλησιέστερων σταθμών στην περιοχή μελέτης .....	57
Πιν. 6-3.	Παράμετροι όμβριας καμπύλης λεκάνης απορροής Νέδοντα στο ΣΔΚΠ .....	58

Πιν. 6-4. Εντάσεις βροχής για T=1~5000 έτη και διάρκειες 10'~24ώρες σύμφωνα με την όμβρια Καλαμάτας (ΕΓΥ, 2016).....	58
Πιν. 6-5. Εντάσεις βροχής για T=1~5000 έτη και διάρκειες 10'~24ώρες σύμφωνα με την όμβρια Πηδήματος (ΕΓΥ, 2016).....	58
Πιν. 6-6. Ομβριες καμπύλες στην ευρύτερη περιοχή μελέτης .....	60
Πιν. 6-7. Ύψος βροχής (mm) σύμφωνα με τις διάφορες παλαιότερες όμβριες καμπύλες για διάρκειες 5 min ~ 24 hrs για T=50 έτη .....	64
Πιν. 6-8. Ένταση βροχόπτωσης για T=10, 20, 50, 100 έτη σύμφωνα με τις όμβριες καμπύλες ΕΓΥ, Νέδοντα και Καλαμάτας Καλέρη .....	67
Πιν. 6-9. Σύγκριση εντάσεων βροχής για T=10, 20, 50, 100 έτη και διάρκειες 10'~24ώρες σύμφωνα με τις όμβριες Καλαμάτας .....	70
Πιν. 8-1. Εκτίμηση ταχύτητας ροής (ft/s) ανάλογα με την κλίση και την κατηγορία χρήσης (Drainage Manual, Texas Highway Dept. Table VII, p. II-28, 1970) .....	75
Πιν. 8-2. Εκτίμηση ταχύτητας ροής (ft/s) ανάλογα με την κλίση και την κατηγορία χρήσης (Design of Small Dams από U.S. Navy - Technical Publication Navdocks TP-PW-5, 1953).....	75
Πιν. 8-3. Σενάρια υπολογισμών με υδρολογικό μοντέλο .....	79
Πιν. 8-4. Δεδομένα CN, Lag υπολεκανών.....	80
Πιν. 8-5. Δεδομένα routing .....	81
Πιν. 8-6. Στοιχεία στάθμης - επιφάνειας - όγκου .....	82
Πιν. 8-7. Παροχές αιχμής σε χαρακτηριστικές θέσεις με υδρολογικό μοντέλο για T=5, 10, 20, 50, 100 έτη.....	83
Πιν. 9-1. Παροχές λεκανών απορροής για T= 50, 100, 1000 έτη.....	85
Πιν. 9-2. Πλημμυρικές παροχές στη γέφυρα ΟΣΕ π. Νέδοντα για διάφορες όμβριες καμπύλες .....	86
Πιν. 9-3. Πλημμυρικές παροχές σε χαρακτηριστικές θέσεις π. Νέδοντα .....	88
Πιν. 9-4. Παροχές στις θέσεις των έργων για T= 5, 10, 20, 50, 100 έτη .....	89
Πιν. 9-5. Παροχές στη θέση συμβολής του έργου παροχέτευσης στον π. Νέδοντα για T= 50 έτη .....	90
Πιν. 9-6. Παροχές στη θέση συμβολής του αγωγού Σπάρτης στον π. Νέδοντα για T= 50 έτη .....	90
Πιν. 10-1. Τιμές του συντελεστή διαβρωσιμότητας (K) για τους γεωλογικούς σχηματισμούς .....	94
Πιν. 10-2. Τιμές του συντελεστή διαχείρισης κάλυψης εδάφους (C).....	95
Πιν. 10-3. Τιμές του συντελεστή ελέγχου διάβρωσης (P) .....	95
Πιν. 10-4. Εκτίμηση εδαφικής διάβρωσης με τη μέθοδο RUSLE.....	96
Πιν. 10-5. Τιμές συντελεστή χ για τη μέθοδο Gavrilovic για τις διάφορες κατηγορίες χρήσεων γης .....	98
Πιν. 10-6. Τιμές συντελεστή γ για τη μέθοδο Gavrilovic .....	98
Πιν. 10-7. Τιμές συντελεστή φ για τη μέθοδο Gavrilovic .....	98
Πιν. 10-8. Εκτίμηση στερεοαπορροής με τη μέθοδο Gavrilovic.....	99
Πιν. 10-9. Εκτίμηση στερεοαπορροής σε αιώρηση με τη μέθοδο Κουτσογιάννη - Ταρλά .....	101
Πιν. 10-10. Εκτιμήσεις εδαφικής διάβρωσης και στερεοαπορροής σε αιώρηση (Κουτσογιάννη - Ταρλά) σε χαρακτηριστικές θέσεις .....	103
Πιν. 10-11. Υπολογισμός στερεοπαροχής με σύρση .....	105
Πιν. 10-12. Όγκος φερτών (m <sup>3</sup> ) για πλημμυρικό επεισόδιο 50-ετίας, 100-ετίας 12-ωρης διάρκειας.....	106
Πιν. 10-13. Τιμές του συντελεστή Pn .....	110
Πιν. 10-14. Τιμές του συντελεστή m .....	110
Πιν. 10-15. Παροχές σε χαρακτηριστικές θέσεις συμπεριλαμβανομένης της στερεομεταφοράς .....	110
Πιν. 10-16. Εκτίμηση βάθους διάβρωσης βάση των σχέσεων του σχήματος Figure TS14B-1 - Scour observations from typical reaches of alluvial rivers.....	111



Πιν. 11-1. Μεταβολές στη μέση πιθανότητα υπέρβασης των ορίων της βροχόπτωσης που οδηγούν σε κατολισθήσεις βάσει των τιμών που προκύπτουν από την ανάλυση του μοντέλου ECHAM5 για το σενάριο A1B. ....	119
Πιν. 11-2. Μεταβολές στη μέση πιθανότητα υπέρβασης των ορίων της βροχόπτωσης που οδηγούν σε κατολισθήσεις βάσει των τιμών που προκύπτουν από την ανάλυση του μοντέλου HadCM3 για τα σενάρια A2 και B2. ....	119
Πιν. 11-3. Μέση μεταβολή (%) σε όλη την επικράτεια στην πιθανότητα υπέρβασης των ορίων βροχόπτωσης σε σχέση με τις αντίστοιχες περιόδους ελέγχου για τα αντίστοιχα κλιματικά σενάρια.....	121
Πιν. 11-4. Μεταβολή παροχής αιχμής περιόδου επαναφοράς 5-ετίας λεκάνης απορροής Νέδοντα .....	122
Πιν. 13-1. Επιφανειακές κλίσεις, Υψόμετρα υπολεκανών απορροής .....	126
Πιν. 13-2. Κατανομή ανά κλάση υδατοπερατότητας και διαβρωσιμότητας.....	128
Πιν. 13-3. Κατανομή ανά κατηγορία χρήσης γης (2018).....	130
Πιν. 13-4. Κατανομή ανά κατηγορία χρήσης γης (2000).....	132
Πιν. 13-5. Χρόνοι συρροής/ υστέρησης (min), συντελεστές απορροής ανά υπολεκάνη.....	134
Πιν. 13-6. Σταθμός Καλαμάτας ΕΑΑ - Μηνιαία και ετήσια ύψη βροχής (mm).....	137
Πιν. 13-7. Σταθμός Καλαμάτας ΕΑΑ - Μέγιστο ημερήσιο ύψος βροχής (mm).....	137
Πιν. 13-8. Σταθμός Καλαμάτας ΕΑΑ - Μέση μηνιαία θερμοκρασία .....	137
Πιν. 13-9. Σταθμός Αλαγονίας ΕΑΑ - Μηνιαία και ετήσια ύψη βροχής (mm).....	140
Πιν. 13-10. Σταθμός Αλαγονίας ΕΑΑ - Μέγιστο ημερήσιο ύψος βροχής (mm).....	140
Πιν. 13-11. Σταθμός Αλαγονίας ΕΑΑ - Μέση μηνιαία θερμοκρασία .....	140
Πιν. 13-12. Δεκάλεπτα ύψη βροχής για τους σταθμούς Κοπανάκι, Αρφαρά, Καλαμάτα Ε.Α.Α.....	143
Πιν. 13-13. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK_G050_12h, NEDK_G100_12h.....	155
Πιν. 13-14. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK_G005_12h, NEDK_G010_12h, NEDK_G020_12h.....	158
Πιν. 13-15. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK_G050_U_12h, NEDK_G100_U_12h.....	162
Πιν. 13-16. Συνοπτικά αποτελέσματα για το φράγμα (στέψη +72, L=60m).....	171
Πιν. 13-17. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK_G010_F1_12h, NEDK_G050_F1_12h με φράγμα .....	171
Πιν. 13-18. Υπολογισμός παροχών (m <sup>3</sup> /s) με ορθολογική, Fuller ανά υπολεκάνη.....	175

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2-1. Διαθέσιμοι Σταθμοί στην περιοχή μελέτης στο ΥΔ01 .....	7
Σχήμα 2-2. Βροχομετρικοί και Βροχογραφικοί Σταθμοί για την παραγωγή ομβρίων καμπυλών στην περιοχή μελέτης στο ΥΔ01. ....	8
Σχήμα 2-3. Εξωτερικές λεκάνες δικτύου ομβρίων Καλαμάτας (απόσπασμα Σχεδίου Προκαταρκτικής ΠΚ1-1).....	17
Σχήμα 2-4. Ζώνες αποχέτευσης δικτύου ομβρίων Καλαμάτας (απόσπασμα Σχ. Προκαταρκτικής ΠΚ1-6). ....	18
Σχήμα 3-1. Λεκάνες απορροής της ευρύτερης περιοχής μελέτης .....	22
Σχήμα 3-2. Υετόγραμμα βροχόπτωσης 06-07/09/2016 στους σταθμούς Αρφαρά, Καλαμάτα, Κοπανάκι Ε.Α.Α. ....	25
Σχήμα 3-3. Αθροιστικό Υετόγραμμα βροχόπτωσης 06-07/09/2016 στους σταθμούς Αρφαρά, Καλαμάτα, Κοπανάκι Ε.Α.Α. και Καλαμάτα Ε.Μ.Υ.....	26
Σχήμα 3-4. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ (2016) με τα στοιχεία της βροχόπτωσης 06-07/09/2016. ....	27
Σχήμα 4-1. Μεταβολή ποσοστού απορροής συναρτήσει του ύψους βροχής για διάφορα CN.....	40
Σχήμα 4-2. Σχηματική παράσταση υδρογραφήματος.....	41

Σχήμα 5-1. Μεταβολή ετήσιου ύψους βροχής για τους σταθμούς Καλαμάτας, Αλαγονίας ΕΑΑ .....	50
Σχήμα 5-2. Συσχέτιση ετήσιου ύψους βροχής και μέσης ετήσιας θερμοκρασίας με το υψόμετρο (σταθμοί Καλαμάτας, Αλαγονίας ΕΑΑ).....	51
Σχήμα 5-3. Λεκάνη απορροής και Υδρομετρικοί, Μετεωρολογικοί σταθμοί προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ.....	52
Σχήμα 5-4. Χρονική εξέλιξη επεισοδίου N1_2013a (15~20/01/2013) στη θέση Λατομείο Μπάκα.....	53
Σχήμα 6-1. Σύγκριση παλαιότερων ομβρίων καμπυλών περιόδου επαναφοράς T=50έτη, για διάρκειες έως 2 ώρες.....	65
Σχήμα 6-2. Σύγκριση μεταβολής ύψους βροχής T=50 έτη για διάρκεια 24 ώρες βάσει των διαφόρων παλαιότερων ομβρίων καμπυλών.....	66
Σχήμα 6-3. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας Καλέρη για T=50έτη.....	68
Σχήμα 6-4. Μεταβολή ύψους βροχής για την όμβρια Νέδοντα για T=10, 20, 50, 100 και σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Καλαμάτας Καλέρη για T=50έτη.....	68
Σχήμα 6-5. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας (Καλέρη) για T=100έτη.....	69
Σχήμα 6-6. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας (Καλέρη) για T=50έτη.....	69
Σχήμα 7-1. Σύγκριση χρόνων υστέρησης κατά SCS και Giandotti .....	72
Σχήμα 7-2. Σύγκριση χρόνων υστέρησης κατά SCS και Giandotti σε συνάρτηση με την επιφάνεια λεκάνης απορροής .....	73
Σχήμα 8-1. Γενική διάταξη υδρολογικού μοντέλου .....	76
Σχήμα 8-2. Γενική διάταξη υδρολογικού μοντέλου στην περιοχή της Καλαμάτας.....	77
Σχήμα 8-3. Γενική διάταξη υδρολογικού μοντέλου στην περιοχή της περιμετρικής οδού.....	78
Σχήμα 8-4. Καμπύλες στάθμης - επιφάνειας - όγκου .....	82
Σχήμα 8-5. Σύγκριση αποτελεσμάτων υδρολογικού μοντέλου με ορθολογική και Fuller για T=50 για τις εξετασθείσες υπολεκάνες.....	84
Σχήμα 9-1. Σύγκριση αποτελεσμάτων μοντέλου με ορθολογική (όμβρια Καλαμάτας ΚΚ) και Fuller για τις υπολεκάνες της λεκάνης απορροής π. Νέδοντα (Μελέτη ΟΣΕ, 2014).....	87
Σχήμα 9-2. Υδρογράφημα 12-ωρης βροχής για T= 50 έτη στη θέση διασταύρωσης της Σ.Γ. με τον π. Νέδοντα για τα τρία εξετασθέντα σενάρια (Μελέτη ΟΣΕ, 2014).....	87
Σχήμα 9-3. Μεταβολή παροχής αιχμής Νέδοντα με την περίοδο επαναφοράς.....	89
Σχήμα 13-1. Μεταβολή μηνιαίου ύψους βροχής για τον σταθμό Καλαμάτας ΕΑΑ, περίοδος 2014-2020.....	138
Σχήμα 13-2. Μεταβολή μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας για τον σταθμό Καλαμάτας ΕΑΑ, περίοδος 2014-2020.....	138
Σχήμα 13-3. Ομβροθερμικό διάγραμμα Emberger για τον σταθμό Καλαμάτας ΕΑΑ, περίοδος 2014-2020.....	139
Σχήμα 13-4. Μεταβολή μέγιστου ημερήσιου ύψους βροχής για τον σταθμό Καλαμάτας ΕΑΑ, περίοδος 2014-2020.....	139
Σχήμα 13-5. Μεταβολή μηνιαίου ύψους βροχής για τον σταθμό Αλαγονίας ΕΑΑ, περίοδος 2012-2020.....	141
Σχήμα 13-6. Μεταβολή μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας για τον σταθμό Αλαγονίας ΕΑΑ, περίοδος 2012-2020.....	141
Σχήμα 13-7. Μεταβολή μέγιστου ημερήσιου ύψους βροχής για τον σταθμό Αλαγονίας ΕΑΑ, περίοδος 2012-2020.....	142
Σχήμα 13-8. Ομβροθερμικό διάγραμμα Emberger για τον σταθμό Αλαγονίας ΕΑΑ, περίοδος 2012-2020.....	142
Σχήμα 13-9. Υδρογράφημα στη θέση εκβολής του π. Νέδοντα για T=5 έτη.....	166
Σχήμα 13-10. Υδρογραφήματα σε χαρακτηριστικές θέσεις του π. Νέδοντα για T=50 έτη.....	166

Σχήμα 13-11. Υδρογράφημα στη θέση συμβολής (JN04.0) του έργου παροχέτευσης (JS00) στον π. Νέδοντα για T=50 έτη .....	167
Σχήμα 13-12. Υδρογράφημα στη θέση εκβολής του π. Νέδοντα για T=5, 10, 20, 50, 100 έτη .....	168
Σχήμα 13-13. Υδρογραφήματα π. Νέδοντα στην εκβολή και στην περιμετρική οδό, συμβαλλόντων έργων καθοδήγησης εξωτερικών λεκανών για T=5 έτη .....	168
Σχήμα 13-14. Γενική διάταξη.....	169
Σχήμα 13-15. Αποτελέσματα διόδευσης στη θέση του φράγματος.....	169
Σχήμα 13-16. Μεταβολή ροής, στάθμης, αποθηκευόμενου όγκου, επιφάνειας καθρέπτη φράγματος, για πλημμύρα 50-ετίας. ....	170
Σχήμα 13-17. Μεταβολή αποθηκευόμενου όγκου κατά τη διέλευση πλημμύρας 50-ετίας.....	170
Σχήμα 13-18. Υδρογράφημα εκροής από το φράγμα (στέψη +72, L=60m) .....	171

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα υδρολογική μελέτη συντάσσεται για την εκπόνηση της υδραυλικής προμελέτης του έργου:

«ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ»

από τη σύμπραξη των εταιρειών:

- ΛΑΖΑΡΟΣ Σ.ΛΑΖΑΡΙΔΗΣ & ΣΙΑ - ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Α.Ε.
- ΣΥΣΤΑΣ Α.Ε.

Τα έργα εμπίπτουν στο ΥΔ01 Δυτικής Πελοποννήσου.

Είναι κρίσιμο να γίνει Υδρολογική Μελέτη με επικαιροποίηση των παροχών σχεδιασμού, λαμβάνοντας υπόψη τις οδηγίες των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) και τις Όμβριες Καμπύλες ΕΓΥ (2016) που έχουν καταρτιστεί για όλη τη χώρα.

Θα γίνει χρήση υδρολογικού μοντέλου σε συμφωνία με τα εφαρμοζόμενα μεθοδολογικά δεδομένα στα σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας, με προσδιορισμό παροχών διαφόρων περιόδων επαναφοράς, τόσο των κλάδων όσο και του π. Νέδοντα. Με βάση τις παροχές αυτές, θα γίνει στην υδραυλική μελέτη ο έλεγχος και ο σχεδιασμός των έργων. Σημειώνεται ότι οι παροχές αναμένονται μεγαλύτερες σε σχέση με τις εκτιμήσεις που είχαν γίνει σε παλαιότερες μελέτες.

Στο ΣΔΚΠ της περιοχής η λεκάνη αντιμετωπίζεται ενιαία χωρίς υπολεκάνες.

Στην παρούσα αναπτύσσεται λεπτομερές υδρολογικό μοντέλο με προσδιορισμό των χαρακτηριστικών των λεκανών απορροής με σύγχρονες μεθόδους, εξέταση της μεταβολής των χρήσεων γης την τελευταία εικοσαετία, χρήση των ομβρίων καμπυλών που καταρτίστηκαν από την ΕΓΥ (2016) για όλη τη χώρα καθώς και της μεθοδολογίας που χρησιμοποιείται και στα σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 1			

## 2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 2.1 Γενικά

Παρακάτω αναφέρονται οι μελέτες έργων της ευρύτερης περιοχής από τις οποίες αντλήθηκαν στοιχεία για την υδρολογία και για την υφιστάμενη κατάσταση της αποχέτευσης ομβρίων:

- Προσδιορισμός Ομβρίων Καμπυλών για την Περιοχή της Δυτικής Ελλάδος από την Πάτρα έως τον Πύργο (Νοέμβριος 2008), («Μελέτη Καλέρη»), Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Προσδιορισμός Ομβρίων Καμπυλών για την Περιοχή της Δυτικής Ελλάδος από τον Πύργο έως την Τσακώνα (Αύγουστος 2009), («Μελέτη Καλέρη»), Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Μελέτες Ολυμπίας Οδού, Γ.Ε. 40~51, ΣΥΣΤΑΣ, ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Ε.Ε.
- Μελέτες Αυτοκινητόδρομου ΜΟΡΕΑΣ, Γ.Ε. 27~30, ΣΥΣΤΑΣ
- Δημοσίευση Daniil et al (GlobalNEST, 2012), Systematic Approach for Ungaged Basins' Discharge Determination in Western Peloponnese, Greece.
- ΕΤΜΕ - Ι. Αντωνίου και συνεργάτες Ε.Ε. (Αύγ. 1989) Προκαταρκτική Μελέτη συμπληρωματικών αντιπλημμυρικών – αποχετευτικών έργων ν. Μεσσηνίας (όμβριες καμπύλες για Ζευγολατιό και Σούλι)
- Μελέτη αντιπλημμυρικών έργων σε περιοχές της Ν. Ελλάδας (ΥΠΕΧΩΔΕ, Δ7β, Αρ. Μελέτης 9672300/ΣΑΕ072/1), Στάμος Ε.Ε., Υδροδυναμική, Υδρολογία χειμάρρου Νέδοντα, Σεπτ. 1999.
- Προμελέτη, Οριστική μελέτη αντιπλημμυρικής προστασίας χ. Νέδοντα, Α. Στάμος Ε.Ε. – Αθ. Δανέσης, (09/1998, 11/1998).
- Δ.Ε.Υ.Α.Καλαμάτας, Μελετητής Τζανέτος Σμυρνης, 2010, Επείγοντα αντιπλημμυρικά έργα στον ποταμό Νέδοντα Μεσσηνίας - Βελτίωση διευθετημένης κοίτης.
- Υδραυλική Μελέτη, Κατασκευή Δικτύου Αποχέτευσης Ομβρίων Οδού Αθηνών - Νέας Εισόδου στο Τμήμα από Θουρία έως Νέδοντα Ποταμό του Δήμου Καλαμάτας (ΔΕΥΑΚ, 2014)
- Δ.Ε.Υ.Α.Καλαμάτας (2016) Αγωγός ομβρίων οδού Σπάρτης.
- Δήμος Καλαμάτας (2019) Μελέτη επικαιροποίησης και συμπλήρωσης οριοθέτησης ράματος βόρειας περιοχής Καλαμάτας (Καραμπογιάς), Ανάδοχος Μαρία Γ. Φούκα.
- ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ (1988) – Προκαταρκτική Μελέτη αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων των περιοχών που εντάσσονται στο σχέδιο πόλης και συσχετισμός με την υπάρχουσα μελέτη (Προσδιορίζεται η όμβρια καμπύλη Καλαμάτας με βάση τα στοιχεία ΕΜΥ στο αεροδρόμιο Καλαμάτας).
- ΥΠΔΕ (1979), Μελετητής: Α. Θωμόπουλος - Χ. Μειτάνης - Α. Κούβελας - Α. Πάστρας - Γ. Μαρτίνης - Μ. Χαροκόπου-Κορρέ, "Οριστική Μελέτη Έργων Αποχέτευσης Πόλεων Καλαμάτας και Μεσσήνης (αναφέρεται ως "ΥΜ79").

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 2			

- Μελέτες ΕΡΓΟΣΕ (2014) - Α' φάση μελέτης κανονικοποίησης και αναβάθμισης της Σιδηροδρομικής Γραμμής Αλφειού - Κυπαρισσίας - Καλαμάτας, Προμελέτη Υδραυλικών Έργων - Β' τμήμα - Σ.Σ. Καλού Νερού έως Καλαμάτα., Υδρολογία (ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ Ε.Ε.).
- Ερευνητικό Πρόγραμμα ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ "Εκτίμηση πλημμυρικών απορροών στην Ελλάδα σε συνθήκες υδροκλιματικής μεταβλητότητας: Ανάπτυξη φυσικά εδραιωμένου εννοιολογικού - πιθανοτικού πλαισίου και υπολογιστικών εργαλείων", 2014, (ΕΤΜΕ, Γραφείο ΜΑΧΑΙΡΑ, ΕΜΠ, ΕΑΑ).
- Κατάρτιση Ομβρίων Καμπυλών σε επίπεδο Χώρας, ΕΓΥ, Μάιος 2016.
- Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών απορροής ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (ΥΔ 01).
- Σχέδια Διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (ΥΔ 01).
- ΠΔ 696/74 (ΦΕΚ Α 301). Περί αμοιβών μηχανικών δια σύνταξιν μελετών, επίβλεψιν, παραλαβήν κ.λπ. Συγκοινωνιακών, Υδραυλικών και Κτιριακών Εργων, ως και Τοπογραφικών, Κτηματογραφικών και Χαρτογραφικών Εργασιών και σχετικών τεχνικών προδιαγραφών μελετών.

## 2.2 Προκαταρκτική Μελέτη αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων (ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, 1988)

Στην Προκαταρκτική Μελέτη αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων (ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, 1988) γίνεται ιστορική ανασκόπηση της εξέλιξης των έργων αποχέτευσης της Καλαμάτας με εκτενή αναφορά στις προηγούμενες μελέτες και τα έργα που κατασκευάστηκαν. Εξετάζεται επίσης η επάρκεια των κατασκευασμένων και προτεινομένων από τις προηγούμενες μελέτες έργων.

Στην Προκαταρκτική (1988) αναφέρεται ότι:

*Τα έργα ομβρίων που προβλέπονται από τις μέχρι σήμερα εκπονηθείσες μελέτες μάλλον θα χρειαστούν αρκετές αλλαγές. Αυτές οφείλονται τόσο στα έργα που κατασκευάστηκαν εν τω μεταξύ, τα οποία δεν ακολούθησαν τις εκπονηθείσες μελέτες όσο και στην αδυναμία κατασκευής των περιφερειακών τάφρων, στις βορειοανατολικές παρυφές της πόλης.*

...

*Στο νέο ρυμοτομικό σχέδιο παρουσιάζεται συχνά το φαινόμενο, σαφώς διαμορφωμένες κοίτες ή βαθιές γραμμές του εδάφους να διασχίζουν οικοδομικά τετράγωνα.*

...

*Προτείνεται η κάλυψη όλων των φυσικών κοιτών στα τμήματά τους μέσα στην περιοχή του ρυμοτομικού σχεδίου. .... Με αυτό τον τρόπο οι λωρίδες τις οποίες καταλαμβάνουν σήμερα οι φυσικές κοίτες, οι οποίες ούτως ή άλλως ανήκουν στο δημόσιο, μπορούν να γίνουν δρόμοι.*

Πρόσθετος περιοριστικός παράγοντας είναι το γεγονός ότι απαγορεύονται εκβολές αγωγών ομβρίων στον προλιμένα, στο λιμάνι και στην μαρίνα.

Σχετικά με την περίοδο επαναφοράς αναφέρεται ότι **χρησιμοποιείται εν γένει περίοδος επαναφοράς T=5 έτη εκτός της περίπτωσης των συλλεκτήρων των ζωνών VIII, XVI, XI, XVIII, που δέχονται παροχή μεγάλων εξωτερικών λεκανών που χρησιμοποιείται T=10 έτη.**

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 3			

**Πιν. 2-1. Εξωτερικές λεκάνες απορροής δικτύου Καλαμάτας (Προκαταρκτική, 1988)**

Αριθμός Λεκάνης	Ονομασία Ρεύματος (Προκαταρκτική Μελέτη 1988)	Έκταση (εκτ)
ΛΔ0		26,0
ΛΔ1	Λαγκάδα 1 ή της Αγίας Τριάδος	172,8
ΛΔ2	Λαγκάδα 2 ή του Κανάρη	607,2
ΛΔ3		420,0
ΛΔ4	Καραμπογιάς	147,2
ΛΔ5		21,6
ΛΑ2	Βέλιουρας	16,7
ΛΑ4	Καλαμίτσι	123,7
ΛΑ6	Ρίζος	34,2
ΛΑ10δ (τμήμα της ΛΑ10)	Φαρών 1 (Πολιταίικο)	157,0
ΛΑ10		524,6
ΛΑ12	Φαρών2	2091,3

### 2.3 Υδραυλική Μελ. Δικτύου Αποχ. Ομβρίων Οδού Αθηνών - Νέας Εισόδου από Θουρία έως ποτ. Νέδοντα

Στα προτεινόμενα έργα της μελέτης ΔΕΥΑΚ (2014) περιλαμβάνεται η κατασκευή Κεντρικών Συλλεκτών για την παροχέτευση στον ποταμό Άρι των ομβρίων στην περιοχή ανάντη Παλαιάς Εθνικής Οδού Τρίπολης - Καλαμάτας και για το τμήμα από Θουρία έως το ρέμα στη Σπερχογεία.

Επίσης πρόκειται να γίνει η κατασκευή αγωγών ομβρίων επί της Παλαιάς Εθνικής Οδού Τρίπολης - Καλαμάτας στο τμήμα μεταξύ του Νοσοκομείου Καλαμάτας και Θουρίας.

Προβλέπονται οι ακόλουθοι συλλεκτές:

Συλλεκτήρας Σ1: αποτελείται από δύο τμήματα. Στο πρώτο τμήμα από το έργο εισόδου (το οποίο προβλέπεται με υπερχειλίση προκειμένου να αποφευχθεί η είσοδος χωμάτων και λοιπών φερτών στο συλλεκτήρα) και έως τη διέλευση των γραμμών του ΟΣΕ ο αγωγός έχει κλειστή διατομή, τοποθετείται υπογείως και κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα. Στο δεύτερο τμήμα κατάντη των γραμμών του ΟΣΕ, ο συλλεκτήρας αποτελείται από ανοικτές ανεπένδυτες και επενδεδυμένες διατομές και μόνο στις θέσεις των διασταυρώσεων με αγροτικές οδούς προβλέπονται τρεις οχετοί. Το έργο εισόδου κατασκευάζεται στο ρέμα Αγία Παρασκευή, εκατό μέτρα περίπου ανάντη της Π.Ε.Ο. Καλαμάτας - Τρίπολης και στη συμβολή δύο υφιστάμενων μισογακείων - αγροτικών οδών (ενός τσιμεντόστρωτου και ενός χωμάτινου).

Συλλεκτήρας Σ2: εκκινεί από το φρεάτιο εισόδου στην αγροτική οδό που συμβάλλει στο ύψος του PRAKTIKER και παραλαμβάνει τα νερά της υπολεκάνης Λ2.1

Συλλεκτήρας Σ3: εκκινεί από το ύψος της οδού Αηγιαννάκη και παραλαμβάνει τα νερά των υπολεκάνων Λ3.1, Λ3.2, Λ3.3 με την συμβολή των αγωγών ομβρίων 3.2 και 3.3. Το φρεάτιο εισόδου θα κατασκευαστεί στη θέση υφιστάμενου φρεατίου απ' όπου σήμερα ξεκινά ο καταργούμενος πλακοσκεπής (1.0x1.7) οχετός.

Οι συλλεκτές Σ2, Σ3 τοποθετούνται σε δρόμους.

Συλλεκτήρας Σ4: Ξεκινά από το σιδηροδρομικό σταθμό της Θουρίας παράλληλα με τις σιδηροδρομικές γραμμές και καταλήγει στο συλλεκτήρα Σ1.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 4			

Αγωγοί ομβρίων οδού Αθηνών από τη Θουρία έως το Νοσοκομείο στην αριστερή πλευρά της ΠΕΟ (με κατεύθυνση προς Καλαμάτα).

Ο αγωγός ομβρίων 5.2 επίσης στην αριστερή πλευρά της ΠΕΟ πρόκειται μελλοντικά να συμβάλει στον κεντρικό συλλεκτήρα Νοσοκομείου, ο οποίος προβλέπεται στην "Μελέτη κεντρικού συλλεκτήρα αποχέτευσης ομβρίων νέου Νοσοκομείου" και διέρχεται καθέτως την ΠΕΟ, στο ύψος του ανοικτού χώρου στάθμευσης ΒΔ του νοσοκομείου.

## 2.4 Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ)

ΦΕΚ 2640 Β/2018-07-05 ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ: Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΓΡΕΓΥ/41346/322 Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (ΕΛ01) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1η ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 2 - Όμβριες καμπύλες (Π02)

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 2η ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 4 - Πλημμυρικά Υδρογραφήματα (Π04)

ΣΤΑΔΙΟ ΙΙ – 1η ΦΑΣΗ - ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 14: Έκθεση Επίδρασης Κλιματικής Αλλαγής στην Αξιολόγηση και διαχείριση του Κινδύνου Πλημμύρας (Π14)

Ζώνες ΖΔΥΚΠ στην περιοχή της λεκάνης απορροής:

Πεδινή Περιοχή ρεμάτων Καλαμάτας - Μεσσήνης GR01RAK0001

- Εισροές στερεοπαροχής στη ΖΔΥΚΠ: Διάβρωση 447 t/km<sup>2</sup>/yr
- Διάβρωση - απώλεια εδάφους από ΖΔΥΚΠ: Διάβρωση 295 t/km<sup>2</sup>/yr

## 2.5 1η Αναθεώρηση Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (2020)

Η έκθεση αποτελεί την 1η Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης των Κινδύνων Πλημμύρας για το σύνολο της ελληνικής επικράτειας, σύμφωνα με την Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την «αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας» η οποία ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (Κ.Υ.Α.) Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1108 Β'/21.07.2010) όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 177772/924/2017 (ΦΕΚ 2140 Β'/22.06.2017) και ισχύει, και περιλαμβάνει:

- Την καταγραφή των ιστορικών πλημμυρών από το 2012 και μετά με τα κύρια χαρακτηριστικά τους και εντοπισμό των σημαντικών ιστορικών πλημμυρών με βάση τις συνέπειές τους
- Τον εντοπισμό περιοχών όπου είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα και αξιολόγηση των δυνητικών αρνητικών συνεπειών των μελλοντικών πλημμυρών, λαμβανομένων υπόψη ιστορικών στοιχείων πλημμυρών και των έκτοτε αλλαγών στις συνθήκες των πλημμυρικών πεδίων
- Την αναθεώρηση των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.

Για το σύνολο των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, όπως αυτές καθορίστηκαν το 2012, αξιολογήθηκαν η επικινδυνότητα και οι κίνδυνοι πλημμύρας για τρία (3) βασικά σενάρια περιλαμβανομένου και του ακραίου σεναρίου για πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς T1000 με την βοήθεια ειδικών υδρολογικών και υδραυλικών μοντέλων. Τα στοιχεία αυτά είναι δυνατό να αξιοποιηθούν κατά τον δεύτερο κύκλο εφαρμογής της Οδηγίας για την ενσωμάτωση της συνιστώσας της κλιματικής αλλαγής κατά την αναθεώρηση των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας. Επιπλέον, σε Ευρωπαϊκό επίπεδο αναπτύχθηκαν ειδικά εργαλεία καταγραφής πλημμυρών αλλά και δημιουργίας και διάχυσης λοιπών σχετικών δεδομένων όπως π.χ. η ειδική υπηρεσία SWICCA της ΕΕ, η

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 5			



οποία διαθέτει στοιχεία μεταβολής κλιματικών παραμέτρων λόγω της Κλιματικής Αλλαγής και τα οποία αξιοποιήθηκαν κατά την κατάρτιση της παρούσας αναθεώρησης.

Για την περιοχή μελέτης ισχύουν τα παρακάτω:

1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ (2019)				ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ (2012)		
Κωδικός	Ονομασία	Έκταση (km <sup>2</sup> )	Αλλαγές στην 1η Αναθεώρηση	Κωδικός	Ονομασία	Έκταση (km <sup>2</sup> )
ΕΛ01ΑΡ001	Πεδινές περιοχές π. Πάμισου και λοιπών ρεμάτων	271,47	Ενοποιείται με τη Ζώνη GR01ΡΑΚ0002 και προστίθενται 2 χαμηλές περιοχές Αλλαγή ονομασίας	GR01ΡΑΚ0001	Πεδινή περιοχή ρεμάτων <b>Καλαμάτας-Μεσσήνης</b> (π. Πάμισος, Άρης, Βέλικας)	170
			Ενοποιείται με τη Ζώνη ΕΛ01ΑΡ001 και προστίθενται 2 χαμηλές περιοχές	GR01ΡΑΚ0002	Πεδινή περιοχή Μελιγαλά	78

## 2.6 Στοιχεία

### 2.6.1 Χάρτες - τοπογραφικά στοιχεία - γεωλογικά στοιχεία

Χάρτης ΓΥΣ - κλ. 1:50.000 - ΦΥΛΛΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ	ΣΠΑΡΤΗ
----------	--------

Χάρτες ΓΥΣ κλ. 1:5.000

Χάρτες ΙΓΜΕ- κλ. 1:50.000 - ΦΥΛΛΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑ - ΣΠΑΡΤΗ

### 2.6.2 Σταθμοί - Βροχομετρικά - Υδρομετρικά δεδομένα

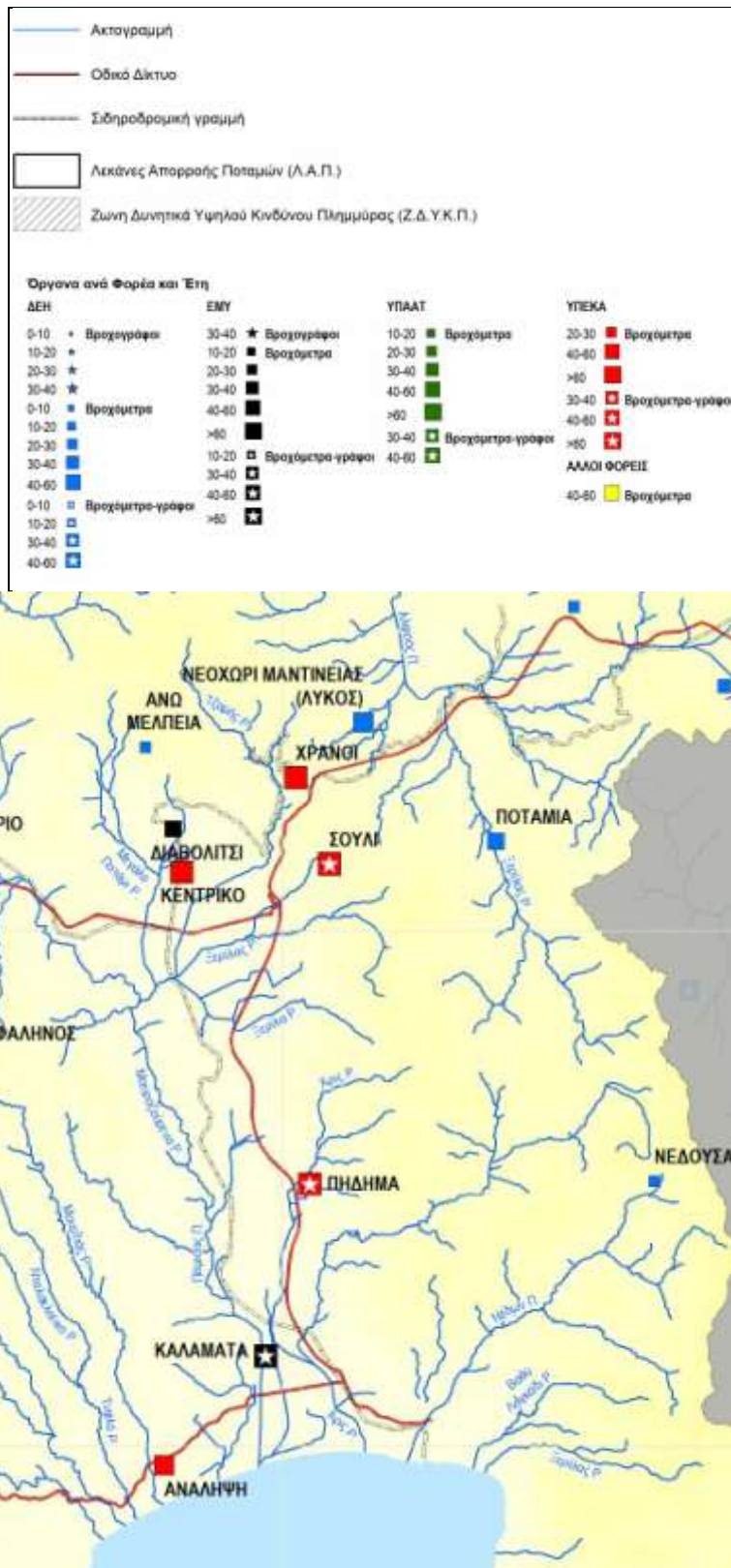
#### 2.6.2.1 Σταθμοί που ελήφθησαν υπόψη κατά την εκπόνηση των ΣΔΚΠ

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται το δίκτυο των διαθέσιμων βροχομετρικών και βροχογραφικών σταθμών κατά την ανάπτυξη των ομβρίων καμπυλών κατά την εκπόνηση των ΣΔΚΠ του ΥΔ01.

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ



Σχήμα 2-1. Διαθέσιμοι Σταθμοί στην περιοχή μελέτης στο ΥΔ01



Σχήμα 2-2. Βροχομετρικοί και Βροχογραφικοί Σταθμοί για την παραγωγή ομβρίων καμπυλών στην περιοχή μελέτης στο ΥΔ01.

### 2.6.2.2 Σταθμοί Ε.Α.Α. (meteo.gr)

**Πιν. 2-2. Σταθμοί δικτύου meteo.gr**

Θέση σταθμού	Λεκάνη	X	Y	Υψόμετρο	Υπηρεσία	Περίοδος λειτουργίας
Αλαγονία Μεσσηνίας	Νέδοντα	343840	4107863	+765	Ε.Α.Α.	24/10/2012 -
Καλαμάτα	Νέδοντα	331126	4098974	+5,00	Ε.Α.Α.	16/06/2014 -
Καλαμάτα - Δυτικά		329347	4100001	+10,00	Ε.Α.Α.	05/02/2018 -
Αρφαρά	περί τον υδροκρίτη λεκανών Πάμισου - Άρι	326299	4113665	+96,00	Ε.Α.Α.	24/10/2012 -
Κοπανάκι	ρ. Καλού Νερού	306288	4128740	+184,00	Ε.Α.Α.	25/11/2012 -

#### Αλαγονία Μεσσηνίας ( LGU7)

Πληροφορίες σταθμού: Υψόμετρο 765 m

Θέση: Αλαγονία Ορεινή Φιλοξενία.

Βρίσκεται σε χώμα. Ύψος αισθητήρων θερμ/υγρ : 2 m. Ύψος ανεμομέτρου : 5 m.

Ο σταθμός ξεκίνησε να παρέχει δεδομένα απο τον μήνα Νοέμβριο του 2012.

X (GGRS87):343840 m, Y (GGRS87):4107863 m

Latitude:37.10670° N, Longitude:22.24423° E

**Πιν. 2-3. Αλαγονία Μεσσηνίας: Σχόλια και αναγγελίες βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού**

Ημερομηνία	Σχόλια βλαβών και δυσλειτουργιών
20/1/2021	Καθυστερημένη καταγραφή χιονόπτωσης 18/01/2021. (Δε χάθηκε υετός)
18/9/2020	Σημαντικές παροδικές απώλειες δεδομένων 6-8/09, 14-17/09/2020 (Χωρίς απώλεια βροχής)
14/9/2020	Μικρές παροδικές απώλειες δεδομένων στις 13/09/2020 (Χωρίς απώλεια βροχής)
12/9/2020	Μερικές παροδικές απώλειες δεδομένων στις 4/09, 11/09/2020 (Χωρίς απώλεια βροχής)
13/8/2020	Καθυστερημένες καταγραφές βροχόπτωσης 02/08-12/08/2020 (Δε χάθηκε βροχή)
7/6/2020	Σημαντική απώλεια δεδομένων στις 04/06/2020 (Χωρίς απώλεια βροχής)
4/6/2020	Μερικές παροδικές απώλειες δεδομένων 02/06-03/06/2020 (Χωρίς απώλεια βροχής)
9/1/2020	Σημαντική απώλεια νυχτερινών δεδομένων στις 08/01/2020 (Χωρίς απώλεια βροχής).
14/12/2019	Μερική και καθυστερημένη καταγραφή βροχόπτωσης 07-13/12/2019 (Χάθηκαν ~65mm).
28/10/2019	Μικρή απώλεια δεδομένων στις 27/10/2019 (Χωρίς απώλεια βροχής).
6/6/2019	Μικρές παροδικές απώλειες δεδομένων 22/05/2019 και 05/06/2019. (Δε χάθηκε βροχή).
22/4/2019	Μερικές παροδικές απώλειες δεδομένων 09-10/04/2019, 18/04/2019 και 21/04/2019. (Δε χάθηκε βροχή)
21/4/2019	Μερική απώλεια δεδομένων και βροχόπτωσης 20/04/2019. (Χάθηκαν <5mm)
19/12/2018	Μερικές παροδικές απώλειες δεδομένων 18/12/2018 (χάθηκαν ~6mm).

Ημερομηνία	Σχόλια βλαβών και δυσλειτουργιών
29/6/2018	Απώλεια δεδομένων βροχόπτωσης 15-28/06/2018 (χάθηκαν ~130mm).
13/4/2018	Σημαντική απώλεια δεδομένων 11-12/04/2018. (δε χάθηκε βροχή)
13/2/2018	Μικρή πρωινή απώλεια δεδομένων 12/02/2018 (δε χάθηκε βροχή).
18/7/2017	Μερική και καθυστερημένη καταγραφή βροχόπτωσης 16-17/07/2017 (χάθηκαν ~ 40mm).
10/2/2017	Σημαντικές απώλειες δεδομένων 12/01, 14-19/01, 20/01, 24/01, 04/02, 07/02, 09/02/2017 (σημαντική απώλεια βροχόπτωσης 14-19/01, μερική 24/01).
4/2/2017	Απώλεια δεδομένων 24/01 22:10-25/01 06:30, 25/01 19:20 - 26/01 02:00, 02/02 06:50-08:30, 10:40-03/02/2017 20:10 (μερική απώλεια βροχόπτωσης 24-25/01).
28/1/2017	Μερική απώλεια δεδομένων 07/01, 10/01, 11/01, 23/01, 27/01/2017 (μικρή απώλεια βροχόπτωσης 07, 10, 11, 23/01).
12/1/2017	Μέρος του υετού της 11/01/2017 είναι λιωμένο χιόνι από τις χιονοπτώσεις των προηγούμενων ημερών.
5/10/2016	Απώλεια δεδομένων 01/09 00:10 – 04/10/2016 16:10 (χάθηκαν ~ 100-150 mm).
16/2/2016	Απώλεια δεδομένων 11/02/2016 16:10 - 12/02/2016 14:50 (Χάθηκαν < 2 mm) και 12/02/2016 20:30 – 15/02/2016 18:30 (Χάθηκαν < 2 mm).
29/1/2016	Απώλεια δεδομένων 16/01/2016 02:30 - 28/01/2016 17:50.(Χάθηκαν ~70mm).
21/11/2015	Μερική απώλεια δεδομένων 07-09/11/2015 και 18-20/11/2015. (Δε χάθηκε βροχή).
31/10/2015	Μερική απώλεια δεδομένων 25-26/10/2015 και 29-30/10/2015.(Δε χάθηκε βροχή).
25/5/2015	Απώλεια δεδομένων 23/05/2015 06:10 - 24/05/2015 10:30. (Δε χάθηκε βροχή).
18/4/2015	Μερική απώλεια δεδομένων 14-17/04/2015. (Δε χάθηκε βροχή).
1/4/2015	Μερική απώλεια δεδομένων 24/03/2015.
2/8/2014	Απώλεια δεδομένων 29/07/2014 14:20 - 01/08/2014 20:40.
18/2/2013	Σημαντικές απώλειες δεδομένων 20/01-07/02/2013, 12-13/02/2013 και 15-17/02/2013.
22/12/2012	Σημαντικές απώλειες δεδομένων 11-13/12/2012 και 16-21/12/2012.

### Αρφαρά Μεσσηνίας ( LGU6)

Πληροφορίες σταθμού:Υψόμετρο 96 m

Θέση: Οικία Κωσταντίνου Πράσινου. Βρίσκεται σε χώμα. Ύψος αισθητήρων θερμ/υγρ : 2 m. Ύψος ανεμομέτρου : 5 m.

Ο σταθμός ξεκίνησε να παρέχει δεδομένα απο τον μήνα Νοέμβριο του 2012.

X (GGRS87):326299 m, Y (GGRS87):4113665 m

Latitude:37.15589° N, Longitude:22.04557° E

### Πιν. 2-4. Αρφαρά Μεσσηνίας: Σχόλια και αναγγελίες βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού

Ημερομηνία	Σχόλια βλαβών και δυσλειτουργιών
6/12/2019	Μερική απώλεια δεδομένων 05/12/2019 (Χωρίς απώλεια βροχής).
25/9/2019	Σημαντικές παροδικές απώλειες δεδομένων 09-11/09/2019, 13/09/2019, 16/09/2019 και 23-24/09/2019 (Χωρίς απώλεια βροχής).

#### ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Ημερομηνία	Σχόλια βλαβών και δυσλειτουργιών
16/9/2019	Μερική απώλεια δεδομένων 07-08/09/2019, 12/09/2019 και 14-15/09/2019 (Χωρίς απώλεια βροχής).
8/7/2019	Μερικές παροδικές απώλειες δεδομένων 07/07/2019 (Χωρίς απώλεια βροχής).
6/7/2019	Σημαντική απώλεια δεδομένων 03-04/07/2019. Μικρή απώλεια δεδομένων 05/07/2019. (Χωρίς απώλεια βροχής)
11/6/2019	Σημαντικές παροδικές απώλειες δεδομένων 09-10/06/2019. (Δε χάθηκε βροχή)
28/3/2019	Σημαντική απώλεια δεδομένων 24/03/2019. Σημαντική απώλεια νυχτερινών δεδομένων 25-27/03/2019 (Δε χάθηκε βροχή).
22/2/2019	Μικρή απώλεια δεδομένων στις 21/02/2019 (Χωρίς απώλεια βροχής).
8/6/2018	Μικρή απώλεια δεδομένων 06/06/2018 (Χωρίς απώλεια βροχής). Μικρές παροδικές νυχτερινές απώλειες δεδομένων 07/06/2018 (Χωρίς απώλεια βροχής).
15/4/2018	Σημαντική απώλεια δεδομένων 14-15/04/2018 (δε χάθηκε βροχή).
22/2/2018	Μερική πρωινή απώλεια δεδομένων 21/02/2018 (δε χάθηκε βροχή). Μερικές παροδικές απώλειες δεδομένων 20/02/2018 (χάθηκαν ~4 mm).
21/2/2018	Μικρή πρωινή απώλεια δεδομένων 20/02/2018 (χάθηκαν ~0.4 mm).
18/11/2017	Μικρή παροδική απώλεια δεδομένων και μικρή απώλεια βροχόπτωσης 17/11/2017 (Χάθηκε <1mm).
16/11/2017	Μερική απώλεια δεδομένων και βροχόπτωσης 15/11/2017 (Χάθηκαν ~3mm).
29/7/2017	Μερική απώλεια δεδομένων 25/07/2017 και 28/07/2017 (Δε χάθηκε βροχή) .
28/7/2017	Απώλεια δεδομένων 23/07 20:20 - 24/07 11:30, 24/07 19:40 - 25/07 12:00, 26/07 21:40 - 27/07/2017 08:50.
19/7/2017	Σημαντική απώλεια δεδομένων 18/07/2017 (Δε χάθηκε βροχή).
9/7/2017	Απώλεια δεδομένων από 26/04 - 08/07/2017 (χάθηκαν 05/2017 ~50mm , 06/2017 ~20mm ).
17/3/2017	Μικρή απώλεια πρωινών δεδομένων 12/03/2017. Σημαντική απώλεια βραδινών δεδομένων 15-16/03/2017. (Δε χάθηκε βροχή).
10/2/2017	Σημαντικές απώλειες δεδομένων 02-04/02.2017 , 07/02/2017 και 09/02/2017.
1/12/2016	Απώλεια δεδομένων 17/11/2016 11:30 - 04/12/2016 15:50. Σημαντική απώλεια βροχόπτωσης 17-30/11 και μικρή απώλεια 1-4/12.
7/5/2016	Μερική και καθυστερημένη καταγραφή βροχόπτωσης 04-06/05/2016 (μικρή απώλεια βροχόπτωσης).
5/12/2015	Απώλεια δεδομένων και βροχόπτωσης 17/11/2016 11:30 - 04/12/2016 15:40. (Χάθηκαν συνολικά 120mm στις 21-22/11και 25-29/11/2016)
9/7/2015	Μερική απώλεια δεδομένων 08/07/2015.
31/8/2014	Μερική απώλεια βροχόπτωσης 30/08/2014.
15/1/2014	Μερική απώλεια νυκτερινών δεδομένων 13-14/01/2014.
15/12/2013	Μερική απώλεια δεδομένων 13-14/12/2013.

### Καλαμάτα ( LG6A)

Πληροφορίες σταθμού:Υψόμετρο 5 m

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 11			

Θέση: Ναυτικός Όμιλος Καλαμάτας. Βρίσκεται σε οροφή κτιρίου. Ύψος αισθητήρων θερμ/υγρ : 2 m.  
Ύψος ανεμομέτρου : 5 m. Ο σταθμός διαθέτει αισθητήρες ηλιακής ακτινοβολίας. Μοντέλο: PRO2

Ο σταθμός ξεκίνησε να παρέχει δεδομένα απο τον μήνα **Ιούλιο** του **2014**.

X (GGRS87):331126 m, Y (GGRS87):4098974 m

Latitude:37.02441° N, Longitude:22.10321° E

**Πιν. 2-5. Καλαμάτα: Σχόλια και αναγγελίες βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού**

Ημερομηνία	Σχόλια βλαβών και δυσλειτουργιών
17/4/2020	Μικρή απώλεια δεδομενων 16/04/2020 (Δε χάθηκε βροχή).
14/11/2017	Απώλεια δεδομένων βροχόπτωσης 13/11/2017 (χάθηκαν ~10mm).
5/1/2016	Απώλεια δεδομένων βροχόπτωσης 30/12/2015 - 04/01/2016. (Χάθηκαν ~50mm).
14/9/2015	Απώλεια δεδομένων 11/09/2015 17:50 - 13/09/2015 22:40. (Δε χάθηκε βροχή).

**Καλαμάτα - Δυτικά ( LG8K)**

Πληροφορίες σταθμού: Υψόμετρο 10 m

Θέση : Εκπαιδευτήρια Μπουγά. Βρίσκεται σε οροφή κτηρίου. Ύψος αισθητήρων θερμ/υγρ : 2 m. Ύψος ανεμομέτρου : 3 m. Ο σταθμός διαθέτει αισθητήρες ηλιακής ακτινοβολίας.

Ο σταθμός ξεκίνησε να παρέχει δεδομένα απο τον μήνα Φεβρουάριο του 2018.

X (GGRS87):329347 m, Y (GGRS87):4100001 m

Latitude:37.03334° N, Longitude:22.08298° E

**Πιν. 2-6. Καλαμάτα - Δυτικά: Σχόλια και αναγγελίες βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού**

Ημερομηνία	Σχόλια βλαβών και δυσλειτουργιών
17/1/2021	Μερική και καθυστερημένη καταγραφή χιονόπτωσης 16/01/2021. (Χάθηκαν ~3mm)
14/12/2018	Μερική και καθυστερημένη καταγραφή βροχόπτωσης στις 13/12/2018 (Χάθηκαν ~15mm).

**Κοπανάκι Μεσσηνίας ( LGV2)**

Πληροφορίες σταθμού: Υψόμετρο 184 m

Θέση: ΚΕΠ Δημοτικής Ενότητας Αετού. Βρίσκεται σε οροφή κτηρίου. Ύψος αισθητήρων θερμ/υγρ : 2 m.  
Ύψος ανεμομέτρου : 4 m. Μοντέλο: PRO2

Ο σταθμός ξεκίνησε να παρέχει δεδομένα απο τον μήνα Δεκέμβριο του 2012.

X (GGRS87):306288 m, Y (GGRS87):4128740 m

Latitude:37.28775° N, Longitude:21.81645° E

**Πιν. 2-7. Κοπανάκι Μεσσηνίας: Σχόλια και αναγγελίες βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού**

Ημερομηνία	Σχόλια βλαβών και δυσλειτουργιών
12/8/2020	Δυσλειτουργία βροχομέτρου και ενδεχόμενη απώλεια βροχόπτωσης 07/07 - 11/08/2020.

Ημερομηνία	Σχόλια βλαβών και δυσλειτουργιών
7/7/2020	Καθυστερημένη καταγραφή βροχόπτωσης 05/07 - 06/07/2020.
2/6/2018	Σημαντική νυχτερινή απώλεια δεδομένων 01/06/2018 (Χωρίς απώλεια βροχής).
26/4/2018	Απώλεια δεδομένων 20/03 12:20 - 25/04/2018 10:50 (χάθηκαν ~35 mm).
2/3/2018	Απώλεια δεδομένων 21/02/2018 03:00 – 01/03/2018 23:50 (χάθηκαν ~100 mm).
13/1/2017	Ο υετός της 12/01/2017 είναι λιωμένο χιόνι από τις χιονοπτώσεις των προηγούμενων ημερών.
12/1/2017	Μέρος του υετού των 10-11/01/2017 είναι λιωμένο χιόνι από τις χιονοπτώσεις των προηγούμενων ημερών.
21/11/2015	Απώλεια δεδομένων 19/11/2015 18:40 - 20/11/2015 03:40. (Δε χάθηκε βροχή).
4/7/2015	Μερική απώλεια δεδομένων 03/07/2015.
23/3/2015	Απώλεια δεδομένων 05/02/2015 22:50 - 22/03/2015 16:10.
13/1/2015	Απώλεια δεδομένων 08/01/2015 08:10 - 12/01/2015 12:30.
1/1/2015	Μερική απώλεια χιονόπτωσης 30-31/12/2014.
15/8/2014	Απώλεια δεδομένων 07/08/2014 06:30 - 14/08/2014 17:00.
30/6/2013	Απώλεια δεδομένων ανέμου 06/05-29/06/2013.
4/3/2013	Απώλεια δεδομένων ανέμου 03/03/2013.
16/1/2013	Απώλεια δεδομένων ανέμου 11-15/01/2013.

### 2.6.2.3 Σταθμοί προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ (openmeteo.gr)

Καλαμάτα, Νέδουσα, Αλαγονία, Λατομείο Μπάκα

#### Πιν. 2-8. Σταθμοί προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ /openmeteo.gr

Θέση σταθμού	Παρατηρήσεις	X	Y	Υψόμετρο	Ιδιοκτήτης	Περίοδος λειτουργίας	Δεδομένα
Καλαμάτα - Λατομείο Μπάκα	Αναβαθμός κοντά στο Λατομείο Μπάκα στα όρια της πόλης της Καλαμάτας	333413,11	4103157,28	+75,00	ΕΑΑ - Δευκαλίων	17/12/2011 - 03/05/2014	Βροόπτωση Στάθμη Παροχή Θερμοκρασία αέρα
Αλαγονία		343819,49	4107867,8	+765,00	ΕΑΑ - Δευκαλίων	01/02/2012 - 03/05/2014	Υγρασία Βροχόπτωση Θερμοκρασία αέρα Ταχύτητα ανέμου



ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Θέση σταθμού	Παρατηρήσεις	X	Y	Υψόμετρο	Ιδιοκτήτης	Περίοδος Λειτουργίας	Δεδομένα
Νέδουσα	Θα κατασκευαστεί παράλληλα με το έργο ανακατασκευής της γέφυρας (καλοκαίρι 2012) Από 10/03/2014 09:45 άλλαξε το πρόγραμμα του σταθμιμετρικού στη Γέφυρα Νέδουσας και δεν χρειάζεται διόρθωση λόγω της προσθήκης του αναβαθμού.	340254,97	4109089,0	+392,00	ΕΑΑ - Δευκαλίων	01/10/2013 - 01/05/2014	Στάθμη
Νέδουσα	Δημοτικό κατάστημα Νέδουσας	342914,72	4111935,35	+712,00	ΕΑΑ - Δευκαλίων	01/12/2011 - 30/04/2014	Υγρασία Βροχόπτωση Θερμοκρασία αέρα Ταχύτητα ανέμου
Νέδουσα		(φ,λ = 37,11671, 22,20361)		+392,00	ΕΑΑ HYDRO-NET station, NOA	05/07/2018 - 23/12/2020	Θερμοκρασία αέρα Βροχόπτωση Στάθμη
Καλαμάτα - Νησάκι	Ιδιοκτησία Ι. Καραμήτσου	(φ,λ = 37,03330, 11,10710)		+27,00	ΕΑΑ - Δευκαλίων	01/09/2011 - 30/04/2014	Υγρασία Βροχόπτωση Θερμοκρασία αέρα Ταχύτητα ανέμου
Καρβελιώτης	Ο σταθμιγράφος έχει τοποθετηθεί κάτω από τη γέφυρα του Καρβελιώτη, μεταξύ των χωριών Καρβέλι και Λαδάς	341938,72	4104211,19	+598,00	ΕΑΑ HYDRO-NET station, NOA	16/12/2011 - 17/05/2014 08/07/2018 - 19/12/2020	Παροχή Θερμοκρασία αέρα Βροχόπτωση Στάθμη
Νέδοντας Καλαμάτα (Γέφυρα Μεγάρου Χορού)	Γέφυρα Νέδοντα (Αρτέμιδος και Κεφαλά - Μέγαρο Χορού)	(φ,λ = 37,03859, 22,10750)		+75,00	ΕΑΑ HYDRO-NET station, NOA	05/07/2018 - 05/02/2021	Θερμοκρασία αέρα Βροχόπτωση Στάθμη

NOA=National Observatory of Athens

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 14			

### 2.6.3 Εργασίες - Δημοσιεύσεις

**Παπανικολάου Δ. και Μ. Διακάκης**, Ιούνιος 2011, *Μεταβολές στην ένταση και την κατανομή των φυσικών καταστροφών*, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ), Τράπεζα της Ελλάδος.

### 2.6.4 Όμβριες καμπύλες σε επίπεδο χώρας (2016)

Στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ), 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 1η Φάση του 1ου Σταδίου των συμβάσεων καταρτίστηκαν εξισώσεις όμβριων καμπυλών (παραμετρικές σχέσεις υπολογισμού της έντασης της βροχόπτωσης για δεδομένη διάρκεια και περίοδο επαναφοράς) στις θέσεις των βροχομετρικών σταθμών σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα.

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.

Στην έκθεση: ΥΠΕΝ, ΕΓΥ, Μάιος **2016**, **Κατάρτιση Ομβρίων Καμπυλών σε Επίπεδο Χώρας**, Εφαρμογή Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, παρουσιάζεται η μεθοδολογία κατάρτισης των όμβριων καμπυλών όπως εφαρμόστηκε στα πλαίσια των παραπάνω συμβάσεων και κυρίως η δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων, με σκοπό την ευρύτερη χρήση τους (σε όποιες μελέτες απαιτείται η εκτίμηση καταιγίδων σχεδιασμού).

## 2.7 Υφιστάμενα και προβλεπόμενα έργα

### 2.7.1 Αποχέτευση Ομβρίων (ΔΕΥΑΚ)

Το δίκτυο ομβρίων Καλαμάτας, όπως προκύπτει από τα στοιχεία κατασκευασμένων ΔΕΥΑΚ, έχει ακολουθήσει την γενική διάταξη που προτάθηκε στην Προκαταρκτική μελέτη (1988).

Στα επόμενα σχήματα δίδονται αποσπάσματα από τη γενική διάταξη έργων αποχέτευσης ομβρίων όπου φαίνονται οι εξωτερικές λεκάνες (Σχέδιο Προκαταρκτικής ΠΚ1-1) και την οριζοντιογραφία δικτύου ομβρίων (Σχέδιο Προκαταρκτικής ΠΚ1-6) όπου σημειώνονται και οι ζώνες αποχέτευσης ομβρίων.

Στην οριζοντιογραφία δικτύου ομβρίων σημειώνονται (ενημέρωση από ΔΕΥΑΚ, Νοε 2009) με πράσινο/γαλάζιο κατασκευασμένοι συλλεκτές και αγωγοί, ενώ με κόκκινο αγωγοί που προτείνονται να κατασκευαστούν.

Οι κύριοι συλλεκτές που εκβάλλουν στη θάλασσα σημειώνονται στον επόμενο πίνακα.

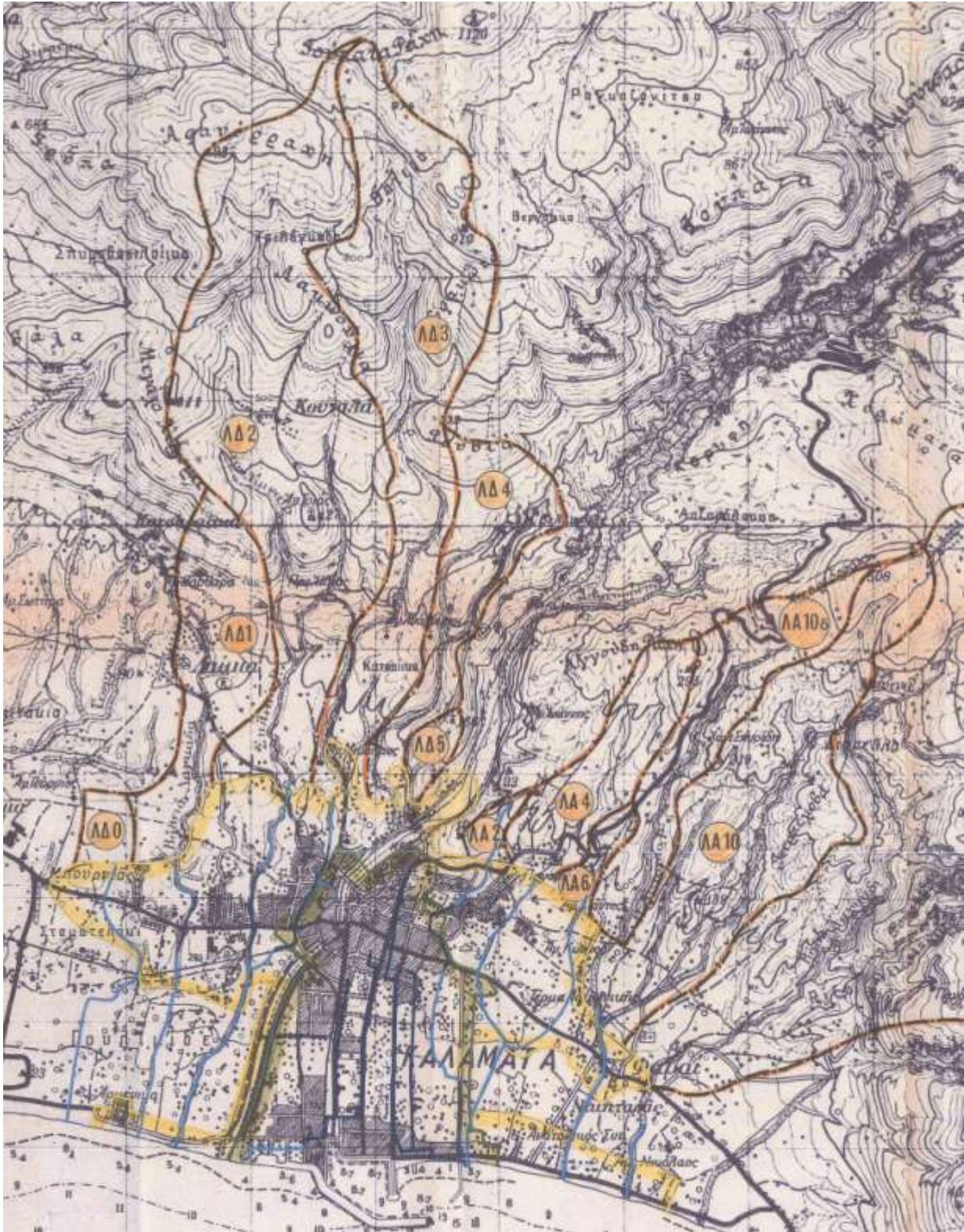
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 15			

**Πιν. 6-1: Στοιχεία κύριων συλλεκτήρων ομβρίων Καλαμάτας**

Συλλεκτήρας/ Ρέμα	διατομή στην εκβολή	Θέση εκβολής	αποχετευόμενες εξωτερικές λεκάνες	Παρατηρήσεις
Λαγκάδα 1 - Συλλεκτήρας ζωνών XI κ XXI	4.00x2.00	~800μ. δυτικά εκβολής Νέδοντα	ΛΔ0, ΛΔ1	
Λαγκάδα 2 - Συλλεκτήρας ζωνών IX κ X	2x3.50x2.00	~400μ. δυτικά εκβολής Νέδοντα	ΛΔ2	
Νέδων			ΛΔ3, ΛΔ4, ΛΔ5	Λεκάνη ΛΔ3 μεσω συλλεκτήρα ζώνης VIII
Συλλεκτήρας ζώνης II	1.30x2.00	~650μ. ανατολικά εκβολής Νέδοντα	-	* επιβαρύνεται προσωρινά και από τη ζώνη Ια
Συλλεκτήρας ζώνης XII	4.30x2.40 οδ. Ηρώων	~1900μ. ανατολικά εκβολής Νέδοντα	ΛΑ2 (ρ. Βέλιουρας) ΛΑ4 (ρ. Καλαμίτσι)	* αγωγός ομβρίων οδού Σπάρτης
Συλλεκτήρας ζώνης XIV (ρ. Ρίζος)	2.60x2.00	~400μ. ανατολικά οδ. Ηρώων	ΛΑ6 (ρ. Ρίζος)	οδ. Νικηταρά
Συλλεκτήρας ζώνης XVI ρ. Πολιταίικο (Φαρών 1)		~400μ. ανατολικά οδ. Νικηταρά	ΛΑ10	
Συλλεκτήρας ζώνης XVIII ρ. Φαρών 2 (Βαθύ Λαγκάδι ή Κερεζένια)		~550μ. ανατολικά ρ. Πολιταίικο (Φαρών 1)	ΛΑ12	

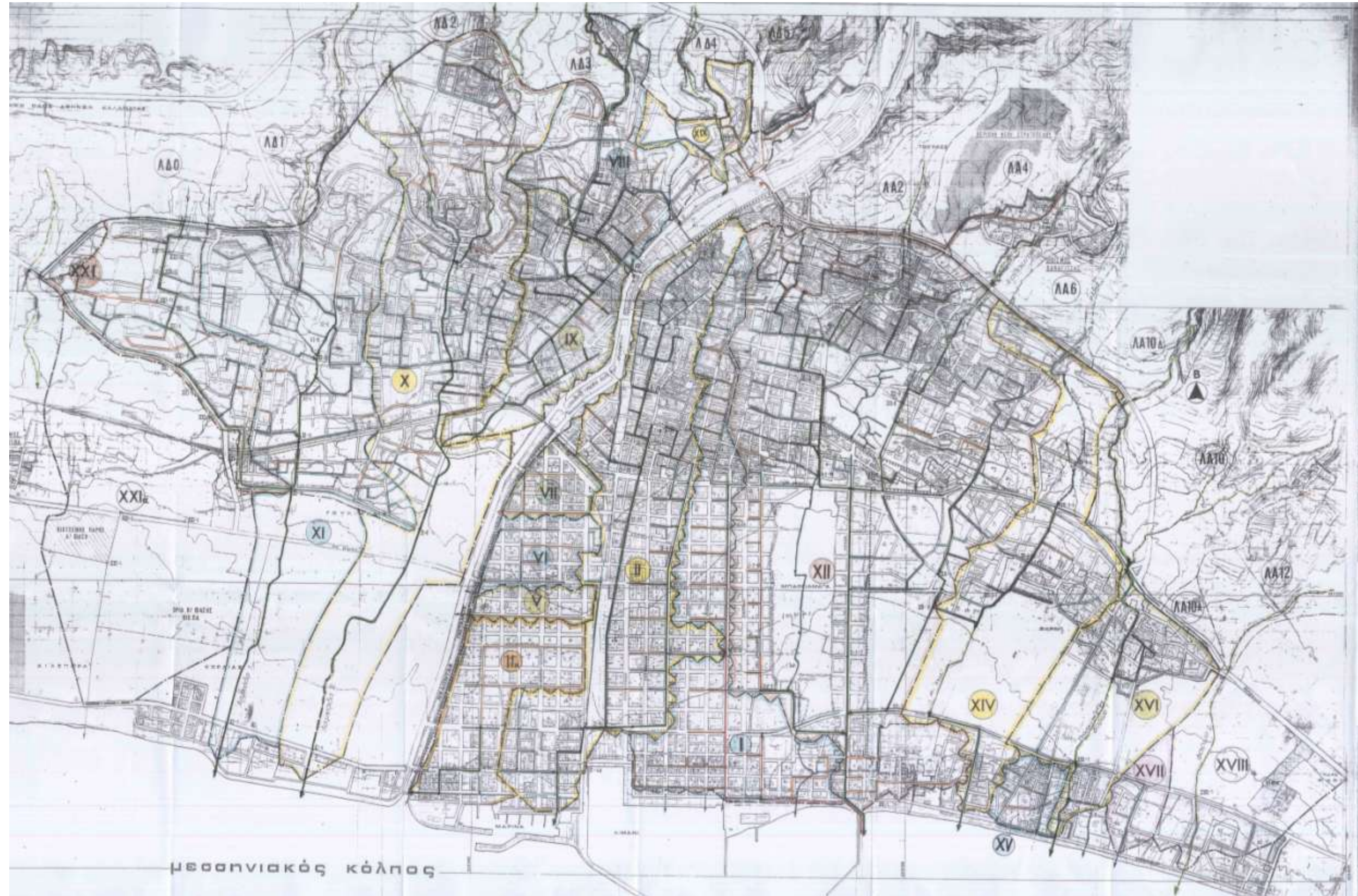
\* Σύμφωνα με τη μελέτη ΔΕΥΑ Καλαμάτας (2016) προβλέπεται η κατασκευή του αγωγού οδού Σπάρτης, ο οποίος παραλαμβάνει την ανάντη λεκάνη του ρ. Καλαμίτσι καθώς και τμήματα της λεκάνης του ρ. Βέλιουρας. Σημειώνεται ότι ο αγωγός αυτός με ελάχιστα τροποποιημένη χάραξη σημειωνόταν ως προτεινόμενος για κατασκευή ήδη από το 2009 βάση των στοιχείων ΔΕΥΑΚ, όπως φαίνεται στο προηγούμενο σχήμα.

Στα ανατολικά της λεκάνης του π. Νέδοντα διασχίζουν το οδικό έργο της περιμετρικής οδού τα ρέματα Καλαμίτσι, Ρίζος, Πολιταίκων.



Σχήμα 2-3. Εξωτερικές λεκάνες δικτύου ομβρίων Καλαμάτας (απόσπασμα Σχεδίου Προκαταρκτικής ΠΚ1-1).

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 17			



Σχήμα 2-4. Ζώνες αποχέτευσης δικτύου ομβρίων Καλαμάτας (απόσπασμα Σχ. Προκαταρκτικής ΠΚ1-6).

## 2.7.2 Οχετοί έργου παραχώρησης στην περιοχή Καλαμάτας

Οι κατασκευασμένοι οχετοί του έργου παραχώρησης στην περιοχή φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πιν. 2-9: Οχετοί έργου παραχώρησης στην περιοχή Καλαμάτας**

Ρέμα	Ονομασία Τεχνικού	ΟΔΟΣ	Χ.Θ. Τεχνικού	Λεκάνη απορροής (km <sup>2</sup> )	Παροχή σχεδιασμού Q50 (m <sup>3</sup> /s)	Διατομή (BxH)
Ρέμα Βαθειά Λαγκάδα	O27	Αυτοκ/μος ASR2 DSR2	27+199	1.352		3.5x(3.0+0.30*)
	O28	Αυτοκ/μος Κλάδος 2 Κλάδος 3 DSR2	27+423.19	0.215		2.5x2.5
ρ. Ξερολίμνα (ή Ελαφογκρέμης ή Σκλίκια)	O29	ASR4 Αυτοκ/μος	0+107.64 27+941.55	5.304	62.13	4.0x(3.5+0.30*)
Τάφρος	O30	ASR5 Αυτοκ/μος DSR3	0+085.29 28+219.03 0+131.91	0.108	1.87	2.5x2.5
ρ. Λαγκάδα	O31	Αυτοκ/μος	28+439.68	3.955	34.87	4.0x(2.5+0.30*)
Μισγάγκεια	O32	ASR6 Αυτοκ/μος	0+310.72 28+785.35	0.264	5.51	2.5x(2.5+0.30*)
ρ. Καραμπογιάς	O33	Κλαδος 1 Αυτοκ/μος Κλάδος 2	0+072.47 28+876.37 0+081.16	1.359	15.93	2.5x(2.5+0.30*)
Μισγάγκεια	O34	Αυτοκ/μος	29+250.27	0.040	0.83	2.5x2.5
Μισγάγκεια	O35	Αυτοκ/μος Κλάδος 1 Κλάδος 2	29+290.20 0+485.54 0+471.13	0.081 0.121	1.69 2.52	2.5x2.5 2.5x2.5
Μισγάγκεια	O36	ASR7 Αυτοκ/μος	0+039.48 30+249.88	0.101	2.09	2.5x2.5
Ρέμα	O37	Αυτοκ/μος	30+696.17	1.187	14.35	3.0x2.5
Ρέμα	O38	ASR10 Αυτοκ/μος	0+414.29 31+485.99	1.16	19.07	3.0x2.5
Ρέμα	O39	ASR10 Αυτοκ/μος	0+968.28 32+032.97	3.374	26.23	4.0x2.5

\*πάχος στρώσης φθοράς

**Πιν. 6-10: Συσχετισμός Οχετών έργου παραχώρησης με δίκτυο ομβρίων Καλαμάτας**

Οχετός	Συσχετιζόμενη λεκάνη απορροής δικτύου Καλαμάτας/ Αποδέκτης	Απόσταση από κατασκευασμένο αποδέκτη	Παρατηρήσεις
	ΛΑΠ ΝΕΔΟΝΤΑ		
O27 (ρ. Βαθειά Λαγκάδα)	εξωτ. λεκάνη: ΛΔ1 Αποδέκτης: Λαγκάδα 1	~600μ. (500μ. εκτός σχεδίου - 100μ. εντός σχεδίου)	στην εκτός σχεδίου περιοχή: διέλευση οδού Αγ. Γεωργίου με τεχνικό 3.50x3.00

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Οχετός	Συσχετιζόμενη λεκάνη απορροής δικτύου Καλαμάτας/ Αποδέκτης	Απόσταση από κατασκευασμένο αποδέκτη	Παρατηρήσεις
O28	εξωτ. λεκάνη: ΛΔ2 Αποδέκτης: Λαγκάδα 2	~750μ. (250μ. εκτός σχεδίου - 500μ. εντός σχεδίου)	
O29		~60μ. έως κατασκευασμένο τμήμα 2Φ1000 επί του τελευταίου δρόμου του σχεδίου	ρ. Ξερολίμνα (Ελαφογκρέμης)
O30		~400μ. έως οχετό διέλευσης του τελευταίου δρόμου του σχεδίου και ~650μ. δια του σχεδίου και μέσω Ο.Τ. μέχρι τον συλλεκτήρα ζώνης Χ - 2.20x2.00	
O31	εξωτ. λεκάνη: ΛΔ3 Αποδέκτης: Ζώνη VII - εκβολή στο Νέδοντα	~700μ. περιφερειακά του σχεδίου πόλης	
O32		~200μ. εκτός σχεδίου +200μ. διά σχεδίου μεσω Φ1200 +~300μ. περιφερειακά του σχεδίου πόλης (κοινό τμήμα με κατάντη O31) έως συλλεκτήρα ζώνης VII (2Φ1000)	
O33	εξωτ. λεκάνη: ΛΔ4 Αποδέκτης: Ζώνη XIX - εκβολή στο Νέδοντα	~800μ. έως συλλεκτήρα - το μεγαλύτερο τμήμα εκτός σχεδίου	ρ. Καραμπογιάς - ιδιαίτερες δυσκολίες διέλευσης
O34	εξωτ. λεκάνη: ΛΔ5 Αποδέκτης: Νέδων πλησίον οδού Σπάρτης	~450μ.	
O35			
O36	εξωτ. λεκάνη: ΛΑ2 (Βέλιουρας) Αποδέκτης: Ζώνη XII	~100μ. εκτός σχεδίου +400μ. διά σχεδίου - αδιευθετητο έως αγωγό Φ1400 επί οδού Μ. Ασίας	* διασταύρωση με τον προβλεπόμενο αγωγό οδού Σπάρτης
O37	εξωτ. λεκάνη: ΛΑ4 (ρ. Καλαμίτσι) Αποδέκτης: Ζώνη XII	~100μ. στα όρια σχεδίου έως αγωγό Φ1400 εντός κοίτης ρ. Καλαμίτσι	* διασταύρωση με τον προβλεπόμενο αγωγό οδού Σπάρτης
	ΛΑΠ "ΥΠΟΛΟΙΠΑ" (ανατολικά Νέδοντα)		
O38	ΛΑ10	~700μ. έως κατασκευασμένο	κλάδος ρ. Πολιταίκο. τελικός αποδέκτης ρ. Φαρών 1 - στα κατάντη δεν υπάρχει κατασκευασμένος αποδέκτης - απαιτείται διευθέτηση
O39		~100μ. έως κατασκευασμένο	
ΛΑ4 -Τεχνικό γεφύρωσης ρέματος Χ.Θ. 32+708	ΛΑ12	δεν υπάρχει κατασκευασμένος αποδέκτης - απαιτείται διευθέτηση	ρ. Βαθύ Λαγκάδι ή Κερεζένια ή Φαρών 2

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

### 2.7.3 Συγκοινωνιακά

Τα κυριότερα συγκοινωνιακά έργα είναι:

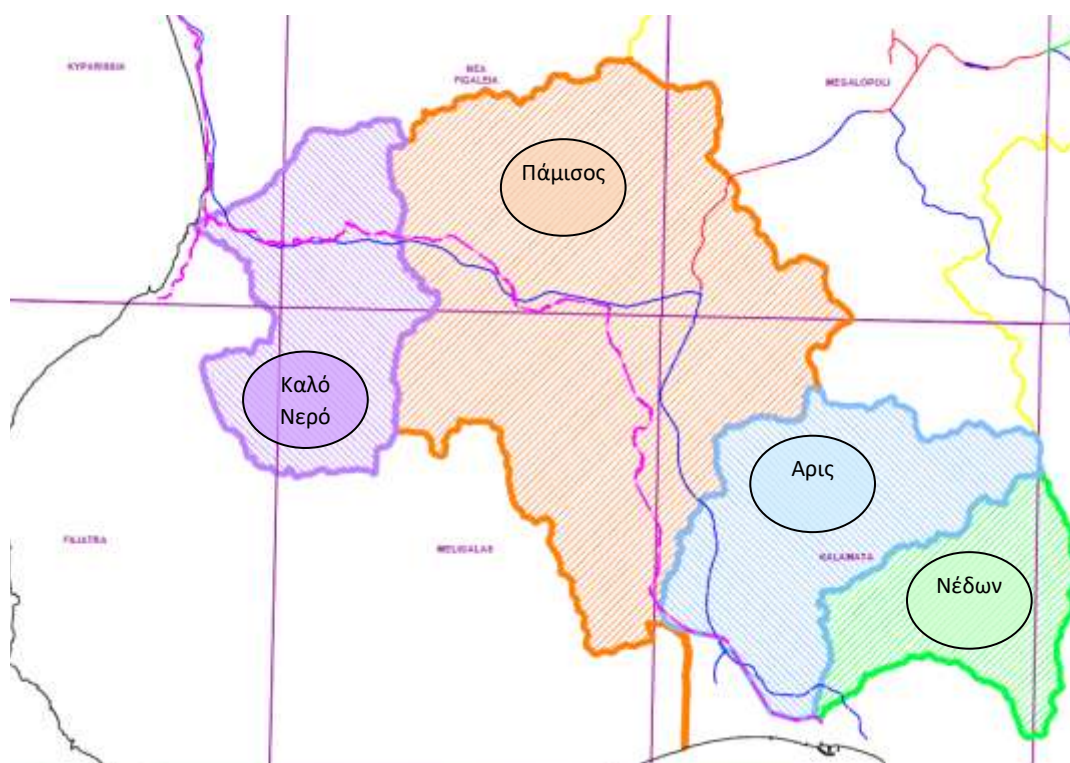
- Αυτοκινητόδρομος ΜΟΡΕΑΣ
- Περιμετρική Οδός Καλαμάτας
- Σιδηροδρομική γραμμή ΟΣΕ Κυπαρισσία - Καλαμάτα



### 3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

#### 3.1 Γενική περιγραφή λεκάνης απορροής - Υφιστάμενη κατάσταση απορροής

Μέσα στην Καλαμάτα ρέει ο ποταμός Νέδοντας, ενώ γειτονικές του λεκάνες προς τα δυτικά είναι αυτές του π. Άρι και Πάμισου, δια των οποίων διέρχεται και ο αυτοκινητόδρομος ΜΟΡΕΑΣ. Συνοπτικά στοιχεία για το σύνολο της επιφάνειας κάθε περιοχής ανάντη της Σ.Γ. δίδονται στον επόμενο πίνακα. Στη συνέχεια δίδονται στοιχεία κατανομής της επιφάνειας των λεκανών απορροής ανά χρήση γης, κλάση υδατοπερατότητας και κατηγορία κλίσης καθώς και μέσοι συντελεστές απωλειών και απορροής, όπως έχουν παρουσιαστεί στη μελέτη ΕΡΓΟΣΕ (2014).



Σχήμα 3-1. Λεκάνες απορροής της ευρύτερης περιοχής μελέτης

Πιν. 3-1. Συνοπτικά στοιχεία για τις λεκάνες απορροής Πάμισου, Άρι, Νέδοντα

	Περιοχή/ Λεκάνη απορροής	Συνολική έκταση απορροής (χλμ <sup>2</sup> )	Ελάχ. υψόμ.	Μέγιστο υψόμ.	Μέσο υψόμ.	Μέση επιφανειακή κλίση (%)
i	π. Πάμισου	539,78	~0	+1366	+331,6	19,05
ii	περιοχή π. Άρι	204,06	+7,7	+1606	+604,6	24,06
iii	π. Νέδοντα	128,43	+30,6	+1714	+834	39,7

**Πιν. 3-2 Κατανομή επιφάνειας λεκανών απορροής Πάμισου, Άρι, Νέδοντα ανά χρήση γης, κλάση υδατοπερατότητας και κατηγορία κλίσης, μέσοι συντελεστές απωλειών και απορροής**

	A (km <sup>2</sup> )	CN	C	Κατανομή ανά χρήση γης (%)				Κατανομή ανά κλάση υδατοπερατότητας (%)				Κατανομή ανά κατηγορία κλίσης (%)		
				Αγρο- τικές εκτά- σεις	Δάση	Θαμνώ- δεις εκτά- σεις	Περιο- χές με Δόμη- ση	Υψηλή έως πολύ υψηλή [A]	Μέση έως χαμηλή [B]	Χαμηλή έως πολύ χαμηλή [C]	Πολύ χαμηλή [D]	Κλίση 0-5% (I)	Κλίση 5-20% (II)	Κλίση >20% (III)
i	539,8	69,1	0,34	56,8	11,7	30,0	1,4	33,2	46,5	4,2	16,1	33,9	26,8	39,3
ii	204,1	58,3	0,32	37,4	30,9	29,3	2,5	64,9	18,4	7,7	9,1	23,8	28,9	47,3
iii	128,4	59,4	0,43	5,9	60,2	32,6	1,3	54,4	1,5	2,8	41,3	4,7	19,4	75,9

Στη λεκάνη του Πάμισου πάνω από τη μισή έκταση καλύπτεται από αγροτικές εκτάσεις, ενώ στη λεκάνη του Νέδοντα το 60% καλύπτεται από δάση.

Η υδατοπερατότητα εμφανίζεται υψηλή έως μέση στο μεγαλύτερο ποσοστό της έκτασης με εξαίρεση τη λεκάνη απορροής Νέδοντα που εμφανίζει χαμηλή υδατοπερατότητα κατά ποσοστό 41%. Η περιοχή αυτή εντοπίζεται στις ανάντη υπολεκάνες και γενικά συνδέεται με δασώδεις εκτάσεις, οπότε το αποτέλεσμα δεν είναι ιδιαίτερα επιβαρυντικό.

### 3.2 Σημαντικά πλημμυρικά γεγονότα

Οι πιο πρόσφατες σημαντικές πλημμύρες με δυσμενείς συνέπειες είναι

- πλημμύρα 04/11/1924
- πλημμύρα 19/11/1979
- πλημμύρα 6-7/09/2016

### 3.3 Βροχόπτωση 6-7/09/2016

Στοιχεία και δεδομένα:

- Υδρομετεωρολογικά στοιχεία για την 6η και 7η Σεπτεμβρίου από τρεις σταθμούς (Αρφαρά, Καλαμάτα, Κοπανάκι) του Εθνικού Αστεροσκοπίου Αθηνών (Ε.Α.Α.).
- Υδρομετεωρολογικά στοιχεία για την 6η και 7η Σεπτεμβρίου 2016 από το σταθμό Αεροδρομίου Καλαμάτας της ΕΜΥ.
- Υδρομετεωρολογικά δεδομένα μεγίστων βροχοπτώσεων από το σταθμό Αεροδρομίου Καλαμάτας της ΕΜΥ, αποδελτιωμένα και επεξεργασμένα από την ίδια την Υπηρεσία.

Η εικόνα των γεγονότων της βροχόπτωσης στην ευρύτερη περιοχή της Καλαμάτας έχει αποτυπωθεί ευκρινέστατα από τις μετρήσεις υετού σε γειτονικούς μετεωρολογικούς σταθμούς (Καλαμάτας αεροδρόμιο ΕΜΥ, Καλαμάτας ΕΑΑ και Αρφαρών ΕΑΑ).

Για το διάστημα από το πρωί της 06/09/2016 μέχρι το τέλος του επεισοδίου περίπου το πρωί της 07/09/2016 (διάστημα 18~24 ωρών):

Στον σταθμό Καλαμάτα - αεροδρόμιο - ΕΜΥ, καταγράφηκε συνολικός υετός **141.3mm**. Η βροχή αυτή είναι η ιστορικά υψηλότερη καταγεγραμμένη βροχόπτωση 24ώρου διάρκειας από τη δεκαετία του

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 23			

1970, οπότε λειτουργεί ο σταθμός αυτός. Η επόμενη υψηλότερη τιμή είναι 84.2mm, σημαντικά χαμηλότερη.

Στον σταθμό Καλαμάτα - ΕΑΑ, καταγράφηκε συνολικός υετός **161.8mm**.

Στον σταθμό Αρφαρά - ΕΑΑ, καταγράφηκε συνολικός υετός **278.4mm**, μέγεθος πάνω από τρεις φορές μεγαλύτερο από την αντίστοιχη μέγιστη καταγεγραμμένη τιμή του σταθμού της ΕΜΥ και από μόνο του ένα ιδιαίτερα μεγάλο μέγεθος για τα Ελληνικά δεδομένα.

Ας σημειωθεί ότι τα ανωτέρω μεγέθη αποτελούν σημαντικό ποσοστό της συνολικής μέσης ετήσιας βροχόπτωσης, η οποία όμως έλαβε χώρα σε χρόνο μικρότερο της μίας ημέρας!

Σημειώνεται επιπλέον ότι σε όλους τους σταθμούς, το γεγονός έλαβε χώρα σε δύο διακριτές φάσεις. Η πρώτη από το μεσημέρι της 06/09 και με σταδιακή βροχόπτωση μέχρι το βράδυ. Η δεύτερη, από τις πρωινές ώρες της 07/09, η οποία περιέλαβε τον κύριο όγκο βροχόπτωσης. Ο συνδυασμός αυτός είναι εξαιρετικά δυσμενής ως προς τις συνθήκες απορροής, καθότι η πρώτη βροχή δημιουργεί συνθήκες αυξημένης εδαφικής υγρασίας μέχρι και κορεσμό, ενώ η δεύτερη ακολουθούσε σε μικρό χρόνο από την πρώτη, προκαλεί σημαντικά αυξημένο πλημμυρικό κίνδυνο, υψηλότερη ενέργεια της απορροής και στερεομεταφοράς.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το γεγονός αναφέρεται και στα έντονα καιρικά επεισόδια που επηρέασαν την χώρα μας που κατέγραψε το meteo.gr από το 2001 και μετά και αναφέρει την ένταση του φαινομένου ως πολύ ισχυρή και τις επιπτώσεις εκτεταμένες.

Η καταγραφή πραγματοποιείται σε επίπεδο νομού και περιλαμβάνει φαινόμενα καταιγίδας, βροχής, χαλαζιού, ανεμοθύελλας, ανεμοστρόβιλου, χιονιού/παγετού, κεραυνών και καύσωνα. Από το 2001 μέχρι 31/12/2016 είχαν καταγραφεί 380 έντονα καιρικά επεισόδια.

Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζονται τα βροχομετρικά δεδομένα και αναλύονται λεπτομερώς για τον προσδιορισμό της περιόδου επαναφοράς της συγκεκριμένης καταιγίδας.

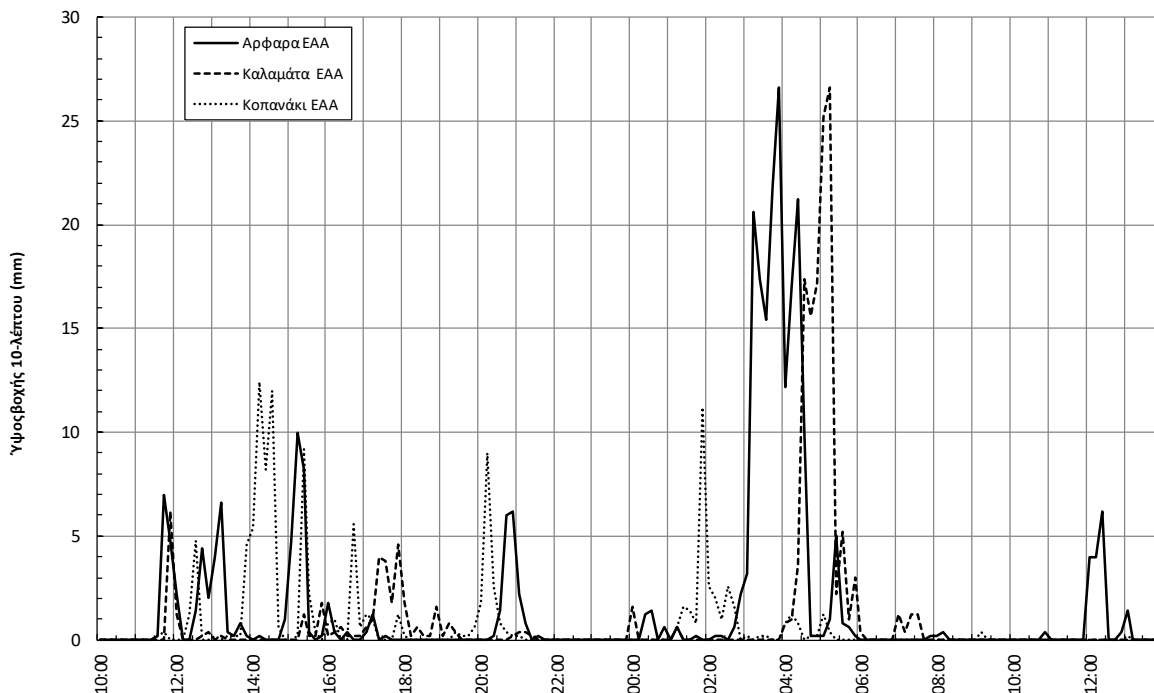
### 3.3.1 Υετόγραμμα βροχόπτωσης 06-07/09/2016

Στο Παράρτημα δίδονται τα δεκάλεπτα ύψη βροχής για τους σταθμούς Κοπανάκι, Αρφαρά, Καλαμάτα Ε.Α.Α. με χρωματική επισήμανση των υψηλών καταγραφών. Ακολουθεί πίνακας με τα τρίωρα ύψη βροχής για το σταθμό ΕΜΥ Καλαμάτας για 06-07/09/2016. Οι καταγραφές παρουσιάζονται και σε διαγραμματική μορφή.

**Πιν. 3-3. Τρίωρα ύψη βροχής για τον σταθμό ΕΜΥ Καλαμάτας για 06-07/09/2016**

	ύψος βροχής τριώρου	συνολικό ύψος βροχής από αρχή καταιγίδας	
06/09/2016 9:00	2.6	2.6	55.1
06/09/2016 12:00	10.9	13.5	
06/09/2016 15:00	25.7	39.2	
06/09/2016 18:00	15.6	54.8	
06/09/2016 21:00	0.3	55.1	
07/09/2016 0:00	0.0	55.1	86.2
07/09/2016 3:00	60.1	115.2	
07/09/2016 6:00	17.4	132.6	
07/09/2016 9:00	4.6	137.2	
07/09/2016 12:00	4.1	141.3	

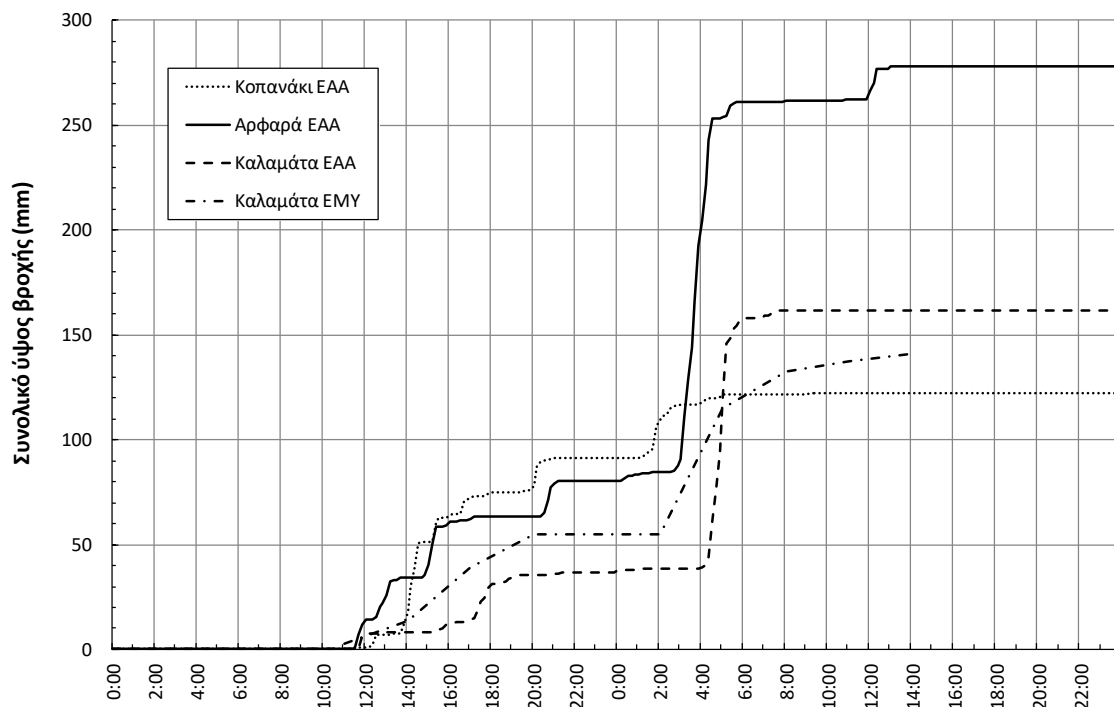
**Υετόγραμμα βροχόπτωσης 06-07/09/2016**



**Σχήμα 3-2. Υετόγραμμα βροχόπτωσης 06-07/09/2016 στους σταθμούς Αρφαρά, Καλαμάτα, Κοπανάκι Ε.Α.Α.**

Ακολούθησε ανάλυση των δεδομένων και προσδιορισμός των μέγιστων υψών βροχής ανά διάρκεια και σύγκρισή τους με τις όμβριες καμπύλες ΕΓΥ για τον καθορισμό της περιόδου επαναφοράς της καταιγίδας.

### Αθροιστικό υετόγραμμα βροχόπτωσης 06-07/09/2016



**Σχήμα 3-3. Αθροιστικό Υετόγραμμα βροχόπτωσης 06-07/09/2016 στους σταθμούς Αρφαρά, Καλαμάτα, Κοπανάκι Ε.Α.Α. και Καλαμάτα Ε.Μ.Υ.**

Όπως φαίνεται στα παραπάνω διαγράμματα η καταιγίδα εμφανίζεται με μία σχετικά κατανεμημένη δεκάωρη βροχή στις 06/09/2016 και μετά από διακοπή περίπου 3 ωρών εμφανίζεται μία εντονότερη καταιγίδα 6-ωρης διάρκειας, με τον κύριο όγκο να εμφανίζεται σε 3 ώρες στα Αρφαρά και σε 2 ώρες στην Καλαμάτα. Τα συνολικά ύψη ανά τμήματα της καταιγίδας συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα.

**Πιν. 3-4. Συνολικά ύψη βροχής καταιγίδας 06-07/2016 στους σταθμούς Κοπανάκι, Αρφαρά, Καλαμάτα Ε.Α.Α.**

Ημερομηνία	Διάστημα	Διάρκεια	Κοπανάκι Ε.Α.Α.	Αρφαρά Ε.Α.Α.	Καλαμάτα Ε.Α.Α.	Καλαμάτα Ε.Μ.Υ.
06/09/2016	11:30~21:30	10 ώρες	90.60	80.40	36.40	55.10
07/09/2016	00:00~6:00	6 ώρες	30.80	180.80	121.40	86.20
06-07/09/2016		48 ώρες	122.40	278.40	161.80	141.30

### 3.3.2 Υπολογισμός περιόδων επαναφοράς βροχόπτωσης

Ακολούθησε ανάλυση των δεδομένων και προσδιορίστηκαν τα μέγιστα ύψη βροχής και οι αντίστοιχες εντάσεις για διάρκειες 10', 30' και 1, 2, 3, 6, 12, 24 ωρών, οι οποίες παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα. Σημειώνεται ότι η βροχή στο Κοπανάκι δεν ήταν σημαντική, αλλά τα στοιχεία αναλύονται εδώ για σύγκριση.

**Πιν. 3-5. Μέγιστες εντάσεις βροχής από τα στοιχεία καταιγίδας 06-07/09/2016**

d (hr)	0.167	0.50	1 hr	2 hr	3 hr	6 hr	12 hr	24 hr
<b>Καλαμάτα ΕΑΑ</b>	<b>159.6</b>	<b>138.0</b>	<b>105.6</b>	<b>59.4</b>	<b>39.9</b>	<b>20.5</b>	<b>10.9</b>	<b>6.7</b>
Αρφαρά ΕΑΑ	159.6	127.6	114.2	84.1	58.5	30.1	16.6	10.9
Κοπανάκι ΕΑΑ	74.4	65.2	43.2	27.6	20.9	12.3	7.9	5.1

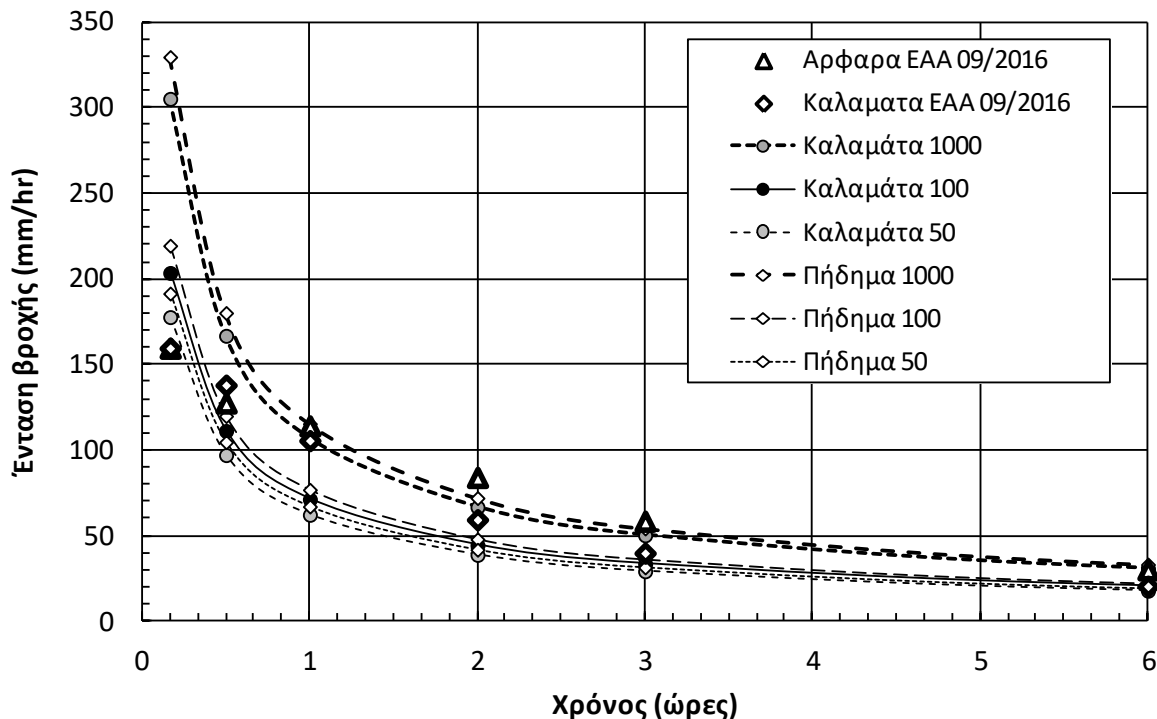
Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι μέγιστες εντάσεις βροχής που προσδιορίστηκαν από τα στοιχεία της καταιγίδας και συγκρίνονται με τις όμβριες καμπύλες Καλαμάτας και Πηδήματος (ΕΓΥ, 2016) για T=50, 100, 1000 έτη που αντιστοιχούν στα υδρολογικά σενάρια που εξετάζονται και στην κατάρτιση των σχεδίων διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας για υψηλή, μέση και χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης.

Οι εντάσεις βροχής για d=30' εμφανίζουν περίοδο επαναφοράς μεγαλύτερη της 100-ετίας αλλά μικρότερη της 1000-ετίας.

Για διάρκειες βροχής 1~6 ώρες για μεν την Καλαμάτα φαίνονται να κινούνται μεταξύ T=100 και T=1000 έτη, ενώ για τα Αρφαρά πλησιάζουν και υπερβαίνουν την 1000-ετία.

Στους πίνακες που ακολουθούν προσδιορίστηκαν με αντίστοιχη επίλυση της προτεινόμενης όμβριας, οι περίοδοι επαναφοράς που αντιστοιχούν σε κάθε μία από τις παραπάνω μέγιστες εντάσεις .

Για μεν την Καλαμάτα η μέγιστη περίοδος επαναφοράς εμφανίζεται για τη διάρκεια της 1 ώρας και αγγίζει την 1000-ετία με βάση την όμβρια της Καλαμάτας, ενώ για τα Αρφαρά η μέγιστη περίοδος επαναφοράς εμφανίζεται για τη διάρκεια των 2 ωρών και είναι T~2600 έτη με βάση την όμβρια του Πηδήματος.



**Σχήμα 3-4. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ (2016) με τα στοιχεία της βροχόπτωσης 06-07/09/2016.**

**Πιν. 3-6. Εκτιμώμενη περίοδος επαναφοράς υψών βροχής καταιγίδας 06-07/09/2016 με βάση την όμβρια Καλαμάτας (ΕΓΥ, 2016)**

d (hr)	0.167	0.50	1 hr	2 hr	3 hr	6 hr	12 hr	24 hr
<b>Καλαμάτα ΕΑΑ</b>	<b>30</b>	<b>326</b>	<b>928</b>	<b>500</b>	<b>257</b>	<b>101</b>	<b>50</b>	<b>55</b>
Αρφαρά ΕΑΑ	30	210	1500	4300	2583	885	480	793
Κοπανάκι ΕΑΑ	2	8	9	10	11	9	11	14

**Πιν. 3-7. Εκτιμώμενη περίοδος επαναφοράς υψών βροχής καταιγίδας 06-07/09/2016 με βάση την όμβρια Πηδήματος (ΕΓΥ, 2016)**

d (hr)	0.167	0.50	1 hr	2 hr	3 hr	6 hr	12 hr	24 hr
Καλαμάτα ΕΑΑ	21	213	586	322	169	68	35	38
Αρφαρά ΕΑΑ	21	139	936	2613	1589	560	309	503
Κοπανάκι ΕΑΑ	1	6	7	8	8	7	8	11

Από όλη την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι η καταιγίδα 06-07/09/2016 στην περιοχή της Καλαμάτας ήταν πολύ χαμηλής πιθανότητας εμφάνισης και μάλιστα με δυσμενείς συνθήκες απορροής λόγω της χρονικής κατανομής, όπως αναλύεται και στο επόμενο κεφάλαιο.

### 3.3.3 Σχολιασμός και συμπεράσματα

Για την βροχόπτωση 06-07/09/2016 στην περιοχή της Καλαμάτας αναλύθηκαν τα στοιχεία 10-λέπτων για τους σταθμούς Καλαμάτας, Αρφαρών και Κοπανακίου Ε.Α.Α. καθώς και 3-ωρων του σταθμού ΕΜΥ αεροδρομίου Καλαμάτας.

Έγινε σύγκριση με τις όμβριες καμπύλες της περιοχής της Καλαμάτας, τόσο της παλαιάς (1988) που έχει χρησιμοποιηθεί για τον σχεδιασμό των δικτύων της πόλης της Καλαμάτας όσο και του αυτοκινητόδρομου ΜΟΡΕΑΣ, όσο και των νεότερων που αναπτύχθηκαν για τα έργα της Ολυμπίας Οδού (2009) και των προτεινόμενων από την ΕΓΥ (2016) στα πλαίσια της εφαρμογής της οδηγίας 2007/60/ΕΚ.

Στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ) έχει αναθέσει την εκπόνηση μελετών που αφορούν στην κατάρτιση ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ στα 14 Υδατικά Διαμερίσματα της Χώρας. Τα διάφορα υδρολογικά σενάρια που εξετάζονται σχετικά με την πιθανότητα εμφάνισης πλημμύρας είναι: υψηλή πιθανότητα εμφάνισης (T=50έτη), μέση πιθανότητα εμφάνισης (T=100 έτη) και χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης (T=1000 έτη).

Για μεν την Καλαμάτα η μέγιστη περίοδος επαναφοράς εμφανίζεται για τη διάρκεια της 1 ώρας και αγγίζει την 1000-ετία με βάση την όμβρια της Καλαμάτας, ενώ για τα Αρφαρά η μέγιστη περίοδος επαναφοράς εμφανίζεται για τη διάρκεια των 2 ωρών και είναι T~2600 έτη με βάση την όμβρια του Πηδήματος

Από την ανάλυση που προηγήθηκε προκύπτει ότι η καταιγίδα 06-07/09/2016 στην περιοχή της Καλαμάτας ήταν πολύ χαμηλής πιθανότητας εμφάνισης και μάλιστα με δυσμενείς συνθήκες απορροής λόγω της χρονικής κατανομής που δημιουργήσαν υγρές συνθήκες, οι οποίες εκτιμάται ότι επιφέρουν προσαύξηση της απορροής κατά περίπου 60% σε σχέση με τις μέσες συνθήκες απορροής.

Επιγραμματικά αναφέρονται τα εξής συμπεράσματα:

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 28			

- Η βροχόπτωση 06-07/09/2016 στην περιοχή της Καλαμάτας ήταν ιδιαίτερα ισχυρή και πολύ χαμηλής πιθανότητας εμφάνισης με συνολικό ύψος βροχής 161.80 mm στην Καλαμάτα και 278.40 mm στα Αρφαρά.
- Η κύρια καταιγίδα παρουσιάζεται στις 07/09/2016, 00:00~06:00 τόσο στο σταθμό των Αρφαρών (180.8 mm), όσο και της Καλαμάτας (121.40 mm), ενώ είχε προηγηθεί μικρότερης έντασης 10-ωρη βροχόπτωση την προηγούμενη μέρα (06/09/2016, 11:30~21:30), η οποία δημιούργησε υγρές συνθήκες και δυσμενοποίησε την απορροή.
- Από την ανάλυση των βροχομετρικών στοιχείων που συγκεντρώθηκαν εκτιμάται ότι η περίοδος επαναφοράς της κύριας καταιγίδας ήταν T=1000 έτη για την Καλαμάτα και μεγαλύτερη (T~2500 έτη) για τα Αρφαρά.
- Τα έργα του αυτοκινητόδρομου έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα με τον ΚΜΕ, όπως και όλα τα αντίστοιχα μεγάλα έργα με T=50 έτη για τους κύριους αγωγούς, οπότε και η απόκρισή τους σε βροχόπτωση τόσο μεγάλης περιόδου επαναφοράς και μάλιστα με υγρές συνθήκες που προσauxάνουν ιδιαίτερα τον συντελεστή απορροής, πρέπει να θεωρηθεί απολύτως ικανοποιητική.

### 3.4 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά

Για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών και της κατανομής τους στην περιοχή μελέτης αναπτύχθηκε ψηφιακό μοντέλο εδάφους και η ανάλυση έγινε με τη χρήση γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών (GIS).

Προσδιορίστηκαν τα στοιχεία επιφάνειας, υψομέτρων, κλίσεων για τις κύριες υπολεκάνες απορροής.

Η κατανομή των επιφανειακών κλίσεων παρουσιάζεται στον χάρτη 1 του Παραρτήματος.

Στοιχεία υψομέτρων και κλίσεων συνοψίζονται και στον Πιν. 13-1. Επιφανειακές κλίσεις, Υψόμετρα υπολεκανών απορροής.

### 3.5 Γεωλογικά - Υδρογεωλογικά

Για την κατανομή σε κλάσεις υδατοπερατότητας και διαβρωσιμότητας χρησιμοποιήθηκαν διαθέσιμα γεωλογικά και υδρογεωλογικά στοιχεία.

#### Πιν. 3-8. Απαντώμενοι γεωλογικοί σχηματισμοί στην περιοχή μελέτης

Σχημα- τισμός	ΖΩΝΗ	Ηλικία	Φύλλο	κλάση υδατ/ τας	Περιγραφή	κλάση διαβρ/ τας
al	ΜΕΤΑΛΠΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤ	ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ	kalamata	B	Αλλουβιακές αποθέσεις: κυρίως κροκάλες, χαλίκια και κατά θέσεις αμμούχες άργιλοι	K1
ft	ΖΩΝΗ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΗΩΚΑΙΝΟ - ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ	kalamata	D	Φλύσχης αδιαίρετος: εναλλαγές τεφρών μαργών, ψαμμιτών, με ενστρώσεις ή φακούς ασβεστολίθων και κροκαλοπαγών.	K1
J.k	ΖΩΝΗ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	ΑΝΩΤΕΡΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟ - ΑΝΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ	kalamata	A	Ασβεστόλιθοι: ανοικτότεφροι, ροδόχρωμοι, μεσο- έως παχυστρωματώδεις, δολομιτικοί, κρυσταλλικοί (μέχρι μάρμαρα)	K3
J-K1.fl	ΖΩΝΗ ΠΙΝΔΟΥ	ΑΝΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ - ΑΝΩΤΕΡΟ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ	kalamata	D	"Πρώτος φλύσχης" - κερατόλιθοι: εναλλαγές αργιλομαργαϊκών στρωμάτων ερυθρού χρώματος και ψαμμιτών	K1

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 29			



ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Σχημα- τισμός	ΖΩΝΗ	Ηλικία	Φύλλο	κλάση υδατ/ τας	Περιγραφή	κλάση διαβρ/ τας
K7-8.k	ΖΩΝΗ ΠΙΝΔΟΥ	ΑΝΩΤΕΡΟ ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ - ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ	kalamata	A	Ασβεστόλιθοι: λευκότεφροι, ελαφρά κιτρινίζοντες και κατά τόπους ερυθρίζοντες, λεπτοστρωματώδεις, με διαστρώσεις και κονδύλους πυριτολίθων, μικριτικοί, βιομικριτικοί, μικροκλαστικοί	K3
K.k	ΖΩΝΗ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ	kalamata	A	Ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι: τεφροί, λίγο βιτουμενιούχοι, μεσο- έως παχυστρωματώδεις, με φλέβες ασβεσίτη	K3
Is	ΜΕΤΑΛΠΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤ	ΟΛΟΚΑΙΝΟ	kalamata	D	:: δεν εμφανίζεται στο υπόμνημα	K2
Is	ΜΕΤΑΛΠΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤ	ΟΛΟΚΑΙΝΟ	sparti	D	:: δεν εμφανίζεται στο υπόμνημα	K2
Em-Pc.k	ΖΩΝΗ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	ΠΑΛΑΙΟΚΑΙΝΟ - ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ	kalamata	A	Ασβεστόλιθο: τεφροί, βιτουμενιούχοι, μεσοστρωματώδεις, μερικές φορές δολομιτωμένοι	K3
C-P.ph	ΦΥΛΛΙΤΙΚΗ - ΧΑΛΑΖ	ΠΕΡΜΙΟ - ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟ	kalamata	D	Φυλλιτική - χαλαζιτική σειρά. Αποτελείται κυρίως από σχιστόλιθους που εναλλάσσονται με χαλαζίτες, μετακροκαλοπαγή, μεταβασάλτες, μάρμαρα και σε μία θέση παρεμβάλλεται σερπεντίτης	K2
C-P.sch	ΦΥΛΛΙΤΙΚΗ - ΧΑΛΑΖ	ΠΕΡΜΙΟ - ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟ	sparti	D	Σχιστόλιθοι	K2
β	ΦΥΛΛΙΤΙΚΗ - ΧΑΛΑΖ	ΠΕΡΜΙΟ - ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟ	sparti	D	Μετακροκαλοπαγή, χαλαζίτες, βασάλτες	K2
σ	ΦΥΛΛΙΤΙΚΗ - ΧΑΛΑΖ	ΠΕΡΜΙΟ - ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟ	kalamata	D	σερπεντινίτες	K2
Pl.m,k	ΜΕΤΑΛΠΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤ	ΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ	kalamata	C	Θαλάσσιοι σχηματισμοί: στη βάση του επικρατούν τα κροκαλοπαγή πάχους 3-4m - πιο πάνω αναπτύσσονται οι τυπικές ανοικτότεφρες μάργες με διασταυρωμένες στρώσεις	K2
P.mr	ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΤΥΡΟΥ	ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΦΟΡΟ - ΑΝΩΤΕΡΩ ΤΡΙΑΔΙΚΟ	kalamata	D	Περμική σειρά ανθρακικών ιζημάτων: μικριτικοί ασβεστόλιθοι, βιτουμενούχοι, λεπτοστρωματώδεις εναλλασσόμενοι με αργλικούς σχιστολίθους. Υπάρχουν φλέβες γεμάτες με ασβεσίτη	K2
Pt.t	ΜΕΤΑΛΠΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤ	ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ	kalamata	B	Αναβαθμίδες χερσαίες: αποτελούνται από ερυθρές αργίλους, αργιούχες άμμους με διάσπαρτες λατύπες και παρεμβολές από κροκαλοπαγή, τα οποία επικρατούν στη βάση	K2
H.sc	ΜΕΤΑΛΠΙΚΑ ΙΖΗΜΑΤ	ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ	kalamata	B	Πλευρικά κορήματα	K1
Tm-s.k,d	ΖΩΝΗ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	ΚΑΤΩΤΕΡΟ - ΑΝΩΤΕΡΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟ	kalamata	A	Δολομιτικοί ασβεστόλιθοι - δολομίτες: στα ανώτερα μέλη επικρατούν δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, ενώ στα κατώτερα δολομίτες	K3

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Σχημα- τισμός	ΖΩΝΗ	Ηλικία	Φύλλο	κλάση υδατ/ τας	Περιγραφή	κλάση διαβρ/ τας
Tm-s.k,d	ΖΩΝΗ ΤΡΙΠΟΛΗΣ	ΚΑΤΩΤΕΡΟ - ΑΝΩΤΕΡΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟ	sparti	A	Δολομιτικοί ασβεστόλιθοι - δολομίτες: ...	K3

Η κατανομή σε κλάσεις υδατοπερατότητας και διαβρωσιμότητας ανά υπολεκάνη δίδεται στον Πιν. 13-2. Κατανομή ανά κλάση υδατοπερατότητας και στον χάρτη 2 του Παραρτήματος.

### 3.6 Χρήσεις γης

Στοιχεία χρήσεων γης μπορούν να αντληθούν από το <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>.

Η καταγραφή χρήσεων γης CORINE Land Cover (CLC) ξεκίνησε το 1985 (έτος αναφοράς 1990). Ενημερώσεις έχουν δημιουργηθεί το 2000, το 2006, το 2012 και το 2018. Αποτελείται από απογραφή της κάλυψης της γης σε 44 τάξεις. Το CLC χρησιμοποιεί μια ελάχιστη μονάδα χαρτογράφησης (MMU) 25 εκταρίων (ha) για φαινόμενα εδάφους και ελάχιστο πλάτος 100 μέτρων για γραμμικά φαινόμενα.

Στους χάρτες 3, 4 του Παραρτήματος απεικονίζεται η κατανομή των χρήσεων γης σε ομαδοποιημένες κατηγορίες για CLC 2000, 2018.

Χρήσεις γης που εμφανίζονται στην περιοχή μελέτης σύμφωνα με το Corine Land Cover (CLC2000, CLC2018) είναι οι ακόλουθες:

#### Πιν. 3-9. Εμφανιζόμενες χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής

2000	2018	Κωδικός	Περιγραφή
*	*	111	Συνεχής αστική οικοδόμηση
*	*	112	Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση
*	*	121	Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες
	*	122	Οδικά σιδηροδρομικά δίκτυα και γειτνιάζουσα γη
	*	123	Ζώνες λιμένων
*	*	222	Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς
*	*	223	Ελαιώνες
	*	231	Λιβάδια
*	*	242	Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας
*	*	243	Γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης
*	*	311	Δάσος πλατύφυλλων
*	*	312	Δάσος κωνοφόρων
*	*	313	Μικτό δάσος
*	*	321	Φυσικοί βοσκότοποι
*	*	323	Σκληροφυλλική βλάστηση
*	*	324	Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις
	*	333	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση
*		523	Θάλασσα και ωκεανός

Η κατανομή (ομαδοποιημένων) χρήσεων γης για το 2000 και το 2018 δίδεται στους πίνακες:

Πιν. 13-3. Κατανομή ανά κατηγορία χρήσης γης (2018)

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 31			

Πιν. 13-4. Κατανομή ανά κατηγορία χρήσης γης (2000)

και στους χάρτες 3, 4 του Παραρτήματος.

Μεταβολή κατανομής χρήσεων γης στη λεκάνη απορροής μεταξύ 2000 και 2018 παρουσιάζει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

**Πιν. 3-10. Μεταβολή κατανομής χρήσεων γης στη λεκάνη απορροής μεταξύ 2000 και 2018**

	A	Αγροτικές εκτάσεις	Δάση	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις	Περιοχές με Δόμηση	Υδάτινοι πόροι
A (%) - 2018	100,00	14,87	43,48	35,75	5,90	
A (%) - 2000	100,00	8,76	56,17	30,00	5,07	
<b>2018-2000 (%)</b>		<b>+6,11</b>	<b>-12,69</b>	<b>+5,75</b>	<b>+0,83</b>	

Το μεγαλύτερο ποσοστό της λεκάνης απορροής καλύπτεται από δάση και θαμνώδεις κ.λπ. εκτάσεις. Μικρό ποσοστό καταλαμβάνουν οι αγροτικές εκτάσεις και ακόμα μικρότερο οι περιοχές με δόμηση.

Παρατηρείται ότι κατά την περίοδο 2018-2000 μειώθηκαν οι περιοχές με δάση κατά 12,7%, με την εμφάνιση νέων περιοχών με αγροτικές (αύξηση 6,1%) και θαμνώδεις κ.λπ. (αύξηση 5,7%) εκτάσεις. Μικρή αύξηση εμφανίζουν και οι περιοχές με δόμηση (+0,83%).

Όπως παρουσιάζεται σε επόμενη παράγραφο, η επίδραση των μεταβολών στις υδρολογικές απώλειες είναι πολύ μικρή (μεταβολή αριθμού καμπύλης CN).

#### 4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Για την μετατροπή της βροχής σε απορροή και τον καθορισμό των παροχών αιχμής για τον σχεδιασμό των αντιπλημμυρικών έργων εφαρμόζονται ποικίλες μέθοδοι υπολογισμού. Η ευρύτερα διαδεδομένη είναι η ορθολογική μέθοδος, ενώ για αρχικές εκτιμήσεις χρησιμοποιείται και η εμπειρική μέθοδος Fuller. Στην περίπτωση σύνθετων και μεγάλων λεκανών απορροής πρέπει να γίνεται χρήση πιο εξελιγμένων μεθόδων, όπως αυτής του συνθετικού υδρογραφήματος.

Διαθέσιμα προγράμματα λογισμικού παρέχουν τη δυνατότητα επιλογής διαφόρων μεθόδων υπολογισμού του υδρογραφήματος καθώς και σύνθεσης με ακρίβεια υδρογραφημάτων συμβαλλόντων κλάδων. Παρέχεται η δυνατότητα υπολογισμού και σύνθεσης των υδρογραφημάτων υπολεκανών και μία πιο ρεαλιστική εκτίμηση της απόκρισης της λεκάνης απορροής, λαμβάνοντας υπόψη τα επιμέρους μορφολογικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά των υπολεκανών.

Σημαντικά στοιχεία για τον υπολογισμό είναι η εκτίμηση των χρόνων συρροής και των υδρολογικών απωλειών, που σύμφωνα με κάποιες μεθόδους υπολογισμού είναι αλληλοεξαρτώμενα.

##### 4.1 Ορθολογική μέθοδος

Ο υπολογισμός της παροχής σχεδιασμού με βάση την ορθολογική μέθοδο αποδίδεται από τη σχέση:

$$Q = 0.278 \phi c i A \quad (4-1)$$

όπου Q η παροχή σχεδιασμού ( $m^3/s$ ), c ο συντελεστής επιφανειακής απορροής της λεκάνης,  $\phi$  ο συντελεστής ανομοιομορφίας (ή επιφανειακής αναγωγής), i (mm/hr) η ένταση της κρίσιμης βροχόπτωσης (διάρκεια ίση με το χρόνο συρροής της λεκάνης), όπως προκύπτει από τις όμβριες καμπύλες που ισχύουν για την περιοχή του έργου, A το εμβαδόν της λεκάνης ( $km^2$ ).

##### 4.2 Υπολογισμός παροχής με τη σχέση του Fuller (ΠΔ 696/74)

Ο υπολογισμός της παροχής σχεδιασμού με βάση τη σχέση του Fuller αποδίδεται από τη σχέση:

$$Q_T = Q_1 (1 + 0.8 \log T) \left( 1 + \frac{2.66}{F^{0.30}} \right) \quad (4-2)$$

$$Q_1 = 1.80 F^{0.80} \quad (4-3)$$

όπου  $Q_T$  ( $m^3/s$ ) η παροχή περιόδου επαναφοράς T,  $Q_1$  ( $m^3/s$ ) η μέση ημερήσια παροχή της μέγιστης πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς ενός έτους, T η περίοδος επαναφοράς σε έτη και F η επιφάνεια της λεκάνης απορροής σε  $km^2$ .

Σημειώνεται ότι η  $Q_1$  μπορεί να καθορισθεί βάσει παρατηρήσεων ή να υπολογιστεί από τη σχέση  $Q_1 = C F^a$  κατόπιν υπολογισμού των συντελεστών. Η σχέση που αναφέρεται παραπάνω αναφέρεται απλώς ως μία πρώτη προσέγγιση, αλλά συνήθως χρησιμοποιείται χωρίς περαιτέρω διερεύνηση.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 33			

#### 4.3 Υπολογισμός παροχής με συνθετικό υδρογράφημα

Πιο εξελιγμένες μέθοδοι υπολογισμού της παροχής είναι με τη μέθοδο του συνθετικού υδρογραφήματος όπου εκτός από την παροχή αιχμής εκτιμάται και η χρονική εξέλιξη της διερχόμενης παροχής. Διαθέσιμα προγράμματα λογισμικού παρέχουν τη δυνατότητα επιλογής διαφόρων μεθόδων υπολογισμού του υδρογραφήματος καθώς και σύνθεσης με ακρίβεια υδρογραφημάτων συμβαλλόντων κλάδων. Παρέχεται η δυνατότητα υπολογισμού και σύνθεσης των υδρογραφημάτων υπολεκανών και μία πιο ρεαλιστική εκτίμηση της απόκρισης της λεκάνης απορροής, λαμβάνοντας υπόψη τα επιμέρους μορφολογικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά των υπολεκανών.

Συνηθέστατα χρησιμοποιούμενο είναι το **υδρογράφημα κατά SCS** για τον υπολογισμό του οποίου απαιτείται ο καθορισμός του χρόνου υστέρησης της λεκάνης.

#### 4.4 Συντελεστές απορροής

Ο συντελεστής απορροής χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την ορθολογική μέθοδο και δεν εξαρτάται από το ύψος βροχής. Υπάρχουν αναφορές ότι μεταβάλλεται με την περίοδο επαναφοράς.

Για εξωτερικές λεκάνες ο υπολογισμός του συντελεστή απορροής γίνεται από τη σχέση  $C = 1 - C'$  σε συνάρτηση με τη φύση του εδάφους, τις τοπογραφικές συνθήκες και τη φυτική κάλυψη, σύμφωνα με την παραγρ. 2 του άρθρου 187 του Π.Δ.696/74.

Σε εξωτερικές λεκάνες, ελάχιστες τιμές που μπορούν να εφαρμοσθούν χωρίς περαιτέρω διερεύνηση των επί μέρους συνθηκών που επηρεάζουν το συντελεστή απορροής είναι :

- για ορεινές λεκάνες (κλίσεις 20% και άνω) :  $C2 = 0,60$
- για λοφώδεις λεκάνες (κλίσεις 5 έως 20%) :  $C2 = 0,50$
- για πεδινές λεκάνες (κλίσεις 0 έως 5%) :  $C2 = 0,30$

Ειδικότερα για αστικές περιοχές εφαρμόζεται σύνθετος συντελεστής απορροής που ανταποκρίνεται στο προβλεπόμενο ποσοστό κάλυψης (δρόμοι, οικοδομές) για μελλοντικό χρονικό ορίζοντα 30 χρόνων. Ενδεικτικές τιμές φαίνονται στον επόμενο πίνακα.

**Πιν. 4-1. Συντελεστής απορροής λεκανών αναπτυγμένων περιοχών**

	Είδος επιφάνειας εδάφους	Τιμές συντελεστή απορροής C
1	Περιοχή επιχειρήσεων:	
	α. κέντρο πόλης	0,70 – 0,95
	β. έκταση γειτονιάς	0,50 – 0,70
2	Περιοχή κατοικίας:	
	α. μονοκατοικίες	0,30 – 0,50
	β. πολυκατοικίες πανταχόθεν ελεύθερες	0,40 – 0,50
	γ. πολυκατοικίες συνεχούς συστήματος	0,60 – 0,75
3	Περιοχή βιομηχανίας:	
	α. ελαφριάς	0,50 – 0,80
	β. βαριάς	0,60 – 0,90
4	Πάρκα, Κοιμητήρια:	0,10 – 0,25
5	Αθλοπαιδιές:	0,20 – 0,40

	Είδος επιφάνειας εδάφους	Τιμές συντελεστή απορροής C
6	Υπαίθριοι χώροι σιδηροδρομικών σταθμών:	0,20 – 0,40
7	Αδιαμόρφωτες επιφάνειες:	0,10 – 0,30
8	Επιφάνειες γκαζόν:	
	α. αμμώδες έδαφος, επίπεδων κλίσεων <2%	0,05 – 0,10
	β. αμμώδες έδαφος, μέσων κλίσεων 2-7%	0,10 – 0,15
	γ. αμμώδες έδαφος, εντόνων κλίσεων >7%	0,15 – 0,20
	δ. σύνηθες έδαφος, επίπεδων κλίσεων <2%	0,13 – 0,17
	ε. σύνηθες έδαφος, μέσων κλίσεων 2-7%	0,18 – 0,25
	ζ. σύνηθες έδαφος, εντόνων κλίσεων >7%	0,25 – 0,35
9	Επιφάνειες οδοστρώματος Οδών:	
	α. Οδόστρωμα ασφαλτικό	0,70 – 0,95
	β. Οδόστρωμα σκυροδέματος	0,80 – 0,95
	γ. Οδόστρωμα πλακολίθων	0,70 – 0,85
	δ. Οδόστρωμα αμμοχαλικού	0,75 – 0,85
10	Σκεπές κτισμάτων:	0,75 – 0,95

Για τις εξωτερικές λεκάνες ο υπολογισμός του συντελεστή απορροής αναλυτικά γίνεται από τη σχέση  $C=1-C'$  σε συνάρτηση με τη φύση του εδάφους, τις τοπογραφικές συνθήκες και τη φυτική κάλυψη, σύμφωνα με την παραγρ. 2 του άρθρου 187 του Π.Δ.696/74.

Τύπος επιφάνειας	Τιμές του C'
A) Τοπογραφικές Συνθήκες	
Επίπεδα εδάφη μέσων κλίσεων	0,30
Κλιτύες μέσων κλίσεων	0,20
Λοφώδη εδάφη μέσων κλίσεων	0,10
B) Φύση εδάφους	
Αδιαπέρατοι άργιλοι	0,10
Μέσες συνθήκες αργίλων και πηλών	0,20
Αμμοπηλοί	0,40
Γ) Φυτική κάλυψη	
Καλλιεργήσιμες γαίες	0,10
Δενδροκάλυψη	0,20

Για τον καθορισμό του C' λαμβάνεται το άθροισμα που προκύπτει από τις τιμές του παραπάνω πίνακα για τις τοπογραφικές συνθήκες, τη φύση του εδάφους και τη φυτική κάλυψη.

Οι επιφανειακές κλίσεις υπολογίζονται με βάση το ψηφιακό μοντέλο εδάφους και διακρίνονται σύμφωνα με τα παραπάνω τρεις κατηγορίες για τις οποίες εφαρμόζονται οι συντελεστές C1' του παραπάνω πίνακα ως ακολούθως:

κατηγορία κλίσης	I επίπεδα	II κλιτύες	III ορεινά
C1'	0,3	0,2	0,1

Αναφορικά με τη φύση του εδάφους το C2' ελήφθη 0.40 για αμμοπηλούς και εν γένει εδάφη με μεγάλη έως μέτρια υδατοπερατότητα, 0.20 για μέσες συνθήκες αργίλων και πηλών και εν γένει εδάφη με μικρή υδατοπερατότητα και 0.10 για εδάφη με πολύ μικρή υδατοπερατότητα (αδιαπέρατοι άργιλοι κ.λπ).

Τέλος όσον αφορά στη φυτική κάλυψη/ χρήσεις γης ελήφθη:

C3' =0,00 για περιοχές με δόμηση, απογυμνωμένους βράχους, εκτάσεις με αραιή βλάστηση, βάλτους και συλλογές υδάτων

C3' =0,10 για τις καλλιεργήσιμες γαίες

C3' =0,15 για φυσικούς βοσκότοπους, χερσότοπους και θαμνώδεις εκτάσεις

C3' =0,20 για τις δασώσεις περιοχές.

Με βάση τα ανωτέρω συντάχθηκε πίνακας συντελεστών απορροής για κάθε υποκατηγορία. Οι τιμές αυτές εφαρμόστηκαν για τον υπολογισμό ενός σταθμισμένου συντελεστή απορροής για κάθε λεκάνη απορροής. Ο υπολογισμός αυτός του συντελεστή απορροής είναι πολύ αναλυτικότερος και πληρέστερος από τον προηγούμενο γιατί λαμβάνει υπόψη επιπλέον τη φύση του εδάφους και τη φυτική κάλυψη.

**Πιν. 4-2. Συντελεστής απορροής ανά χρήση γης, κατηγορία κλίσης και υδατοπερατότητας**

Χρήση γης	Υδατο-περατότητα	A			B			C			D		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	Κλίση												
	C1'	<b>0.30</b>	<b>0.20</b>	<b>0.10</b>	<b>0.30</b>	<b>0.20</b>	<b>0.10</b>	<b>0.30</b>	<b>0.20</b>	<b>0.10</b>	<b>0.30</b>	<b>0.20</b>	<b>0.10</b>
	C3' \ C2'	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>
<b>111</b>	<b>0.00</b>	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
<b>112</b>	<b>0.00</b>	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
<b>121</b>	<b>0.00</b>	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
<b>122</b>	<b>0.00</b>	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
<b>123</b>	<b>0.00</b>	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
<b>124</b>	<b>0.00</b>	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
<b>131</b>	<b>0.00</b>	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
<b>133</b>	<b>0.00</b>	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
<b>141</b>	<b>0.00</b>	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
<b>142</b>	<b>0.00</b>	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
<b>211</b>	<b>0.10</b>	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	0.70
<b>212</b>	<b>0.10</b>	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	0.70
<b>213</b>	<b>0.10</b>	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	0.70
<b>221</b>	<b>0.10</b>	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	0.70
<b>222</b>	<b>0.10</b>	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	0.70
<b>223</b>	<b>0.10</b>	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	0.70
<b>231</b>	<b>0.10</b>	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	0.70
<b>241</b>	<b>0.10</b>	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	0.70
<b>242</b>	<b>0.10</b>	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	0.70
<b>243</b>	<b>0.10</b>	0.20	0.30	0.40	0.20	0.30	0.40	0.40	0.50	0.60	0.50	0.60	0.70
<b>311</b>	<b>0.20</b>	0.10	0.20	0.30	0.10	0.20	0.30	0.30	0.40	0.50	0.40	0.50	0.60
<b>312</b>	<b>0.20</b>	0.10	0.20	0.30	0.10	0.20	0.30	0.30	0.40	0.50	0.40	0.50	0.60
<b>313</b>	<b>0.20</b>	0.10	0.20	0.30	0.10	0.20	0.30	0.30	0.40	0.50	0.40	0.50	0.60
<b>321</b>	<b>0.15</b>	0.15	0.25	0.35	0.15	0.25	0.35	0.35	0.45	0.55	0.45	0.55	0.65
<b>322</b>	<b>0.15</b>	0.15	0.25	0.35	0.15	0.25	0.35	0.35	0.45	0.55	0.45	0.55	0.65
<b>323</b>	<b>0.15</b>	0.15	0.25	0.35	0.15	0.25	0.35	0.35	0.45	0.55	0.45	0.55	0.65
<b>324</b>	<b>0.15</b>	0.15	0.25	0.35	0.15	0.25	0.35	0.35	0.45	0.55	0.45	0.55	0.65

Χρήση	Υδατο-περατότητα	A	A	A	B	B	B	C	C	C	D	D	D
	Κλίση	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	C1'	0.30	0.20	0.10	0.30	0.20	0.10	0.30	0.20	0.10	0.30	0.20	0.10
	C3' \ C2'	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.20	0.20	0.20	0.10	0.10	0.10
331	0.15	0.15	0.25	0.35	0.15	0.25	0.35	0.35	0.45	0.55	0.45	0.55	0.65
332	0.15	0.15	0.25	0.35	0.15	0.25	0.35	0.35	0.45	0.55	0.45	0.55	0.65
333	0.15	0.15	0.25	0.35	0.15	0.25	0.35	0.35	0.45	0.55	0.45	0.55	0.65
411	0.00	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
421	0.00	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
422	0.00	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
511	0.00	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
512	0.00	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
521	0.00	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80
523	0.00	0.30	0.40	0.50	0.30	0.40	0.50	0.50	0.60	0.70	0.60	0.70	0.80

Ο συντελεστής απορροής εκφράζει το ποσοστό της βροχής που απορρέει επιφανειακά από μια συγκεκριμένη λεκάνη ή υπολεκάνη και χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την ορθολογική μέθοδο. Οι βασικοί συντελεστές απορροής πλημμύρας δίδονται για περίοδο επαναφοράς T=5-10 έτη. Για μεγαλύτερες περιόδους επαναφοράς συνιστάται η προσαύξηση αυτών, όπως προτείνεται στον Πιν. 4-3.

**Πιν. 4-3. Συντελεστής διόρθωσης συντελεστή απορροής ανάλογα με την περίοδο επαναφοράς**

Περίοδος επαναφοράς (έτη)	20-25	50	100
Συντελεστής διόρθωσης Cf	1,10	1,20	1,25

#### 4.5 Απώλειες - Ωφέλιμη βροχή

Για τον υπολογισμό των απωλειών και τον προσδιορισμό του καθαρού υετογραφήματος (ωφέλιμη βροχής) χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος SCS (Soil Conservation Service). Η μέθοδος SCS αναπτύχθηκε το 1954 μετά την ψήφιση του διατάγματος για μικρές λεκάνες απορροής και τον έλεγχο των πλημμυρών, που ανατέθηκε στην Υπηρεσία SCS. Ο συντελεστής CN αναφέρεται καταρχήν στον υπολογισμό των απωλειών και του όγκου απορροής. Παράλληλα αναπτύχθηκε η σχέση για τον υπολογισμό του χρόνου υστέρησης και η μορφή του υδρογραφήματος ώστε να υπάρχει μία ολοκληρωμένη μεθοδολογία για τις ανάγκες της υπηρεσίας (SCS = Soil Conservation Service, USDA που αργότερα μετονομάστηκε σε NRCS=Natural Resources Conservation Service). Όπως αναφέρεται στο εγχειρίδιο CURVE NUMBER HYDROLOGY, State of the Practice, ASCE, 2009, η μέθοδος εφαρμόζεται πλέον πάνω από 50 χρόνια, ευρύτατα, με εφαρμογές πολύ πέρα από τον αρχικό της σκοπό που καταδεικνύουν την ευρύτητα της αποδοχής της από τον επιστημονικό κόσμο. Παράλληλα προστέθηκαν δεδομένα που επιβεβαιώνουν τα αρχικά.

Η μέθοδος βασίζεται στην παραδοχή ύπαρξης μιας δυνητικά μέγιστης κατακράτησης, S, πέραν των αρχικών απωλειών, I=0.2S, καθώς επίσης και στην παραδοχή ότι η αναλογία της πραγματοποιούμενης κατακράτησης προς τη δυνητικά μέγιστη κατακράτηση είναι ίδια με την αναλογία της απορροής προς το ενεργό ύψος βροχής.

Η συνολική απορροή (ή ενεργή βροχή) υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση:

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 37			



$$Pe(mm) = \frac{(P - 0.2S)^2}{(P + 0.8S)}, \quad P > 0.2S \quad (4-4)$$

όπου: S είναι η μέγιστη δυνατή κατακράτηση, Pe είναι το μέγεθος της απορροής σε χλσ και P το μέγεθος της βροχόπτωσης σε χλσ. Για τιμές του P μικρότερες του 0.2S η απορροή λαμβάνεται ίση με το μηδέν. Η σχέση εφαρμόζεται και για το τελικό ύψος βροχής της καταιγίδας αλλά και για ενδιάμεσες τιμές του, και έτσι προκύπτει η χρονική εξέλιξη του φαινομένου.

Το S υπολογίζεται σε χιλιοστά από τη σχέση:

$$S (mm) = (1000/CN - 10) \times 25.4 \quad (4-5)$$

Η παράμετρος CN παίρνει τιμές από 0 μέχρι 100, και επηρεάζεται από τις συνθήκες εδάφους και τις χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής, καθώς τις προηγούμενες συνθήκες εδαφικής υγρασίας. Η SCS ορίζει τρεις τύπους προηγούμενων συνθηκών υγρασίας, I, II, και III. Για τις συνθήκες υγρασίας τύπου II, η SCS δίνει αναλυτικούς πίνακες με τιμές του CN για κάθε ομάδα εδαφών και για διάφορες χρήσεις γης, ενώ για τις άλλες συνθήκες δίνει τύπους αναγωγής των συνθηκών τύπου II.

Στην περιγραφείσα μεθοδολογία και στους πίνακες τιμών CN εμπεριέχεται η παραδοχή για τις αρχικές απώλειες

$$I_a = \lambda S, \quad \lambda = 0.2 \quad (4-6)$$

Πρόσφατα έχουν εμφανιστεί δημοσιεύσεις όπου αναφέρεται ότι το ποσοστό αρχικών απωλειών λ δεν είναι ίσο με 0.2 (20%) αλλά πολύ μικρότερο της τάξεως του 0.05 (5%). Προκειμένου όμως να χρησιμοποιηθεί διαφορετικό ποσοστό πρέπει να γίνει και επανυπολογισμός των CN.

Στο Curve Number Hydrology δίδονται οι ακόλουθες σχέσεις αναγωγής για τα "συζυγή" CN;

$$\text{Eq. [46]} \quad S_{0.05} = 1.33 S_{0.20}^{1.15} \quad (4-7)$$

$$\text{Eq. [47]} \quad CN_{0.05} = 100 / \left[ 1.879 \left( \left( \frac{100}{CN_{0.20}} \right) - 1 \right)^{1.15} + 1 \right] \quad (4-8)$$

όπου οι δείκτες αναφέρονται στα αντίστοιχα λ που χρησιμοποιούνται. Για βροχές μεγαλύτερες από P<sub>crit</sub>, για την οποία τα δύο διαφορετικά CN δίνουν την ίδια απορροή, η παραδοχή λ=0.20 δίνει υψηλότερες τιμές απορροής από την λ=0.05.

Τα εδάφη χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες σύμφωνα με την Soil Conservation Service:

**Κατηγορία Α** - Σχηματισμοί υψηλής υδατοπερατότητας. Συνθήκες ελάχιστης πλημμυρικής απορροής, περιλαμβάνει βαθύ αμμώδες εδαφικό στρώμα, με πολύ μικρή περιεκτικότητα αργίλου και ιλύος, καθώς και βαθύ στρώμα πηλού υψηλής διηθητικότητας

**Κατηγορία Β** - Σχηματισμοί μέτριας - υψηλής υδατοπερατότητας

Κυρίως αμμώδες εδαφικό στρώμα μικρότερου βάθους από αυτό της πρώτης κατηγορίας, καθώς και στρώμα πηλού μικρότερου βάθους από αυτό της πρώτης κατηγορίας. Η διηθητικότητα αυτών των εδαφών είναι άνω του μέσου.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 38			

**Κατηγορία C** - Σχηματισμοί μέτριας - χαμηλής υδατοπερατότητας. Εδαφικό στρώμα περιορισμένου βάθους με σημαντική περιεκτικότητα σε άργιλο, η οποία όμως είναι μικρότερη αυτής της επόμενης κατηγορίας. Η διηθητικότητα αυτών των εδαφών είναι κάτω του μέσου.

**Κατηγορία D** - Σχηματισμοί χαμηλής υδατοπερατότητας. Συνθήκες μέγιστης πλημμυρικής απορροής. Περιλαμβάνει κυρίως αργίλους και αβαθή εδάφη με αδιαπέρατο υπόστρωμα κοντά στην επιφάνεια.

Για την επιλογή των κατάλληλων αριθμών καμπύλης CN λαμβάνονται υπόψη τα συνδυασμένα στοιχεία από τον γεωλογικό, εδαφολογικό χάρτη της περιοχής, καθώς και οι χρήσεις γης.

Μπορεί να γίνει ομαδοποίηση κατηγοριών και να ληφθούν μέσες τιμές αντιπροσωπευτικές για την περιοχή. Στην παρούσα υιοθετήθηκε ο ακόλουθος πίνακας τιμών.

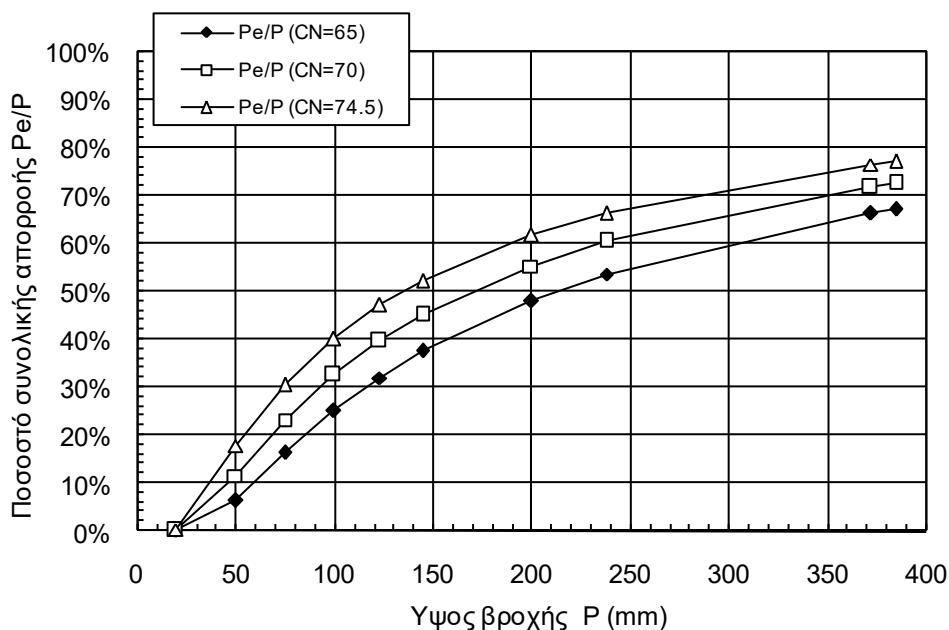
**Πιν. 4-4. Επιλογή CN για καθορισμό απωλειών**

χρήσης γης	A	B	C	D	Περιγραφή χρήσεων γης	Γενική Περιγραφή
1	2	3	4	5	6	7
111	69	80	87	91	Συνεχής αστική οικοδόμηση	Περιοχές με Δόμηση
112	66	77	83	86	Διακεκομμένη αστική οικοδόμηση	Περιοχές με Δόμηση
121	85	90	93	94	Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες	Περιοχές με Δόμηση
131	69	80	87	90	Χώροι εξορύξεως ορυκτών	Περιοχές με Δόμηση
133	69	80	87	90	Χώροι οικοδόμησης	Περιοχές με Δόμηση
211	67	76	83	86	Μη αρδεύσιμη αρώσιμη γη	Αγροτικές εκτάσεις
212	67	76	83	86	Μόνιμα αρδεύομενη γη	Αγροτικές εκτάσεις
221	63	72	79	82	Αμπελώνες	Αγροτικές εκτάσεις
222	44	66	77	83	Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	Αγροτικές εκτάσεις
223	49	59	72	82	Ελαιώνες	Αγροτικές εκτάσεις
231	54	70	80	85	Λιβάδια	Αγροτικές εκτάσεις
241	67	76	83	86	Ετήσιες καλλιέργειες που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες	Αγροτικές εκτάσεις
242	67	76	83	86	Σύνθετα συστήματα καλλιέργειες	Αγροτικές εκτάσεις
243	67	76	83	86	Γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης	Αγροτικές εκτάσεις
311	35	61	74	80	Δάσος πλατύφυλλων	Δάση
312	35	61	74	80	Δάσος κωνοφόρων	Δάση
313	35	61	74	80	Μικτό δάσος	Δάση
321	49	69	79	84	Φυσικοί βοσκότοποι	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις
322	42	62	74	80	Θάμνοι και χερσότοποι	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις
323	42	62	74	80	Σκληροφυλλική βλάστηση	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις
324	42	62	74	80	Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις
331	42	62	74	80	Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις
332	76	86	90	92	Απογυμνωμένοι βράχοι	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις
333	42	62	74	80	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις
411	95	95	95	95	Βάλτοι στην ενδοχώρα	Υδάτινοι πόροι
421	95	95	95	95	Παραθαλάσσιοι βάλτοι	Υδάτινοι πόροι
512	100	100	100	100	Συλλογές υδάτων	Υδάτινοι πόροι
523	100	100	100	100	Θάλασσα και ωκεανός	Υδάτινοι πόροι

Τα δάση εμφανίζουν τις μικρότερες τιμές CN, ενώ οι περιοχές με δόμηση τις μεγαλύτερες.

Με βάση τα παραπάνω υπολογίζεται ένας σταθμισμένος συντελεστής CN για κάθε λεκάνη/ υπολεκάνη απορροής, όπως εμφανίζεται στους πίνακες του παραρτήματος.

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται η μεταβολή ποσοστού απορροής συναρτήσει του ύψους βροχής για διάφορες τιμές του CN (65 -70 -74.5).



Σχήμα 4-1. Μεταβολή ποσοστού απορροής συναρτήσει του ύψους βροχής για διάφορα CN.

Πιν. 4-5. Μεταβολή του συντελεστή απορροής όγκου συναρτήσει του ύψους βροχής για διάφορες τιμές του CN

CN	65			70			74.5		
S(mm)	136.8			108.9			86.9		
Ia(mm)	27.4			21.8			17.4		
P(mm)	Pe(mm)	Pe/P (CN=65)	P-Pe	Pe(mm)	Pe/P (CN=70)	P-Pe	Pe(mm)	Pe/P (CN=74.5)	P-Pe
20	0.0	0.00	20.0	0.0	0.00	20.0	0.1	0.00	19.9
50	3.2	0.06	46.8	5.8	0.12	44.2	8.9	0.18	41.1
75	12.3	0.16	62.7	17.5	0.23	57.5	23.0	0.31	52.0
100	25.2	0.25	74.8	32.7	0.33	67.3	40.3	0.40	59.7
123	39.4	0.32	83.6	48.8	0.40	74.2	57.9	0.47	65.1
145	54.4	0.38	90.6	65.4	0.45	79.6	75.9	0.52	69.1
200	96.3	0.48	103.7	110.6	0.55	89.4	123.7	0.62	76.3
238	127.7	0.54	110.3	143.8	0.60	94.2	158.2	0.66	79.8
372.3	247.0	0.66	125.3	267.5	0.72	104.8	285.1	0.77	87.2
385	258.7	0.67	126.3	279.5	0.73	105.5	297.3	0.77	87.7

#### 4.6 Χρόνος συγκέντρωσης/ συρροής

##### 4.6.1 Γενικά - Ορισμοί

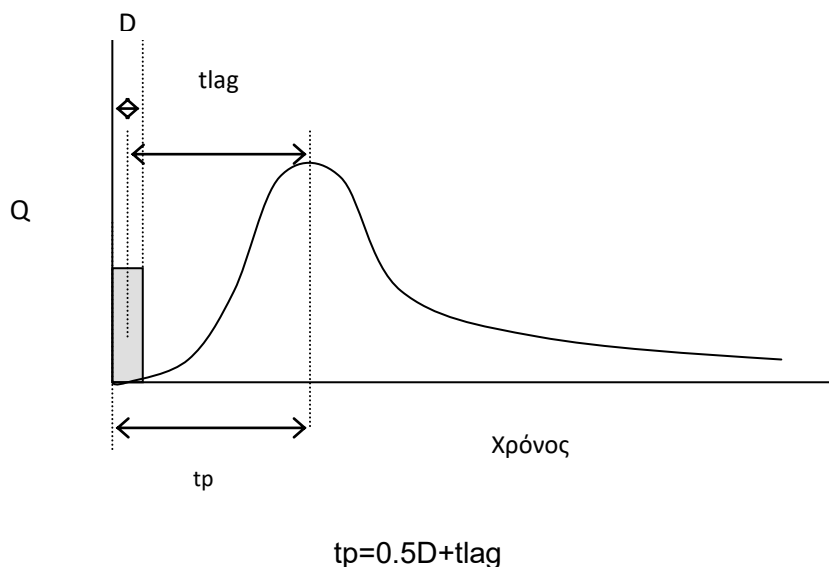
Σύμφωνα με το ΠΔ696/74 :

- ο χρόνος συρροής μέχρι της εισόδου των υδάτων εις τα στόμια υδροσυλλογής εκτιμάται υπό συνήθεις συνθήκας δια τας εντός πόλεως περιοχάς, εις 10 πρώτα λεπτά
- ο χρόνος συρροής εκ λεκανών μιας κύριας μισγάγκειας, ης δεν προβλέπεται η διευθέτησις, επιτρέπεται όπως εκτιμάται κατά Giandotti.
- ο χρόνος ροής εις φυσικά ρέματα, ων δεν προβλέπεται η διευθέτησις, υπολογίζεται υδραυλικώς ή εκτιμάται. Ως εν κριτήριον δια την εκτίμηση του χρόνου ροής εις φυσικά ρέματα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ο τύπος του Kirpich. Ο τύπος του Kirpich εφαρμόζεται ανά τμήματα, περίπου σταθεράς κατά μήκος κλίσεως.

Χρόνος συρροής, tc. Είναι ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσει το νερό από το πιο απομακρυσμένο σημείο της λεκάνης στην εκβολή και είναι ίσος με το χρόνο πραγματοποίησης της αιχμής του μοναδιαίου υδρογραφήματος. Στην ορθολογική μέθοδο ο χρόνος αυτός χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της κρίσιμης έντασης βροχής για τον υπολογισμό της παροχής σχεδιασμού.

Χρόνος υστέρησης, tlag. Είναι ο χρόνος μεταξύ του μέσου της βροχής και του χρόνου πραγματοποίησης της αιχμής της απορροής. Συνηθέστατα χρησιμοποιείται η εμπειρική σχέση ότι ο χρόνος υστέρησης είναι το 0,6 του χρόνου συρροής.

Στα υδρογραφήματα κατά Design of Small Dams δίδεται διαφορετικός ορισμός του χρόνου υστέρησης, ο οποίος χρησιμοποιείται στην αδιαστατοποίηση των υδρογραφημάτων. Θεωρείται η χρονική διαφορά ανάμεσα στο κέντρο μάζας της βροχής και το κέντρο μάζας της απορροής.



Σχήμα 4-2. Σχηματική παράσταση υδρογραφήματος

##### 4.6.2 Υπολογισμός κατά Kirpich

Όπως αναφέρεται από τους Chow, Maidment and Mays (Applied Hydrology, 1988) ο τύπος του Kirpich αναπτύχθηκε το 1940 με δεδομένα από την Soil Conservation Service για 7 αγροτικές λεκάνες

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 41			

απορροής στο Tennessee με σαφώς καθορισμένη κοίτη και απότομες κλίσεις (3-10%). Για επιφανειακή απορροή σε επιφάνειες καλυμμένες με σκυρόδεμα ή άσφαλτο συνιστάται να πολλαπλασιάζεται ο προκύπτων χρόνος συρροής με 0,40, ενώ για αγωγούς από σκυρόδεμα με 0,20. Για ροή σε ακάλυπτο έδαφος ή σε αυλάκια δίπλα στο δρόμο δεν χρειάζεται τροποποίηση του τύπου. Στο Π.Δ. 696/74 αναφέρεται ως

$$t_c = 0.02 \left( \frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77} = 0.02 K^{0.77} \quad (4-9)$$

όπου  $t_c$  σε min, L (m) το μήκος της κύριας μισγάγκειας, S η μέση κλίση της μισγάγκειας (-).

Στο άρθρο 187 (ΠΔ696/74) αναφέρεται επίσης ότι ο τύπος του Kirpich είναι δυνατόν να εφαρμοστεί και επί λεκανών απορροής με αισθητά αύξουσα κλίση της φυσικής κοίτης προς τα ανάντη. Στην περίπτωση αυτή δύνανται να λαμβάνονται τα 70% του μήκους της κοίτης ως χαμηλή κοίτη και τα 30% ως υψηλή. Υπολογίζονται οι συντελεστές K<sub>χαμ</sub> και K<sub>υψηλ</sub> και για την εφαρμογή του τύπου λαμβάνεται K = K<sub>χαμ</sub> + K<sub>υψηλ</sub>.

#### Υπολογισμός μέσης κλίσης της μισγάγκειας

1. Η απλούστερη σχέση υπολογισμού είναι

$$S_1 = H/L \quad (4-10)$$

όπου: H η υψομετρική διαφορά μεταξύ του υψηλότερου σημείου της κύριας μισγάγκειας (στον υδροκρίτη) και το σημείου εξόδου.

Ο ορισμός αυτός δίνει πολύ μεγάλη έμφαση στις απότομες κλίσεις στα ανάντη της λεκάνης, τα οποία υδραυλικά είναι απομακρυσμένα από την έξοδο.

2. Μία άλλη προσέγγιση (Reich, 1962, Laurenson et al., 1963) είναι η χρήση της κλίσης της γραμμής που ενώνει το σημείο εξόδου με το μέσο υψόμετρο της μηκοτομής και μπορεί να εκφραστεί ως:

$$S_2 = \frac{2 \sum L_i Z_i}{(\sum L_i)^2} \quad (4-11)$$

όπου: L<sub>i</sub> το μήκος της μισγάγκειας μεταξύ διαδοχικών ισοϋψών και Z<sub>i</sub> η μέση υψομετρική διαφορά του τμήματος από την έξοδο της λεκάνης.

3. Μία απλούστερη προσέγγιση (Benson, 1959, Laurenson et al., 1963) είναι ο **υπολογισμός της κλίσης μεταξύ των σημείων που απέχουν 10% και 85% από την έξοδο επί της μέγιστης κύριας μισγάγκειας (μέχρι τον υδροκρίτη)**

$$S_3 = \frac{\text{Elevation at } 0,85 L - \text{Elevation at } 0,10 L}{0,75 L} \quad (4-12)$$

όπου: L το μήκος της μέγιστης κύριας μισγάγκειας (μέχρι τον υδροκρίτη).

Ο ορισμός αυτός αναφέρεται ως ο πλέον ικανοποιητικός και εύχρηστος σε κάποιες μελέτες (Yevjevich et al., 1972).

#### 4.6.3 Υπολογισμός χρόνου συρροής κατά CCP (California Culvert Practice)

Το 1942 αναπτύχθηκε στην Καλιφόρνια για μικρές ορεινές λεκάνες και ο τύπος:

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 42			

$$t_c = 60 \left( 11.9 \frac{L^3}{H} \right)^{0.385} \quad (4-13)$$

όπου L (mi) το μήκος της κύριας μισγάγκειας, H (ft) η υψομετρική διαφορά από το χαμηλότερο μέχρι το υψηλότερο σημείο της λεκάνης απορροής

Ο τύπος αυτός κατ' ουσία είναι ο ίδιος με τον τύπο του Kirpich, όπως αναφέρεται και από το U.S. Bureau of Reclamation (1973, pp. 67-71), εάν θεωρήσουμε ότι η μέση κλίση της λεκάνης είναι  $S_m = H/L$ .

Αξίζει να σημειωθεί ότι στο Design of Small Dams (Revised Print, 2nd edition, 1977) αναφέρεται ότι για περιοχές δυτικά του 105 μεσημβρινού καθώς και για ορεινές περιοχές με πυκνή δασοκάλυψη ανατολικά του 105 μεσημβρινού, ο χρόνος που υπολογίζεται από την παραπάνω σχέση προσαυξάνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα ανάλογα με τον αριθμό καμπύλης CN.

CN	80	70	60	50
tc'/tc	1,0	1,4	1,8	2,2

#### 4.6.4 Υπολογισμός κατά Giandotti

Ο υπολογισμός του χρόνου συρροής κατά Giandotti,  $t_{Gian}$  σε ώρες, γίνεται από τη σχέση:

$$t_{Gian} = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{\Delta H}} \quad (4-14)$$

όπου A η επιφάνεια της λεκάνης απορροής σε  $km^2$ , L το μήκος της κύριας μισγάγκειας σε km και  $\Delta H$  η διαφορά του μέσου υψομέτρου της λεκάνης από το υψόμετρο εξόδου της σε m.

Η παραπάνω σχέση δίνει γενικά πολύ μεγαλύτερους χρόνους απ' ότι ο τύπος του Kirpich καθώς και άλλες μέθοδοι, αλλά στην Ελλάδα χρησιμοποιείται αρκετά.

Στο ερευνητικό πρόγραμμα ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ προτείνεται η χρήση της ανωτέρω σχέσης για περίοδο επαναφοράς  $T=5$  έτη και προσαρμογή με την περίοδο επαναφοράς για άλλες περιόδους σύμφωνα με την ακόλουθη εμπειρική σχέση, η οποία συνεπάγεται μείωση του χρόνου για αυξανόμενη περίοδο επαναφοράς:

$$t_c(T) = t_c \sqrt{\frac{i(5)}{i(T)}} \quad (4-15)$$

Η σχέση αυτή υιοθετήθηκε και στους υπολογισμούς πλημμυρογραφημάτων στα σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας.

#### 4.6.5 Υπολογισμός χρόνου υστέρησης κατά SCS (1973)

Ο χρόνος υστέρησης του μοναδιαίου υδρογραφήματος κατά SCS θεωρείται ότι είναι το 0,6 του χρόνου συρροής και υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$t_{lag} (hours) = \frac{\ell^{0.8} (S+1)^{0.7}}{1900 y^{0.5}} \quad \text{ή} \quad t_{lag} (min) = 60 \frac{\ell^{0.8} (S+1)^{0.7}}{1900 y^{0.5}} \quad (4-16)$$

όπου  $t_{lag}$  ο χρόνος υστέρησης του μοναδιαίου υδρογραφήματος σε ώρες  
 $l$  το μήκος της μισγάγκειας μέχρι τον υδροκρίτη (ft)  
 $\gamma$  η μέση κλίση της λεκάνης (%)  
 $S = 1000/CN - 10$

CN «αριθμός καμπύλης», παράμετρος που καθορίζει τις απώλειες και εξαρτάται από τις γεωλογικές συνθήκες και τις χρήσεις γης (βλ. Πίνακα)

Στην περίπτωση αυτή ο χρόνος δεν εξαρτάται μόνο από τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της λεκάνης αλλά είναι και συνάρτηση των απωλειών, οι οποίες με τη σειρά τους εξαρτώνται από τις εδαφικές συνθήκες, τις χρήσεις γης και έμμεσα από την περίοδο επαναφοράς. Αυτό είναι σε αντιστοιχία με την προσαύξηση που αναφέρθηκε παραπάνω για τη σχέση CCP. Η σχέση αυτή αναπτύχθηκε από την Soil Conservation Service από δεδομένα αγροτικών λεκανών απορροής και προσαρμόστηκε και σε αστικές λεκάνες απορροής έκτασης μέχρι 2000 acres (~8 km<sup>2</sup>).

Στην ανωτέρω σχέση συνηθέστατα αντί για τη μέση κλίση της λεκάνης χρησιμοποιείται η μέση κλίση του υδατορέματος. Σε λεκάνες με απότομες πλαγιές η μέση κλίση της λεκάνης μπορεί να είναι διπλάσια αυτής του υδατορέματος. Έτσι αν χρησιμοποιηθεί η κλίση του υδατορέματος θα προκύψει χρόνος υστέρησης κατά 41% μεγαλύτερος από αυτόν που θα προέκυπτε χρησιμοποιώντας τη μέση κλίση της λεκάνης. Πρόσφατες δημοσιεύσεις (A. Jason Hill and Vincent S. Neary, Hydrologic Eng., ASCE, 10(2), 133-140, *Factors Affecting Estimates of Average Watershed Slope*, and Discussion by E.I. Daniil and S.N. Michas, 2006) επικεντρώνονται στο θέμα και αναφέρουν την ανάγκη δημιουργίας πρωτοκόλλου για τον υπολογισμό των παραμέτρων αυτών.

Ως υπολογισμός χρόνου κατά SCS αναφέρεται σε κάποιες περιπτώσεις και ο υπολογισμός του χρόνου με την εκτίμηση της ταχύτητας ροής ανά τμήματα, το οποίο αναφέρεται σε κάποια εγχειρίδια χρήσης λογισμικών, όπως το TR-55.

#### 4.6.6 Υπολογισμός χρόνου συρροής κατά TEM

Η σχέση που χρησιμοποιείται από τον Trans European Motorway (TEM) είναι η σχέση που αναπτύχθηκε από Federal Aviation Administration (1970) προσαρμοσμένη στο μετρικό σύστημα.

$$t_c = 3,26 \frac{(1,1 - C)\sqrt{L}}{\sqrt[3]{J}} \quad (4-17)$$

όπου:  $t_c$ , ο χρόνος συρροής [min],

$L$ , το μέγιστο μήκος (διαδρομής) στη λεκάνη [m],

$J$ , η μέση κλίση της μέγιστης διαδρομής [%],

$C$ , ο συντελεστής απορροής της λεκάνης ( $0 < C < 1$ )

Η σχέση έχει αναπτυχθεί για την περιοχή αεροδρομίων και προτείνεται για χρήση σε περιοχές με επιφανειακή ροή.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 44			

#### 4.7 Συντελεστής ανομοιομορφίας

Άμεσα συνυφασμένος όμως με την επιλογή της όμβριας καμπύλης είναι και ο συντελεστής ανομοιομορφίας της βροχής (ή συντελεστής επιφανειακής αναγωγής της έντασης βροχής). Στη βιβλιογραφία αναφέρονται διάφορες σχέσεις υπολογισμού.

##### 4.7.1 Σχέση Κουτσογιάννη και Ξανθόπουλου

Ο συντελεστής ανομοιομορφίας όπως αναφέρουν οι Κουτσογιάννης και Ξανθόπουλος (1999, σ. 153-155) έχει τις ακόλουθες εμπειρικά διαπιστωμένες ιδιότητες:

- είναι πάντοτε μικρότερος από 1: όταν καταγράφεται μέγιστη ένταση στη θέση του βροχογραφικού σταθμού είναι απίθανο την ίδια στιγμή να καταγράφεται μέγιστη ένταση σε όλη την επιφάνεια.
- είναι φθίνουσα συνάρτηση της έκτασης: η αύξηση της έκτασης της επιφάνειας συνεπάγεται τη μείωση του συντελεστή επιφανειακής αναγωγής.
- είναι αύξουσα συνάρτηση της διάρκειας: αύξηση της διάρκειας βροχής συνοδεύεται από αύξηση του συντελεστή.
- εξαρτάται σε κάποιο βαθμό από την περίοδο επαναφοράς και φαίνεται ότι η αύξηση της περιόδου επαναφοράς οδηγεί σε μείωση το συντελεστή.

και προτείνουν την ακόλουθη σχέση υπολογισμού:

$$\varphi = 1 - \frac{0.048A^{0.36-0.01\ln A}}{d^{0.35}} \geq 0.25 \quad (4-1)$$

όπου  $\varphi$  ο συντελεστής επιφανειακής αναγωγής (αδιάστατος αριθμός),  $A$  η έκταση σε (Km<sup>2</sup>) και  $d$  η διάρκεια βροχής σε ώρες.

Η παραπάνω σχέση έχει προσαρμοστεί στα πινακοποιημένα αποτελέσματα του National Environmental Research Council (1975), τα οποία είναι και τα πληρέστερα σε ότι αφορά στο εύρος της διάρκειας (1 min - 25 ημέρες) και της έκτασης (1-30000 km<sup>2</sup>).

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση αυτή ο συντελεστής ανομοιομορφίας εξαρτάται και από τη διάρκεια της βροχής και αυξάνεται για αυξανόμενη διάρκεια βροχής. Ο συντελεστής ανομοιομορφίας όπως εκφράζεται από την παραπάνω σχέση των Κουτσογιάννη και Ξανθόπουλου εφαρμόζεται στην περίπτωση σημαντικών λεκανών απορροής. Για μικρότερες λεκάνες λαμβάνεται ίσως με τη μονάδα.

Η σχέση αυτή προτείνεται και στο πρόγραμμα ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ και στα ΣΔΚΠ.

##### 4.7.2 Σχέση Spect

Η σχέση αυτή για τον συντελεστή ανομοιομορφίας έχει σαν παράμετρο μόνο την επιφάνεια της λεκάνης απορροής.

$$\phi = 1/A^{1/12} \quad (4-2)$$

όπου  $A$  η επιφάνεια της λεκάνης απορροής στην εξεταζόμενη θέση σε (Km<sup>2</sup>)

Η σχέση αυτή, δίνει σημαντικές μειώσεις της αναμενόμενης παροχής.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 45			



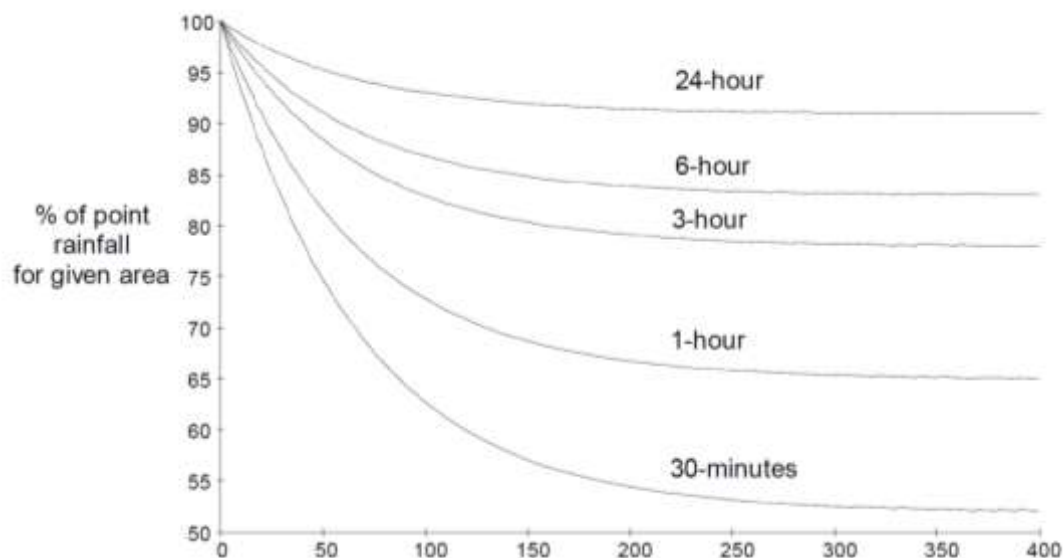
#### 4.7.3 Σχέση Fornari

$$\phi = \frac{1}{1 + 0.0015 \frac{A}{t^{0.20}}} \quad (4-3)$$

όπου  $A$  η έκταση σε ( $\text{Km}^2$ ) και  $t$  η διάρκεια της κρίσιμης βροχής σε ώρες - χρησιμοποιείται συχνά και με αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα.

#### 4.7.4 Νομογράφηματα

Για την αναγωγή των σημειακών τιμών σε επιφανειακές δίδεται από το Βρετανικό Ινστιτούτο Υδρολογίας ένα νομογράφημα, το οποίο συμφωνεί και με το αντίστοιχο του U.S. Weather Bureau (Ξανθόπουλος, Υδρολογία, 1990).



**Σχήμα 4.1. Συντελεστές επιφανειακής αναγωγής συναρτήσει της επιφάνειας απορροής (sq.mi) για διάφορες διάρκειες (Figure 12. HEC-HMS Technical Reference, p. 27)**

US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, Hydrologic Modeling System HEC-HMS Technical Reference Manual, March 2000.

Αναφέρεται ότι σύμφωνα με τις συστάσεις του World Meteorological Organization (1994) στα σημειακά ύψη βροχής δεν πρέπει να εφαρμόζεται μειωτικός συντελεστής για επιφάνειες μέχρι 9.6 sq.mi (~24.5 km<sup>2</sup>).

Επίσης σύμφωνα με τις συστάσεις του HEC (USACE, 1982) δεν πρέπει να εφαρμόζεται μειωτικός συντελεστής και για διάρκειες μικρότερες της μισής ώρας, καθώς μικρές διάρκειες είναι κατάλληλες για λεκάνες απορροής με μικρούς χρόνους συγκέντρωσης, που αντιστοιχούν σε μικρές λεκάνες απορροής και κατά συνέπεια δεν απαιτούν την εφαρμογή μειωτικών συντελεστών.

Στο υδρολογικό μοντέλο σε περιβάλλον HEC-HMS4.6.1 που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα, στο μετεωρολογικό μοντέλο, όπου χρησιμοποιείται frequency storm, Curve: uniform for all subbasins, έγινε η επιλογή Areal reduction: TP40.

#### 4.8 Περίοδος επαναφοράς

Σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ προβλέπονται τα ακόλουθα για τις περιόδους επαναφοράς σχεδιασμού

**Πιν. 4-6. Πίνακας 2.4-1: Γενικά κριτήρια σχεδιασμού (ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ)**

Είδος τεχνικού έργου	Ελεγχόμενα υδραυλικά χαρακτηριστικά	Ελάχιστη περίοδος επαναφοράς σχεδιασμού [έτη]	Ελάχιστο ελεύθερο ύψος πάνω από ΑΣΥ (1) [m]
1	2	3	4
Γέφυρες	ΑΣΥ* Διάβρωση	50 500 (7)	- Συνήθως 0,60 - για ροές προερχόμενες από δάση 1,00-1,50 (2)
Οχετοί	ΑΣΥ & διάβρωση	βλ. Πίνακα 2.4-2	0,30 (3)
Αντιδιαβρωτικά μέτρα (σε χείμαρρους και υδατορέματα)	ΑΣΥ & διάβρωση	βλ. Πίνακα 2.4-2	0,30 (4)
Τοίχοι αντιστήριξης (5) ύψους < 3,00 m	ΑΣΥ & διάβρωση (8)	βλ. Πίνακα 2.4-2	0,30 (4)
Τοίχοι αντιστήριξης ύψους ≥3,00 m	ΑΣΥ Διάβρωση (8)	50 50 έως 500 (6)	0,30 (4)
Τάφροι & μικρά κανάλια (Q<1,5 m <sup>3</sup> /s)	ΑΣΥ & διάβρωση	- ΕΜΗΚ<400 βλ. Πίνακα 2.4-2 - ΕΜΗΚ≥400 εφαρμόζεται 10	0,30, ή μέχρι τη στάθμη των ασφαλτικών του οδοστρώματος

\* ΑΣΥ: Ανωτάτη Στάθμη Υδάτων

(1) Λαμβάνονται υπόψη η σπουδαιότητα του τεχνικού έργου (π.χ. όταν εξυπηρετεί οδό διαφυγής σε έκτακτες συνθήκες), όπως επίσης οι τυχόν οικολογικές ανάγκες (π.χ. διέλευση πανίδας) και άλλες γεωλογικές ή γεωμορφολογικές συνθήκες.

(2) Ελεύθερο ύψος είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της ανωτάτης επιφάνειας του νερού (κατά την πλημμύρα σχεδιασμού) και της κατώτερης στάθμης του φορέα της γέφυρας. Άλλα συγκεκριμένα μεγαλύτερα ελεύθερα ύψη επιβάλλονται για τη διέλευση σκαφών κάτω από γέφυρες.

(3) Ελεύθερο ύψος είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της ανωτάτης επιφάνειας του νερού (κατά την πλημμύρα σχεδιασμού) και της επιφάνειας του οδοστρώματος.

(4) Ελεύθερο ύψος είναι η κατακόρυφη απόσταση μεταξύ της ανωτάτης επιφάνειας του νερού (κατά την πλημμύρα σχεδιασμού) και της κατώτερης στάθμης του οδοστρώματος (σκάφης της οδού).

(5) Για τοίχους αντιστήριξης τοποθετούμενους κατά μήκος της όχθης ρεμάτων ή της ευρύτερης κοίτης ποταμών.

(6) Όσο το κόστος του τοίχου αντιστήριξης προσεγγίζει το κόστος μίας γέφυρας αντίστοιχου μήκους, τόσο η ελάχιστη περίοδος επαναφοράς σχεδιασμού για την προστασία από διάβρωση θα πρέπει να προσεγγίζει αντιστοίχως την επιλογή της περιόδου επαναφοράς που εφαρμόζεται για γέφυρες.

(7) Όταν η πλημμυρική παροχή για 500 έτη είναι άγνωστη χρησιμοποιείται η πολλαπλάσια τιμή κατά 1,7 φορές της 100-ετίας.

(8) Η θεμελίωση των τοίχων πρέπει να εδράζεται επί του βραχώδους υποβάθρου ή να γίνεται τόσο βαθιά ώστε να εμποδίζεται η υποσκαφή. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε η θεμελίωση θα πρέπει να προστατεύεται με επένδυση λιθορριπής ή να διαθέτει ελάχιστο συντελεστή ασφαλείας 1,0 για την ελάχιστη πλημμυρική παροχή σχεδιασμού. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί η αντιδιαβρωτική προστασία να παραλείπεται, όπως μπορεί να συμβαίνει όταν υπάρχουν ευνοϊκές μορφολογικές συνθήκες στην περιοχή του ρέματος και συνθήκες φυσικής βλάστησης αλλά και ευνοϊκή οικονομική επικινδυνότητα (π.χ. ο τοίχος είναι μικρού κόστους και υπάρχει μια πολύ μικρή πιθανότητα διάβρωσης) από την καταστροφή του έργου.

**Πιν. 4-7. Πίνακας 2.4-5 : Κανόνες επιλογής τυπικής περιόδου επαναφοράς για διαστασιολόγηση οχετών και γεφυρών (ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ)**

Λειτουργικά χαρακτηριστικά οδών (βλ. ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ, Πιν. 2-4)				Περίοδος επαναφ. [έτη]	
	Ομάδα οδών	Κατηγορία οδού	Χαρακτηρισμός οδού	Οχετός με συνολικό άνοιγμα ≤6 m	Γέφυρες και οχετοί με συνολικό άνοιγμα >6 m
	1		2	3	4
<b>A</b>	οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός σχεδίου (υπεραστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση παρόδιων ιδιοκτησιών <u>Σημείωση</u> : Η κατηγορία ΑΙ αφορά οδούς σύνδεσης ευρύτερων περιοχών και οι οποίες δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδιες ιδιοκτησίες	A I	Αυτοκινητόδρομος (1) Οδός ταχείας κυκλοφορίας (1)	50	100
		A II	Οδός μεταξύ νομών/ επαρχιών (1)		
		A III	Οδός μεταξύ επαρχιών/οικισμών (1)	25	50
		A IV	Οδός μεταξύ μικρών οικισμών. Συλλεκτήρια οδός (2)		
		A V	Δευτερεύουσα οδός. Αγροτική οδός	10	25
		ΑVI	Τριτεύουσα οδός. Δασική οδός		
<b>B</b>	οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός σχεδίου (ημιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με περιορισμούς στην εξυπηρέτηση των παρόδιων ιδιοκτησιών <u>Σημείωση</u> : Οι οδοί κατηγορίας ΒI και ΒII δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδιες ιδιοκτησίες	B I	Αστικός αυτοκινητόδρομος (1)	50	100
		B II	Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας (1)		
		B III	Αστική αρτηρία		
		B IV	Κύρια συλλεκτήρια οδός		
<b>Γ</b>	οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός ή εντός σχεδίου (περιαστικές και αστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με δυνατότητα εξυπηρέτησης των παρόδιων ιδιοκτησιών	Γ III	Αστική αρτηρία	25	50
		Γ IV	Κύρια συλλεκτήρια οδός		
<b>Δ</b>	οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την πρόσβαση	Δ IV	Συλλεκτήρια οδός	25	50
		Δ V	Τοπική οδός		
<b>Ε</b>	οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου (αστικές) με βασική λειτουργία την παραμονή	Ε V	Τοπική οδός	25	50
		Ε VI	Τοπική οδός κατοικιών		

Σημειώσεις

Συνολικό άνοιγμα ορίζεται το άθροισμα των επιμέρους ανοιγμάτων διαμέτρων αντιστοίχως για γέφυρες πολλαπλών ανοιγμάτων ή πολύξυμων οχετών είτε ορθογωνικής είτε κυκλικής ή άλλου σχήματος διατομής.

Οι αναγραφόμενες περίοδοι επαναφοράς θα πρέπει να αναπροσαρμόζονται ανάλογα με τα κριτήρια:

α. οι συνέπειες από πλημμύρες στη γειτονική περιοχή είναι ασυνήθως σοβαρές (π.χ. να εξετάζονται οι συνέπειες για περίοδο επαναφοράς 100ετίας σε οχετούς και γέφυρες),

β. η κατηγορία της οδού πρόκειται να αναβαθμισθεί ή υποβαθμισθεί μετά την κατασκευή,

γ. η οδός εξυπηρετεί εξαιρετικά μικρούς κυκλοφοριακούς φόρτους.

**Στη παρούσα γίνονται υπολογισμοί για περιόδους επαναφοράς T= 5, 10, 20, 50, 100 έτη.**

#### **4.9 Διάρκεια βροχόπτωσης σχεδιασμού - χρονική κατανομή**

Η διάρκεια βροχής σχεδιασμού, θεωρείται σημαντικό πολλαπλάσιο - αρκετά μεγαλύτερο του διπλάσιου - του χρόνου υστέρησης της λεκάνης.

Το Ινστιτούτο Υδρολογίας της Αγγλίας (Institute of Hydrology, 1978), προτείνει τον υπολογισμό της διάρκειας σε συνάρτηση με τα κλιματικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής. Η εμπειρική σχέση που προτείνεται είναι:

$$D=(1+SAAR/1000) T_p \quad (4-18)$$

όπου D η διάρκεια της καταιγίδας σχεδιασμού σε ώρες, SAAR η μέση ετήσια βροχόπτωση πάνω στη λεκάνη σε χιλιοστά και  $T_p$  ο χρόνος ανόδου μέχρι την αιχμή του μοναδιαίου υδρογραφήματος στη θέση σχεδιασμού σε ώρες.

Στο ΣΔΚΠ (Π04) σχετικά με τη διάρκεια καταιγίδας αναφέρονται τα ακόλουθα:

Η επιλογή της διάρκειας βροχόπτωσης είναι ιδιαίτερα σημαντική. Γενικά η διάρκεια της βροχόπτωσης σχεδιασμού πρέπει να είναι τουλάχιστο ίση με το χρόνο συρροής της λεκάνης ώστε να «πιάνουμε» την πλημμυρική αιχμή. Η διάρκεια βροχής λαμβάνεται ως πολλαπλάσιο του χρόνου συγκέντρωσης της ανάντη λεκάνης απορροής. Στα πλαίσια του Ερευνητικού Προγράμματος Δευκαλίων (2014), συστήθηκε η διάρκεια του υετογραφήματος σχεδιασμού, να επιλέγεται ίση με το τριπλάσιο, τουλάχιστον, του χρόνου συγκέντρωσης της συνολικής λεκάνης. Σε κάθε περίπτωση, σύμφωνα με τη σύγχρονη βιβλιογραφία, ο χρόνος του υετογραφήματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον χρόνο συγκέντρωσης. Χρησιμοποιήθηκαν καταιγίδες 12, 24 και 48 ωρών, ανάλογα με τον χρόνο συγκέντρωσης και με την παραδοχή ότι η διάρκεια της βροχόπτωσης στο κατάντη τμήμα ή στον κυρίως ποταμό είναι ίση ή μεγαλύτερη του εξεταζόμενου τμήματος.

**Στην παρούσα μελέτη επιλέχθηκε διάρκεια βροχόπτωσης 12h με αιχμή στο 50%.όπως και στα ΣΔΚΠ**

## 5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

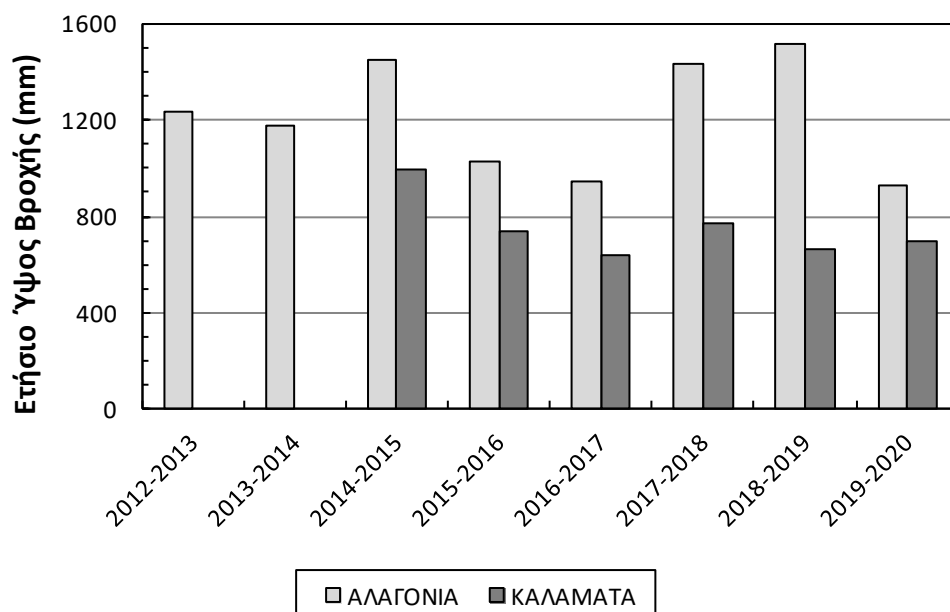
### 5.1 Στοιχεία σταθμών

Από τα μηνιαία δελτία προσδιορίστηκαν τα μηνιαία και ετήσια ύψη βροχής για τα διαθέσιμα υδρολογικά έτη για τους σταθμούς Καλαμάτας και Αλαγονίας, όπως παρουσιάζεται στο Παράρτημα.

Οι διαθέσιμες χρονοσειρές είναι περιορισμένου μήκους.

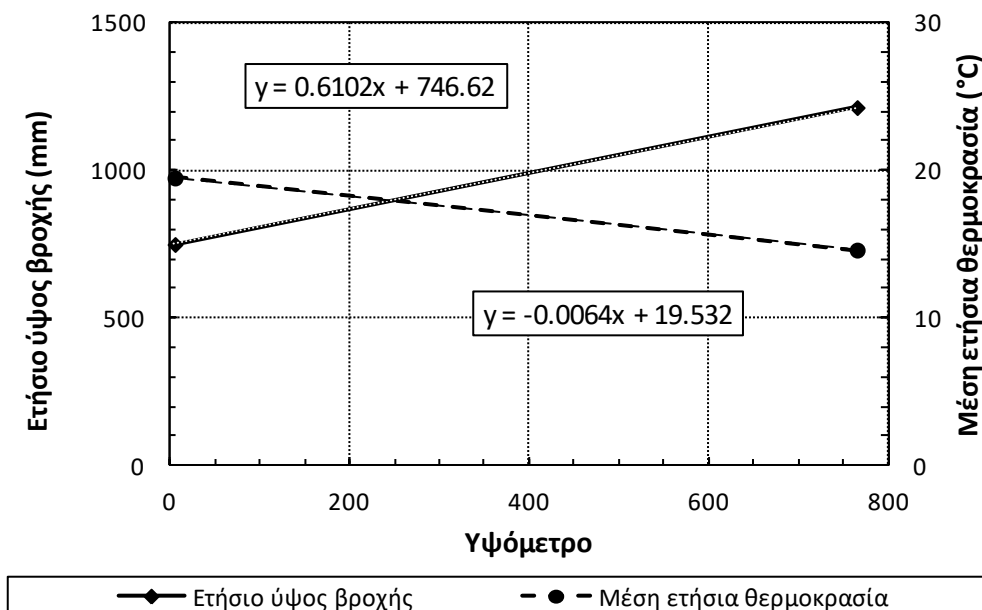
### 5.2 Ετήσιο ύψος βροχής

Ανάλυση των στοιχείων του σταθμού Καλαμάτας ΕΑΑ (βλ. Παράρτημα) δίνει μέσο ετήσιο ύψος βροχής 750mm.



**Σχήμα 5-1. Μεταβολή ετήσιου ύψους βροχής για τους σταθμούς Καλαμάτας, Αλαγονίας ΕΑΑ**

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται και η εξάρτηση από το υψόμετρο του σταθμού, η οποία ακολουθεί την αναμενόμενη τάση (αύξηση βροχόπτωσης, μείωση θερμοκρασίας), αλλά είναι ενδεικτική και μόνο δεδομένου του περιορισμένου αριθμού ετών και του αριθμού εξεταζόμενων σταθμών.



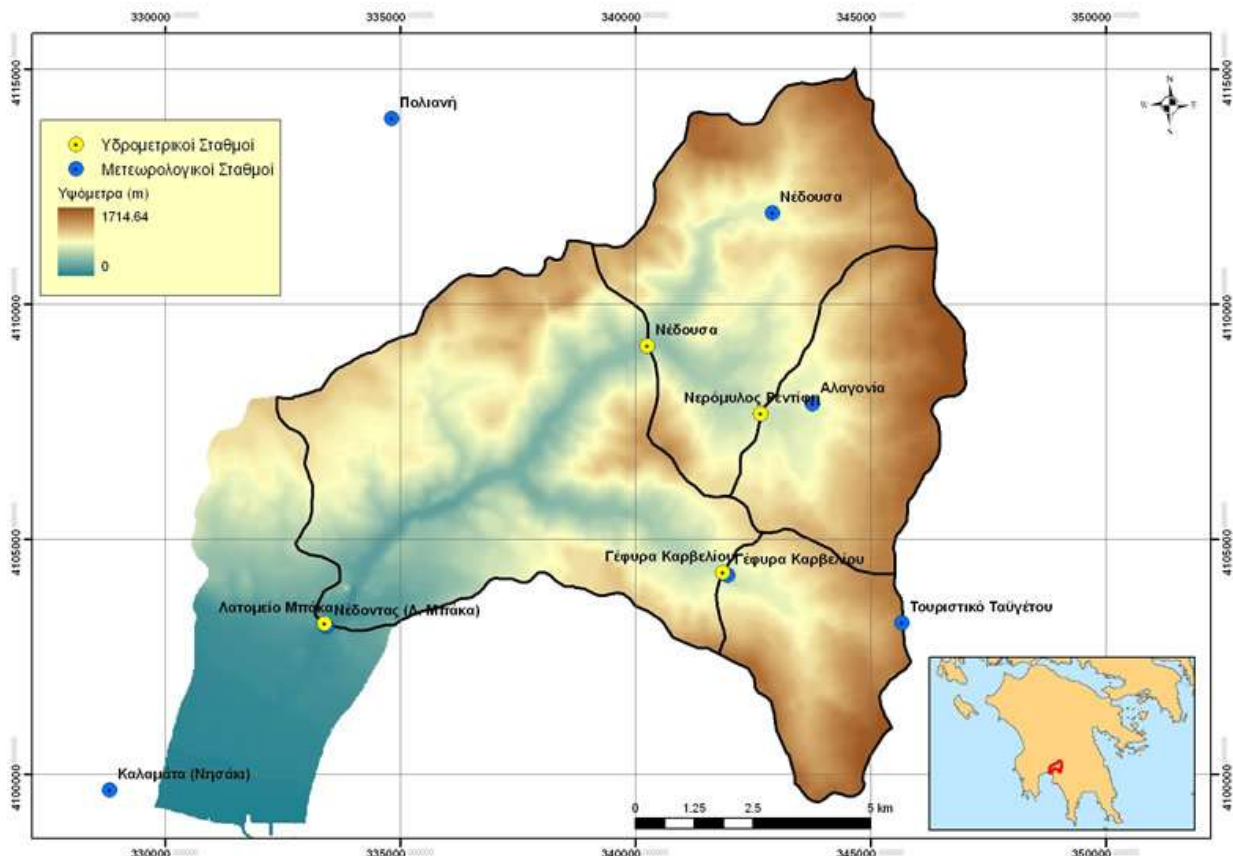
Σχήμα 5-2. Συσχέτιση ετήσιου ύψους βροχής και μέσης ετήσιας θερμοκρασίας με το υψόμετρο (σταθμοί Καλαμάτας, Αλαγονίας ΕΑΑ)

### 5.3 Στοιχεία απορροής από το ερευνητικό πρόγραμμα ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ

Στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ έχουν συλλεγεί και αναλυθεί στοιχεία απορροής για τη λεκάνη του π. Νέδοντα. Οι υδρομετρικοί και μετεωρολογικοί σταθμοί που χρησιμοποιήθηκαν φαίνονται στο επόμενο σχήμα. Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται στοιχεία για τις εξετασθείσες υπολεκάνες.

Πιν. 5-1. Στοιχεία υπολεκανών προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ

Υπολεκάνες	Λατομείο Μπάκα	Καρβελιώτης	Αλαγονία	Νέδουσα
Έκταση λεκάνης (km <sup>2</sup> )	120.8	15.3	20.9	32.2
Μήκος κύριου υδατορέματος (km)	18	6.5	5.6	8.1
Μέσο υψόμετρο λεκάνης (m)	875.7	1098.5	1092.6	927.6
Υψόμετρο στην έξοδο (m)	93	596.2	597.5	397.5
Διαφορά μέσου υψομέτρου και υψομέτρου στην έξοδο (m)	782.7	502.3	495.1	530.1
Χρόνος συγκέντρωσης κατά Giandotti (h)	3.17	1.42	1.50	1.89



**Σχήμα 5-3. Λεκάνη απορροής και Υδρομετρικοί, Μετεωρολογικοί σταθμοί προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ.**

Έχει γίνει ανάλυση 13 επεισοδίων στο διάστημα 2011~2014 και σχετικά στοιχεία για την κατάντη θέση Λατομείο Μπάκα παρατίθενται παρακάτω. Στην ιστοσελίδα σημειώνεται ότι κατά την διαδικασία ανάλυσης χρονοσειρών εντοπίζονται και τεκμηριώνονται με αυτόματο τρόπο ακραία ή σημαντικά φαινόμενα. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεν ελέγχονται ως προς την εγκυρότητά τους και ως εκ τούτου μπορεί να παρεισφύουν σφάλματα που οφείλονται σε δυσλειτουργίες του μετρητικού δικτύου.

- Επεισόδιο N12\_2011 (21/12/11 – 29/12/11)
- Επεισόδιο N1\_2012 (5/1/12 – 9/1/12)
- Επεισόδιο N2\_2012 (6/2/12 – 10/2/12)
- Επεισόδιο N4\_2012 (17/4/12 – 21/4/12)
- Επεισόδιο N1\_2013a (15/1/13 – 20/1/13)
- Επεισόδιο N1\_2013b (24/1/13 – 1/2/13)
- Επεισόδιο N2\_2013 (18/2/13 – 20/2/13)
- Επεισόδιο N3\_2013 (2/3/13 – 3/3/13)
- Επεισόδιο N11\_2013 (23/11/13 – 29/11/13)

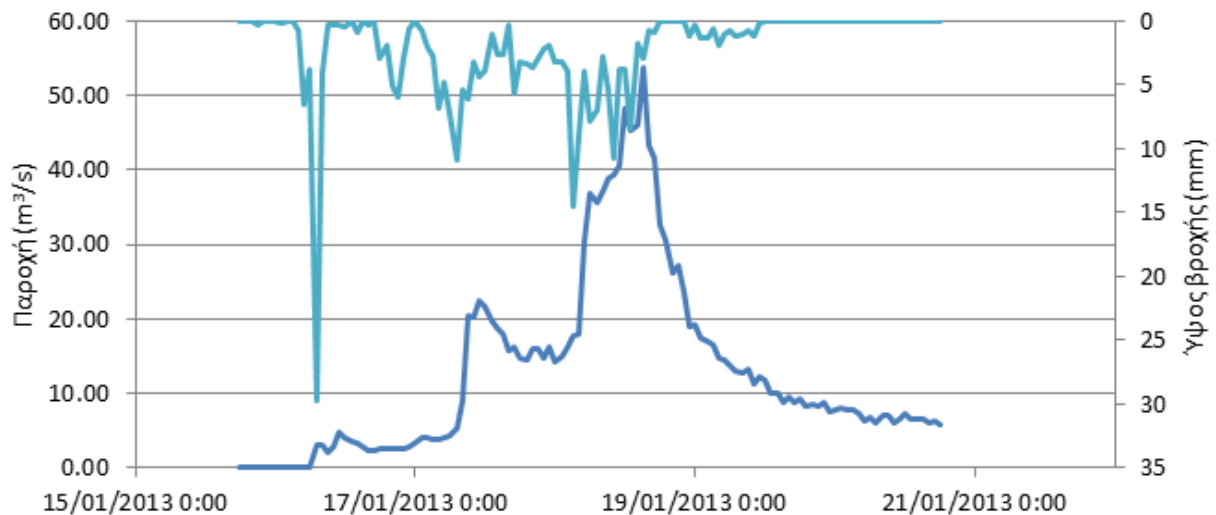
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 52			

- Επεισόδιο N12\_2013 (26/12/13 – 28/12/13)
- Επεισόδιο N1\_2014a (6/1/14 – 10/1/14)
- Επεισόδιο N1\_2014b (24/1/14 – 28/1/14)
- Επεισόδιο N3\_2014 (2/3/14 – 15/3/14)

**Πιν. 5-2. Στοιχεία επεισοδίων προγράμματος ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ στο Λατομείο Μπάκα**

Λατομείο Μπάκα	N12_2011	N1_2012	N2_2012	N4_2012	N1_2013a	N1_2013b	N2_2013	N3_2013	N11_2013	N1_2014b	N3_2014
Ύψος βροχής (mm)	102.62	136.39	154.99	60.25	<b>262.85</b>	141.99	43.33	63.20	108.90	106.21	66.10
Διάρκεια βροχής (h)	46	39	86	21	84	76	27	13	75	74	101
Μέση ένταση i mean (mm/h)	2.23	3.50	1.80	2.87	3.13	1.87	1.60	4.86	1.45	1.44	0.65
Παροχή αιχμής (m <sup>3</sup> /s)	37.67	33.15	33.08	7.00	<b>53.63</b>	16.14	12.27	8.41	13.68	22.61	17.43
Ύψος άμεσης απορροής (mm)	28.74	20.95	24.03	2.28	36.35	16.30	1.81	1.30	13.11	10.28	11.34
Συντελεστής απορροής c	0.28	0.15	0.16	0.04	0.14	0.11	0.04	0.02	0.12	0.10	0.17
Όγκος απορροής (hm <sup>3</sup> )	3.47	2.53	2.90	0.28	4.39	1.97	0.22	0.16	1.58	1.24	7.49

Η χρονική εξέλιξη του ισχυρότερου επεισοδίου (N1\_2013a: 15~20/01/2013) παρουσιάζεται στο επόμενο σχήμα



**Σχήμα 5-4. Χρονική εξέλιξη επεισοδίου N1\_2013a (15~20/01/2013) στη θέση Λατομείο Μπάκα**

Η χρονική διάρκεια λειτουργίας των σταθμών είναι πολύ περιορισμένη, οπότε δεν μπορεί να γίνει ανάλυση συχνότητας στις παροχές αιχμής.



## 6 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΑΣ ΚΑΜΠΥΛΗΣ

### 6.1 Μορφή όμβριας καμπύλης

Κατά την εκπόνηση των σχεδίων διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας, η κατάρτιση των όμβριων καμπυλών έγινε σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος με κοινή μεθοδολογία για όλα τα ΥΔ. Σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές 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.

Στην έκθεση: ΥΠΕΝ, ΕΓΥ, Μάιος **2016**, **Κατάρτιση Ομβρίων Καμπυλών σε Επίπεδο Χώρας**, Εφαρμογή Οδηγίας 2007/60/ΕΚ, παρουσιάζεται η μεθοδολογία κατάρτισης των όμβριων καμπυλών όπως εφαρμόστηκε στα πλαίσια των παραπάνω συμβάσεων και κυρίως η δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων, με σκοπό την ευρύτερη χρήση τους (σε όποιες μελέτες απαιτείται η εκτίμηση καταιγίδων σχεδιασμού).

Εφαρμόζεται η πιθανοτική μεθοδολογία υπολογισμού όμβριας καμπύλης - κατάρτιση ομβρίων καμπυλών με την μέθοδο ενοποίησης διαρκειών.

Τα γενικά χαρακτηριστικά της πιθανοτικής μεθοδολογίας, η οποία οδηγεί στην κατάρτιση σχέσεων έντασης-διάρκειας-περιόδου επαναφοράς της βροχής, ή αλλιώς των ομβρίων καμπυλών, συνοψίζονται στα ακόλουθα σημεία:

Η γενική συναρτησιακή σχέση ομβρίων καμπυλών είναι της μορφής

$$i = \frac{a(T)}{b(d)} \quad (6-1)$$

όπου  $i$  η μέγιστη ένταση βροχής διάρκειας  $d$  για περίοδο επαναφοράς  $T$ , και  $a(T)$  και  $b(d)$  κατάλληλες συναρτήσεις της περιόδου επαναφοράς και της διάρκειας.

Η συνάρτηση  $b(d)$  είναι της ακόλουθης, εμπειρικά διαπιστωμένης, γενικής μορφής

$$b(d) = (d + \vartheta)^\eta \quad (6-2)$$

όπου  $\vartheta$  και  $\eta$  αποτελούν παραμέτρους προς εκτίμηση ( $\vartheta > 0$ ,  $0 < \eta < 1$ ) (Κουτσογιάννης, 1997).

Η συνάρτηση  $a(T)$  προκύπτει αναλυτικά από τη συνάρτηση κατανομής που ισχύει για την μέγιστη ένταση βροχής της υπό εξέταση περιοχής, όπως αυτή προκύπτει από την επεξεργασία των διαθέσιμων δεδομένων.

Μια συνάρτηση κατανομής που αποδεικνύεται κατάλληλη για τη μέγιστη ένταση βροχής σε μεγάλο εύρος περιπτώσεων είναι η κατανομή Γενική Ακραίων Τιμών (ΓΑΤ· διεθνώς General Extreme Value – GEV – distribution) και έχει την έκφραση

$$F(x) = \exp\left\{-\left[1 + \kappa\left(\frac{x}{\lambda} - \psi\right)\right]^{-1/\kappa}\right\} \quad x \geq \lambda (\psi - 1/\kappa) \quad (6-3)$$

όπου  $F(x)$  η συνάρτηση κατανομής για τιμές της μεταβλητής  $x$ , και  $\kappa > 0$ ,  $\lambda > 0$  και  $\psi$  οι παράμετροι σχήματος, κλίμακας και θέσης, αντίστοιχα (Η περίπτωση  $\kappa < 0$ , αν και μαθηματικά είναι δυνατή, δεν είναι κατάλληλη για μέγιστες εντάσεις βροχής, γιατί συνεπάγεται άνω φραγμένη τιμή της έντασης, γεγονός που αντίκειται στη φυσική πραγματικότητα). Η μεταβλητή  $x$  αντιπροσωπεύει είτε την ένταση βροχής  $i$  είτε, ισοδύναμα, το γινόμενο  $i b(d)$  (για δεδομένη έκφραση της  $b(d)$ ).

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 54			

Η παραπάνω εξίσωση επιλύεται άμεσα ως προς  $x$ , με την προϋπόθεση ότι  $F(x)=1-1/T$  (προϋπόθεση που ισχύει για σειρές ετήσιων μέγιστων).

$$x_T = \lambda \left\{ \psi + \frac{\left[ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T} \right) \right]^{-\kappa} - 1}{\kappa} \right\} = \lambda' \left\{ \psi' + \left[ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T} \right) \right]^{-\kappa} \right\} \quad (6-4)$$

όπου για απλοποίηση έχει τεθεί  $\lambda' = \lambda / \kappa$  and  $\psi' = \kappa \psi - 1$  (Koutsoyiannis et. al., 1998).

Για  $\kappa=1/\psi$  (ή ισοδύναμα  $\psi'=0$ ) η κατανομή ΓΑΤ μεταπίπτει στην κατανομή μεγίστων τύπου II.

Η αποδοχή της κατανομής ΓΑΤ σε συνδυασμό με τις τις εκφράσεις των  $i$ ,  $b(d)$  οδηγεί στην ακόλουθη γενικευμένη έκφραση ομβρίων καμπυλών

$$i(d, T) = \frac{\lambda' \left\{ \left[ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T} \right) \right]^{-\kappa} + \psi' \right\}}{(d + \theta)^\eta} \quad (\kappa \neq 0) \quad (6-5)$$

Στην εξίσωση αυτή η περίοδος επαναφοράς αναφέρεται σε σειρές ετήσιων μεγίστων και κατά συνέπεια παίρνει τιμές μεγαλύτερες από 1 έτος. Αν η περίοδος επαναφοράς οριστεί με αναφορά σε σειρές υπεράνω κατωφλίου, οπότε μπορεί να πάρει και τιμές μικρότερες από 1 έτος, η αντίστοιχη εξίσωση προκύπτει θεωρητικά ότι έχει την ακόλουθη απλούστερη έκφραση (Koutsoyiannis et al., 1998)

$$i(d, T) = \frac{\lambda' (T^\kappa + \psi')}{(1 + d/\theta)^\eta}, \quad (\kappa \neq 0) \quad (6-6)$$

Για μικρές περιόδους επαναφοράς, η εξίσωση αυτή είναι προφανώς δυσμενέστερη από την προηγούμενη, ενώ για μεγαλύτερες περιόδους επαναφοράς ( $T > 10$  χρόνια) πρακτικώς η πρώτη ταυτίζεται με τη δεύτερη, δεδομένου ότι για μικρές τιμές του  $1/T$  ισχύει  $\ln [1 - (1/T)] = -(1/T) - (1/T)^2 - \dots \approx -1/T$ .

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για μικρότερες διάρκειες μπορεί να γίνει ανάλυση ημερήσιων υψών βροχής με κατάλληλη αναγωγή για τη διακριτότητα του δείγματος και στη συνέχεια να προσαρμοστεί μία όμβρια καμπύλη με χρήση της συνάρτησης  $b(d)$  που έχει προσδιοριστεί για την περιοχή μελέτης.

## 6.2 Διακριτότητα του δείγματος

Όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία αλλά και στο τεύχος θεωρητικής τεκμηρίωσης του λογισμικού, απαιτείται διόρθωση για την ευκρίνεια της μέτρησης με χρήση πολλαπλασιαστικού συντελεστή έτσι ώστε να αρθεί το σφάλμα της διακριτότητας των δεδομένων.

Στις αναφορές που ακολουθούν δίδονται τιμές του πολλαπλασιαστικού συντελεστή, οι οποίες συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα.

- 1) *Hydrology for Engineers*, Linsley et al., 1975, σ. 357
- 2) *Sampling Adjustment Factors for Rainfall Recorded at Fixed Time Intervals*, C.B. Young and B.M. McEnroe, J. of Hydrologic Engineering, 2003, 8(5), 294-296. (Best Technical Note Award, 2005).
- 3) Discussion of "Sampling Adjustment Factors for Rainfall Recorded at Fixed Time Intervals" by Claude Michel, J. of Hydrologic Engineering, 2005, 10(1), 89-90.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 55			

- 4) Τεκμηρίωση για το Λογισμικό ΥΔΡΟΓΝΩΜΩΝ, Ιούνιος 2010, παρ. 10.3.2 Αναγωγές χρονικής ευκρίνειας σειρών υπεράνω κατωφλίου, σελ. 141.

Έστω  $n=D/\Delta t$  ο αριθμός παρατηρήσεων στην εξεταζόμενη διάρκεια και SAF διορθωτικός συντελεστής, αναλογία πραγματικής και μετρημένης βροχόπτωσης, όπου D η εξεταζόμενη διάρκεια και  $\Delta t$  το βήμα παρακολούθησης.

**Πιν. 6-1. Διορθωτικοί συντελεστές μετρημένης βροχόπτωσης λόγω διακριτότητας δείγματος**

n	SAF (1)	n	SAF (2)	n	SAF (3), Eq.(7), b=1/3
1	1.13	1	1.13	1	1.137
2	1.04	2	1.05	2	1.028
3-4	1.03	3	1.03	4	1.007
5-8	1.02	6	1.01	8	1.002
9-24	1.01	12-48	1.00	16	1.000

Οι διαφορές μεταξύ των εκτιμήσεων για το διορθωτικό συντελεστή από τις τρεις αναφορές είναι πολύ μικρές. Το σίγουρο είναι ότι η διόρθωση είναι σημαντική στην περίπτωση μίας μέτρησης σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, όπως π.χ. **βροχόμετρο** για τον προσδιορισμό του μέγιστου 24-ωρου.

### 6.3 Όμβριες καμπύλες ΕΓΥ (2016)

Στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ η Ειδική Γραμματεία Υδάτων (ΕΓΥ), 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 Τεχνικές Προδιαγραφές, στο πλαίσιο των συμβάσεων, καταρτίστηκαν εξισώσεις όμβριων καμπυλών (παραμετρικές σχέσεις υπολογισμού της έντασης της βροχόπτωσης για δεδομένη διάρκεια και περίοδο επαναφοράς) στις θέσεις των βροχομετρικών σταθμών σε κάθε Υδατικό Διαμέρισμα. Στόχος ήταν ο υπολογισμός της βροχόπτωσης σχεδιασμού στα διάφορα υδρολογικά 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.

Στην ιστοσελίδα της ΕΓΥ υπάρχουν διαθέσιμα:

- α) Έκθεση με παρουσίαση της μεθοδολογίας κατάρτισης των όμβριων καμπυλών και κατευθύνσεις για την ευρύτερη χρήση τους σε μελέτες σχεδιασμού τεχνικών έργων,
- β) Αρχείο σταθμών με τις παραμέτρους των όμβριων καμπυλών (xls)

Στην έκθεση αναφέρεται ότι σύμφωνα με τις προδιαγραφές, εφαρμόζεται η γενική συναρτησιακή σχέση, όπως περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο.

Σημειώνεται ότι στο τεύχος της ΕΓΥ χρησιμοποιείται η σχέση  $\psi' = 1 - \kappa \psi$ , οπότε η όμβρια καμπύλη έχει τη μορφή:

$$i(d, T) = \frac{\lambda'(T^\kappa - \psi')}{(1 + d/\theta)^\eta}, \quad (\kappa \neq 0) \quad (6-7)$$

όπου:

$i$  (mm/hr),  $T$  (έτη),  $d$ (hr)

$\kappa$  παράμετρος σχήματος,  $\lambda'$  παράμετρος κλίμακας,  $\psi'$  παράμετρος θέσης της συνάρτησης κατανομής, και  $\theta, \eta$  οι παράμετροι της συνάρτησης διάρκειας.

Οι πέντε παράμετροι υπολογίστηκαν για κάθε βροχομετρικό σταθμό και δίνονται σε Πίνακες στο Παράρτημα ΙΙ. Έχουν αναρτηθεί επίσης στην σχετική ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ (floods.ypeka.gr).

Η εξίσωση αποτελεί απλοποιημένη μορφή της γενικευμένης εξίσωσης με την κατανομή ΓΑΤ και για μικρές περιόδους επαναφοράς είναι δυσμενέστερη, ενώ για μεγαλύτερες περιόδους επαναφοράς ( $T > 10$  χρόνια) πρακτικώς ταυτίζεται.

Οι όμβριες καμπύλες που προσδιορίζονται από τα δεδομένα των βροχομετρικών σταθμών είναι σημειακές και για εφαρμογή στην περιοχή μελέτης απαιτείται κατάλληλη επιφανειακή και υψομετρική αναγωγή. Άμεσα συνυφασμένος με την επιλογή της όμβριας καμπύλης είναι και ο συντελεστής ανομοιομορφίας της βροχής (ή συντελεστής επιφανειακής αναγωγής της έντασης βροχής) (βλ. παρ. 4.7).

#### 6.4 Όμβριες καμπύλες πλησιέστερων σταθμών

Οι πλησιέστεροι σταθμοί για τους οποίους έχουν παραχθεί σημειακές όμβριες καμπύλες (ΕΓΥ, 2016) είναι οι σταθμοί Καλαμάτα, Νέδουσα, Πήδημα. Οι παράμετροι των όμβριων καμπυλών δίδονται στον επόμενο πίνακα.

**Πιν. 6-2. Συντεταμένες σταθμού και παράμετροι όμβριας καμπύλης πλησιέστερων σταθμών στην περιοχή μελέτης**

ΥΔ	Κωδικός	Σταθμός	X	Y	Z	$\kappa$	$\lambda'$	$\psi'$	$\theta$	$\eta$
GR01	17	Καλαμάτα	324,055.80	4,104,082.20	6.3	0.113	436.7	0.682	0.089	0.724
GR01	31	Νέδουσα	342,906.00	4,112,566.00	730.0	0.113	537.3	0.500	0.089	0.724
GR01	38	Πήδημα	326,197.31	4,112,429.75	36.3	0.113	473.2	0.687	0.089	0.724
GR03	135	Λογκανίκος	344,600.19	4,121,834.50	738.4	0.113	509.4	0.704	0.089	0.724

Για την κατάρτιση της όμβριας καμπύλης μιας λεκάνης απορροής, γίνεται επιφανειακή εκτίμηση των τιμών των παραμέτρων της όμβριας καμπύλης στην εν λόγω επιφάνεια αναφοράς ως ακολούθως:

- Η παράμετρος σχήματος εκτιμάται ως σταθμισμένος μέσος όρος των επιμέρους τιμών με συντελεστή βάρους την αντίστοιχη επιφάνεια που περικλείεται εντός της λεκάνης.
- Οι παράμετροι  $\lambda'$  και  $\psi'$  υπολογίζονται ως ο μέσος όρος των τιμών των κυττάρων του καννάβου (grid) που περικλείονται εντός της λεκάνης

Η λεκάνη απορροής του Νεδοντα στα ΣΔΚΠ (τεύχος ΣΤΑΔΙΟ Ι - 2η ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 4 - Πλημμυρικά Υδρογραφήματα (Π04)) αντιμετωπίζεται ενιαία ( $\Lambda$ ).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τιμές των παραμέτρων της εξίσωσης της όμβριας καμπύλης για τη λεκάνη Νέδοντα.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 57			

**Πιν. 6-3. Παράμετροι όμβριας καμπύλης λεκάνης απορροής Νέδοντα στο ΣΔΚΠ**

ΥΔ_ΚΩΔ	λ'	ψ'	κ	θ	η
GR321426001	432,527	0,555	0,113	0,089	0,724

Στους πίνακες που ακολουθούν δίδονται οι τιμές έντασης βροχής για διάρκειες 5min~24h για περιόδους επαναφοράς T=10, 20, 50, 100 έτη για τους σταθμούς Καλαμάτας και Πηδήματος.

**Πιν. 6-4. Εντάσεις βροχής για T=1~5000 έτη και διάρκειες 10'~24ώρες σύμφωνα με την όμβρια Καλαμάτας (ΕΓΥ, 2016)**

I (mm/hr)	d (hr)								
	Καλαμάτα	0.167	0.5	1	2	3	6	12	24
T (yr)	1	64.7	35.4	22.7	14.1	10.6	6.5	4.0	2.4
	2	81.3	44.4	28.5	17.8	13.4	8.2	5.0	3.0
	5	105.3	57.5	36.9	23.0	17.3	10.6	6.5	3.9
	10	125.1	68.4	43.8	27.3	20.6	12.6	7.7	4.7
	20	146.6	80.1	51.4	32.0	24.1	14.8	9.0	5.5
	50	177.8	97.2	62.3	38.8	29.3	17.9	10.9	6.6
	100	203.6	111.2	71.3	44.5	33.5	20.5	12.5	7.6
	200	231.4	126.5	81.1	50.6	38.1	23.3	14.2	8.6
	500	271.8	148.6	95.2	59.4	44.8	27.4	16.7	10.1
	1000	305.3	166.8	106.9	66.7	50.3	30.7	18.7	11.4
5000	393.8	215.2	137.9	86.1	64.8	39.7	24.1	14.7	

**Πιν. 6-5. Εντάσεις βροχής για T=1~5000 έτη και διάρκειες 10'~24ώρες σύμφωνα με την όμβρια Πηδήματος (ΕΓΥ, 2016)**

I (mm/hr)	d (hr)								
	Πήδημα	0.167	0.5	1	2	3	6	12	24
T (yr)	1	69.0	37.7	24.2	15.1	11.4	6.9	4.2	2.6
	2	86.9	47.5	30.5	19.0	14.3	8.8	5.3	3.2
	5	113.0	61.7	39.6	24.7	18.6	11.4	6.9	4.2
	10	134.5	73.5	47.1	29.4	22.1	13.5	8.2	5.0
	20	157.8	86.2	55.3	34.5	26.0	15.9	9.7	5.9
	50	191.5	104.7	67.1	41.9	31.5	19.3	11.7	7.1
	100	219.5	119.9	76.9	48.0	36.1	22.1	13.5	8.2
	200	249.7	136.5	87.4	54.6	41.1	25.1	15.3	9.3
	500	293.4	160.4	102.8	64.1	48.3	29.6	18.0	10.9
	1000	329.7	180.2	115.5	72.0	54.3	33.2	20.2	12.3
5000	425.6	232.6	149.1	93.0	70.1	42.9	26.1	15.8	

Οι ως άνω όμβριες συγκρίνονται με τις όμβριες που έχουν χρησιμοποιηθεί για τον σχεδιασμό των έργων στην ευρύτερη περιοχή της Καλαμάτας.

## 6.5 Όμβριες καμπύλες που έχουν χρησιμοποιηθεί στην περιοχή

Λεπτομερής παρουσίαση και σύγκριση των ομβρίων καμπυλών που είχαν αναπτυχθεί και χρησιμοποιηθεί στην ευρύτερη περιοχή είχε παρουσιαστεί στη μελέτη ΕΡΓΟΣΕ (Υδροεξυγιαντική, 2014)

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 58			

για το τμήμα Καλό Νερό - Καλαμάτα, που γειτνιάζει σε μεγάλο μήκος και με τον αυτοκινητόδρομο ΜΟΡΕΑΣ.

Για τη μελέτη του τμήματος της Ολυμπίας Οδού από τον Πύργο έως την Τσακώνα χρησιμοποιήθηκαν οι όμβριες καμπύλες που προτάθηκαν τον Αύγουστο 2009, βάση της σχετικής μελέτης του Πανεπιστημίου Πατρών για λογαριασμό της εταιρείας ΣΥΣΤΑΣ, και εγκρίθηκαν από τον Α.Μ. Συγκεκριμένα προτείνεται για τμήμα της οδού από τον Πύργο έως 15χλμ νοτίως του Πύργου να χρησιμοποιηθεί η όμβρια καμπύλη που προσδιορίστηκε για τον Πύργο, ανεξαρτήτως διάρκειας βροχόπτωσης. Για το τμήμα της οδού από 15 χλμ νοτίως του Πύργου έως την Τσακώνα, προτείνεται να χρησιμοποιηθεί η όμβρια καμπύλη της Μεθώνης για διάρκειες βροχόπτωσης έως 6 ώρες και η καμπύλη του Πύργου για διάρκειες βροχόπτωσης μεγαλύτερες των 6 ωρών. Κατά αντιστοιχία και για την περιοχή της λεκάνης απορροής του ρ. Καλό Νερό εφαρμόστηκε η καμπύλη που προέκυψε από τα στοιχεία του σταθμού του Μεθώνης για διάρκειες βροχόπτωσης έως 6 ώρες και η καμπύλη του Πύργου για διάρκειες βροχόπτωσης μεγαλύτερες των 6 ωρών. Η καμπύλη αυτή εφαρμόστηκε και στο δεύτερο τμήμα μέχρι περίπου το Ζευγολατιό.

Για την υπόλοιπη λεκάνη απορροής του Πάμισου καθώς και για τη γειτονική λεκάνη απορροής του π. Άρι υιοθετήθηκε η όμβρια καμπύλη του Σουλίου που αναφέρεται στη μελέτη συμπληρωματικών αντιπλημμυρικών – αποχετευτικών έργων νομού Μεσσηνίας και έχει χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό των έργων διευθέτησης Πάμισου - Πύρνακα.

Για τα ρέματα δυτικά της Καλαμάτας, εκτός της λεκάνης απορροής π. Άρι, καθώς και για τη λεκάνη απορροής του π. Νέδοντα χρησιμοποιείται η νέα όμβρια της Καλαμάτας (Καλέρης, 2009). Η όμβρια αυτή στηρίζεται στα στοιχεία που είχε στηριχθεί και η παλαιότερη όμβρια (Υδροηλεκτρική, 1988) αλλά περιέχει πιο πρόσφατα στοιχεία και σύγχρονες μεθόδους προσδιορισμού της καμπύλης. Τα προκύπτοντα αποτελέσματα για το Νέδοντα με βάση αυτή την όμβρια είναι πλησιέστερα στις εκτιμήσεις των παλαιότερων μελετών.

Για τον αυτοκινητόδρομο ΜΟΡΕΑΣ, Τμήμα: ΓΕ27Ν-ΓΕ30Ν - Α.Κ. Αρφαρών – Περιμετρική Οδός Καλαμάτας χρησιμοποιήθηκε για τον σχεδιασμό των έργων η όμβρια καμπύλη που είχε αναπτυχθεί από την Υδροηλεκτρική (1988) με επέκταση και για T=100 έτη.

Οι καμπύλες παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα που ακολουθεί.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 59			

Πιν. 6-6. Ομβρίες καμπύλες στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

IDF	Reference	Δεδομένα Περίοδος (έτη)	Εξίσωση καμπύλης	H24 (T=50)	Παρατηρήσεις	
1	Patra_OLD	Δάλλας - ΠΑΘΕ	Πάτρα	$h = 20.31 T^{0.25} t^{0.41}, t(hrs)$	198.8	Στην ΟΛ.ΟΔ. χρησιμοποιείται για το τμήμα από Κάτω Λουτρό έως 15χλμ. νότια του Μιντιλογλίου. Έχει χρησιμοποιηθεί και για την ευρεία Παράκαμψη Πατρών και σε άλλα έργα στην περιοχή.
2	PatraN	Καλέρης (Παν. Πατρών, Νοε 2008), «Προσδιορισμός ομβρίων	ΕΜΥ Πάτρα 1971-1986 (16) 5', 10', 15', 30', 1ωρ, 2ωρ, 6ωρ, 12ωρ, 24ωρ	$i = \frac{546.2T^{0.171} + 3.18}{(4.9 + d)^{0.78}} * , d(min)$	88.1	Δεδομένα 24-ωρα για την περίοδο 1971-1996 (26έτη)
3	Andravidan	καμπυλών για την περιοχή της Δυτικής Ελλάδος από την Πάτρα έως τον Πύργο».	ΕΜΥ Ανδραβίδα 1975-1987 (13) 5', 10', 15', 30', 1ωρ, 2ωρ, 6ωρ, 12ωρ, 24ωρ	$i = \frac{1009.7T^{0.153} - 389.45}{(7.5 + d)^{0.77}} * , d(min)$	128.0	Στην ΟΛ.ΟΔ. χρησιμοποιείται για το τμήμα από 15χλμ νότια του Μιντιλογλίου και μέχρι 15χλμ βόρεια του Πύργου
4	PyrgosN		ΕΜΥ Πύργος 1980-1987 (8) 5', 10', 15', 30', 1ωρ, 2ωρ, 6ωρ, 12ωρ, 24ωρ	$i = \frac{495.44T^{0.142} - 70.76}{(2.5 + d)^{0.69}} * , d(min)$	125.8	Στην ΟΛ.ΟΔ. χρησιμοποιείται για το τμήμα από 15χλμ βόρεια του Πύργου μέχρι και 15 χλμ. νότια του Πύργου. Χρησιμοποιείται επίσης και για το τμήμα από 15 χλμ. νότια του Πύργου έως Τσακώνα για διάρκειες μεγαλύτερες από 6 ώρες. Δεδομένα 24-ωρα για την περίοδο 1975-2001 (27έτη)
5	ALFEIOS – Pyrgos (1997)	Μελέτη διευθέτησης κοίτης π.Αλφειού στην περιοχή της γέφυρας επί της	Πύργος -στοιχεία βροχογράφου 1979-80 έως 1986-87 – σειρές μερικής διάρκειας	$h = 16.974 T^{0.19655} (t - 0.05)^{0.298}, t(hrs)$	94.4	Κοινά στοιχεία για τους δύο σταθμούς για τα έτη 1979-80 έως 1986-87 και όχι πλήρη. Εγινε σύγκριση των στοιχείων των δύο σταθμών και ελήφθη υπόψη και στον προσδιορισμό των σταθερών των ομβρίων καμπυλών.
6	Vytina (1997)	Ε.Ο. Πύργου – Κυπαρισσίας (ΥΠΕΧΩΔΕ, Δ7)	Βυτίνα - στοιχεία βροχογράφου 1974-75 έως 1987-88	$h = 16.247 T^{0.20717} (t - 0.05)^{0.35099}, t(hrs)$	111.4	Κάποια έτη με βλάβες στο βροχογράφο Βυτίνας.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

IDF	Reference	Δεδομένα Περίοδος (έτη)	Εξίσωση καμπύλης	H24 (T=50)	Παρατηρήσεις	
7	Ergymanthos (1966)	Μελέτη Γέφυρας Αλφειού Ολυμπίας Οδού		$h = 11.8 T^{0.25} t^{0.50}, t(hrs)$	153.7	Από Στοιχεία Προμελέτης γέφυρας Λάδωνα (Μαντέλης, Μποτόπουλος, 1997), Χριστούλας – Νουτσόπουλος (1966)
8	Zeygolatio (1999)	Καλέρης (Παν. Πατρών, Αυγ. 2009) από Υδρολογία χειμάρου Νέδοντα (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999)	Ζευγολατιό	$i = \frac{23.34 T^{0.2268} (d - 0.27)^{0.35453}}{d}$	174.2	Από τη μελέτη συμπληρωματικών αντιπλημμυρικών – αποχετευτικών έργων ν. Μεσσηνίας από τους ΕΤΜΕ - Ι.Αντωνίου και Σια Ε.Ε. (Αύγ. 1989). Τα δεδομένα του Ζευγολατιού ν. Μεσσηνίας 1979 – 1988 από Υπουργείο Γεωργίας, Σουλίου ν. Αρκαδίας 1964-1988 από το ΥΠΕΧΩΔΕ. (Β. Καλέρης, Σεπτ. 2009)
9	<b>Σούλι</b> (1999)		Σούλι	$i = \frac{26.01 T^{0.2144} (d - 0.15)^{0.3033}}{d}$	157.5	
10	Αγρίλος - Πήδημα	Υδρολογία χειμάρου Νέδοντα (ΥΠΕΧΩΔΕ, 1999)	Αγρίλος Πήδημα	$h = 17.75 T^{0.32} t^{0.55}, t(hrs)$	356.5	Αναφέρεται ότι έχει χρησιμοποιηθεί στην οριστική μελέτη εφαρμογής αναγκαίων έργων διευθετήσεως στον π.Πάμισο και στο χ.Πύρνακα Μεσσηνίας (σύνταξη Π.Σεργιώνης, 1986) και ότι είχαν χρησιμοποιηθεί βροχομετρικά στοιχεία από τους σταθμούς Αγρίλου (1950-1966) και Πήδημα (1967-1976) ν. Μεσσηνίας.
11	<b>Καλαμάτα</b>	Υδροηλεκτρική ΕΠΕ (Ιαν. 1988)	ΕΜΥ – Αεροδρόμιο Καλαμάτας 1973-1984 (12) 5', 10', 15', 30', 1ωρ, 2ωρ, 6ωρ	$h_{50} = 48.1154 t^{0.468}, t(hrs)$ $h_{100} = 54.98 t^{0.477}, t(hrs)$	212.9	Προσδιορίστηκαν όμβριες για T=1.01, 2, 2.33, 5, 10, 20, 50 έτη, ενώ προτάθηκε και η γενικευμένη σχέση $i = 17.4182 T^{0.334} t^{-0.661}, t(hrs)$ Η T=50έτη έχει χρησιμοποιηθεί στον αυτοκινητόδρομο ΜΟΡΕΑΣ (Τμήμα: ΓΕ27Ν-ΓΕ30Ν - Α.Κ. Αρφαρών – Περιμετρική Οδός Καλαμάτας) και έγινε επέκταση και για T=100

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021



ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

	IDF	Reference	Δεδομένα Περίοδος (έτη)	Εξίσωση καμπύλης	H24 (T=50)	Παρατηρήσεις
12	<b>Καλαμάτα</b>	Καλέρης (Παν. Πατρών, Αυγ. 2009), «Προσδιορισμός	1973-1987 (15) 5', 10', 15', 30', 1ωρ, 2ωρ, 6ωρ, 12ωρ, 24ωρ	$i = \frac{3191.14T^{0.0429} - 2472.5}{(10 + d)^{0.79}}$ *, d(min)	99.4	H24_100=108.1mm
13	Τρίπολη	ομβρίων καμπυλών για την περιοχή της Δυτικής Ελλάδος	1972-1987 (16) 5', 10', 15', 30', 1ωρ, 2ωρ, 6ωρ, 12ωρ, 24ωρ	$i = \frac{885.02T^{0.158} - 395.18}{(7.5 + d)^{0.77}}$ *, d(min)	110.2	
14	Μεθώνη	από τον Πύργο έως την Τσακώνα».	1976-1987 (12) 5', 10', 15', 30', 1ωρ, 2ωρ, 6ωρ, 12ωρ, 24ωρ	$i = \frac{863.63T^{0.155} - 222.98}{(5.1 + d)^{0.78}}$ *, d(min)	112.0	Στην ΟΛ.ΟΔ. προτείνεται για χρήση για το τμήμα από 15χλμ. νότια του Πύργου έως Τσακώνα και διάρκειες βροχόπτωσης έως 6 ώρες.

\* σχέση απλοποιημένη, ισχύει για T>=10 έτη

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 62			

## 6.6 Σύγκριση όμβριων καμπυλών που έχουν χρησιμοποιηθεί στην περιοχή

Στους πίνακες και τα σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται συγκρίσεις των παλαιότερων ομβρίων καμπυλών που είχαν χρησιμοποιηθεί στην ευρύτερη περιοχή καθώς και των νέων σημειακών της ΕΓΥ με αυτή της λεκάνης Νέδοντα.

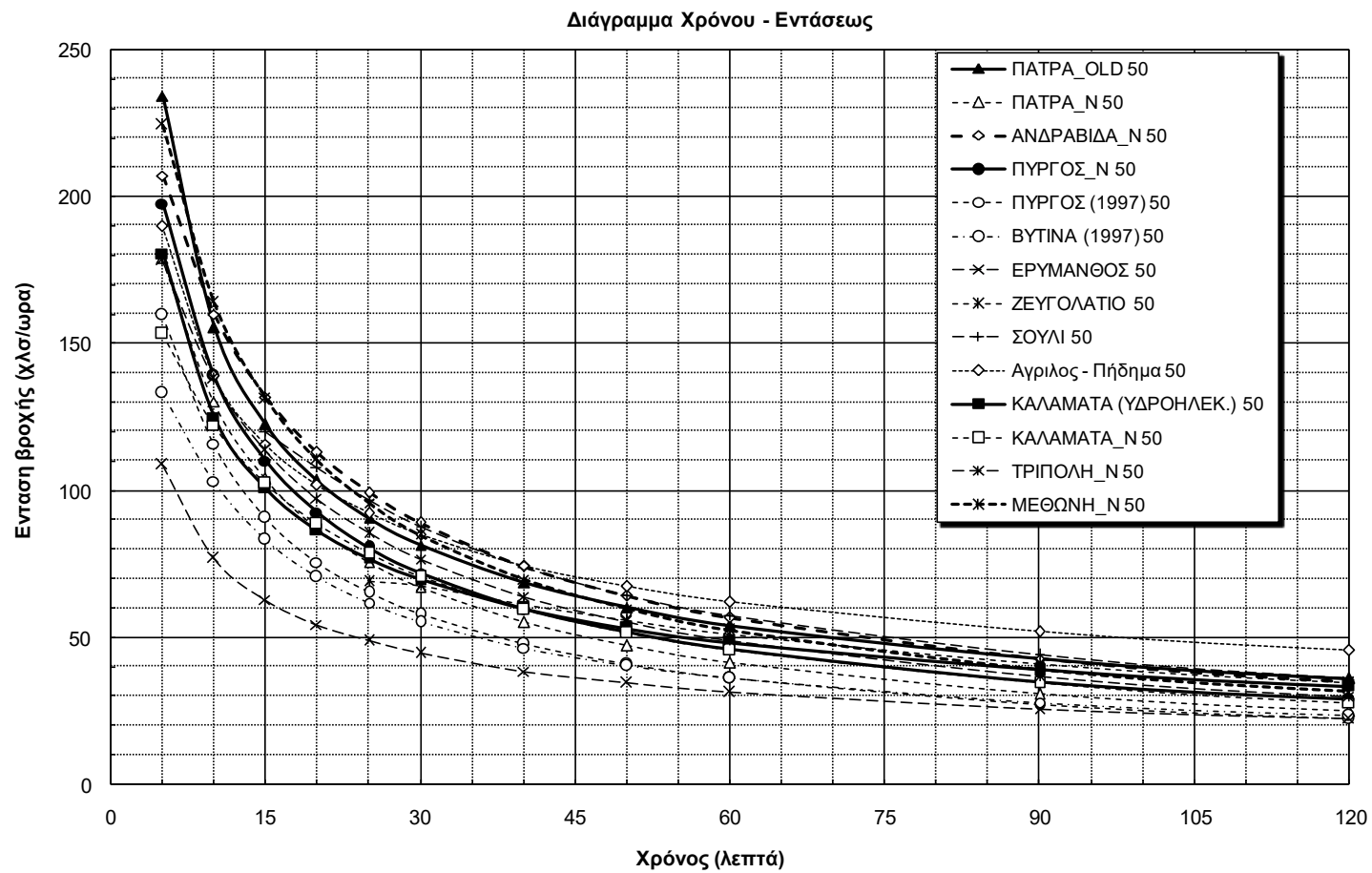
- Πιν. 6-7. Ύψος βροχής (mm) σύμφωνα με τις διάφορες παλαιότερες όμβριες καμπύλες για διάρκειες 5 min ~ 24 hrs για T=50 έτη
- Πιν. 6-8. Ένταση βροχόπτωσης για T=10, 20, 50, 100 έτη σύμφωνα με τις όμβριες καμπύλες ΕΓΥ, Νέδοντα και Καλαμάτας Καλέρη
- Πιν. 6-9. Σύγκριση εντάσεων βροχής για T=10, 20, 50, 100 έτη και διάρκειες 10'~24ώρες σύμφωνα με τις όμβριες Καλαμάτας
- Σχήμα 6-1. Σύγκριση παλαιότερων ομβρίων καμπυλών περιόδου επαναφοράς T=50έτη, για διάρκειες έως 2 ώρες
- Σχήμα 6-2. Σύγκριση μεταβολής ύψους βροχής T=50 έτη για διάρκεια 24 ώρες βάσει των διαφόρων παλαιότερων ομβρίων καμπυλών
- Σχήμα 6-3. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας Καλέρη για T=50έτη
- Σχήμα 6-4. Μεταβολή ύψους βροχής για την όμβρια Νέδοντα για T=10, 20, 50, 100 και σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Καλαμάτας Καλέρη για T=50έτη
- Σχήμα 6-5. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας (Καλέρη) για T=100έτη
- Σχήμα 6-6. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας (Καλέρη) για T=50έτη

Για διάρκειες έως περίπου τρεις ώρες οι προβλεπόμενες εντάσεις από τη νέα σημειακή όμβρια καμπύλη Καλαμάτας (ΕΓΥ, 2016) είναι υψηλότερες από τις προβλεπόμενες από τις παλαιότερες όμβριες, ενώ για μεγαλύτερες διάρκειες η παλιά όμβρια (ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, 1988) δίνει ψηλότερες τιμές.

Η όμβρια της λεκάνης Νέδοντα βρίσκεται μεταξύ αυτών της Καλαμάτας και Νέδουσας (ΕΓΥ) και πολύ κοντά σε αυτή του Πηδήματος. Η όμβρια Καλαμάτας Καλέρη είναι χαμηλότερα από τις προαναφερθείσες.

**Πιν. 6-7. Ύψος βροχής (mm) σύμφωνα με τις διάφορες παλαιότερες όμβριες καμπύλες για διάρκειες 5 min ~ 24 hrs για T=50 έτη**

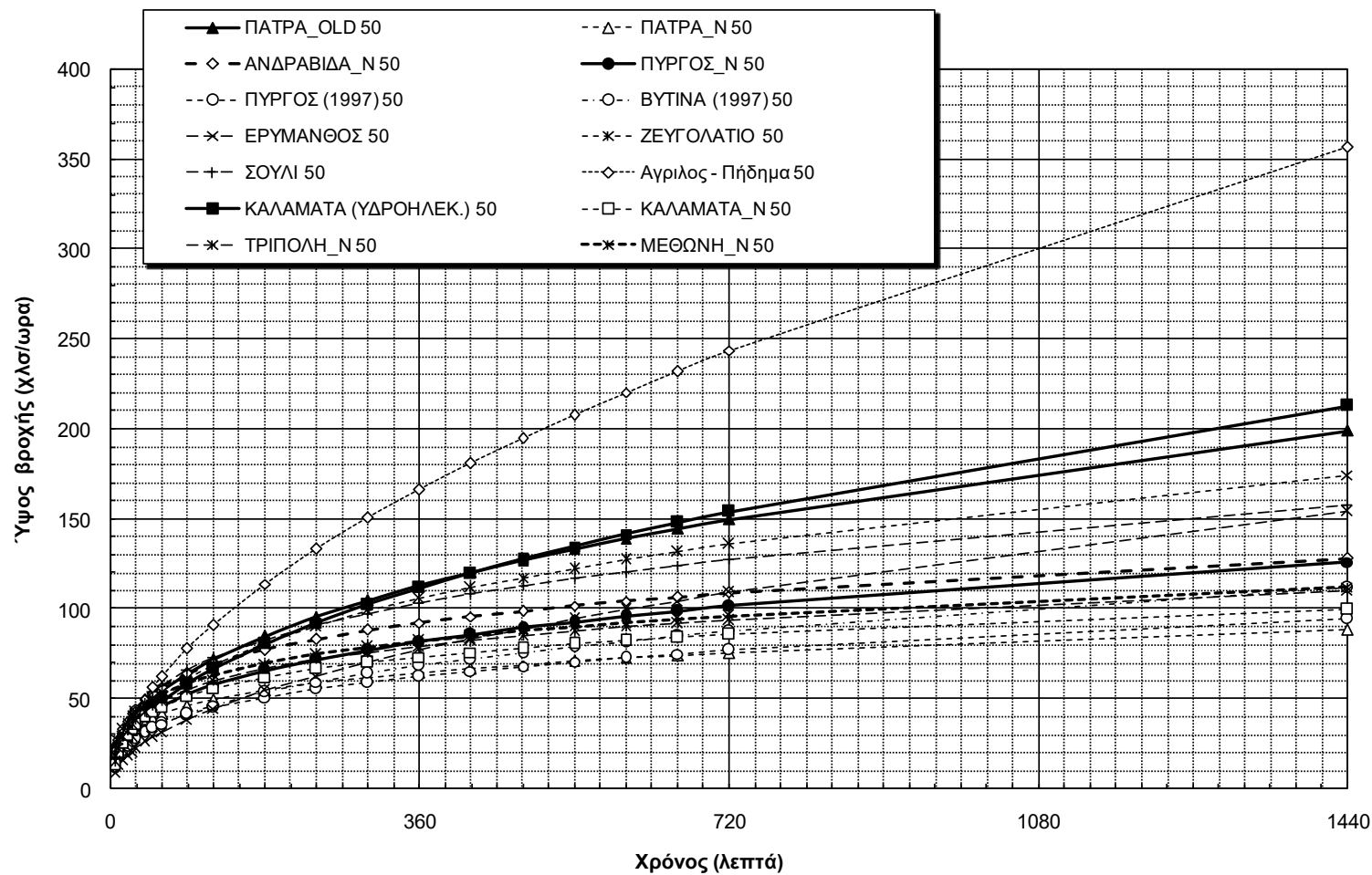
Διάρκεια (min)	ΠΑΤΡΑ (Δάλλας)	PATRA_N (Καλέρης, 2009)	ANDRABIDA_N (Καλέρης, 2009)	PYRGOS_N (Καλέρης, 2009)	ALFEIOS - Pyrgos (1997)	ΥΤΙΝΑ (1997)	ERYMANTH OS (1966)	Zeygolatio (1999)	Σούλι (1999)	Αγριλος - Πήδημα	Καλαμάτα (Υδροηλεκτρική, 1988)	Καλαμάτα (Καλέρης, 2009)	Τρίπολη (Καλέρης, 2009)	Μεθώνη (Καλέρης, 2009)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
5	19.50	14.91	17.25	16.45	13.29	11.07	9.06	-	-	15.82	15.04	12.77	14.86	18.67
10	25.91	21.67	26.63	23.13	19.30	17.19	12.81	-	17.38	23.17	20.80	20.35	22.94	27.29
15	30.59	25.94	32.92	27.50	22.67	20.77	15.69	-	29.93	28.96	25.15	25.59	28.35	32.75
20	34.42	29.04	37.61	30.83	25.15	23.47	18.12	21.31	35.97	33.92	28.77	29.54	32.39	36.72
25	37.72	31.47	41.33	33.56	27.16	25.69	20.25	28.70	40.30	38.35	31.94	32.70	35.60	39.84
30	40.65	33.48	44.43	35.88	28.87	27.61	22.19	33.66	43.76	42.39	34.79	35.31	38.26	42.40
40	45.74	36.67	49.38	39.76	31.71	30.84	25.62	40.84	49.25	49.66	39.80	39.47	42.53	46.50
50	50.12	39.19	53.28	42.96	34.05	33.54	28.64	46.25	53.61	56.15	44.18	42.72	45.89	49.71
<b>60</b>	<b>54.01</b>	<b>41.27</b>	<b>56.51</b>	<b>45.70</b>	<b>36.06</b>	<b>35.89</b>	<b>31.38</b>	<b>50.70</b>	<b>57.28</b>	<b>62.07</b>	<b>48.12</b>	<b>45.38</b>	<b>48.67</b>	<b>52.38</b>
90	63.77	46.02	63.86	52.31	40.91	41.63	38.43	61.00	65.91	77.57	58.17	51.36	55.00	58.46
120	71.76	49.53	69.26	57.45	44.68	46.19	44.38	68.84	72.52	90.87	66.55	55.66	59.65	62.94
180	84.74	54.71	77.19	65.46	50.55	53.41	54.35	80.92	82.67	113.58	80.46	61.86	66.49	69.55
240	95.34	58.59	83.11	71.73	55.14	59.18	62.76	90.39	90.57	133.05	92.06	66.41	71.59	74.50
300	104.48	61.73	87.90	76.98	58.98	64.05	70.16	98.33	97.14	150.42	102.19	70.04	75.71	78.50
<b>360</b>	<b>112.59</b>	<b>64.39</b>	<b>91.95</b>	<b>81.53</b>	<b>62.30</b>	<b>68.33</b>	<b>76.86</b>	<b>105.25</b>	<b>102.82</b>	<b>166.28</b>	<b>111.29</b>	<b>73.08</b>	<b>79.20</b>	<b>81.89</b>
420	119.93	66.71	95.49	85.58	65.26	72.16	83.02	111.43	107.86	181.00	119.62	75.72	82.24	84.85
480	126.68	68.78	98.63	89.25	67.92	75.64	88.75	117.03	112.41	194.79	127.33	78.05	84.95	87.48
540	132.95	70.65	101.47	92.60	70.37	78.85	94.13	122.19	116.58	207.83	134.55	80.15	87.40	89.86
600	138.82	72.35	104.07	95.71	72.62	81.84	99.23	126.98	120.42	220.23	141.35	82.06	89.64	92.03
660	144.35	73.93	106.47	98.60	74.72	84.64	104.07	131.46	124.01	232.08	147.79	83.82	91.70	94.04
720	149.59	75.39	108.70	101.32	76.70	87.28	108.70	135.68	127.37	243.45	153.94	85.45	93.63	95.90
<b>1440</b>	<b>198.76</b>	<b>88.05</b>	<b>128.00</b>	<b>125.76</b>	<b>94.35</b>	<b>111.40</b>	<b>153.72</b>	<b>174.19</b>	<b>157.47</b>	<b>356.44</b>	<b>212.92</b>	<b>99.37</b>	<b>110.25</b>	<b>112.01</b>



**Σχήμα 6-1. Σύγκριση παλαιότερων ομβρίων καμπυλών περιόδου επαναφοράς T=50έτη, για διάρκειες έως 2 ώρες**

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 65			

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
 ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
 ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ



Σχήμα 6-2. Σύγκριση μεταβολής ύψους βροχής T=50 έτη για διάρκεια 24 ώρες βάσει των διαφόρων παλαιότερων ομβρίων καμπυλών

**Πιν. 6-8. Ένταση βροχόπτωσης για T=10, 20, 50, 100 έτη σύμφωνα με τις όμβριες καμπύλες ΕΓΥ, Νέδοντα και Καλαμάτας Καλέρη**

	κ	0.184				0.113				0.113				0.113					0.113							
	λ'	117.55				436.70				473.20				537.30					432.527							
	ψ'	0				0.682				0.687				0.500					0.555							
	θ	0.25				0.089				0.089				0.089					0.089							
	η	0.89				0.724				0.724				0.724					0.724							
Χρόνος	Χρόνος	$i=117.55 (T^{0.184-0})/(1+d/0.25)^{0.89}$					$i=436.7 (T^{0.113-0.682})/(1+d/0.089)^{0.724}$					$i=473.2 (T^{0.113-0.687})/(1+d/0.089)^{0.724}$					$i=537.3 (T^{0.113-0.5})/(1+d/0.089)^{0.724}$					$i=432.527 (T^{0.113-0.555})/(1+d/0.089)^{0.724}$				
		Kalamata_Kaleris					ΚΑΛΑΜΑΤΑ_ΕΓΥ					ΠΗΔΗΜΑ_ΕΓΥ					Nedousa_EGY					ΝΕΔΩΝ_ΕΓΥ				
(h)	(min)	10	20	50	100	10	20	50	100	10	20	50	100	10	20	50	100	10	20	50	100					
0.083	5	139.00	157.91	186.91	212.34	166.50	195.10	236.52	270.83	178.95	209.94	254.83	292.00	265.46	300.65	351.62	393.83	198.95	227.28	268.31	302.29					
0.167	10	113.97	129.47	153.25	174.09	125.14	146.64	177.77	203.55	134.49	157.79	191.52	219.46	199.51	225.97	264.27	295.99	149.53	170.82	201.66	227.20					
0.250	15	96.90	110.08	130.29	148.02	102.02	119.55	144.92	165.95	109.65	128.64	156.14	178.92	162.65	184.22	215.44	241.31	121.90	139.26	164.40	185.22					
<b>0.333</b>	<b>20</b>	<b>84.47</b>	<b>95.96</b>	<b>113.59</b>	<b>129.04</b>	<b>87.01</b>	<b>101.96</b>	<b>123.60</b>	<b>141.53</b>	<b>93.52</b>	<b>109.71</b>	<b>133.17</b>	<b>152.60</b>	<b>138.73</b>	<b>157.12</b>	<b>183.75</b>	<b>205.81</b>	<b>103.97</b>	<b>118.77</b>	<b>140.21</b>	<b>157.97</b>					
0.417	25	75.01	85.21	100.86	114.58	76.37	89.49	108.49	124.23	82.08	96.30	116.89	133.94	121.77	137.91	161.29	180.65	91.26	104.26	123.07	138.66					
<b>0.500</b>	<b>30</b>	<b>67.54</b>	<b>76.73</b>	<b>90.82</b>	<b>103.18</b>	<b>68.39</b>	<b>80.14</b>	<b>97.15</b>	<b>111.24</b>	<b>73.50</b>	<b>86.23</b>	<b>104.67</b>	<b>119.94</b>	<b>109.04</b>	<b>123.49</b>	<b>144.42</b>	<b>161.76</b>	<b>81.72</b>	<b>93.35</b>	<b>110.21</b>	<b>124.16</b>					
0.667	40	56.50	64.18	75.97	86.30	57.10	66.91	81.11	92.88	61.37	72.00	87.39	100.14	91.04	103.11	120.58	135.06	68.23	77.94	92.01	103.67					
0.833	50	48.69	55.31	65.47	74.38	49.43	57.92	70.21	80.40	53.12	62.32	75.65	86.68	78.80	89.25	104.38	116.91	59.06	67.47	79.65	89.74					
<b>1.000</b>	<b>60</b>	<b>42.87</b>	<b>48.70</b>	<b>57.64</b>	<b>65.48</b>	<b>43.83</b>	<b>51.36</b>	<b>62.26</b>	<b>71.29</b>	<b>47.10</b>	<b>55.26</b>	<b>67.08</b>	<b>76.86</b>	<b>69.88</b>	<b>79.14</b>	<b>92.55</b>	<b>103.66</b>	<b>52.37</b>	<b>59.83</b>	<b>70.62</b>	<b>79.57</b>					
1.500	90	31.77	36.10	42.73	48.54	33.34	39.06	47.36	54.23	35.83	42.04	51.02	58.47	53.15	60.20	70.40	78.85	39.84	45.51	53.72	60.53					
2.000	120	25.41	28.86	34.16	38.81	27.35	32.05	38.85	44.48	29.39	34.48	41.85	47.96	43.60	49.38	57.75	64.69	32.68	37.33	44.07	49.65					
3.000	180	18.32	20.81	24.63	27.98	20.60	24.14	29.27	33.51	22.14	25.98	31.53	36.13	32.85	37.20	43.51	48.73	24.62	28.12	33.20	37.40					
4.000	240	14.43	16.39	19.40	22.04	16.82	19.71	23.89	27.35	18.07	21.20	25.74	29.49	26.81	30.37	35.51	39.78	20.09	22.96	27.10	30.53					
5.000	300	11.95	13.58	16.07	18.26	14.35	16.82	20.39	23.35	15.43	18.10	21.97	25.17	22.88	25.92	30.31	33.95	17.15	19.59	23.13	26.06					
6.000	360	10.23	11.63	13.76	15.63	12.60	14.77	17.91	20.50	13.55	15.89	19.29	22.11	20.10	22.76	26.62	29.81	15.06	17.21	20.31	22.88					
7.000	420	8.97	10.19	12.06	13.70	11.29	13.23	16.04	18.37	12.13	14.24	17.28	19.80	18.00	20.39	23.84	26.71	13.49	15.41	18.19	20.50					
8.000	480	7.99	9.08	10.75	12.21	10.26	12.02	14.58	16.69	11.03	12.94	15.71	18.00	16.36	18.53	21.67	24.27	12.26	14.01	16.54	18.63					
9.000	540	7.22	8.20	9.71	11.03	9.43	11.05	13.40	15.34	10.14	11.89	14.43	16.54	15.04	17.03	19.92	22.31	11.27	12.87	15.20	17.12					
10.000	600	6.59	7.49	8.86	10.07	8.74	10.25	12.42	14.22	9.40	11.03	13.38	15.34	13.94	15.79	18.47	20.68	10.45	11.94	14.09	15.88					
11.000	660	6.07	6.89	8.16	9.27	8.17	9.57	11.60	13.28	8.78	10.30	12.50	14.32	13.02	14.75	17.25	19.32	9.76	11.15	13.16	14.83					
<b>12.000</b>	<b>720</b>	<b>5.62</b>	<b>6.39</b>	<b>7.56</b>	<b>8.59</b>	<b>7.67</b>	<b>8.99</b>	<b>10.90</b>	<b>12.48</b>	<b>8.25</b>	<b>9.67</b>	<b>11.74</b>	<b>13.45</b>	<b>12.23</b>	<b>13.85</b>	<b>16.20</b>	<b>18.15</b>	<b>9.17</b>	<b>10.47</b>	<b>12.36</b>	<b>13.93</b>					
<b>24.000</b>	<b>1440</b>	<b>3.06</b>	<b>3.48</b>	<b>4.12</b>	<b>4.68</b>	<b>4.66</b>	<b>5.46</b>	<b>6.62</b>	<b>7.58</b>	<b>5.01</b>	<b>5.87</b>	<b>7.13</b>	<b>8.17</b>	<b>7.42</b>	<b>8.41</b>	<b>9.83</b>	<b>11.02</b>	<b>5.56</b>	<b>6.36</b>	<b>7.50</b>	<b>8.46</b>					
H(12)	(mm)	67.5	76.7	90.7	103.1	92.1	107.9	130.8	149.7	98.9	116.1	140.9	161.5	146.8	166.2	194.4	217.8	110.0	125.7	148.4	167.1					
H(24)	(mm)	73.5	83.5	98.8	112.3	111.8	131.0	158.8	181.8	120.1	140.9	171.1	196.0	178.2	201.8	236.0	264.4	133.6	152.6	180.1	202.9					

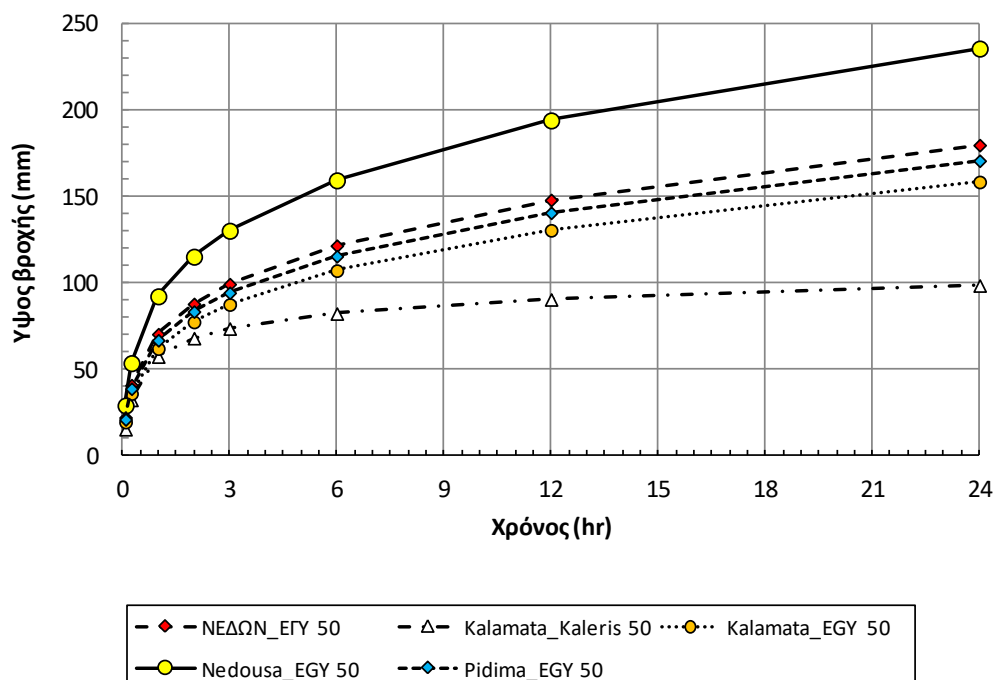
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

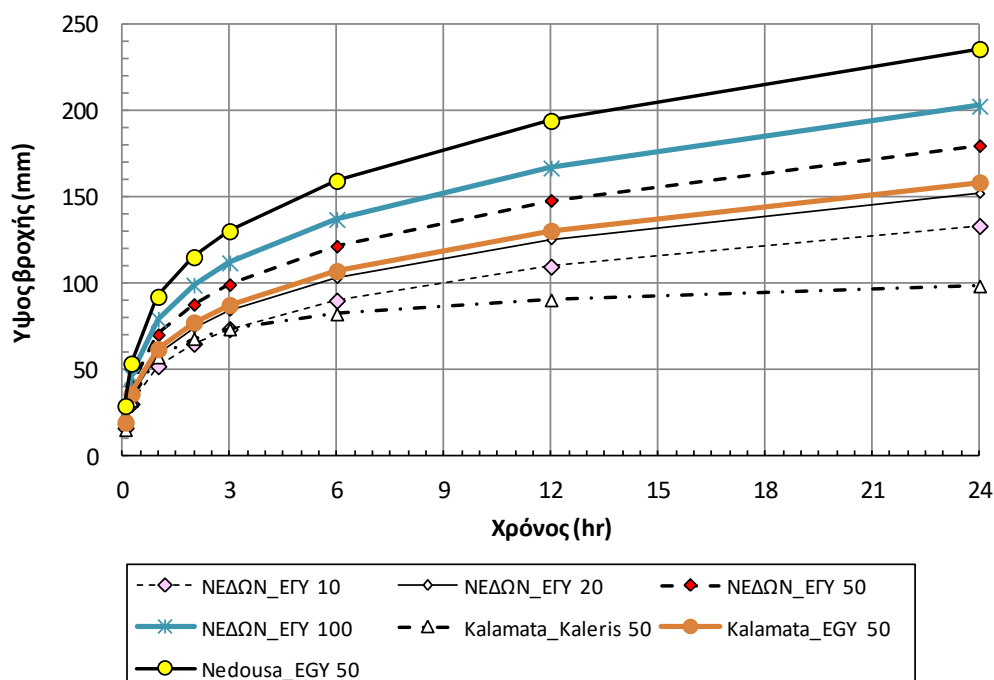
ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

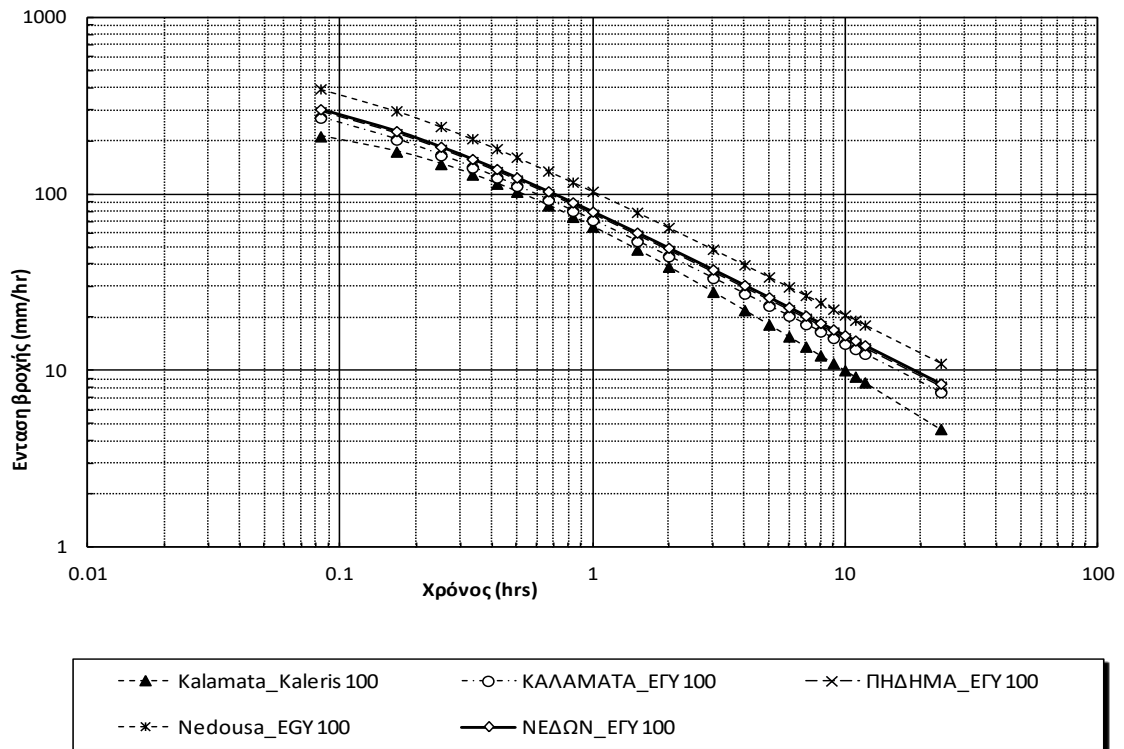


Σχήμα 6-3. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας Καλέρη για T=50έτη

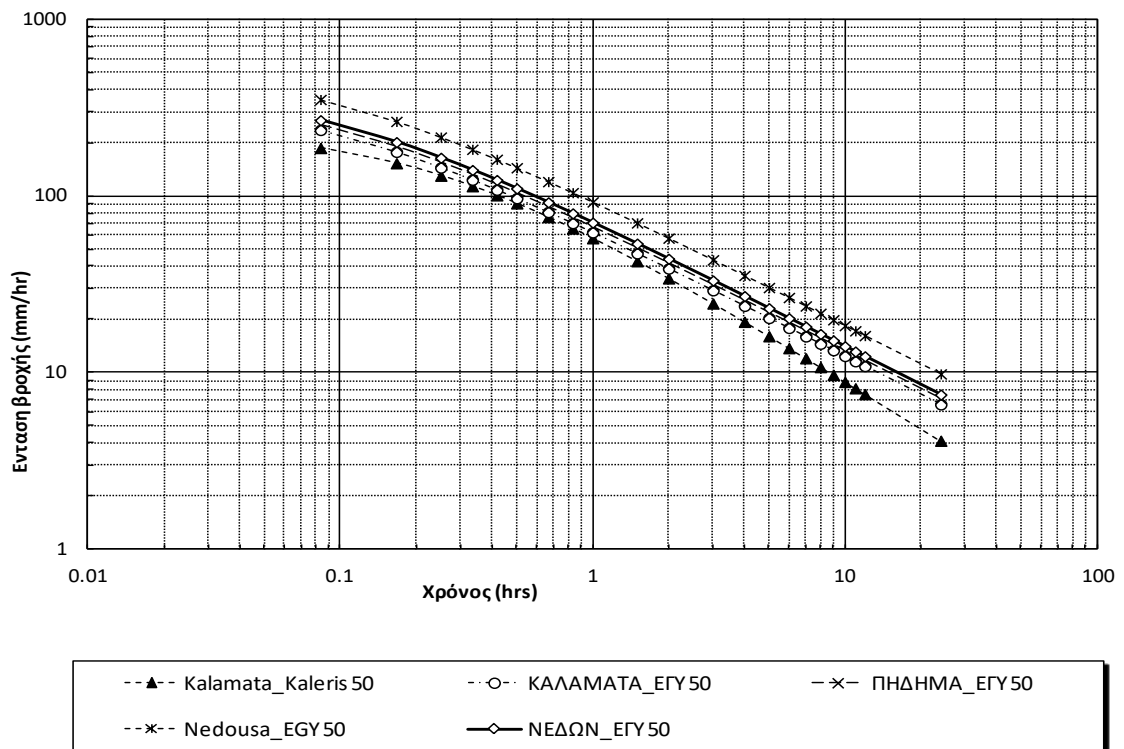


Σχήμα 6-4. Μεταβολή ύψους βροχής για την όμβρια Νέδοντα για T=10, 20, 50, 100 και σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Καλαμάτας Καλέρη για T=50έτη

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΘΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ



Σχήμα 6-5. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας (Καλέρη) για T=100έτη



Σχήμα 6-6. Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΕΓΥ, Νέδοντα, Καλαμάτας (Καλέρη) για T=50έτη



Πιν. 6-9. Σύγκριση εντάσεων βροχής για T=10, 20, 50, 100 έτη και διάρκειες 10'~24ώρες σύμφωνα με τις όμβριες Καλαμάτας

Χρόνος (min)	Όμβρια Καλαμάτας (ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, 1988)				Όμβρια Καλαμάτας (Καλέρης, 2009)				Όμβρια Καλαμάτας (ΕΓΥ, 2015)			
	T=10	T=20	T=50	T=100	T=10	T=20	T=50	T=100	T=10	T=20	T=50	T=100
5	146.49	161.36	180.47	201.66	123.61	136.13	153.26	166.67	166.50	195.10	236.52	270.83
10	99.69	110.67	124.81	140.34	98.48	108.45	122.10	132.79	125.14	146.64	177.77	203.55
15	79.59	88.77	100.60	113.52	82.57	90.93	102.37	111.32	102.02	119.55	144.92	165.95
20	67.84	75.91	86.32	97.67	71.49	78.73	88.63	96.39	87.01	101.96	123.60	141.53
25	59.93	67.23	76.66	86.91	63.29	69.70	78.47	85.34	76.37	89.49	108.49	124.23
30	54.16	60.88	69.57	79.00	56.96	62.72	70.62	76.80	68.39	80.14	97.15	111.24
40	46.16	52.06	59.70	67.97	47.75	52.59	59.20	64.38	57.10	66.91	81.11	92.88
50	40.78	46.11	53.02	60.48	41.35	45.53	51.26	55.75	49.43	57.92	70.21	80.40
<b>60</b>	<b>36.86</b>	<b>41.76</b>	<b>48.12</b>	<b>54.98</b>	<b>36.61</b>	<b>40.31</b>	<b>45.38</b>	<b>49.36</b>	<b>43.83</b>	<b>51.36</b>	<b>62.26</b>	<b>71.29</b>
90	29.43	33.49	38.78	44.47	27.62	30.41	34.24	37.24	33.34	39.06	47.36	54.23
120	25.08	28.64	33.28	38.26	22.45	24.72	27.83	30.27	27.35	32.05	38.85	44.48
180	20.03	22.97	26.82	30.95	16.63	18.32	20.62	22.43	20.60	24.14	29.27	33.51
240	17.07	19.64	23.01	26.63	13.39	14.75	16.60	18.05	16.82	19.71	23.89	27.35
300	15.08	17.40	20.44	23.69	11.30	12.44	14.01	15.23	14.35	16.82	20.39	23.35
360	13.63	15.76	18.55	21.54	9.82	10.82	12.18	13.25	12.60	14.77	17.91	20.50
420	12.51	14.49	17.09	19.87	8.72	9.61	10.82	11.76	11.29	13.23	16.04	18.37
480	11.62	13.47	15.92	18.53	7.87	8.67	9.76	10.61	10.26	12.02	14.58	16.69
540	10.88	12.64	14.95	17.42	7.18	7.91	8.91	9.68	9.43	11.05	13.40	15.34
600	10.26	11.93	14.13	16.49	6.62	7.29	8.21	8.92	8.74	10.25	12.42	14.22
660	9.73	11.33	13.44	15.69	6.15	6.77	7.62	8.29	8.17	9.57	11.60	13.28
720	9.27	10.81	12.83	14.99	5.74	6.32	7.12	7.74	7.67	8.99	10.90	12.48
1440	6.31	7.41	8.87	10.43	3.34	3.68	4.14	4.50	4.66	5.46	6.62	7.58
Υψος 24ωρου (mm)	151.5	177.9	212.9	250.4	80.1	88.3	99.4	108.1	111.8	131.0	158.8	181.8

Για διάρκειες έως περίπου τρεις ώρες οι προβλεπόμενες εντάσεις από τη νέα σημειακή όμβρια καμπύλη Καλαμάτας (ΕΓΥ, 2016) είναι υψηλότερες από τις προβλεπόμενες από τις παλαιότερες όμβριες, ενώ για μεγαλύτερες διάρκειες η παλιά όμβρια (ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ, 1988) δίνει ψηλότερες τιμές.

### 6.7 Τελική μορφή όμβριας καμπύλης για την περιοχή μελέτης

Μετά την προηγηθείσα διερεύνηση και τις σχετικές συγκρίσεις επιλέγεται για χρήση στο υδρολογικό μοντέλο της παρούσας η όμβρια που έχει προσδιοριστεί κατά την εκπόνηση των ΣΔΚΠ, σταθμισμένη από τις όμβριες ΕΓΥ των γειτονικών σταθμών της περιοχής για την λεκάνη απορροής Νέδοντα και θεωρείται αντιπροσωπευτική για την υπό μελέτη περιοχή

Η επιφανειακή αναγωγή γίνεται μέσω του λογισμικού (HEC-HMS, aerial factor TP-40) για επιφάνεια 125km<sup>2</sup>.

Η όμβρια καμπύλη που εφαρμόζεται στους υπολογισμούς είναι:

$$i(d,T) = \frac{432,527(T^{0,113} - 0,555)}{(1 + d/0,089)^{0,724}} \quad (6-8)$$

όπου  $i$  (mm/hr),  $d$  (hr),  $T$  (έτη).

Για να ληφθεί υπόψη η επίδραση της κλιματικής αλλαγής λαμβάνεται υπόψη το άνω όριο εμπιστοσύνης 80% των ομβρίων καμπυλών. Από τους σταθμούς της περιοχής (Καλαμάτα, Νέδουσα, Λογκανίκος) προκύπτει για 50-ετία προσαύξηση ~15% και για 100-ετία ~20% του ύψους βροχής.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 71			

## 7 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΣΥΡΡΟΗΣ

Έγινε προσδιορισμός του χρόνου συρροής των λεκανών κατά Kirpich, κατά Giandotti (με προσαρμογή για την περίοδο επαναφοράς (μείωση του χρόνου συρροής για αυξανόμενη περίοδο επαναφοράς) και κατά SCS (εξαρτώμενος από το CN, το οποίο και προσδιορίστηκε).

Χρησιμοποιείται ο προσαρμοσμένος χρόνος συρροής κατά Giandotti και χρόνος υστέρησης ίσος με το 60% αυτού σύμφωνα με τη γενικά αποδεκτή παραδοχή.

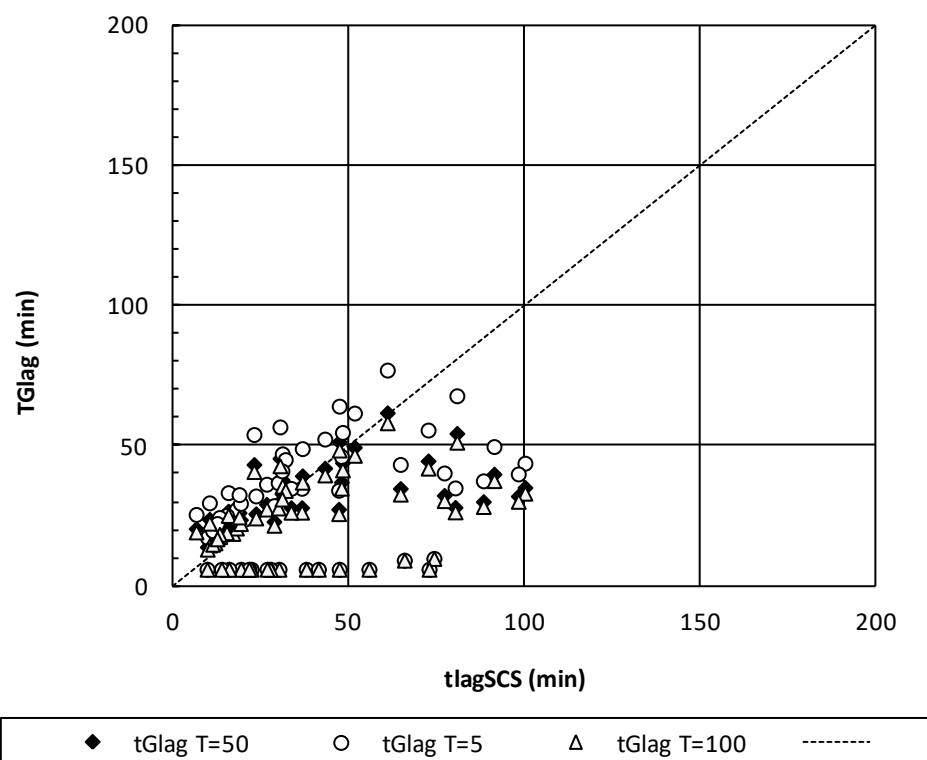
Για λεκάνες με κατασκευασμένους συλλεκτήρες και για τα προβλεπόμενα τμήματα νέων έργων λαμβάνονται υπόψη οι εκτιμώμενες ταχύτητες ροής μέσα στους αγωγούς και οι προκύπτοντες χρόνοι είναι μικροί.

Τα σχετικά στοιχεία δίδονται στον Χρόνοι συρροής, συντελεστές απορροής ανά υπολεκάνη

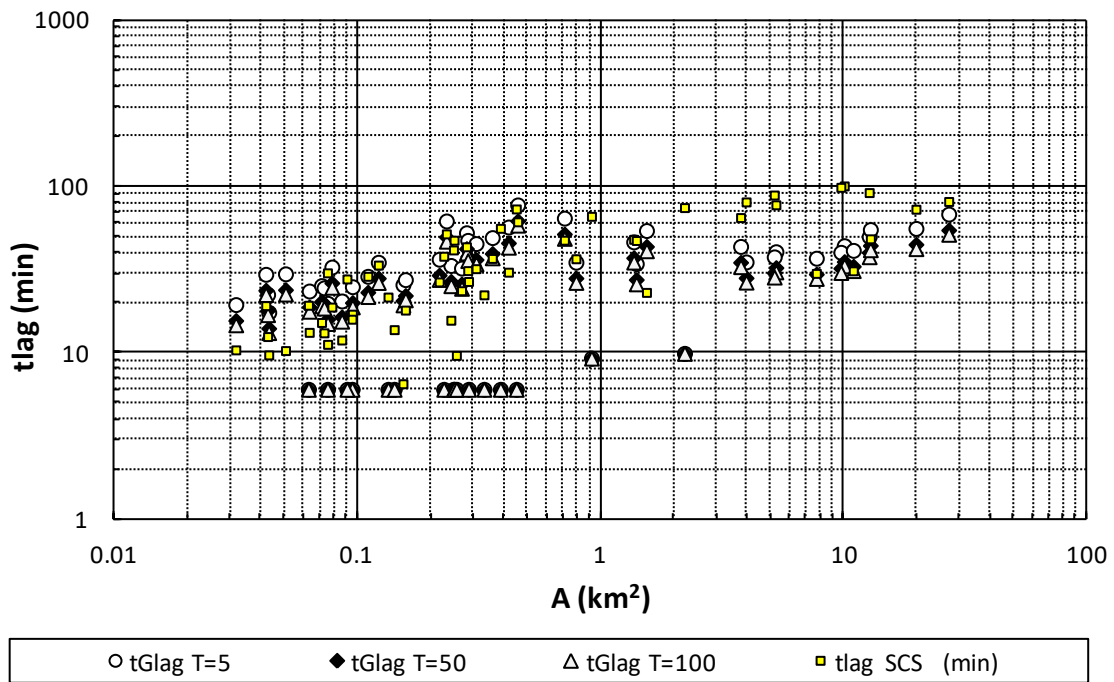
Πιν. 13-5. Χρόνοι συρροής/ υστέρησης (min), συντελεστές απορροής ανά υπολεκάνη

– Πιν. 13-5. Χρόνοι συρροής/ υστέρησης (min), συντελεστές απορροής ανά υπολεκάνη.

Στο υδρολογικό μοντέλο γίνονται υπολογισμοί με χρόνους υστέρησης κατά Giandotti με προσαρμογή για την περίοδο επαναφοράς (σύμφωνα και με τα υιοθετούμενα στα ΣΔΚΠ), τα οποία και υιοθετούνται για τον τελικό σχεδιασμό.



Σχήμα 7-1. Σύγκριση χρόνων υστέρησης κατά SCS και Giandotti



**Σχήμα 7-2. Σύγκριση χρόνων υστέρησης κατά SCS και Giandotti σε συνάρτηση με την επιφάνεια λεκάνης απορροής**

## 8 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

### 8.1 Δεδομένα

Με τη βοήθεια του λογισμικού HEC-HMS (έκδοση 4.6.1) του Σώματος Μηχανικών του Αμερικανικού Στρατού, δημιουργήθηκε μοντέλο υπολογισμού πλημμυρικών απορροών για τη λεκάνη απορροής του π. Νέδοντα, με διαχωρισμό σε ικανό αριθμό υπολεκανών για όλα τα σημαντικά ρέματα εντός της λεκανής.

Το μαθηματικό ομοίωμα στο HEC-HMS αποτελείται από 3 τμήματα

Μοντέλο λεκάνης όπου δίδονται τα στοιχεία όλων των υπολεκανών, οι συνδέσεις μεταξύ τους, η επιλεγόμενη μέθοδος επίλυσης για το κάθε τμήμα.

Μετεωρολογικό μοντέλο όπου ορίζεται η βροχή σχεδιασμού, δηλ. διάρκεια και ύψος βροχής σε συγκεκριμένα χρονικά βήματα. Χρησιμοποιείται η επιλογή καταιγίδας δεδομένης περιόδου επαναφοράς (frequency storm), όπου εισάγονται στοιχεία ύψους βροχής με βάση την όμβρια καμπύλη που επιλέγεται. Η διάρκεια βροχής σχεδιασμού, θεωρείται σημαντικό πολλαπλάσιο - αρκετά μεγαλύτερο του διπλάσιου - του χρόνου υστέρησης της λεκάνης.

Στο HEC-HMS παρέχεται επίσης η δυνατότητα επιλογής του χρόνου πραγματοποίησης της αιχμής της βροχής σε 25, 33, 50, 66, 75% του χρόνου της βροχόπτωσης. Συνηθίζεται να χρησιμοποιείται η τοποθέτηση της αιχμής στο μέσον (50%), το οποίο και εφαρμόζεται στην παρούσα.

Συνθήκες ελέγχου όπου ορίζεται το χρονικό βήμα υπολογισμού και η διάρκεια υπολογισμού, που εκφράζεται με συγκεκριμένες ημερομηνίες παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα προσομοίωσης συγκεκριμένων γεγονότων. Στα σενάρια που εξετάστηκαν χρησιμοποιήθηκε βήμα υπολογισμού 5 min.

Η διάρκεια υπολογισμού λαμβάνεται ίση με 24 ώρες για την 12-ωρη βροχή σχεδιασμού που χρησιμοποιείται.

#### • Παραδοχές

- χρήση υδρογραφημάτων κατά SCS (standard)
- υπολογισμός απωλειών κατά SCS (αρχικές απώλειες 20% - default)
- καθορισμός του χρόνου υστέρησης: χρόνο υστέρησης κατά την εφαρμοζόμενη μεθοδολογία στα ΣΔΚΠ, δηλαδή χρόνος συρροής κατά Giandotti προσαρμοζόμενος ανάλογα με την εξεταζόμενη περίοδο επαναφοράς, το οποίο οδηγεί στην ανάγκη διαφορετικού μοντέλου λεκάνης για κάθε περίοδο επαναφοράς.
- διόδευση με χρονική υστέρηση (lag). Γίνεται εκτίμηση του χρόνου ανάλογα με την αναπτυσσόμενη ταχύτητα ροής σε συνάρτηση με την κλίση του τμήματος και την ταχύτητα ροής στην περίπτωση ύπαρξης κατασκευασμένων δικτύων.

Ο χρόνος υστέρησης για τα τμήματα όπου γίνεται διόδευση εκτιμήθηκε με βάση μία εκτιμώμενη ταχύτητα ροής εξαρτώμενη από την κλίση του τμήματος. Στο Design of Small Dams καθώς και σε άλλα εγχειρίδια προτείνεται η εκτίμηση του χρόνου ροής με βάση την κλίση του εδάφους, όπως φαίνεται στους επόμενους πίνακες.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 74			

**Πιν. 8-1. Εκτίμηση ταχύτητας ροής (ft/s) ανάλογα με την κλίση και την κατηγορία χρήσης (Drainage Manual, Texas Highway Dept. Table VII, p. II-28, 1970)**

Κλίση (%)	0-3	4-7	8-11	12-
Δάσος	0-1.5	1.5-2.5	2.5-3.25	3.25-
Βοσκοτόπι	0-2.5	2.5-3.5	3.5-4.25	4.25-
Καλλιέργειες	0-3.0	3.0-4.5	4.5-5.5	5.5-
Μη σαφώς καθορισμένη μισγάγκεια	0-2	2-4	4-7	7-

**Πιν. 8-2. Εκτίμηση ταχύτητας ροής (ft/s) ανάλογα με την κλίση και την κατηγορία χρήσης (Design of Small Dams από U.S. Navy - Technical Publication Navdocks TP-PW-5, 1953)**

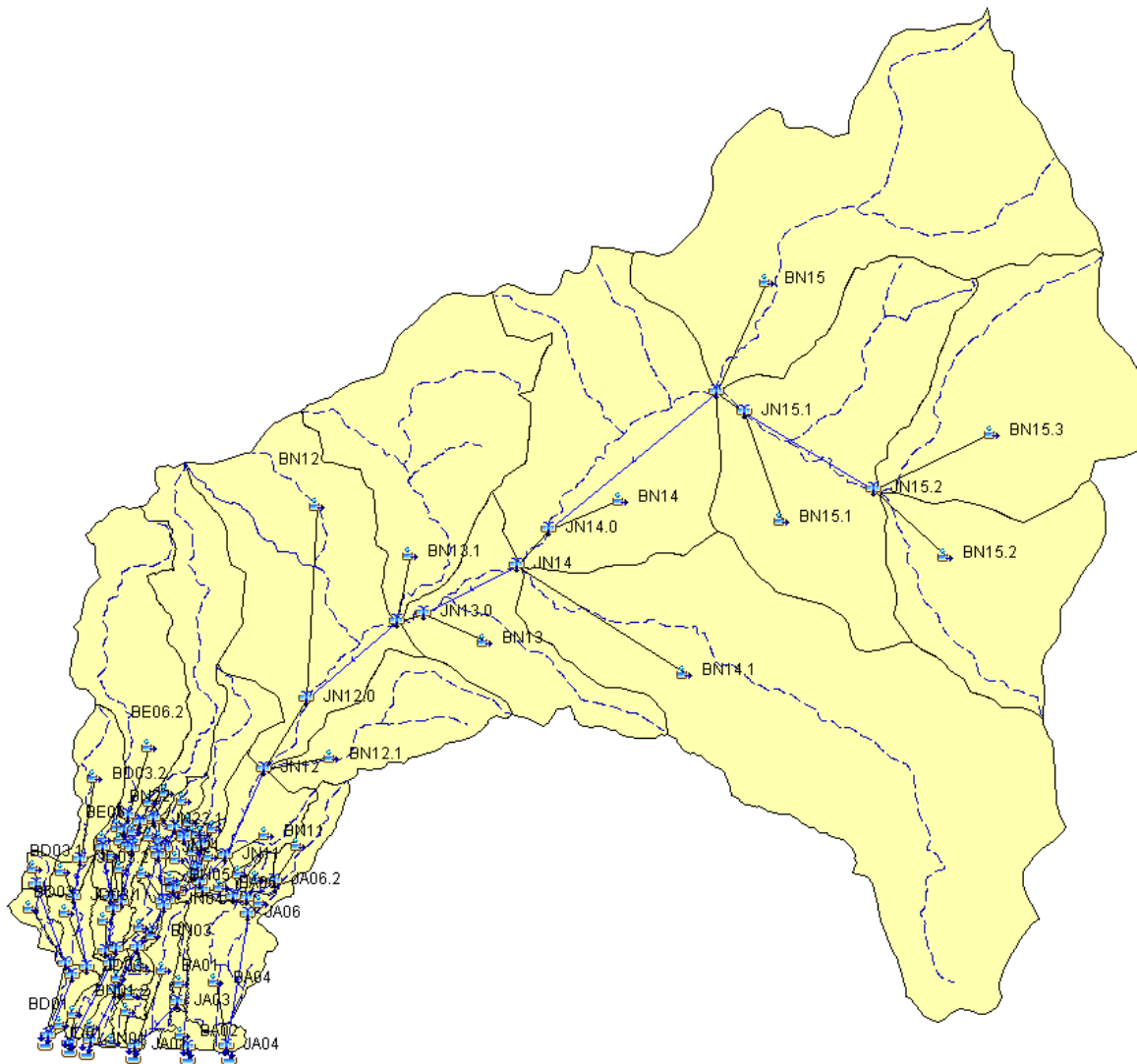
μέση κλίση μισγάγκειας από την εκβολή μέχρι το πλέον απομακρυσμένο σημείο (%)	1-2	2-4	4-6	6-10
Ταχύτητα (ft/s)	2.0	3.0	4.0	5.0
Ταχύτητα (m/s)	0.6	0.9	1.2	1.5

Τα δεδομένα εισαγωγής για τις υπολεκάνες του ομοιώματος και για τα τμήματα μισγαγκειών όπου έγινε διόδευση της ανάντη παροχής δίδονται στο Παράρτημα.

## 8.2 Γενική Διάταξη

Αποσπάσματα της γενικής διάταξης παρουσιάζονται στα επόμενα σχήματα.

Στον καθορισμό των υπολεκανών (και των αντίστοιχων χρόνων συρροής) έχουν ληφθεί υπόψη τα υφιστάμενα δίκτυα και τα προβλεπόμενα έργα: έργο παροχέτευσης εξωτερικών λεκανών και αγωγός οδού Σπάρτης.



Σχήμα 8-1. Γενική διάταξη υδρολογικού μοντέλου

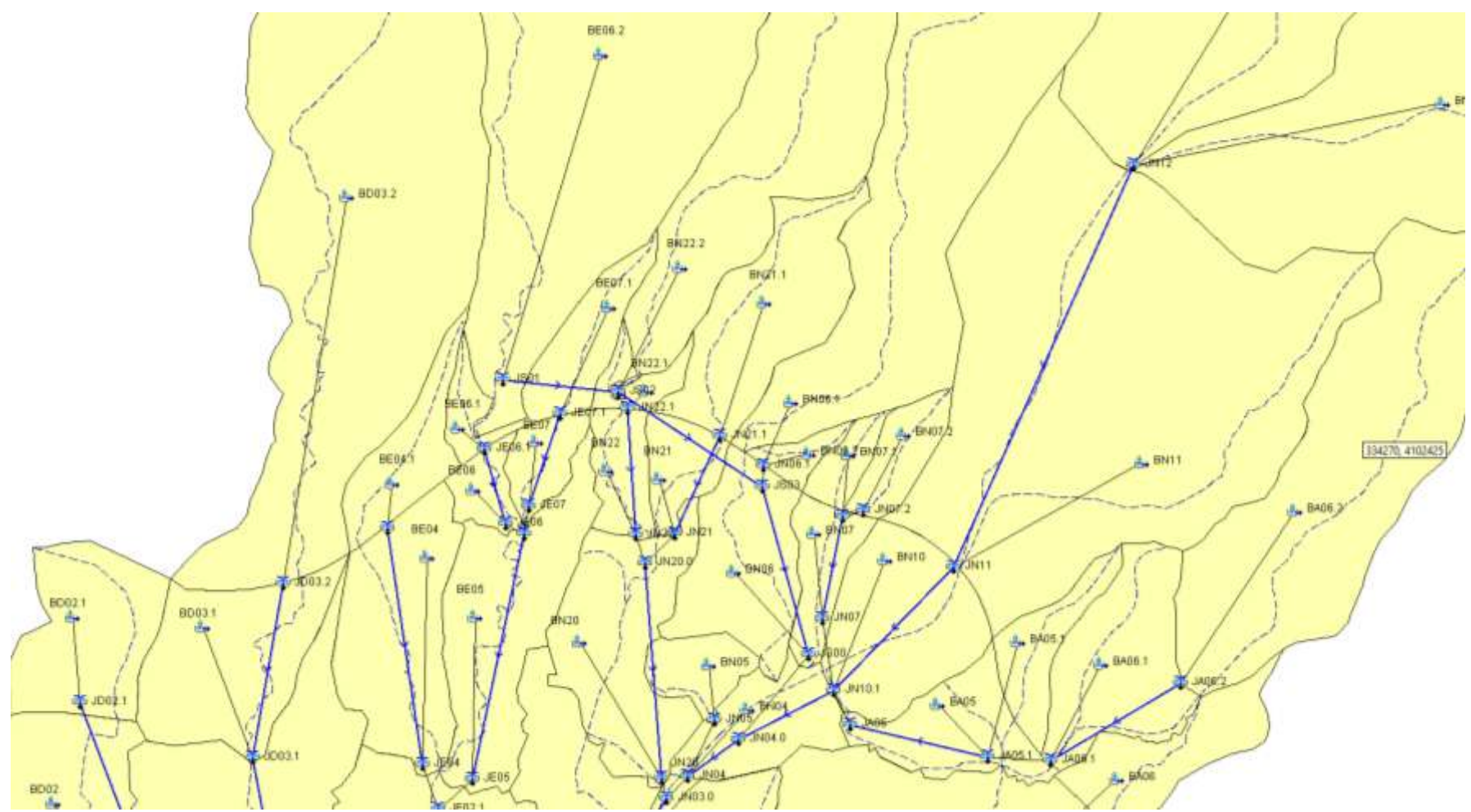
**ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΘΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**



**Σχήμα 8-2. Γενική διάταξη υδρολογικού μοντέλου στην περιοχή της Καλαμάτας**



ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
 ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
 ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ



Σχήμα 8-3. Γενική διάταξη υδρολογικού μοντέλου στην περιοχή της περιμετρικής οδού

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 78			

### 8.3 Σενάρια

Εξετάζονται τα ακόλουθα σενάρια:

- Σύμφωνα με τη μεθοδολογία των ΣΔΚΠ ο χρόνος συρροής υπολογίζεται κατά Giandotti και προσαρμοσμένος για κάθε περίοδο επαναφοράς, οπότε αντίστοιχα δημιουργείται και διαφορετικό basin model για κάθε εξεταζόμενη περίοδο επαναφοράς.

Περίοδοι επαναφοράς T= 5, 10, 20, 50, 100 έτη

Για T=50, 100 έτη εξετάζονται επιπλέον σενάρια με χρήση του άνω ορίου εμπιστοσύνης 80% των ομβρίων καμπυλών με την παραδοχή ότι αυτό εκφράζει την επίδραση της κλιματικής αλλαγής, όπως αναλύεται στο Κεφ. 11. Για T=50 γίνεται προσαύξηση των υψών βροχής κατά 15%, ενώ για T=100 κατά 20%.

Επίσης γίνεται και διερεύνηση για την κατασκευή φράγματος ανάσχεσης στον Νέδοντα ανάντη της Περιμετρικής Οδού.

#### Πιν. 8-3. Σενάρια υπολογισμών με υδρολογικό μοντέλο

Σενάριο (RUN)	Μοντέλο Λεκάνης (Basin Model)	Μετεωρολογικό μοντέλο (met model)	Συνθήκες ελέγχου (Control Spec.)	T (έτη)
<b>Με προτεινόμενα έργα</b>				
NEDK_G005_12h	NEDK_G005	NED_005_12_50	C2020_24h_5m	5
NEDK_G010_12h	NEDK_G010	NED_010_12_50	C2020_24h_5m	10
NEDK_G020_12h	NEDK_G020	NED_020_12_50	C2020_24h_5m	20
NEDK_G050_12h	NEDK_G050	NED_050_12_50	C2020_24h_5m	50
NEDK_G100_12h	NEDK_G100	NED_100_12_50	C2020_24h_5m	100
<b>Κλιματική αλλαγή</b>				
NEDK_G050_U_12h	NEDK_G050	NED_050_12_50+15%	C2020_24h_5m	50_U
NEDK_G100_U_12h	NEDK_G100	NED_100_12_50+20%	C2020_24h_5m	100_U
<b>Φράγμα</b>				
NEDK_G010_F1_12h	NEDK_G010_F1	NED_010_12_50	C2020_24h_5m	10
NEDK_G050_F1_12h	NEDK_G050_F1	NED_050_12_50	C2020_24h_5m	50

Meteorological model Frequency storm - συντελεστής επιφανειακής αναγωγής (TP40)

### 8.4 Δεδομένα

#### 8.4.1 Δεδομένα CN, χρόνος υστέρησης και διόδευσης

Όπως προκύπτει από την ανάλυση που προηγήθηκε η μέση μεταβολή του CN στην περιοχή μελέτης είναι αμελητέα, παρά τις αλλαγές χρήσεων γης που εντοπίζονται. Συνεκτιμώντας τις τάσεις εξέλιξης αλλαγής χρήσεων γης και αστικής ανάπτυξης, χρησιμοποιούνται γενικά οι συντελεστές CN<sub>2018</sub> και ειδικά για τις υπολεκάνες BE06.2, BN22.2 προσαυξάνονται στο 57,5.

Οι χρησιμοποιούμενες τιμές και οι προσαρμοσμένοι χρόνοι υστέρησης (tlag=0,60tc) των υπολεκανών δίδονται στον επόμενο πίνακα.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 79			

Πιν. 8-4. Δεδομένα CN, Lag υπολεκανών

Υπολεκάνη	CN	tGlag T=5	tGlag T=10	tGlag T=20	tGlag T=50	tGlag T=100	tGlag T=500
BA01	79.6	9	9	9	9	9	9
BA02	80.6	6	6	6	6	6	6
BA03	80.0	6	6	6	6	6	6
BA04	75.5	10	10	10	10	10	10
BA05	84.6	26	24	22	20	19	17
BA05.1	77.2	25	23	22	20	19	16
BA06	71.6	27	26	24	22	21	18
BA06.1	85.3	33	31	29	27	25	22
BA06.2	66.0	35	32	30	28	26	23
BD01	69.9	6	6	6	6	6	6
BD02	77.2	77	72	67	62	58	51
BD02.1	65.1	62	57	54	49	47	41
BD03	74.6	64	60	56	51	48	43
BD03.1	65.0	52	49	46	42	40	35
BD03.2	60.1	46	43	40	37	35	31
BE01	69.5	6	6	6	6	6	6
BE02	78.8	57	53	49	46	43	38
BE03	79.7	49	46	43	39	37	33
BE04	73.8	47	44	41	38	36	31
BE04.1	65.1	35	32	30	28	26	23
BE05	77.1	45	42	39	36	34	30
BE06	83.2	30	28	26	24	22	20
BE06.1	66.8	29	27	26	24	22	20
BE06.2	57.5	40	38	35	32	30	27
BE07	73.4	23	22	20	19	18	16
BE07.1	61.5	29	27	25	23	22	19
BN01	71.3	6	6	6	6	6	6
BN01.1	79.0	6	6	6	6	6	6
BN01.2	77.0	6	6	6	6	6	6
BN02	78.1	6	6	6	6	6	6
BN02.1	79.7	6	6	6	6	6	6
BN02.2	80.0	6	6	6	6	6	6
BN03	80.0	6	6	6	6	6	6
BN04	82.2	6	6	6	6	6	6
BN05	67.6	25	23	22	20	19	17
BN06	70.8	36	34	32	29	27	24
BN06.1	62.2	34	32	30	27	26	23
BN06.2	79.4	19	18	17	16	15	13
BN07	73.0	20	19	18	16	15	14
BN07.1	75.7	17	16	15	14	13	12
BN07.2	74.1	20	18	17	16	15	13
BN10	84.2	6	6	6	6	6	6
BN11	77.1	54	50	47	43	41	36
BN12	43.1	44	41	38	35	33	29
BN12.1	61.1	43	40	38	35	33	29
BN13	38.5	38	35	33	30	28	25
BN13.1	41.7	40	37	35	32	30	27
BN14	36.4	50	46	43	40	38	33

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Υπολεκάνη	CN	tGlag T=5	tGlag T=10	tGlag T=20	tGlag T=50	tGlag T=100	tGlag T=500
BN14.1	64.0	68	63	59	<b>54</b>	51	45
BN15	58.7	56	52	48	<b>45</b>	42	37
BN15.1	66.6	55	51	48	<b>44</b>	41	36
BN15.2	80.2	37	34	32	<b>30</b>	28	24
BN15.3	80.2	41	38	36	<b>33</b>	31	27
BN20	79.6	6	6	6	<b>6</b>	6	6
BN21	77.5	24	23	21	<b>20</b>	18	16
BN21.1	71.8	32	30	28	<b>26</b>	24	21
BN22	74.6	33	30	28	<b>26</b>	25	22
BN22.1	67.8	22	21	19	<b>18</b>	17	15
BN22.2	57.5	35	33	31	<b>28</b>	26	23

#### Πιν. 8-5. Δεδομένα routing

Reach	Lag (min)	Reach	Lag (min)
RA01_03	8	RN01	5
RA04	15	RN02	5
RA05	5	RN03	5
RA06.1	5	RN04	5
RD01	7	RN04.0	5
RD02	9	RN07	8
RD03	6	RN10	5
RD03.1	22	RN11	41
RE01	9	RN12	63
RE02	5	RN13	31
RE04	24	RN14	85
RE05	34	RN15.1	36
RE06	6	RN20	6
RE07	8	RN21	9
		RN22	11
		RS10	5
		RS20	5
		RS30	5

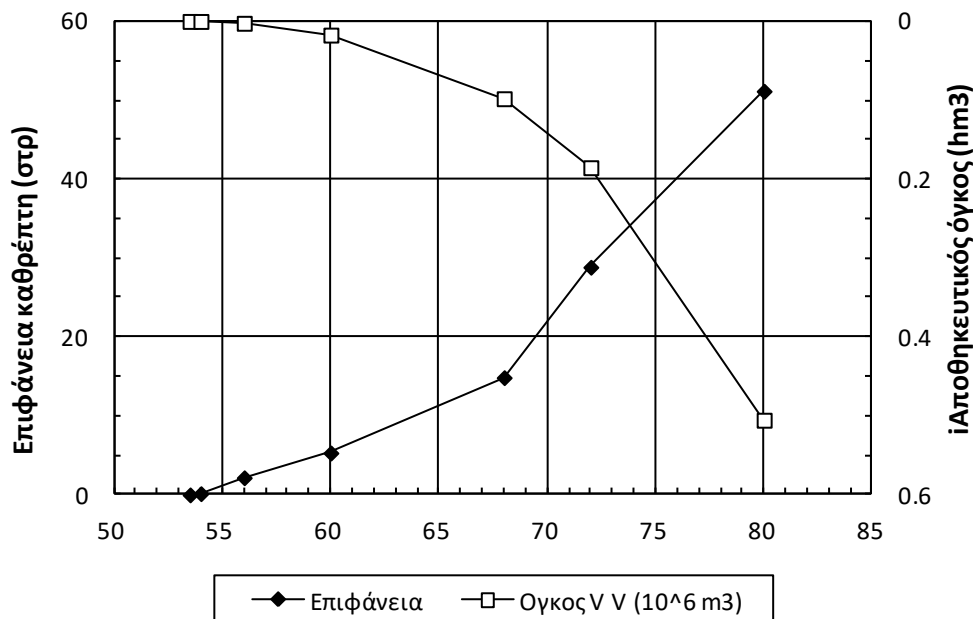
#### 8.4.2 Σενάριο F1 - διερεύνηση κατασκευής φράγματος ανάσχεσης

Έγινε διερεύνηση για την κατασκευή φράγματος ανάσχεσης επί του Νέδοντα, ανάντη της περιμετρικής οδού. Εξετάστηκε θέση στην περιοχή του λατομείου Μπάκα, όπου υπάρχουν υφιστάμενοι αναβαθμοί. Ανάντη αναπτύσσεται το φαράγγι του Νέδοντα με στενή διατομή που δεν προσφέρεται για τη δημιουργία ικανοποιητικού αποθηκευτικού όγκου για την ανάσχεση πλημμύρας.

Δίδονται παρακάτω στοιχεία στάθμης - επιφάνειας - όγκου.

Τα αποτελέσματα για T=10, 50 έτη και ύψος φράγματος 18,5m δίνουν αμελητέα ανάσχεση και δεν υποστηρίζουν την κατασκευή του.

### Φράγμα F1 - NEDON



Σχήμα 8-4. Καμπύλες στάθμης - επιφάνειας - όγκου

Πιν. 8-6. Στοιχεία στάθμης - επιφάνειας - όγκου

Στάθμη H(m)	Ηφρ (μm)	Επιφάνεια Α(στρ)	ΔV	Όγκος V (hm³)
53.5	0	0		0
54	0.5	0.153	0.000	0.000
56	2.5	2.170	0.002	0.002
60	6.5	5.307	0.015	0.017
68	14.5	14.855	0.081	0.098
72	18.5	28.849	0.087	0.185
80	26.5	51.150	0.320	0.505

### 8.5 Βήμα Υπολογισμού

Σχετικά με τη χρονική διακριτότητα της βροχόπτωσης, που καθορίζει και το χρονικό βήμα D των υπολογισμών της υδρολογικής προσομοίωσης, η σύγχρονη βιβλιογραφία συνιστά να επιλέγεται ίση με το 1/3 του μικρότερου από τους χρόνους συγκέντρωσης των υπολεκανών, για την υπόψη περίοδο επαναφοράς. Γενικά, το χρονικό βήμα του υετογράμματος προτείνεται να είναι ακέραιο πολλαπλάσιο των 10min.

Στην παρούσα μελέτη επιλέγεται χρονικό βήμα υπολογισμών D=5min, για την καλύτερη προσέγγιση της αιχμής του υετογραφήματος.

## 8.6 Συνοπτικά αποτελέσματα υδρολογικού μοντέλου

Αναλυτικά αποτελέσματα για όλα τα σενάρια δίδονται στους πίνακες του Παραρτήματος.

Πιν. 13-13. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK\_G050\_12h, NEDK\_G100\_12h

Πιν. 13-14. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK\_G005\_12h, NEDK\_G010\_12h, NEDK\_G020\_12h

Πιν. 13-15. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK\_G050\_U\_12h, NEDK\_G100\_U\_12h

Πιν. 13-16. Συνοπτικά αποτελέσματα για το φράγμα (στέψη +72, L=60m)

Πιν. 13-17. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK\_G010\_F1\_12h, NEDK\_G050\_F1\_12h με φράγμα

Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται συνοπτικά οι παροχές αιχμής σε χαρακτηριστικές θέσεις των έργων για όλα τα σενάρια.

Υδρογραφήματα σε χαρακτηριστικές θέσεις δίδονται στο Παράρτημα.

### Πιν. 8-7. Παροχές αιχμής σε χαρακτηριστικές θέσεις με υδρολογικό μοντέλο για T=5, 10, 20, 50, 100 έτη

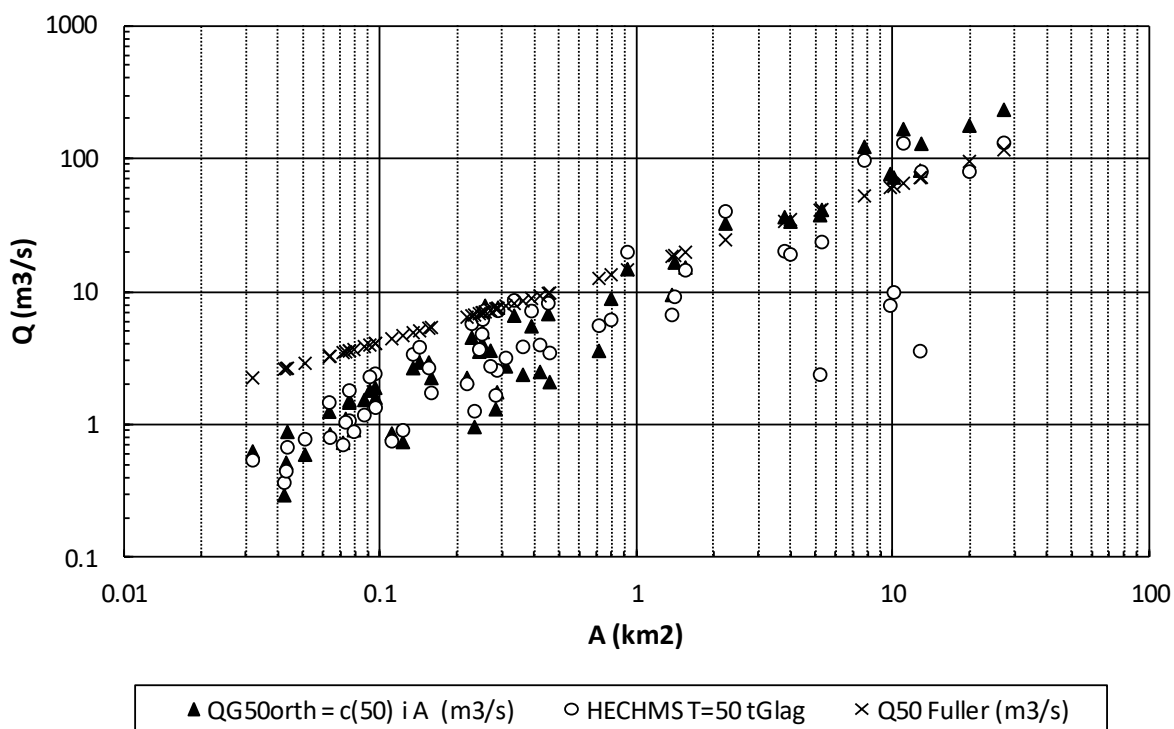
	Hydrologic element	A (km <sup>2</sup> )	Q005_12 (m <sup>3</sup> /s)	Q010_12 (m <sup>3</sup> /s)	Q020_12 (m <sup>3</sup> /s)	Q 050_12 (m <sup>3</sup> /s)	Q100_12 (m <sup>3</sup> /s)
<b>ΝΕΔΩΝ</b>							
Γέφυρα Περιμετρικής Οδού	JN11	121,4	174,34	243,38	324,22	<b>451,67</b>	567,97
κατάντη συμβολής αγωγού οδού Σπάρτης	JN10.1	123,14	172,70	241,51	322,58	<b>453,48</b>	570,10
Νέδων κατάντη συμβολής έργου παροχέτευσης	JN04.0	134,02	177,87	248,15	330,43	<b>461,75</b>	580,25
Γέφυρα ΟΣΕ	JN03	135,17	178,51	248,94	331,38	<b>462,92</b>	581,62
Εκβολή	A_NEDON	135,94	178,9	249,4	332,0	<b>463,67</b>	582,5
<b>Έργο παροχέτευσης εξωτ. λεκανών</b>							
ανάντη τμήμα υδραυλικής σήραγγας	JS01	5,262	5,15	8,92	14,33	<b>23,92</b>	33,45
κατάντη τμήμα υδραυλικής σήραγγας (μετά το έργο εισόδου Λαγκάδας)	JS02	9,229	9,09	15,76	25,33	<b>42,38</b>	59,32
τμήμα κατάντη σήραγγας (με Καραμπογιά)	RS30	10,663	11,31	19,27	30,61	<b>50,78</b>	70,22
Εκβολή στον Νέδοντα	JS00	10,880	11,88	20,14	31,82	<b>52,49</b>	72,35

Οι τιμές της θέσης JN11 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της υφιστάμενης κατάστασης.

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται η σύγκριση των αποτελεσμάτων του υδρολογικού μοντέλου για T=50 με την ορθολογική μέθοδο και τη μέθοδο Fuller.

Τα αποτελέσματα υδρολογικού μοντέλου και ορθολογικής δεν παρουσιάζουν πολύμεγάλες αποκλίσεις με εξαίρεση τέσσερις υπολεκάνες ρου Νέδοντα (BN12, BN13, BN13.1, BN14) που έχουν CN<44 το οποίο παραπέμπει ως γνωστόν σε πολύ μικρή απορροή, το οποίο δεν απεικονίζεται στον συντελεστή απορροής.

Για τις λεκάνες απορροής με A<1km<sup>2</sup> στην εξετασθείσα περιοχή η μέθοδος Fuller υπερεκτιμά την παροχή, ενώ για τις μεγαλύτερες (με εξαίρεση αυτές με μικρό CN) δίνει αποτελέσματα παραπλήσια με την ορθολογική και το υδρολογικό μοντέλο.



**Σχήμα 8-5. Σύγκριση αποτελεσμάτων υδρολογικού μοντέλου με ορθολογική και Fuller για T=50 για τις εξετασθείσες υπολεκάνες**

## 9 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ

### 9.1 Αποτελέσματα από άλλες μελέτες

#### 9.1.1 Αποτελέσματα ΣΔΚΠ, ΥΔ01

Τεύχος EL01\_P04\_T1

Υπολογισμός με υδρογραφήματα. Δίδονται μόνο αποτελέσματα για μέσο σενάριο.

Διάρκεια βροχόπτωσης σχεδιασμού 12 ώρες.

Η λεκάνη αντιμετωπίζεται ενιαία, χωρίς χωρισμό σε υπολεκάνες.

#### Πιν. 9-1. Παροχές λεκανών απορροής για T= 50, 100, 1000 έτη

Κωδικός	Περιγραφή	Τύπος	A (km <sup>2</sup> )	CNII	Q50 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q1000 (m <sup>3</sup> /s)
GR321426001	Νέδων Π.	Λ (χωρίς υπολεκάνες)	124,19	61	318,7	430,5	1105,1

Στη σ. 76 αναφέρονται στοιχεία σύγκρισης με άλλες μελέτες.

Για τον Νέδοντα αναφέρεται:

"Αντιπλημμυρική προστασία χειμ. Νέδοντα", ΥΠΕΧΩΔΕ, Δ7), παροχή 50-ετίας στην εκβολή 560 m<sup>3</sup>/s.

#### 9.1.2 Αποτελέσματα ΜΟΡΕΑ

Υπολογισμός με ορθολογική μέθοδο

Όμβρια καμπύλη Καλαμάτας (Υδροηλεκτρική)

Χρόνοι συρροής: Kirpich (χωρίς προσαύξηση)

Οι υπολογιζόμενοι χρόνοι συρροής είναι μικροί και δίνουν μεγάλες εντάσεις βροχόπτωσης και μεγάλες παροχές σχεδιασμού.

#### 9.1.3 Αποτελέσματα ΥΠΕΧΩΔΕ

Στη μελέτη Επείγοντα αντιπλημμυρικά έργα στον ποταμό Νέδοντα Μεσσηνίας - Βελτίωση διευθετημένης κοίτης (ΔΕΥΑ Καλαμάτας, Μελετητής Τ. Σμυρνής, 2010) εξετάστηκε η βελτίωση της παροχетеυτικότητας του κατασκευασμένου τμήματος σε μήκος ~240m, το οποίο φέρει υποστηλώματα και είναι προβληματικό. Αναφέρονται τα ακόλουθα για την παροχή πλημμύρας:

	T=50	T=100
<b>Μελέτη ΥΔΕ (1965)</b> με βάση την οποία κατασκευάστηκαν τα υφιστάμενα έργα	Q=300m <sup>3</sup> /s	
<b>Μελέτη ΥΠΕΧΩΔΕ (Δ7) - Ιούνιος 2000</b>		
περιοχή ανάντη γέφυρας Σπάρτης	Q=259,7 m <sup>3</sup> /s	Q=316,7 m <sup>3</sup> /s
Εκβολή στη θάλασσα	Q=313,1 m <sup>3</sup> /s	Q=375,3 m <sup>3</sup> /s

Στη μελέτη προσδιορίστηκε η παροχетеυτικότητα της υφιστάμενης κατάστασης σε 75 m<sup>3</sup>/s και με τις παρεμβάσεις που προτείνονται φτάνει τα 170 m<sup>3</sup>/s. Στους υδραυλικούς υπολογισμούς της εν λόγω

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 85			



μελέτης ελήφθη υπόψη η στένωση στο τμήμα από γέφυρα ΟΣΕ έως γέφυρα Ιατρόπουλου, αλλά δεν ελήφθη υπόψη η γέφυρα ΟΣΕ που αναφέρεται ότι αποτελείται από 2 σιδηροδοκούς σε ύψος 2m με την παραδοχή ότι δεν δημιουργεί πρόβλημα ο τυχόν υπερσκελισμός της από τα πλημμυρικά νερά.

Στην "Μελέτη Αντιπλημμυρικών έργων σε περιοχές της Ν. Ελλάδας - Υδρολογία Χειμάρου Νέδοντα" (ΥΠΕΧΩΔΕ, Στάμος - Δανέσης ΕΕ κ.α., 1999) εφαρμόζεται η ορθολογική μέθοδος με συντελεστή ανομοιομορφίας κατά Fornari και δίδονται παροχές στην εκβολή και στη γέφυρα Σπάρτης για  $T=1\sim 100$  έτη.

#### 9.1.4 Αποτελέσματα Μελέτης ΟΣΕ (2014)

Υπολογισμός με υδρογραφήματα, χωρισμός σε υπολεκάνες, υπολογισμός παροχών μέχρι τη θέση της Σ.Γ. (Γέφυρα ΟΣΕ).

#### Επιλεγμένη Όμβρια καμπύλη: Καλαμάτας Καλέρη (ΚΚ)

Χρόνοι συρροής: κατά SCS (εξάρτηση από CN, όχι από περίοδο επαναφοράς)

Αποτελέσματα υδρολογικού ομοιώματος για 12-ωρη βροχή,  $T=50$  έτη με την όμβρια Σουλίου (S), Καλαμάτας (παλαιά - KY), Καλαμάτας (Νέα - ΚΚ).

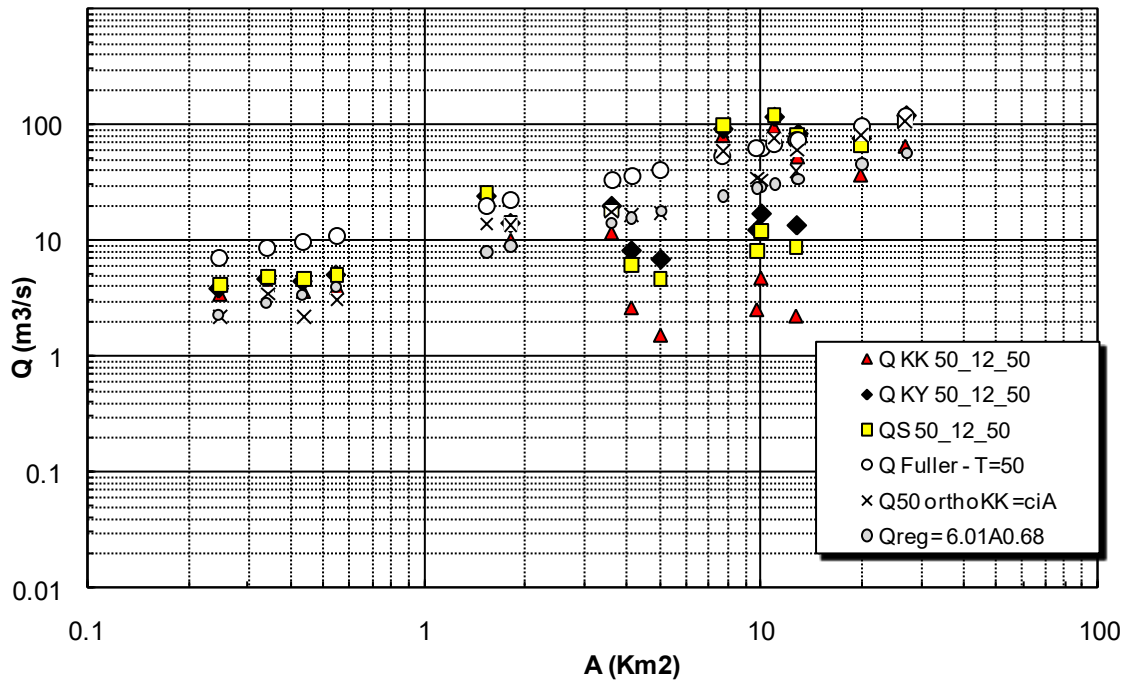
**Πιν. 9-2. Πλημμυρικές παροχές στη γέφυρα ΟΣΕ π. Νέδοντα για διάφορες όμβριες καμπύλες**

6.01* A <sup>0.68</sup>	Hydrologic Element	A(km <sup>2</sup> )	Nedon_KK_050_12_50			Nedon_KY_050_12_50			Nedon_S_050_12_50		
			Q (m <sup>3</sup> /s)	time	Vol (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)	time	Vol (mm)	Q (m <sup>3</sup> /s)	time	Vol (mm)
163.22	A_NEDON_OSE	128.428	<b>292.50</b>	10:50	19.47	488.00	10:45	56.82	440.20	10:45	39.70

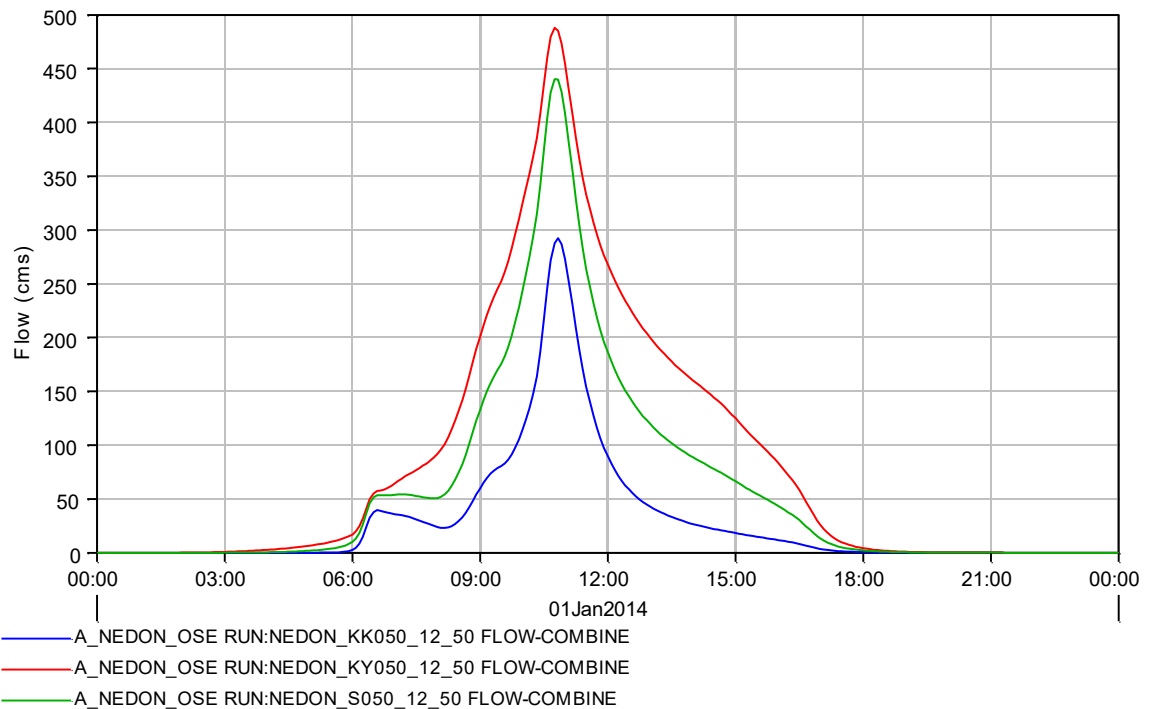
Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται σύγκριση αποτελεσμάτων του μοντέλου με την ορθολογική μέθοδο (όμβρια Καλαμάτας ΚΚ) και Fuller για τις υπολεκάνες. Στις μικρότερες υπολεκάνες, οι οποίες είναι πλησιέστερα προς την εκβολή δεν εντοπίζονται σημαντικές αποκλίσεις. Για τις μεγαλύτερες λεκάνες εμφανίζεται διασπορά, οφειλόμενη και στην ανομοιομορφία υδατοπερατότητας της περιοχής. Στις ανάντη (ανατολικές υπολεκάνες εμφανίζεται πολύ χαμηλή υδατοπερατότητα και τιμές που υπερβαίνουν και τις τιμές Fuller, ενώ στις υπολεκάνες του κεντρικού τμήματος εμφανίζεται υψηλή υδατοπερατότητα με αποτέλεσμα και σημαντικά χαμηλότερες παροχές αιχμής.

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται το υδρογράφημα στην εκβολή της εξετασθείσας λεκάνης για τα τρία σενάρια υπολογισμού.

- Όπως προαναφέρθηκε στη μελέτη επελέγη η χρήση της νέας όμβριας Καλαμάτας (ΚΚ) που δίνει αποτελέσματα σε συμφωνία και με τις υφιστάμενες μελέτες των έργων διευθέτησης.
- Τα αποτελέσματα για τις όμβριες Σουλίου και Καλαμάτας Υδροηλεκτρικής πλησιάζουν στις τιμές της παρούσας μελέτης, όπου χρησιμοποιούνται οι ισχύουσες πλέον όμβριες ΕΓΥ.



Σχήμα 9-1. Σύγκριση αποτελεσμάτων μοντέλου με ορθολογική (όμβρια Καλαμάτας ΚΚ) και Fuller για τις υπολεκάνες της λεκάνη απορροής π. Νέδοντα (Μελέτη ΟΣΕ, 2014)



Σχήμα 9-2. Υδρογράφημα 12-ωρης βροχής για T= 50 έτη στη θέση διασταύρωσης της Σ.Γ. με τον π. Νέδοντα για τα τρία εξετασθέντα σενάρια (Μελέτη ΟΣΕ, 2014)

### 9.1.5 Μελέτη οριοθέτησης Καραμπογιά (2019)

Χρησιμοποιείται η όμβρια ΕΓΥ Καλαμάτας, χρόνος συγκέντρωσης κατά SCS με CN=84, συντελεστής απορροής  $c=0.60$ ,  $A=1.585\text{km}^2$ ,  $Q_{50}=14.901\text{ m}^3/\text{s}$ .

## 9.2 Συγκρίσεις

Στον επόμενο πίνακα συνοψίζονται αποτελέσματα από διάφορες μελέτες για χαρακτηριστικές θέσεις του π. Νέδοντα.

**Πιν. 9-3. Πλημμυρικές παροχές σε χαρακτηριστικές θέσεις π. Νέδοντα**

Θέση	Μελέτη	A (km <sup>2</sup> )	Q05 (m <sup>3</sup> /s)	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q20 (m <sup>3</sup> /s)	Q50 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)	Q1000 (m <sup>3</sup> /s)
Γέφυρα Σπάρτης	ΥΠΕΧΩΔΕ (Ιούνιος 2000)					259,7	316,7	
Γέφυρα Σπάρτης	ΥΠΕΧΩΔΕ (Υδρολογία, 1999)	121,5	261,1	299,8	338,3	389,1	427,5	
JN11 - Γέφυρα Περιμετρικής	Παρούσα μελέτη	121,4	173,4	242,2	322,8	451,7	568,0	
Γέφυρα ΟΣΕ	ΟΣΕ (2014) - ΚΚ	128,4				292,5		
Γέφυρα ΟΣΕ	ΟΣΕ (2014) - ΚΥ	128,4				488,0		
Γέφυρα ΟΣΕ	ΟΣΕ (2014) - ΚΣ	128,4				440,2		
JN03 - Γέφυρα ΟΣΕ	Παρούσα μελέτη	135,2	178,5	248,9	331,4	462,9	581,6	
	ΥΔΕ (1965) - παροχή σχεδια- σμού υφ. έργων					300		
Εκβολή	ΥΠΕΧΩΔΕ (Ιούνιος 2000)					313,1	375,3	
Εκβολή	ΣΔΚΠ	124,19				318,7	430,5	1105,1
Εκβολή	ΥΠΕΧΩΔΕ (Υδρολογία, 1999)	125	262,3	301,2	339,9	390,3	429,4	
Εκβολή	ΥΠΕΧΩΔΕ (όπως αναφέρεται στα ΣΔΚΠ)					560		
Εκβολή (A_NEDON)	Παρούσα μελέτη	135,9	178,9	249,4	332,0	463,7	582,5	
Εκβολή (A_NEDON)	Παρούσα μελέτη - άνω όριο ομβρίων καμπυλών					592,1	767,5	

Στην παρούσα μελέτη λαμβάνονται υπόψη τα υφιστάμενα δίκτυα, το έργο απαροχέτευσης εξωτερικών λεκανών (δυτικά) και ο αγωγός Σπάρτης (ανατολικά). Η επίδρασή τους στη συνολική παροχή του Νέδοντα είναι πολύ μικρή λόγω του χρονισμού των παροχών.

Σημαντικές διαφορές στην εκτιμώμενη παροχή οφείλονται στην αλλαγή της χρησιμοποιούμενης όμβριας καμπύλης σε συνδυασμό με τη χρήση της μεθόδου των υδρογραφημάτων, όπου σημαντική επίδραση έχει το συνολικό ύψος βροχής της καταιγίδας σχεδιασμού και όχι τόσο η ένταση για μικρές διάρκειες όπως στην ορθολογική.

### 9.3 Συνοπτικά αποτελέσματα πλημμυρικών παροχών σχεδιασμού

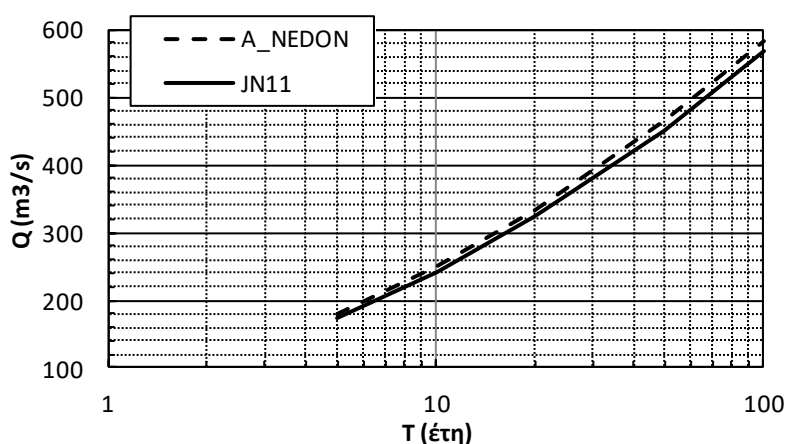
Εφαρμόστηκε η μέθοδος υδρογραφημάτων με αναλυτικό υπολογισμό των συντελεστών υδρολογικών απωλειών και κατάλληλη μείωση του χρόνου υστέρησης (κατά Giandotti) για μεγαλύτερες περιόδους επαναφοράς.

Τα αποτελέσματα για τις λεκάνες απορροής συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πιν. 9-4. Παροχές στις θέσεις των έργων για T= 5, 10, 20, 50, 100 έτη**

D=12h βροχή	Εκβολή Νέδοντα	Νέδων - γέφυρα Περιμετρικής	Σήραγγα - ανάντη τμήμα (Ελαφογκρέμης)	Σήραγγα - κατάντη τμήμα (Ελαφογκρέμης + Λαγκάδα)	Συμβολή Καραμπογιά στον Νέδοντα	Συμβολή αγωγού οδού Σπάρτης
T (έτη)	A_NEDON	JN11	JS01	JS02	JS00	JA05
5	178.9	173.4	5.1	9.1	11.9	5.2
10	249.4	242.2	8.9	15.8	20.1	7.2
20	332.0	322.8	14.3	25.3	31.8	9.5
50	463.7	451.7	23.9	42.4	52.5	13.0
100	582.5	568.0	33.5	59.3	72.3	16.6
Με άνω όρια εμπιστοσύνης (80%) ομβρίων καμπυλών - Κλιματική αλλαγή						
50_U	592.1	577.0	34.0	60.0	73.7	16.4
100_U	786.5	767.5	50.2	89.2	108.4	22.0

Η μεταβολή της παροχής αιχμής του Νέδοντα μεταξύ Περιμετρικής και εκβολής είναι μικρότερη του 3%.



**Σχήμα 9-3. Μεταβολή παροχής αιχμής Νέδοντα με την περίοδο επαναφοράς**

### 9.4 Χρονισμός αιχμών συμβαλλόντων έργων στον Νέδοντα

Η λεκάνη απορροής του Νέδοντα στο μεγαλύτερο τμήμα της βρίσκεται εκτός του αστικού ιστού της Καλαμάτας και έχει σημαντικό χρόνο συρροής. Παροχεταιυόμενες παροχές από ανάντη λεκάνες ανατολικά ή δυτικά του Νέδοντα προς αυτόν μέσω σήραγγας ή/ και αγωγών εμφανίζουν μικρούς χρόνους συρροής και κατά συνέπεια η επίδρασή τους στην παροχή αιχμής του Νέδοντα είναι σχεδόν

αμελητέα, όπως φαίνεται και από τα υδρογραφήματα σε χαρακτηριστικές θέσεις που δίδονται στο Παράρτημα.

Στους επόμενους πίνακες δίδονται οι παροχές κατά τον χρόνο διέλευσης της αιχμής του συμβάλλοντος και του Νέδοντα αντίστοιχα. Κάθε έργο σχεδιάζεται για να παροχετεύει ασφαλώς τη δική του παροχή αιχμής.

**Πιν. 9-5. Παροχές στη θέση συμβολής του έργου παροχέτευσης στον π. Νέδοντα για T= 50 έτη**

		<b>RN04.0</b>	<b>JS00</b>	<b>JN04.0</b>
Qmax		453.48	52.49	461.75
01-Dec-20	06:50	31.10	<b>52.49</b>	83.59
01-Dec-20	11:00	<b>453.48</b>	8.27	461.75

**Πιν. 9-6. Παροχές στη θέση συμβολής του αγωγού Σπάρτης στον π. Νέδοντα για T= 50 έτη**

		<b>RN10</b>	<b>BN10</b>	<b>JN07</b>	<b>JA05</b>	<b>Outflow JN10.1</b>
Qmax		451.67	13.04	7.30	2.84	453.48
01-Dec-20	10:55	<b>451.67</b>	1.32	0.29	0.21	453.48
01-Dec-20	06:25	8.00	10.57	2.69	<b>2.84</b>	24.10

## 10 ΣΤΕΡΕΟΜΕΤΑΦΟΡΑ

### 10.1 Εισαγωγή

Οι υπολογισμοί στερεομεταφοράς αποτελούν ένα δύσκολο αντικείμενο και μπορούν να έχουν μόνο προσεγγιστικό χαρακτήρα, ειδικά στην περίπτωση έλλειψης μετρήσεων, είναι απαραίτητοι για τον προσδιορισμό κάποιων στοιχειωδών μεγεθών για το σχεδιασμό των έργων.

Η εκτίμηση της στερεοαπορροής των **λεπτόκοκκων** φερτών, τα οποία μεταφέρονται κυρίως με το μηχανισμό της αιώρησης, είναι ιδιαίτερα δυσχερής λόγω των πολλών παραμέτρων που υπεισέρχονται και των ιδιαίτερα πολύπλοκων γεωφυσικών διεργασιών που συμμετέχουν στο φαινόμενο. Ειδικότερα σημειώνεται ότι η στερεοαπορροή με αιώρηση των υλικών απόπλυσης (wash load) της λεκάνης δεν καθορίζεται από τις υδραυλικές συνθήκες της ροής στο υδατόρευμα αλλά κυρίως από το ρυθμό διάβρωσης στο σύνολο της λεκάνης απορροής. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό, είναι το γεγονός ότι η μεταφορική ικανότητα λεπτόκοκκων φερτών σε αιώρηση του υδατορεύματος είναι κατά κανόνα πολύ μεγάλη, ώστε να μην αποτελεί περιοριστικό παράγοντα στη μεταφορά αυτών των φερτών. Αντίθετα, περιοριστικό παράγοντα στην περίπτωση αυτή αποτελεί ο ρυθμός εδαφικής διάβρωσης, ο οποίος εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων, όπως είναι η διαβρωτική ικανότητα της βροχής και της επιφανειακής απορροής, η διαβρωσιμότητα του εδάφους, τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά του εδάφους, η φυτοκάλυψη, οι χρήσεις γης κ.ά.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μεθοδολογία που έχει προταθεί από τους Κουτσογιάννη και Ταρλά (1987) για την εκτίμηση της στερεοαπορροής των λεπτόκοκκων φερτών.

Τα **χονδρόκοκκα** φερτά έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον κυρίως στην ορεινή κοίτη, όπου λόγω της μεγάλης κλίσης η ροή έχει τη δυνατότητα μεταφοράς μεγάλων ποσοτήτων κροκαλών και χαλικιών με το μηχανισμό της σύρσης. Η εκτίμηση των ποσοτήτων των φερτών κοίτης που μεταφέρονται με σύρση βασίζεται στα υδραυλικά χαρακτηριστικά της ροής και στα μηχανικά χαρακτηριστικά των φερτών υλικών της κοίτης. Απαραίτητη επίσης προϋπόθεση για την ποσοτική εκτίμηση είναι να υπάρχουν και υδρομετρήσεις στο υδατόρευμα, ώστε να μπορεί να καταρτιστεί ιστορικό δείγμα παροχών. Τονίζεται ότι η στερεοπαροχή με σύρση πρακτικώς μηδενίζεται τις περιόδους των χαμηλών παροχών και παρουσιάζει έξαρση μόνο κατά τη διάρκεια έντονων πλημμυρικών επεισοδίων.

Μία από τις πλέον διαδεδομένες μεθόδους εκτίμησης της στερεοπαροχής σε σύρση είναι αυτή των Meyer-Peter & Muller.

### 10.2 Εκτίμηση εδαφικής διάβρωσης με την Παγκόσμια Εξίσωση Εδαφικής Απώλειας (ΠΕΕΑ)

Στις Προδιαγραφές των ΣΔΚΠ περιλαμβάνεται το τεύχος "Μεθοδολογία για την αξιολόγηση τρωτότητας σε μεταφερόμενα ιζήματα και διάβρωση εδαφών" το οποίο βρίσκει εφαρμογή κατά την ανάπτυξη των Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας - Παραδοτέο 8. Η μέθοδος ΠΕΕΑ προτείνεται και δίδονται παραπομπές για τον προσδιορισμό των συντελεστών από στοιχεία του ευρωπαϊκού κέντρου JCR.

Σύμφωνα με το Άρθρο 6, Παράγραφος 5δ της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ κύριος στόχος σχετικά με την γεωλογική τρωτότητα και την συνεισφορά της στην αξιολόγηση του πλημμυρικού κινδύνου είναι ο εντοπισμός των Περιοχών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας με αυξημένο ποσοστό μεταφερόμενων ιζημάτων καθώς και ο προσδιορισμός Περιοχών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας με αυξημένη εδαφική απώλεια.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 91			

Στην διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές μέθοδοι - μαθηματικά μοντέλα υπολογισμού της διάβρωσης εδαφών. Ο καθορισμός των κριτηρίων επιλογής, στα πλαίσια των Σχεδίων Διαχείρισης Πλημμυρών στις ΖΔΥΚΠ, είναι κυρίως τα παρακάτω:

- Η ευρεία χρήση της μεθόδου σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία
- Η εφαρμογή της μεθόδου σε περιοχές με παρόμοιες συνθήκες κλίματος, γεωλογίας, χρήσεων γης και με ικανοποιητικά αποτελέσματα
- Οι παράμετροι υπολογισμού να υφίστανται ή να είναι εφικτός ο υπολογισμός τους για τις υπό μελέτη λεκάνες απορροής

Από τις παραπάνω μεθοδολογίες αυτές που προσεγγίζουν τα δεδομένα της παρούσας μελέτης είναι η PESERA, η WEPP και η RUSLE. Πιο συγκεκριμένα η PESERA έχει εφαρμογή στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και σε περιοχές με παρόμοιο Μεσογειακό περιβάλλον και η WEPP έχει κύρια εφαρμογή στις ΗΠΑ και σε ορισμένες χώρες της Ασίας. Τέλος η RUSLE έχει εφαρμογή σε ένα μεγάλο αριθμό χωρών σε όλες τις ηπείρους σε ευρύ φάσμα συνθηκών και έχει εφαρμοστεί ήδη σε χώρες όπως η Ελλάδα, η Ιταλία αλλά και η Ισπανία.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω κριτήρια η μέθοδος PESERA δεν ενδείκνυται για την συγκεκριμένη ανάλυση γιατί απαιτεί πάρα πολλά επίπεδα πληροφορίας που δεν είναι εφικτό να συλλεχθούν. Το ίδιο ισχύει και για την μέθοδο WEPP αν και είναι σχετικά απλή στην εφαρμογή, γιατί έχει εφαρμοστεί μόνο σε χώρες εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΗΠΑ, Ασία).

Συνεπώς η μέθοδος **RUSLE** προτείνεται για την παρούσα μελέτη ως η καταλληλότερη και πλέον ενδεδειγμένη μέθοδος για την αξιολόγηση της ποσότητας των μεταφερόμενων ιζημάτων (πέραν της εκτίμησης της εδαφικής απώλειας από την ίδια την ΠΔΥΚΠ) για τους κάτωθι λόγους:

- Έχει υιοθετηθεί από το Ευρωπαϊκό Γραφείο Εδαφών για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών πολιτικών αντιμετώπισης της εδαφικής διάβρωσης
- Απαιτεί τον υπολογισμό λίγων παραμέτρων
- Είναι απλή στην εφαρμογή της χωρίς πολύπλοκες εξισώσεις
- Έχει εφαρμοστεί ήδη σε Ιταλία, Ισπανία αλλά και στην Ελλάδα σε επιμέρους λεκάνες απορροής με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα

Γενικά η ποσότητα μεταφερόμενων ιζημάτων που αναμένεται από πλημμυρικά γεγονότα στην λεκάνη απορροής μιας Περιοχής Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) εξαρτάται από την μέση εισερχόμενη στερεοπαροχή σε αυτήν. Η μέση εισερχόμενη στερεοπαροχή μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι σε μακροχρόνια βάση ίση με την μέση ετήσια διάβρωση όλης της ανάντη λεκάνης απορροής (εφόσον σε μακροχρόνια βάση η στερεοπαροχή δεν αποθηκεύεται μέσα στην λεκάνη απορροής).

Στις επόμενες παραγράφους του παρόντος Κεφαλαίου περιγράφεται αναλυτικά η μεθοδολογία RUSLE που υιοθετήθηκε, ο τρόπος και η διαδικασία υπολογισμού καθώς και τα αποτελέσματα που προέκυψαν.

Η μέθοδος **RUSLE** (Revised Universal Soil Loss Equation) ουσιαστικά αποτελεί αναθεωρημένη μορφή της αρχικής μεθόδου USLE, ενώ τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί και η MUSLE (Modified Universal Soil Loss Equation) που αποτελεί τροποποίηση της USLE κυρίως σε ότι αφορά τον υπολογισμό του συντελεστή διαβρωτικότητας R.

Η μέθοδος της Παγκόσμιας Εξίσωσης Εδαφικής Απώλειας (ΠΕΕΑ) αρχικά αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ (Wischmeier & Smith, 1965) για την εκτίμηση της εδαφικής διάβρωσης σε μέση ετήσια κλίμακα.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 92			

Σύμφωνα με την ΠΕΕΑ, η εδαφική διάβρωση συνδέεται με τη βροχόπτωση, την επιφανειακή στρώση του εδάφους, την τοπογραφία, το είδος και τον τρόπο καλλιέργειας, και τις πρακτικές ελέγχου της.

Σύμφωνα με την Αναθεωρημένη Εξίσωση Εδαφικής Απώλειας (Revised Universal Soil Loss Equation – RUSLE), (μετρικό σύστημα) η ετήσια εδαφική απώλεια δίνεται από την εξίσωση:

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P \quad (10-1)$$

όπου:

A: Εδαφική απώλεια, σε τόνους ανά εκτάριο ανά έτος (t/ha/yr)

R: Συντελεστής διαβρωτικότητας βροχής (MJ mm/ha h yr)

K: Συντελεστής διαβρωσιμότητας εδάφους (t ha h/ha MJ mm)

LS: Τοπογραφικός συντελεστής, αδιάστατος

C: Συντελεστής διαχείρισης της κάλυψης γης, αδιάστατος (από 0 έως 1)

P: Συντελεστής ελέγχου διάβρωσης, αδιάστατος (από 0 έως 1)

Στη συνέχεια δίνονται η μεθοδολογία και οι εξισώσεις που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση κάθε συντελεστή. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαθέσιμα στοιχεία από το ευρωπαϊκό ερευνητικό κέντρο JRC.

Σημειώνεται ότι η παραπάνω εξίσωση αναπτύχθηκε για την πρόβλεψη της μέσης ετήσιας διάβρωσης του εδάφους, δηλ. για την απώλεια του εδαφικού υλικού δεδομένης περιοχής σε ένα έτος και όχι για τον προσδιορισμό της ετήσιας ποσότητας των φερτών υλών που διέρχεται από ορισμένη διατομή της λεκάνης απορροής. Επειδή ένα μεγάλο ποσοστό του εδαφικού υλικού που διαβρώνεται εναποτίθεται σε κατάντη θέσεις με ηλιότερες κλίσεις ή σε θέσεις με μεγαλύτερη βλάστηση, ένα μέρος μόνο από το εδαφικό υλικό που διαβρώνεται χάνεται από τη δεδομένη περιοχή.

Περιοχές με δόμηση δεν λαμβάνονται υπόψη στον υπολογισμό (τίθεται C=1, P=0).

### 10.2.1 Συντελεστής διαβρωτικότητας βροχής R

Ο συντελεστής διαβρωτικότητας R πραγματεύεται την διαβρωτική ικανότητα του εδάφους ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των βροχοπτώσεων στην περιοχή.

Η εκτίμηση του συντελεστή διαβρωτικότητας βροχής (rainfall erosivity factor) R, γίνεται με βάση δεδομένα βροχής λεπτής χρονικής κλίμακας (πεντάλεπτα), τα οποία δεν είναι διαθέσιμα για την περιοχή.

Σε άλλες μελέτες στον ελληνικό χώρο διαπιστώνεται συσχέτιση του συντελεστή με το ετήσιο ύψος βροχής (Δερμίσης, Διευθετήσεις υδατορεμάτων, 2011).

Στην παρούσα χρησιμοποιείται η σχέση που προτείνεται στα ΣΔΚΠ:

$$R = \alpha P_j \quad (10-2)$$

όπου:  $P_j$  [mm] η μέση ετήσια βροχόπτωση και  $\alpha=1.3$

### 10.2.2 Συντελεστής διαβρωσιμότητας εδάφους K

Ο συντελεστής διαβρωσιμότητας του εδάφους εξαρτάται από τους γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής μελέτης και οι τιμές του προκύπτουν από την συνεκτικότητα του πετρώματος, την υδροπερατότητα, το βαθμό αποσάθρωσης και την διηθητικότητα του εδάφους.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 93			



Ο συντελεστής διαβρωσιμότητας εδάφους (Soil erodibility factor) K (t ha h/ha MJ mm), στην περίπτωση που δεν υπάρχουν μετρήσεις των φυσικών χαρακτηριστικών των φερτών υλών, εκτιμάται βιβλιογραφικά, συσχετίζοντας το K με τους γεωλογικούς σχηματισμούς της λεκάνης.

Οι τιμές για τον συντελεστή K φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Οι τιμές αυτές είναι συμβατές και με τις τιμές του K για την Ευρώπη που έχει εκδώσει σε χάρτη το European Soil Bureau και εφαρμόζεται απομείωση του μέσου συντελεστή K, λόγω της γεωγραφικής θέσης της Ελλάδας.

**Πιν. 10-1. Τιμές του συντελεστή διαβρωσιμότητας (K) για τους γεωλογικούς σχηματισμούς**

Γεωλογικός Σχηματισμός	K
Αλλουβιακές αποθέσεις	0,100
Φλύσσης (ψαμμίτες, σχιστόλιθοι, ασβεστολιθικοί ψαμμίτες)	0,020
Φλύσσης (ψαμμίτες, αργιλικό σχιστόλιθοι)	0,030
Σχιστόλιθοι	0,025
Πλακώδεις ασβεστόλιθοι	0,001
Ασβεστόλιθοι	0,001
Ασβεστόλιθοι που ενίοτε μεταπίπτουν σε δολομίτες	0,001
Ασβεστόλιθοι δολομιτιομένοι	0,001
Υλικά κατολισθήσεων	0,200
Μειοκαινικές αποθέσεις	0,040
Κροκαλοπαγή	0,040
Μάργες	0,050
Οφιολιθικό mélange (τεκτονισμένοι οφιοίλιθοι, μάρμαρα, γνευσιοσχιστόλιθοι)	0,001
Οφιοίλιθοι	0,001
Ολισθόλιθοι ανθρακικοί εντός νεογενών και φλύσση	0,010
Ασβεστόλιθοι και δολομίτες	0,001

### 10.2.3 Τοπογραφικός συντελεστής LS

Ο τοπογραφικός συντελεστής LS είναι ο συνδυασμός δύο παραγόντων, του συντελεστή μήκους κλιτύος L (slope - length factor) και του συντελεστή της κλίσης κλιτύος S (Slope - gradient factor). Οι παραπάνω συντελεστές προκύπτουν με χωρική επεξεργασία του διαθέσιμου Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (Digital Terrain Model) μέσω Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών.

Ο τοπογραφικός συντελεστής (Length-Slope factor) LS, είναι ένα μέτρο του μήκους και της κλίσης των κλιτύων στη λεκάνη. Στη βιβλιογραφία υπάρχουν πολλές εξισώσεις υπολογισμού του.

Στην παρούσα αντλήθηκαν δεδομένα από το JCR. Η κατανομή των τιμών παρουσιάζεται στον χάρτη 5 του Παραρτήματος και υπολογίζονται μέσες τιμές ανά υπολεκάνη για χρήση στους υπολογισμούς.

### 10.2.4 Συντελεστής κάλυψης και διαχείρισης του εδάφους ή Συντελεστής φυτοκάλυψης (C)

Ο συντελεστής φυτοκάλυψης του εδάφους εξαρτάται από τους χρήσεις γης της περιοχής μελέτης. Συνήθην πρακτική στον ελλαδικό χώρο για τον υπολογισμό του συντελεστή φυτοκάλυψης C είναι η αντιστοίχιση κάθε μιας χρήσης γης με μια τιμή φυτοκάλυψης. Στη συνέχεια γίνεται η χωρική κατανομή των επιμέρους συντελεστών φυτοκάλυψης με Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ArcGIS) εντός της εξεταζόμενης λεκάνης απορροής.

Με τον συντελεστή κάλυψης και διαχείρισης του εδάφους (Cover-Management factor) C, υπολογίζεται η επίδραση της εδαφοκάλυψης στην εδαφική απώλεια. Οι τιμές του συντελεστή C μπορούν να βασιστούν στην κάλυψη της γης της λεκάνης σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του CORINE.

**Πιν. 10-2. Τιμές του συντελεστή διαχείρισης κάλυψης εδάφους (C)**

Κάλυψη γης	C
Ελαιώνες	0,200
Σύνθετα συστήματα καλλιέργειες	0,180
Γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης	0,070
Δάσος κωνοφόρων	0,002
Φυσικοί βοσκότοποι	0,300
Θάμνοι και χερσότοποι	0,040
Σκληροφυλλική βλάστηση	0,030
Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις	0,030
Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	0,000
Απογυμνωμένοι βράχοι	0,000
Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	0,300

Στην παρούσα αντλήθηκαν στοιχεία από τα δεδομένα του JCR. Η κατανομή των τιμών C δίδεται στον χάρτη 6 του Παραρτήματος και υπολογίζονται μέσες τιμές ανά υπολεκάνη για χρήση στους υπολογισμούς.

**10.2.5 Συντελεστής ελέγχου διάβρωσης**

Ο συντελεστής διαχείρισης των εδαφών κατά της διάβρωσης λαμβάνει την τιμή  $P=1$ , όταν δεν λαμβάνεται κανένα ουσιαστικό μέτρο (π.χ. αναβαθμοί, κορμοδέματα κ.λπ.) προστασίας του εδάφους έναντι της εδαφικής διάβρωσης και λαμβάνει την τιμή  $P=0$  όταν λαμβάνονται όλα τα δυνατά μέτρα προστασίας.

Ο συντελεστής ελέγχου διάβρωσης (Support practice factor)  $P$ , αφορά μόνο τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις και είναι το ποσοστό της απομείωσης της εδαφικής απώλειας, εφόσον εφαρμόζονται στην περιοχή μελέτης αντιδιαβρωτικές πρακτικές διαχείρισης των εδαφών. Στην παρούσα μελέτη ανάλογα με την καλλιέργεια δόθηκαν στον συντελεστή  $P$  οι τιμές του παρακάτω πίνακα.

**Πιν. 10-3. Τιμές του συντελεστή ελέγχου διάβρωσης (P)**

Κάλυψη γης	P
Ελαιώνες	0,500
Σύνθετα συστήματα καλλιέργειες	0,500
Γη που καλύπτεται κυρίως από τη γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης	0,700
Δάσος κωνοφόρων	1,000
Φυσικοί βοσκότοποι	1,000
Θάμνοι και χερσότοποι	1,000
Σκληροφυλλική βλάστηση	1,000
Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις	1,000
Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	1,000
Απογυμνωμένοι βράχοι	1,000
Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	1,000

### 10.2.6 Συντελεστής στερεοαπορροής

Η στερεοαπορροή στην εξεταζόμενη θέση εκτιμάται εφαρμόζοντας έναν μειωτικό συντελεστή (συντελεστής στερεοαπορροής) στην υπολογισμένη εδαφική απώλεια. Η τιμή του συντελεστή συνδέεται στη διεθνή βιβλιογραφία με την έκταση της λεκάνης με σχέσεις της μορφής  $aA^b$ , όπου Α η έκταση ( $mi^2$ ). Στην παρούσα μελέτη επιλέγεται η σχέση του Vanoni η οποία έχει προκύψει από μετρήσεις σε περισσότερες από 300 λεκάνες και εφαρμόζεται ευρέως.

$$a=0.42, b=-0.125 \text{ (Vanoni, 1975)}$$

Ο συντελεστής εφαρμόζεται σε συνδυασμό με τις μεθόδους εκτίμησης RUSLE, Gavrilovic, της μέσης ετήσιας διάβρωσης.

Για να εκτιμηθεί ο όγκος των φερτών που συσσωρεύονται σε μία θέση η πυκνότητά τους λαμβάνεται ίση με  $1,64 \text{ t/m}^3$ .

### 10.2.7 Τελική εκτίμηση εδαφικής διάβρωσης

Τα αποτελέσματα για τις υπολεκάνες και σε χαρακτηριστικές θέσεις συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα. Για λεκάνες που καλύπτονται πλήρως από δόμηση (αστικές) δεν υπολογίζεται εδαφική διάβρωση.

Πιν. 10-4. Εκτίμηση εδαφικής διάβρωσης με τη μέθοδο RUSLE

Υπο-λεκάνη	Επιφάνεια χωρίς δόμηση	Συντ. διαχ. κάλυψης C	R	K	LS	P	Εδαφ. απώλεια t/ha/yr	συντ. στερεο-απορροής	τελική t/km <sup>2</sup> /yr	τελική m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> /yr	τελική t/yr	τελική m <sup>3</sup> /yr
BA01	0.000	1.00	975	0.100	0.3	0.00	0.0	1.00	-	-	-	-
BA02	0.000	1.00	975	0.100	0.3	0.00	0.0	1.00	-	-	-	-
BA03	0.000	1.00	975	0.100	0.3	0.00	0.0	1.00	-	-	-	-
BA04	0.415	0.25	975	0.077	0.5	0.50	4.7	0.53	247	151	103	63
BA05	0.000	0.15	975	0.029	1.9	0.00	0.0	1.00	-	-	-	-
BA05.1	0.072	0.14	975	0.025	2.7	0.50	4.7	0.66	310	189	22	14
BA06	0.156	0.14	975	0.025	1.6	0.50	2.8	0.60	165	101	26	16
BA06.1	0.088	0.14	975	0.025	1.0	0.50	1.8	0.64	116	71	10	6
BA06.2	0.656	0.14	975	0.020	2.4	0.50	3.2	0.50	159	97	104	64
BD01	0.334	0.22	975	0.100	0.2	0.50	2.6	0.54	142	87	48	29
BD02	0.073	0.16	975	0.030	0.5	0.50	1.2	0.66	77	47	6	3
BD02.1	0.185	0.20	975	0.025	0.3	0.50	0.8	0.58	48	29	9	5
BD03	0.166	0.22	975	0.034	0.6	0.50	2.1	0.59	123	75	20	12
BD03.1	0.219	0.19	975	0.025	0.5	0.50	1.2	0.57	68	42	15	9
BD03.2	0.972	0.15	975	0.019	3.1	0.73	6.2	0.47	294	179	285	174
BE01	0.328	0.23	975	0.098	0.2	0.50	2.6	0.54	144	88	47	29
BE02	0.000	1.00	975	0.030	0.6	0.50	8.2	1.40	1,146	699	0	0
BE03	0.000	1.00	975	0.055	0.5	0.00	0.0	1.00	-	-	-	-
BE04	0.074	0.20	975	0.025	0.5	0.50	1.3	0.65	84	52	6	4
BE04.1	0.097	0.20	975	0.025	0.6	0.50	1.5	0.63	96	58	9	6
BE05	0.070	0.20	975	0.025	1.0	0.50	2.3	0.66	154	94	11	7
BE06	0.005	0.20	975	0.025	0.5	0.50	1.4	0.91	123	75	1	0
BE06.1	0.032	0.21	975	0.025	0.5	0.50	1.2	0.73	84	51	3	2
<b>BE06.2</b>	<b>5.240</b>	<b>0.05</b>	<b>975</b>	<b>0.004</b>	<b>5.4</b>	<b>0.88</b>	<b>0.9</b>	<b>0.38</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>190</b>	<b>116</b>
BE07	0.046	0.20	975	0.025	2.0	0.50	5.0	0.69	346	211	16	10
BE07.1	0.102	0.20	975	0.025	2.0	0.50	5.0	0.63	313	191	32	19
BN01	0.129	0.21	975	0.100	0.2	0.50	2.0	0.61	121	74	16	10
BN01.1	0.000	1.00	975	0.100	0.3	0.00	0.0	1.00	-	-	-	-
BN01.2	0.000	1.00	975	0.100	0.4	0.00	0.0	1.00	-	-	-	-

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Υπο-λεκάνη	Επιφάνεια χωρίς δόμηση	Συντ. διαχ. κάλυψης C	R	K	LS	P	Εδαφ. απώλεια t/ha/yr	συντ. στερεο-απορροής	τελική t/km2/yr	τελική m3/km2/yr	τελική t/yr	τελική m3/yr
BN02	0.005	0.24	975	0.100	0.3	0.50	3.0	0.91	274	167	1	1
BN02.1	0.000	1.00	975	0.100	0.2	0.00	0.0	1.00	-	-	-	-
BN02.2	0.000	1.00	975	0.100	0.4	0.00	0.0	1.00	-	-	-	-
BN03	0.000	1.00	975	0.100	0.3	0.00	0.0	1.00	-	-	-	-
BN04	0.016	0.21	975	0.100	0.7	0.50	6.8	0.79	539	329	9	5
BN05	0.038	0.23	975	0.083	0.7	0.50	6.3	0.71	450	274	17	10
BN06	0.165	0.20	975	0.056	1.0	0.50	5.5	0.59	324	197	53	33
<b>BN06.1</b>	<b>1.399</b>	<b>0.10</b>	<b>975</b>	<b>0.016</b>	<b>3.7</b>	<b>0.91</b>	<b>5.7</b>	<b>0.45</b>	<b>257</b>	<b>156</b>	<b>359</b>	<b>219</b>
BN06.2	0.021	0.20	975	0.025	2.7	0.50	6.5	0.77	498	303	10	6
BN07	0.067	0.21	975	0.048	1.2	0.50	5.9	0.66	389	237	26	16
BN07.1	0.036	0.20	975	0.025	1.5	0.50	3.8	0.72	274	167	10	6
BN07.2	0.068	0.21	975	0.025	2.1	0.50	5.3	0.66	348	212	24	14
BN10	0.056	0.18	975	0.064	1.5	0.50	8.2	0.68	559	341	31	19
BN11	1.281	0.16	975	0.031	4.3	0.65	13.8	0.46	634	387	813	496
BN12	10.051	0.02	975	0.001	6.6	0.84	0.2	0.35	6	4	64	39
BN12.1	3.766	0.06	975	0.036	4.4	0.73	7.3	0.40	294	179	1,106	674
BN13	5.180	0.01	975	0.001	7.0	0.98	0.1	0.39	3	2	17	11
BN13.1	9.734	0.02	975	0.001	6.2	0.83	0.1	0.36	3	2	28	17
BN14	12.732	0.01	975	0.001	9.3	0.99	0.1	0.34	2	1	30	18
BN14.1	27.033	0.02	975	0.016	8.6	0.96	2.6	0.31	83	50	2,235	1,363
BN15	19.824	0.01	975	0.013	8.3	0.97	0.9	0.33	30	18	587	358
BN15.1	12.871	0.02	975	0.017	6.7	0.98	1.8	0.34	61	37	786	479
BN15.2	7.715	0.02	975	0.025	7.8	0.98	3.0	0.37	108	66	834	509
BN15.3	10.952	0.00	975	0.025	8.1	0.98	0.9	0.35	33	20	360	219
BN20	0.017	0.21	975	0.039	0.8	0.50	3.1	0.78	246	150	4	3
BN21	0.038	0.19	975	0.025	1.2	0.50	2.8	0.71	198	121	8	5
BN21.1	0.255	0.20	975	0.025	2.3	0.50	5.6	0.56	314	192	80	49
BN22	0.059	0.19	975	0.025	1.3	0.50	3.1	0.67	212	129	13	8
BN22.1	0.034	0.20	975	0.025	2.2	0.50	5.3	0.72	384	234	13	8
<b>BN22.2</b>	<b>3.967</b>	<b>0.04</b>	<b>975</b>	<b>0.004</b>	<b>5.4</b>	<b>0.88</b>	<b>0.6</b>	<b>0.40</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>94</b>	<b>57</b>
<b>θέση JN11</b>	<b>121.140</b>	<b>0.04</b>	<b>975</b>	<b>0.013</b>	<b>5.4</b>	<b>0.94</b>	<b>2.3</b>	<b>0.26</b>	<b>60</b>	<b>37</b>	<b>7,298</b>	<b>4,450</b>

### 10.3 Εκτίμηση εδαφικής διάβρωσης με την εμπειρική μέθοδο Gavrilovic

Ο ετήσιος όγκος φερτών υπολογίζεται και με την εμπειρική μέθοδο Gavrilovic που χρησιμοποιείται επίσης ευρέως (Gavrilovic, 1972):

$$W = \pi \cdot T \cdot P \cdot A \cdot \sqrt{Z^3} \quad (10-3)$$

όπου:

$\pi=3,14$

W: μέση ετήσια παραγωγή φερτών (m<sup>3</sup>/yr)

P: μέση ετήσια βροχόπτωση στο μέσο υψόμετρο της λεκάνης (mm)

A: επιφάνεια της λεκάνης (km<sup>2</sup>)

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 97			

T: συντελεστής θερμοκρασίας που δίνεται από τη σχέση:  $T = \sqrt{\frac{t_0}{10}} + 0.1$ , με t μέση ετήσια θερμοκρασία στο μέσο υψόμετρο της λεκάνης και

Z: συντελεστής διάβρωσης  $Z = x \cdot y \cdot (\phi + \sqrt{s})$  όπου x και y είναι συντελεστές φυτοκάλυψης και διαβρωσιμότητας αντίστοιχα και s η μέση κλίση της λεκάνης (-).

**Πιν. 10-5. Τιμές συντελεστή χ για τη μέθοδο Gavrilovic για τις διάφορες κατηγορίες χρήσεων γης**

Κωδ. - Χρήση γης	συντ. χ
112 - Διακεκομμένη αστική δόμηση	0.8
211 - Μη αρδεύσιμη αρώσιμη γη	0.7
221 - Αμπελώνες	0.7
242 - Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας	0.7
243 - Γη που καλύπτεται κυρίως από γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης	0.5
244 - Γεωργοδασικές περιοχές	0.4
311 - Δάσος πλατύφυλλων	0.2
312 - Δάσος κωνοφόρων	0.2
313 - Μικτό δάσος	0.2
321 - Φυσιικοί βοσκότοποι	0.4
322 - Θάμνοι και χερσότοποι	0.05
323 - Σκληροφυλλική βλάστηση	0.05
324 - Μεταβατικές δασώδεις - θαμνώδεις εκτάσεις	0.1
331 - Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	0.8
332 - Απογυμνωμένοι βράχοι	0.8
333 - Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	0.8

**Πιν. 10-6. Τιμές συντελεστή γ για τη μέθοδο Gavrilovic**

Είδος πετρώματος και υπεδάφους	Τιμές του συντελεστή γ
Σκληρά πετρώματα, ανθεκτικά στη διάβρωση	0.2-0.6
Πετρώματα μετρίως ανθεκτικά στη διάβρωση	0.6-1
Εύθραπτα πετρώματα (σχίστες, συμπαγείς άργιλοι κ.λπ.)	1-1.3
Αποθέσεις, μορένες, άργιλοι, ψαμμόλιθοι και άλλα λιγότερο ανθεκτικά πετρώματα	1.3-1.8
Πολύ ευαίσθητα στη διάβρωση πετρώματα και εδάφη	1.8-2

**Πιν. 10-7. Τιμές συντελεστή φ για τη μέθοδο Gavrilovic**

Είδος και βαθμός διαθρώσεως λεκανών	Τιμές του συντελεστή φ
Ασθενής διάβρωση στη λεκάνη απορροής	0.1-0.2
Διάβρωση επιφανειακή στα 25-50% της λεκάνης	0.3-0.5
Επιφανειακή διάβρωση, ολισθήσεις και αποθέσεις, καρστική διάβρωση	0.6-0.7
Τα 50-80% της λεκάνης υποβαθμισμένα από χαραδρώσεις και ολισθήσεις.	0.8-0.9
Λεκάνες πλήρως υποβαθμισμένες από έντονες διαβρώσεις και ολισθήσεις.	0.9-1

Η μέση ετήσια βροχόπτωση καθώς και η μέση ετήσια θερμοκρασία λαμβάνεται ίση με αυτή που προσδιορίζεται για το σταθμό ΕΑΑ της Καλαμάτας: P=750mm, θ=19,5°C.

Ο συντελεστής χ υπολογίζεται σταθμισμένος για κάθε λεκάνη ανάλογα με τις εμφανιζόμενες χρήσεις γης.

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Ο συντελεστής γ λαμβάνεται ίσος με 0.6.

Ο συντελεστής φ λαμβάνεται ίσος με 0.3.

Οι υπολογισμοί συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πιν. 10-8. Εκτίμηση στερεοαπορροής με τη μέθοδο Gavrilovic**

Υπο-Λεκάνη	Επιφάνεια A (km2)	Μέση επιφ. κλίση s (%)	θ (°C)	P ετήσιο (mm)	T	Συντ. χ	Συντ. γ	Συντ. φ	Z	Ετήσια παραγωγή φερτών m3/yr	συντ. στερεο-απορροής	τελική t/km2/yr	τελική m3/km2/yr	τελική t/yr	τελική m3/yr
BA01	0.917	2.95	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.23	<b>333</b>	0.48	285	174	261	159
BA02	0.331	2.09	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.21	<b>110</b>	0.54	296	181	98	60
BA03	0.226	3.02	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.23	<b>83</b>	0.57	342	208	77	47
BA04	2.213	3.28	19.5	750	1.432	0.78	0.6	0.3	0.23	<b>799</b>	0.43	254	155	561	342
BA05	0.154	8.09	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.28	<b>77</b>	0.60	491	300	76	46
BA05.1	0.095	5.96	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.24	<b>37</b>	0.63	404	246	38	23
BA06	0.157	4.68	19.5	750	1.432	0.70	0.6	0.3	0.22	<b>54</b>	0.60	334	203	52	32
BA06.1	0.242	5.64	19.5	750	1.432	0.76	0.6	0.3	0.25	<b>100</b>	0.56	382	233	92	56
BA06.2	0.792	12.88	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.28	<b>403</b>	0.49	407	248	322	196
BD01	0.387	2.03	19.5	750	1.432	0.71	0.6	0.3	0.19	<b>108</b>	0.53	243	148	94	57
BD02	0.456	1.81	19.5	750	1.432	0.78	0.6	0.3	0.20	<b>142</b>	0.52	267	163	122	74
BD02.1	0.232	1.46	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.18	<b>61</b>	0.57	244	149	57	34
BD03	0.710	1.83	19.5	750	1.432	0.78	0.6	0.3	0.20	<b>218</b>	0.49	249	152	177	108
BD03.1	0.281	2.07	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.19	<b>80</b>	0.55	258	158	73	44
BD03.2	1.368	17.31	19.5	750	1.432	0.53	0.6	0.3	0.23	<b>507</b>	0.45	277	169	378	231
BE01	0.450	1.85	19.5	750	1.432	0.73	0.6	0.3	0.19	<b>126</b>	0.52	240	146	108	66
BE02	0.418	2.29	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.22	<b>142</b>	0.53	294	179	123	75
BE03	0.358	3.23	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.23	<b>133</b>	0.54	328	200	118	72
BE04	0.284	2.81	19.5	750	1.432	0.77	0.6	0.3	0.22	<b>97</b>	0.55	310	189	88	54
BE04.1	0.122	3.88	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.21	<b>41</b>	0.62	339	207	41	25
BE05	0.307	4.00	19.5	750	1.432	0.78	0.6	0.3	0.23	<b>117</b>	0.55	341	208	105	64
BE06	0.051	3.34	19.5	750	1.432	0.79	0.6	0.3	0.23	<b>19</b>	0.69	415	253	21	13
BE06.1	0.042	3.68	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.21	<b>14</b>	0.70	384	234	16	10
BE06.2	5.262	26.96	19.5	750	1.432	0.29	0.6	0.3	0.14	<b>957</b>	0.38	115	70	603	368
BE07	0.063	5.09	19.5	750	1.432	0.73	0.6	0.3	0.23	<b>23</b>	0.67	405	247	26	16
BE07.1	0.110	4.86	19.5	750	1.432	0.71	0.6	0.3	0.22	<b>39</b>	0.62	358	218	39	24
BN01	0.248	1.76	19.5	750	1.432	0.75	0.6	0.3	0.19	<b>72</b>	0.56	266	162	66	40
BN01.1	0.250	1.86	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.21	<b>81</b>	0.56	298	182	75	45
BN01.2	0.063	2.47	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.22	<b>22</b>	0.67	380	232	24	15
BN02	0.075	2.09	19.5	750	1.432	0.79	0.6	0.3	0.21	<b>25</b>	0.65	352	214	26	16
BN02.1	0.134	2.60	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.22	<b>47</b>	0.61	351	214	47	29
BN02.2	0.095	2.68	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.22	<b>34</b>	0.63	369	225	35	21
BN03	0.090	2.53	19.5	750	1.432	0.80	0.6	0.3	0.22	<b>32</b>	0.64	365	223	33	20
BN04	0.142	4.92	19.5	750	1.432	0.79	0.6	0.3	0.25	<b>59</b>	0.60	410	250	58	35
BN05	0.071	4.98	19.5	750	1.432	0.75	0.6	0.3	0.23	<b>27</b>	0.66	413	252	29	18
BN06	0.217	5.61	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.23	<b>82</b>	0.57	357	218	77	47
BN06.1	1.402	21.33	19.5	750	1.432	0.21	0.6	0.3	0.09	<b>136</b>	0.45	72	44	101	62
BN06.2	0.032	5.14	19.5	750	1.432	0.73	0.6	0.3	0.23	<b>12</b>	0.73	450	274	14	9
BN07	0.086	10.13	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.27	<b>40</b>	0.64	493	301	42	26
BN07.1	0.043	7.13	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.24	<b>18</b>	0.70	467	285	20	12
BN07.2	0.075	10.74	19.5	750	1.432	0.71	0.6	0.3	0.27	<b>35</b>	0.65	499	304	38	23
BN10	0.255	8.95	19.5	750	1.432	0.78	0.6	0.3	0.28	<b>127</b>	0.56	459	280	117	71
BN11	1.544	16.36	19.5	750	1.432	0.57	0.6	0.3	0.24	<b>619</b>	0.45	295	180	455	277
BN12	10.051	34.89	19.5	750	1.432	0.34	0.6	0.3	0.18	<b>2613</b>	0.35	151	92	1,519	926
BN12.1	3.766	21.84	19.5	750	1.432	0.46	0.6	0.3	0.21	<b>1256</b>	0.40	219	134	825	503
BN13	5.180	38.34	19.5	750	1.432	0.18	0.6	0.3	0.10	<b>557</b>	0.39	68	41	352	214

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Υπο-λεκάνη	Επιφάνεια A (km <sup>2</sup> )	Μέση επιφ. κλίση s (%)	θ (°C)	P ετήσιο (mm)	T	Συντ. χ	Συντ. γ	Συντ. φ	Z	Ετήσια παραγωγή φερτών m <sup>3</sup> /yr	συντ. στερεο-απορροής	τελική t/km <sup>2</sup> /yr	τελική m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> /yr	τελική t/yr	τελική m <sup>3</sup> /yr
BN13.1	9.734	39.91	19.5	750	1.432	0.37	0.6	0.3	0.21	<b>3071</b>	0.36	184	112	1,792	1,093
BN14	12.732	53.79	19.5	750	1.432	0.20	0.6	0.3	0.12	<b>1858</b>	0.34	82	50	1,049	639
BN14.1	27.033	45.18	19.5	750	1.432	0.17	0.6	0.3	0.10	<b>2829</b>	0.31	54	33	1,453	886
BN15	19.824	44.52	19.5	750	1.432	0.21	0.6	0.3	0.12	<b>2789</b>	0.33	75	46	1,489	908
BN15.1	12.871	36.63	19.5	750	1.432	0.17	0.6	0.3	0.09	<b>1226</b>	0.34	54	33	691	422
BN15.2	7.715	31.87	19.5	750	1.432	0.16	0.6	0.3	0.08	<b>644</b>	0.37	50	31	387	236
BN15.3	10.952	37.54	19.5	750	1.432	0.15	0.6	0.3	0.08	<b>903</b>	0.35	47	29	520	317
BN20	0.286	3.77	19.5	750	1.432	0.79	0.6	0.3	0.24	<b>110</b>	0.55	349	213	100	61
BN21	0.073	4.78	19.5	750	1.432	0.75	0.6	0.3	0.23	<b>28</b>	0.66	407	248	30	18
BN21.1	0.268	8.82	19.5	750	1.432	0.70	0.6	0.3	0.25	<b>113</b>	0.56	387	236	104	63
BN22	0.078	3.88	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.22	<b>27</b>	0.65	361	220	28	17
BN22.1	0.043	5.44	19.5	750	1.432	0.72	0.6	0.3	0.23	<b>16</b>	0.70	429	262	18	11
BN22.2	3.968	26.88	19.5	750	1.432	0.29	0.6	0.3	0.14	<b>725</b>	0.40	119	73	473	289
θέση JN11	121.402	40.88	19.5	750	1.432	0.22	0.6	0.3	0.13	18101	0.26	63	39	7,708	4,700

Για τις αστικές λεκάνες ο υπολογισμός είναι άνευ νοήματος.

#### 10.4 Εκτίμηση στερεοαπορροής σε αιώρηση με την εμπειρική μέθοδο Κουτσογιάννη - Ταρλά

Οι Κουτσογιάννης και Ταρλά (1987) προτείνουν την εκτίμηση της ετήσιας στερεοαπορροής σε αιώρηση (λεπτόκοκκα φερτά) με βάση τη σχέση:

$$G = 15 \gamma e^{2,9P/1000} \quad (10-4)$$

όπου:

G: η ετήσια στερεοαπορροή σε αιώρηση (t/km<sup>2</sup>)

P: το ετήσιο ύψος βροχής σε mm

γ: γεωλογικός συντελεστής

Ο γεωλογικός συντελεστής γ εξαρτάται από τη γεωλογία της λεκάνης, η οποία λαμβάνεται υπόψη με σταθμισμένους εμπειρικούς συντελεστές. Διακρίνονται τρεις κατηγορίες διαβρωσιμότητας

- Πετρώματα με υψηλή διαβρωσιμότητα K1 (αλλούβια, φλύσχης), γ=1,0
- Πετρώματα μέτριας διαβρωσιμότητας K2 (μάργες, ψαμμίτες, σχιστόλιθοι), γ=0,5 και
- Πετρώματα χαμηλής διαβρωσιμότητας K3 (ασβεστόλιθοι, δολομίτες, μεταμορφωμένα, εκκριξηγενή), γ=0,1.

Η κατανομή σε κλάσεις διαβρωσιμότητας έχει δοθεί στον Πιν. 13-2. Κατανομή ανά κλάση υδατοπερατότητας και διαβρωσιμότητας και παρουσιάζεται και στον χάρτη 7 του παραρτήματος.

Η εν λόγω μαθηματική εξίσωση έχει εξαχθεί με βάση δεδομένα λεκανών απορροής με επιφάνειες της τάξης των 1000 km<sup>2</sup>. Είναι δε γνωστό ότι ο συντελεστής στερεοαπορροής (sediment delivery factor) είναι φθίνουσα συνάρτηση της επιφάνειας της λεκάνης. Για τις εξεταζόμενες λεκάνες απορροής γίνεται κατάλληλη προσαύξηση,  $D=(1000/A)^{0,2}$ , όπου A η λεκάνης απορροής σε km<sup>2</sup>.

Για τις αστικές λεκάνες ο υπολογισμός είναι άνευ νοήματος.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 100			

**Πιν. 10-9. Εκτίμηση στερεοαπορροής σε αιώρηση με τη μέθοδο Κουτσογιάννη - Ταρλά**

	ρ1 - υψηλής διαβρ. (k1=1)	ρ2 - μέσης διαβρ. (k2=0.5)	ρ3 - χαμηλής διαβρ. (K3=0.1)	Σρi	γ=Σκι*ρi	Ε0 (t/km <sup>2</sup> /yr) =15γe <sup>3p</sup>	συντ. D= (1000/ Α) <sup>0.2</sup>	Ε (t/km <sup>2</sup> /yr) =Ε0*D	Et (t/yr)
BA01	100%	0%	0%	100%	1.00	142	4.1	576	529
BA02	100%	0%	0%	100%	1.00	142	5.0	707	234
BA03	100%	0%	0%	100%	1.00	142	5.4	763	173
BA04	70%	30%	0%	100%	0.85	121	3.4	410	907
BA05	6%	94%	0%	100%	0.53	75	5.8	437	67
BA05.1	0%	100%	0%	100%	0.50	71	6.4	453	43
BA06	0%	100%	0%	100%	0.50	71	5.8	410	65
BA06.1	0%	100%	0%	100%	0.50	71	5.3	376	91
BA06.2	14%	20%	66%	100%	0.31	44	4.2	183	145
BD01	100%	0%	0%	100%	1.00	142	4.8	685	265
BD02	7%	93%		100%	0.54	76	4.7	356	162
BD02.1		100%		100%	0.50	71	5.3	379	88
BD03	11%	89%		100%	0.56	79	4.3	338	240
BD03.1		100%		100%	0.50	71	5.1	365	103
BD03.2	0%	73%	27%	100%	0.39	56	3.7	208	285
BE01	97%	3%		100%	0.99	140	4.7	656	295
BE02	6%	94%		100%	0.53	76	4.7	359	150
BE03	40%	60%		100%	0.70	100	4.9	488	175
BE04		100%		100%	0.50	71	5.1	364	104
BE04.1		100%		100%	0.50	71	6.1	432	53
BE05		100%		100%	0.50	71	5.0	359	110
BE06		100%		100%	0.50	71	7.2	515	26
BE06.1		100%		100%	0.50	71	7.5	534	22
BE06.2		13%	87%	100%	0.15	21	2.9	61	321
BE07		100%		100%	0.50	71	6.9	492	31
BE07.1		100%		100%	0.50	71	6.2	440	49
BN01	100%			100%	1.00	142	5.3	749	186
BN01.1	100%			100%	1.00	142	5.3	748	187
BN01.2	100%			100%	1.00	142	6.9	985	62
BN02	100%			100%	1.00	142	6.7	951	72
BN02.1	100%			100%	1.00	142	6.0	847	113
BN02.2	100%			100%	1.00	142	6.4	907	86
BN03	100%			100%	1.00	142	6.4	916	83
BN04	100%	0%		100%	1.00	142	5.9	837	118
BN05	77%	23%		100%	0.88	126	6.8	850	60
BN06	41%	59%		100%	0.70	100	5.4	541	117
BN06.1		64%	36%	100%	0.36	51	3.7	189	265
BN06.2		100%		100%	0.50	71	7.9	565	18
BN07	31%	69%		100%	0.65	93	6.5	604	52
BN07.1		100%		100%	0.50	71	7.5	531	23
BN07.2		100%		100%	0.50	71	6.7	475	36
BN10	52%	48%		100%	0.76	108	5.2	566	144
BN11	11%	82%	7%	100%	0.52	75	3.6	273	421
BN12	0%	1%	99%	100%	0.10	15	2.5	37	375
BN12.1	35%	2%	63%	100%	0.42	60	3.1	184	695



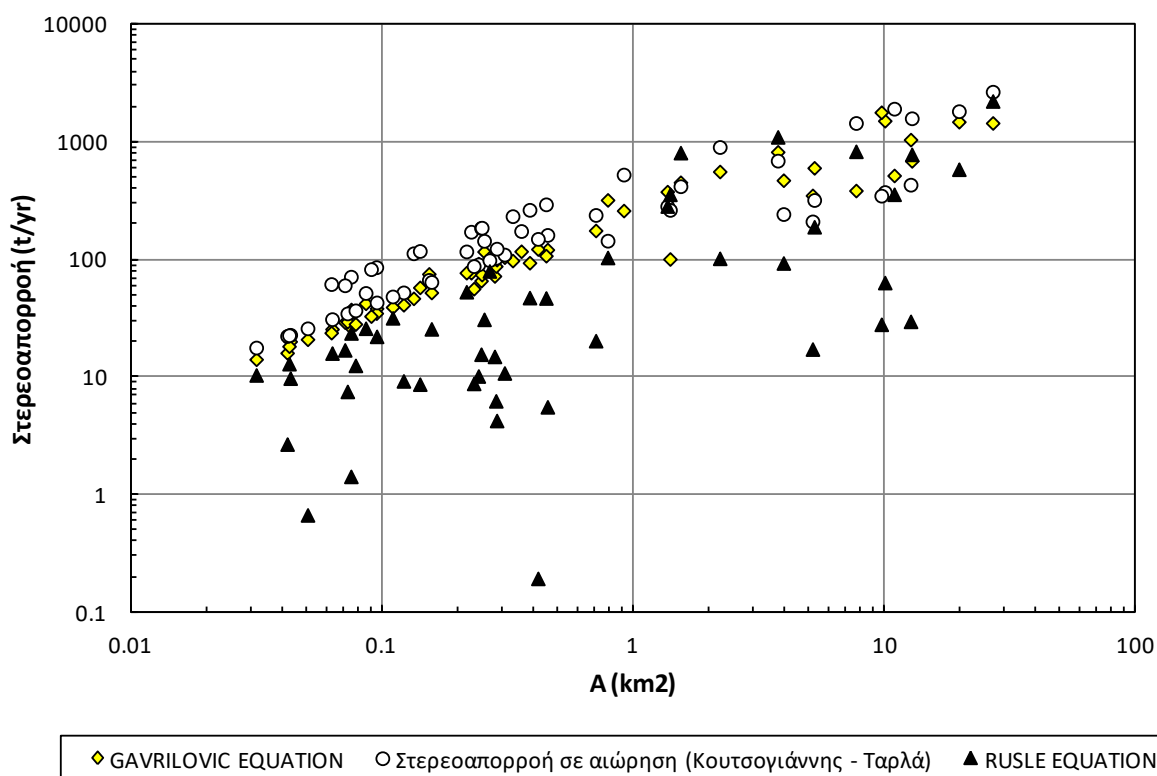
	ρ1 - υψηλής διαβρ. (k1=1)	ρ2 - μέσης διαβρ. (k2=0.5)	ρ3 - χαμηλής διαβρ. (K3=0.1)	Σρι	γ=Σκι*ρι	Ε0 (t/km2/yr) =15γe <sup>3P</sup>	συντ. D= (1000/ A) <sup>0.2</sup>	E (t/km2/yr) =Ε0*D	Et (t/yr)
BN13			100%	100%	0.10	14	2.9	41	211
BN13.1			100%	100%	0.10	14	2.5	36	350
BN14			100%	100%	0.10	14	2.4	34	434
BN14.1	2%	55%	43%	100%	0.34	48	2.1	99	2679
BN15		49%	51%	100%	0.30	42	2.2	92	1830
BN15.1	1%	65%	35%	100%	0.36	52	2.4	124	1593
BN15.2		100%		100%	0.50	71	2.6	188	1452
BN15.3		100%		100%	0.50	71	2.5	176	1922
BN20	19%	81%		100%	0.59	85	5.1	433	124
BN21		100%		100%	0.50	71	6.7	478	35
BN21.1		100%		100%	0.50	71	5.2	369	99
BN22		100%		100%	0.50	71	6.6	471	37
BN22.1		100%		100%	0.50	71	7.5	532	23
BN22.2		11%	89%	100%	0.14	20	3.0	62	244
Θέση JN11	2%	44%	55%	100%	0.29	41	1.5	63	7650

### 10.5 Σύγκριση αποτελεσμάτων εδαφικής διάβρωσης

Στα επόμενα σχήματα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων εδαφικής διάβρωσης και στερεοαπορροής σε αιώρηση για τις υπολεκάνες.

Τα αποτελέσματα των μεθόδων RUSLE, Gavrilovic είναι αρκετά κοντά.

Η εκτίμηση της στερεοαπορροής σε αιώρηση είναι υψηλή σε σχέση με τη συνολική στερεοαπορροή που εκτιμάται σε τη μέθοδο Gavrilovic.



Σχήμα 10-1. Εκτιμήσεις εδαφικής διάβρωσης και στερεοαπορροής σε αιώρηση για τις υπολεκάνες του π. Νέδοντα σε συνάρτηση με την επιφάνεια απορροής

Πιν. 10-10. Εκτιμήσεις εδαφικής διάβρωσης και στερεοαπορροής σε αιώρηση (Κουτσογιάννης - Ταρλά) σε χαρακτηριστικές θέσεις

ΘΕΣΗ	Α (km <sup>2</sup> )	Α (km <sup>2</sup> ) χωρίς δόμηση	Εδαφική διάβρωση RUSLE			Εδαφική διάβρωση Gavrilovic			Αιώρηση
			t/km <sup>2</sup> /yr	τελική t/yr	τελική m <sup>3</sup> /yr	t/km <sup>2</sup> /yr	τελική t/yr	τελική m <sup>3</sup> /yr	τελική t/yr
JN11	121,4	121,14	60	7298	4450	63	7708	4700	7650
BE06.2	5,262	5,24	36	190	116	115	603	368	321
BN22.2	3,968	3,967	24	94	57	119	473	289	244
BN06.1	1,402	1,399	257	359	219	72	101	62	265

### 10.6 Μέγεθος στερεοαπορροής - Χονδρόκοκκα φερτά

Τα χονδρόκοκκα φερτά έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον κυρίως στην ορεινή κοίτη, όπου λόγω της μεγάλης κλίσης η ροή έχει τη δυνατότητα μεταφοράς μεγάλων ποσοτήτων κροκαλών και χαλικιών με το μηχανισμό της σύρσης. Η εκτίμηση των ποσοτήτων των φερτών κοίτης που μεταφέρονται με σύρση βασίζεται στα υδραυλικά χαρακτηριστικά της ροής και στα μηχανικά χαρακτηριστικά των φερτών υλικών της κοίτης. Απαραίτητη επίσης προϋπόθεση για την ποσοτική εκτίμηση είναι να υπάρχουν και υδρομετρήσεις στο υδατόρευμα, ώστε να μπορεί να καταρτιστεί ιστορικό δείγμα παροχών. Τονίζεται ότι η στερεοαπορροή με σύρση πρακτικώς μηδενίζεται τις περιόδους των χαμηλών παροχών και

παρουσιάζει έξαρση μόνο κατά τη διάρκεια έντονων πλημμυρικών επεισοδίων. Στην εξεταζόμενη περίπτωση δεν υπάρχει η αναγκαία υποδομή μετρήσεων, στις οποίες θα μπορούσαν να βασιστούν αξιόπιστες ποσοτικές εκτιμήσεις συρόμενων φερτών. Έτσι, θα περιοριστούμε σε ενδεικτικές χονδροειδείς εκτιμήσεις.

Για τις εκτιμήσεις αυτές θα χρησιμοποιήσουμε μια από τις πλέον διαδεδομένες μεθόδους, τη μέθοδο εκτίμησης της στερεοπαροχής με σύρση των Meyer-Peter & Muller (Meyer-Peter, E., and R, Muller, Formulas for bed-load transport, Intern. Assoc. Hydraul. Res. Meeting, Stockholm, 1948). Πρόκειται για μια εμπειρική μέθοδο, που στηρίζεται στη μαθηματική εξίσωση:

$$\left(\frac{n_d}{n}\right)^{3/2} \frac{Ri}{d_s} = 0.047 \frac{\rho_s - \rho}{\rho} + 0.25 \left(\frac{q_s}{\rho_s}\right)^{2/3} \frac{1}{g^{1/3} d_s} \left(\frac{\rho_s - \rho}{\rho}\right)^{2/3} \quad (10-5)$$

όπου  $q_s$  η στερεοπαροχή με σύρση (μάζα ανά μονάδα χρόνου και ανά μονάδα πλάτους, π.χ.  $\text{kg s}^{-1} \text{m}^{-1}$ ),  $n_d$  ο συντελεστής Manning που αναφέρεται στην τραχύτητα των φερτών ( $n_d = d_{90}^{1/6} / 26$ ), όπου  $d_{90}$  η διάμετρος της κοκκομετρικής καμπύλης για την οποία το 90% των φερτών είναι λεπτότερα, σε m),  $n$  ο συντελεστής Manning που αναφέρεται στην ολική τραχύτητα της κοίτης (φερτών και σχηματισμών),  $R$  η υδραυλική ακτίνα,  $i$  η κλίση ενέργειας,  $g$  η επιτάχυνση βαρύτητας,  $d_s$  μια χαρακτηριστική διάμετρος του μείγματος των φερτών κοίτης (συνήθως χρησιμοποιείται η αριθμητική μέση τιμή των διαμέτρων με βάση την κοκκομετρική καμπύλη),  $\rho_s$  η πυκνότητα των φερτών και  $\rho$  η πυκνότητα του νερού. Η εν λόγω εξίσωση βασίστηκε σε μετρήσεις με διαμέτρους φερτών 0.4 - 30 mm, πυκνότητες φερτών 1250 - 4220  $\text{kg/m}^3$ , βάθη ροής 0.01 - 1.2 m και κλίσεις  $4 \times 10^{-4}$  -  $2 \times 10^{-2}$ .

Τα χαρακτηριστικά των χειμάρρων στην περιοχή δεν απέχουν υπερβολικά από τα παραπάνω διαστήματα τιμών και έτσι μπορεί να θεωρηθεί ότι η εξίσωση μπορεί κατά προσέγγιση να χρησιμοποιηθεί. Ελλείπει μετρήσεων, γίνονται κάποιες προσεγγιστικές εκτιμήσεις για το μέγεθος των μεταφερόμενων φερτών,  $\rho_s = 2650 \text{ kg/m}^3$ . Η κλίση ενέργειας ( $i$ ) λαμβάνεται κατά προσέγγιση ίση με την μέση κλίση της μισγάγκειας ( $J$ ).

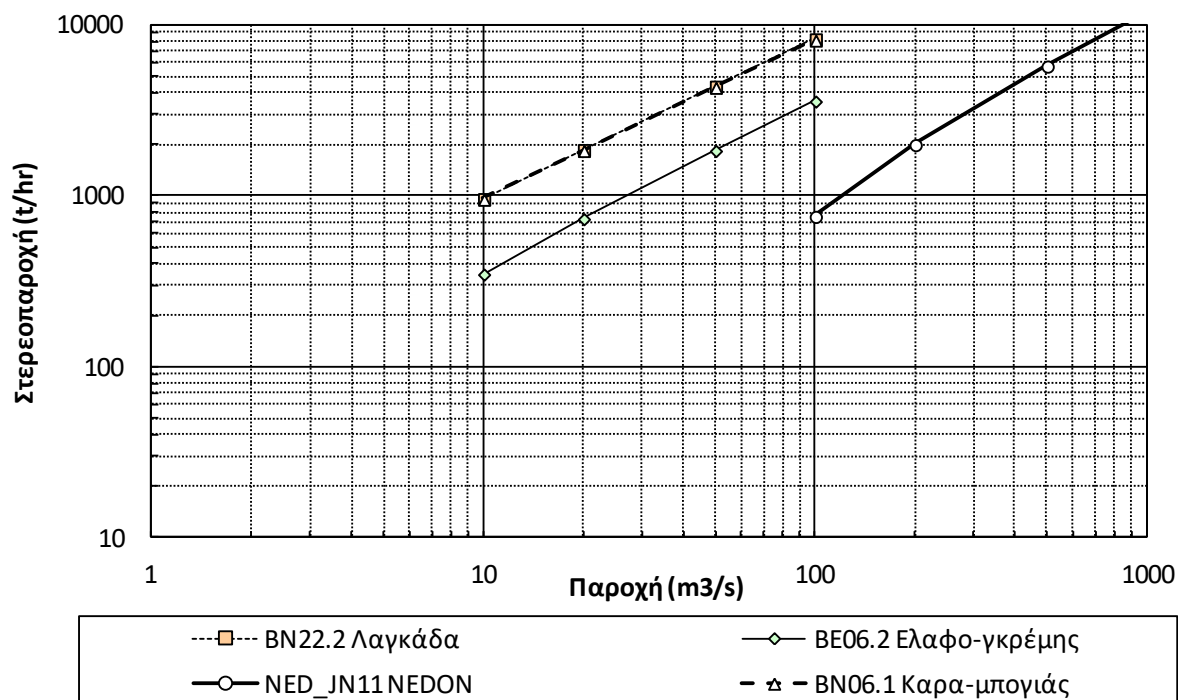
Στον πίνακα που ακολουθεί δίδεται η στερεοπαροχή με σύρση για πλημμυρική παροχή 50-ετίας, 100-ετίας για χαρακτηριστικές θέσεις (JN11 - Νέδων, ΒΕ06.2 - Ελαφογκρέμης, ΒΝ22.2 - Λαγκάδα, ΒΝ06.1 - Καραμπογιάς).

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 104			

**Πιν. 10-11. Υπολογισμός στερεοπαροχής με σύρση**

Ρέμα	Ελαφογκρέμης	Λαγκάδα	Καραμπογιάς	Νέδων
ΘΕΣΗ	ΒΕ06.2	ΒΝ22.2	ΒΝ06.1	ΝΕΔ_JN11
ds(m)	0.010	0.010	0.010	0.010
d90(m)	0.050	0.050	0.050	0.050
ρs(kg/m <sup>3</sup> )	2650	2650	2650	2650
(ρs-ρ)/ρ	1.65	1.65	1.65	1.65
nd=d90 <sup>1/6</sup> /26	0.023	0.023	0.023	0.023
n	0.035	0.035	0.035	0.035
nd/n	0.67	0.67	0.67	0.67
J	0.024	0.055	0.055	0.009
b(m)	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>160</b>
T=50				
γ~R	0.56	0.64	0.46	1.03
Q50(m <sup>3</sup> /s)	<b>23.9</b>	<b>19.3</b>	<b>9.3</b>	<b>452</b>
qs (kg/s/m)	22	101	60	11
qs*b (kg/s)	302	608	302	1,782
QS50=qs*b (t/hr)	1,088	2,187	1,086	6,415
T=100				
γ~R	0.69	0.79	0.55	1.18
Q100(m <sup>3</sup> /s)	<b>33.5</b>	<b>27.2</b>	<b>12.2</b>	<b>568</b>
qs (kg/s/m)	30	140	78	14
qs*b (kg/s)	423	837	390	2,266
QS100=qs*b (t/hr)	1,522	3,013	1,405	8,158

**Μεταφορά χονδρόκοκκων φερτών με σύρση**



**Σχήμα 10-2. Μεταβολή στερεοπαροχής σε σύρση συναρτήσει της παροχής**

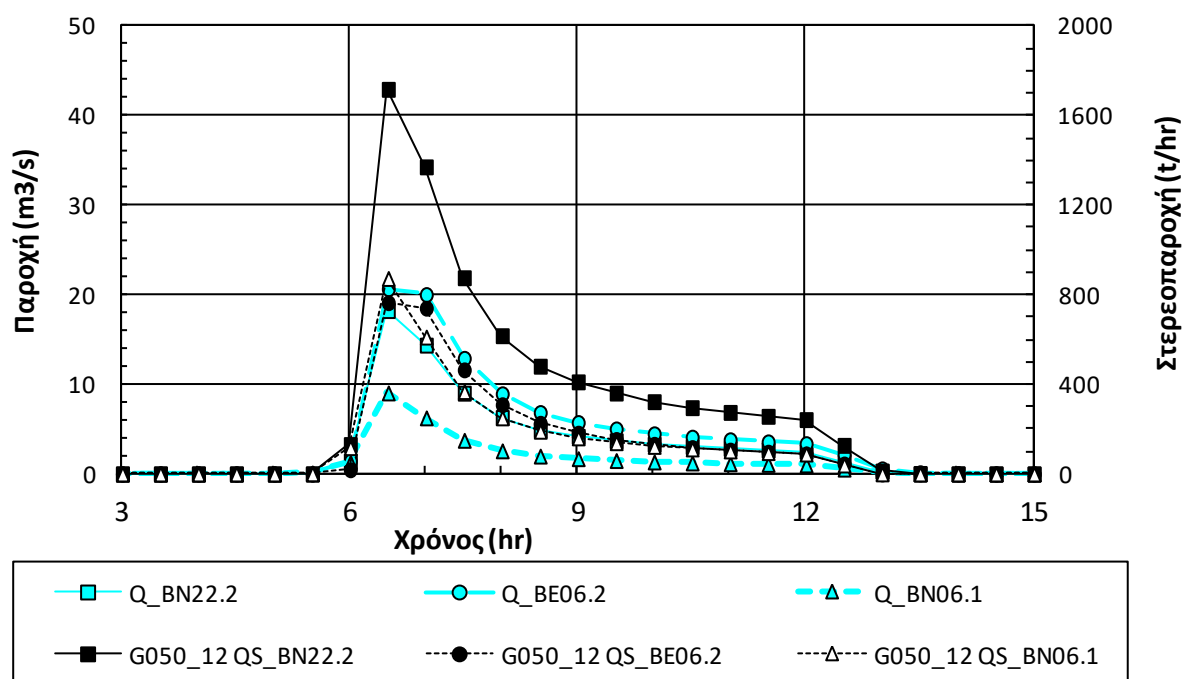
### 10.7 Στερεοϋδρογράφηματα

Συνδυάζοντας τις παραπάνω εκτιμήσεις στερεοπαροχής σε σύρση με υδρογράφηματα απορροής, προκύπτουν αντίστοιχα στερεοϋδρογράφηματα και με ολοκλήρωση μπορεί να υπολογιστεί ο συνολικός όγκος φερτών για ένα πλημμυρικό επεισόδιο δεδομένης περιόδου επαναφοράς και διάρκειας βροχόπτωσης.

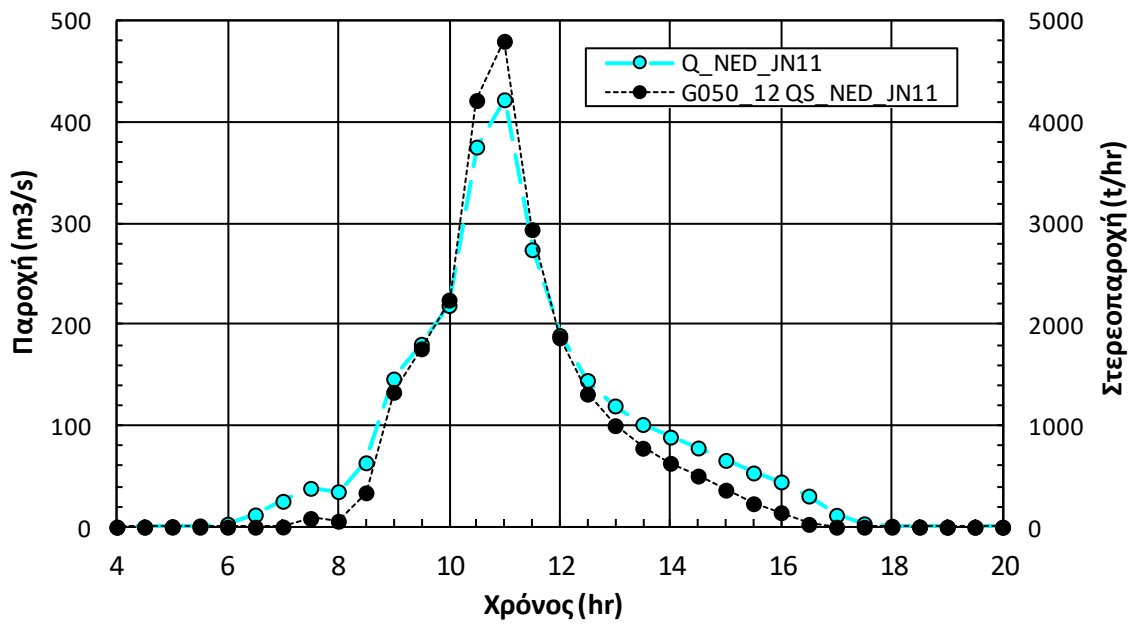
Στα επόμενα διαγράμματα δίδονται τα υδρογράφηματα και στερεοϋδρογράφηματα για τις χαρακτηριστικές θέσεις και υπολογίζεται και ο αντίστοιχος όγκος για πλημμυρικά επεισόδια 50-ετίας, 100-ετίας 12-ωρης διάρκειας.

Πιν. 10-12. Όγκος φερτών (m<sup>3</sup>) για πλημμυρικό επεισόδιο 50-ετίας, 100-ετίας 12-ωρης διάρκειας

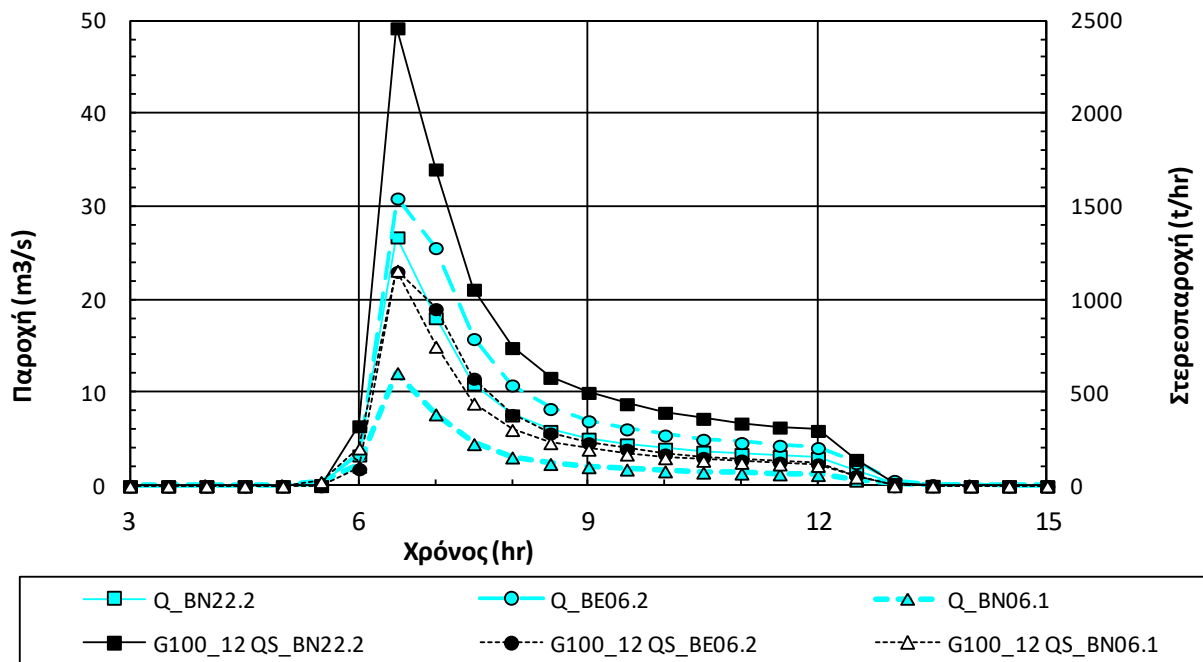
Ρέμα	Ελαφογκρέμης	Λαγκάδα	Καραμπογιάς	Νέδων
Θέση	ΒΕ06.2	ΒΝ22.2	ΒΝ06.1	ΝΕΔ_JN11
VS 50_12 (m <sup>3</sup> )	1078	2345	1024	7710
VS 100_12 (m <sup>3</sup> )	1449	3025	1304	10357



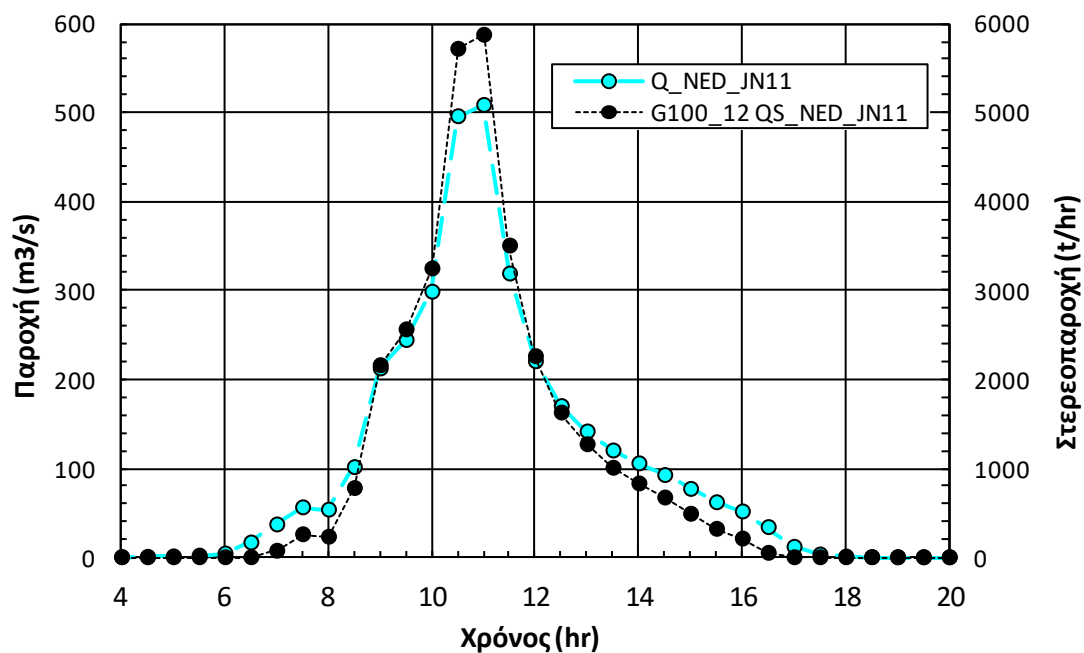
Σχήμα 10-3. Υδρογράφημα και στερεοϋδρογράφημα για πλημμυρικό επεισόδιο 50-ετίας 12-ωρης διάρκειας Ελαφογκρέμη (ΒΕ06.2), Λαγκάδας (ΒΝ22.2), Καραμπογιά (ΒΝ06.1)



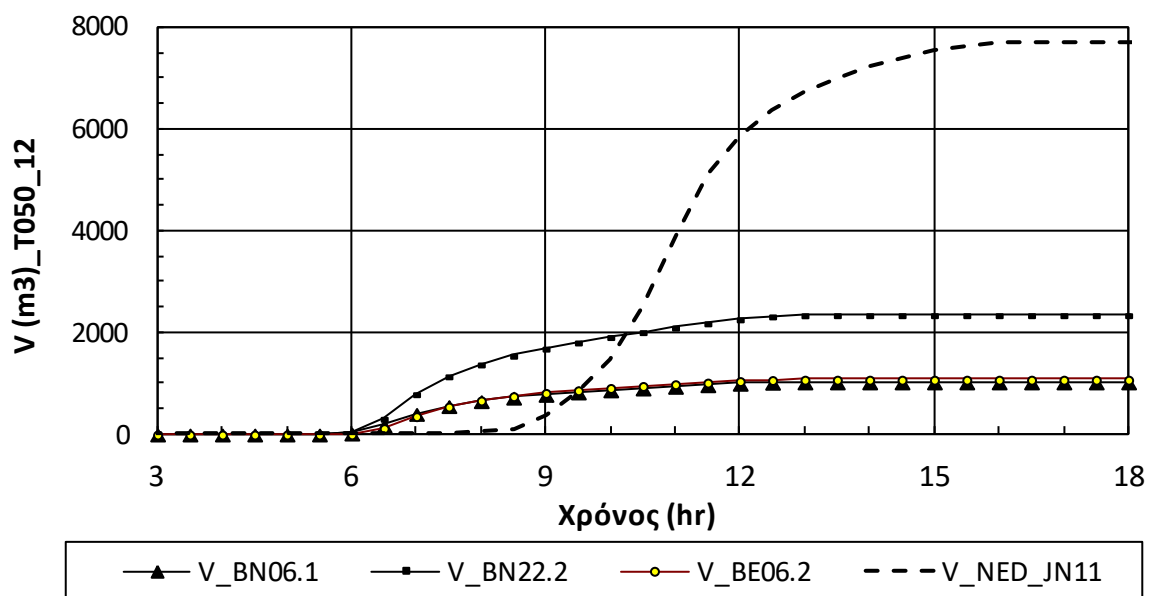
Σχήμα 10-4. Υδρογράφημα και στερεοϋδρογράφημα για πλημμυρικό επεισόδιο 50-ετίας 12-ωρης διάρκειας - JN11 - Νέδων - γέφυρα Περιμετρικής



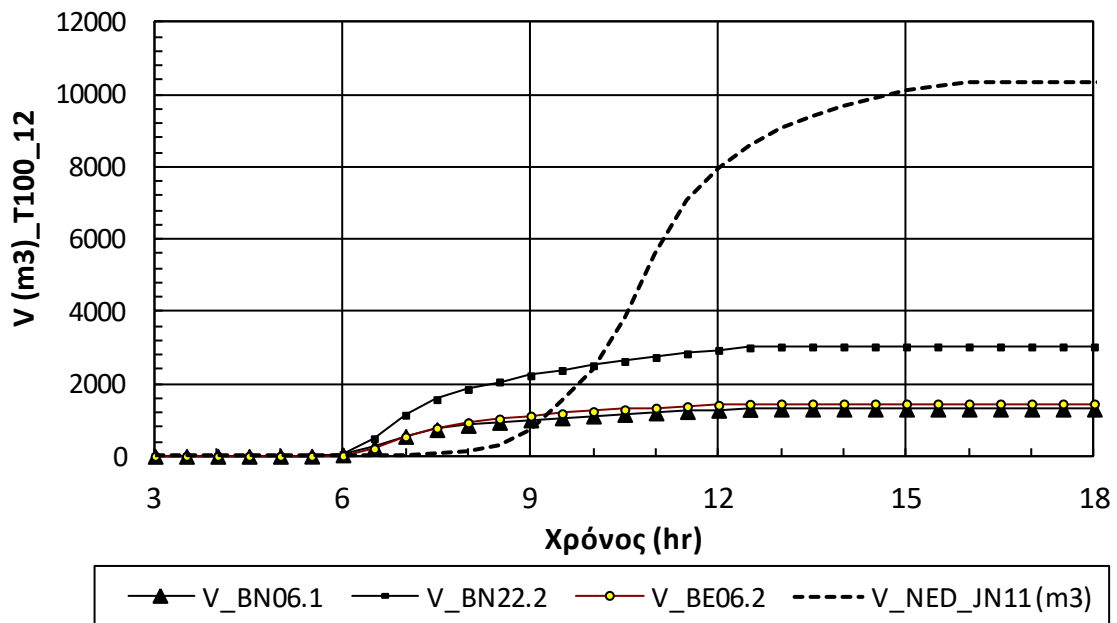
Σχήμα 10-5. Υδρογράφημα και στερεοϋδρογράφημα για πλημμυρικό επεισόδιο 100-ετίας 12-ωρης διάρκειας Ελαφογκρέμη (BE06.2), Λαγκάδας (BN22.2), Καραμπογιά (BN06.1)



Σχήμα 10-6. Υδρογράφημα και στερεοϋδρογράφημα για πλημμυρικό επεισόδιο 100-ετίας 12-ωρης διάρκειας - JN11 - Νέδων - γέφυρα Περιμετρικής



Σχήμα 10-7. Χρονική εξέλιξη όγκου φερτών για πλημμυρικό επεισόδιο 50-ετίας 12-ωρης διάρκειας



Σχήμα 10-8. Χρονική εξέλιξη όγκου φερτών για πλημμυρικό επεισόδιο 100-ετίας 12-ωρης διάρκειας

### 10.8 Εμπειρική σχέση Stiny - Herheulidze

Ο προσδιορισμός της στερεοπαροχής στις ορεινές κοίτες γίνεται με τη βοήθεια εμπειρικών μεθόδων, οι οποίες στηρίζονται στην ένταση των χειμαρρικών φαινομένων παραγωγής υλικών που αναπτύσσονται στις ορεινές λεκάνες απορροής υπολογίζουν την πραγματική στερεοπαροχή.

Μία απλή μέθοδος είναι η εμπειρική εξίσωση Stiny-Herheulidze η οποία διατυπώθηκε αρχικά από τον αυστριακό Stiny (1910) και συμπληρώθηκε από τον ρώσο Herheulidze. Θεωρείται ότι δίνει καλά αποτελέσματα, γι' αυτό και βρίσκει ευρεία εφαρμογή στην υδρονομική πράξη. Έχει την ακόλουθη μορφή (Κωτούλας, 2001, Ορεινή Υδρονομική. Μέρος Ι. Τα ρέοντα ύδατα. Πανεπιστημιακές εκδόσεις ΑΠΘ, 681σελ.):

$$G_{\max} = \frac{P_n m}{Y_n (100 - P_n)} Q_{\max}$$

Όπου

- $G_{\max}$  η στερεοπαροχή του χειμαρρικού ρεύματος ( $m^3/s$ )
- $Q_{\max}$  η υδατοπαροχή του ρεύματος ( $m^3/s$ )
- $P_n$  το επί % βάρος των στερεών υλικών για ορισμένη κλίση (δίνεται από πίνακες)
- $m$  ο βαθμός χειμαρρικότητας της λεκάνης (δίνεται από πίνακες)
- $Y_n$  το ειδικό βάρος ( $t/m^3$ ) των μεταφερομένων στερεών υλικών το οποίο ποικίλλει ανάλογα με τη σύσταση των μεταφερόμενων υλικών (άμμος, χάλικες, κροκάλες, ογκόλιθοι κ.λπ.) και τη δομή τους (ασβεστόλιθοι, γρανίτης κ.λπ.), και κυμαίνεται μεταξύ 1,5 (άμμος) και 2,6 (κροκάλες γρανιτών).



**Πιν. 10-13. Τιμές του συντελεστή Pn**

Κλίση Λεκάνης S (%)	Pn (%)
5-15	20
16-25	25
26-35	30
36-46	35

**Πιν. 10-14. Τιμές του συντελεστή m**

Κατηγορία	Χειμαρρικός Χαρακτήρας Λεκάνης	από	έως	μέση τιμή
I	έντονη χειμαρρικότητα	1	1,5	1,3
II	μέση χειμαρρικότητα	0,9	1,1	1
III	μικρή χειμαρρικότητα	0,7	0,9	0,8
IV	ασήμαντη χειμαρρικότητα	0,5	0,7	0,6

Όπως προκύπτει από την παραπάνω σχέση η στερεομεταφορά εκφράζεται ως ποσοστό προσαύξησης της υδατομεταφοράς.

Στον επόμενο πίνακα δίδεται μία εκτίμηση για χαρακτηριστικές θέσεις .

Η τιμή Pn λαμβάνεται από τον πίνακα με βάση την επιφανειακή κλίση της λεκάνης.

Η χειμαρρικότητα εκτιμάται ως μέση για τις εξεταζόμενες θέσεις και το ειδικό βάρος των μεταφερόμενων φερτών λαμβάνεται κατά προσέγγιση ίσο με 2,2 t/m<sup>3</sup>.

Η εκτιμώμενη προσαύξηση κυμαίνεται από 15 ~ 24%.

**Πιν. 10-15. Παροχές σε χαρακτηριστικές θέσεις συμπεριλαμβανομένης της στερεομεταφοράς**

Θέση	Θέση	A	S	Pn	m	Yn	G/D	Q50	G50	G50+ Q50	Q100	G100	G100+ Q100
		km <sup>2</sup>	(%)	(%)		t/m <sup>3</sup>		m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
Νέδων - γέφυρα Περιμετρικής	JN11	121.40	40.9	35	1.0	2.2	<b>0.24</b>	451.7	110.6	562.3	568.0	139.0	707.0
Ελαφογκρέμης (ανάντη λεκάνη)	BE06.2	5.262	27.0	30	1.0	2.2	<b>0.19</b>	23.9	4.7	28.6	33.5	6.5	40.0
Λαγκάδα (ανάντη λεκάνη)	BN22.2	3.968	26.9	30	1.0	2.2	<b>0.19</b>	19.3	3.8	23.1	27.2	5.3	32.5
Καραμπογιός (ανάντη λεκάνη)	BN06.1	1.402	21.3	25	1.0	2.2	<b>0.15</b>	9.3	12.2	21.5	12.2	1.8	14.0

### 10.9 Εκτίμηση βάθους διάβρωσης

Στο Technical Supplement 14B, Scour Calculations (National Eng. Handbook, Part 654, 2007) παρουσιάζονται μετρήσεις που έγιναν σε τυπικά τμήματα αλλουβιακών ποταμών και δίδονται και συσχετίσεις του μέγιστου και του μέσου παρατηρηθέντος βάθους διάβρωσης συναρτήσει της μέσης διαμέτρου του υλικού της κοίτης. Η σχέση για το μέγιστο είναι περιβάλλουσα των μετρήσεων, ενώ για το μέσο είναι για τις μέσες παρατηρήσεις. Λαμβάνοντας τον μέσο όρο αυτών των δύο εκτιμήσεων μπορούμε να θεωρήσουμε ότι θα έχουμε μία καλή εκτίμηση του αναμενόμενου μέγιστου βάθους διάβρωσης.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται υπολογισμοί για χαρακτηριστικές διαστάσεις.

**Πιν. 10-16. Εκτίμηση βάθους διάβρωσης βάση των σχέσεων του σχήματος Figure TS14B-1 - Scour observations from typical reaches of alluvial rivers**

	D50 (mm)	D50 (ft)	Zt(max) (ft)	Zt(mean) (ft)	Zt(max) (m)	Zt(mean) (m)	Zt_ave (m)
κοτρόνες	1000	3.281	5.67	1.24	<b>1.73</b>	0.38	1.05
χονδόκοκκα	100	0.328	7.39	1.61	<b>2.25</b>	0.49	1.37
χαλίκια	10	0.033	9.63	2.10	<b>2.93</b>	0.64	1.79
άμμος	1	0.003	12.55	2.74	<b>3.82</b>	0.84	2.33
	0.1	0.000	16.35	3.57	<b>4.98</b>	1.09	3.04

Για αμμοχάλικα το μέγιστο βάθος διάβρωσης είναι 3~4m, ενώ ένα μέσο εκτιμώμενο είναι της τάξης των 2m.

## 11 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής είναι ένα θέμα που απασχολεί πολύ έντονα τον τεχνικό κόσμο και το ευρύ κοινό γενικότερα.

### 11.1 Κλιματικά μοντέλα - τεχνικές αποκλιμάκωσης

Η Τέταρτη Έκθεση Αξιολόγησης (IPCC, 2007) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν πλέον επαρκή στοιχεία που δείχνουν ότι η παρατηρούμενη θέρμανση του πλανήτη τα τελευταία 50 χρόνια οφείλεται σε ανθρωπογενή δραστηριότητα και εκτιμά ότι η παγκόσμια μέση θερμοκρασία μπορεί να ανέβει έως 6°C μέσα στον αιώνα που διανύουμε.

Παρατηρήσεις από το 1961 δείχνουν ότι η μέση θερμοκρασία των ωκεανών αυξήθηκε σε βάθη 3000m και ότι ο ωκεανός έχει απορροφήσει περισσότερο από το 80% της θερμότητας που προστίθεται στο κλιματικό σύστημα. Τέτοια θέρμανση προκαλεί τη διαστολή (επέκταση) του θαλασσινού νερού, η οποία συμβάλλει στην αύξηση του επιπέδου της θάλασσας. Μια μείωση στο Ημερήσιο Θερμομετρικό Εύρος (ΗΘΕ) αναφέρθηκε στην Τρίτη Έκθεση Αξιολόγησης, αλλά τα διαθέσιμα στοιχεία καλύπτουν μόνο την περίοδο 1950-1993.

Πρόσθετες παρατηρήσεις αποκαλύπτουν ότι το ΗΘΕ δεν έχει αλλάξει από το 1979 έως το 2004 καθώς και η ημερήσια και νυχτερινή θερμοκρασία αυξήθηκαν περίπου στο ίδιο ποσοστό. Οι τάσεις είναι ιδιαίτερα μεταβλητές από μια περιοχή σε άλλη. Εκτεταμένες αλλαγές στις ακραίες θερμοκρασίες έχουν παρατηρηθεί τα τελευταία 50 χρόνια. Ψυχρές μέρες, ψυχρές νύχτες και παγετός έχουν γίνει λιγότερο συχνά φαινόμενα, ενώ θερμές μέρες, θερμές νύχτες και καύσωνες έχουν γίνει πιο συχνά φαινόμενα. Οι ακραίες επιφανειακές θερμοκρασίες πιθανώς έχουν επηρεαστεί από ανθρωπογενείς παράγοντες.

Έχουν παρατηρηθεί μακροπρόθεσμες μεταβολές σε άλλες πτυχές του κλίματος, σε επίπεδο ηπειρωτικής και περιοχικής κλίμακας και σε επίπεδο κλίμακας ωκεάνιας λεκάνης. Έχουν παρατηρηθεί τάσεις στο ποσό της βροχόπτωσης για την περίοδο 1900-2005 σε πολλές μεγάλες περιοχές.

Υπάρχουν μερικές αποδείξεις του αντίκτυπου της ανθρώπινης επιρροής στον κλιματικό υδρολογικό κύκλο, συμπεριλαμβανομένων των παρατηρούμενων μεγάλης κλίμακας μεταβολών της χερσαίας βροχόπτωσης κατά τον 20<sup>ο</sup> αιώνα. Είναι περισσότερο πιθανό η ανθρώπινη επιρροή να έχει συνεισφέρει σε μία παγκόσμια τάση αύξησης της έκτασης που επηρεάζεται από ξηρασία από τη δεκαετία του 1970 και της συχνότητας των επεισοδίων ισχυρής βροχόπτωσης, απ' ότι να μην έχει συνεισφέρει.

Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να επιδεινώσει τις υπάρχουσες πιέσεις στους υδάτινους πόρους από την αύξηση του πληθυσμού και την αλλαγή στην οικονομία και στη χρήση της γης, συμπεριλαμβανομένης της αστικοποίησης. Σε περιοχική κλίμακα η χιονοκάλυψη των ορέων, οι παγετώνες και τα μικρά παγοκαλύμματα παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαθεσιμότητα του γλυκού νερού. Οι εκτεταμένες απώλειες μάζας από τους παγετώνες και οι μειώσεις στη χιονοκάλυψη κατά τις τελευταίες δεκαετίες αναμένεται να επιταχυνθούν κατά τη διάρκεια του 21<sup>ου</sup> αιώνα, μειώνοντας τη διαθεσιμότητα του νερού, το δυναμικό της υδροηλεκτρικής ενέργειας, και μεταβάλλοντας την εποχικότητα των ροών σε περιοχές που τροφοδοτούνται με νερό από τήξη σε μεγάλες οροσειρές (π.χ. Hindu-Kush, Ιμαλία, Άνδεις), όπου ζει σήμερα πάνω από το ένα έκτο του παγκόσμιου πληθυσμού.

Οι μεταβολές στη βροχόπτωση και στη θερμοκρασία οδηγούν σε μεταβολές στην απορροή και στη διαθεσιμότητα του νερού. Η απορροή προβλέπεται να αυξηθεί κατά 10 έως 40% μέχρι τα μέσα του αιώνα στα μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη και σε ορισμένες υγρές τροπικές περιοχές, συμπεριλαμβανομένων πυκνοκατοικημένων περιοχών στην Ανατολική και Νοτιοανατολική Ασία, και

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 112			

μείωση κατά 10 έως 30% σε ορισμένες ξηρές περιοχές σε μέσα γεωγραφικά πλάτη και στους ξηρούς τροπικούς, λόγω της μείωσης των βροχοπτώσεων και των υψηλότερων ρυθμών της εξατμισοδιαπνοής. Υπάρχει επίσης υψηλή εμπιστοσύνη ότι πολλές ημίξηρες περιοχές (π.χ. η λεκάνη της Μεσογείου, οι δυτικές Ηνωμένες Πολιτείες, η νότια Αφρική και η βορειοανατολική Βραζιλία) θα υποστούν μείωση των υδάτινων πόρων λόγω της κλιματικής αλλαγής. Οι εκτάσεις που θα πληγούν από ξηρασία αναμένεται να αυξηθούν, με ενδεχόμενες δυσμενείς επιπτώσεις σε πολλούς τομείς, π.χ. γεωργία, ύδρευση, παραγωγή ενέργειας και υγεία. Σε περιοχική κλίμακα, προβλέπονται μεγάλες αυξήσεις ζήτησης νερού για άρδευση, ως αποτέλεσμα των κλιματικών μεταβολών.

Η διαθέσιμη έρευνα (IPCC) δείχνει μια σημαντική μελλοντική αύξηση των επεισοδίων έντονης βροχόπτωσης σε πολλές περιοχές, συμπεριλαμβανομένων μερικών στις οποίες η μέση βροχόπτωση αναμένεται να μειωθεί. Ο προκύπτων αυξημένος κίνδυνος πλημμύρας δημιουργεί προκλήσεις για την κοινωνία, τις υλικές υποδομές και την ποιότητα του νερού. Είναι πιθανό ότι μέχρι το 20% του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει σε περιοχές όπου το ενδεχόμενο πλημμύρας ποταμών μπορεί να αυξηθεί μέχρι τη δεκαετία του 2080. Αυξήσεις στη συχνότητα και στη δριμύτητα των πλημμυρών και της ξηρασίας αναμένεται να επηρεάσουν αρνητικά την αειφόρο ανάπτυξη. Στις παράκτιες περιοχές, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα οξύνει την έλλειψη υδάτινων πόρων λόγω της αύξησης της υφαλμύρωσης των υπόγειων αποθεμάτων.

#### 11.1.1 Σενάρια μελλοντικών εκπομπών

Τα σενάρια μελλοντικών εκπομπών (Special Report on future Emissions Scenarios -SRES) αναπτύχθηκαν για να περιγράψουν την εξέλιξη των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου εξαιτίας των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και να χρησιμοποιηθούν ως δεδομένα εισόδου στα μοντέλα προσομοίωσης της κλιματικής αλλαγής, γνωστά και ως Μοντέλα Γενικής Κυκλοφορίας (General Circulation Models – GCMs).

Τα σενάρια SRES περιγράφουν σε επίπεδο παγκόσμιας κλίμακας τις σχέσεις μεταξύ των δυνάμεων που ευθύνονται για τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου και των αερολυμάτων και την εξέλιξη των εκπομπών κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα. Ένα σύνολο 40 σεναρίων έχει ομαδοποιηθεί σε τέσσερις θεματικές ενότητες (storylines), τις A1, A2, B1 και B2. Κάθε θεματική ενότητα παρουσιάζει μια πιθανή δημογραφική, κοινωνική, οικονομική, τεχνολογική και περιβαλλοντική ανάπτυξη. Επιπρόσθετα, όλα τα σενάρια που βασίζονται στην ίδια θεματική ενότητα συγκροτούν μια «οικογένεια σεναρίου» (scenario family), όπως για παράδειγμα τα σενάρια A1F1, A1T, A1B.

Η οικογένεια σεναρίων A1 περιγράφουν έναν μελλοντικό κόσμο με ταχεία οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη όπου ο παγκόσμιος πληθυσμός φτάνει στο μέγιστό του στα μέσα του αιώνα και μετά φθίνει.

Ιδιαίτερα το **A1B σενάριο** βασίζεται στην εκτίμηση ότι θα χρησιμοποιούνται εξίσου όλες οι πηγές ενέργειας και χαρακτηρίζεται ως απαισιόδοξο σενάριο, με τις συγκεντρώσεις του CO<sub>2</sub> να αυξάνουν ως και 815ppm μέχρι το τέλος του 21ου αιώνα. Σε πλανητική κλίμακα η θερμοκρασία θα αυξηθεί από 2.5°C ως 4.5°C.

Το σενάριο A2 υποθέτει μέτρια οικονομική ανάπτυξη, ανομοιόμορφα κατανεμημένη και υψηλότερο ρυθμό αύξησης του πληθυσμού σε σχέση με το A1.

Στην B1 οικογένεια σεναρίων, ο κόσμος παρουσιάζει έντονη σύγκλιση και ο πληθυσμός εμφανίζει την ίδια πορεία με αυτή του σεναρίου A1. Υπάρχει έντονη αλλαγή στις οικονομικές δομές του κόσμου με σκοπό την ανάπτυξη τεχνολογιών που δεν συμβάλλουν στην καταστροφή του περιβάλλοντος. Γενικά, αναπτύσσονται παγκόσμιες λύσεις για την οικονομία, την κοινωνία και τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 113			

Το σενάριο B2 θεωρεί έναν κόσμο με έμφαση στις τοπικές λύσεις στην οικονομία, κοινωνία και στο περιβάλλον (αιεφορία) με μέσα επίπεδα οικονομικής ανάπτυξης και χαμηλότερο ρυθμό αύξησης πληθυσμού σε σχέση με το σενάριο A2.

### 11.1.2 Μοντέλα κλιματικής αλλαγής

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται σήμερα για την προσομοίωση της κλιματικής αλλαγής είναι τα Συζευγμένα Ατμοσφαιρικά - Ωκεάνια Μοντέλα Γενικής Κυκλοφορίας (Coupled Atmospheric-Ocean General Circulation Models, AOGCMs). Πρόκειται για μοντέλα που βασίζονται στις βασικές φυσικές αρχές του γήινου συστήματος όπως οι βασικές εξισώσεις της μηχανικής των ρευστών και της διάδοσης της ακτινοβολίας. Τα AOGCMs χωρίζονται σε Ατμοσφαιρικά (AGCMs) και Ωκεάνια Μοντέλα Γενικής Κυκλοφορίας (OGCMs) ενώ μπορεί να είναι και συζευγμένα μεταξύ τους (AOGCMs) καθώς και με άλλα μοντέλα όπως τα μοντέλα προσομοίωσης της παγοκάλυψης στην ξηρά και την θάλασσα, της βιόσφαιρας (Denman et al., 2007) και άλλα.

Η επίλυση των μοντέλων μεγάλης κυκλοφορίας βασίζεται στη χρήση ενός κάρναβου τριών διαστάσεων ο οποίος καλύπτει το σύνολο της γης. Η συνήθης ανάλυση του οριζόντιου άξονα των κάρναβων αυτών είναι της τάξης των 250 έως 600 km. Στον κάθετο άξονα, η ατμόσφαιρα αποτελείται από 10 έως 20 ζώνες-επίπεδα, ενώ ο ωκεανός χωρίζεται σε 20-30 ζώνες-επίπεδα. Με την προσθήκη της διάστασης του χρόνου στις τρεις χωρικές διαστάσεις, τα μοντέλα μεγάλης κυκλοφορίας μπορούν να θεωρηθούν ως μοντέλα τεσσάρων διαστάσεων.

Ο τύπος και το μέγεθος του κάρναβου διαφέρει ανάλογα με το μοντέλο και εξαρτάται από την αριθμητική μέθοδο που χρησιμοποιείται για την επίλυση των εξισώσεων. Η επίλυση αυτών πραγματοποιείται με δυο κυρίως τεχνικές, με αυτή που βασίζεται στη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων και με την τεχνική που βασίζεται στη φασματική μέθοδο. Στην περίπτωση της μεθόδου των πεπερασμένων στοιχείων, η διακριτοποίηση του κάρναβου μπορεί να είναι σταθερή (τετραγωνικά κελιά) ή να αποτελείται από κελιά μεταβαλλόμενης διακριτοποίησης. Το μειονέκτημα αυτής της μεθόδου έγκειται στο γεγονός ότι οι γραμμές του κάρναβου συγκλίνουν όσο πλησιάζουν προς τους πόλους και προκειμένου να αποφευχθούν υπολογιστικές αστάθειες οι μεταβλητές του μοντέλου που είναι συνδεδεμένες με το γεωγραφικό πλάτος των γραμμών του κάρναβου πρέπει να φιλτράρονται. Από την άλλη μεριά, τα μοντέλα που βασίζονται στη φασματική μέθοδο χρησιμοποιούν ένα σύστημα κάρναβων Gaussian το οποίο καθορίζεται από τον τύπο των μεταβλητών που περιγράφονται. Οι κάρναβοι αυτοί μπορεί να χρησιμοποιούν είτε τριγωνική αποκοπή (triangular truncation – type T), είτε ρομβοειδή αποκοπή (rhomboidal truncation – type R), είτε πολυωνυμική αποκοπή Legendre (polynomial truncation – type N). Αν και η μέθοδος αυτή δεν αντιμετωπίζει φαινόμενα σύγκλισης των γραμμών του κάρναβου κοντά στους πόλους, απαιτεί περισσότερο χρόνο για την επίλυση των πολύπλοκων εξισώσεων της. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο τα περισσότερα μοντέλα AOGCM συνδυάζουν και τις δυο μεθόδους, με την φασματική μέθοδο να χρησιμοποιείται για την απεικόνιση των διαστάσεων της επιφάνειας της γης (οριζόντιος άξονας) και τη μέθοδο πεπερασμένων στοιχείων για την αναπαράσταση των κάθετων αξόνων.

Το μοντέλο ECHAM5 (Roeckner E. et. al., 2003) αποτελεί μια αναθεωρημένη έκδοση του μοντέλου ECHAM4 και χρησιμοποιεί ένα κάρναβο Gaussian T21 με χωρική ανάλυση ίση με 5,6° γεωγραφικό μήκος × 5,6° γεωγραφικό πλάτος, ενώ χωρίζει την ατμόσφαιρα σε 19 επίπεδα (L19). Το ECHAM συνδυάζεται με το ωκεάνιο μοντέλο προσομοίωσης MPIOM (Roeckner E. et al., 2006; Jungclaus et al., 2006). Το μοντέλο MPIOM είναι ένα απλοποιημένο μοντέλο εξίσωσης (κάρναβου C, z- συντεταγμένων, ελεύθερης επιφάνειας) το οποίο χρησιμοποιεί υδροστατικές υποθέσεις καθώς και υποθέσεις ρευστών Boussinesq.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 114			

Επιπλέον, αποτελεί μια βελτιωμένη έκδοση του OPYC3 καθώς στη διαδικασία προσομοίωσης λαμβάνει υπόψη του τον ωκεανό ως μια οντότητα. Αποτελείται από 40 κάθετα επίπεδα, από τα οποία τα 20 βρίσκονται στα ανώτερα 600 m. Τέλος, η οριζόντια ανάλυση του μοντέλου MPIOM ποικίλει από περιοχή σε περιοχή, με την ανάλυση της τάξης των 12 km ~ 150 km.

Το μοντέλο ECHAM5/MPIOM επιλέχθηκε από την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος – IPCC ως ένα από τα μοντέλα για την προσομοίωση των σεναρίων της τέταρτης έκθεσης αξιολόγησης (AR4) SRES. Για το λόγο αυτό, το συγκεκριμένο μοντέλο επιλέχτηκε ως το μοντέλο "γονέας".

### 11.1.3 Μέθοδοι υποβιβασμού κλίμακας

Η χωρική ανάλυση των AOGCMs στις μέρες μας, εξαιτίας των περιορισμένων υπολογιστικών δυνατοτήτων, είναι της τάξης των εκατοντάδων χιλιομέτρων. Σε αυτή τη χωρική ανάλυση είναι δυνατόν να αναπαραχθούν ικανοποιητικά η γενική κυκλοφορία σε ολόκληρο τον πλανήτη καθώς και τα γενικά χαρακτηριστικά των διαφόρων κλιματικών παραμέτρων σε συνοπτική κλίμακα. Ωστόσο δεν είναι δυνατόν να προσομοιωθούν με ακρίβεια φαινόμενα που σχετίζονται με την επίδραση της τοπογραφίας σε τοπική και περιοχική κλίμακα.

Οι τεχνικές με τις οποίες εισάγεται η περιοχική πληροφορία στις κλιματικές προσομοιώσεις ονομάζονται τεχνικές υποβιβασμού κλίμακας (υποκλιμάκωσης) και χωρίζονται σε 2 κατηγορίες: 1) τις στατιστικές ή εμπειρικές μεθόδους υποκλιμάκωσης (Statistical/Empirical Downscaling) και 2) τη δυναμική υποκλιμάκωση.

- Η στατιστική αποκλιμάκωση βασίζεται στην εύρεση αναλυτικών στατιστικών σχέσεων μεταξύ των ατμοσφαιρικών μεταβλητών μεγάλης κλίμακας, οι οποίες είναι γνωστές με τον αγγλικό όρο «predictors», και των ατμοσφαιρικών μεταβλητών σε τοπικό επίπεδο, οι οποίες είναι γνωστές με τον αγγλικό όρο «predictands». Οι κύριες μέθοδοι στατιστικής αποκλιμάκωσης είναι οι γεννήτορες καιρού (weather generators), οι συναρτήσεις μεταφοράς (transfer functions) και η καιρική αποτύπωση (weather typing).
- Η δυναμική υποκλιμάκωση βασίζεται στη χρήση των περιοχικών κλιματικών μοντέλων (Regional Climate Models, RCMs). Πρόκειται για μοντέλα περιορισμένου πεδίου και υψηλής ανάλυσης τα οποία βασίζονται στη δυναμική υποκλιμάκωση και αναπτύχθηκαν προκειμένου να εισαχθεί η περιοχική πληροφορία στα μεγάλης κλίμακας πεδία που παρέχονται από τα GCMs ή που προκύπτουν από επανα-ανάλυση (Dickinson et al., 1989, Giorgi, 1989). Για να λειτουργήσουν είναι απαραίτητο να τους παρέχονται αρχικές συνθήκες σε ολόκληρο το πεδίο τους, χρονομεταβαλλόμενες οριακές συνθήκες στα πλευρικά τους όρια και επιφανειακές οριακές συνθήκες. Οι πλευρικές οριακές συνθήκες προέρχονται από προσομοιώσεις με GCMs ή από ανάλυση παρατηρήσεων. Δέχονται επίσης, όπως και τα AOGCMs, δεδομένα εισόδου συγκέντρωσης αερίων θερμοκηπίου και συγκέντρωσης αερολυμμάτων. Συνήθως αποτελούνται από ένα ατμοσφαιρικό μοντέλο συζευγμένο με ένα μοντέλο του εδάφους.

Τα περιοχικά κλιματικά μοντέλα λόγω των μικρών τους απαιτήσεων σε υπολογιστικούς πόρους μπορούν να πραγματοποιούν προσομοιώσεις διάρκειας μερικών δεκαετιών σε αρκετά υψηλή ανάλυση, μέχρι και κάτω από τα 10km. Με αυτό τον τρόπο πετυχαίνουν να υποκλιμακώσουν την πληροφορία από τα αποτελέσματα των GCMs που περιέχει την γενική κυκλοφορία η οποία οφείλεται στα μεγάλης κλίμακας παράγοντες (large-scale forcings) και να την εμπλουτίσουν χάρη (α) στην καλύτερη αναπαράσταση της τοπογραφίας (λόγω της υψηλότερης ανάλυσης) και (β) στην δυνατότητα αναπαράστασης διεργασιών μικρότερης κλίμακας οι οποίες δεν μπορούν να προσομοιωθούν στην κλίμακα των GCMs. Το κυριότερο μειονέκτημά τους είναι ότι αν τα αποτελέσματα του GCM που

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 115			

παρέχει τις οριακές συνθήκες είναι εσφαλμένα το ίδιο θα ισχύσει και για τα αποτελέσματα του RCM. Αυτό το μειονέκτημα βέβαια ισχύει για όλες τις τεχνικές υποκλιμάκωσης.

#### 11.1.4 Περιοχικά κλιματικά μοντέλα

Σύγχρονα δυναμικά περιοχικά μοντέλα, τα οποία αρχικά δημιουργήθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος ENSEMBLES (<http://www.ensembles-eu.org/>) καθώς και αναθεωρημένες εκδόσεις μοντέλων που χρησιμοποιήθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος PRUDENCE (<http://prudence.dmi.dk/>). Το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα PRUDENCE πραγματοποιήθηκε κατά την χρονική περίοδο 1η Νοεμβρίου 2001 – 31 Οκτωβρίου 2004, και είχε ως βασικό σκοπό τον προσδιορισμό των κινδύνων και των συνεπειών που θα προκαλέσουν οι κλιματικές αλλαγές εξαιτίας των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρώπη. Αντιστοίχως, το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα ENSEMBLES πραγματοποιήθηκε κατά την χρονική περίοδο 1η Σεπτεμβρίου 2004 – 31 Δεκεμβρίου 2009 και μπορεί να θεωρηθεί συνέχεια του προγράμματος PRUDENCE.

Στόχος του προγράμματος αυτού ήταν η δημιουργία ενός συστήματος προσομοίωσης που θα παρείχε εκτιμήσεις των μεταβολών που θα υποστεί το κλίμα της Ευρώπης καθώς και άλλων περιοχών του πλανήτη εξαιτίας των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Στα πλαίσια του προγράμματος διερευνήθηκαν επίσης, οι επιπτώσεις των μεταβολών αυτών σε διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, στην γεωργία, στην υγεία του πληθυσμού, στις λίμνες και τα ποτάμια, στη φυσική βλάστηση κ.α.

Τα τέσσερα μοντέλα που προέρχονται από το πρόγραμμα ENSEMBLES είναι τα C4IRCA3, KNMI-RACMO2, ICTP-RegCM3 και MPI-M-REMO. Τα μοντέλα έχουν χωρική ανάλυση 25x25km, και προέρχονται από τον ίδιο «γονέα» μοντέλο γενικής κυκλοφορίας, το ECHAM5. Για τις μελλοντικές προβολές των τριών μοντέλων (KNMI-RACMO2, ICTP-RegCM3 και MPI-M-REMO) χρησιμοποιήθηκε το σενάριο εκπομπών A1B (SRES emission scenarios) ενώ για το μοντέλο C4IRCA3 χρησιμοποιήθηκε το σενάριο εκπομπών A2 (SRES emission scenarios).

Το μοντέλο CLM-RCM, το οποίο αποτελεί μια αναθεωρημένη έκδοση του αρχικού μοντέλου που χρησιμοποιήθηκε στο πρόγραμμα PRUDENCE, έχει χωρική ανάλυση 20x20km (σε σχέση με τα 50x50km του αρχικού μοντέλου) και προέρχεται επίσης από τον ίδιο «γονέα» μοντέλο γενικής κυκλοφορίας, το ECHAM5. Για τις μελλοντικές προβολές του μοντέλου CLM-RCM χρησιμοποιήθηκαν τόσο το σενάριο εκπομπών A1B όσο και το B1.

#### 11.2 Στοιχεία από ΣΔΚΠ

Στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (GR01/ΥΔ01) - ΣΤΑΔΙΟ Ι – 1η ΦΑΣΗ - Όμβριες Καμπύλες στην παραγρ. 16.2 αναφέρονται τα ακόλουθα.

Μια απλή και ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος ανίχνευσης των συστηματικών μεταβολών μιας υδροκλιματικής μεταβλητής είναι ο έλεγχος τάσεων. Στην προσέγγιση αυτή αρχικά προσαρμόζεται μια γραμμή τάσης στις ετήσιες τιμές της μεταβλητής, και στη συνέχεια εξετάζεται αν η κλίση της είναι στατιστικά σημαντική. Αν ναι, τότε υπάρχει ισχυρή ένδειξη ότι η τιμή της υπόψη μεταβλητής αυξάνει διαχρονικά, εφόσον η κλίση είναι θετική, ή αντίθετα μειώνεται διαχρονικά, εφόσον η κλίση προκύψει αρνητική. Βεβαίως, η εγκυρότητα των συμπερασμάτων εξαρτάται έντονα από το μήκος του δείγματος που εξετάζεται. Σε μικρού μήκους χρονοσειρές, π.χ. λίγων δεκάδων ετών, είναι ιδιαίτερα επισφαλής η εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων, καθώς τόσο το πρόσημο όσο και η τιμή της τάσης είναι πολύ ευαίσθητα έναντι μεμονωμένων ακραίων τιμών του δείγματος.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 116			

Η αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων αυξάνει περαιτέρω όταν η ανάλυση τάσεων αφορά σε σημειακά δείγματα. Στην περίπτωση αυτή ο έλεγχος πρέπει να γίνει είτε στην επιφανειακά ανηγμένη τιμή της μεταβλητής (που στην περίπτωση των ακραίων βροχοπτώσεων δεν είναι δυνατή η εκτίμησή της) είτε σε πολλά σημειακά δείγματα ταυτόχρονα, από την ίδια περιοχή ενδιαφέροντος. Εφόσον υπάρχει σαφής υπεροχή του ενός από τα δύο πρόσημα της γραμμής τάσης, τότε αυτό μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό της μακροχρόνιας δίαιτας της μεταβλητής στην ευρύτερη περιοχή, δηλαδή αν η τιμή της μεταβλητής αυξάνει ή μειώνεται σε βάθος χρόνου. Με τον τρόπο αυτό, τεκμηριώνεται στην πράξη αν υπάρχει κλιματική αλλαγή και προς ποια κατεύθυνση. Αντίθετα, αν οι θετικές και αρνητικές τιμές τάσεων στα σημειακά δείγματα είναι περίπου ισομοιρασμένες, δεν προκύπτει συμπέρασμα συστηματικής διαφοροποίησης της εξεταζόμενης διεργασίας στην περιοχή, και συνεπώς η υπόθεση της κλιματικής αλλαγής δεν μπορεί να τεκμηριωθεί.

Η παραπάνω μεθοδολογία εφαρμόστηκε στις χρονοσειρές των μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής των 143 βροχομέτρων της περιοχής μελέτης. Σε κάθε χρονοσειρά προσαρμόστηκε η γραμμή τάσης και υπολογίστηκε η κλίση της, όπως φαίνεται στο παράδειγμα της Εικόνας 16.1. Ακολούθως, ελέγχθηκε αν η κλίση αυτή είναι στατιστικά σημαντική, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Για την εκτίμηση των ορίων εμπιστοσύνης, εφαρμόστηκε μια τεχνική προσομοίωσης Monte Carlo, παρόμοια με την περίπτωση των όμβριων καμπυλών (Κεφάλαιο 14). Ειδικότερα, με την υπόθεση ότι κάθε δείγμα ακολουθεί κατανομή ΓΑΤ, παρήχθησαν 1000 συνθετικές χρονοσειρές ίσου μήκους με τις αρχικές, για τις οποίες υπολογίστηκαν 1000 τιμές κλίσης της γραμμής τάσης. Από το συνθετικό δείγμα κλίσεων ελήφθησαν η 25<sup>η</sup> και η 975<sup>η</sup> υψηλότερη τιμή, ως εκτιμήτρια του άνω και κάτω ορίου της κλίσης, αντίστοιχα

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων δίνονται στον Πίνακα 16.1. Συγκεκριμένα, δίνονται η εκτίμηση της κλίσης της γραμμής τάσης, το άνω και κάτω όριο εμπιστοσύνης για επίπεδο 95% και ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας (αληθής ή ψευδής). Όπως ήταν αναμενόμενο, εξαιτίας των μικρών δειγμάτων, ο έλεγχος σημαντικότητας είναι αληθής σε μόλις 18 από τα 143 βροχομέτρα, από τα οποία σε 11 παρατηρείται αρνητική τάση και σε μόλις επτά θετική. Είναι σαφές ότι **στην περιοχή μελέτης δεν προκύπτει καμία απολύτως ένδειξη κλιματικής αλλαγής, πόσο δε μάλλον αύξησης των ακραίων βροχοπτώσεων.**

Σε κάθε περίπτωση, θεωρούμε ότι η **αβεβαιότητα στον υδρολογικό σχεδιασμό αντιμετωπίζεται με ικανοποιητική ασφάλεια με τη θεώρηση των ορίων εμπιστοσύνης των όμβριων καμπυλών**, που βασίζονται σε στατιστικά συνεπείς μαθηματικές υποθέσεις, και όχι με αυθαίρετα «σενάρια», που παράγονται από αμφίβολης εγκυρότητας μοντέλα και τα αποτελέσματά τους έρχονται σε αντίθεση με τη γενική στατιστική εικόνα των ισχυρών βροχοπτώσεων στην περιοχή μελέτης.

Στην παρούσα μελέτη για την εκτίμηση της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής ελήφθησαν τα άνω όρια εμπιστοσύνης 80% των όμβριων καμπυλών, όπως προσδιορίστηκαν στα ΣΔΚΠ.

### 11.3 Στοιχεία από 1η Αναθεώρηση Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (06/2020)

Παράρτημα II: Διερεύνηση της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στο πλαίσιο της αναθεώρησης της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης των κινδύνων πλημμύρας

#### 11.3.1 Επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην ένταση των βροχοπτώσεων

Για το EL01 Δ. Πελοπόννησος: Σε κανένα από τα εξεταζόμενα σενάρια μεταβολών λόγω κλιματικής αλλαγής (2050, 2080 για RCP45, RCP85) οι εντάσεις βροχοπτώσης 24h για περίοδο επαναφοράς T50 και T100 δεν υπερβαίνουν την ένταση βροχοπτώσης 24h για T1000. Ο κίνδυνος και η επικινδυνότητα πλημμύρας όπως αξιολογήθηκαν κατά το πρώτο ΣΔΚΠ για το σενάριο T1000 φαίνεται να καλύπτει τις τυχόν εκτιμώμενες μεταβολές λόγω κλιματικής αλλαγής.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 117			



### 11.3.2 Επίδραση της κλιματικής αλλαγής στη στάθμη θάλασσας

Το θέμα της ανύψωσης της στάθμης της θάλασσας επίσης ενέχει πολύ σημαντικές αβεβαιότητες, όπως προκύπτει από ποικίλες μελέτες με διαφορετικές προσεγγίσεις του θέματος. Στην μελέτη ΕΜΕΚΑ, 2011, κατά την εξέταση της τρωτότητας παράκτιων περιοχών, η περιοχή της εκβολής έχει χαρακτηριστεί ως υψηλής τρωτότητας και εντάσσεται στις δελταϊκές αποθέσεις μεγάλου υψομέτρου. Όμως, η ασφαλής εκτίμηση της επικινδυνότητας μιας περιοχής λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας δεν καθορίζεται μόνο από το ρυθμό και το εύρος της ανόδου της στάθμης αλλά και από άλλους τοπικούς παράγοντες, όπως είναι ο τεκτονισμός, η προσφορά ιζήματος (από τη χέρσο) και η παράκτια γεωμορφολογία/λιθολογία.

Το Κοινό Κέντρο Ερευνών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (JRC, Joint Research Center) ανέπτυξε ένα ολοκληρωμένο εργαλείο - **LISCOAST** (Large Scale Integrated Sea-level and Coastal Assessment Tool) για την διαμόρφωση δυναμικών σεναρίων δυνητικών καταστροφικών συμβάντων (μετεωρολογικές παλίρροιες, ανύψωση της στάθμης της θάλασσας κλπ), σε παράκτιες περιοχές της ΕΕ στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής. Στο πλαίσιο ανάπτυξης του εργαλείου αυτού διερευνήθηκε η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στις μελλοντικές μέγιστες στάθμες της θάλασσας στις ακτές της Ευρώπης λαμβάνοντας υπόψη τη μέση στάθμη της θάλασσας, τις αστρονομικές παλίρροιες, τους κυματισμούς και τις μετεωρολογικές παλίρροιες. Κατά την εργασία αυτή έγιναν προσομοιώσεις όλων των βασικών παραμέτρων που επηρεάζουν την μέγιστη στάθμη της θάλασσας για τα βασικά σενάρια εκπομπών αερίων ρύπων RCP4.5 και RCP8.5 και εξετάστηκαν οι αναμενόμενες μεταβολές στις σημερινές τιμές της μέγιστης στάθμης της θάλασσας με περίοδο επαναφοράς 100 έτη.

Η Μέγιστη Στάθμη Θάλασσας (ESL) με περίοδο επαναφοράς 100 έτη φαίνεται ότι το 2050 αυξάνεται κατά μέσο όρο 25 cm στην Ευρώπη και για τα δύο σενάρια εκπομπών αερίων, ενώ για το 2100 εμφανίζονται διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο σεναρίων εκπομπών δίνονται μέση αύξηση 57 cm για το σενάριο RCP4.5 και 81 cm για το σενάριο RCP8.5. Τα στοιχεία που προκύπτουν για την Ανατολική Μεσόγειο για κάθε σενάριο εκπομπών αερίων για τα έτη 2050 και 2100 δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί

2050		2100	
RCP4.5	RCP8.5	RCP4.5	RCP8.5
ΔΕLS (m)	ΔΕLS (m)	ΔΕLS (m)	ΔΕLS (m)
0,20	0,22	0,53	0,71

### 11.4 Στοιχεία από μελέτη ΕΜΕΚΑ

Στην εργασία: Παπανικολάου Δ. και Μ. Διακάκης, Ιούνιος 2011, *Μεταβολές στην ένταση και την κατανομή των φυσικών καταστροφών*, Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ), Τράπεζα της Ελλάδος.

Εκτός από τις γενικές διερευνήσεις που γίνονται για τον ελληνικό χώρο εξετάζονται και 13 μεγάλες λεκάνες απορροής μεταξύ των οποίων και αυτή του Νέδοντα (Α/Α 19) για την οποία αναφέρεται ως σημαντικό πλημμυρικό συμβάν αυτό της 04-11-1924.

Γίνεται διερεύνηση της πιθανότητας υπέρβασης των ορίων των βροχοπτώσεων που οδηγούν σε κατολισθήσεις αλλά και αύξηση της πλημμυρικής επικινδυνότητας. Ακόμα γίνεται ακτίμηση και της αλλαγής της παροχής αιχμής της απορροής περιόδου επαναφοράς 5-ετίας.

Στις επόμενες παραγράφους συνοψίζονται τα σχετικά συμπεράσματα της μελέτης.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 118			

#### 11.4.1 Επίδραση στις κατολισθήσεις

Παρά την ενδογενή πολυπλοκότητα των κατολισθητικών φαινομένων υπάρχει μια σημαντική και διακριτή συσχέτισή τους με το κλίμα. Η σχέση αυτή έχει μέχρι σήμερα εκφραστεί επιτυχημένα ως συνάρτηση της έντασης και της διάρκειας της βροχόπτωσης. Χρησιμοποιώντας, λοιπόν, τη μεθοδολογία και εξετάζοντας δύο τέτοιες περιπτώσεις συσχέτισης (μία παγκόσμιας εμβέλειας και μία Μεσογειακής) προέκυψαν διαφοροποιήσεις στο πιθανοτικό καθεστώς εκδήλωσης κατολισθήσεων.

Σε αντίθεση με τις σημαντικού εύρους τοπικές διαφοροποιήσεις, προκύπτει οριακή αύξηση της μέσης πιθανότητας εκδήλωσης κατολισθήσεων σε όλη την επικράτεια για την περίοδο 2040-2049 (Πίνακας 5) όπως αυτή εκφράζεται από το σενάριο A1B που είναι το μόνο που από τα διαθέσιμα που εξετάζει αυτή την περίοδο.

Σε ότι αφορά την περίοδο 2090-2099 (για το σενάριο A1B) προκύπτει πιο ευρεία μεταβολή στη μέση πιθανότητα.

Σε ότι αφορά τα αποτελέσματα των στοιχείων που προήλθαν από το μοντέλο HadCM3 και τα σενάρια A2 και B2, και τα οποία αναφέρονται στην περίοδο 2070-2100 προκύπτει και εδώ (σε συμφωνία με τα αποτελέσματα του σεναρίου A1B) ευρεία μεταβολή στη μέση πιθανότητα υπέρβασης των ορίων βροχόπτωσης.

Στους πίνακες (Πίνακας 5 & 6) παρουσιάζονται οι μέσοι όροι πιθανότητας υπέρβασης των ορίων βροχόπτωσης πέρα από τα οποία είναι πιθανό να προκύψουν κατολισθητικά φαινόμενα για τις περιόδους 2040-2049, 2090-2099 (σενάριο A1B) και 2070-2100 (σενάρια A2 και B2).

Στον πίνακα παρουσιάζονται επίσης οι μεταβολές των πιθανοτήτων επί τοις εκατό.

#### **Πιν. 11-1. Μεταβολές στη μέση πιθανότητα υπέρβασης των ορίων της βροχόπτωσης που οδηγούν σε κατολισθήσεις βάσει των τιμών που προκύπτουν από την ανάλυση του μοντέλου ECHAM5 για το σενάριο A1B.**

Περίοδος		1990-1999	2040-2049	2090-2099
Σενάριο		A1B		A1B
Παγκόσμιο όριο (threshold)	όριο	0,249	0,252 (+1.2%)	0,322 (+29.3%)
Μεσογειακό όριο (threshold)	όριο	0,16	0,165 (+3.13%)	0,214 (+33.7%)

*Πηγή: Πίνακας 5. Παπανικολάου και Διακάκης, 2011*

#### **Πιν. 11-2. Μεταβολές στη μέση πιθανότητα υπέρβασης των ορίων της βροχόπτωσης που οδηγούν σε κατολισθήσεις βάσει των τιμών που προκύπτουν από την ανάλυση του μοντέλου HadCM3 για τα σενάρια A2 και B2.**

Περίοδος		1960-1990	2070-2100	
Σενάριο		A2		B2
Παγκόσμιο όριο (threshold)		0,011	0,015 (+38.4%)	0,012 (+10.6%)
Μεσογειακό όριο (threshold)		0,007	0,010 (+44.6%)	0,008 (+11.9%)

*Πηγή: Πίνακας 6. Παπανικολάου και Διακάκης, 2011*

Από τα αποτελέσματα διαφαίνεται ότι οι σημαντικότερες αλλαγές προκύπτουν στα αποτελέσματα που αφορούν δεκαετίες προς το τέλος του αιώνα. Οι αλλαγές αυτές κυμαίνονται μεταξύ +10% - +45% επί της πιθανότητας υπέρβασης του ορίου βροχόπτωσης, πέρα από το οποίο προκύπτουν κατολισθήσεις, ανάλογα βέβαια με το μοντέλο στο οποίο βασίζονται οι υπολογισμοί.

Οι ευρείες μεταβολές που καταγράφονται στις περιόδους 2070-2100 και 2090-2099 θα πρέπει όμως να αντιμετωπίζονται με επιφύλαξη καθώς θα πρέπει να συνυπολογισθεί η αυξημένη αβεβαιότητα που συνοδεύει τις προγνώσεις των κλιματικών μοντέλων και τα δεδομένα εισόδου τους. Αντίθετα τη δεκαετία 2040-2049 οι αυξήσεις που προκύπτουν στην πιθανότητα υπέρβασης των ορίων είναι κατά μέσο όρο οριακές και επομένως δεν στοιχειοθετούν σημαντική μεταβολή στο καθεστώς επικινδυνότητας των κατολισθήσεων.

Επιπρόσθετα παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ της κατανομής των μεταβολών μεταξύ των δεκαετιών 2040-2049, 2090-2099 και 2070-2100. Οι διαφορές αυτές προκύπτουν λόγω του διαφορετικού μοτίβου μεταβολής των βροχοπτώσεων όπως αυτές προκύπτουν από τα αποτελέσματα των μοντέλων ECHAM5 και HadCM3.

Οι υπολογισμοί αυτοί είναι σημαντικό να αντιμετωπισθούν με επιφύλαξη καθώς το τα διαστήματα των 10 και 30 ετών αντίστοιχα που ήταν διαθέσιμα είναι οριακά επαρκή για την παρούσα ανάλυση. Παρότι θεωρείται ότι αποδίδει ορθά το πρόσημο της αλλαγής, εντούτοις, κρίνεται ότι ο επαναυπολογισμός των πιθανοτήτων στο μέλλον χρησιμοποιώντας μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα θα βοηθούσε στην ακριβέστερη πρόβλεψη των τιμών αυτών.

Παρόλα αυτά οι μέγιστες τιμές που προκύπτουν είναι παρόμοιες με αυτές στις οποίες καταλήγουν άλλοι ερευνητές. Το δε φάσμα των τιμών τόσο στην παρούσα μελέτη όσο και σε άλλες από τις οποίες προκύπτουν αντίστοιχα εύρη δείχνουν την **αβεβαιότητα που υπάρχει στην πρόβλεψη ακραίων τιμών**.

Η ακριβής πρόγνωση της τάσης των κατολισθητικών φαινομένων δυσχεραίνεται λόγω και των πολλαπλών παραγόντων που συμμετέχουν στις διεργασίες εδαφικών κινήσεων. Για παράδειγμα η αλλαγή στις χρήσεις γης και οι διαφοροποιήσεις στο είδος και την έκταση της βλάστησης που προβλέπονται στη Μεσόγειο αναμένεται να αποτελέσουν καθοριστικό παράγοντα στο καθεστώς εκδήλωσης των κατολισθήσεων.

#### 11.4.2 Επίδραση στην πλημμυρική επικινδυνότητα

Λόγω της πολυπλοκότητας και της έλλειψης στοιχείων δεν ελήφθη υπόψη πιθανή αλλαγή στις χρήσεις γης όπως για παράδειγμα η αύξηση της αστικοποίησης η οποία ενδεχομένως να είχε επίδραση στη διακύμανση των απορροών στο μέλλον

Από τα αποτελέσματα προκύπτει **ανομοιογένεια στις μεταβολές των παροχών αιχμής** των υδρολογικών λεκανών που μελετήθηκαν ανά σενάριο. Οι διαφοροποιήσεις αυτές είναι εκτεταμένες και εκτός από το εύρος των αλλαγών σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν να κάνουν και με το πρόσημο τους.

Σε ότι αφορά το σενάριο A1B και την περίοδο 2040-2049 προκύπτει αύξηση της παροχής αιχμής στην ηπειρωτική χώρα, εκτός από ένα τμήμα της Κεντρικής Μακεδονίας, τα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη.

**Σε ότι αφορά την περίοδο 2090-2099 (σενάριο A1B) προκύπτει αύξηση στο μεγαλύτερο τμήμα της χώρας με εξαίρεση τη δυτική Πελοπόννησο.**

Σε ότι αφορά το σενάριο A2 (HadCM3) προκύπτει αύξηση των παροχών αιχμής και τους κόστους στο κεντρικό και βόρειο τμήμα της χώρας και μείωση στην Πελοπόννησο, ενώ διαφαίνονται μικρές μεταβολές στα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη (Σχήμα 38).

Σε ότι αφορά το σενάριο B2 (HadCM3) προκύπτει μείωση των παροχών αιχμής και τους κόστους στο μεγαλύτερο τμήμα της χώρας με σημαντικές εξαιρέσεις τη δυτική Ελλάδα, και τον Έβρο καθώς και ορισμένα νησιά (Σχήμα 39).

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 120			

Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζουν καλή συσχέτιση με τα συμπεράσματα των των Ciscar et al (2009) και Van der Knijff et al (2008).

Σε ότι αφορά την μεταβολή της πιθανότητας υπέρβασης των ορίων βροχόπτωσης (thresholds) προκύπτουν τα εξής:

- Για τα σενάρια A2 και B2 προκύπτει αύξηση της πιθανότητας στη δυτική Ελλάδα, τον Έβρο και τα Δωδεκάνησα. Μείωση διαφαίνεται κυρίως στην κεντρική Μακεδονία και την ανατολική Στερεά.
- Για το σενάριο A1B προκύπτει αύξηση στον κεντρικό χώρο (Θεσσαλία, Στερεά και κεντρική Μακεδονία) και τον Έβρο. Μείωση διαφαίνεται κυρίως στην Κρήτη και τα Δωδεκάνησα καθώς και στη νότια Πελοπόννησο.

Σε ότι αφορά τις μέσες μεταβολές της πιθανότητας υπέρβασης των ορίων της βροχόπτωσης αυτές παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές ανάλογα με το σενάριο και το διάστημα υπό διερεύνηση. Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι μέσες αυτές μεταβολές οι οποίες προκύπτουν εκτεταμένες κυρίως για την περίοδο προς το τέλος του αιώνα αλλά και εκεί υπάρχει σημαντική απόκλιση ανάλογα με τα σενάρια.

**Πιν. 11-3. Μέση μεταβολή (%) σε όλη την επικράτεια στην πιθανότητα υπέρβασης των ορίων βροχόπτωσης σε σχέση με τις αντίστοιχες περιόδους ελέγχου για τα αντίστοιχα κλιματικά σενάρια**

Σενάριο	Περίοδοι	Μεταβολή πιθανότητας υπέρβασης ορίου βροχόπτωσης πέρα από το οποίο παρουσιάζεται αυξημένος πλημμυρικός κίνδυνος (%)
A1B	2040-2049	- 0,69 %
A1B	2090-2099	+ 30,15 %
A2	2070-2100	+ 24,7 %
B2	2070-2100	+ 6,45 %

*Πηγή: Πίνακας 14. Παπανικολάου και Διακάκης, 2011*

Συνολικά από τα αποτελέσματα διαφαίνονται διαφορετικού είδους μεταβολές για κάθε περίοδο. Συνοπτικά για την περίοδο 2040-2049 προκύπτει:

- οριακή κατά μέσο όρο αύξηση του κινδύνου πλημμυρών
- οριακή μεταβολή κατά μέσο όρο της πιθανότητας υπέρβασης των ορίων (thresholds)
- μέσου εύρους αυξήσεις και μειώσεις κατά τόπους στη ραγδιότητα και την πιθανότητα υπέρβασης
- μέσου και μεγάλου εύρους μεταβολές (μειώσεις και αυξήσεις) στις παροχές αιχμής των λεκανών που μελετήθηκαν

Για την περίοδο 2090-2099 προκύπτει:

- αύξηση κατά μέσο όρο του κινδύνου πλημμυρών
- αύξηση της πιθανότητας υπέρβασης των ορίων
- αύξηση της ραγδιότητας (κατά τόπους σημαντική)
- μέσου και μεγάλου εύρους αυξήσεις στις παροχές αιχμής σε σχέση με την περίοδο ελέγχου.
- Σημαντικές διακυμάνσεις των τιμών των μεταβολών και εξάρτηση του εύρους των αλλαγών από τα σενάρια

Σχετικά με τα αποτελέσματα πρέπει να τονισθούν τα εξής:

1. Η έκταση των αλλαγών που προκύπτει στις παροχές αιχμής και στις εντάσεις της βροχόπτωσης πενταετίας, πρέπει να αντιμετωπισθεί με επιφύλαξη καθώς η στατιστική επεξεργασία παρουσιάζει αδυναμίες λόγω του περιορισμένου διαθέσιμου χρονικού διαστήματος.

2. Το πρόσημο των αλλαγών αυτών μπορεί να θεωρείται ένα από τα συμπαγή συμπεράσματα αυτής της μελέτης καθώς παρατηρείται σημαντική σύμπτωση στο σχετικό μοτίβο τόσο μεταξύ των διαφορετικών προσεγγίσεων αυτής της μελέτης όσο και σε άλλες προσεγγίσεις.

Από τα ανωτέρω εξάγεται το **συμπέρασμα** ότι:

- για την περίοδο 2040-2049 είναι πιθανή η οριακή μεταβολή κατά μέσο όρο του στην επικράτεια και η κατά τόπους μέσες αυξήσεις του πλημμυρικού κινδύνου.
- για την περίοδο 2090-2099 διαφαίνεται πιθανή η αύξηση του πλημμυρικού κινδύνου.

**Πιν. 11-4. Μεταβολή παροχής αιχμής περιόδου επαναφοράς 5-ετίας λεκάνης απορροής Νέδοντα**

Σχήμα*	Σενάριο	Περίοδος 1	Περίοδος 2	Μεταβολή (%)
32	A1B	1990-99	2040-2049	+12
33	A1B	1990-99	2090-2099	-6
38	A2	1960-90	2070-2100	-10
39	B2	1960-90	2070-2100	+7

*\*(όπως φαίνεται στα σχετικά σχήματα εργασίας Παπανικολάου και Διακάκης, 2011)*

## 12 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Έγινε εκτενής ανασκόπηση των υφιστάμενων στοιχείων υδρολογικών μελετών καθώς και επεξεργασία και χρήση πιο πρόσφατων.

Δημιουργήθηκε αναλυτικό υδρολογικό μοντέλο με τη χρήση του λογισμικού ελεύθερης χρήσης HECHMS 4.6.1 για ολόκληρη τη λεκάνη απορροής του π. Νέδοντα και της περιοχής της Καλαμάτας λαμβάνοντας υπόψη τα πρόσφατα στοιχεία - μεθοδολογία και αναλύσεις - από τα σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας και τη δημοσίευση ομβρίων καμπυλών για όλη τη χώρα (ΕΓΥ, 2016) καθώς και στοιχεία του κατασκευασμένου δικτύου ομβρίων.

- Χρησιμοποιείται η όμβρια καμπύλη της λεκάνης Νέδοντα από τα ΣΔΚΠ για όλες τις υπολεκάνες του μοντέλου και συντελεστής επιφανειακής αναγωγής μέσω του λογισμικού.
- Για τον προσδιορισμό του χρόνου συρροής/ υστέρησης επιλέγεται η χρήση της σχέσης του Giandotti με κατάλληλη προσαρμογή για την περίοδο επαναφοράς, όπως και στα ΣΔΚΠ, ενώ για τμήματα με αγωγούς λαμβάνεται υπόψη η ταχύτητα ροής.
- Για τον καθορισμό των υδρολογικών απωλειών χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του αριθμού καμπύλης (CN) της SCS και μελετήθηκε και η επίδραση της εξέλιξης χρήσεων γης μεταξύ 2000 και 2018 σε αυτήν. Έγινε περαιτέρω εκτίμηση της περαιτέρω ανάπτυξης και επίδρασής της στο CN για τη τελική επιλογή των συντελεστών που χρησιμοποιήθηκαν.
- Χρησιμοποιείται βροχόπτωση σχεδιασμού 12-ωρης διάρκειας με κατανομή με διάταξη εναλλασσόμενων μπλοκ και αιχμή στο μέσον (50%).

Οι παροχές σχεδιασμού προσδιορίστηκαν στα σημεία ενδιαφέροντος με την ανάπτυξη υδρολογικού μοντέλου και τη χρήση υδρογραφημάτων κατά SCS για περίοδο επαναφοράς T= 5, 10, 20, 50, 100 έτη.

**Οι παροχές σχεδιασμού σε σημεία ενδιαφέροντος δίδονται στον Πιν. 9-4.** Παροχές στις θέσεις των έργων για T= 5, 10, 20, 50, 100 έτη.

Οι ανωτέρω παροχές θα χρησιμοποιηθούν για τον υδραυλικό σχεδιασμό των έργων σύμφωνα και με τις απαιτήσεις των οικείων κανονισμών (ΠΔ696/74, ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ).

Στο Κεφ. 10 δίδονται αρχικές εκτιμήσεις στερεομεταφοράς και βάθους διάβρωσης, οι οποίες μπορεί να εξειδικευθούν περαιτέρω κατά την υδραυλική μελέτη, εάν υπάρξουν και πρόσθετα στοιχεία για την κοκκομετρία της κοίτης κ.α.. Η στερεοπαροχή στις ορεινές κοίτες για τις εξετασθείσες θέσεις επιφέρει προσαύξηση της παροχής κατά 15-24%.

Στο Κεφ. 11 διερευνήθηκαν τα διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με την κλιματική αλλαγή και την επίδρασή της στον πλημμυρικό κίνδυνο, τον κίνδυνο κατολισθήσεων και την αύξηση της στάθμης της θάλασσας.

- Οι προβλέψεις εμπεριέχουν μεγάλη αβεβαιότητα.
- Όπως αναφέρεται στην 1η αναθεώρηση Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (06/2020), για το ΥΔ01 ο κίνδυνος και η επικινδυνότητα πλημμύρας όπως αξιολογήθηκαν κατά το πρώτο ΣΔΚΠ για το σενάριο T1000 φαίνεται να καλύπτει τις τυχόν εκτιμώμενες μεταβολές λόγω κλιματικής αλλαγής, οπότε η επίδραση χαρακτηρίζεται ως αμελητέα.

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 123			

- Η προβλεπόμενη μεταβολή παροχής αιχμής περιόδου επαναφοράς 5-ετίας λεκάνης απορροής Νέδοντα με βάση το σενάριο A1B, ενώ για την περίοδο 2040-2049 προβλέπεται αύξηση +12%, για την περίοδο 2090-2099 προβλέπεται μείωση -6%. Για την περίοδο 2070-2010 το σενάριο A2 προβλέπει μείωση -10% και το B2 αύξηση +7%.
- Έγινε επίσης εκτίμηση των παροχών αιχμής στην περίπτωση χρήσης του άνω ορίου εμπιστοσύνης 80% των ομβρίων καμπυλών. Από τους σταθμούς της περιοχής (Καλαμάτα, Νέδουσα, Λογκανίκος) προκύπτει για 50-ετία προσαύξηση ~15% και για 100-ετία ~20% του ύψους βροχής. Η προκύπτουσα αύξηση των παροχών είναι ακόμα μεγαλύτερη σε ποσοστό, δεδομένης της χρήσης της μεθόδου υδρολογικών απωλειών κατά SCS (αριθμός καμπύλης CN). Οι προκύπτουσες αυξήσεις της παροχής αιχμής στην εκβολή είναι +28%, +32% για 50-ετία και 100-ετία αντίστοιχα, αρκετά μεγαλύτερες από την αντίστοιχη εκτιμηθείσα αύξηση της έντασης των βροχοπτώσεων (+15%, +20%).
- Το ζήτημα της εκτιμώμενης ανύψωσης της στάθμης της θάλασσας θα ληφθεί υπόψη κυρίως κατά την κατασκευή με την επιλογή κατάλληλης ποιότητας υλικών (σκυροδέματος) και απόσταση εφαρμογής των μέτρων από τη θάλασσα εκτιμώντας μία μέση ανύψωση στάθμης 0,50 m.

Για τους  
συντάξαντες

Για την ανάδοχο σύμπραξη  
Ο Εκπρόσωπος

Μ.Βλαχογιάννης  
Πολ.Μηχανικός

Σπ.Μίχας  
Πολ.Μηχανικός

Αικ.Δανιήλ  
Πολ.Μηχανικός

Κ.Μιχαλόπουλος  
Πολ.Μηχανικός

### 13 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 125			



### 13.1 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Προσδιορισμός χαρακτηριστικών στοιχείων υπολεκανών

#### 13.1.1 Γεωμορφολογικά στοιχεία λεκανών απορροής (υψόμετρα, κλίσεις)

Πιν. 13-1. Επιφανειακές κλίσεις, Υψόμετρα υπολεκανών απορροής

BASIN ID	A km <sup>2</sup>	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΚΛΙΣΗ			Υψόμετρα			Κλίση Μέση (%)	CK
		Κλίση 0%-5% (I)	Κλίση %-20% (II)	Κλίση >20% (III)	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσο		
BA01	0.917	98.63%	1.37%			55.1	25.1	2.9	0.30
BA02	0.331	100.00%				13.7	4.0	2.1	0.30
BA03	0.226	100.00%			15.2	53.1	34.0	3.0	0.30
BA04	2.213	99.25%	0.75%			73.0	38.9	3.3	0.30
BA05	0.154	18.92%	80.92%	0.16%	61.3	100.0	75.0	8.1	0.46
BA05.1	0.095	34.25%	65.75%		74.1	104.2	91.8	6.0	0.43
BA06	0.157	46.43%	53.57%		70.8	108.3	86.4	4.7	0.41
BA06.1	0.242	46.98%	53.02%		74.1	111.3	93.7	5.6	0.41
BA06.2	0.792	11.81%	68.98%	19.21%	95.9	302.1	170.0	12.9	0.50
BD01	0.387	100.00%				21.3	12.1	2.0	0.30
BD02	0.456	100.00%			21.0	38.7	30.4	1.8	0.30
BD02.1	0.232	100.00%			36.6	46.1	41.8	1.5	0.30
BD03	0.710	100.00%			18.4	52.3	31.0	1.8	0.30
BD03.1	0.281	100.00%			35.0	53.2	43.0	2.1	0.30
BD03.2	1.368	40.66%	30.63%	28.70%	46.2	407.8	123.4	17.3	0.45
BE01	0.450	100.00%				28.3	12.3	1.9	0.30
BE02	0.418	100.00%			24.3	46.0	33.8	2.3	0.30
BE03	0.358	99.90%	0.10%		24.5	57.0	41.7	3.2	0.30
BE04	0.284	100.00%			38.1	65.8	48.7	2.8	0.30
BE04.1	0.122	99.04%	0.96%		54.0	85.1	66.0	3.9	0.30
BE05	0.307	81.29%	18.71%		38.1	81.7	54.6	4.0	0.34
BE06	0.051	94.48%	5.52%		62.7	75.3	67.2	3.3	0.31
BE06.1	0.042	94.14%	5.86%		70.1	83.4	75.1	3.7	0.31
BE06.2	5.262	6.68%	30.10%	63.22%	72.8	924.6	510.7	27.0	0.55
BE07	0.063	33.84%	66.16%		63.3	83.0	73.1	5.1	0.43
BE07.1	0.110	57.66%	42.34%		78.9	114.5	93.1	4.9	0.38
BN01	0.248	100.00%				14.4	5.3	1.8	0.30
BN01.1	0.250	100.00%				14.9	6.9	1.9	0.30
BN01.2	0.063	100.00%			12.5	19.5	16.0	2.5	0.30
BN02	0.075	100.00%			13.4	29.7	21.6	2.1	0.30
BN02.1	0.134	100.00%			14.2	28.4	21.1	2.6	0.30
BN02.2	0.095	100.00%			22.1	31.8	27.8	2.7	0.30
BN03	0.090	100.00%			30.0	46.1	36.8	2.5	0.30
BN04	0.142	80.70%	15.46%	3.84%	45.7	78.4	53.3	4.9	0.34
BN05	0.071	42.83%	57.07%	0.10%	51.1	68.5	60.0	5.0	0.41
BN06	0.217	58.35%	38.53%	3.12%	62.2	90.3	79.1	5.6	0.39
BN06.1	1.402	6.96%	48.55%	44.50%	87.1	519.8	257.4	21.3	0.53
BN06.2	0.032	31.59%	68.41%		86.8	102.1	95.8	5.1	0.44
BN07	0.086	11.15%	76.29%	12.57%	56.5	88.7	76.1	10.1	0.49
BN07.1	0.043	33.43%	66.57%		82.9	106.3	96.0	7.1	0.43
BN07.2	0.075	4.25%	87.46%	8.29%	84.6	137.7	104.0	10.7	0.50
BN10	0.255	20.17%	71.32%	8.51%	56.6	102.9	73.8	9.0	0.47

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

BASIN ID	A km <sup>2</sup>	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΚΛΙΣΗ			Υψόμετρα			Κλίση Μέση (%)	CK
		Κλίση 0%-5% (I)	Κλίση %-20% (II)	Κλίση >20% (III)	Ελάχιστο	Μέγιστο	Μέσο		
BN11	1.544	15.32%	59.68%	25.00%	78.0	206.6	121.7	16.4	0.49
BN12	10.051	6.69%	29.05%	64.26%	94.0	1110.0	629.2	34.9	0.55
BN12.1	3.766	3.75%	51.60%	44.65%	98.0	639.0	350.2	21.8	0.54
BN13	5.180	8.18%	27.01%	64.80%	199.7	1003.6	602.4	38.3	0.55
BN13.1	9.734	2.07%	17.59%	80.34%	199.7	1299.4	837.4	39.9	0.58
BN14	12.732	2.40%	9.53%	88.07%	296.4	1281.3	744.5	53.8	0.58
BN14.1	27.033	2.66%	12.51%	84.83%	296.4	1603.3	933.0	45.2	0.58
BN15	19.824	3.85%	13.19%	82.96%	397.7	1603.7	1003.1	44.5	0.58
BN15.1	12.871	5.00%	22.24%	72.77%	396.9	1302.0	752.6	36.6	0.56
BN15.2	7.715	3.75%	22.18%	74.07%	598.5	1508.0	1089.7	31.9	0.57
BN15.3	10.952	2.40%	13.78%	83.82%	597.7	1712.2	1146.7	37.5	0.58
BN20	0.286	73.27%	26.73%		45.7	81.0	60.9	3.8	0.35
BN21	0.073	45.03%	54.97%		71.7	89.4	82.4	4.8	0.41
BN21.1	0.268	14.88%	85.10%	0.02%	87.1	168.5	115.2	8.8	0.47
BN22	0.078	76.90%	23.10%		70.4	87.1	77.9	3.9	0.35
BN22.1	0.043	35.28%	64.72%		84.9	100.9	92.1	5.4	0.43
BN22.2	3.968	5.90%	33.53%	60.57%	87.2	1005.9	623.4	26.9	0.55
<b>sum all (km<sup>2</sup>)</b>	<b>145.43</b>	<b>15.69</b>	<b>28.23</b>	<b>101.50</b>					
<b>%</b>	<b>100.00</b>	<b>10.79</b>	<b>19.41</b>	<b>69.80</b>					

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

### 13.1.2 Στοιχεία υδατοπερατότητας και διαβρωσιμότητας λεκανών απορροής

Πιν. 13-2. Κατανομή ανά κλάση υδατοπερατότητας και διαβρωσιμότητας

BASIN ID	A km <sup>2</sup>	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΚΛΑΣΗ ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ				ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΙΑΒΡΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ		
		Υψηλή έως πολύ υψηλή [A]	Μέση έως χαμηλή [B]	Χαμηλή έως πολύ χαμηλή [C]	Πολύ χαμηλή [D]	K1 - Υψηλή	K2 - Μέση	K3 - Χαμηλή
BA01	0.917		100.00%					
BA02	0.331		100.00%			100.00%		
BA03	0.226		100.00%			100.00%		
BA04	2.213		98.32%	1.68%		100.00%		
BA05	0.154		5.99%	94.01%		69.63%	30.37%	
BA05.1	0.095			100.00%		5.99%	94.01%	
BA06	0.157		5.03%	94.97%			100.00%	
BA06.1	0.242			100.00%			100.00%	
BA06.2	0.792	65.87%		19.81%	14.32%		100.00%	
BD01	0.387		100.00%			14.32%	19.81%	65.87%
BD02	0.456		100.00%			100.00%		
BD02.1	0.232		100.00%			7.29%	92.71%	
BD03	0.710		100.00%				100.00%	
BD03.1	0.281		100.00%			11.34%	88.66%	
BD03.2	1.368	27.27%	71.90%	0.71%	0.12%		100.00%	
BE01	0.450		100.00%			0.12%	72.60%	27.27%
BE02	0.418		100.00%			97.36%	2.64%	
BE03	0.358		99.23%	0.77%		6.46%	93.54%	
BE04	0.284		100.00%			40.39%	59.61%	
BE04.1	0.122		100.00%				100.00%	
BE05	0.307		55.45%	44.55%			100.00%	
BE06	0.051		54.39%	45.61%			100.00%	
BE06.1	0.042		100.00%				100.00%	
BE06.2	5.262	87.43%	3.27%	9.30%			100.00%	
BE07	0.063		57.44%	42.56%			12.57%	87.43%
BE07.1	0.110		100.00%	0.00%			100.00%	
BN01	0.248		100.00%				100.00%	
BN01.1	0.250		100.00%			100.00%		
BN01.2	0.063		100.00%			100.00%		
BN02	0.075		100.00%			100.00%		
BN02.1	0.134		100.00%			100.00%		
BN02.2	0.095		100.00%			100.00%		
BN03	0.090		100.00%			100.00%		
BN04	0.142		100.00%			100.00%		
BN05	0.071		100.00%			99.73%	0.27%	
BN06	0.217		40.72%	59.28%		76.91%	23.09%	
BN06.1	1.402	35.83%		64.17%		40.72%	59.28%	
BN06.2	0.032			100.00%			64.17%	35.83%
BN07	0.086		30.52%	69.48%			100.00%	

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

BASIN ID	A	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΚΛΑΣΗ ΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ				ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΙΑΒΡΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ		
		Υψηλή έως πολύ υψηλή [A]	Μέση έως χαμηλή [B]	Χαμηλή έως πολύ χαμηλή [C]	Πολύ χαμηλή [D]	K1 - Υψηλή	K2 - Μέση	K3 - Χαμηλή
BN07.1	0.043			100.00%		30.52%	69.48%	
BN07.2	0.075			100.00%			100.00%	
BN10	0.255		52.08%	47.92%			100.00%	
BN11	1.544	7.33%	10.64%	81.84%	0.19%	52.08%	47.92%	
BN12	10.051	99.20%		0.52%	0.28%	10.82%	81.84%	7.33%
BN12.1	3.766	62.96%		1.78%	35.26%	0.28%	0.52%	99.20%
BN13	5.180	100.00%				35.26%	1.78%	62.96%
BN13.1	9.734	100.00%						100.00%
BN14	12.732	100.00%						100.00%
BN14.1	27.033	42.80%	1.88%		55.32%			100.00%
BN15	19.824	50.97%			49.03%	1.88%	55.32%	42.80%
BN15.1	12.871	34.60%	0.50%		64.90%		49.03%	50.97%
BN15.2	7.715				100.00%	0.50%	64.90%	34.60%
BN15.3	10.952				100.00%		100.00%	
BN20	0.286		60.94%	39.06%			100.00%	
BN21	0.073		30.83%	69.17%		18.90%	81.10%	
BN21.1	0.268		12.86%	87.14%			100.00%	
BN22	0.078		21.81%	78.19%			100.00%	
BN22.1	0.043		76.35%	23.65%			100.00%	
BN22.2	3.968	89.24%	0.87%	9.89%			100.00%	
<b>sum all (km2)</b>	<b>145.43</b>	<b>75.77</b>	<b>11.37</b>	<b>5.12</b>	<b>53.17</b>		10.76%	89.24%
<b>%</b>	<b>100.00</b>	<b>52.10</b>	<b>7.82</b>	<b>3.52</b>	<b>36.56</b>	<b>7.80</b>	<b>61.86</b>	<b>75.77</b>

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

### 13.1.3 Χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής

Πιν. 13-3. Κατανομή ανά κατηγορία χρήσης γης (2018)

BASIN ID	A km2	CN_2018	C	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ (2018)				
				Αγροτικές εκτάσεις	Δάση	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις	Περιοχές με Δόμηση	Υδάτινοι πόροι
1	2	3	4	5	6	7	8	9
BA01	0.917	79.6	0.30				100.00%	
BA02	0.331	80.6	0.30				100.00%	
BA03	0.226	80.0	0.30				100.00%	
BA04	2.213	75.5	0.29	18.75%			81.25%	
BA05	0.154	84.6	0.57				100.00%	
BA05.1	0.095	77.2	0.49	75.22%			24.78%	
BA06	0.157	71.6	0.44	98.94%			1.06%	
BA06.1	0.242	85.3	0.52	36.48%			63.52%	
BA06.2	0.792	66.0	0.41	82.90%			17.10%	
BD01	0.387	69.9	0.21	86.40%			13.60%	
BD02	0.456	77.2	0.28	16.00%			84.00%	
BD02.1	0.232	65.1	0.22	79.75%			20.25%	
BD03	0.710	74.6	0.28	23.44%			76.56%	
BD03.1	0.281	65.0	0.22	78.14%			21.86%	
BD03.2	1.368	60.1	0.30	38.57%		32.46%	28.97%	
BE01	0.450	69.5	0.23	72.94%			27.06%	
BE02	0.418	78.8	0.30	0.04%			99.96%	
BE03	0.358	79.7	0.30				100.00%	
BE04	0.284	73.8	0.27	26.19%			73.81%	
BE04.1	0.122	65.1	0.22	79.73%			20.27%	
BE05	0.307	77.1	0.38	22.86%			77.14%	
BE06	0.051	83.2	0.39	10.83%			89.17%	
BE06.1	0.042	66.8	0.23	76.28%			23.72%	
BE06.2	5.262	45.2	0.31	23.31%	47.66%	28.61%	0.42%	
BE07	0.063	73.4	0.38	73.06%			26.94%	
BE07.1	0.110	61.5	0.25	92.46%			7.54%	
BN01	0.248	71.3	0.25	52.18%			47.82%	
BN01.1	0.250	79.0	0.30				100.00%	
BN01.2	0.063	77.0	0.30				100.00%	
BN02	0.075	78.1	0.29	6.95%			93.05%	
BN02.1	0.134	79.7	0.30				100.00%	
BN02.2	0.095	80.0	0.30				100.00%	
BN03	0.090	80.0	0.30				100.00%	
BN04	0.142	82.2	0.31	11.42%			88.58%	
BN05	0.071	67.6	0.30	53.30%			46.70%	
BN06	0.217	70.8	0.39	75.94%			24.06%	
BN06.1	1.402	62.2	0.42	17.14%	0.95%	81.68%	0.23%	
BN06.2	0.032	79.4	0.50	66.46%			33.54%	
BN07	0.086	73.0	0.46	77.76%			22.24%	
BN07.1	0.043	75.7	0.48	82.98%			17.02%	
BN07.2	0.075	74.1	0.51	90.53%			9.47%	
BN10	0.255	84.2	0.46	21.78%			78.22%	
BN11	1.544	77.1	0.48	58.82%		24.17%	17.02%	

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

BASIN ID	A km <sup>2</sup>	CN_2018	C	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ (2018)				
				Αγροτικές εκτάσεις	Δάση	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις	Περιοχές με Δόμηση	Υδάτινοι πόροι
1	2	3	4	5	6	7	8	9
BN12	10.051	43.1	0.30	32.54%	43.70%	23.75%		
BN12.1	3.766	61.1	0.41	53.51%	43.40%	3.09%		
BN13	5.180	38.5	0.28	3.40%	61.85%	34.75%		
BN13.1	9.734	41.7	0.31	34.21%	63.39%	2.40%		
BN14	12.732	36.4	0.29	2.25%	85.25%	12.49%		
BN14.1	27.033	64.0	0.49	7.68%	23.23%	69.09%		
BN15	19.824	58.7	0.44	6.04%	71.01%	22.95%		
BN15.1	12.871	66.6	0.49	4.97%	41.00%	54.03%		
BN15.2	7.715	80.2	0.60	3.50%	42.69%	53.81%		
BN15.3	10.952	80.2	0.62	3.78%	31.18%	65.04%		
BN20	0.286	79.6	0.40	6.07%			93.93%	
BN21	0.073	77.5	0.44	52.45%			47.55%	
BN21.1	0.268	71.8	0.46	94.17%		0.89%	4.94%	
BN22	0.078	74.6	0.40	75.67%			24.33%	
BN22.1	0.043	67.8	0.33	79.46%			20.54%	
BN22.2	3.968	43.2	0.31	23.07%	53.19%	23.73%	0.00%	
<b>sum all (km<sup>2</sup>)</b>	<b>145.43</b>			<b>21.62</b>	<b>63.23</b>	<b>51.99</b>	<b>8.58</b>	
<b>%</b>	<b>100.00</b>			<b>14.87</b>	<b>43.48</b>	<b>35.75</b>	<b>5.90</b>	
ave		59.02	0.42					
min	0.032	36.4	0.21					
max	27.033	85.3	0.62					

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Πιν. 13-4. Κατανομή ανά κατηγορία χρήσης γης (2000)

BASIN ID	A km2	CN_2000 -	C -	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ (2000)				
				Αγροτικές εκτάσεις	Δάση	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις	Περιοχές με Δόμηση	Υδάτινοι πόροι
1	2	3	4	5	6	7	8	9
BA01	0.917	79.0	0.30				100.00%	
BA02	0.331	77.3	0.30				99.23%	0.77%
BA03	0.226	80.0	0.30				100.00%	
BA04	2.213	75.2	0.28	25.03%			74.97%	
BA05	0.154	82.6	0.47	95.84%			4.16%	
BA05.1	0.095	83.1	0.47	99.23%			0.77%	
BA06	0.157	82.6	0.44	100.00%				
BA06.1	0.242	89.2	0.52	37.64%			62.36%	
BA06.2	0.792	75.1	0.41	82.90%			17.10%	
BD01	0.387	68.8	0.21	93.59%			6.41%	
BD02	0.456	76.9	0.29	14.80%			85.20%	
BD02.1	0.232	59.7	0.20	96.12%			3.88%	
BD03	0.710	74.7	0.28	16.51%			83.49%	
BD03.1	0.281	61.2	0.21	87.76%			12.24%	
BD03.2	1.368	56.9	0.27	67.53%		32.46%	0.00%	
BE01	0.450	68.8	0.22	78.73%			21.27%	
BE02	0.418	78.8	0.30				100.00%	
BE03	0.358	79.2	0.30	0.01%			99.99%	
BE04	0.284	72.6	0.28	24.24%			75.76%	
BE04.1	0.122	59.0	0.20	100.00%				
BE05	0.307	76.2	0.38	27.32%			72.68%	
BE06	0.051	70.4	0.34	60.55%			39.45%	
BE06.1	0.042	59.0	0.21	100.00%				
BE06.2	5.262	45.9	0.32	23.69%	41.53%	34.78%		
BE07	0.063	64.5	0.35	100.00%				
BE07.1	0.110	59.0	0.24	100.00%				
BN01	0.248	69.6	0.23	67.67%			32.22%	0.11%
BN01.1	0.250	77.1	0.30				99.77%	0.23%
BN01.2	0.063	77.0	0.30				100.00%	
BN02	0.075	74.3	0.26	35.00%			65.00%	
BN02.1	0.134	79.7	0.30				100.00%	
BN02.2	0.095	80.0	0.30				100.00%	
BN03	0.090	80.0	0.30				100.00%	
BN04	0.142	82.1	0.30	21.64%			78.36%	
BN05	0.071	67.6	0.30	53.30%			46.70%	
BN06	0.217	69.0	0.38	83.95%			16.05%	
BN06.1	1.402	61.7	0.43	36.20%	0.95%	62.85%		
BN06.2	0.032	72.0	0.47	100.00%				
BN07	0.086	68.3	0.44	99.22%			0.78%	
BN07.1	0.043	72.0	0.47	100.00%				
BN07.2	0.075	72.0	0.50	100.00%				
BN10	0.255	82.6	0.43	53.32%			46.68%	
BN11	1.544	80.1	0.49	83.50%		0.62%	15.89%	
BN12	10.051	41.3	0.29	0.32%	37.62%	62.06%		

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

BASIN ID	A	CN_2000	C	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ (2000)				
				Αγροτικές εκτάσεις	Δάση	Θαμνώδεις κ.α. εκτάσεις	Περιοχές με Δόμηση	Υδάτινοι πόροι
1	2	3	4	5	6	7	8	9
BN12.1	3.766	61.3	0.41	54.81%	43.40%	1.79%		
BN13	5.180	38.3	0.28	3.58%	66.04%	30.38%		
BN13.1	9.734	39.9	0.30		63.36%	36.64%		
BN14	12.732	36.4	0.30		81.02%	18.98%		
BN14.1	27.033	63.5	0.47	4.51%	56.22%	39.27%		
BN15	19.824	58.2	0.43		82.95%	17.05%		
BN15.1	12.871	66.3	0.48		59.54%	40.46%		
BN15.2	7.715	80.0	0.60		49.61%	50.39%		
BN15.3	10.952	80.0	0.59		86.98%	13.02%		
BN20	0.286	77.8	0.38	20.41%			79.59%	
BN21	0.073	71.2	0.42	70.99%			29.01%	
BN21.1	0.268	70.3	0.46	100.00%				
BN22	0.078	72.0	0.41	73.80%			26.20%	
BN22.1	0.043	62.1	0.31	100.00%				
BN22.2	3.968	42.7	0.31	9.71%	37.89%	52.40%		
<b>sum all (km2)</b>	<b>145.43</b>			<b>12.74</b>	<b>81.68</b>	<b>43.62</b>	<b>7.38</b>	<b>0.00</b>
<b>%</b>	<b>100.00</b>			<b>8.76</b>	<b>56.17</b>	<b>30.00</b>	<b>5.07</b>	<b>0.00</b>
ave		<b>58.54</b>	<b>0.41</b>					
min	0.032	36.4	0.20					
max	27.033	89.2	0.60					

C βασικός συντελεστής απορροής για T=5-10 έτη

CK συντελεστής απορροής υπολογιζόμενος μόνο από την επιφανειακή κλίση

CN αριθμός καμπύλης για τον υπολογισμό των υδρολογικών απωλειών με τη μέθοδο SCS

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ			
ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661	ΤΕΥΧΟΣ: 701	ΕΚΔΟΣΗ Α	ΜΑΡΤΙΟΣ 2021
ΣΕΛ. 133			



### 13.1.4 Χρόνοι συρροής, συντελεστές απορροής ανά υπολεκάνη

Πιν. 13-5. Χρόνοι συρροής/ υστέρησης (min), συντελεστές απορροής ανά υπολεκάνη

	Χρόνος συρροής κατά SCS	Χρόνος συρροής κατά Kirpich +10'	Χρόνοι συρροής κατά Giandotti προσαρμοσμένοι με την περίοδο επαναφοράς					V (m/s)	Χρόνοι συρροής υπολογισμού					Ένταση βροχόπτωσης για το χρόνο συρροής υπολογισμού					Συντελεστές απορροής			
			t <sub>Gian</sub> (min) (T=5)	t <sub>Gian*</sub> (min) (T=10)	t <sub>Gian*</sub> (min) (T=20)	t <sub>Gian*</sub> (min) (T=50)	t <sub>Gian*</sub> (min) (T=100)		tc T=5	tc T=10	tc T=20	tc T=50	tc T=100	i (tc_5)	i (tc_10)	i (tc_20)	i (tc_50)	i (tc_100)	C (T=5-10)	C (T=20-25)	C (T=50)	C (T=100)
BA01	110	49	120	111	104	96	90	3	15	15	15	15	15	104.37	120.20	137.31	162.10	182.63	0.30	0.33	0.36	0.38
BA02	37	21	121	112	105	97	91	3	10	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.30	0.33	0.36	0.38
BA03	63	31	70	65	61	56	53	3	10	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.30	0.33	0.36	0.38
BA04	124	48	125	116	109	100	94	3	16	16	16	16	16	100.69	115.95	132.47	156.38	176.18	0.29	0.31	0.34	0.36
BA05	11	14	43	40	37	34	32		43	40	37	34	32	56.93	68.60	81.76	101.69	118.91	0.57	0.63	0.68	0.71
BA05.1	28	21	41	39	36	33	31		41	39	36	33	31	57.97	69.84	83.22	103.49	120.99	0.49	0.54	0.59	0.61
BA06	30	17	46	43	40	37	35		46	43	40	37	35	54.42	65.60	78.21	97.32	113.84	0.44	0.49	0.53	0.56
BA06.1	26	22	56	52	48	45	42		56	52	48	45	42	47.88	57.77	68.93	85.87	100.54	0.52	0.57	0.62	0.65
BA06.2	61	27	58	54	51	47	44		58	54	51	47	44	46.46	56.06	66.90	83.37	97.63	0.41	0.45	0.49	0.51
BD01	93	33	94	88	82	76	71	3	10	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.21	0.23	0.26	0.27
BD02	102	45	128	120	112	103	97		128	120	112	103	97	27.08	32.76	39.19	48.98	57.50	0.28	0.31	0.34	0.35
BD02.1	86	28	103	96	90	82	78		103	96	90	82	78	31.58	38.17	45.64	57.02	66.89	0.22	0.24	0.26	0.28
BD03	79	27	107	100	93	86	81		107	100	93	86	81	30.73	37.16	44.43	55.51	65.13	0.28	0.30	0.33	0.35
BD03.1	72	24	87	81	76	70	66		87	81	76	70	66	35.31	42.66	50.99	63.66	74.65	0.22	0.24	0.27	0.28
BD03.2	80	30	77	72	67	62	58		77	72	67	62	58	38.47	46.47	55.52	69.28	81.21	0.30	0.33	0.36	0.38
BE01	121	38	110	102	96	88	83	3	10	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.23	0.25	0.27	0.28
BE02	51	25	95	88	82	76	71		95	88	82	76	71	33.44	40.42	48.31	60.34	70.77	0.30	0.33	0.36	0.37
BE03	61	32	82	76	71	66	62		82	76	71	66	62	36.96	44.65	53.36	66.60	78.08	0.30	0.33	0.36	0.38
BE04	52	23	79	73	69	63	59		79	73	69	63	59	37.94	45.83	54.75	68.33	80.10	0.27	0.30	0.33	0.34
BE04.1	56	23	58	54	51	47	44		58	54	51	47	44	46.49	56.09	66.94	83.42	97.69	0.22	0.24	0.27	0.28
BE05	53	27	75	70	66	60	57		75	70	66	60	57	39.10	47.23	56.42	70.39	82.50	0.38	0.42	0.46	0.48
BE06	17	16	49	46	43	40	37		49	46	43	40	37	51.65	62.28	74.28	92.48	108.22	0.39	0.42	0.46	0.48
BE06.1	32	18	49	46	43	39	37		49	46	43	39	37	51.88	62.56	74.61	92.88	108.69	0.23	0.25	0.28	0.29

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

	Χρόνος συρροής κατά SCS	Χρόνος συρροής κατά Kirpich +10'	Χρόνοι συρροής κατά Giandotti προσαρμοσμένοι με την περίοδο επαναφοράς					V (m/s)	Χρόνοι συρροής υπολογισμού					Ένταση βροχόπτωσης για το χρόνο συρροής υπολογισμού					Συντελεστές απορροής			
			t <sub>Gian</sub> (min) (T=5)	t <sub>Gian</sub> * (min) (T=10)	t <sub>Gian</sub> * (min) (T=20)	t <sub>Gian</sub> * (min) (T=50)	t <sub>Gian</sub> * (min) (T=100)		tc T=5	tc T=10	tc T=20	tc T=50	tc T=100	i (tc_5)	i (tc_10)	i (tc_20)	i (tc_50)	i (tc_100)	C (T=5-10)	C (T=20-25)	C (T=50)	C (T=100)
BE06.2	129	46	67	63	59	54	51	67	63	59	54	51	42.16	50.91	60.79	75.81	88.82	0.31	0.34	0.38	0.39	
BE07	22	17	39	36	34	31	29	39	36	34	31	29	60.22	72.53	86.40	107.40	125.52	0.38	0.42	0.45	0.47	
BE07.1	48	20	48	45	42	38	36	48	45	42	38	36	52.82	63.68	75.94	94.52	110.59	0.25	0.27	0.30	0.31	
BN01	69	26	105	98	92	84	79	6	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.25	0.27	0.30	0.31	
BN01.1	79	38	115	107	100	92	87	3	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.30	0.33	0.36	0.38	
BN01.2	32	22	70	65	61	56	53	3	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.30	0.33	0.36	0.38	
BN02	50	25	60	56	52	48	45	6	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.29	0.32	0.35	0.37	
BN02.1	36	22	69	64	60	55	52	3	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.30	0.33	0.36	0.38	
BN02.2	26	19	60	56	52	48	45	3	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.30	0.33	0.36	0.38	
BN03	46	26	72	67	63	58	54	6	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.30	0.33	0.36	0.38	
BN04	23	18	65	61	57	52	49	5	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.31	0.34	0.37	0.39	
BN05	25	17	42	39	37	34	32	42	39	37	34	32	57.42	69.18	82.44	102.53	119.89	0.30	0.33	0.36	0.38	
BN06	44	25	61	56	53	49	46	61	56	53	49	46	45.20	54.56	65.12	81.17	95.06	0.39	0.43	0.46	0.48	
BN06.1	78	33	57	53	50	46	43	57	53	50	46	43	47.08	56.81	67.79	84.47	98.91	0.42	0.47	0.51	0.53	
BN06.2	17	17	32	30	28	26	24	32	30	28	26	24	67.78	81.54	97.02	120.43	140.60	0.50	0.55	0.60	0.63	
BN07	20	18	34	32	30	27	26	34	32	30	27	26	65.70	79.06	94.10	116.84	136.46	0.46	0.51	0.56	0.58	
BN07.1	16	15	29	27	25	23	22	29	27	25	23	22	72.44	87.09	103.55	128.41	149.81	0.48	0.53	0.58	0.60	
BN07.2	19	16	33	31	29	26	25	33	31	29	26	25	67.03	80.65	95.97	119.14	139.11	0.51	0.56	0.62	0.64	
BN10	16	17	53	49	46	42	40	5	10	10	10	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.46	0.51	0.55	0.58	
BN11	38	29	90	84	79	72	68	90	84	79	72	68	34.58	41.79	49.95	62.36	73.14	0.48	0.53	0.57	0.60	
BN12	167	45	73	68	64	59	55	73	68	64	59	55	39.87	48.15	57.51	71.75	84.09	0.30	0.33	0.36	0.38	
BN12.1	108	42	72	67	63	58	55	72	67	63	58	55	40.15	48.49	57.91	72.25	84.67	0.41	0.45	0.49	0.51	
BN13	147	38	63	58	55	50	47	63	58	55	50	47	44.24	53.39	63.74	79.46	93.08	0.28	0.31	0.33	0.35	
BN13.1	164	44	67	62	58	53	50	67	62	58	53	50	42.40	51.19	61.13	76.23	89.31	0.31	0.35	0.38	0.39	
BN14	152	42	83	77	72	67	63	83	77	72	67	63	36.58	44.20	52.82	65.93	77.30	0.29	0.32	0.35	0.37	
BN14.1	135	70	113	105	99	91	85	113	105	99	91	85	29.57	35.75	42.76	53.43	62.70	0.49	0.54	0.59	0.61	

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
 ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
 ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

	Χρόνος συρροής κατά SCS	Χρόνος συρροής κατά Kirpich +10'	Χρόνοι συρροής κατά Giandotti προσαρμοσμένοι με την περίοδο επαναφοράς					V (m/s)	Χρόνοι συρροής υπολογισμού					Ένταση βροχόπτωσης για το χρόνο συρροής υπολογισμού					Συντελεστές απορροής			
			t <sub>Gian</sub> (min) (T=5)	t <sub>Gian</sub> * (min) (T=10)	t <sub>Gian</sub> * (min) (T=20)	t <sub>Gian</sub> * (min) (T=50)	t <sub>Gian</sub> * (min) (T=100)		tc T=5	tc T=10	tc T=20	tc T=50	tc T=100	i (tc_5)	i (tc_10)	i (tc_20)	i (tc_50)	i (tc_100)	C (T=5-10)	C (T=20-25)	C (T=50)	C (T=100)
BN15	121	53	93	86	81	74	70		93	86	81	<b>74</b>	70	33.90	40.97	48.97	61.15	71.72	0.44	0.49	0.53	0.55
BN15.1	80	41	91	85	80	73	69		91	85	80	<b>73</b>	69	34.25	41.39	49.48	61.78	72.45	0.49	0.54	0.59	0.62
BN15.2	50	35	61	57	54	49	46		61	57	54	<b>49</b>	46	44.79	54.05	64.53	80.43	94.21	0.60	0.66	0.72	0.75
BN15.3	52	37	68	64	60	55	52		68	64	60	<b>55</b>	52	41.65	50.29	60.05	74.90	87.76	0.62	0.68	0.74	0.77
BN20	44	25	71	66	62	57	54	3	10	10	10	<b>10</b>	10	129.84	149.53	170.82	201.66	227.20	0.40	0.44	0.48	0.50
BN21	22	18	41	38	36	33	31		41	38	36	<b>33</b>	31	58.56	70.54	84.05	104.51	122.18	0.44	0.48	0.53	0.55
BN21.1	39	22	54	50	47	43	40		54	50	47	<b>43</b>	40	49.03	59.14	70.56	87.89	102.88	0.46	0.51	0.56	0.58
BN22	31	20	54	51	47	44	41		54	51	47	<b>44</b>	41	48.56	58.58	69.89	87.06	101.92	0.40	0.44	0.48	0.50
BN22.1	21	16	37	35	32	30	28		37	35	32	<b>30</b>	28	62.08	74.74	89.01	110.60	129.24	0.33	0.37	0.40	0.42
BN22.2	134	47	58	54	51	47	44		58	54	51	<b>47</b>	44	46.34	55.92	66.74	83.17	97.39	0.31	0.34	0.37	0.39

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

## 13.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Βροχομετρικά στοιχεία και στοιχεία θερμοκρασίας

### 13.2.1 Σταθμός Καλαμάτας ΕΑΑ

**Πιν. 13-6. Σταθμός Καλαμάτας ΕΑΑ - Μηνιαία και ετήσια ύψη βροχής (mm)**

RAIN (mm)		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ΕΤΟΣ
2014	2015	165.0	61.6	222.0	151.0	132.6	108.2	7.4	25.2	71.6	5.4	3.6	43.6	997.2
2015	2016	54.2	91.2	13.8	92.2	18.4	73.0	2.8	29.2	148.0	8.2	23.2	180.2	734.4
2016	2017	102.8	182.4	9.6	126.8	29.2	32.8	11.2	37.8	12.4	90.6	2.8	4.0	642.4
2017	2018	39.0	161.0	96.4	88.0	139.0	27.4	2.0	50.8	102.0	6.2	11.0	44.4	767.2
2018	2019	14.0	79.8	81.4	256.2	58.0	63.0	50.2	19.0	15.2	7.4	0.6	16.2	661.0
2019	2020	52.2	264.8	119.4	17.4	40.2	38.4	26.0	49.6	0.0	9.4	5.4	73.0	695.8
max	2014-20	165.0	264.8	222.0	256.2	139.0	108.2	50.2	50.8	148.0	90.6	23.2	180.2	997.2
min	2014-20	14.0	61.6	9.6	17.4	18.4	27.4	2.0	19.0	0.0	5.4	0.6	4.0	642.4
average	2014-20	71.2	140.1	90.4	121.9	69.6	57.1	16.6	35.3	58.2	21.2	7.8	60.2	749.7
stdev	2014-20	54.3	77.4	78.3	79.8	53.0	30.7	18.6	13.1	59.2	34.0	8.3	63.5	129.7

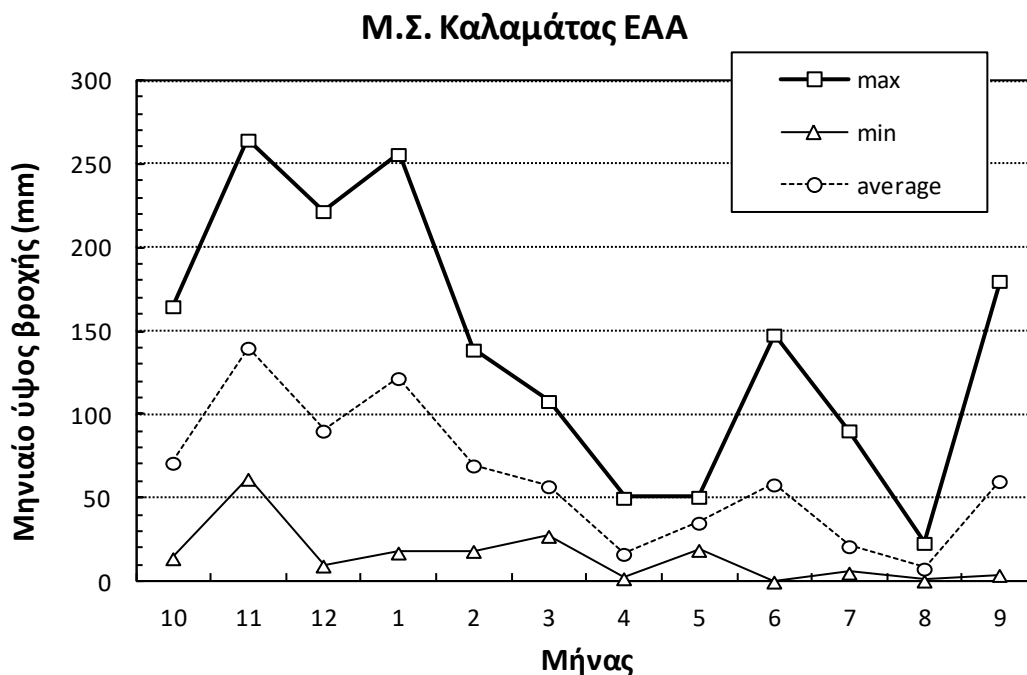
Σημ. έχουν γίνει διορθώσεις ώστε να ληφθούν υπόψη οι απώλειες βροχής που αναφέρονται στον πίνακα βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού.

**Πιν. 13-7. Σταθμός Καλαμάτας ΕΑΑ - Μέγιστο ημερήσιο ύψος βροχής (mm)**

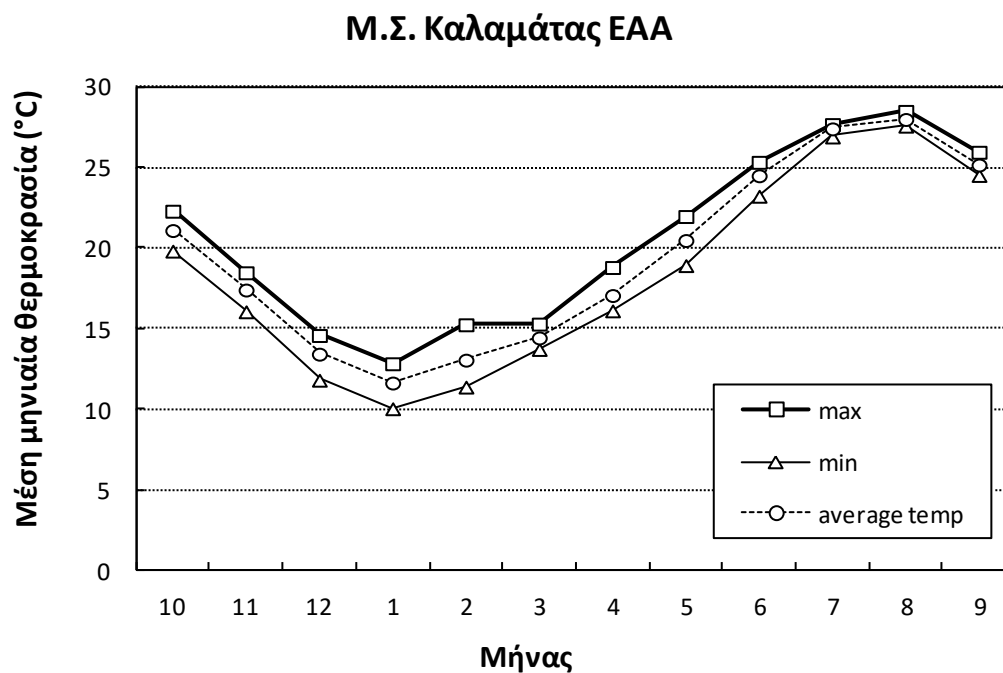
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	max έτους
2014-2015	33.0	22.4	51.8	59.4	26.6	22.6	3.6	19.6	33.4	3.8	2.0	19.8	59.4
2015-2016	24.0	36.2	13.8	31.0	12.4	13.2	2.2	8.0	129.0	8.2	13.8	125.4	129.0
2016-2017	34.4	41.2	3.8	32.4	15.4	17.8	8.0	18.8	8.4	83.0	2.8	2.2	83.0
2017-2018	20.0	41.2	29.6	24.0	23.2	10.2	1.4	24.8	35.6	4.2	5.8	31.4	41.2
2018-2019	6.0	21.8	20.4	39.6	33.4	15.4	12.2	7.8	9.4	6.4	0.6	14.6	39.6
2019-2020	20.8	76.6	28.2	14.2	11.2	11.0	12.8	23.8	0.0	8.8	4.4	34.4	76.6
max μήνα	34.4	76.6	51.8	59.4	33.4	22.6	12.8	24.8	129.0	83.0	13.8	125.4	

**Πιν. 13-8. Σταθμός Καλαμάτας ΕΑΑ - Μέση μηνιαία θερμοκρασία**

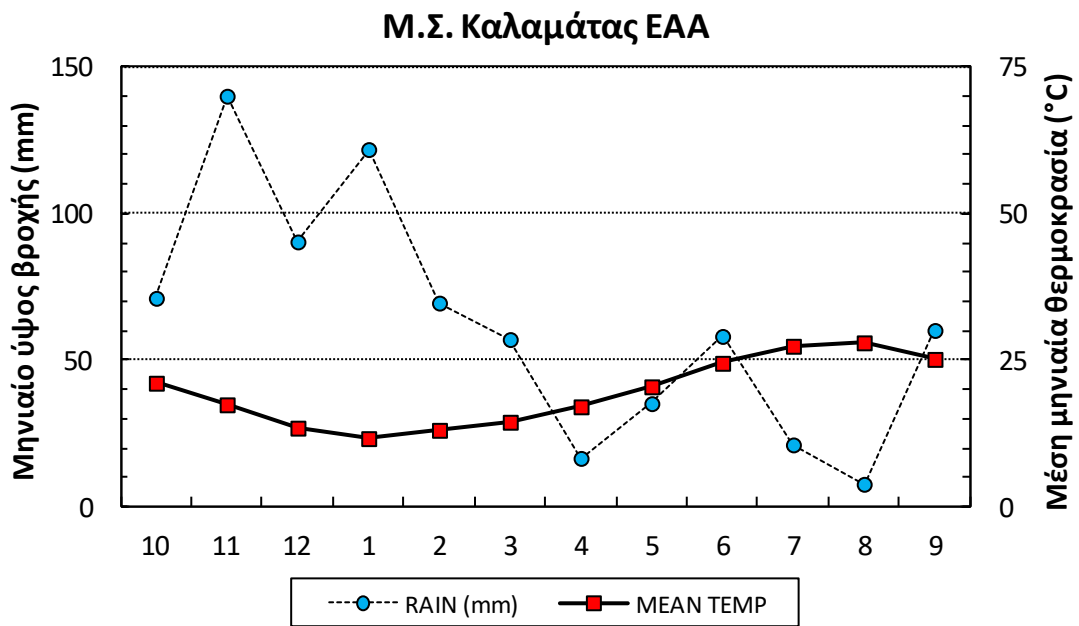
MEAN TEMP		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ΕΤΟΣ
2014	2015	20.1	17.2	14.4	12.2	11.4	13.8	16.1	20.5	23.3	27.4	27.6	24.8	19.1
2015	2016	21.9	18.4	13.4	12.9	15.3	14.4	18.5	20.0	25.4	27.7	28.2	24.7	20.1
2016	2017	21.3	16.9	11.8	10.1	13.2	14.5	16.5	20.5	25.1	27.5	28.1	24.5	19.2
2017	2018	19.8	16.1	13.2	12.4	13.2	15.3	18.8	22.0	24.8	26.9	27.7	25.4	19.6
2018	2019	21.2	17.5	13.2	10.6	12.2	14.1	16.2	19.0	25.1	27.7	28.5	25.8	19.3
2019	2020	22.3	18.5	14.6	11.9	13.3	14.6	16.4	21.1	23.5	27.3	27.9	26.0	19.8
max	2014-20	22.3	18.5	14.6	12.9	15.3	15.3	18.8	22.0	25.4	27.7	28.5	26.0	20.1
min	2014-20	19.8	16.1	11.8	10.1	11.4	13.8	16.1	19.0	23.3	26.9	27.6	24.5	19.1
average temp	2014-20	21.1	17.4	13.5	11.7	13.1	14.5	17.1	20.5	24.5	27.4	28.0	25.2	19.5
stdev	2014-20	1.0	0.9	1.0	1.1	1.3	0.5	1.2	1.0	0.9	0.3	0.3	0.6	0.4



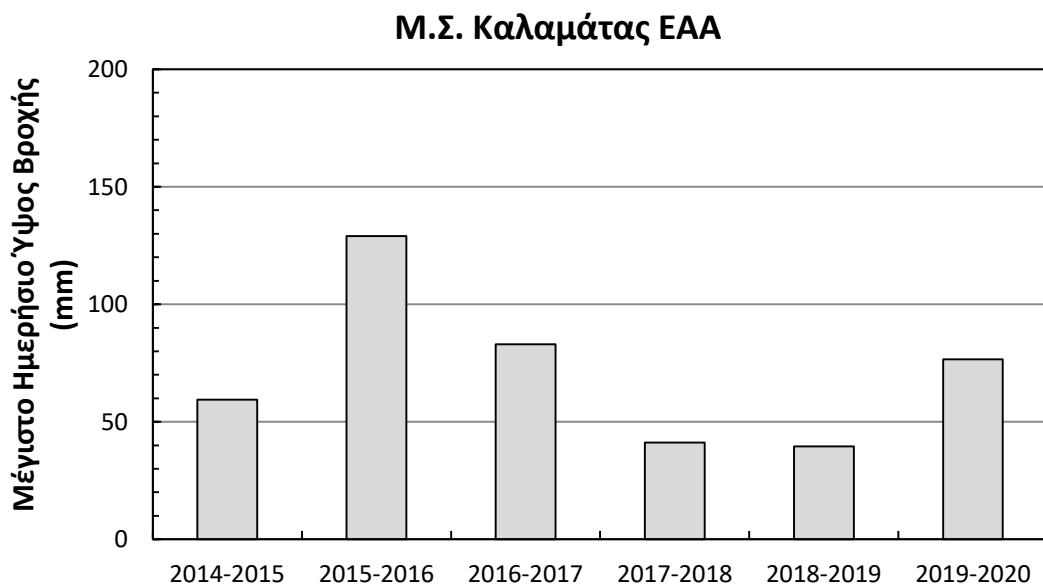
Σχήμα 13-1. Μεταβολή μηνιαίου ύψους βροχής για τον σταθμό Καλαμάτας ΕΑΑ, περίοδος 2014-2020



Σχήμα 13-2. Μεταβολή μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας για τον σταθμό Καλαμάτας ΕΑΑ, περίοδος 2014-2020



Σχήμα 13-3. Ομβροθερμικό διάγραμμα Emberger για τον σταθμό Καλαμάτας ΕΑΑ, περίοδος 2014-2020



Σχήμα 13-4. Μεταβολή μέγιστου ημερήσιου ύψους βροχής για τον σταθμό Καλαμάτας ΕΑΑ, περίοδος 2014-2020

### 13.2.2 Σταθμός Αλαγονίας ΕΑΑ

Πιν. 13-9. Σταθμός Αλαγονίας ΕΑΑ - Μηνιαία και ετήσια ύψη βροχής (mm)

RAIN (mm)		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ΕΤΟΣ
2012	2013	0.0	56.6	200.8	470.0	203.2	132.4	42.6	43.4	14.0	33.0	17.8	23.6	1237.4
2013	2014	54.4	295.0	123.8	243.8	113.6	151.8	47.4	33.6	25.2	22.8	7.2	57.8	1176.4
2014	2015	176.6	76.6	250.2	289.6	200.6	156.8	11.6	64.6	90.0	33.8	50.6	50.4	1451.4
2015	2016	101.0	186.2	34.6	194.4	47.6	138.2	9.8	68.4	35.0	16.8	64.6	130.0	1026.6
2016	2017	116.0	220.8	10.6	315.0	38.6	55.6	11.8	67.0	27.8	61.2	4.2	13.4	942.0
2017	2018	75.6	212.6	227.8	134.8	254.2	108.2	31.2	35.8	137.6	24.4	20.0	172.6	1434.8
2018	2019	40.8	240.0	165.0	548.8	124.0	106.6	126.2	23.0	42.2	13.8	20.8	63.4	1514.6
2019	2020	50.8	263.0	246.8	17.8	54.0	70.8	41.6	15.0	0.0	53.2	12.2	99.2	924.4
max	2012-20	176.6	295.0	250.2	548.8	254.2	156.8	126.2	68.4	137.6	61.2	64.6	172.6	1514.6
min	2012-20	0.0	56.6	10.6	17.8	38.6	55.6	9.8	15.0	0.0	13.8	4.2	13.4	924.4
average	2012-20	76.9	193.9	157.5	276.8	129.5	115.1	40.3	43.9	46.5	32.4	24.7	76.3	<b>1213.5</b>
stdev	2012-20	54.1	85.2	93.5	172.4	81.9	36.9	38.0	20.7	45.3	16.9	21.5	54.2	236.2

Σημ. έχουν γίνει διορθώσεις ώστε να ληφθούν υπόψη οι απώλειες βροχής που αναφέρονται στον πίνακα βλαβών και δυσλειτουργιών του σταθμού. Για τον Σεπτέμβριο 2016 δεν υπάρχουν δεδομένα.

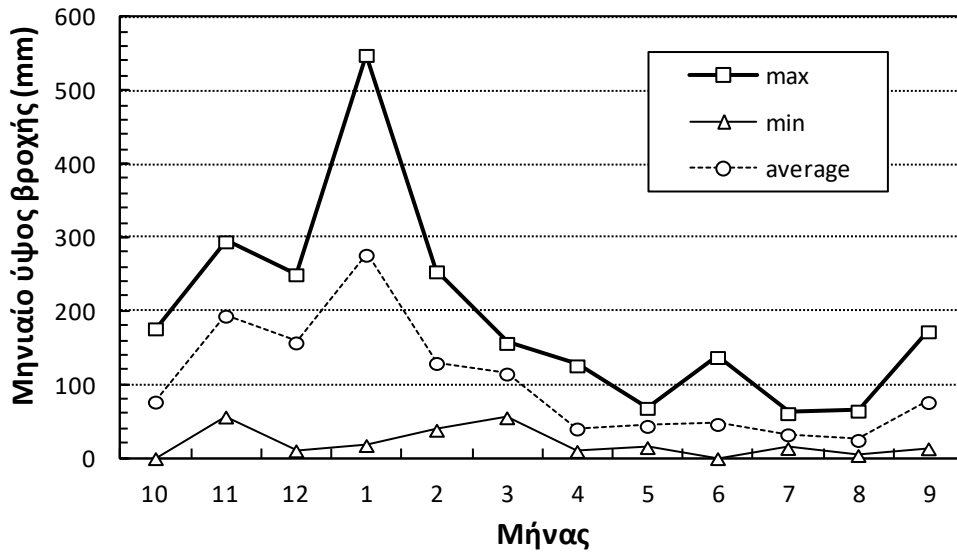
Πιν. 13-10. Σταθμός Αλαγονίας ΕΑΑ - Μέγιστο ημερήσιο ύψος βροχής (mm)

	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	max έτους
2012-2013	0.0	14.8	38.4	109.0	57.4	52.4	23.6	15.2	4.8	16.8	13.4	11.8	<b>109.0</b>
2013-2014	20.8	<b>71.4</b>	57.6	69.0	22.6	46.6	12.4	12.8	6.6	9.8	6.8	41.6	<b>71.4</b>
2014-2015	40.6	22.6	43.6	<b>110.6</b>	44.4	39.6	3.8	<b>31.0</b>	<b>37.4</b>	21.0	12.8	20.8	<b>110.6</b>
2015-2016	<b>52.0</b>	50.8	22.2	49.4	14.0	36.8	7.8	22.0	16.6	10.4	<b>34.2</b>	0.0	<b>52.0</b>
2016-2017	34.2	47.4	4.6	68.6	14.8	17.6	5.8	18.8	8.6	16.6	4.0	9.0	<b>68.6</b>
2017-2018	44.8	41.2	<b>72.2</b>	22.8	48.2	28.8	<b>26.8</b>	12.0	6.8	13.8	8.2	<b>123.4</b>	<b>123.4</b>
2018-2019	21.8	63.2	32.6	98.4	<b>86.4</b>	<b>56.0</b>	26.6	8.6	14.8	12.0	19.6	39.6	<b>98.4</b>
2019-2020	16.4	55.8	65.4	8.0	19.0	23.4	14.0	6.2	0.0	<b>25.0</b>	4.4	66.0	<b>66.0</b>
max μήνα	52.0	71.4	72.2	110.6	86.4	56.0	26.8	31.0	37.4	25.0	34.2	123.4	

Πιν. 13-11. Σταθμός Αλαγονίας ΕΑΑ - Μέση μηνιαία θερμοκρασία

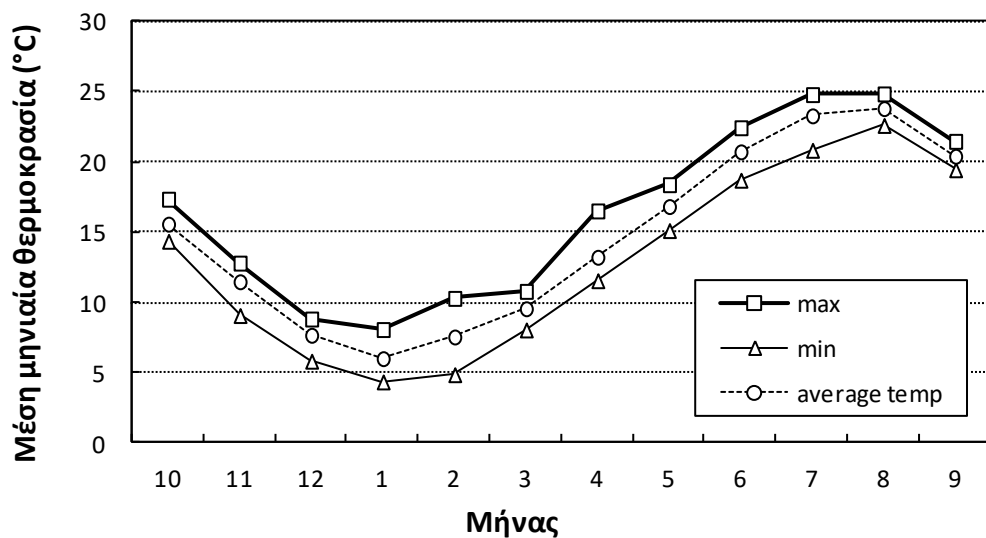
MEAN TEMP		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ΕΤΟΣ
2012	2013		12.6	7.3	6.3	7.3	9.9	13.7	18.4	20.8	23.0	24.0	20.1	14.8
2013	2014	16.2	12.0	7.4	8.1	8.8	9.2	11.7	15.3	20.5	20.8	24.7	19.5	14.5
2014	2015	15.0	11.6	8.8	6.1	4.9	8.1	11.6	17.1	18.7	23.7	22.9	21.5	14.2
2015	2016	15.4	9.1	8.6	5.6	10.3	9.2	15.9	15.8	22.4	23.8	23.4		14.5
2016	2017	14.4	11.3	5.8	4.4	7.6	9.9	12.4	16.8	22.2	24.8	24.8	20.5	14.6
2017	2018	15.0	10.6	7.6	7.2	7.5	10.8	16.5	18.0	19.9	23.5	22.6	20.0	14.9
2018	2019	15.7	11.9	7.5	4.4	6.4	9.8	11.8	15.1	21.7	23.1	24.4	20.4	14.3
2019	2020	17.4	12.8	8.4	6.2	7.6	9.7	12.4	18.2	19.7	23.6	23.7	21.1	15.1
max	2012-20	17.4	12.8	8.8	8.1	10.3	10.8	16.5	18.4	22.4	24.8	24.8	21.5	15.1
min	2012-20	14.4	9.1	5.8	4.4	4.9	8.1	11.6	15.1	18.7	20.8	22.6	19.5	14.2
ave	2012-20	15.6	11.5	7.7	6.0	7.6	9.6	13.2	16.8	20.7	23.3	23.8	20.4	<b>14.6</b>
stdev	2012-20	1.0	1.2	1.0	1.3	1.6	0.8	2.0	1.3	1.3	1.1	0.8	0.7	0.3

### Μ.Σ. Αλαγονίας ΕΑΑ



Σχήμα 13-5. Μεταβολή μηνιαίου ύψους βροχής για τον σταθμό Αλαγονίας ΕΑΑ, περίοδος 2012-2020

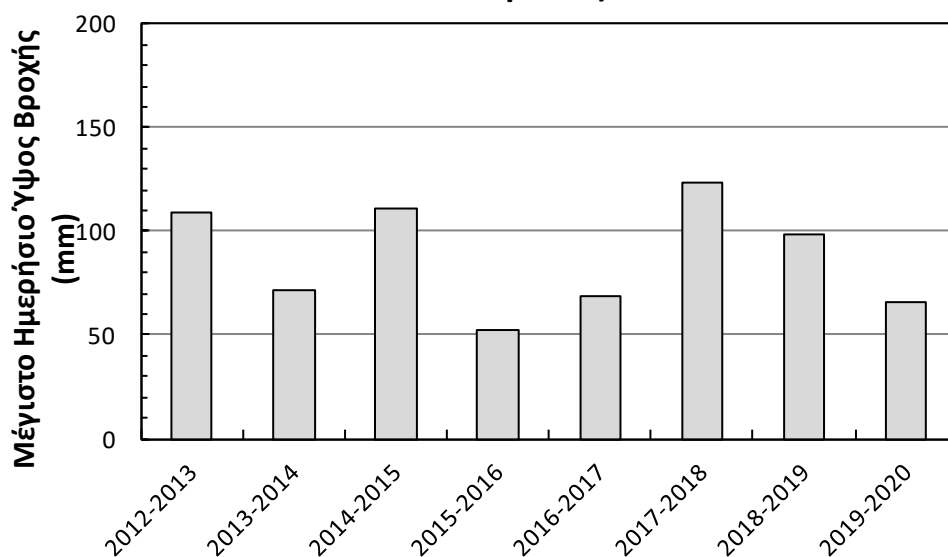
### Μ.Σ. Αλαγονίας ΕΑΑ



Σχήμα 13-6. Μεταβολή μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας για τον σταθμό Αλαγονίας ΕΑΑ, περίοδος 2012-2020

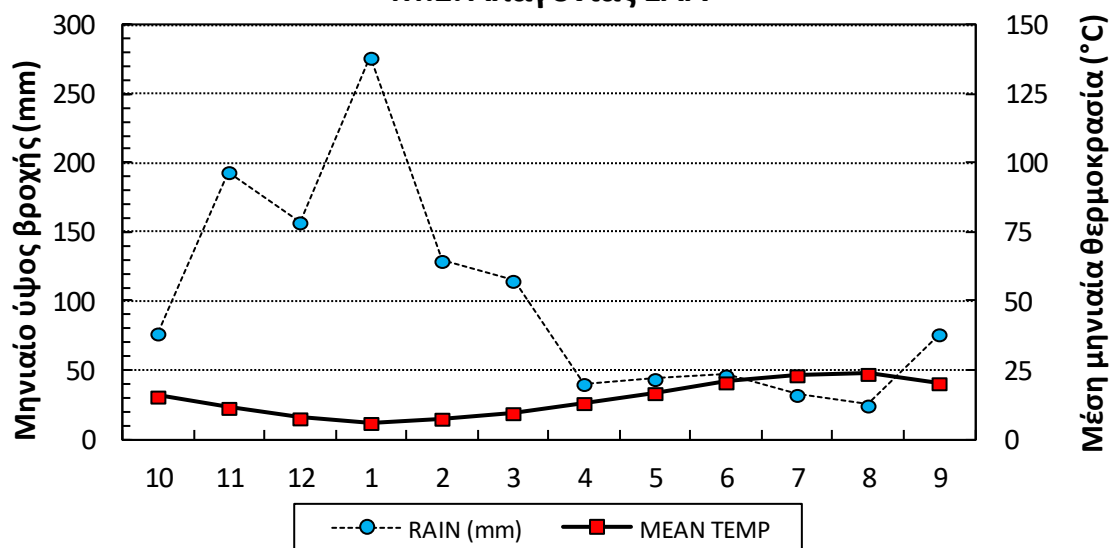


### Μ.Σ. Αλαγονίας ΕΑΑ



Σχήμα 13-7. Μεταβολή μέγιστου ημερήσιου ύψους βροχής για τον σταθμό Αλαγονίας ΕΑΑ, περίοδος 2012-2020

### Μ.Σ. Αλαγονίας ΕΑΑ



Σχήμα 13-8. Ομβροθερμικό διάγραμμα Emberger για τον σταθμό Αλαγονίας ΕΑΑ, περίοδος 2012-2020

### 13.2.3 Υετόγραμμα βροχόπτωσης 06-07/09/2016

Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται τα δεκάλεπτα ύψη βροχής για τους σταθμούς Κοπανάκι, Αρφαρά, Καλαμάτα Ε.Α.Α. με χρωματική επισήμανση των υψηλών καταγραφών. Ακολουθεί πίνακας με τα τρίωρα ύψη βροχής για το σταθμό ΕΜΥ Καλαμάτας για 06-07/09/2016. Οι καταγραφές παρουσιάζονται και σε διαγραμματική μορφή.

Ακολούθησε ανάλυση των δεδομένων και προσδιορισμός των μέγιστων υψών βροχής ανά διάρκεια και σύγκρισή τους με τις όμβριες καμπύλες ΕΓΥ για τον καθορισμό της περιόδου επαναφοράς της καταιγίδας.

**Πιν. 13-12. Δεκάλεπτα ύψη βροχής για τους σταθμούς Κοπανάκι, Αρφαρά, Καλαμάτα Ε.Α.Α.**

Ημερομηνία	Ώρα	Κοπανάκι	Αρφαρά	Καλαμάτα	Κοπανάκι	Αρφαρά	Καλαμάτα
06/09/2016	05:00	0.00	0.00	0.00			
06/09/2016	05:10	0.00	0.00	0.00			
06/09/2016	05:20	<b>0.20</b>	0.00	0.00			
06/09/2016	05:30	0.00	0.00	0.00			
06/09/2016	05:40	<b>0.20</b>	0.00	0.00			
06/09/2016	05:50	0.00	0.00	0.00			
06/09/2016	06:00	0.00	0.00	0.00			
06/09/2016	11:00	0.00	0.00	0.00			
06/09/2016	11:10	0.00	0.00	0.00			
06/09/2016	11:20	0.00	0.00	0.00			
<b>06/09/2016</b>	<b>11:30</b>	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	0.00			
06/09/2016	11:40	<b>0.40</b>	<b>7.00</b>	0.00			
06/09/2016	11:50	0.00	<b>4.80</b>	<b>6.20</b>			
06/09/2016	12:00	0.00	<b>2.20</b>	<b>1.20</b>			
06/09/2016	12:10	0.00	0.00	0.00			
06/09/2016	12:20	<b>1.20</b>	0.00	0.00			
06/09/2016	12:30	<b>4.80</b>	<b>1.40</b>	0.00			
06/09/2016	12:40	0.00	<b>4.40</b>	<b>0.20</b>			
06/09/2016	12:50	0.00	<b>2.00</b>	<b>0.40</b>			
06/09/2016	13:00	<b>0.20</b>	<b>4.00</b>	0.00			
06/09/2016	13:10	0.00	<b>6.60</b>	<b>0.20</b>			
06/09/2016	13:20	<b>0.20</b>	<b>0.40</b>	0.00			
06/09/2016	13:30	<b>0.20</b>	<b>0.20</b>	0.00			
06/09/2016	13:40	<b>0.20</b>	<b>0.80</b>	0.00			
06/09/2016	13:50	<b>4.60</b>	<b>0.20</b>	0.00			
06/09/2016	14:00	<b>5.40</b>	0.00	0.00			
06/09/2016	14:10	<b>12.40</b>	<b>0.20</b>	0.00			
06/09/2016	14:20	<b>8.20</b>	0.00	0.00			
06/09/2016	14:30	<b>12.00</b>	0.00	0.00			
06/09/2016	14:40	<b>0.60</b>	0.00	0.00			
06/09/2016	14:50	0.00	<b>1.00</b>	0.00			
06/09/2016	15:00	0.00	<b>4.80</b>	0.00			
06/09/2016	15:10	<b>0.20</b>	<b>10.00</b>	0.00			
06/09/2016	15:20	<b>9.20</b>	<b>8.20</b>	<b>1.20</b>			
06/09/2016	15:30	<b>2.20</b>	<b>0.40</b>	<b>0.20</b>			
06/09/2016	15:40	<b>0.40</b>	0.00	<b>0.20</b>			
06/09/2016	15:50	0.00	<b>0.20</b>	<b>1.80</b>			
06/09/2016	16:00	<b>0.80</b>	<b>1.80</b>	<b>0.20</b>			
06/09/2016	16:10	<b>1.00</b>	<b>0.40</b>	<b>0.40</b>			

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Ημερομηνία	Ώρα	Κοπανάκι	Αρφαρά	Καλαμάτα	Κοπανάκι	Αρφαρά	Καλαμάτα
06/09/2016	16:20	0.00	0.00	0.60			
06/09/2016	16:30	0.00	0.40	0.20			
06/09/2016	16:40	5.60	0.00	0.20			
06/09/2016	16:50	0.60	0.00	0.20			
06/09/2016	17:00	1.20	0.40	0.60			
06/09/2016	17:10	1.00	1.20	1.00			
06/09/2016	17:20	0.00	0.00	4.00			
06/09/2016	17:30	0.00	0.20	3.80			
06/09/2016	17:40	0.00	0.00	1.80			
06/09/2016	17:50	1.20	0.00	4.60			
06/09/2016	18:00	0.20	0.00	1.80			
06/09/2016	18:10	0.00	0.00	0.20			
06/09/2016	18:20	0.00	0.00	0.60			
06/09/2016	18:30	0.00	0.00	0.20			
06/09/2016	18:40	0.00	0.00	0.20			
06/09/2016	18:50	0.00	0.00	1.60			
06/09/2016	19:00	0.00	0.00	0.20			
06/09/2016	19:10	0.00	0.00	0.80			
06/09/2016	19:20	0.40	0.00	0.40			
06/09/2016	19:30	0.20	0.00	0.00			
06/09/2016	19:40	0.20	0.00	0.00			
06/09/2016	19:50	0.60	0.00	0.00			
06/09/2016	20:00	1.80	0.00	0.00			
06/09/2016	20:10	9.00	0.00	0.00			
06/09/2016	20:20	2.60	0.20	0.00			
06/09/2016	20:30	0.80	1.40	0.00			
06/09/2016	20:40	0.40	6.00	0.00			
06/09/2016	20:50	0.20	6.20	0.20			
06/09/2016	21:00	0.20	2.20	0.40			
06/09/2016	21:10	0.00	0.80	0.40			
06/09/2016	21:20	0.00	0.00	0.20			
06/09/2016	21:30	0.00	0.20	0.00	11:30~21:30 H= 90.60mm	11:30~21:30 H= 80.40mm	11:30~21:30 H= 36.40mm
06/09/2016	21:40	0.00	0.00	0.00			
06/09/2016	21:50	0.00	0.00	0.00			
06/09/2016	22:00	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	00:00	0.00	0.00	1.60			
07/09/2016	00:10	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	00:20	0.00	1.20	0.00			
07/09/2016	00:30	0.00	1.40	0.00			
07/09/2016	00:40	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	00:50	0.00	0.60	0.00			
07/09/2016	01:00	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	01:10	0.60	0.60	0.60			
07/09/2016	01:20	1.60	0.00	0.00			
07/09/2016	01:30	1.40	0.00	0.00			
07/09/2016	01:40	0.80	0.20	0.00			
07/09/2016	01:50	11.20	0.00	0.00			
07/09/2016	02:00	2.60	0.00	0.00			
07/09/2016	02:10	2.00	0.20	0.00			
07/09/2016	02:20	1.00	0.20	0.00			

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Ημερομηνία	Ώρα	Κοπανάκι	Αρφαρά	Καλαμάτα	Κοπανάκι	Αρφαρά	Καλαμάτα
07/09/2016	02:30	2.60	0.00	0.00			
07/09/2016	02:40	1.60	0.60	0.00			
07/09/2016	02:50	0.00	2.20	0.00			
07/09/2016	03:00	0.20	3.20	0.00			
07/09/2016	03:10	0.00	20.60	0.00			
07/09/2016	03:20	0.20	17.40	0.00			
07/09/2016	03:30	0.20	15.40	0.00			
07/09/2016	03:40	0.00	21.80	0.00			
07/09/2016	03:50	0.00	26.60	0.00			
07/09/2016	04:00	0.80	12.20	0.80			
07/09/2016	04:10	1.20	17.00	1.00			
07/09/2016	04:20	0.80	21.20	3.60			
07/09/2016	04:30	0.00	10.00	17.40			
07/09/2016	04:40	0.20	0.20	15.60			
07/09/2016	04:50	0.20	0.20	17.20			
07/09/2016	05:00	1.20	0.20	25.20			
07/09/2016	05:10	0.40	1.00	26.60			
07/09/2016	05:20	0.00	5.00	2.20			
07/09/2016	05:30	0.00	0.80	5.20			
07/09/2016	05:40	0.00	0.60	1.00			
07/09/2016	05:50	0.00	0.20	3.00			
<b>07/09/2016</b>	<b>06:00</b>	0.00	0.00	0.40	<b>07/09/2016 00:00~06:00 H= 30.80 mm</b>	<b>07/09/2016 00:00~06:00 H= 180.80 mm</b>	<b>07/09/2016 00:00~06:00 H= 121.40 mm</b>
07/09/2016	06:10	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	06:20	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	06:30	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	06:40	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	06:50	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	07:00	0.00	0.00	1.20			
07/09/2016	07:10	0.00	0.00	0.40			
07/09/2016	07:20	0.00	0.00	1.20			
07/09/2016	07:30	0.00	0.00	1.20			
07/09/2016	07:40	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	07:50	0.00	0.20	0.00			
07/09/2016	08:00	0.00	0.20	0.00			
07/09/2016	08:10	0.00	0.40	0.00			
07/09/2016	08:20	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	08:30	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	08:40	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	08:50	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	09:00	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	09:10	0.40	0.00	0.00			
07/09/2016	09:20	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	09:30	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	09:40	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	09:50	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	10:00	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	10:10	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	10:20	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	10:30	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	10:40	0.00	0.00	0.00			

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Ημερομηνία	Ώρα	Κοπανάκι	Αρφαρά	Καλαμάτα	Κοπανάκι	Αρφαρά	Καλαμάτα
07/09/2016	10:50	0.00	0.40	0.00			
07/09/2016	11:00	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	11:10	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	11:20	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	11:30	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	11:40	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	11:50	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	12:00	0.00	4.00	0.00			
07/09/2016	12:10	0.00	4.00	0.00			
07/09/2016	12:20	0.00	6.20	0.00			
07/09/2016	12:30	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	12:40	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	12:50	0.00	0.40	0.00			
07/09/2016	13:00	0.20	1.40	0.00			
07/09/2016	13:10	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	13:20	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	13:30	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	13:40	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	13:50	0.00	0.00	0.00			
07/09/2016	14:00	0.00	0.00	0.00	06-07/09/2016 H=122.40 mm	06-07/09/2016 H= 278.40 mm	06-07/09/2016 H= 161.80 mm

Διαστήματα χωρίς βροχή έχουν παραλειφθεί από τον πίνακα για οικονομία χώρου.

### 13.3 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Χάρτες

Χάρτης 1: Χάρτης Επιφανειακών κλίσεων

Χάρτης 2: Χάρτης υδατοπερατότητας

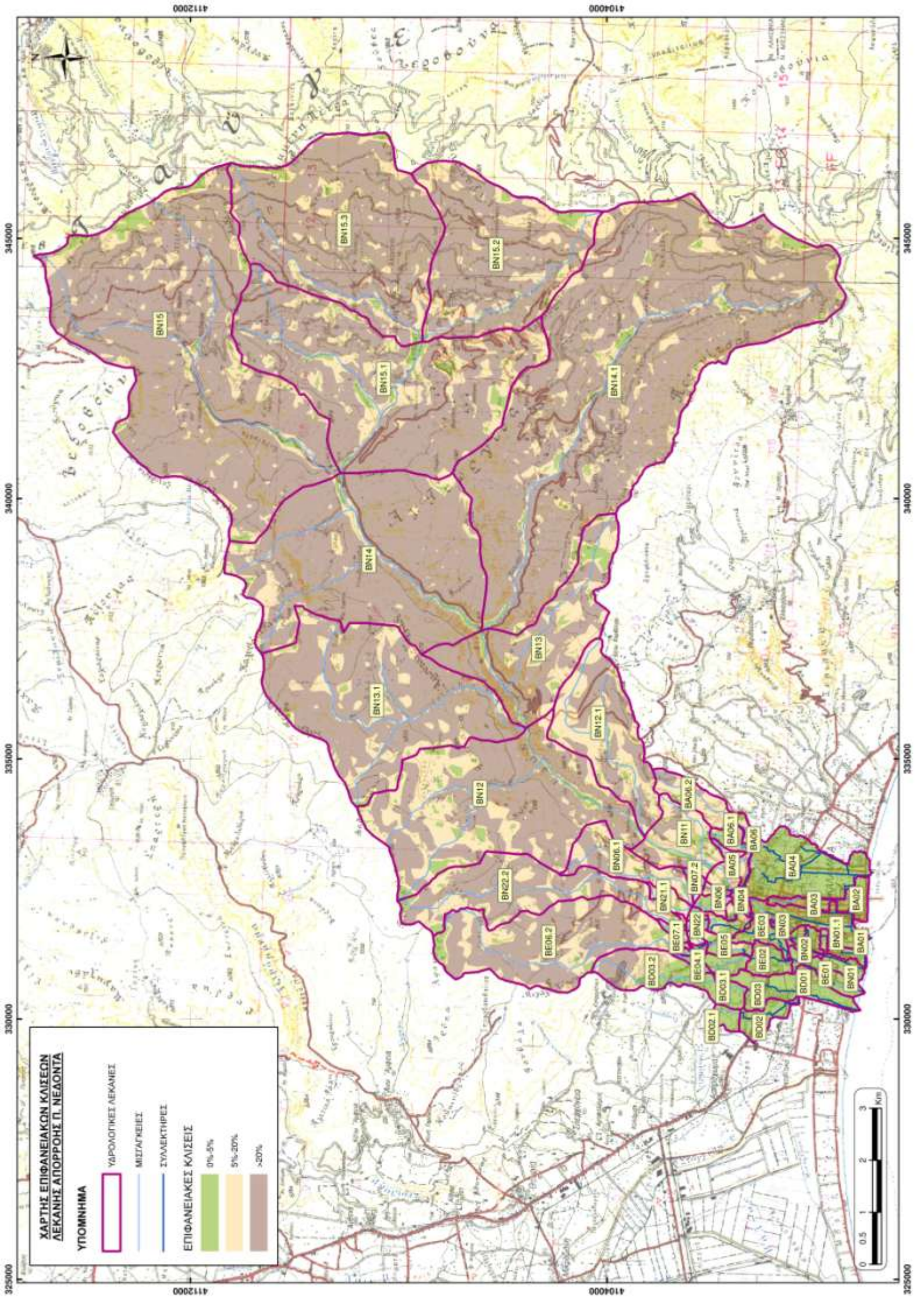
Χάρτης 3: Χάρτης χρήσεων γης (2000)

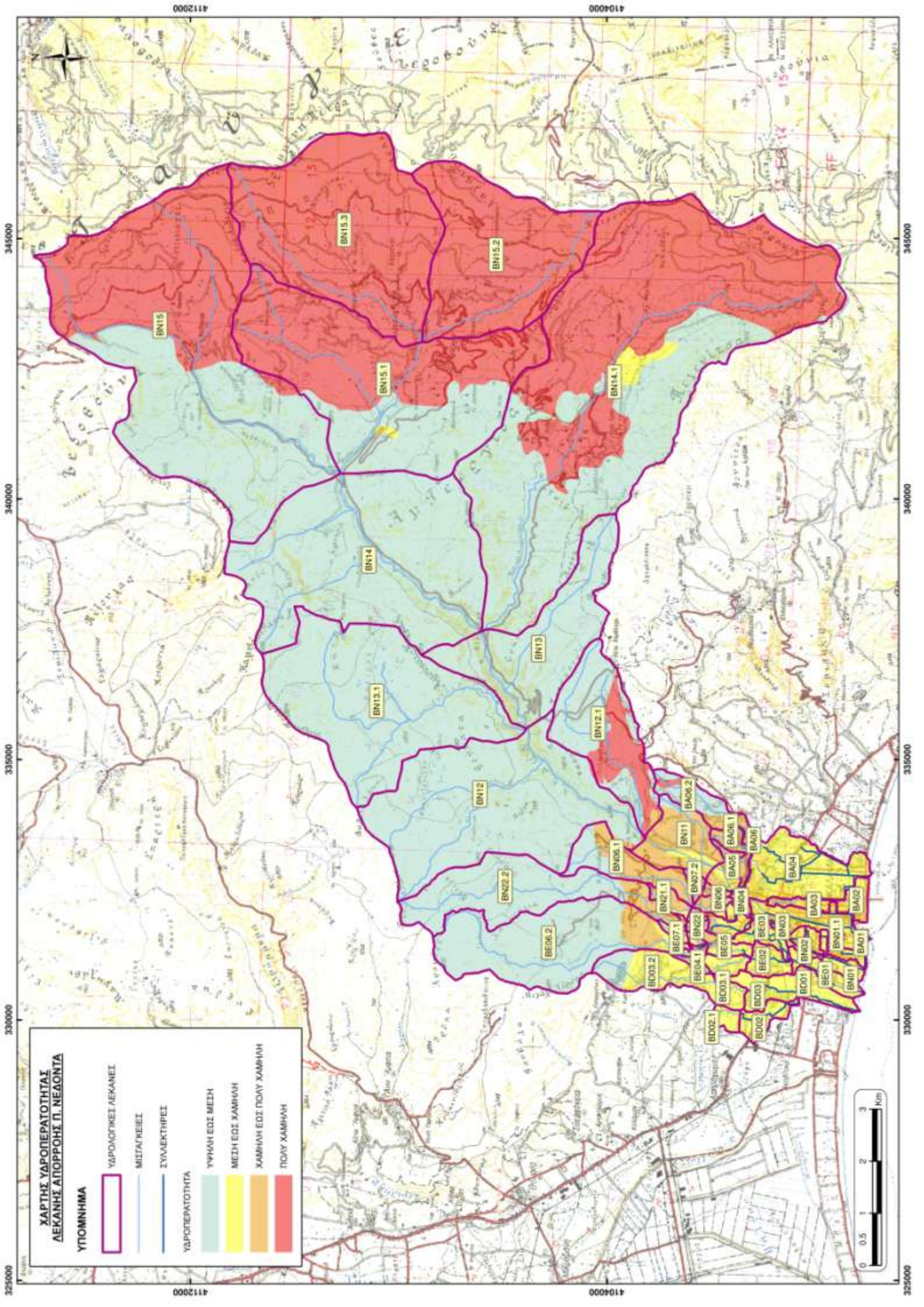
Χάρτης 4: Χάρτης χρήσεων γης (2018)

Χάρτης 5: Χάρτης συντελεστή LS

Χάρτης 6: Χάρτης συντελεστή διαχείρισης κάλυψης γης C

Χάρτης 7: Χάρτης Διαβρωσιμότητας





**ΧΑΡΤΗΣ ΥΔΡΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  
ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ Π. ΝΕΔΟΝΤΑ**

**ΥΠΟΜΗΝΗΜΑ**

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ

ΜΕΤΑΓΡΕΪΣ

ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΕΣ

**ΥΔΡΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ**

ΥΨΗΛΗ ΕΔΣ ΜΕΣΗ

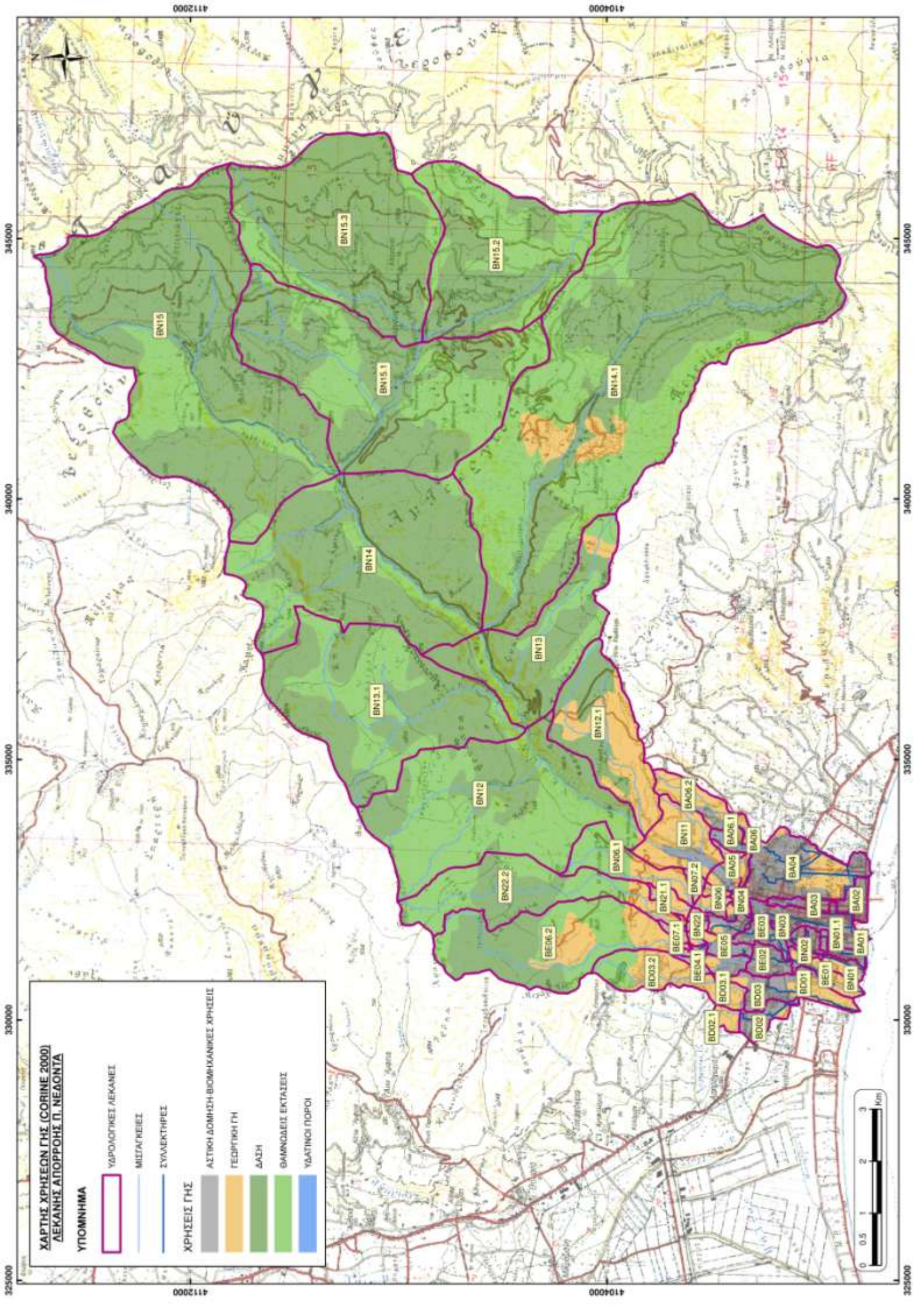
ΜΕΣΗ ΕΔΣ ΧΑΜΗΛΗ

ΧΑΜΗΛΗ ΕΔΣ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ

ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ







**ΧΑΡΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ (CORINE 2000)  
ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ Π. ΝΕΛΟΝΙΑ**

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

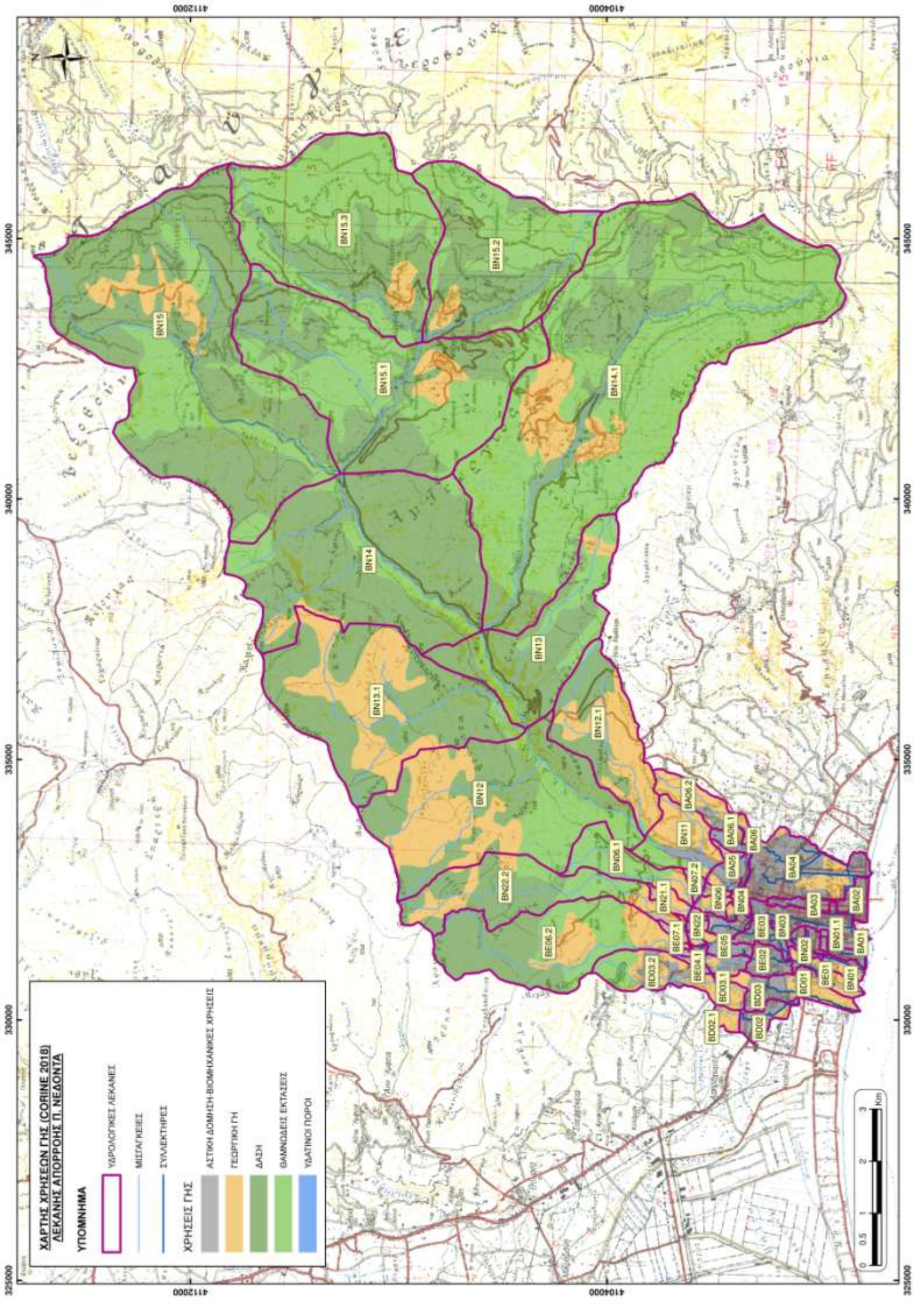
- ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ
- ΜΙΣΤΑΓΜΕΙΣ
- ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΕΣ
- ΑΣΤΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ
- ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΓΗ
- ΔΑΣΗ
- ΘΑΜΝΟΣΔΕΙΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ
- ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΠΟΡΟΙ

**ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ**

- ΑΣΤΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ
- ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΓΗ
- ΔΑΣΗ
- ΘΑΜΝΟΣΔΕΙΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ
- ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΠΟΡΟΙ



4112000 4104000 4104000 4112000 325000 330000 335000 340000 345000 325000 330000 335000 340000 345000

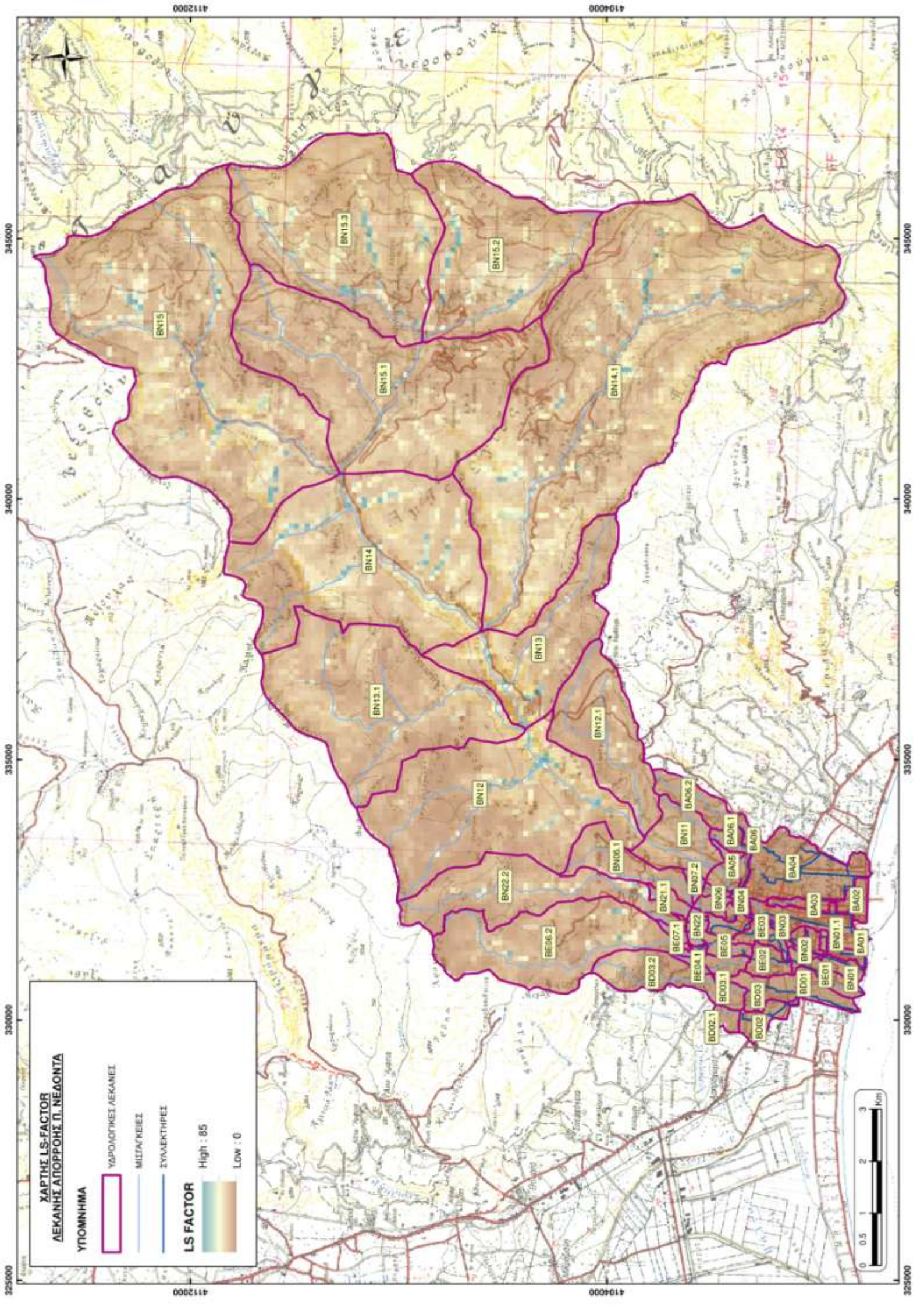


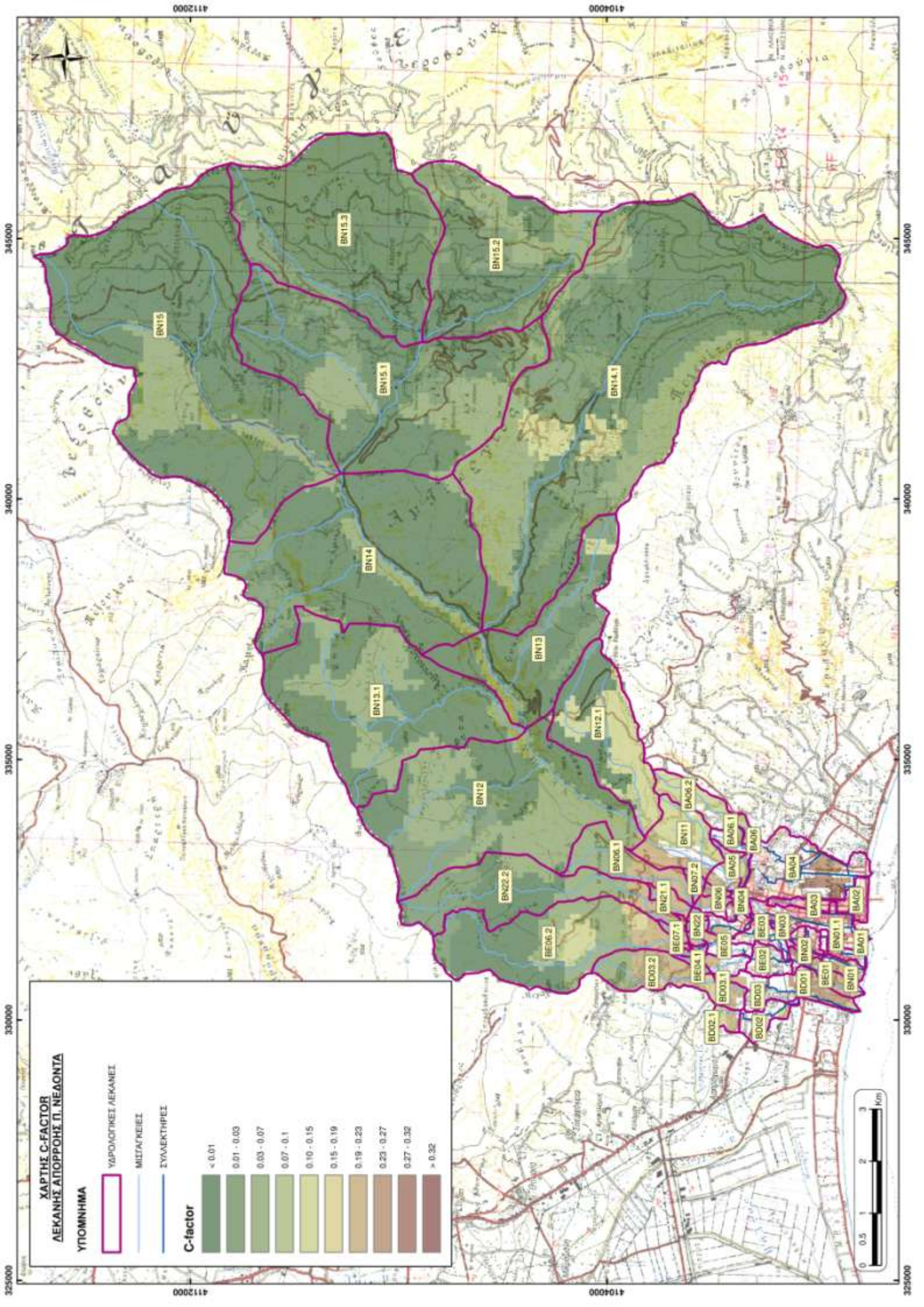
**ΧΑΡΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ (CORINE 2018)  
ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ Π. ΝΕΛΟΝΙΑ**

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ
- ΜΙΣΤΑΓΜΕΙΣ
- ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΕΣ
- ΑΣΤΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ
- ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΓΗ
- ΔΑΣΗ
- ΘΑΜΝΩΔΕΙΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ
- ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΠΟΡΟΙ







**ΧΑΡΤΗΣ C-FACTOR  
ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ Π. ΝΕΔΟΝΤΑ**

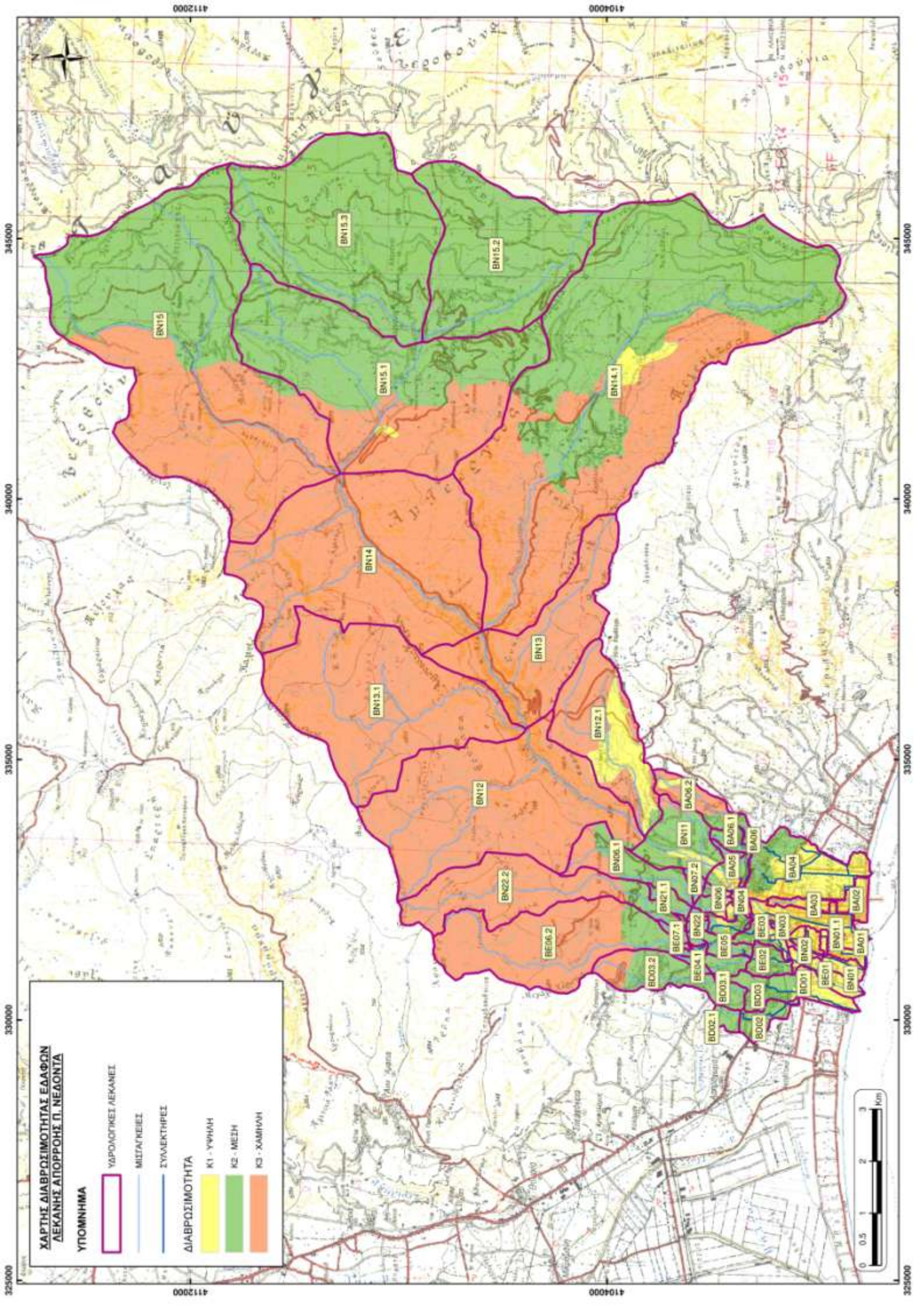
**ΥΠΟΜΗΗΜΑ**

- ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ
- ΜΕΤΑΓΡΕΙΒΕΣ
- ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΕΣ

**C-factor**

- < 0.01
- 0.01 - 0.03
- 0.03 - 0.07
- 0.07 - 0.1
- 0.10 - 0.15
- 0.15 - 0.19
- 0.19 - 0.23
- 0.23 - 0.27
- 0.27 - 0.32
- > 0.32





**ΧΑΡΤΗΣ ΔΙΑΒΡΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΕΛΑΦΩΝ  
ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ Π. ΠΑΡΝΑΣΣΟΥ**

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ

ΜΕΤΑΓΡΕΪΣ

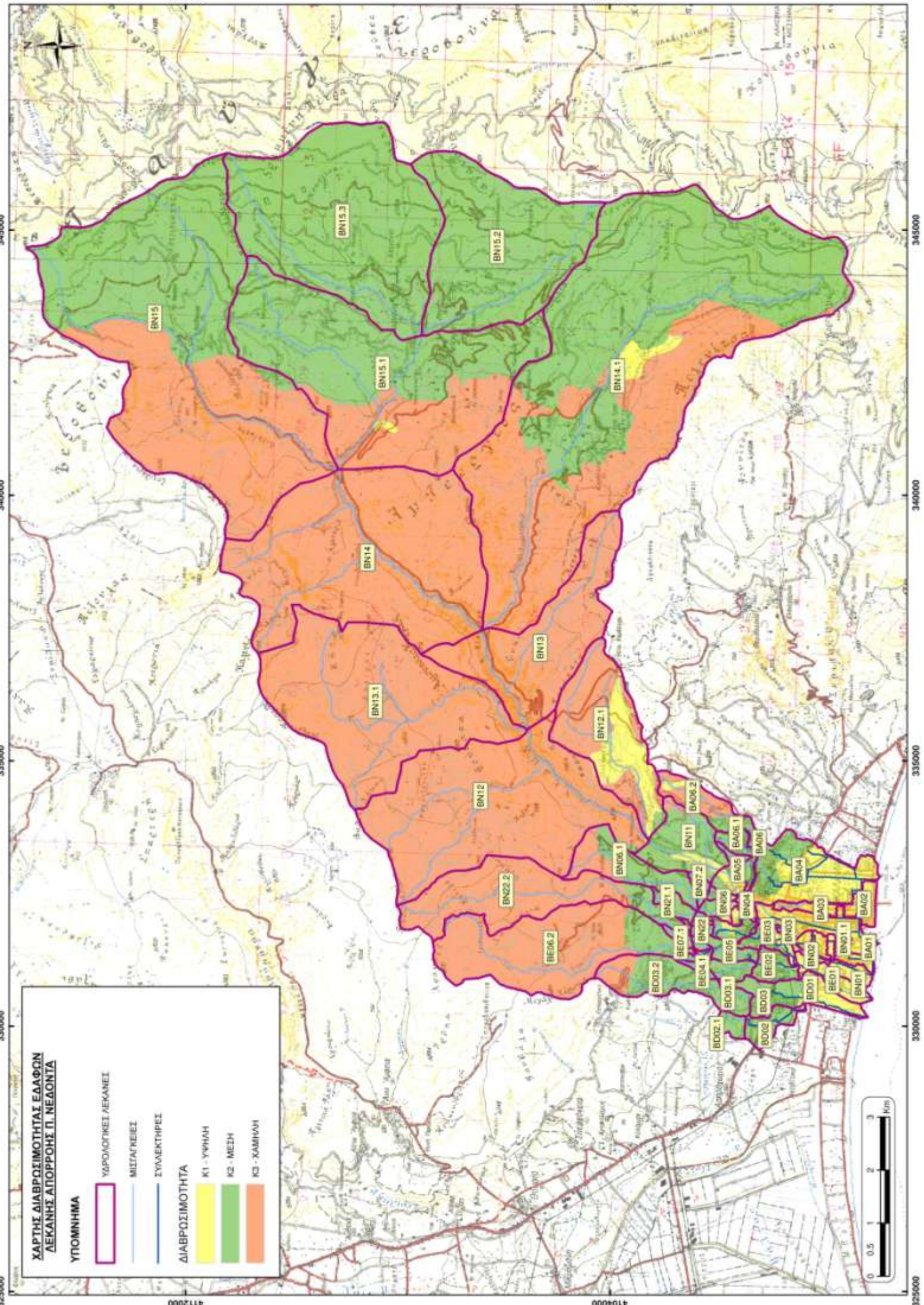
ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΕΣ

**ΔΙΑΒΡΩΣΙΜΟΤΗΤΑ**

K1 - ΥΨΗΛΗ

K2 - ΜΕΣΗ

K3 - ΧΑΜΗΛΗ



### 13.4 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Αποτελέσματα υδρολογικού μοντέλου

#### 13.4.1 Αποτελέσματα για T=50, 100 έτη

Πιν. 13-13. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK\_G050\_12h, NEDK\_G100\_12h

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=50			T=100			Q100/Q50
		Peak Discharge Q50 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q100 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	
A_A01	1.143	<b>24.37</b>	06:15	83.17	<b>28.87</b>	06:15	98.9	1.18
A_A02	0.333	<b>8.71</b>	06:10	85.43	<b>10.28</b>	06:10	101.3	1.18
A_A04	2.374	<b>41.07</b>	06:15	72.57	<b>49.52</b>	06:15	87.48	1.21
A_D01	3.439	<b>19.27</b>	07:15	55.36	<b>24.88</b>	07:15	68.4	1.29
A_E01	2.211	<b>17.27</b>	07:05	70.67	<b>21.24</b>	07:00	85.31	1.23
A_NEDON	135.941	<b>463.67</b>	11:20	41.21	<b>582.49</b>	11:15	51.83	1.26
BA01	0.917	<b>20.08</b>	06:10	82.97	<b>23.87</b>	06:10	98.69	1.19
BA02	0.333	<b>8.71</b>	06:10	85.43	<b>10.28</b>	06:10	101.3	1.18
BA03	0.226	<b>5.81</b>	06:10	83.95	<b>6.88</b>	06:10	99.74	1.18
BA04	2.217	<b>40.64</b>	06:15	73.15	<b>48.93</b>	06:15	88.12	1.20
BA05	0.154	<b>2.70</b>	06:25	95.57	<b>3.22</b>	06:20	112.1	1.19
BA05.1	0.095	<b>1.36</b>	06:25	77.17	<b>1.66</b>	06:25	92.46	1.22
BA06	0.157	<b>1.75</b>	06:25	64.24	<b>2.22</b>	06:25	78.4	1.27
BA06.1	0.242	<b>3.72</b>	06:30	97.39	<b>4.51</b>	06:30	114	1.21
BA06.2	0.792	<b>6.22</b>	06:35	52.17	<b>8.14</b>	06:30	65.03	1.31
BD01	0.392	<b>7.24</b>	06:10	60.49	<b>8.94</b>	06:10	74.27	1.23
BD02	0.456	<b>3.50</b>	07:10	77.17	<b>4.38</b>	07:05	92.46	1.25
BD02.1	0.232	<b>1.28</b>	07:00	50.31	<b>1.66</b>	06:55	62.94	1.30
BD03	0.710	<b>5.62</b>	07:00	71.06	<b>7.07</b>	06:55	85.85	1.26
BD03.1	0.281	<b>1.68</b>	06:50	50.11	<b>2.20</b>	06:50	62.71	1.31
BD03.2	1.368	<b>6.77</b>	06:50	40.4	<b>9.21</b>	06:45	51.72	1.36
BE01	0.456	<b>8.29</b>	06:10	59.61	<b>10.25</b>	06:10	73.31	1.24
BE02	0.418	<b>4.02</b>	06:55	81.02	<b>5.00</b>	06:50	96.6	1.24
BE03	0.358	<b>3.90</b>	06:45	83.22	<b>4.74</b>	06:45	98.95	1.22
BE04	0.284	<b>2.59</b>	06:45	69.22	<b>3.23</b>	06:40	83.85	1.25
BE04.1	0.122	<b>0.92</b>	06:35	50.31	<b>1.21</b>	06:30	62.94	1.31
BE05	0.307	<b>3.21</b>	06:40	76.93	<b>3.99</b>	06:40	92.21	1.24
BE06	0.051	<b>0.79</b>	06:30	91.97	<b>0.97</b>	06:25	108.3	1.23
BE06.1	0.042	<b>0.37</b>	06:30	53.84	<b>0.48</b>	06:25	66.9	1.30
BE06.2	5.262	<b>23.92</b>	06:45	35.53	<b>33.45</b>	06:40	46.13	1.40
BE07	0.063	<b>0.81</b>	06:25	68.3	<b>1.01</b>	06:20	82.85	1.25
BE07.1	0.110	<b>0.76</b>	06:30	43.1	<b>1.01</b>	06:30	54.8	1.33
BN01	0.249	<b>4.85</b>	06:10	63.57	<b>5.95</b>	06:10	77.67	1.23
BN01.1	0.250	<b>6.25</b>	06:10	81.51	<b>7.43</b>	06:10	97.12	1.19
BN01.2	0.063	<b>1.49</b>	06:10	76.69	<b>1.78</b>	06:10	91.95	1.20
BN02	0.075	<b>1.83</b>	06:10	79.33	<b>2.18</b>	06:10	94.78	1.19
BN02.1	0.134	<b>3.42</b>	06:10	83.22	<b>4.05</b>	06:10	98.95	1.18
BN02.2	0.095	<b>2.44</b>	06:10	83.95	<b>2.89</b>	06:10	99.74	1.18
BN03	0.090	<b>2.32</b>	06:10	83.95	<b>2.74</b>	06:10	99.74	1.18
BN04	0.142	<b>3.87</b>	06:10	89.43	<b>4.54</b>	06:10	105.6	1.17
BN05	0.071	<b>0.71</b>	06:25	55.53	<b>0.91</b>	06:25	68.78	1.28
BN06	0.217	<b>2.05</b>	06:35	62.47	<b>2.60</b>	06:30	76.45	1.27

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=50			T=100			Q100/Q50
		Peak Discharge Q50 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q100 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	
BN06.1	1.402	<b>9.27</b>	06:35	44.47	<b>12.18</b>	06:35	56.36	1.31
BN06.2	0.032	<b>0.55</b>	06:20	82.48	<b>0.66</b>	06:20	98.17	1.21
BN07	0.086	<b>1.20</b>	06:20	67.39	<b>1.49</b>	06:20	81.86	1.25
BN07.1	0.043	<b>0.68</b>	06:15	73.62	<b>0.87</b>	06:15	88.63	1.27
BN07.2	0.075	<b>1.08</b>	06:20	69.91	<b>1.35</b>	06:20	84.6	1.24
BN10	0.255	<b>7.30</b>	06:10	94.53	<b>8.51</b>	06:10	111	1.17
BN11	1.544	<b>14.68</b>	06:50	76.93	<b>18.03</b>	06:45	92.21	1.23
BN12	10.051	<b>10.00</b>	07:05	12.67	<b>17.45</b>	06:55	18.83	1.75
BN12.1	3.766	<b>20.40</b>	06:45	42.32	<b>27.52</b>	06:40	53.92	1.35
BN13	5.180	<b>2.41</b>	07:25	7.2	<b>4.66</b>	07:00	11.8	1.93
BN13.1	9.734	<b>7.96</b>	07:05	10.89	<b>14.37</b>	06:50	16.58	1.80
BN14	12.732	<b>3.62</b>	08:05	5.09	<b>7.29</b>	07:35	8.97	2.02
BN14.1	27.033	<b>133.17</b>	07:05	48.07	<b>176.26</b>	07:00	60.42	1.32
BN15	19.824	<b>80.98</b>	07:00	37.75	<b>112.00</b>	06:55	48.69	1.38
BN15.1	12.871	<b>80.83</b>	06:55	53.42	<b>106.18</b>	06:50	66.43	1.31
BN15.2	7.715	<b>98.27</b>	06:35	84.45	<b>119.93</b>	06:30	100.3	1.22
BN15.3	10.952	<b>132.18</b>	06:40	84.45	<b>162.36</b>	06:35	100.3	1.23
BN20	0.286	<b>7.28</b>	06:10	82.97	<b>8.62</b>	06:10	98.69	1.18
BN21	0.073	<b>1.06</b>	06:25	77.89	<b>1.32</b>	06:20	93.23	1.25
BN21.1	0.268	<b>2.78</b>	06:30	64.69	<b>3.56</b>	06:30	78.89	1.28
BN22	0.078	<b>0.90</b>	06:30	71.06	<b>1.11</b>	06:30	85.85	1.24
BN22.1	0.043	<b>0.45</b>	06:25	55.96	<b>0.59</b>	06:20	69.25	1.30
BN22.2	3.967	<b>19.30</b>	06:35	35.53	<b>27.16</b>	06:35	46.13	1.41
JA01	1.143	<b>24.37</b>	06:15	83.17	<b>28.87</b>	06:15	98.9	1.18
JA02	0.333	<b>8.71</b>	06:10	85.43	<b>10.28</b>	06:10	101.3	1.18
JA03	0.226	<b>5.81</b>	06:10	83.95	<b>6.88</b>	06:10	99.74	1.18
JA04	2.374	<b>41.07</b>	06:15	72.57	<b>49.52</b>	06:15	87.48	1.21
JA05	1.283	<b>13.04</b>	06:35	67.76	<b>16.61</b>	06:35	81.94	1.27
JA05.1	1.283	<b>13.04</b>	06:30	67.76	<b>16.61</b>	06:30	81.94	1.27
JA06	0.157	<b>1.75</b>	06:25	64.24	<b>2.22</b>	06:25	78.4	1.27
JA06.1	1.034	<b>9.70</b>	06:35	62.75	<b>12.43</b>	06:35	76.48	1.28
JA06.2	0.792	<b>6.22</b>	06:35	52.17	<b>8.14</b>	06:30	65.03	1.31
JD01	3.439	<b>19.27</b>	07:15	55.36	<b>24.88</b>	07:15	68.4	1.29
JD01.1	3.047	<b>18.37</b>	07:10	54.7	<b>23.75</b>	07:05	67.64	1.29
JD02	0.688	<b>4.78</b>	07:10	68.11	<b>6.04</b>	07:05	82.51	1.26
JD02.1	0.232	<b>1.28</b>	07:00	50.31	<b>1.66</b>	06:55	62.94	1.30
JD03	2.359	<b>13.59</b>	07:10	50.78	<b>17.71</b>	07:05	63.3	1.30
JD03.1	1.649	<b>8.24</b>	07:10	42.05	<b>11.12</b>	07:05	53.59	1.35
JD03.2	1.368	<b>6.77</b>	06:50	40.4	<b>9.21</b>	06:45	51.72	1.36
JE01	2.211	<b>17.27</b>	07:05	70.67	<b>21.24</b>	07:00	85.31	1.23
JE02	1.755	<b>15.95</b>	06:55	73.54	<b>19.63</b>	06:55	88.42	1.23
JE02.0	1.397	<b>12.40</b>	07:00	71.06	<b>15.28</b>	06:55	85.72	1.23
JE02.1	0.979	<b>8.46</b>	06:55	66.81	<b>10.49</b>	06:55	81.08	1.24
JE03	0.358	<b>3.90</b>	06:45	83.22	<b>4.74</b>	06:45	98.95	1.22
JE04	0.406	<b>3.38</b>	06:50	63.54	<b>4.28</b>	06:50	77.57	1.27
JE04.1	0.122	<b>0.92</b>	06:35	50.31	<b>1.21</b>	06:30	62.94	1.31
JE05	0.573	<b>5.15</b>	07:00	69.13	<b>6.33</b>	06:55	83.57	1.23

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=50			T=100			Q100/Q50
		Peak Discharge Q50 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q100 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	
JE05.0	0.266	<b>2.57</b>	06:30	60.14	<b>3.26</b>	06:30	73.6	1.27
JE06	0.093	<b>1.14</b>	06:30	74.75	<b>1.42</b>	06:30	89.58	1.25
JE06.1	0.042	<b>0.37</b>	06:30	53.84	<b>0.48</b>	06:25	66.9	1.30
JE07	0.173	<b>1.43</b>	06:30	52.28	<b>1.84</b>	06:30	65.02	1.29
JE07.1	0.110	<b>0.76</b>	06:30	43.1	<b>1.01</b>	06:30	54.8	1.33
JN01	135.941	<b>463.67</b>	11:20	41.21	<b>582.49</b>	11:15	51.83	1.26
JN02	135.442	<b>463.20</b>	11:15	41.09	<b>581.94</b>	11:10	51.7	1.26
JN03	135.170	<b>462.92</b>	11:10	41.02	<b>581.62</b>	11:05	51.61	1.26
JN03.0	134.985	<b>462.73</b>	11:05	40.96	<b>581.40</b>	11:00	51.54	1.26
JN04	134.237	<b>461.96</b>	11:05	40.78	<b>580.50</b>	11:00	51.34	1.26
JN04.0	134.024	<b>461.75</b>	11:00	40.72	<b>580.25</b>	10:55	51.27	1.26
JN05	0.071	<b>0.71</b>	06:25	55.53	<b>0.91</b>	06:25	68.78	1.28
JN06.1	1.434	<b>9.62</b>	06:35	45.32	<b>12.65</b>	06:30	57.29	1.32
JN07	0.204	<b>2.84</b>	06:25	69.63	<b>3.51</b>	06:25	84.29	1.24
JN07.1	0.118	<b>1.76</b>	06:20	71.26	<b>2.17</b>	06:15	86.07	1.23
JN07.2	0.075	<b>1.08</b>	06:20	69.91	<b>1.35</b>	06:20	84.6	1.24
JN10.1	123.144	<b>453.48</b>	10:55	41.01	<b>570.10</b>	10:50	51.54	1.26
JN11	121.402	<b>451.67</b>	10:50	40.57	<b>567.97</b>	10:45	51.04	1.26
JN12	119.858	<b>450.58</b>	10:05	40.1	<b>566.99</b>	10:05	50.51	1.26
JN12.0	116.092	<b>447.01</b>	10:05	40.03	<b>562.71</b>	10:05	50.4	1.26
JN13	106.041	<b>445.23</b>	09:05	42.62	<b>558.95</b>	09:00	53.39	1.26
JN13.0	96.307	<b>440.66</b>	09:05	45.83	<b>552.51</b>	09:00	57.12	1.25
JN14	91.127	<b>439.20</b>	08:35	48.03	<b>551.81</b>	08:30	59.69	1.26
JN14.0	64.094	<b>381.80</b>	08:35	48.01	<b>481.11</b>	08:30	59.38	1.26
JN15	51.362	<b>378.28</b>	07:10	58.65	<b>475.02</b>	07:05	71.88	1.26
JN15.1	31.538	<b>300.90</b>	07:10	71.78	<b>369.63</b>	07:10	86.46	1.23
JN15.2	18.667	<b>229.55</b>	06:35	84.45	<b>282.29</b>	06:35	100.3	1.23
JN20	0.748	<b>8.56</b>	06:10	73.13	<b>10.39</b>	06:10	88.03	1.21
JN20.0	0.462	<b>4.87</b>	06:35	67.04	<b>6.13</b>	06:35	81.44	1.26
JN21	0.341	<b>3.54</b>	06:35	67.51	<b>4.48</b>	06:35	81.96	1.27
JN21.1	0.268	<b>2.78</b>	06:30	64.69	<b>3.56</b>	06:30	78.89	1.28
JN22	0.121	<b>1.34</b>	06:30	65.69	<b>1.69</b>	06:30	79.95	1.26
JN22.1	0.043	<b>0.45</b>	06:25	55.96	<b>0.59</b>	06:20	69.25	1.30
JS00	10.880	<b>52.49</b>	06:50	37.36	<b>72.35</b>	06:45	48.21	1.38
JS01	5.262	<b>23.92</b>	06:45	35.53	<b>33.45</b>	06:40	46.13	1.40
JS02	9.229	<b>42.38</b>	06:45	35.53	<b>59.32</b>	06:40	46.13	1.40
JS03	10.663	<b>50.78</b>	06:45	36.85	<b>70.22</b>	06:45	47.63	1.38
RA01_03	0.226	<b>5.26</b>	06:15	83.95	<b>6.24</b>	06:15	99.74	1.19
RA04	0.157	<b>1.75</b>	06:40	64.24	<b>2.22</b>	06:40	78.4	1.27
RA05	1.283	<b>13.04</b>	06:35	67.76	<b>16.61</b>	06:35	81.94	1.27
RA06.1	0.792	<b>6.22</b>	06:40	52.17	<b>8.14</b>	06:35	65.03	1.31
RD01	3.047	<b>18.27</b>	07:15	54.7	<b>23.70</b>	07:15	67.64	1.30
RD02	0.232	<b>1.28</b>	07:10	50.31	<b>1.66</b>	07:05	62.94	1.30
RD03	1.649	<b>8.23</b>	07:15	42.05	<b>11.09</b>	07:10	53.59	1.35
RD03.1	1.368	<b>6.77</b>	07:10	40.4	<b>9.17</b>	07:05	51.72	1.36
RE01	1.755	<b>15.93</b>	07:05	73.54	<b>19.55</b>	07:05	88.42	1.23
RE02	0.979	<b>8.46</b>	07:00	66.81	<b>10.49</b>	07:00	81.08	1.24

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021



Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=50			T=100			Q100/Q50
		Peak Discharge Q50 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q100 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	
RE04	0.122	<b>0.91</b>	07:00	50.31	<b>1.21</b>	06:55	62.94	1.32
RE05	0.266	<b>2.56</b>	07:05	60.14	<b>3.23</b>	07:05	73.6	1.26
RE06	0.042	<b>0.37</b>	06:35	53.84	<b>0.48</b>	06:35	66.9	1.31
RE07	0.110	<b>0.75</b>	06:40	43.1	<b>1.00</b>	06:35	54.8	1.34
RN01	135.442	<b>463.20</b>	11:20	41.09	<b>581.94</b>	11:15	51.7	1.26
RN02	135.170	<b>462.92</b>	11:15	41.02	<b>581.62</b>	11:10	51.61	1.26
RN03	134.985	<b>462.73</b>	11:10	40.96	<b>581.40</b>	11:05	51.54	1.26
RN04	134.024	<b>461.75</b>	11:05	40.72	<b>580.25</b>	11:00	51.27	1.26
RN04.0	123.144	<b>453.48</b>	11:00	41.01	<b>570.10</b>	10:55	51.54	1.26
RN07	0.118	<b>1.72</b>	06:25	71.26	<b>2.17</b>	06:25	86.07	1.26
RN10	121.402	<b>451.67</b>	10:55	40.57	<b>567.97</b>	10:50	51.04	1.26
RN11	119.858	<b>449.84</b>	10:50	40.1	<b>565.84</b>	10:45	50.51	1.26
RN12	106.041	<b>442.60</b>	10:05	42.62	<b>556.80</b>	10:05	53.39	1.26
RN13	91.127	<b>438.88</b>	09:05	48.03	<b>549.85</b>	09:00	59.69	1.25
RN14	51.362	<b>378.28</b>	08:35	58.65	<b>475.02</b>	08:30	71.88	1.26
RN15.1	18.667	<b>228.29</b>	07:15	84.45	<b>281.35</b>	07:10	100.3	1.23
RN20	0.462	<b>4.84</b>	06:40	67.04	<b>6.11</b>	06:40	81.44	1.26
RN21	0.268	<b>2.77</b>	06:40	64.69	<b>3.53</b>	06:40	78.89	1.27
RN22	0.043	<b>0.45</b>	06:35	55.96	<b>0.58</b>	06:30	69.25	1.27
RS10	5.262	<b>23.92</b>	06:50	35.53	<b>33.45</b>	06:45	46.13	1.40
RS20	9.229	<b>42.38</b>	06:50	35.53	<b>59.32</b>	06:45	46.13	1.40
RS30	10.663	<b>50.78</b>	06:50	36.85	<b>70.22</b>	06:50	47.63	1.38

### 13.4.2 Αποτελέσματα για T=5, 10, 20 έτη

Πιν. 13-14. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK\_G005\_12h, NEDK\_G010\_12h, NEDK\_G020\_12h

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=5			T=10			T=20		
		Peak Discharge Q05 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q10 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q20 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)
A_A01	1.143	<b>12.133</b>	06:15	41.410	<b>15.396</b>	06:15	52.360	<b>19.019</b>	06:15	64.690
A_A02	0.333	<b>4.407</b>	06:10	43.090	<b>5.557</b>	06:10	54.230	<b>6.831</b>	06:10	66.740
A_A04	2.374	<b>18.721</b>	06:15	33.850	<b>24.552</b>	06:15	43.840	<b>31.154</b>	06:15	55.240
A_D01	3.439	<b>6.471</b>	07:35	23.030	<b>9.431</b>	07:30	31.090	<b>13.150</b>	07:25	40.560
A_E01	2.211	<b>7.271</b>	07:15	32.860	<b>9.780</b>	07:10	42.590	<b>12.758</b>	07:10	53.710
A_NEDON	135.941	<b>178.917</b>	11:30	16.200	<b>249.436</b>	11:25	22.200	<b>331.981</b>	11:20	29.470
BA01	0.917	<b>9.814</b>	06:10	41.260	<b>12.538</b>	06:10	52.200	<b>15.575</b>	06:10	64.510
BA02	0.333	<b>4.407</b>	06:10	43.090	<b>5.557</b>	06:10	54.230	<b>6.831</b>	06:10	66.740
BA03	0.226	<b>2.911</b>	06:10	41.990	<b>3.686</b>	06:10	53.010	<b>4.545</b>	06:10	65.400
BA04	2.217	<b>18.632</b>	06:15	34.250	<b>24.393</b>	06:15	44.300	<b>30.892</b>	06:15	55.760
BA05	0.154	<b>1.272</b>	06:30	50.860	<b>1.631</b>	06:30	62.780	<b>2.064</b>	06:25	76.000
BA05.1	0.095	<b>0.570</b>	06:30	37.070	<b>0.767</b>	06:30	47.490	<b>0.988</b>	06:25	59.320
BA06	0.157	<b>0.657</b>	06:35	28.230	<b>0.906</b>	06:35	37.380	<b>1.243</b>	06:30	47.960
BA06.1	0.242	<b>1.810</b>	06:40	52.300	<b>2.304</b>	06:35	64.350	<b>2.872</b>	06:35	77.680
BA06.2	0.792	<b>1.931</b>	06:50	20.620	<b>2.943</b>	06:40	28.420	<b>4.182</b>	06:40	37.650
BD01	0.392	<b>2.895</b>	06:10	25.800	<b>4.003</b>	06:10	34.540	<b>5.281</b>	06:10	44.720

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=5			T=10			T=20		
		Peak Discharge Q05 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q10 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q20 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)
BD02	0.456	<b>1.433</b>	07:30	37.070	<b>1.940</b>	07:25	47.490	<b>2.551</b>	07:20	59.320
BD02.1	0.232	<b>0.386</b>	07:25	19.500	<b>0.589</b>	07:15	27.080	<b>0.838</b>	07:10	36.090
BD03	0.710	<b>2.176</b>	07:20	32.810	<b>2.995</b>	07:10	42.650	<b>3.996</b>	07:05	53.910
BD03.1	0.281	<b>0.511</b>	07:10	19.380	<b>0.773</b>	07:05	26.930	<b>1.108</b>	07:00	35.920
BD03.2	1.368	<b>1.691</b>	07:10	13.830	<b>2.778</b>	07:00	20.170	<b>4.247</b>	06:55	27.890
BE01	0.456	<b>3.277</b>	06:10	25.240	<b>4.553</b>	06:10	33.890	<b>6.027</b>	06:10	43.970
BE02	0.418	<b>1.712</b>	07:10	39.840	<b>2.294</b>	07:00	50.610	<b>2.996</b>	06:55	62.760
BE03	0.358	<b>1.676</b>	07:00	41.440	<b>2.219</b>	06:55	52.400	<b>2.863</b>	06:50	64.730
BE04	0.284	<b>0.999</b>	07:00	31.550	<b>1.383</b>	06:55	41.210	<b>1.854</b>	06:50	52.290
BE04.1	0.122	<b>0.277</b>	06:50	19.500	<b>0.426</b>	06:40	27.080	<b>0.612</b>	06:40	36.090
BE05	0.307	<b>1.329</b>	06:55	36.900	<b>1.795</b>	06:50	47.300	<b>2.356</b>	06:45	59.100
BE06	0.051	<b>0.369</b>	06:35	48.050	<b>0.474</b>	06:35	59.710	<b>0.602</b>	06:30	72.690
BE06.1	0.042	<b>0.121</b>	06:40	21.630	<b>0.180</b>	06:35	29.630	<b>0.250</b>	06:35	39.060
BE06.2	5.262	<b>5.152</b>	07:05	11.230	<b>8.921</b>	06:55	16.920	<b>14.328</b>	06:50	23.960
BE07	0.063	<b>0.319</b>	06:30	30.930	<b>0.433</b>	06:25	40.500	<b>0.593</b>	06:25	51.490
BE07.1	0.110	<b>0.195</b>	06:45	15.330	<b>0.318</b>	06:40	22.020	<b>0.482</b>	06:35	30.110
BN01	0.249	<b>2.016</b>	06:10	27.790	<b>2.743</b>	06:10	36.870	<b>3.578</b>	06:10	47.380
BN01.1	0.250	<b>3.075</b>	06:10	40.190	<b>3.920</b>	06:10	51.000	<b>4.861</b>	06:10	63.190
BN01.2	0.063	<b>0.703</b>	06:10	36.730	<b>0.909</b>	06:10	47.110	<b>1.141</b>	06:10	58.890
BN02	0.075	<b>0.884</b>	06:10	38.610	<b>1.134</b>	06:10	49.230	<b>1.413</b>	06:10	61.240
BN02.1	0.134	<b>1.703</b>	06:10	41.440	<b>2.160</b>	06:10	52.400	<b>2.668</b>	06:10	64.730
BN02.2	0.095	<b>1.224</b>	06:10	41.990	<b>1.549</b>	06:10	53.010	<b>1.911</b>	06:10	65.400
BN03	0.090	<b>1.159</b>	06:10	41.990	<b>1.468</b>	06:10	53.010	<b>1.810</b>	06:10	65.400
BN04	0.142	<b>2.014</b>	06:10	46.100	<b>2.514</b>	06:10	57.570	<b>3.064</b>	06:10	70.370
BN05	0.071	<b>0.234</b>	06:35	22.670	<b>0.348</b>	06:30	30.860	<b>0.479</b>	06:30	40.490
BN06	0.217	<b>0.739</b>	06:45	27.070	<b>1.042</b>	06:40	36.030	<b>1.421</b>	06:40	46.420
BN06.1	1.402	<b>2.483</b>	06:50	16.110	<b>3.955</b>	06:45	22.970	<b>5.876</b>	06:40	31.240
BN06.2	0.032	<b>0.245</b>	06:25	40.900	<b>0.320</b>	06:20	51.800	<b>0.412</b>	06:20	64.070
BN07	0.086	<b>0.458</b>	06:25	30.320	<b>0.629</b>	06:25	39.800	<b>0.826</b>	06:20	50.700
BN07.1	0.043	<b>0.288</b>	06:20	34.580	<b>0.392</b>	06:20	44.670	<b>0.510</b>	06:20	56.170
BN07.2	0.075	<b>0.426</b>	06:25	32.020	<b>0.588</b>	06:25	41.750	<b>0.785</b>	06:20	52.900
BN10	0.255	<b>3.924</b>	06:10	50.050	<b>4.839</b>	06:10	61.890	<b>5.839</b>	06:10	75.050
BN11	1.544	<b>6.006</b>	07:05	36.900	<b>8.159</b>	07:00	47.300	<b>10.657</b>	06:55	59.100
BN12	10.051	<b>0.824</b>	11:15	1.400	<b>1.912</b>	08:15	3.480	<b>4.237</b>	07:35	6.630
BN12.1	3.766	<b>5.325</b>	07:05	14.900	<b>8.644</b>	06:55	21.480	<b>12.905</b>	06:50	29.470
BN13	5.180	<b>0.115</b>	12:10	0.170	<b>0.392</b>	12:00	1.120	<b>0.852</b>	09:00	3.010
BN13.1	9.734	<b>0.614</b>	12:00	0.910	<b>1.398</b>	09:05	2.640	<b>3.193</b>	07:40	5.410
BN14	12.732	<b>0.003</b>	12:45	0.000	<b>0.541</b>	12:10	0.440	<b>1.338</b>	11:25	1.770
BN14.1	27.033	<b>39.089</b>	07:35	18.180	<b>60.090</b>	07:25	25.490	<b>86.954</b>	07:15	34.210
BN15	19.824	<b>19.245</b>	07:25	12.400	<b>32.248</b>	07:15	18.390	<b>50.214</b>	07:05	25.750
BN15.1	12.871	<b>25.720</b>	07:15	21.380	<b>38.459</b>	07:05	29.320	<b>54.233</b>	07:00	38.700
BN15.2	7.715	<b>43.474</b>	06:45	42.350	<b>57.892</b>	06:40	53.420	<b>73.522</b>	06:40	65.840
BN15.3	10.952	<b>58.222</b>	06:50	42.350	<b>77.275</b>	06:45	53.420	<b>98.123</b>	06:40	65.840
BN20	0.286	<b>3.617</b>	06:10	41.260	<b>4.592</b>	06:10	52.200	<b>5.676</b>	06:10	64.510
BN21	0.073	<b>0.455</b>	06:30	37.580	<b>0.597</b>	06:30	48.070	<b>0.790</b>	06:25	59.950
BN21.1	0.268	<b>1.038</b>	06:40	28.530	<b>1.453</b>	06:35	37.720	<b>1.975</b>	06:35	48.350
BN22	0.078	<b>0.351</b>	06:40	32.810	<b>0.488</b>	06:35	42.650	<b>0.648</b>	06:35	53.910

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=5			T=10			T=20		
		Peak Discharge Q05 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q10 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q20 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)
BN22.1	0.043	<b>0.153</b>	06:30	22.940	<b>0.222</b>	06:25	31.180	<b>0.318</b>	06:25	40.850
BN22.2	3.967	<b>4.105</b>	06:55	11.230	<b>7.200</b>	06:50	16.920	<b>11.480</b>	06:45	23.960
JA01	1.143	<b>12.133</b>	06:15	41.410	<b>15.396</b>	06:15	52.360	<b>19.019</b>	06:15	64.690
JA02	0.333	<b>4.407</b>	06:10	43.090	<b>5.557</b>	06:10	54.230	<b>6.831</b>	06:10	66.740
JA03	0.226	<b>2.911</b>	06:10	41.990	<b>3.686</b>	06:10	53.010	<b>4.545</b>	06:10	65.400
JA04	2.374	<b>18.721</b>	06:15	33.850	<b>24.552</b>	06:15	43.840	<b>31.154</b>	06:15	55.240
JA05	1.283	<b>5.204</b>	06:45	31.440	<b>7.155</b>	06:40	40.730	<b>9.523</b>	06:40	51.410
JA05.1	1.283	<b>5.204</b>	06:40	31.440	<b>7.155</b>	06:35	40.730	<b>9.523</b>	06:35	51.410
JA06	0.157	<b>0.657</b>	06:35	28.230	<b>0.906</b>	06:35	37.380	<b>1.243</b>	06:30	47.960
JA06.1	1.034	<b>3.612</b>	06:45	28.030	<b>5.100</b>	06:45	36.830	<b>6.917</b>	06:40	47.020
JA06.2	0.792	<b>1.931</b>	06:50	20.620	<b>2.943</b>	06:40	28.420	<b>4.182</b>	06:40	37.650
JD01	3.439	<b>6.471</b>	07:35	23.030	<b>9.431</b>	07:30	31.090	<b>13.150</b>	07:25	40.560
JD01.1	3.047	<b>6.079</b>	07:30	22.680	<b>8.888</b>	07:20	30.650	<b>12.474</b>	07:15	40.020
JD02	0.688	<b>1.817</b>	07:30	31.150	<b>2.528</b>	07:25	40.610	<b>3.387</b>	07:20	51.480
JD02.1	0.232	<b>0.386</b>	07:25	19.500	<b>0.589</b>	07:15	27.080	<b>0.838</b>	07:10	36.090
JD03	2.359	<b>4.262</b>	07:30	20.200	<b>6.372</b>	07:20	27.740	<b>9.090</b>	07:15	36.680
JD03.1	1.649	<b>2.150</b>	07:30	14.780	<b>3.477</b>	07:20	21.320	<b>5.242</b>	07:15	29.260
JD03.2	1.368	<b>1.691</b>	07:10	13.830	<b>2.778</b>	07:00	20.170	<b>4.247</b>	06:55	27.890
JE01	2.211	<b>7.271</b>	07:15	32.860	<b>9.780</b>	07:10	42.590	<b>12.758</b>	07:10	53.710
JE02	1.755	<b>6.726</b>	07:10	34.840	<b>9.078</b>	07:05	44.850	<b>11.842</b>	07:00	56.240
JE02.0	1.397	<b>5.126</b>	07:10	33.150	<b>6.963</b>	07:05	42.910	<b>9.110</b>	07:05	54.070
JE02.1	0.979	<b>3.414</b>	07:05	30.300	<b>4.673</b>	07:00	39.630	<b>6.184</b>	07:00	50.360
JE03	0.358	<b>1.676</b>	07:00	41.440	<b>2.219</b>	06:55	52.400	<b>2.863</b>	06:50	64.730
JE04	0.406	<b>1.251</b>	07:05	27.930	<b>1.772</b>	07:00	36.970	<b>2.399</b>	06:55	47.420
JE04.1	0.122	<b>0.277</b>	06:50	19.500	<b>0.426</b>	06:40	27.080	<b>0.612</b>	06:40	36.090
JE05	0.573	<b>2.164</b>	07:05	31.980	<b>2.921</b>	07:05	41.510	<b>3.820</b>	07:00	52.440
JE05.0	0.266	<b>0.930</b>	06:40	26.290	<b>1.327</b>	06:35	34.820	<b>1.788</b>	06:35	44.750
JE06	0.093	<b>0.479</b>	06:40	36.120	<b>0.645</b>	06:35	46.120	<b>0.831</b>	06:35	57.500
JE06.1	0.042	<b>0.121</b>	06:40	21.630	<b>0.180</b>	06:35	29.630	<b>0.250</b>	06:35	39.060
JE07	0.173	<b>0.454</b>	06:35	21.010	<b>0.682</b>	06:35	28.750	<b>0.957</b>	06:30	37.890
JE07.1	0.110	<b>0.195</b>	06:45	15.330	<b>0.318</b>	06:40	22.020	<b>0.482</b>	06:35	30.110
JN01	135.941	<b>178.917</b>	11:30	16.200	<b>249.436</b>	11:25	22.200	<b>331.981</b>	11:20	29.470
JN02	135.442	<b>178.664</b>	11:25	16.140	<b>249.123</b>	11:20	22.120	<b>331.602</b>	11:15	29.380
JN03	135.170	<b>178.512</b>	11:20	16.090	<b>248.938</b>	11:15	22.060	<b>331.380</b>	11:10	29.310
JN03.0	134.985	<b>178.405</b>	11:15	16.050	<b>248.808</b>	11:10	22.020	<b>331.225</b>	11:05	29.260
JN04	134.237	<b>177.989</b>	11:15	15.950	<b>248.295</b>	11:10	21.890	<b>330.604</b>	11:05	29.110
JN04.0	134.024	<b>177.871</b>	11:10	15.910	<b>248.150</b>	11:05	21.850	<b>330.430</b>	11:00	29.060
JN05	0.071	<b>0.234</b>	06:35	22.670	<b>0.348</b>	06:30	30.860	<b>0.479</b>	06:30	40.490
JN06.1	1.434	<b>2.613</b>	06:50	16.660	<b>4.135</b>	06:45	23.610	<b>6.123</b>	06:40	31.970
JN07	0.204	<b>1.140</b>	06:30	31.840	<b>1.562</b>	06:30	41.540	<b>2.060</b>	06:25	52.660
JN07.1	0.118	<b>0.707</b>	06:25	32.950	<b>0.980</b>	06:20	42.810	<b>1.295</b>	06:20	54.090
JN07.2	0.075	<b>0.426</b>	06:25	32.020	<b>0.588</b>	06:25	41.750	<b>0.785</b>	06:20	52.900
JN10.1	123.144	<b>174.343</b>	11:05	16.240	<b>243.375</b>	11:00	22.170	<b>324.224</b>	10:55	29.380
JN11	121.402	<b>173.369</b>	11:00	15.980	<b>242.173</b>	10:55	21.860	<b>322.767</b>	10:50	29.010
JN12	119.858	<b>172.701</b>	10:20	15.710	<b>241.507</b>	10:15	21.530	<b>322.579</b>	10:10	28.630
JN12.0	116.092	<b>171.139</b>	10:20	15.740	<b>239.430</b>	10:15	21.530	<b>319.902</b>	10:10	28.600
JN13	106.041	<b>170.476</b>	09:15	17.100	<b>237.994</b>	09:10	23.250	<b>317.971</b>	09:10	30.680

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=5			T=10			T=20		
		Peak Discharge Q05 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q10 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q20 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)
JN13.0	96.307	<b>170.031</b>	09:15	18.730	<b>236.597</b>	09:10	25.330	<b>315.379</b>	09:10	33.230
JN14	91.127	<b>170.547</b>	08:45	19.790	<b>237.122</b>	08:40	26.710	<b>314.898</b>	08:35	34.950
JN14.0	64.094	<b>145.297</b>	08:45	20.460	<b>202.775</b>	08:40	27.220	<b>271.347</b>	08:40	35.260
JN15	51.362	<b>145.297</b>	07:20	25.540	<b>202.769</b>	07:15	33.860	<b>270.340</b>	07:15	43.570
JN15.1	31.538	<b>126.216</b>	07:20	33.790	<b>170.521</b>	07:15	43.580	<b>221.508</b>	07:15	54.770
JN15.2	18.667	<b>101.257</b>	06:45	42.350	<b>134.106</b>	06:45	53.420	<b>171.645</b>	06:40	65.840
JN20	0.748	<b>3.912</b>	06:10	34.400	<b>5.103</b>	06:10	44.410	<b>6.484</b>	06:10	55.810
JN20.0	0.462	<b>1.865</b>	06:45	30.160	<b>2.606</b>	06:40	39.580	<b>3.468</b>	06:40	50.420
JN21	0.341	<b>1.369</b>	06:45	30.460	<b>1.901</b>	06:40	39.940	<b>2.538</b>	06:40	50.830
JN21.1	0.268	<b>1.038</b>	06:40	28.530	<b>1.453</b>	06:35	37.720	<b>1.975</b>	06:35	48.350
JN22	0.121	<b>0.503</b>	06:40	29.300	<b>0.706</b>	06:35	38.570	<b>0.963</b>	06:35	49.270
JN22.1	0.043	<b>0.153</b>	06:30	22.940	<b>0.222</b>	06:25	31.180	<b>0.318</b>	06:25	40.850
JS00	10.880	<b>11.882</b>	07:10	12.270	<b>20.141</b>	07:00	18.180	<b>31.816</b>	06:55	25.470
JS01	5.262	<b>5.152</b>	07:05	11.230	<b>8.921</b>	06:55	16.920	<b>14.328</b>	06:50	23.960
JS02	9.229	<b>9.086</b>	07:05	11.230	<b>15.755</b>	06:55	16.920	<b>25.328</b>	06:50	23.960
JS03	10.663	<b>11.310</b>	07:05	11.960	<b>19.272</b>	07:00	17.820	<b>30.611</b>	06:50	25.040
RA01_03	0.226	<b>2.593</b>	06:15	41.990	<b>3.303</b>	06:15	53.010	<b>4.092</b>	06:15	65.400
RA04	0.157	<b>0.657</b>	06:50	28.230	<b>0.906</b>	06:50	37.380	<b>1.243</b>	06:45	47.960
RA05	1.283	<b>5.204</b>	06:45	31.440	<b>7.155</b>	06:40	40.730	<b>9.523</b>	06:40	51.410
RA06.1	0.792	<b>1.931</b>	06:55	20.620	<b>2.943</b>	06:45	28.420	<b>4.182</b>	06:45	37.650
RD01	3.047	<b>6.068</b>	07:35	22.680	<b>8.886</b>	07:30	30.650	<b>12.446</b>	07:25	40.020
RD02	0.232	<b>0.386</b>	07:35	19.500	<b>0.589</b>	07:25	27.080	<b>0.837</b>	07:20	36.090
RD03	1.649	<b>2.149</b>	07:35	14.780	<b>3.471</b>	07:25	21.320	<b>5.236</b>	07:20	29.260
RD03.1	1.368	<b>1.687</b>	07:30	13.830	<b>2.767</b>	07:25	20.170	<b>4.234</b>	07:15	27.890
RE01	1.755	<b>6.719</b>	07:15	34.840	<b>9.048</b>	07:15	44.850	<b>11.815</b>	07:10	56.240
RE02	0.979	<b>3.414</b>	07:10	30.300	<b>4.673</b>	07:05	39.630	<b>6.184</b>	07:05	50.360
RE04	0.122	<b>0.275</b>	07:15	19.500	<b>0.426</b>	07:05	27.080	<b>0.609</b>	07:05	36.090
RE05	0.266	<b>0.930</b>	07:10	26.290	<b>1.321</b>	07:10	34.820	<b>1.784</b>	07:05	44.750
RE06	0.042	<b>0.120</b>	06:45	21.630	<b>0.179</b>	06:40	29.630	<b>0.249</b>	06:40	39.060
RE07	0.110	<b>0.195</b>	06:50	15.330	<b>0.317</b>	06:45	22.020	<b>0.479</b>	06:40	30.110
RN01	135.442	<b>178.664</b>	11:30	16.140	<b>249.123</b>	11:25	22.120	<b>331.602</b>	11:20	29.380
RN02	135.170	<b>178.512</b>	11:25	16.090	<b>248.938</b>	11:20	22.060	<b>331.380</b>	11:15	29.310
RN03	134.985	<b>178.405</b>	11:20	16.050	<b>248.808</b>	11:15	22.020	<b>331.225</b>	11:10	29.260
RN04	134.024	<b>177.871</b>	11:15	15.910	<b>248.150</b>	11:10	21.850	<b>330.430</b>	11:05	29.060
RN04.0	123.144	<b>174.343</b>	11:10	16.240	<b>243.375</b>	11:05	22.170	<b>324.224</b>	11:00	29.380
RN07	0.118	<b>0.697</b>	06:30	32.950	<b>0.970</b>	06:30	42.810	<b>1.265</b>	06:30	54.090
RN10	121.402	<b>173.369</b>	11:05	15.980	<b>242.173</b>	11:00	21.860	<b>322.767</b>	10:55	29.010
RN11	119.858	<b>172.331</b>	11:00	15.710	<b>240.913</b>	10:55	21.530	<b>321.258</b>	10:50	28.630
RN12	106.041	<b>170.323</b>	10:20	17.100	<b>237.765</b>	10:15	23.250	<b>317.193</b>	10:10	30.680
RN13	91.127	<b>170.031</b>	09:15	19.790	<b>236.294</b>	09:10	26.710	<b>314.528</b>	09:10	34.950
RN14	51.362	<b>145.297</b>	08:45	25.540	<b>202.769</b>	08:40	33.860	<b>270.340</b>	08:40	43.570
RN15.1	18.667	<b>100.883</b>	07:25	42.350	<b>134.074</b>	07:20	53.420	<b>171.007</b>	07:15	65.840
RN20	0.462	<b>1.862</b>	06:50	30.160	<b>2.591</b>	06:45	39.580	<b>3.467</b>	06:45	50.420
RN21	0.268	<b>1.035</b>	06:50	28.530	<b>1.453</b>	06:45	37.720	<b>1.964</b>	06:45	48.350
RN22	0.043	<b>0.152</b>	06:40	22.940	<b>0.221</b>	06:40	31.180	<b>0.315</b>	06:35	40.850
RS10	5.262	<b>5.152</b>	07:10	11.230	<b>8.921</b>	07:00	16.920	<b>14.328</b>	06:55	23.960
RS20	9.229	<b>9.086</b>	07:10	11.230	<b>15.755</b>	07:00	16.920	<b>25.328</b>	06:55	23.960

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=5			T=10			T=20		
		Peak Discharge Q05 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q10 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q20 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)
RS30	10.663	<b>11.310</b>	07:10	11.960	<b>19.272</b>	07:05	17.820	<b>30.611</b>	06:55	25.040

### 13.4.3 Αποτελέσματα για T=50, 100 έτη για άνω όριο εμπιστοσύνης όμβριων καμπυλών

Πιν. 13-15. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK\_G050\_U\_12h, NEDK\_G100\_U\_12h

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=50			T=100			Q100/Q50
		Peak Discharge Q50 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q100 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	
A_A01	1.143	<b>29.70</b>	06:15	101.84	<b>36.93</b>	06:15	127.57	1.24
A_A02	0.333	<b>10.57</b>	06:10	104.29	<b>13.09</b>	06:10	130.22	1.24
A_A04	2.374	<b>51.05</b>	06:15	90.28	<b>64.78</b>	06:15	114.93	1.27
A_D01	3.439	<b>25.14</b>	07:15	70.87	<b>34.33</b>	07:10	92.92	1.37
A_E01	2.211	<b>21.45</b>	07:05	88.06	<b>27.80</b>	07:00	112.31	1.30
A_NEDON	135.941	<b>592.09</b>	11:15	53.87	<b>786.50</b>	11:15	72.32	1.33
BA01	0.917	<b>24.57</b>	06:10	101.63	<b>30.68</b>	06:10	127.34	1.25
BA02	0.333	<b>10.57</b>	06:10	104.29	<b>13.09</b>	06:10	130.22	1.24
BA03	0.226	<b>7.07</b>	06:10	102.69	<b>8.78</b>	06:10	128.49	1.24
BA04	2.217	<b>50.46</b>	06:15	90.93	<b>63.93</b>	06:15	115.66	1.27
BA05	0.154	<b>3.24</b>	06:25	115.12	<b>4.05</b>	06:20	141.82	1.25
BA05.1	0.095	<b>1.68</b>	06:25	95.33	<b>2.15</b>	06:20	120.48	1.28
BA06	0.157	<b>2.23</b>	06:25	81.07	<b>2.98</b>	06:25	104.71	1.33
BA06.1	0.242	<b>4.45</b>	06:30	117.05	<b>5.64</b>	06:30	143.86	1.27
BA06.2	0.792	<b>8.17</b>	06:35	67.47	<b>11.36</b>	06:30	89.31	1.39
BD01	0.392	<b>9.25</b>	06:10	76.87	<b>12.06</b>	06:10	99.99	1.30
BD02	0.456	<b>4.34</b>	07:10	95.33	<b>5.71</b>	07:05	120.48	1.32
BD02.1	0.232	<b>1.69</b>	07:00	65.35	<b>2.34</b>	06:55	86.88	1.38
BD03	0.710	<b>7.04</b>	07:00	88.63	<b>9.33</b>	06:55	113.12	1.33
BD03.1	0.281	<b>2.23</b>	06:50	65.11	<b>3.08</b>	06:50	86.61	1.38
BD03.2	1.368	<b>9.35</b>	06:45	53.89	<b>13.46</b>	06:45	73.55	1.44
BE01	0.456	<b>10.62</b>	06:10	75.89	<b>13.88</b>	06:10	98.89	1.31
BE02	0.418	<b>4.94</b>	06:55	99.52	<b>6.45</b>	06:50	125.05	1.31
BE03	0.358	<b>4.77</b>	06:45	101.89	<b>6.10</b>	06:40	127.63	1.28
BE04	0.284	<b>3.26</b>	06:45	86.6	<b>4.29</b>	06:40	110.86	1.32
BE04.1	0.122	<b>1.21</b>	06:35	65.35	<b>1.70</b>	06:30	86.88	1.40
BE05	0.307	<b>3.98</b>	06:40	95.07	<b>5.19</b>	06:40	120.2	1.31
BE06	0.051	<b>0.95</b>	06:30	111.29	<b>1.22</b>	06:25	137.74	1.29
BE06.1	0.042	<b>0.49</b>	06:30	69.37	<b>0.67</b>	06:25	91.49	1.39
BE06.2	5.262	<b>33.96</b>	06:40	48.17	<b>50.21</b>	06:35	66.79	1.48
BE07	0.063	<b>1.02</b>	06:25	85.59	<b>1.35</b>	06:20	109.74	1.32
BE07.1	0.110	<b>1.03</b>	06:30	57.04	<b>1.45</b>	06:25	77.25	1.41
BN01	0.249	<b>6.15</b>	06:10	80.33	<b>7.96</b>	06:10	103.88	1.29
BN01.1	0.250	<b>7.64</b>	06:10	100.04	<b>9.53</b>	06:10	125.62	1.25
BN01.2	0.063	<b>1.83</b>	06:10	94.81	<b>2.31</b>	06:10	119.91	1.26
BN02	0.075	<b>2.24</b>	06:10	97.68	<b>2.81</b>	06:10	123.05	1.25
BN02.1	0.134	<b>4.17</b>	06:10	101.89	<b>5.18</b>	06:10	127.63	1.24

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=50			T=100			Q100/Q50
		Peak Discharge Q50 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q100 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	
BN02.2	0.095	<b>2.97</b>	06:10	102.69	<b>3.69</b>	06:10	128.49	1.24
BN03	0.090	<b>2.82</b>	06:10	102.69	<b>3.50</b>	06:10	128.49	1.24
BN04	0.142	<b>4.67</b>	06:10	108.58	<b>5.75</b>	06:10	134.84	1.23
BN05	0.071	<b>0.93</b>	06:25	71.29	<b>1.25</b>	06:25	93.67	1.35
BN06	0.217	<b>2.62</b>	06:35	79.09	<b>3.52</b>	06:30	102.49	1.34
BN06.1	1.402	<b>12.53</b>	06:35	58.63	<b>17.56</b>	06:30	79.1	1.40
BN06.2	0.032	<b>0.67</b>	06:20	101.1	<b>0.85</b>	06:20	126.77	1.27
BN07	0.086	<b>1.51</b>	06:20	84.58	<b>1.98</b>	06:20	108.62	1.31
BN07.1	0.043	<b>0.85</b>	06:15	91.45	<b>1.14</b>	06:15	116.22	1.33
BN07.2	0.075	<b>1.36</b>	06:20	87.36	<b>1.78</b>	06:20	111.71	1.31
BN10	0.255	<b>8.73</b>	06:10	114.02	<b>10.66</b>	06:10	140.65	1.22
BN11	1.544	<b>18.16</b>	06:50	95.07	<b>23.52</b>	06:45	120.2	1.29
BN12	10.051	<b>18.58</b>	06:55	20.07	<b>34.98</b>	06:50	31.96	1.88
BN12.1	3.766	<b>27.83</b>	06:45	56.14	<b>39.99</b>	06:40	76.19	1.44
BN13	5.180	<b>5.08</b>	07:05	12.75	<b>11.17</b>	06:45	22.2	2.20
BN13.1	9.734	<b>15.42</b>	06:55	17.73	<b>30.57</b>	06:45	28.89	1.98
BN14	12.732	<b>8.05</b>	07:30	9.79	<b>18.00</b>	07:05	18.07	2.24
BN14.1	27.033	<b>177.70</b>	07:05	62.78	<b>249.79</b>	07:00	83.91	1.41
BN15	19.824	<b>112.88</b>	06:55	50.79	<b>166.43</b>	06:50	69.9	1.47
BN15.1	12.871	<b>105.70</b>	06:55	68.9	<b>147.18</b>	06:50	90.94	1.39
BN15.2	7.715	<b>119.89</b>	06:35	103.22	<b>153.91</b>	06:30	129.06	1.28
BN15.3	10.952	<b>161.15</b>	06:40	103.22	<b>208.15</b>	06:35	129.06	1.29
BN20	0.286	<b>8.87</b>	06:10	101.63	<b>11.03</b>	06:10	127.34	1.24
BN21	0.073	<b>1.30</b>	06:25	96.11	<b>1.72</b>	06:20	121.33	1.32
BN21.1	0.268	<b>3.53</b>	06:30	81.57	<b>4.76</b>	06:30	105.27	1.35
BN22	0.078	<b>1.12</b>	06:30	88.63	<b>1.46</b>	06:30	113.12	1.30
BN22.1	0.043	<b>0.59</b>	06:20	71.77	<b>0.81</b>	06:20	94.22	1.38
BN22.2	3.967	<b>27.48</b>	06:35	48.17	<b>40.77</b>	06:35	66.79	1.48
JA01	1.143	<b>29.70</b>	06:15	101.84	<b>36.93</b>	06:15	127.57	1.24
JA02	0.333	<b>10.57</b>	06:10	104.29	<b>13.09</b>	06:10	130.22	1.24
JA03	0.226	<b>7.07</b>	06:10	102.69	<b>8.78</b>	06:10	128.49	1.24
JA04	2.374	<b>51.05</b>	06:15	90.28	<b>64.78</b>	06:15	114.93	1.27
JA05	1.283	<b>16.39</b>	06:35	84.6	<b>22.04</b>	06:35	108.21	1.34
JA05.1	1.283	<b>16.39</b>	06:30	84.6	<b>22.04</b>	06:30	108.21	1.34
JA06	0.157	<b>2.23</b>	06:25	81.07	<b>2.98</b>	06:25	104.71	1.33
JA06.1	1.034	<b>12.36</b>	06:35	79.07	<b>16.72</b>	06:35	102.08	1.35
JA06.2	0.792	<b>8.17</b>	06:35	67.47	<b>11.36</b>	06:30	89.31	1.39
JD01	3.439	<b>25.14</b>	07:15	70.87	<b>34.33</b>	07:10	92.92	1.37
JD01.1	3.047	<b>24.01</b>	07:10	70.1	<b>32.94</b>	07:05	92.01	1.37
JD02	0.688	<b>6.03</b>	07:10	85.22	<b>8.04</b>	07:05	109.15	1.33
JD02.1	0.232	<b>1.69</b>	07:00	65.35	<b>2.34</b>	06:55	86.88	1.38
JD03	2.359	<b>17.98</b>	07:10	65.68	<b>24.90</b>	07:05	87.02	1.38
JD03.1	1.649	<b>11.29</b>	07:05	55.81	<b>16.13</b>	07:05	75.78	1.43
JD03.2	1.368	<b>9.35</b>	06:45	53.89	<b>13.46</b>	06:45	73.55	1.44
JE01	2.211	<b>21.45</b>	07:05	88.06	<b>27.80</b>	07:00	112.31	1.30
JE02	1.755	<b>19.83</b>	06:55	91.22	<b>25.68</b>	06:55	115.8	1.29
JE02.0	1.397	<b>15.50</b>	07:00	88.48	<b>20.13</b>	06:55	112.76	1.30

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=50			T=100			Q100/Q50
		Peak Discharge Q50 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q100 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	
JE02.1	0.979	<b>10.67</b>	06:55	83.77	<b>13.94</b>	06:55	107.52	1.31
JE03	0.358	<b>4.77</b>	06:45	101.89	<b>6.10</b>	06:40	127.63	1.28
JE04	0.406	<b>4.30</b>	06:50	80.21	<b>5.75</b>	06:50	103.66	1.34
JE04.1	0.122	<b>1.21</b>	06:35	65.35	<b>1.70</b>	06:30	86.88	1.40
JE05	0.573	<b>6.46</b>	07:00	86.29	<b>8.37</b>	06:55	110.26	1.30
JE05.0	0.266	<b>3.29</b>	06:30	76.15	<b>4.41</b>	06:30	98.79	1.34
JE06	0.093	<b>1.41</b>	06:30	92.36	<b>1.85</b>	06:30	116.85	1.31
JE06.1	0.042	<b>0.49</b>	06:30	69.37	<b>0.67</b>	06:25	91.49	1.39
JE07	0.173	<b>1.88</b>	06:30	67.44	<b>2.57</b>	06:30	89.08	1.36
JE07.1	0.110	<b>1.03</b>	06:30	57.04	<b>1.45</b>	06:25	77.25	1.41
JN01	135.941	<b>592.09</b>	11:15	53.87	<b>786.50</b>	11:15	72.32	1.33
JN02	135.442	<b>591.52</b>	11:10	53.73	<b>785.81</b>	11:10	72.17	1.33
JN03	135.170	<b>591.19</b>	11:05	53.64	<b>785.42</b>	11:05	72.06	1.33
JN03.0	134.985	<b>590.97</b>	11:00	53.57	<b>785.15</b>	11:00	71.99	1.33
JN04	134.237	<b>590.04</b>	11:00	53.37	<b>784.02</b>	11:00	71.74	1.33
JN04.0	134.024	<b>589.78</b>	10:55	53.3	<b>783.71</b>	10:55	71.66	1.33
JN05	0.071	<b>0.93</b>	06:25	71.29	<b>1.25</b>	06:25	93.67	1.35
JN06.1	1.434	<b>12.96</b>	06:35	59.58	<b>18.17</b>	06:30	80.17	1.40
JN07	0.204	<b>3.55</b>	06:25	87.05	<b>4.63</b>	06:25	111.36	1.30
JN07.1	0.118	<b>2.20</b>	06:20	88.85	<b>2.87</b>	06:15	113.35	1.30
JN07.2	0.075	<b>1.36</b>	06:20	87.36	<b>1.78</b>	06:20	111.71	1.31
JN10.1	123.144	<b>579.21</b>	10:50	53.56	<b>770.20</b>	10:50	71.88	1.33
JN11	121.402	<b>577.02</b>	10:45	53.05	<b>767.54</b>	10:45	71.28	1.33
JN12	119.858	<b>577.34</b>	10:05	52.51	<b>765.39</b>	10:05	70.65	1.33
JN12.0	116.092	<b>572.87</b>	10:05	52.39	<b>759.74</b>	10:05	70.47	1.33
JN13	106.041	<b>568.05</b>	09:05	55.46	<b>755.60</b>	09:00	74.12	1.33
JN13.0	96.307	<b>561.30</b>	09:05	59.27	<b>745.57</b>	09:00	78.69	1.33
JN14	91.127	<b>559.30</b>	08:30	61.92	<b>742.73</b>	08:30	81.91	1.33
JN14.0	64.094	<b>485.49</b>	08:35	61.55	<b>648.16</b>	08:30	81.06	1.34
JN15	51.362	<b>478.96</b>	07:10	74.38	<b>636.80</b>	07:05	96.67	1.33
JN15.1	31.538	<b>372.84</b>	07:10	89.21	<b>482.19</b>	07:05	113.51	1.29
JN15.2	18.667	<b>280.37</b>	06:35	103.22	<b>361.55</b>	06:35	129.06	1.29
JN20	0.748	<b>10.59</b>	06:10	90.83	<b>13.54</b>	06:10	115.46	1.28
JN20.0	0.462	<b>6.16</b>	06:35	84.15	<b>8.16</b>	06:35	108.1	1.32
JN21	0.341	<b>4.48</b>	06:35	84.68	<b>5.97</b>	06:35	108.71	1.33
JN21.1	0.268	<b>3.53</b>	06:30	81.57	<b>4.76</b>	06:30	105.27	1.35
JN22	0.121	<b>1.70</b>	06:30	82.64	<b>2.26</b>	06:30	106.4	1.33
JN22.1	0.043	<b>0.59</b>	06:20	71.77	<b>0.81</b>	06:20	94.22	1.38
JS00	10.880	<b>73.68</b>	06:50	50.29	<b>108.35</b>	06:45	69.26	1.47
JS01	5.262	<b>33.96</b>	06:40	48.17	<b>50.21</b>	06:35	66.79	1.48
JS02	9.229	<b>60.01</b>	06:40	48.17	<b>89.16</b>	06:40	66.79	1.49
JS03	10.663	<b>71.52</b>	06:45	49.71	<b>105.33</b>	06:40	68.59	1.47
RA01_03	0.226	<b>6.43</b>	06:15	102.69	<b>8.01</b>	06:15	128.49	1.25
RA04	0.157	<b>2.23</b>	06:40	81.07	<b>2.98</b>	06:40	104.71	1.33
RA05	1.283	<b>16.39</b>	06:35	84.6	<b>22.04</b>	06:35	108.21	1.34
RA06.1	0.792	<b>8.17</b>	06:40	67.47	<b>11.36</b>	06:35	89.31	1.39
RD01	3.047	<b>23.92</b>	07:15	70.1	<b>32.79</b>	07:15	92.01	1.37

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=50			T=100			Q100/Q50
		Peak Discharge Q50 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	Peak Discharge Q100 (m <sup>3</sup> /s)	time	Volume (mm)	
RD02	0.232	<b>1.69</b>	07:10	65.35	<b>2.33</b>	07:05	86.88	1.38
RD03	1.649	<b>11.24</b>	07:15	55.81	<b>16.12</b>	07:10	75.78	1.43
RD03.1	1.368	<b>9.31</b>	07:10	53.89	<b>13.45</b>	07:05	73.55	1.44
RE01	1.755	<b>19.81</b>	07:05	91.22	<b>25.57</b>	07:05	115.8	1.29
RE02	0.979	<b>10.67</b>	07:00	83.77	<b>13.94</b>	07:00	107.52	1.31
RE04	0.122	<b>1.21</b>	07:00	65.35	<b>1.69</b>	06:55	86.88	1.40
RE05	0.266	<b>3.27</b>	07:05	76.15	<b>4.37</b>	07:05	98.79	1.33
RE06	0.042	<b>0.48</b>	06:35	69.37	<b>0.67</b>	06:35	91.49	1.38
RE07	0.110	<b>1.02</b>	06:35	57.04	<b>1.45</b>	06:35	77.25	1.42
RN01	135.442	<b>591.52</b>	11:15	53.73	<b>785.81</b>	11:15	72.17	1.33
RN02	135.170	<b>591.19</b>	11:10	53.64	<b>785.42</b>	11:10	72.06	1.33
RN03	134.985	<b>590.97</b>	11:05	53.57	<b>785.15</b>	11:05	71.99	1.33
RN04	134.024	<b>589.78</b>	11:00	53.3	<b>783.71</b>	11:00	71.66	1.33
RN04.0	123.144	<b>579.21</b>	10:55	53.56	<b>770.20</b>	10:55	71.88	1.33
RN07	0.118	<b>2.16</b>	06:25	88.85	<b>2.86</b>	06:25	113.35	1.33
RN10	121.402	<b>577.02</b>	10:50	53.05	<b>767.54</b>	10:50	71.28	1.33
RN11	119.858	<b>574.81</b>	10:45	52.51	<b>764.89</b>	10:45	70.65	1.33
RN12	106.041	<b>566.62</b>	10:05	55.46	<b>750.88</b>	10:05	74.12	1.33
RN13	91.127	<b>558.49</b>	09:05	61.92	<b>741.18</b>	09:00	81.91	1.33
RN14	51.362	<b>478.96</b>	08:35	74.38	<b>636.80</b>	08:30	96.67	1.33
RN15.1	18.667	<b>278.44</b>	07:10	103.22	<b>360.59</b>	07:10	129.06	1.30
RN20	0.462	<b>6.12</b>	06:40	84.15	<b>8.15</b>	06:40	108.1	1.33
RN21	0.268	<b>3.52</b>	06:40	81.57	<b>4.72</b>	06:40	105.27	1.34
RN22	0.043	<b>0.59</b>	06:35	71.77	<b>0.80</b>	06:30	94.22	1.36
RS10	5.262	<b>33.96</b>	06:45	48.17	<b>50.21</b>	06:40	66.79	1.48
RS20	9.229	<b>60.01</b>	06:45	48.17	<b>89.16</b>	06:45	66.79	1.49
RS30	10.663	<b>71.52</b>	06:50	49.71	<b>105.33</b>	06:45	68.59	1.47

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

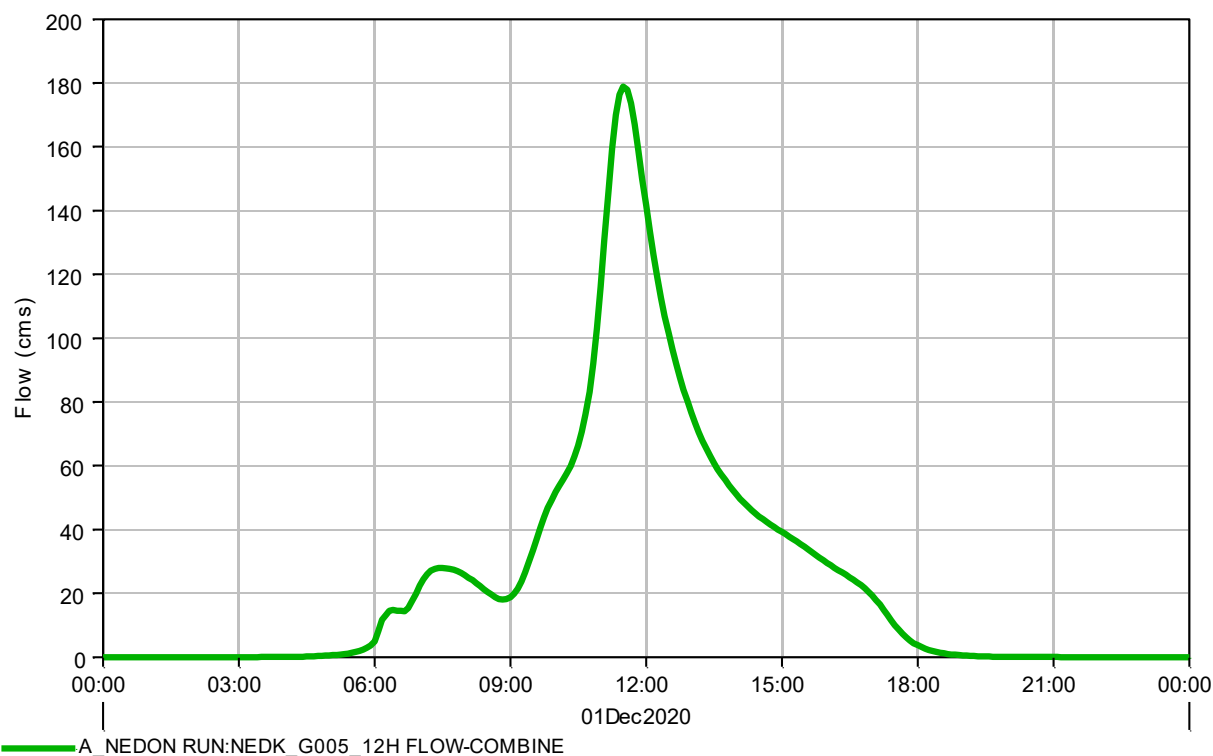
ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

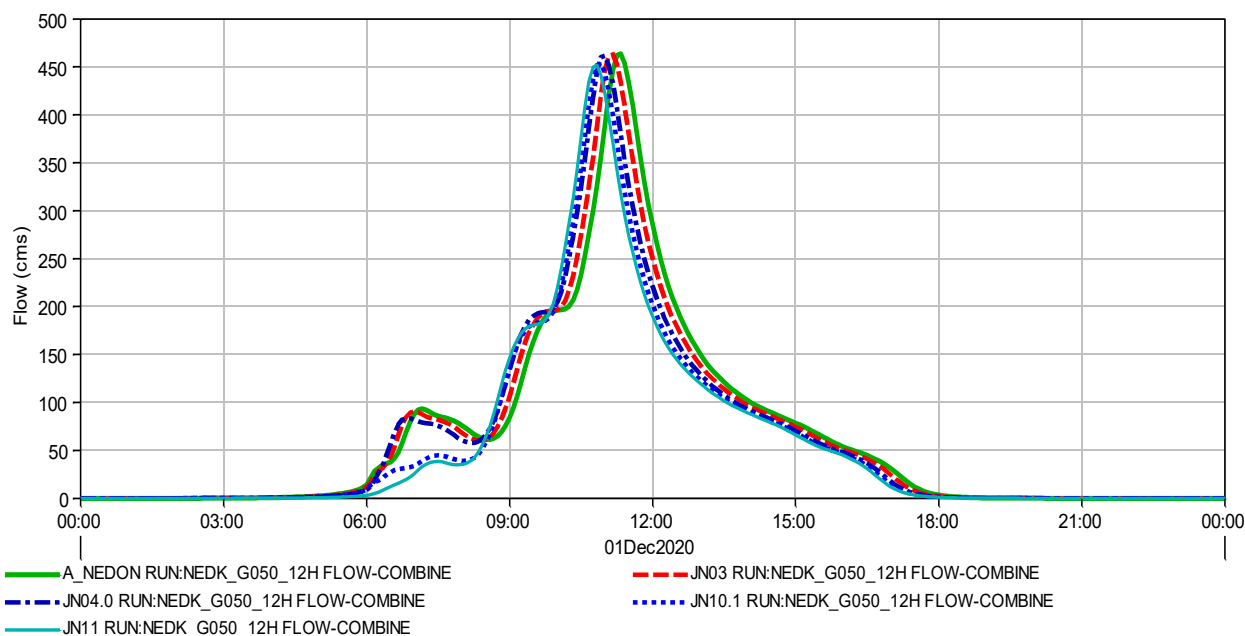
ΜΑΡΤΙΟΣ 2021



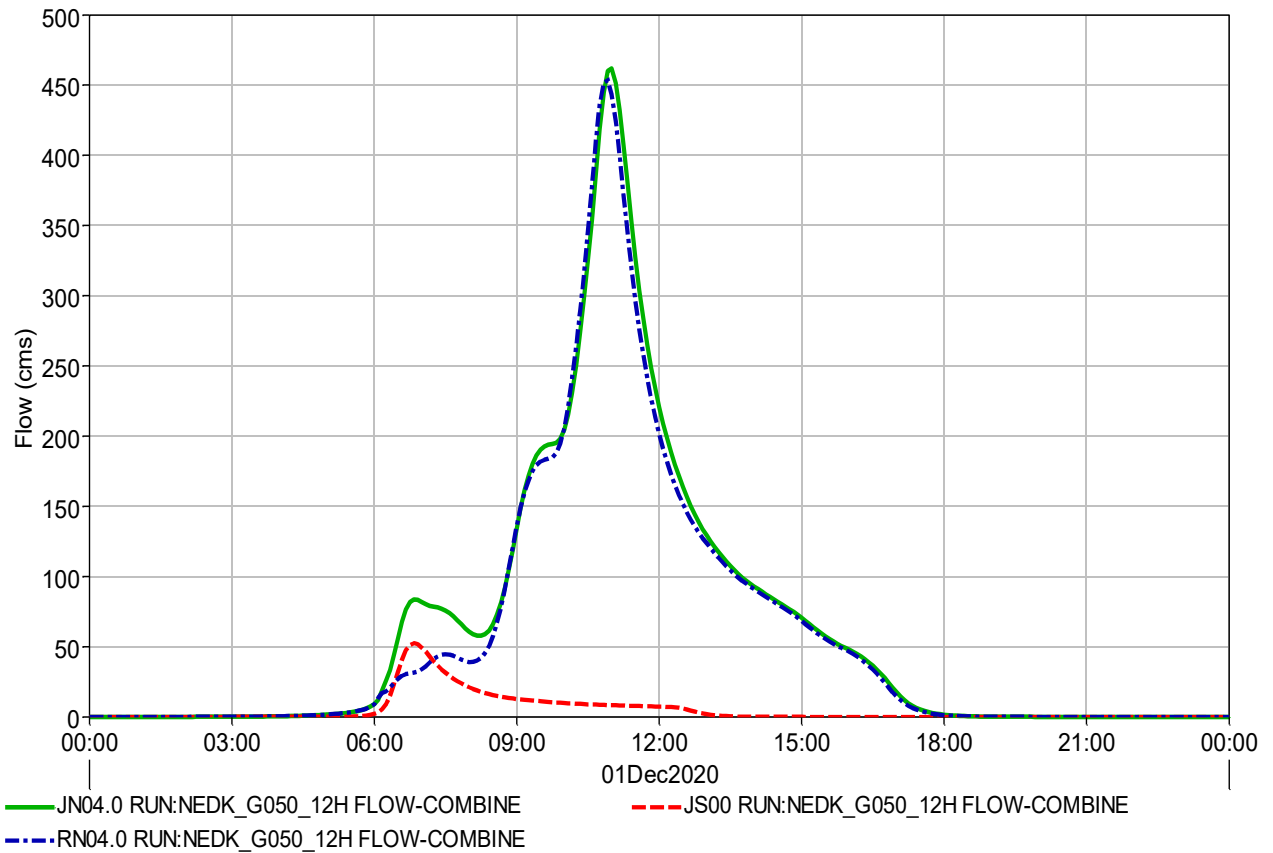
### 13.4.4 Υδρογραφήματα σε χαρακτηριστικές θέσεις



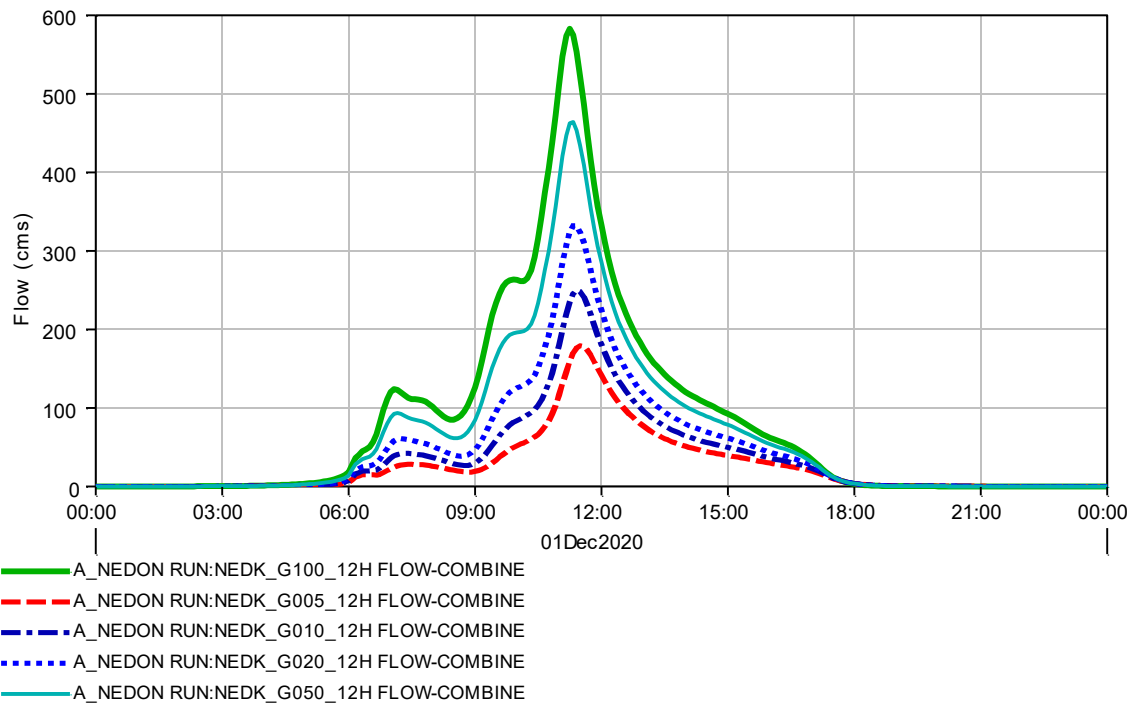
Σχήμα 13-9. Υδρογράφημα στη θέση εκβολής του π. Νέδοντα για T=5 έτη



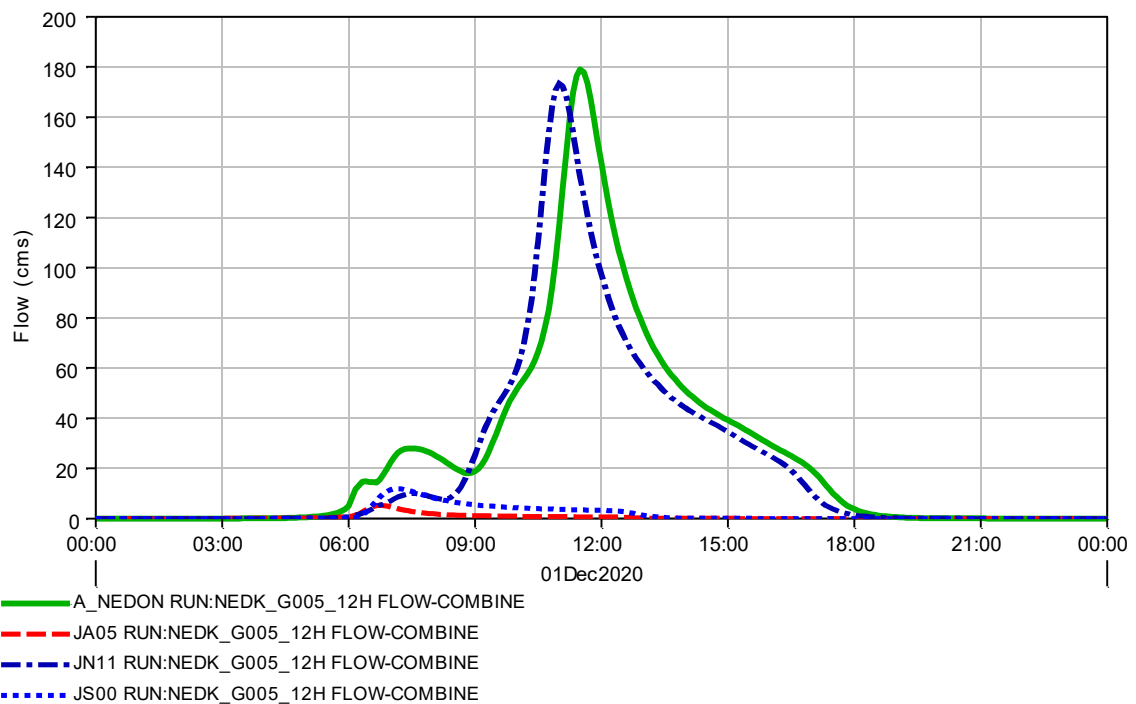
Σχήμα 13-10. Υδρογραφήματα σε χαρακτηριστικές θέσεις του π. Νέδοντα για T=50 έτη



**Σχήμα 13-11. Υδρογράφημα στη θέση συμβολής (JN04.0) του έργου παροχέτευσης (JS00) στον π. Νέδοντα για T=50 έτη**

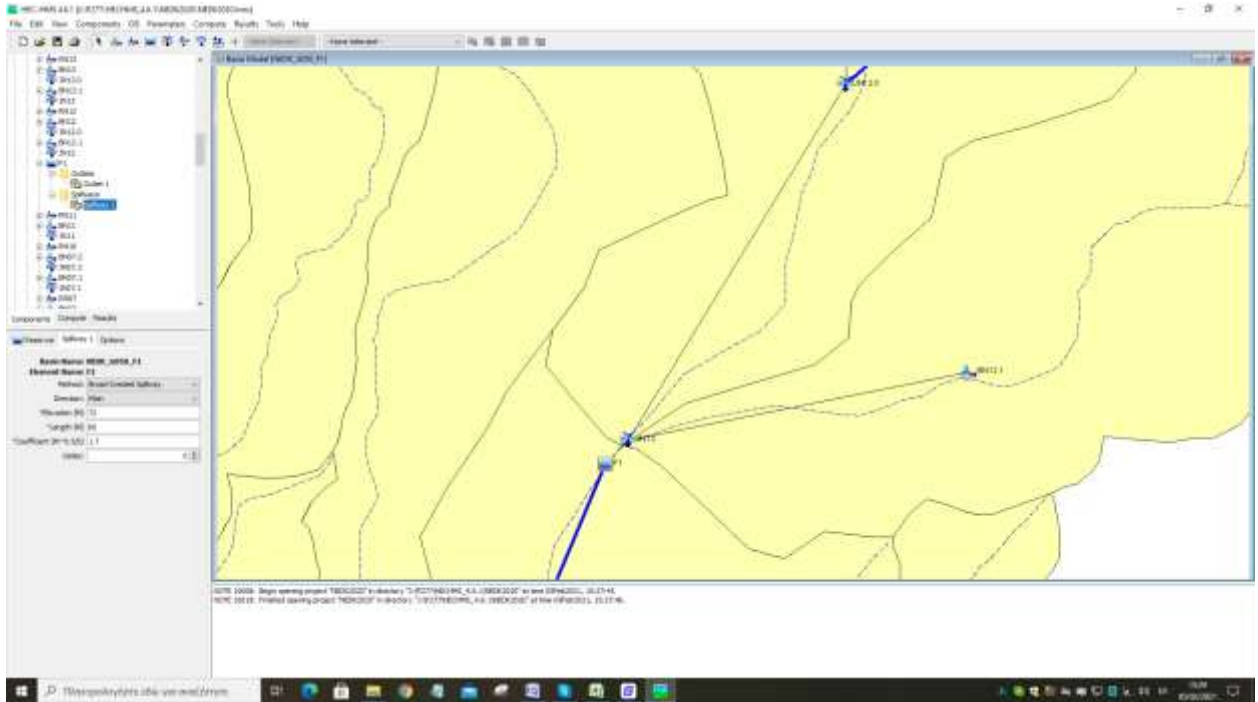


Σχήμα 13-12. Υδρογράφημα στη θέση εκβολής του π. Νέδοντα για T=5, 10, 20, 50, 100 έτη

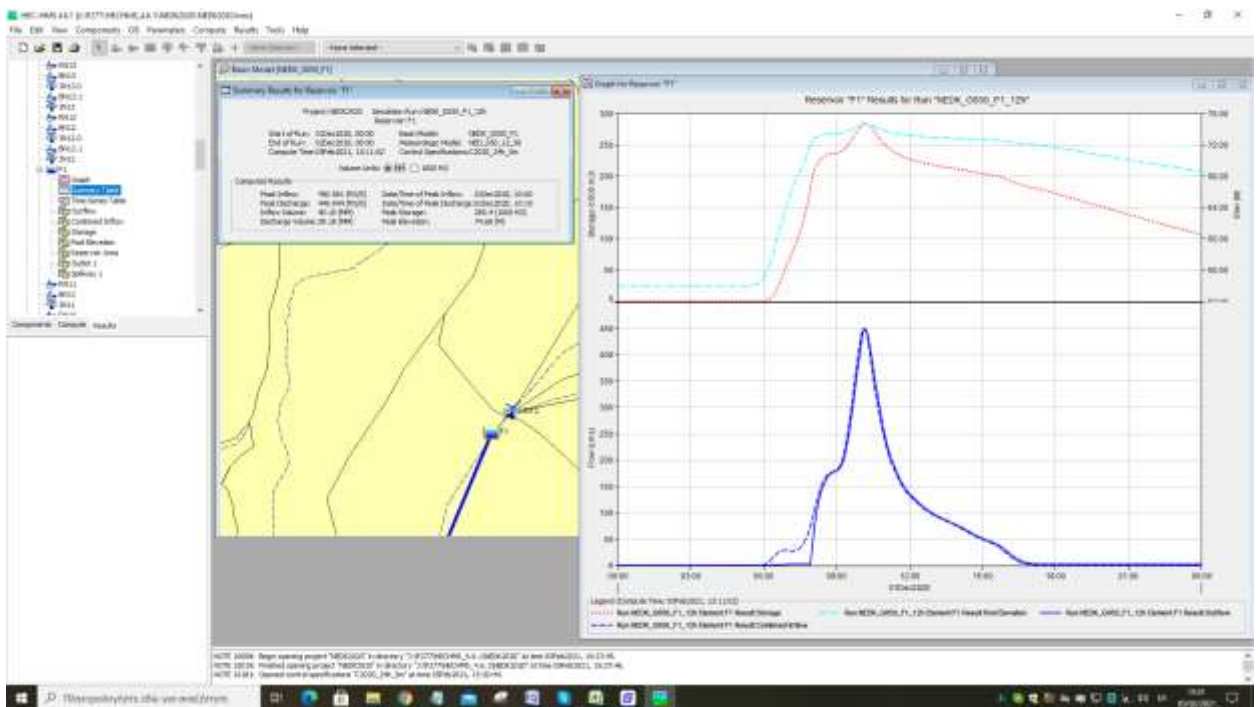


Σχήμα 13-13. Υδρογραφήματα π. Νέδοντα στην εκβολή και στην περιμετρική οδό, συμβαλλόντων έργων καθοδήγησης εξωτερικών λεκανών για T=5 έτη

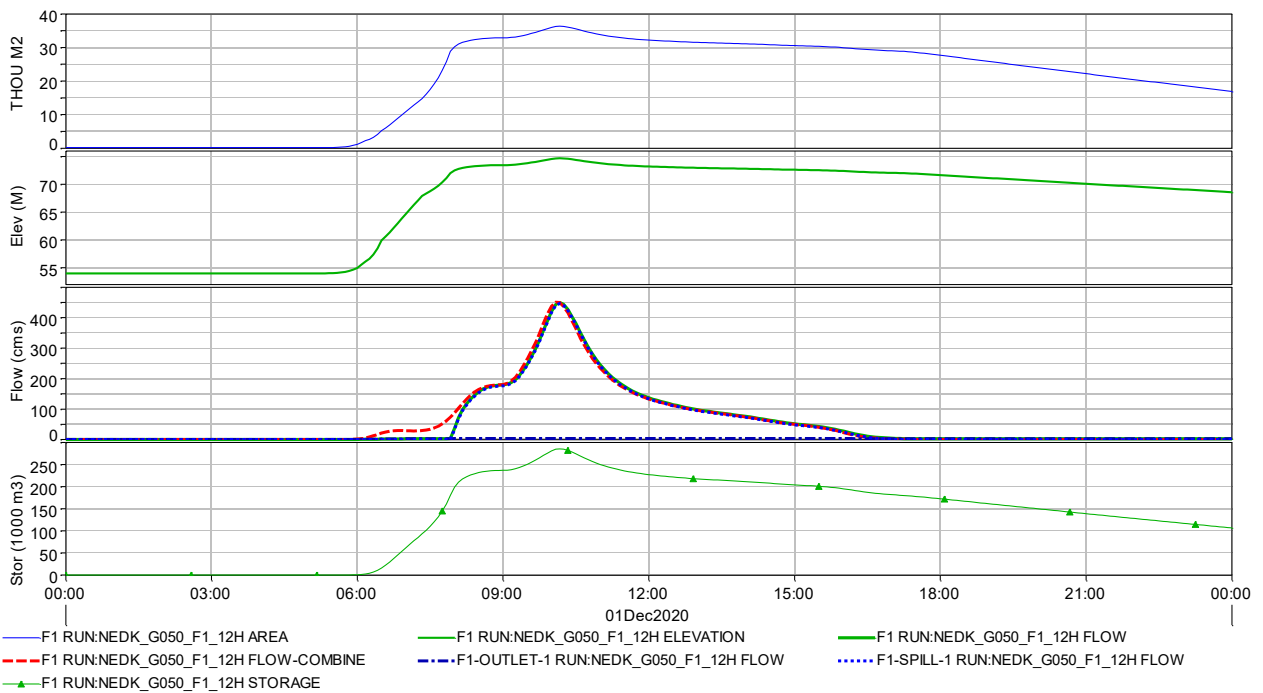
13.4.5 Αποτελέσματα διερεύνησης για φράγμα ανάσχεσης F1



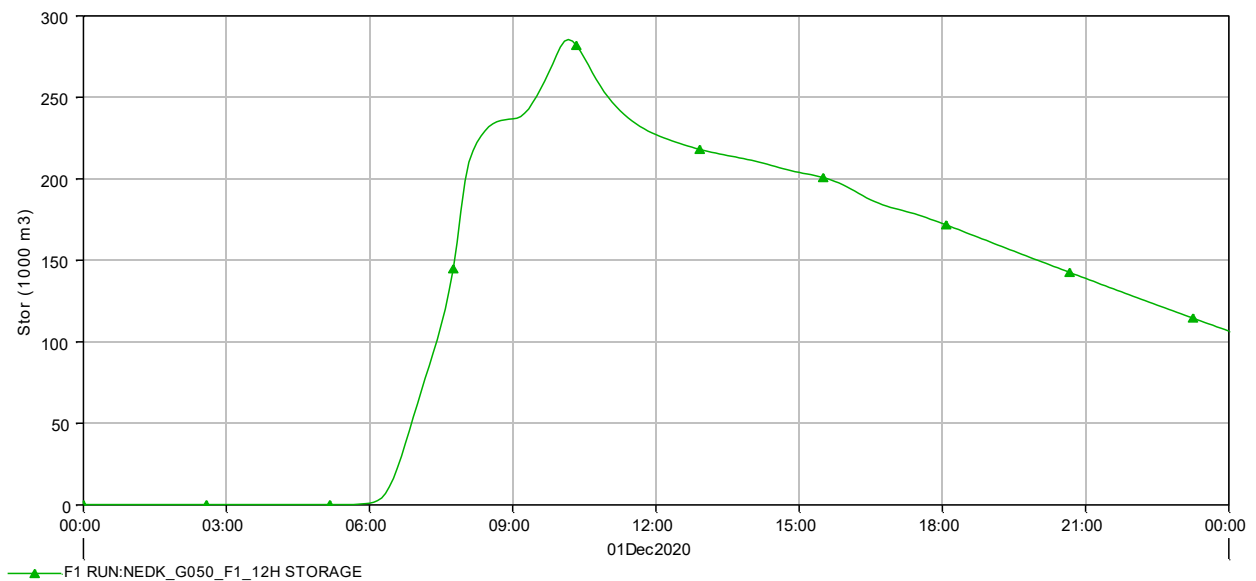
Σχήμα 13-14. Γενική διάταξη



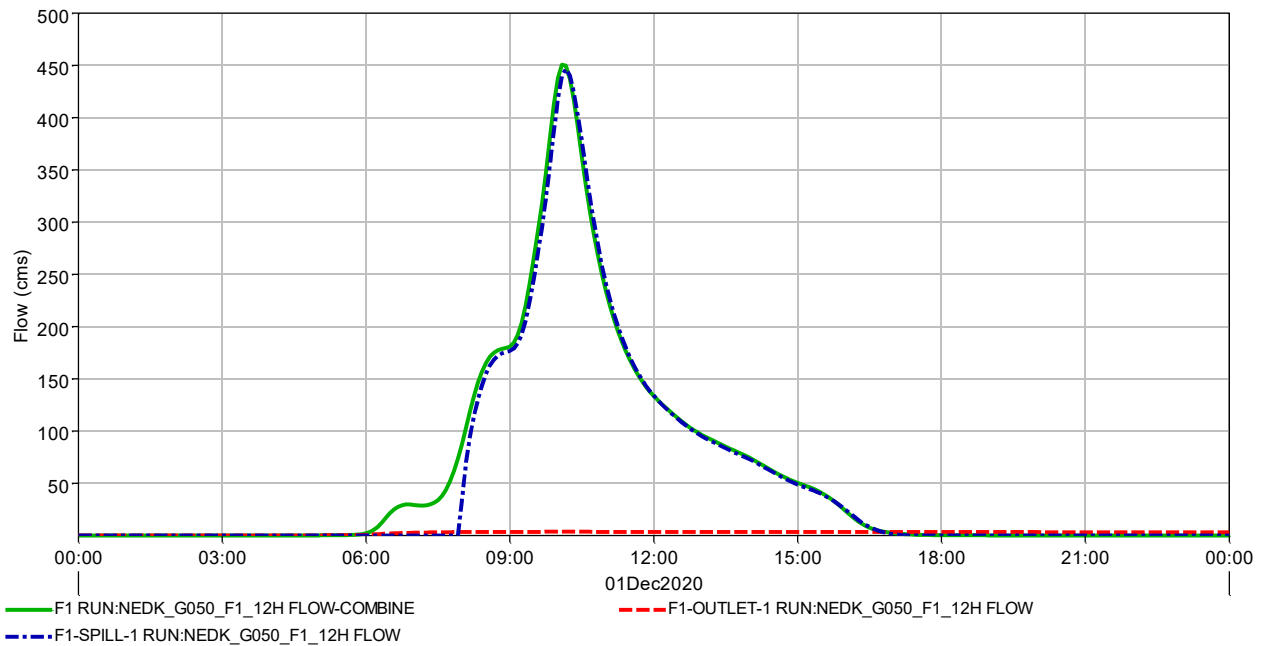
Σχήμα 13-15. Αποτελέσματα διόδευσης στη θέση του φράγματος



**Σχήμα 13-16. Μεταβολή ροής, στάθμης, αποθηκευόμενου όγκου, επιφάνειας καθρέπτη φράγματος, για πλημμύρα 50-ετίας.**



**Σχήμα 13-17. Μεταβολή αποθηκευόμενου όγκου κατά τη διέλευση πλημμύρας 50-ετίας**



Σχήμα 13-18. Υδρογράφημα εκροής από το φράγμα (στέψη +72, L=60m)

Πιν. 13-16. Συνοπτικά αποτελέσματα για το φράγμα (στέψη +72, L=60m)

Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	T=10				T=50			
		Peak Discharge (m <sup>3</sup> /s)	time	Vol (mm)	Peak elevation	Peak Discharge (m <sup>3</sup> /s)	time	Vol (mm)	Peak elevation
JN12	119.858	241.51	10:15	21.53		450.58	10:05	40.10	
F1	119.858	239.98	10:20	20.62	+73.75	449.94	10:10	39.18	+74.68
<b>Qout/Qin</b>		<b>0.994</b>				<b>0.999</b>			

Πιν. 13-17. Αναλυτικά αποτελέσματα σεναρίων NEDK\_G010\_F1\_12h, NEDK\_G050\_F1\_12h με φράγμα

CN	Lag T=10 (min)	Lag T=50 (min)	Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	NEDK_G010_F1_12h				NEDK_G050_F1_12h			
					T=10				T=50			
					Peak Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Time of Peak	time	Vol (mm)	Peak Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Time of Peak	time	Vol (mm)
			A_A01	1.143	<b>15.40</b>	01-Dec-20	06:15	52.36	<b>24.37</b>	01-Dec-20	06:15	83.17
			A_A02	0.333	<b>5.56</b>	01-Dec-20	06:10	54.23	<b>8.71</b>	01-Dec-20	06:10	85.43
			A_A04	2.374	<b>24.55</b>	01-Dec-20	06:15	43.84	<b>41.07</b>	01-Dec-20	06:15	72.57
			A_D01	3.439	<b>9.43</b>	01-Dec-20	07:30	31.09	<b>19.27</b>	01-Dec-20	07:15	55.36
			A_E01	2.211	<b>9.78</b>	01-Dec-20	07:10	42.59	<b>17.27</b>	01-Dec-20	07:05	70.67
			A_NEDON	135.941	<b>248.18</b>	01-Dec-20	11:30	21.30	<b>462.48</b>	01-Dec-20	11:20	40.31
79.6	9	9	BA01	0.917	<b>12.54</b>	01-Dec-20	06:10	52.20	<b>20.08</b>	01-Dec-20	06:10	82.97
80.6	6	6	BA02	0.333	<b>5.56</b>	01-Dec-20	06:10	54.23	<b>8.71</b>	01-Dec-20	06:10	85.43
80.0	6	6	BA03	0.226	<b>3.69</b>	01-Dec-20	06:10	53.01	<b>5.81</b>	01-Dec-20	06:10	83.95
75.5	10	10	BA04	2.217	<b>24.39</b>	01-Dec-20	06:15	44.30	<b>40.64</b>	01-Dec-20	06:15	73.15
84.6	24	20	BA05	0.154	<b>1.63</b>	01-Dec-20	06:30	62.78	<b>2.70</b>	01-Dec-20	06:25	95.57
77.2	23	20	BA05.1	0.095	<b>0.77</b>	01-Dec-20	06:30	47.49	<b>1.36</b>	01-Dec-20	06:25	77.17

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

CN	Lag T=10 (min)	Lag T=50 (min)	Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	NEDK_G010_F1_12h				NEDK_G050_F1_12h			
					T=10				T=50			
					Peak Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Time of Peak	time	Vol (mm)	Peak Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Time of Peak	time	Vol (mm)
71.6	26	22	BA06	0.157	<b>0.91</b>	01-Dec-20	06:35	37.38	<b>1.75</b>	01-Dec-20	06:25	64.24
85.3	31	27	BA06.1	0.242	<b>2.30</b>	01-Dec-20	06:35	64.35	<b>3.72</b>	01-Dec-20	06:30	97.39
66.0	32	28	BA06.2	0.792	<b>2.94</b>	01-Dec-20	06:40	28.42	<b>6.22</b>	01-Dec-20	06:35	52.17
69.9	6	6	BD01	0.392	<b>4.00</b>	01-Dec-20	06:10	34.54	<b>7.24</b>	01-Dec-20	06:10	60.49
77.2	72	62	BD02	0.456	<b>1.94</b>	01-Dec-20	07:25	47.49	<b>3.50</b>	01-Dec-20	07:10	77.17
65.1	57	49	BD02.1	0.232	<b>0.59</b>	01-Dec-20	07:15	27.08	<b>1.28</b>	01-Dec-20	07:00	50.31
74.6	60	51	BD03	0.710	<b>3.00</b>	01-Dec-20	07:10	42.65	<b>5.62</b>	01-Dec-20	07:00	71.06
65.0	49	42	BD03.1	0.281	<b>0.77</b>	01-Dec-20	07:05	26.93	<b>1.68</b>	01-Dec-20	06:50	50.11
60.1	43	37	BD03.2	1.368	<b>2.78</b>	01-Dec-20	07:00	20.17	<b>6.77</b>	01-Dec-20	06:50	40.40
69.5	6	6	BE01	0.456	<b>4.55</b>	01-Dec-20	06:10	33.89	<b>8.29</b>	01-Dec-20	06:10	59.61
78.8	53	46	BE02	0.418	<b>2.29</b>	01-Dec-20	07:00	50.61	<b>4.02</b>	01-Dec-20	06:55	81.02
79.7	46	39	BE03	0.358	<b>2.22</b>	01-Dec-20	06:55	52.40	<b>3.90</b>	01-Dec-20	06:45	83.22
73.8	44	38	BE04	0.284	<b>1.38</b>	01-Dec-20	06:55	41.21	<b>2.59</b>	01-Dec-20	06:45	69.22
65.1	32	28	BE04.1	0.122	<b>0.43</b>	01-Dec-20	06:40	27.08	<b>0.92</b>	01-Dec-20	06:35	50.31
77.1	42	36	BE05	0.307	<b>1.80</b>	01-Dec-20	06:50	47.30	<b>3.21</b>	01-Dec-20	06:40	76.93
83.2	28	24	BE06	0.051	<b>0.47</b>	01-Dec-20	06:35	59.71	<b>0.79</b>	01-Dec-20	06:30	91.97
66.8	27	24	BE06.1	0.042	<b>0.18</b>	01-Dec-20	06:35	29.63	<b>0.37</b>	01-Dec-20	06:30	53.84
57.5	38	32	BE06.2	5.262	<b>8.92</b>	01-Dec-20	06:55	16.92	<b>23.92</b>	01-Dec-20	06:45	35.53
73.4	22	19	BE07	0.063	<b>0.43</b>	01-Dec-20	06:25	40.50	<b>0.81</b>	01-Dec-20	06:25	68.30
61.5	27	23	BE07.1	0.110	<b>0.32</b>	01-Dec-20	06:40	22.02	<b>0.76</b>	01-Dec-20	06:30	43.10
71.3	6	6	BN01	0.249	<b>2.74</b>	01-Dec-20	06:10	36.87	<b>4.85</b>	01-Dec-20	06:10	63.57
79.0	6	6	BN01.1	0.250	<b>3.92</b>	01-Dec-20	06:10	51.00	<b>6.25</b>	01-Dec-20	06:10	81.51
77.0	6	6	BN01.2	0.063	<b>0.91</b>	01-Dec-20	06:10	47.11	<b>1.49</b>	01-Dec-20	06:10	76.69
78.1	6	6	BN02	0.075	<b>1.13</b>	01-Dec-20	06:10	49.23	<b>1.83</b>	01-Dec-20	06:10	79.33
79.7	6	6	BN02.1	0.134	<b>2.16</b>	01-Dec-20	06:10	52.40	<b>3.42</b>	01-Dec-20	06:10	83.22
80.0	6	6	BN02.2	0.095	<b>1.55</b>	01-Dec-20	06:10	53.01	<b>2.44</b>	01-Dec-20	06:10	83.95
80.0	6	6	BN03	0.090	<b>1.47</b>	01-Dec-20	06:10	53.01	<b>2.32</b>	01-Dec-20	06:10	83.95
82.2	6	6	BN04	0.142	<b>2.51</b>	01-Dec-20	06:10	57.57	<b>3.87</b>	01-Dec-20	06:10	89.43
67.6	23	20	BN05	0.071	<b>0.35</b>	01-Dec-20	06:30	30.86	<b>0.71</b>	01-Dec-20	06:25	55.53
70.8	34	29	BN06	0.217	<b>1.04</b>	01-Dec-20	06:40	36.03	<b>2.05</b>	01-Dec-20	06:35	62.47
62.2	32	27	BN06.1	1.402	<b>3.96</b>	01-Dec-20	06:45	22.97	<b>9.27</b>	01-Dec-20	06:35	44.47
79.4	18	16	BN06.2	0.032	<b>0.32</b>	01-Dec-20	06:20	51.80	<b>0.55</b>	01-Dec-20	06:20	82.48
73.0	19	16	BN07	0.086	<b>0.63</b>	01-Dec-20	06:25	39.80	<b>1.20</b>	01-Dec-20	06:20	67.39
75.7	16	14	BN07.1	0.043	<b>0.39</b>	01-Dec-20	06:20	44.67	<b>0.68</b>	01-Dec-20	06:15	73.62
74.1	18	16	BN07.2	0.075	<b>0.59</b>	01-Dec-20	06:25	41.75	<b>1.08</b>	01-Dec-20	06:20	69.91
84.2	6	6	BN10	0.255	<b>4.84</b>	01-Dec-20	06:10	61.89	<b>7.30</b>	01-Dec-20	06:10	94.53
77.1	50	43	BN11	1.544	<b>8.16</b>	01-Dec-20	07:00	47.30	<b>14.68</b>	01-Dec-20	06:50	76.93
43.1	41	35	BN12	10.051	<b>1.91</b>	01-Dec-20	08:15	3.48	<b>10.00</b>	01-Dec-20	07:05	12.67
61.1	40	35	BN12.1	3.766	<b>8.64</b>	01-Dec-20	06:55	21.48	<b>20.40</b>	01-Dec-20	06:45	42.32
38.5	35	30	BN13	5.180	<b>0.39</b>	01-Dec-20	12:00	1.12	<b>2.41</b>	01-Dec-20	07:25	7.20
41.7	37	32	BN13.1	9.734	<b>1.40</b>	01-Dec-20	09:05	2.64	<b>7.96</b>	01-Dec-20	07:05	10.89
36.4	46	40	BN14	12.732	<b>0.54</b>	01-Dec-20	12:10	0.44	<b>3.62</b>	01-Dec-20	08:05	5.09
64.0	63	54	BN14.1	27.033	<b>60.09</b>	01-Dec-20	07:25	25.49	<b>133.17</b>	01-Dec-20	07:05	48.07
58.7	52	45	BN15	19.824	<b>32.25</b>	01-Dec-20	07:15	18.39	<b>80.98</b>	01-Dec-20	07:00	37.75
66.6	51	44	BN15.1	12.871	<b>38.46</b>	01-Dec-20	07:05	29.32	<b>80.83</b>	01-Dec-20	06:55	53.42
80.2	34	30	BN15.2	7.715	<b>57.89</b>	01-Dec-20	06:40	53.42	<b>98.27</b>	01-Dec-20	06:35	84.45
80.2	38	33	BN15.3	10.952	<b>77.28</b>	01-Dec-20	06:45	53.42	<b>132.18</b>	01-Dec-20	06:40	84.45
79.6	6	6	BN20	0.286	<b>4.59</b>	01-Dec-20	06:10	52.20	<b>7.28</b>	01-Dec-20	06:10	82.97
77.5	23	20	BN21	0.073	<b>0.60</b>	01-Dec-20	06:30	48.07	<b>1.06</b>	01-Dec-20	06:25	77.89
71.8	30	26	BN21.1	0.268	<b>1.45</b>	01-Dec-20	06:35	37.72	<b>2.78</b>	01-Dec-20	06:30	64.69
74.6	30	26	BN22	0.078	<b>0.49</b>	01-Dec-20	06:35	42.65	<b>0.90</b>	01-Dec-20	06:30	71.06

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΘΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

CN	Lag T=10 (min)	Lag T=50 (min)	Hydrologic Element	RUN Drainage Area (km <sup>2</sup> )	NEDK_G010_F1_12h				NEDK_G050_F1_12h			
					T=10				T=50			
					Peak Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Time of Peak	time	Vol (mm)	Peak Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Time of Peak	time	Vol (mm)
67.8	21	18	BN22.1	0.043	<b>0.22</b>	01-Dec-20	06:25	31.18	<b>0.45</b>	01-Dec-20	06:25	55.96
57.5	33	28	BN22.2	3.967	<b>7.20</b>	01-Dec-20	06:50	16.92	<b>19.30</b>	01-Dec-20	06:35	35.53
			F1	119.858	<b>239.98</b>	01-Dec-20	10:20	20.62	<b>449.94</b>	01-Dec-20	10:10	39.18
			JA01	1.143	<b>15.40</b>	01-Dec-20	06:15	52.36	<b>24.37</b>	01-Dec-20	06:15	83.17
			JA02	0.333	<b>5.56</b>	01-Dec-20	06:10	54.23	<b>8.71</b>	01-Dec-20	06:10	85.43
			JA03	0.226	<b>3.69</b>	01-Dec-20	06:10	53.01	<b>5.81</b>	01-Dec-20	06:10	83.95
			JA04	2.374	<b>24.55</b>	01-Dec-20	06:15	43.84	<b>41.07</b>	01-Dec-20	06:15	72.57
			JA05	1.283	<b>7.16</b>	01-Dec-20	06:40	40.73	<b>13.04</b>	01-Dec-20	06:35	67.76
			JA05.1	1.283	<b>7.16</b>	01-Dec-20	06:35	40.73	<b>13.04</b>	01-Dec-20	06:30	67.76
			JA06	0.157	<b>0.91</b>	01-Dec-20	06:35	37.38	<b>1.75</b>	01-Dec-20	06:25	64.24
			JA06.1	1.034	<b>5.10</b>	01-Dec-20	06:45	36.83	<b>9.70</b>	01-Dec-20	06:35	62.75
			JA06.2	0.792	<b>2.94</b>	01-Dec-20	06:40	28.42	<b>6.22</b>	01-Dec-20	06:35	52.17
			JD01	3.439	<b>9.43</b>	01-Dec-20	07:30	31.09	<b>19.27</b>	01-Dec-20	07:15	55.36
			JD01.1	3.047	<b>8.89</b>	01-Dec-20	07:20	30.65	<b>18.37</b>	01-Dec-20	07:10	54.70
			JD02	0.688	<b>2.53</b>	01-Dec-20	07:25	40.61	<b>4.78</b>	01-Dec-20	07:10	68.11
			JD02.1	0.232	<b>0.59</b>	01-Dec-20	07:15	27.08	<b>1.28</b>	01-Dec-20	07:00	50.31
			JD03	2.359	<b>6.37</b>	01-Dec-20	07:20	27.74	<b>13.59</b>	01-Dec-20	07:10	50.78
			JD03.1	1.649	<b>3.48</b>	01-Dec-20	07:20	21.32	<b>8.24</b>	01-Dec-20	07:10	42.05
			JD03.2	1.368	<b>2.78</b>	01-Dec-20	07:00	20.17	<b>6.77</b>	01-Dec-20	06:50	40.40
			JE01	2.211	<b>9.78</b>	01-Dec-20	07:10	42.59	<b>17.27</b>	01-Dec-20	07:05	70.67
			JE02	1.755	<b>9.08</b>	01-Dec-20	07:05	44.85	<b>15.95</b>	01-Dec-20	06:55	73.54
			JE02.0	1.397	<b>6.96</b>	01-Dec-20	07:05	42.91	<b>12.40</b>	01-Dec-20	07:00	71.06
			JE02.1	0.979	<b>4.67</b>	01-Dec-20	07:00	39.63	<b>8.46</b>	01-Dec-20	06:55	66.81
			JE03	0.358	<b>2.22</b>	01-Dec-20	06:55	52.40	<b>3.90</b>	01-Dec-20	06:45	83.22
			JE04	0.406	<b>1.77</b>	01-Dec-20	07:00	36.97	<b>3.38</b>	01-Dec-20	06:50	63.54
			JE04.1	0.122	<b>0.43</b>	01-Dec-20	06:40	27.08	<b>0.92</b>	01-Dec-20	06:35	50.31
			JE05	0.573	<b>2.92</b>	01-Dec-20	07:05	41.51	<b>5.15</b>	01-Dec-20	07:00	69.13
			JE05.0	0.266	<b>1.33</b>	01-Dec-20	06:35	34.82	<b>2.57</b>	01-Dec-20	06:30	60.14
			JE06	0.093	<b>0.65</b>	01-Dec-20	06:35	46.12	<b>1.14</b>	01-Dec-20	06:30	74.75
			JE06.1	0.042	<b>0.18</b>	01-Dec-20	06:35	29.63	<b>0.37</b>	01-Dec-20	06:30	53.84
			JE07	0.173	<b>0.68</b>	01-Dec-20	06:35	28.75	<b>1.43</b>	01-Dec-20	06:30	52.28
			JE07.1	0.110	<b>0.32</b>	01-Dec-20	06:40	22.02	<b>0.76</b>	01-Dec-20	06:30	43.10
			JN01	135.941	<b>248.18</b>	01-Dec-20	11:30	21.30	<b>462.48</b>	01-Dec-20	11:20	40.31
			JN02	135.442	<b>247.87</b>	01-Dec-20	11:25	21.22	<b>462.01</b>	01-Dec-20	11:15	40.19
			JN03	135.170	<b>247.69</b>	01-Dec-20	11:20	21.17	<b>461.74</b>	01-Dec-20	11:10	40.12
			JN03.0	134.985	<b>247.56</b>	01-Dec-20	11:15	21.13	<b>461.55</b>	01-Dec-20	11:05	40.07
			JN04	134.237	<b>247.05</b>	01-Dec-20	11:15	21.00	<b>460.78</b>	01-Dec-20	11:05	39.88
			JN04.0	134.024	<b>246.91</b>	01-Dec-20	11:10	20.96	<b>460.56</b>	01-Dec-20	11:00	39.83
			JN05	0.071	<b>0.35</b>	01-Dec-20	06:30	30.86	<b>0.71</b>	01-Dec-20	06:25	55.53
			JN06.1	1.434	<b>4.14</b>	01-Dec-20	06:45	23.61	<b>9.62</b>	01-Dec-20	06:35	45.32
			JN07	0.204	<b>1.56</b>	01-Dec-20	06:30	41.54	<b>2.84</b>	01-Dec-20	06:25	69.63
			JN07.1	0.118	<b>0.98</b>	01-Dec-20	06:20	42.81	<b>1.76</b>	01-Dec-20	06:20	71.26
			JN07.2	0.075	<b>0.59</b>	01-Dec-20	06:25	41.75	<b>1.08</b>	01-Dec-20	06:20	69.91
			JN10.1	123.144	<b>242.19</b>	01-Dec-20	11:05	21.22	<b>452.29</b>	01-Dec-20	10:55	40.05
			JN11	121.402	<b>241.00</b>	01-Dec-20	11:00	20.90	<b>450.48</b>	01-Dec-20	10:50	39.60
			JN12	119.858	<b>241.51</b>	01-Dec-20	10:15	21.53	<b>450.58</b>	01-Dec-20	10:05	40.10
			JN12.0	116.092	<b>239.43</b>	01-Dec-20	10:15	21.53	<b>447.01</b>	01-Dec-20	10:05	40.03
			JN13	106.041	<b>237.99</b>	01-Dec-20	09:10	23.25	<b>445.23</b>	01-Dec-20	09:05	42.62
			JN13.0	96.307	<b>236.60</b>	01-Dec-20	09:10	25.33	<b>440.66</b>	01-Dec-20	09:05	45.83
			JN14	91.127	<b>237.12</b>	01-Dec-20	08:40	26.71	<b>439.20</b>	01-Dec-20	08:35	48.03
			JN14.0	64.094	<b>202.78</b>	01-Dec-20	08:40	27.22	<b>381.80</b>	01-Dec-20	08:35	48.01



ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

CN	Lag T=10 (min)	Lag T=50 (min)	Hydrologic Element	Drainage Area (km <sup>2</sup> )	NEDK_G010_F1_12h				NEDK_G050_F1_12h			
					T=10				T=50			
					Peak Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Time of Peak	time	Vol (mm)	Peak Discharge (m <sup>3</sup> /s)	Time of Peak	time	Vol (mm)
			JN15	51.362	<b>202.77</b>	01-Dec-20	07:15	33.86	<b>378.28</b>	01-Dec-20	07:10	58.65
			JN15.1	31.538	<b>170.52</b>	01-Dec-20	07:15	43.58	<b>300.90</b>	01-Dec-20	07:10	71.78
			JN15.2	18.667	<b>134.11</b>	01-Dec-20	06:45	53.42	<b>229.55</b>	01-Dec-20	06:35	84.45
			JN20	0.748	<b>5.10</b>	01-Dec-20	06:10	44.41	<b>8.56</b>	01-Dec-20	06:10	73.13
			JN20.0	0.462	<b>2.61</b>	01-Dec-20	06:40	39.58	<b>4.87</b>	01-Dec-20	06:35	67.04
			JN21	0.341	<b>1.90</b>	01-Dec-20	06:40	39.94	<b>3.54</b>	01-Dec-20	06:35	67.51
			JN21.1	0.268	<b>1.45</b>	01-Dec-20	06:35	37.72	<b>2.78</b>	01-Dec-20	06:30	64.69
			JN22	0.121	<b>0.71</b>	01-Dec-20	06:35	38.57	<b>1.34</b>	01-Dec-20	06:30	65.69
			JN22.1	0.043	<b>0.22</b>	01-Dec-20	06:25	31.18	<b>0.45</b>	01-Dec-20	06:25	55.96
			JS00	10.880	<b>20.14</b>	01-Dec-20	07:00	18.18	<b>52.49</b>	01-Dec-20	06:50	37.36
			JS01	5.262	<b>8.92</b>	01-Dec-20	06:55	16.92	<b>23.92</b>	01-Dec-20	06:45	35.53
			JS02	9.229	<b>15.76</b>	01-Dec-20	06:55	16.92	<b>42.38</b>	01-Dec-20	06:45	35.53
			JS03	10.663	<b>19.27</b>	01-Dec-20	07:00	17.82	<b>50.78</b>	01-Dec-20	06:45	36.85
	8		RA01_03	0.226	<b>3.30</b>	01-Dec-20	06:15	53.01	<b>5.26</b>	01-Dec-20	06:15	83.95
	15		RA04	0.157	<b>0.91</b>	01-Dec-20	06:50	37.38	<b>1.75</b>	01-Dec-20	06:40	64.24
	5		RA05	1.283	<b>7.16</b>	01-Dec-20	06:40	40.73	<b>13.04</b>	01-Dec-20	06:35	67.76
	5		RA06.1	0.792	<b>2.94</b>	01-Dec-20	06:45	28.42	<b>6.22</b>	01-Dec-20	06:40	52.17
	7		RD01	3.047	<b>8.89</b>	01-Dec-20	07:30	30.65	<b>18.27</b>	01-Dec-20	07:15	54.70
	9		RD02	0.232	<b>0.59</b>	01-Dec-20	07:25	27.08	<b>1.28</b>	01-Dec-20	07:10	50.31
	6		RD03	1.649	<b>3.47</b>	01-Dec-20	07:25	21.32	<b>8.23</b>	01-Dec-20	07:15	42.05
	22		RD03.1	1.368	<b>2.77</b>	01-Dec-20	07:25	20.17	<b>6.77</b>	01-Dec-20	07:10	40.40
	9		RE01	1.755	<b>9.05</b>	01-Dec-20	07:15	44.85	<b>15.93</b>	01-Dec-20	07:05	73.54
	5		RE02	0.979	<b>4.67</b>	01-Dec-20	07:05	39.63	<b>8.46</b>	01-Dec-20	07:00	66.81
	24		RE04	0.122	<b>0.43</b>	01-Dec-20	07:05	27.08	<b>0.91</b>	01-Dec-20	07:00	50.31
	34		RE05	0.266	<b>1.32</b>	01-Dec-20	07:10	34.82	<b>2.56</b>	01-Dec-20	07:05	60.14
	6		RE06	0.042	<b>0.18</b>	01-Dec-20	06:40	29.63	<b>0.37</b>	01-Dec-20	06:35	53.84
	8		RE07	0.110	<b>0.32</b>	01-Dec-20	06:45	22.02	<b>0.75</b>	01-Dec-20	06:40	43.10
	5		RN01	135.442	<b>247.87</b>	01-Dec-20	11:30	21.21	<b>462.01</b>	01-Dec-20	11:20	40.19
	5		RN02	135.170	<b>247.69</b>	01-Dec-20	11:25	21.16	<b>461.74</b>	01-Dec-20	11:15	40.11
	5		RN03	134.985	<b>247.56</b>	01-Dec-20	11:20	21.12	<b>461.55</b>	01-Dec-20	11:10	40.06
	5		RN04	134.024	<b>246.91</b>	01-Dec-20	11:15	20.96	<b>460.56</b>	01-Dec-20	11:05	39.82
	5		RN04.0	123.144	<b>242.19</b>	01-Dec-20	11:10	21.21	<b>452.29</b>	01-Dec-20	11:00	40.05
	8		RN07	0.118	<b>0.97</b>	01-Dec-20	06:30	42.81	<b>1.72</b>	01-Dec-20	06:25	71.26
	5		RN10	121.402	<b>241.00</b>	01-Dec-20	11:05	20.89	<b>450.48</b>	01-Dec-20	10:55	39.60
	41		RN11	119.858	<b>239.76</b>	01-Dec-20	11:00	20.56	<b>448.65</b>	01-Dec-20	10:50	39.12
	63		RN12	106.041	<b>237.77</b>	01-Dec-20	10:15	23.25	<b>442.60</b>	01-Dec-20	10:05	42.62
	31		RN13	91.127	<b>236.29</b>	01-Dec-20	09:10	26.71	<b>438.88</b>	01-Dec-20	09:05	48.03
	85		RN14	51.362	<b>202.77</b>	01-Dec-20	08:40	33.86	<b>378.28</b>	01-Dec-20	08:35	58.65
	36		RN15.1	18.667	<b>134.07</b>	01-Dec-20	07:20	53.42	<b>228.29</b>	01-Dec-20	07:15	84.45
	6		RN20	0.462	<b>2.59</b>	01-Dec-20	06:45	39.58	<b>4.84</b>	01-Dec-20	06:40	67.04
	9		RN21	0.268	<b>1.45</b>	01-Dec-20	06:45	37.72	<b>2.77</b>	01-Dec-20	06:40	64.69
	11		RN22	0.043	<b>0.22</b>	01-Dec-20	06:40	31.18	<b>0.45</b>	01-Dec-20	06:35	55.96
	5		RS10	5.262	<b>8.92</b>	01-Dec-20	07:00	16.92	<b>23.92</b>	01-Dec-20	06:50	35.53
	5		RS20	9.229	<b>15.76</b>	01-Dec-20	07:00	16.92	<b>42.38</b>	01-Dec-20	06:50	35.53
	5		RS30	10.663	<b>19.27</b>	01-Dec-20	07:05	17.82	<b>50.78</b>	01-Dec-20	06:50	36.85

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021

### 13.4.6 Υπολογισμός παροχών με ορθολογική, Fuller

**Πιν. 13-18. Υπολογισμός παροχών (m<sup>3</sup>/s) με ορθολογική, Fuller ανά υπολεκάνη**

Υπολεκάνη	A (km <sup>2</sup> )	Q50 Fuller	QG5or = c(5) i A	QG10or = c(10) i A	QG20or = c(20) i A	QG50or = c(50) i A	QG100or = c(100) i A
BA01	0.917	14.8	8.0	9.2	11.6	14.9	17.5
BA02	0.331	8.3	3.6	4.1	5.2	6.7	7.8
BA03	0.226	6.7	2.5	2.8	3.5	4.6	5.4
BA04	2.213	24.8	17.7	20.4	25.6	32.9	38.7
BA05	0.154	5.4	1.4	1.7	2.2	3.0	3.6
BA05.1	0.095	4.1	0.8	0.9	1.2	1.6	2.0
BA06	0.157	5.4	1.1	1.3	1.7	2.3	2.8
BA06.1	0.242	6.9	1.7	2.0	2.6	3.6	4.4
BA06.2	0.792	13.6	4.2	5.0	6.6	9.0	10.9
BD01	0.387	9.0	3.0	3.4	4.3	5.6	6.5
BD02	0.456	9.9	1.0	1.2	1.6	2.1	2.6
BD02.1	0.232	6.8	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2
BD03	0.710	12.7	1.7	2.0	2.7	3.6	4.4
BD03.1	0.281	7.5	0.6	0.7	1.0	1.3	1.6
BD03.2	1.368	18.7	4.4	5.3	7.0	9.6	11.7
BE01	0.450	9.8	3.7	4.2	5.3	6.9	8.1
BE02	0.418	9.4	1.2	1.4	1.9	2.5	3.1
BE03	0.358	8.6	1.1	1.3	1.8	2.4	2.9
BE04	0.284	7.6	0.8	1.0	1.3	1.8	2.2
BE04.1	0.122	4.7	0.3	0.4	0.6	0.8	0.9
BE05	0.307	7.9	1.3	1.6	2.0	2.8	3.4
BE06	0.051	2.9	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7
BE06.1	0.042	2.6	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4
BE06.2	5.262	41.9	19.3	23.4	30.7	41.7	50.9
BE07	0.063	3.3	0.4	0.5	0.6	0.9	1.0
BE07.1	0.110	4.5	0.4	0.5	0.6	0.9	1.1
BN01	0.248	7.0	2.2	2.6	3.2	4.1	4.9
BN01.1	0.250	7.0	2.7	3.1	3.9	5.0	5.9
BN01.2	0.063	3.3	0.7	0.8	1.0	1.3	1.5
BN02	0.075	3.6	0.8	0.9	1.2	1.5	1.7
BN02.1	0.134	5.0	1.4	1.7	2.1	2.7	3.2
BN02.2	0.095	4.1	1.0	1.2	1.5	1.9	2.3
BN03	0.090	4.0	1.0	1.1	1.4	1.8	2.1
BN04	0.142	5.1	1.6	1.8	2.3	3.0	3.5
BN05	0.071	3.5	0.3	0.4	0.5	0.7	0.9
BN06	0.217	6.5	1.1	1.3	1.7	2.3	2.8
BN06.1	1.402	18.9	7.8	9.4	12.3	16.8	20.4
BN06.2	0.032	2.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8
BN07	0.086	3.9	0.7	0.9	1.1	1.6	1.9
BN07.1	0.043	2.7	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1
BN07.2	0.075	3.6	0.7	0.9	1.1	1.5	1.9
BN10	0.255	7.1	4.3	4.9	6.2	7.9	9.3
BN11	1.544	20.0	7.1	8.6	11.3	15.4	18.8
BN12	10.051	62.7	33.9	40.9	53.7	73.1	89.2
BN12.1	3.766	34.2	17.0	20.6	27.0	36.8	44.9
BN13	5.180	41.5	17.7	21.3	28.0	38.1	46.5

ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΣΤΟ  
ΤΜΗΜΑ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ  
ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΝΤΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

Υπολεκάνη	A (km <sup>2</sup> )	Q50 Fuller	QG5or = c(5) i A	QG10or = c(10) i A	QG20or = c(20) i A	QG50or = c(50) i A	QG100or = c(100) i A
BN13.1	9.734	61.5	36.0	43.5	57.1	77.6	94.8
BN14	12.732	72.8	38.1	46.0	60.5	82.4	100.6
BN14.1	27.033	118.1	109.0	131.8	173.3	236.3	288.8
BN15	19.824	96.6	82.9	100.2	131.7	179.4	219.2
BN15.1	12.871	73.3	60.6	73.2	96.3	131.2	160.2
BN15.2	7.715	53.1	57.7	69.6	91.5	124.4	151.7
BN15.3	10.952	66.2	78.3	94.6	124.2	169.0	206.3
BN20	0.286	7.6	4.1	4.7	6.0	7.7	9.0
BN21	0.073	3.6	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4
BN21.1	0.268	7.3	1.7	2.0	2.7	3.6	4.4
BN22	0.078	3.7	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1
BN22.1	0.043	2.7	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
BN22.2	3.968	35.3	15.8	19.1	25.1	34.1	41.5

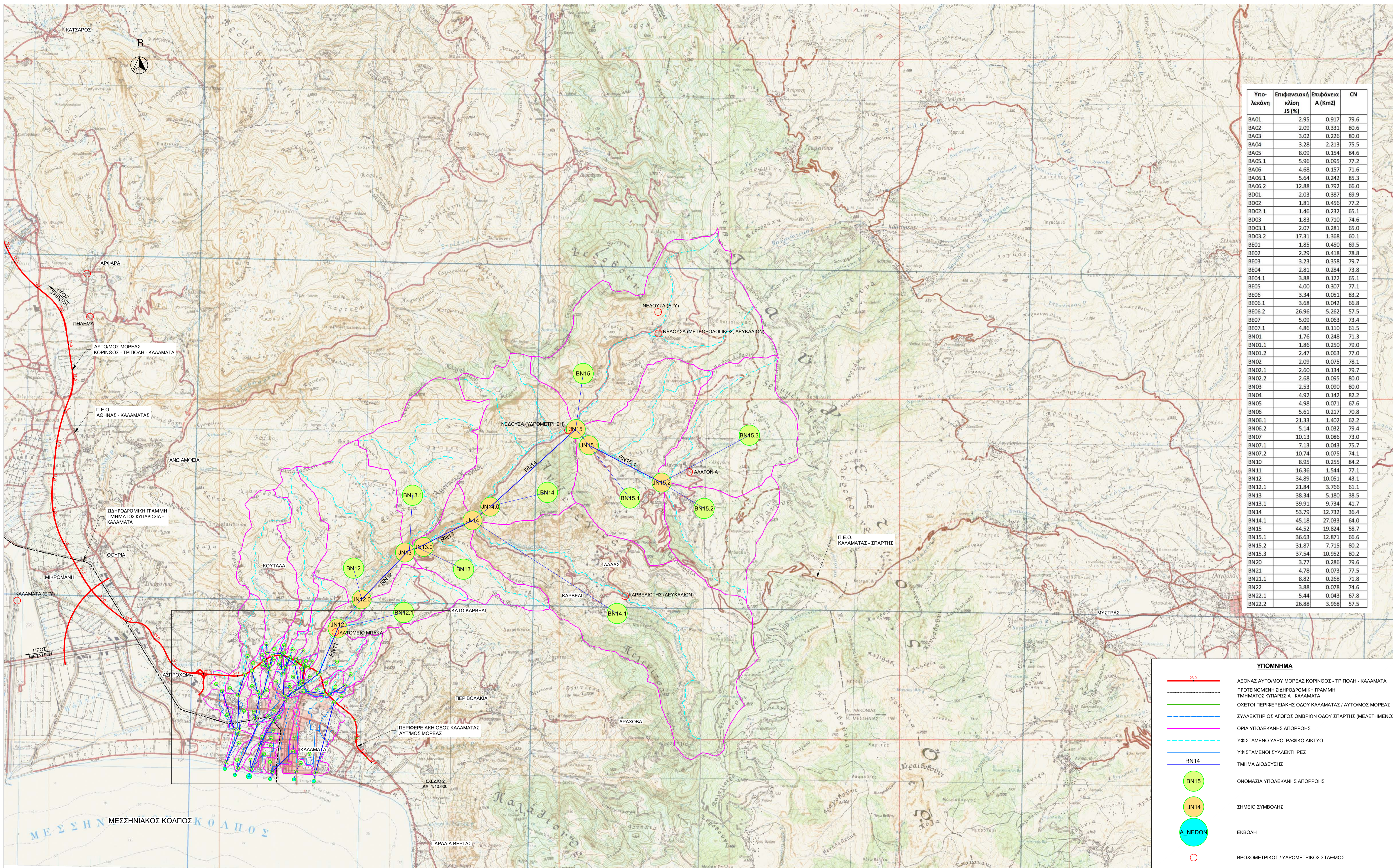
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΚΩΔ.ΜΕΛΕΤΗΣ: 661

ΤΕΥΧΟΣ: 701

ΕΚΔΟΣΗ Α

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021



Υπο-Λεκάνη	Επιφανειακή κλίση JS (%)	Επιφάνεια Α (Km <sup>2</sup> )	CN
BA01	2.95	0.917	79.6
BA02	2.09	0.331	80.6
BA03	3.02	0.226	80.0
BA04	3.28	2.213	75.5
BA05	8.09	0.154	84.6
BA05.1	5.96	0.095	77.2
BA06	4.68	0.157	71.6
BA06.1	5.64	0.242	85.3
BA06.2	12.88	0.792	66.0
BD01	2.03	0.387	69.9
BD02	1.81	0.456	77.2
BD02.1	1.46	0.232	65.1
BD03	1.83	0.710	74.6
BD03.1	2.07	0.281	65.0
BD03.2	17.31	1.368	60.1
BE01	1.85	0.450	69.5
BE02	2.29	0.418	78.8
BE03	3.23	0.358	79.7
BE04	2.81	0.284	73.8
BE04.1	3.88	0.122	65.1
BE05	4.00	0.307	77.1
BE06	3.34	0.051	83.2
BE06.1	3.68	0.042	66.8
BE06.2	26.96	5.262	57.5
BE07	5.09	0.063	73.4
BE07.1	4.86	0.110	61.5
BN01	1.76	0.248	71.3
BN01.1	1.86	0.250	79.0
BN01.2	2.47	0.063	77.0
BN02	2.09	0.075	78.1
BN02.1	2.60	0.134	79.7
BN02.2	2.68	0.095	80.0
BN03	2.53	0.090	80.0
BN04	4.92	0.142	82.2
BN05	4.98	0.071	67.6
BN06	5.61	0.217	70.8
BN06.1	21.33	1.402	62.2
BN06.2	5.14	0.032	79.4
BN07	10.13	0.086	73.0
BN07.1	7.13	0.043	75.7
BN07.2	10.74	0.075	74.1
BN10	8.95	0.255	84.2
BN11	16.36	1.544	77.1
BN12	34.89	10.051	43.1
BN12.1	21.84	3.766	61.1
BN13	38.34	5.180	38.5
BN13.1	39.91	9.734	41.7
BN14	53.79	12.732	36.4
BN14.1	45.18	27.033	64.0
BN15	44.52	19.824	58.7
BN15.1	36.63	12.871	66.6
BN15.2	31.87	7.715	80.2
BN15.3	37.54	10.952	80.2
BN20	3.77	0.286	79.6
BN21	4.78	0.073	77.5
BN21.1	8.82	0.268	71.8
BN22	3.88	0.078	74.6
BN22.1	5.44	0.043	67.8
BN22.2	26.88	3.968	57.5

- ΥΠΟΜΗΜΑ**
- 210 ΑΣΟΝΑΣ ΑΥΤΟΜΟΥ ΜΟΡΕΑΣ ΚΟΡΙΝΘΟΣ - ΤΡΙΠΟΛΗ - ΚΑΛΑΜΑΤΑ
  - ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑ - ΚΑΛΑΜΑΤΑ
  - ΟΧΕΤΟΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ / ΑΥΤΟΜΟΣ ΜΟΡΕΑΣ
  - ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΟΔΟΥ ΣΠΑΡΤΗΣ (ΜΕΛΕΤΗΜΕΝΟΣ)
  - ΟΡΙΑ ΥΠΟΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ
  - ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
  - ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΕΣ
  - RN14 ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ
  - BN15 ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΠΟΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ
  - JN14 ΣΗΜΕΙΟ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
  - A\_NEDON ΕΚΒΟΗ
  - ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΟΣ / ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: **ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΗΜΟΣΙΟ**  
 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ: **ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**  
**ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**  
**ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**  
**ΕΥΔΕ / ΚΣΕ με ΣΠ**

**ΕΡΓΟ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΑΥΤ/ΜΟΥ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ**  
**ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**  
**ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ**

ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΙΟΥΧΟΣ:  
  
**MOREAS A.E.**

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ:  
  
**Κ/Ε ΜΟΡΕΑΣ**  
**ΑΚΤΩΡ (LEADER)**  
**ΙΝΤΡΑΚΑΤ**  
**ΑΒΑΞ Α.Ε.**

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ:  
  
**ΣΥΣΤΑΣ Α.Ε.**  
 Ελ. Βενιζέλου 3, 176 71 Αθήνα

**Υπροςυγιονική**  
 Α.Ε. Αδελφών & Σπ.Ε.Ε.  
 Συμβολαίοι Μηχανικοί  
 Ειρηάς 3, 15125 Μαρούσι, Αθήνα

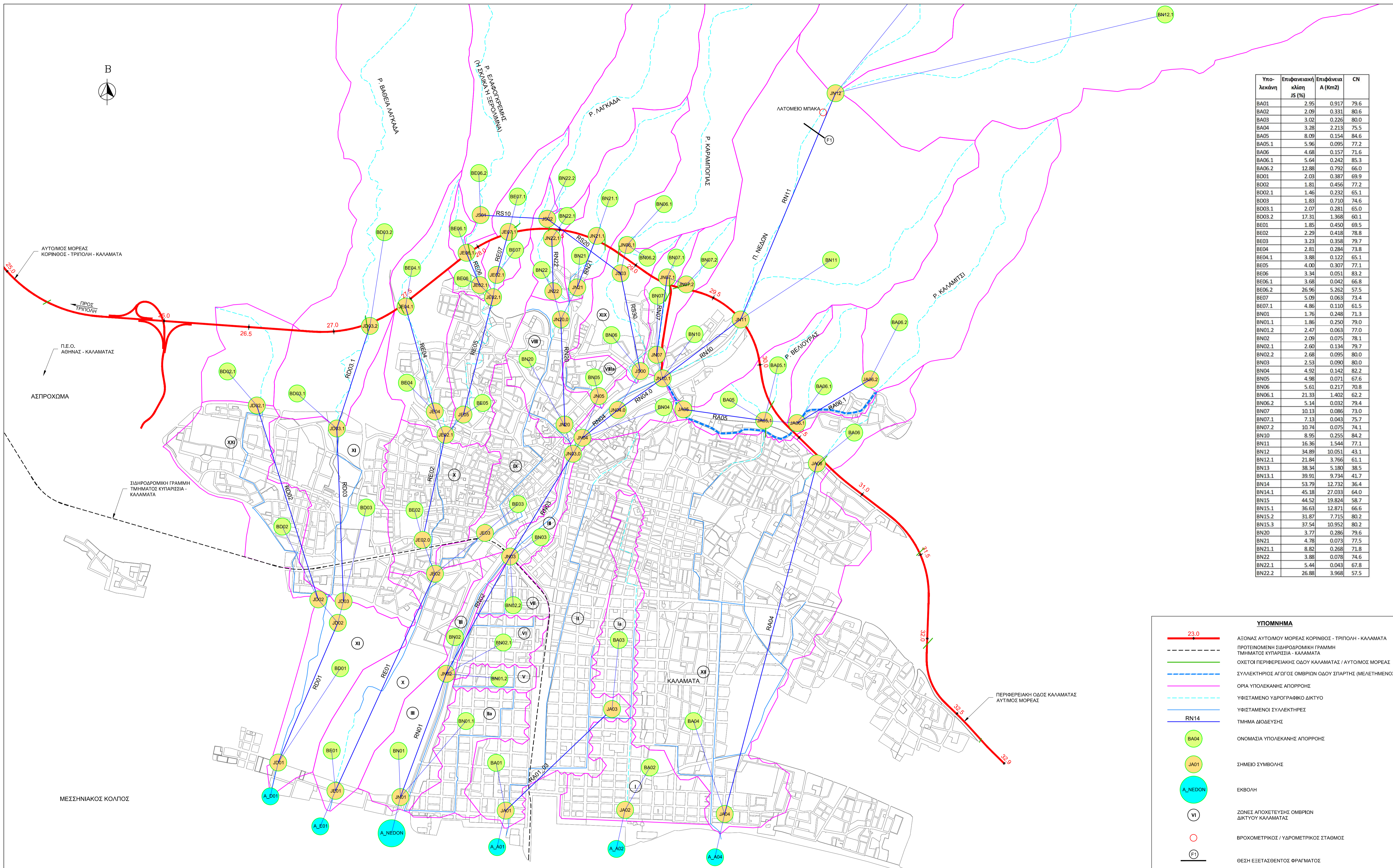
ΣΤ	Ε	Δ	Γ	Β	Α
26/3/2021	ΑΙΚ. ΔΑΝΙΑ	Μ.ΒΛΑΧΟΠΛΑΝΗΣ	ΣΠ. ΜΙΧΑΣ		ΠΡΩΤΗ ΕΚΔΟΣΗ
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
		ΣΥΝΤΑΞΗ	ΕΛΕΓΧΟΣ - ΕΓΚΡΙΣΗ		

**ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**  
**ΠΟΤΑΜΟΥ ΝΕΔΟΝΤΑ**

**ΓΕΝΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ**  
**ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΕΞΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ**

ΚΛΙΜΑΚΑ (εκτύπωση A1)  
 1:50.000

3 66100001A



Υπο-Λεκάνη	Επιφανειακή κλίση JS (%)	Επιφάνεια A (Km <sup>2</sup> )	CN
BA01	2.95	0.917	79.6
BA02	2.09	0.331	80.6
BA03	3.02	0.226	80.0
BA04	3.28	2.213	75.5
BA05	8.09	0.154	84.6
BA05.1	5.96	0.095	77.2
BA06	4.68	0.157	71.6
BA06.1	5.64	0.242	85.3
BA06.2	12.88	0.792	66.0
BD01	2.03	0.387	69.9
BD02	1.81	0.456	77.2
BD02.1	1.46	0.232	65.1
BD03	1.83	0.710	74.6
BD03.1	2.07	0.281	65.0
BD03.2	17.31	1.368	60.1
BE01	1.85	0.450	69.5
BE02	2.29	0.418	78.8
BE03	3.23	0.358	79.7
BE04	2.81	0.284	73.8
BE04.1	3.88	0.122	65.1
BE05	4.00	0.307	77.1
BE06	3.34	0.051	83.2
BE06.1	3.68	0.042	66.8
BE06.2	26.96	5.262	57.5
BE07	5.09	0.063	73.4
BE07.1	4.86	0.110	61.5
BN01	1.76	0.248	71.3
BN01.1	1.86	0.250	79.0
BN01.2	2.47	0.063	77.0
BN02	2.09	0.075	78.1
BN02.1	2.60	0.134	79.7
BN02.2	2.68	0.095	80.0
BN03	2.53	0.090	80.0
BN04	4.92	0.142	82.2
BN05	4.98	0.071	67.6
BN06	5.61	0.217	70.8
BN06.1	21.33	1.402	62.2
BN06.2	5.14	0.032	79.4
BN07	10.13	0.086	73.0
BN07.1	7.13	0.043	75.7
BN07.2	10.74	0.075	74.1
BN10	8.95	0.255	84.2
BN11	16.36	1.544	77.1
BN12	34.89	10.051	43.1
BN12.1	21.84	3.766	61.1
BN13	38.34	5.180	38.5
BN13.1	39.91	9.734	41.7
BN14	53.79	12.732	36.4
BN14.1	45.18	27.033	64.0
BN15	44.52	19.824	58.7
BN15.1	36.63	12.871	66.6
BN15.2	31.87	7.715	80.2
BN15.3	37.54	10.952	80.2
BN20	3.77	0.286	79.6
BN21	4.78	0.073	77.5
BN21.1	8.82	0.268	71.8
BN22	3.88	0.078	74.6
BN22.1	5.44	0.043	67.8
BN22.2	26.88	3.968	57.5

**ΥΠΟΜΗΝΗΜΑ**

- 23.0 ΑΣΟΝΑΣ ΑΥΤΟΜΟΥ ΜΟΡΕΑΣ ΚΟΡΙΝΘΟΣ - ΤΡΙΠΟΛΗ - ΚΑΛΑΜΑΤΑ
- ΠΡΟΤΙΝΟΜΕΝΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΚΥΡΑΕΙΑ - ΚΑΛΑΜΑΤΑ
- ΟΧΕΤΟΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ / ΑΥΤΟΜΟΣ ΜΟΡΕΑΣ
- ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΟΔΟΥ ΣΠΑΡΤΗΣ (ΜΕΛΕΤΗΜΕΝΟΣ)
- ΟΡΙΑ ΥΠΟΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ
- ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΕΣ
- RN14 ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ
- BA04 ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΠΟΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ
- JA01 ΣΗΜΕΙΟ ΣΥΜΒΟΛΗΣ
- A\_NEDON ΕΚΒΟΛΗ
- VI ΖΩΝΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
- ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΟΣ / ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ
- (F) ΘΕΣΗ ΕΒΕΤΑΣΘΕΝΤΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: **ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΗΜΟΣΙΟ**  
 ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: **ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**  
**ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**  
**ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**  
**ΕΥΔΕ / ΚΣΕ με ΣΠ**

**ΕΡΓΟ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ ΑΥΤ/ΜΟΥ ΚΟΡΙΝΘΟΣ-ΤΡΙΠΟΛΗ-ΚΑΛΑΜΑΤΑ**  
**ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**  
**ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΔΕΚΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ**

ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΙΟΥΧΟΣ:

**MOPEAS A.E.**

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ:

**Κ/Ε ΜΟΡΕΑΣ**  
**ΑΚΤΩΡ (LEADER)**  
**INTRAKAT**  
**ΑΒΑΕ Α.Ε.**

ΕΚΔΟΗΚΕ ΑΠΟ:

**ΣΥΣΤΑΣ Α.Ε.**  
 Ελ. Βενιζέλου 3, 176 71 Αθήνα

**ΥπροΞυγιοντική**  
 Α.Ε. Αδελφών & Σα Ε.Ε.  
 ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ  
 Ερμού 3, 15125 Μαρούσι Αθήνα

ΣΤ	Ε	Δ	Γ	Β	Α
26/3/2021	ΑΙΚ. ΔΑΝΙΗΛ	Μ.Β.ΛΑΧΟΥΠΑΝΗ	ΣΠ. ΜΙΧΑΣ		ΠΡΩΤΗ ΕΚΔΟΣΗ
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ:	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
		ΣΥΝΤΑΞΗ		ΕΛΕΓΧΟΣ - ΕΓΚΡΙΣΗ	

**ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**  
**ΠΟΤΑΜΟΥ ΝΕΔΟΝΤΑ**

**ΓΕΝΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΛΕΚΑΝΕΣ ΠΟΡΡΟΗΣ**  
**ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ**

ΚΛΙΜΑΚΑ (εκτύπωση A1)  
 1:10.000

3 66100002A