

## ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής

### ΣΤΑΔΙΟ Ι

### 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 2 ΟΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ

**ΕΡΓΟ: ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΑΤΤΙΚΗΣ, ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΝΗΣΩΝ ΑΙΓΑΙΟΥ (ΒΟΡΕΙΟΥ ΚΑΙ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ)**

**Κ/Ε ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ, ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΚΑΙ ΑΙΓΑΙΟΥ:**

ΝΑΜΑ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ - ΕΡΑΣΜΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ - ΘΕΟΔΩΡΑ ΣΚΩΚΟΥ - ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΙΔΕΡΗΣ - ΟΜΙΚΡΟΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΑΕ - ΟΡΙΖΩΝ ΟΕ - ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ - ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΦΩΤΕΙΝΟΠΟΥΛΟΣ

**ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ**

**ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 2: ΟΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ**

*Αναθεωρήσεις:*

Έκδοση	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Εκδ. 1	25/09/2015	Αρχική Έκδοση
Εκδ. 2	20/05/2016	Ενσωμάτωση παρατηρήσεων Υπηρεσίας και Τεχνικού Συμβούλου
Εκδ. 3	31/07/2017	Τελικό παραδοτέο 1 <sup>ου</sup> Σταδίου
Εκδ. 4	14/12/2018	Παρατήρηση: Αναθεώρηση μόνο «ως προς το εξώφυλλο»



## Τεύχη και Χάρτες που συνοδεύουν το παρόν Παραδοτέο

A/A	Τίτλος	Κλίμακα	Αριθμός Τεύχους/ Χάρτη
	<b>ΤΕΥΧΗ</b>		
1	Τεχνική Έκθεση		I-1 Π02-Τ.1
	<b>ΧΑΡΤΕΣ</b>		
1	Δίκτυο διαθέσιμων βροχομετρικών και βροχογραφικών σταθμών	1:200.000	I-1 Π02-Χ1
2	Δίκτυο χρησιμοποιηθέντων βροχομετρικών και βροχογραφικών σταθμών για την παραγωγή των όμβριων καμπυλών	1:200.000	I-1 Π02-Χ2
3	Ζώνες τιμών παραμέτρου σχήματος κ	1:200.000	I-1 Π02-Χ3
4	Χωρική μεταβολή παραμέτρου κλίμακας λ'	1:200.000	I-1 Π02-Χ4
5	Χωρική μεταβολή παραμέτρου θέσης ψ'	1:200.000	I-1 Π02-Χ5



## Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>	<b>17</b>
2.1	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΚΑ	18
2.1.1	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΙ	18
2.1.2	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΑ	19
2.2	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΜΥ	19
2.2.1	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΙ	19
2.2.2	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΑ	19
2.3	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΗ	20
2.3.1	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΙ	20
2.3.2	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΑ	20
2.4	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΑΑΤ	20
2.4.1	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΙ	20
2.4.2	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΑ	20
2.5	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟΥ	21
2.5.1	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΙ	21
2.5.2	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΑ	21
2.6	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ - ΕΜΠ	21
2.6.1	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΙ	21
2.6.2	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΑ	22
2.7	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΠΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ	22
2.7.1	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΙ	22
2.7.2	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΑ	22
2.8	ΣΥΝΟΨΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΘΕΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	22
<b>3</b>	<b>ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΡΩΤΟΓΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΤΑΘΜΩΝ</b>	<b>25</b>
3.1	ΤΥΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	27
3.2	ΓΡΑΦΙΚΟΙ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	28
3.3	Έλεγχος Στατιστικής Συνεπείας με βάση την Παράμετρο Σχήματος της Κατανομής ΓΑΤ	33
3.4	Τελική Επιλογή Σταθμών	35
<b>4</b>	<b>ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΤΕΛΙΚΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ</b>	<b>41</b>
4.1	Στατιστικά Χαρακτηριστικά των Χρονοσειρών του Τελικού Δείγματος	41
4.2	Παρατηρούμενες Τάσεις στις Χρονοσειρές του Τελικού Δείγματος	49
<b>5</b>	<b>ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ</b>	<b>55</b>
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	55
5.2	Γενική Μεθοδολογία	56

ΣΤΑΔΙΟ Ι – 1 <sup>η</sup> ΦΑΣΗ		Όμβριες Καμπύλες
5.3	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	58
5.4	ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΟΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΩΝ Β/Γ	61
5.5	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ (Η, Θ) ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ	62
5.6	ΑΜΕΡΟΛΗΠΤΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ (Κ) ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΓΑΤ	64
<b>6</b>	<b>ΖΩΝΕΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ Κ</b>	<b>67</b>
<b>7</b>	<b>ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΟΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΩΝ Β/Μ</b>	<b>73</b>
<b>8</b>	<b>ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ</b>	<b>77</b>
<b>9</b>	<b>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ</b>	<b>85</b>
<b>10</b>	<b>ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΟΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ</b>	<b>87</b>
10.1	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΟΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ	87
10.2	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΟΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ	93
<b>11</b>	<b>ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ</b>	<b>109</b>
<b>12</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>135</b>
<b>13</b>	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	<b>137</b>
<b>14</b>	<b>ΧΑΡΤΕΣ</b>	<b>231</b>

## Σχήματα

Σχήμα 3.1:	Θηκογράμματα (boxplots) των χρονοσειρών ετήσιων μέγιστων υψών βροχής 24h των βροχομέτρων ΥΔ Αττικής και των 2 επιλεγμένων βροχομέτρων ΥΔ Β. Πελοποννήσου..	29
Σχήμα 3.2:	Συνδυαστικά ιστογράμματα (histograms) των χρονοσειρών ετήσιων μέγιστων υψών βροχής 24h των βροχομέτρων ΥΔ Αττικής.....	29
Σχήμα 3.3:	Παράδειγμα γραφικής απεικόνισης ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h στο σταθμό Ελληνικό Αεροδρόμιο (βροχοόμετρο) ΥΔ Αττικής. ....	30
Σχήμα 3.4:	Παράδειγμα γραφικής απεικόνισης ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 48h στο σταθμό Γ' Νεκρ. Νίκαιας - Αιγάλεω (βροχοόμετρο) ΥΔ Αττικής.....	30
Σχήμα 3.5:	Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Χαλάνδρι ΥΔ Αττικής. ....	31
Σχήμα 3.6:	Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Λόφος Νυμφών ΥΔ Αττικής. ....	31
Σχήμα 3.7:	Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h στο σταθμό Ελληνικό Αεροδρόμιο ΥΔ Αττικής. ....	31
Σχήμα 3.8:	Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Γ' Νεκρ. Νίκαιας - Αιγάλεω ΥΔ Αττικής. ....	32
Σχήμα 3.9:	Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Περιστερί ΥΔ Αττικής. ....	32
Σχήμα 3.10:	Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h στο σταθμό Ν. Φιλαδέλφεια ΥΔ Αττικής. ....	32
Σχήμα 3.11:	Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Τατόι ΥΔ Αττικής.....	33



Σχήμα 3.12: Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Μαρκόπουλο ΥΔ Αττικής. ....	33
Σχήμα 3.13: Προσαρμογή κατανομής ΓΑΤ στα δείγματα μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής 24h του σταθμού Χαλάνδρι ( $\kappa = 0,262$ ). ....	34
Σχήμα 3.14: Προσαρμογή κατανομής ΓΑΤ στα δείγματα μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής 24h του σταθμού Περιστερί ( $\kappa = 0,26$ ). ....	34
Σχήμα 3.15: Προσαρμογή κατανομής ΓΑΤ στα δείγματα μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής 24h του σταθμού Άγιος Ιερόθεος ( $\kappa = -0,169$ ). ....	35
Σχήμα 4.1: Πλήθος χρονοσειρών μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής ανά υδρολογικό έτος στο ΥΔ Αττικής. ....	45
Σχήμα 4.2: Μέγιστο παρατηρημένο ωριαίο ύψος βροχής στις θέσεις των βροχογράφων στο ΥΔ Αττικής. ....	46
Σχήμα 4.3: Τελικοί σταθμοί περιοχής μελέτης. ....	47
Σχήμα 4.4: Τελικοί σταθμοί ΥΔ Αττικής. ....	48
Σχήμα 4.5: Βροχομετρικοί σταθμοί στους οποίους οι χρονοσειρές των μέγιστων ημερήσιων βροχοπτώσεων εμφανίζουν ανοδικές (ή ελαφρώς ανοδικές) τάσεις. ....	51
Σχήμα 4.6: Σχέση των μέγιστων ημερήσιων βροχοπτώσεων με τον υπερετήσιο μέσο όρο των μεγίστων ημερήσιων βροχοπτώσεων της περιόδου 1980-2000 ανά έτος και σταθμό ( $R_{\max \text{ Έτους}}/R_{\max \text{ ΛΤΑ}}$ ). ....	52
Σχήμα 4.7: Υπερετήσιο μέσο όροι των μεγίστων ημερήσιων βροχοπτώσεων για τις περιόδους 1960-1979, 1980-2000, 2001-2014 ανά σταθμό. ....	53
Σχήμα 6.1: Χάρτης γεωγραφικής μεταβολής διορθωμένης παραμέτρου σχήματος $\kappa^*$ στα ΥΔ Αττικής – Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας. ....	68
Σχήμα 6.2: Χάρτης γεωγραφικής μεταβολής διορθωμένης παραμέτρου σχήματος $\kappa^*$ στο ΥΔ Αττικής. ....	69
Σχήμα 6.3: Χάρτης γεωγραφικής κατανομής μέσου συντελεστή $\kappa$ σε σχέση με το υψόμετρο στο ΥΔ Αττικής. ....	71
Σχήμα 6.4: Ζώνες συντελεστή $\kappa$ στα ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας – Αττικής. ....	72
Σχήμα 7.1: Χωρική απεικόνιση ανοιγμένης παραμέτρου κλίμακας $\lambda'$ . ....	75
Σχήμα 7.2: Χωρική απεικόνιση ανηγμένης παραμέτρου θέση $\psi'$ . ....	76
Σχήμα 9.1: Σύγκριση παρατηρημένων και εκτιμημένων 24ωρων υψών βροχής για περίοδο επαναφοράς ίση με το μήκος κάθε δείγματος. ....	85
Σχήμα 10.1: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Ευστρατιάδη και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς. ....	93
Σχήμα 10.2: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδρομηχανικής και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς. ....	93
Σχήμα 10.3: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Ευστρατιάδης - Μαχαίρας και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς. ....	94
Σχήμα 10.4: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Δάλλας και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για περιόδους επαναφοράς $T = 50, 100, 1000$ έτη. ....	94
Σχήμα 10.5: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Δάλλας και της παρούσας μελέτης για τον Πειραιά για περιόδους επαναφοράς $T = 50, 100, 1000$ έτη. ....	95

Σχήμα 10.6: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Δάλλας και της παρούσας μελέτης για την Πεντέλη για περιόδους επαναφοράς T= 50,100,1000 έτη.....	95
Σχήμα 10.7: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Δάλλας και της παρούσας μελέτης για το Περιστερί για περιόδους επαναφοράς T= 50,100,1000 έτη.....	96
Σχήμα 10.8: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Δάλλας - ΕΟΤ και της παρούσας μελέτης για το Ελληνικό για διάφορες περιόδους επαναφοράς.....	96
Σχήμα 10.9: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.....	97
Σχήμα 10.10: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής - Υδροτεχνικής και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.....	97
Σχήμα 10.11: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Watson και της παρούσας μελέτης για τους σταθμούς: Πειραιά, Περιστερί, Λόφος Νυμφών, Πεντέλη για περιόδους επαναφοράς T= 50,100,1000 έτη.....	98
Σχήμα 10.12: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδρομηχανικής - Πάρνηθας και της παρούσας μελέτης για το Τατόι για διάφορες περιόδους επαναφοράς.....	98
Σχήμα 10.13: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.....	99
Σχήμα 10.14: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΟΤΜΕ-ENM και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.....	99
Σχήμα 10.15: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής-Αθήνα και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.....	100
Σχήμα 10.16: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής-Αχαρνές και της παρούσας μελέτης για το Περιστερί και Τατόι για περιόδους επαναφοράς T = 50,100,1000 έτη.....	100
Σχήμα 10.17: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής (1983) και της παρούσας μελέτης για το Περιστερί για διάφορες περιόδους επαναφοράς.....	101
Σχήμα 10.18: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Μαχαίρας (1983) και της παρούσας μελέτης για το Μαρκόπουλο για περιόδους επαναφοράς T = 50,100,1000 έτη.....	102
Σχήμα 10.19: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής/Υδροτεχνικής (1988) και της παρούσας μελέτης για τη Νέα Φιλαδέλφεια για περιόδους επαναφοράς T = 50,100,1000 έτη.....	102
Σχήμα 10.20: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Koutsoyiannis and Baloutsos και της παρούσας μελέτης για το Αστεροσκοπείο για περιόδους επαναφοράς T = 50,100,1000 έτη.....	103
Σχήμα 10.21: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Koutsoyiannis and Baloutsos και της παρούσας μελέτης για το Ελληνικό για περιόδους επαναφοράς T = 50,100,1000 έτη.....	104
Σχήμα 10.22: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο >200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 50 έτη.....	105
Σχήμα 10.23: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο >200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 100 έτη.....	105
Σχήμα 10.24: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο >200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 1000 έτη.....	106
Σχήμα 10.25: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο <200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 50 έτη.....	106

Σχήμα 10.26: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο <200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 100 έτη.....	107
Σχήμα 10.27: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο <200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 1000 έτη.....	107
Σχήμα 11.1: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 08/07/2002 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM (από 08/07/2002 03:00 GMT έως 15:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 08/07/2002 05:00 έως 17:00) .....	110
Σχήμα 11.2: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 22/11/2005 - 25/11/2005 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM (από 22/11/2005 12:00 GMT έως 25/11/2005 09:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 22/11/2005 14:00 έως 24/11/2005 11:00) .....	114
Σχήμα 11.3: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 30/10/2006 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM (από 30/10/2006 03:00 GMT έως 31/10/2006 00:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 30/10/2006 05:00 έως 31/10/2006 02:00) .....	117
Σχήμα 11.4: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 24/05/2007 - 25/05/2007 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM (από 24/05/2007 00:00 GMT έως 25/05/2007 06:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 24/05/2007 02:00 έως 25/05/2007 08:00) .....	119
Σχήμα 11.5: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 03/02/2011 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM (από 03/02/2011 03:00 GMT έως 04/02/2011 00:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 03/02/2011 05:00 έως 04/02/2011 02:00) .....	121
Σχήμα 11.6: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 29/12/2012 - 30/12/2012 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM (από 29/12/2012 00:00 GMT έως 30/12/2012 09:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 29/12/2012 02:00 έως 30/12/2012 11:00) .....	124
Σχήμα 11.7: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 21/02/2013 - 22/02/2013 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM (από 21/02/2013 21:00 GMT έως 22/02/2013 15:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 21/02/2013 23:00 έως 22/02/2013 17:00) .....	126
Σχήμα 11.8: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 24/10/2014 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM (από 24/10/2014 00:00 GMT έως 24/10/2014 21:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 24/10/2014 02:00 έως 24/10/2014 23:00) .....	128
Σχήμα 11.9: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 11/12/2014 - 12/12/2014 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM (από 11/12/2014 03:00 GMT έως 12/12/2014 15:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 11/12/2014 05:00 έως 12/12/2014 17:00) .....	131
Σχήμα 11.10: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 27/02/2015 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM (από 27/02/2015 00:00 GMT έως 27/02/2015 21:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 27/02/2015 02:00 έως 27/02/2015 23:00) .....	133

## Πίνακες

Πίνακας 2.1: Ελλείψεις δεδομένων του Β/Γ στο Χαλάνδρι .....	18
Πίνακας 2.2: Μήκος διαθέσιμων χρονοσειρών δεδομένων των Β/Μ του ΥΠΑΑΤ στο ΥΔ Αττικής.....	21
Πίνακας 2.3: Πηγές/ μορφές συλλεχθέντων υδρολογικών δεδομένων και επεξεργασία .....	22
Πίνακας 2.4: Αριθμός και είδος Οργάνων, ανά φορέα λειτουργίας .....	23
Πίνακας 2.5: Μήκη Χρονοσειρών (έτη) Βροχογράφων ΥΔ Αττικής .....	23
Πίνακας 2.6: Μήκη Χρονοσειρών (έτη) Βροχομέτρων ΥΔ Αττικής.....	24

Πίνακας 3.1: Αριθμός και είδος Οργάνων, ανά φορέα λειτουργίας και Υδατικό Διαμέρισμα που προτείνεται να αξιοποιηθούν για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών .....	26
Πίνακας 3.2: Μήκη Χρονοσειρών (έτη) σταθμών Βροχογράφων που προτείνεται να αξιοποιηθούν στο ΥΔ Αττικής.....	26
Πίνακας 3.3: Μήκη Χρονοσειρών (έτη) σταθμών Βροχομέτρων που προτείνεται να αξιοποιηθούν στο ΥΔ Αττικής.....	27
Πίνακας 3.4: Στατιστικά χαρακτηριστικά των χρονοσειρών ετήσιων μέγιστων υψών βροχής 24h των βροχομέτρων ΥΔ Αττικής .....	28
Πίνακας 3.5: Αριθμός και είδος οργάνων ανά φορέα λειτουργίας που αξιοποιήθηκαν για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών.....	36
Πίνακας 3.6: Χαρακτηριστικά και μήκος δείγματος (έτη) επιλεγμένων σταθμών βροχομέτρων ΥΔ Αττικής που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή όμβριων καμπύλων .....	37
Πίνακας 3.7: Χαρακτηριστικά και μήκος δείγματος (έτη) επιλεγμένων σταθμών βροχογράφων ΥΔ Αττικής που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή όμβριων καμπύλων .....	38
Πίνακας 4.1: Στατιστικά χαρακτηριστικά των χρονοσειρών μέγιστων υψών βροχής του τελικού δείγματος των βροχομέτρων ΥΔ Αττικής(GR06).....	41
Πίνακας 4.2: Στατιστικά χαρακτηριστικά (μήκος δείγματος, μέση τιμή) των χρονοσειρών μέγιστων υψών βροχής των βροχογράφων ΥΔ Αττικής για διάφορες χρονικές κλίμακες.....	42
Πίνακας 4.3: Στατιστικά χαρακτηριστικά (διάμεσος, τυπική απόκλιση) των χρονοσειρών μέγιστων υψών βροχής των βροχογράφων ΥΔ Αττικής για διάφορες χρονικές κλίμακες.....	43
Πίνακας 4.4: Στατιστικά χαρακτηριστικά (ελάχιστη, μέγιστη τιμή) των χρονοσειρών μέγιστων υψών βροχής των βροχογράφων ΥΔ Αττικής για διάφορες χρονικές κλίμακες.....	44
Πίνακας 4.5: Παρατηρούμενες τάσεις στις χρονοσειρές μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής .....	51
Πίνακας 5.1: Παράμετροι σημειακών όμβριων καμπύλων των βροχογράφων του ΥΔ Αττικής. ....	61
Πίνακας 5.2: Βροχογράφοι του Υ.Δ. Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας που χρησιμοποιήθηκαν στο ενοποιημένο δείγμα υπολογισμού των ενιαίων τιμών των παραμέτρων η, θ. ....	63
Πίνακας 5.3: Ενιαίες τιμές θ, η της συνάρτησης διάρκειας μετά από βελτιστοποίηση του δείκτη Kruskal-Walli (KW).....	64
Πίνακας 5.4: Παράδειγμα προσαρμογής κατανομής ΓΑΤ στα ημερήσια δείγματα ετήσιων μέγιστων του σταθμού Πειραιάς, .....	64
Πίνακας 5.5: Εκτίμηση παραμέτρου σχήματος κατανομής ΓΑΤ με τη μέθοδο των L-ροπών και αμερόληπτη εκτίμηση με τη διαδικασία των Papalexiou and Koutsoyiannis (2013), στα δείγματα μέγιστων 24ωρων υψών βροχής βροχομέτρων ΥΔ Αττικής.....	64
Πίνακας 5.6: Εκτίμηση παραμέτρου σχήματος κατανομής ΓΑΤ με τη μέθοδο των L-ροπών και αμερόληπτη εκτίμηση με τη διαδικασία των Papalexiou and Koutsoyiannis (2013), στα δείγματα μέγιστων 24ωρων υψών βροχής βροχογράφων ΥΔ Αττικής. ....	65
Πίνακας 6.1: Χαρακτηριστικά γεωγραφικών ζωνών και προσδιορισμός αντιπροσωπευτικών τιμών παραμέτρου κ.....	67
Πίνακας 6.2: Χαρακτηριστικά γεωγραφικών ζωνών ανά παράμετρο κ.....	70
Πίνακας 7.1: Τελικές τιμές παραμέτρων σημειακών όμβριων καμπυλών στις θέσεις των βροχομετρικών σταθμών του ΥΔ Αττικής.....	74
Πίνακας 8.1: Ένταση βροχόπτωσης για διάφορες διάρκειες και περιόδους επαναφοράς .....	78

Πίνακας 8.2: Όρια εμπιστοσύνης για T=50 έτη.....	79
Πίνακας 8.3: Όρια εμπιστοσύνης για T=100 έτη.....	81
Πίνακας 8.4: Όρια εμπιστοσύνης για T=1000 έτη.....	83
Πίνακας 9.1: Χαρακτηριστικές τιμές 24ωρου ύψους βροχής στις θέσεις όλων των βροχομετρικών σταθμών για διάφορες περιόδους επαναφοράς (mm).....	86
Πίνακας 11.1: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις κατά την 08/07/2002 στο βροχογράφο του Ζωγράφου (ΕΜΠ).....	110
Πίνακας 11.2: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημείο του κανάβου που βρίσκεται κοντά στο βροχογράφο του Ζωγράφου (ΕΜΠ).....	111
Πίνακας 11.3: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις μεταξύ 22/11/2005 - 25/11/2005 στους βροχογράφους του Μενιδίου, της Μάνδρας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας).....	115
Πίνακας 11.4: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους του Μενιδίου, της Μάνδρας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας).....	115
Πίνακας 11.5: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις κατά την 30/10/2006 στους βροχογράφους της Ελευσίνας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας).....	117
Πίνακας 11.6: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Ελευσίνας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας).....	117
Πίνακας 11.7: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις μεταξύ 24/05/2007 - 25/05/2007 στους βροχογράφους της Μάνδρας και του Μενιδίου.....	119
Πίνακας 11.8: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Μάνδρας και του Μενιδίου.....	120
Πίνακας 11.9: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις κατά την 03/02/2011 στους βροχογράφους της Μάνδρας και του Αγ. Νικολάου.....	122
Πίνακας 11.10: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Μάνδρας και του Αγ. Νικολάου.....	122
Πίνακας 11.11: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις μεταξύ 29/12/2012 - 30/12/2012 στους βροχογράφους της Μάνδρας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας).....	124
Πίνακας 11.12: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Μάνδρας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας).....	125
Πίνακας 11.13: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις μεταξύ 21/02/2013 - 22/02/2013 στους βροχογράφους της Μάνδρας και της Πεντέλης.....	127
Πίνακας 11.14: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Μάνδρας και της Πεντέλης.....	127
Πίνακας 11.15: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις κατά την 24/10/2014 στους βροχογράφους της Ηλιούπολης και της Μάνδρας.....	129
Πίνακας 11.16: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Ηλιούπολης και της Μάνδρας.....	129
Πίνακας 11.17: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις μεταξύ 11/12/2014 - 12/12/2014 στους βροχογράφους της Ψυττάλειας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας).....	131
Πίνακας 11.18: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Ψυττάλειας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας).....	132

Πίνακας 11.19: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις κατά την 27/02/2015 στο βροχογράφο της Μάνδρας.....	134
Πίνακας 11.20: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημείο του κανάβου που βρίσκεται κοντά στα βροχογράφο της Μάνδρας .....	134

# 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με την από 27.05.2015 σύμβαση, η Ειδική Γραμματεία Υδάτων ανέθεσε την μελέτη «**Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής των Υδατικών Διαμερισμάτων Αττικής (GR06), Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (GR07) & Νήσων Αιγαίου (GR14) (Βορείου και Νοτίου Αιγαίου)**» στην Κ/Ξ των κάτωθι γραφείων μελετών: ΝΑΜΑ ΑΕ – ΕΡΑΣΜΟΣ ΕΠΕ - Ν. ΣΙΔΕΡΗΣ, Γεωλόγος - Ν. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ-ΤΟΡΤΟΠΙΔΗ, Οικονομολόγος – ΟΡΙΖΩΝ ΟΕ – Θ. ΣΚΩΚΟΥ, Δασολόγος - Γ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Γεωπόνος - Β. ΦΩΤΕΙΝΟΠΟΥΛΟΣ, Αγρ.-Τοπογράφος Μηχανικός. Με το υπ' αριθμ. πρωτ. 102098/18-12-2015 έγγραφο της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων, εγκρίθηκε η αντικατάσταση της κας Νίκης Παπαγεωργίου – Τορτοπίδη με την εταιρεία ΟΜΙΚΡΟΝ Οικονομικές & Αναπτυξιακές Μελέτες ΑΕ.

Σύμφωνα με την Προκήρυξη του Έργου, η μελέτη διαρθρώνεται σε **δύο στάδια** και επιμέρους **φάσεις**, ως ακολούθως.

▪ **1ο Στάδιο: Κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας**, με τις εξής Φάσεις:

- 1η Φάση: Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας – Σύνθεση γεωγραφικών υποβάθρων, με επίγειες τοπογραφικές εργασίες και παραγωγή όμβριων καμπυλών.
- 2η Φάση: Παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων.
- 3η Φάση: Διόδευση πλημμυρών, κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας, προετοιμασία δεδομένων και ανάρτησή τους σε ιστοσελίδα της ΕΓΥ και στις βάσεις της ΕΕ.
- 4η Φάση: Κατάρτιση Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας, προετοιμασία δεδομένων και ανάρτησή τους σε ιστοσελίδα της ΕΓΥ και στις βάσεις της ΕΕ.

▪ **2ο Στάδιο: Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ), Εκπόνηση Στρατηγικών Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) και Διαβούλευση**, με τις εξής Φάσεις:

- 1η Φάση: Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ).
- 2η Φάση: Εκπόνηση Στρατηγικών Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ).
- 3η Φάση: Διαβούλευση ΣΔΚΠ και ΣΜΠΕ.
- 4η Φάση: Σύνταξη Έκθεσης Αποτελεσμάτων Διαβούλευσης.
- 5η Φάση: Επικαιροποίηση ΣΔΚΠ.
- 6η Φάση: Προετοιμασία δεδομένων ΣΔΚΠ για ανάρτηση.

Το παρόν Τεύχος σχετίζεται με την 1<sup>η</sup> Φάση του 1<sup>ου</sup> Σταδίου και αφορά στην παραγωγή όμβριων καμπυλών εντός των περιοχών των ΖΔΥΚΠ στο Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής (GR06)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Διευκρινίζεται ότι ο κωδικός της χώρας "GR" αντικαθίσταται πλέον με τον κωδικό "EL"

Η Ομάδα Μελέτης που υλοποίησε τις παραπάνω εργασίες αποτελείται από τους:

1. Γεώργιος Κάζος, Πολιτικός Μηχανικός
2. Ιωάννης Βαζίμας, Γεωλόγος, MSc, DIC
3. Αθηνά Δρόσου, Πολιτικός Μηχανικός
4. Φώτης Φωτόπουλος, Πολιτικός Μηχανικός, MSc, PhD
5. Ανδρέας Γραμματικογιάννης, Πολιτικός Μηχανικός MSc
6. Μαγδαληνή Κοσσίδα, Γεωλόγος, MSc
7. Αναστασία Τεκίδου, Υδρολόγος, MSc
8. Ξενοφών Κάζος, Μεταλλειολόγος–Μεταλλουργός Μηχανικός, MSc
9. Αριστοτέλης Χαραλαμπίκης, Πολιτικός Μηχανικός, MSc, DIC, PhD
10. Αντιγόνη Εγγλέζου, Αγρονόμος Τοπογράφος
11. Μιχάλης Σαλαχώρης, Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός, MSc
12. Δημήτρης Σκουλουφιανάκης, Τοπογραφος Μηχανικός ΤΕ



## 2 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σύμφωνα με την Συγγραφή Υποχρεώσεων, ο Ανάδοχος, αφού διεξήγαγε μια πλήρη καταγραφή και αξιολόγηση όλων των διαθέσιμων δεδομένων από πλευράς πληρότητας, διάρκειας και αξιοπιστίας οργάνων, πρότεινε στην Υπηρεσία εκείνα που θα χρησιμοποιηθούν για την μελέτη (είδος, σταθμοί μέτρησης και περίοδοι μέτρησης). Με βάση τις συμβατικές υποχρεώσεις προτάθηκε επίσης να επιλεγθούν, σε συνεργασία με την Υπηρεσία, 10 περίπου βροχογράφοι και 50 βροχομέτρα ανά Υδατικό Διαμέρισμα για την συλλογή μέγιστων υψών βροχής, ενώ η επιλογή των σταθμών αναφοράς βροχογράφων και βροχομέτρων για την κατάρτιση των όμβριων καμπυλών να λάβει υπόψη κριτήρια χωρικής πυκνότητας, υψομετρικής κάλυψης, καθώς και χρονικού μήκους και ποιότητας δεδομένων. Σύμφωνα με τις οδηγίες της ΕΓΥ και του Τεχνικού Συμβούλου Υποστήριξης (ΤΣΥ) «Οδηγίες προς τους Αναδόχους Μελετητές για τη συλλογή/επεξεργασία των υδρολογικών δεδομένων και την παραγωγή των όμβριων καμπυλών, 29.04.2014» προτάθηκε για τα βροχομέτρα να αξιοποιηθούν όλοι οι σταθμοί με ελάχιστο μήκος χρονοσειράς 20 χρόνια (σε περίπτωση όπου δεν υπάρχουν σταθμοί να αξιολογηθούν και σταθμοί με μήκος χρονοσειράς πάνω από 15 χρόνια), ενώ για τους βροχογράφους ελάχιστο μήκος χρονοσειράς 10 χρόνια. Από την πλευρά μας καταβλήθηκε η μέγιστη δυνατή προσπάθεια για να συγκεντρωθούν όλα τα διαθέσιμα στοιχεία στην περιοχή μελέτης. Η μελετητική ομάδα με τη συνδρομή της αναθέτουσας αρχής ήρθε σε επαφή με όλους τους φορείς και συγκέντρωσε όλα τα υδρολογικά δεδομένα που αφορούν την περιοχή μελέτης.

Στο αρχικό στάδιο της μελέτης έγινε καταγραφή όλων των μορφών εντύπων, ταινιών καταγραφής και δεδομένων σε ψηφιακή μορφή που διατίθενται από τους αρμόδιους φορείς ΥΠΕΚΑ, ΕΜΥ, ΔΕΗ, ΥΠΑΑΤ, Αστεροσκοπείο, Υδρολογικό Παρατηρητήριο Αθηνών - ΕΜΠ (διαχειριστικές πληροφορίες σταθμού, αριθμός και είδος οργάνων, φορέας λειτουργίας, περίοδος δεδομένων, χρονικό βήμα καταγραφής, κλπ), των δεδομένων που υπάρχουν καταχωρημένα στην Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας (ΕΤΥΜΠ<sup>2</sup>), καθώς και επιπλέον δεδομένων φορέων τα οποία μέχρι σήμερα δεν ήταν καταχωρημένα στην ΕΤΥΜΠ. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν όσα ψηφιοποιημένα δεδομένα υπήρχαν ήδη στο site του Υδρολογικού Παρατηρητηρίου Αθηνών - ΕΜΠ (ΜΕΤΕΟΝΕΤ).

Ειδικά για το ΥΔ Αττικής, χρησιμοποιείται η βάση δεδομένων των χρονοσειρών βροχοπτώσεως (ημερήσιας και υποημερήσιας κλίμακας) καθώς και των ετήσιων μεγίστων υψών βροχής για τις διάφορες χρονικές κλίμακες όπως ετοιμάστηκε στο πλαίσιο της μελέτης "Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη λεκάνη του Κηφισού, ΥΠΕΧΩΔΕ 2010".

Επιπροσθέτως, στο ΥΔ της Αττικής χρησιμοποιήθηκαν γειτονικοί σταθμοί από το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Προπονήσου.

Η αρχική επιλογή των σταθμών αναφοράς βροχογράφων και βροχομέτρων για την κατάρτιση των όμβριων καμπυλών έγινε λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένα κριτήρια: χωρική πυκνότητα, υψομετρική κάλυψη, χρονικό μήκος, συνεχής λειτουργία στην διάρκεια του έτους, ποιότητα δεδομένων, αξιοπιστία μετρήσεων. Κατόπιν έγινε συλλογή, αρχειοθέτηση και ψηφιοποίηση δεδομένων των σταθμών που επιλέχθηκαν, επεξεργασία χρονοσειρών και παραγωγή χρονοσειρών μεγίστων βροχοπτώσεων για χρονικά βήματα 5min, 10min, 30 min, 1h, 2h, 3h, 6h, 12h, 24h, 48h. Η

<sup>2</sup> <http://www.hydroscope.gr/>

επεξεργασία των χρονοσειρών έγινε μέσω του λογισμικού “Υδρογνώμων<sup>3</sup>”. Οι διεργασίες που ακολουθήθηκαν για τη συλλογή και την πρωτογενή επεξεργασία των δεδομένων ανά φορέα περιγράφονται αναλυτικά στις ακόλουθες ενότητες.

## 2.1 Στοιχεία ΥΠΕΚΑ

### 2.1.1 Βροχογράφοι

Έγινε καταβίβασις των ψηφιακών δεδομένων με χρονοσειρές ύψους βροχόπτωσης, χρονικού βήματος 30 λεπτών από την ΕΤΥΜΠ. Τα περισσότερα δεδομένα φτάνουν μέχρι το έτος 1992.

Επιπλέον, αναζητήθηκαν στο αρχείο της ΕΓΥ (ταινίες βροχογράφων), πρωτογενή δεδομένα που δεν ήταν καταχωρημένα στην ΕΤΥΜΠ σε σταθμούς με ικανοποιητικού μήκους χρονοσειρά δεδομένων (>10 έτη) και περιορισμένες ελλείψεις στοιχείων για κάθε έτος.

Έχουν επιλεγεί τα χαρακτηριστικά επεισόδια ισχυρών καταιγίδων ανά σταθμό (ενδεικτικά 3-5 ανά υδρολογικό έτος) για την εξαγωγή ετήσιων μεγίστων. Η επιλογή και η διαδικασία της ψηφιοποίησης έγιναν από τον Ανάδοχο.

Τα επεισόδια ψηφιοποιήθηκαν σε excel προκειμένου να δημιουργηθεί αρχείο εισόδου για το πρόγραμμα “Υδρογνώμων”, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την εξαγωγή χρονοσειρών μεγίστων για διάρκειες 30min - 1h - 2h - 3h - 6h - 12h - 24h - 48h.

Ενδεικτικά στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι ελλείψεις του βροχογράφου στο Χαλάνδρι από τη διαθέσιμη χρονοσειρά της ΕΤΥΜΠ.

**Πίνακας 2.1: Ελλείψεις δεδομένων του Β/Γ στο Χαλάνδρι**

Χαλάνδρι			
Υδρολογικό Έτος	% ελλείψεων/έτος)	Υδρολογικό Έτος	% ελλείψεων/έτος)
1964-65	69,23	1978-79	80,63
1965-66	38,31	1979-80	80,36
1966-67	33,68	1980-81	61,41
1967-68	41,61	1981-82	66,02
1968-69	36,15	1982-83	49,89
1969-70	53,16	1983-84	53,54
1970-71	41,17	1984-85	56,47
1971-72	38,94	1985-86	69,67
1972-73	45,57	1986-87	56,08
1973-74	44,37	1987-88	52,48
1974-75	96,64	1988-89	74,81
1975-76	73,16	1989-90	81,96
1976-77	59,49	1990-91	90,13
1977-78	44,98	1991-92	88,93

<sup>3</sup> <http://hydrognomon.org/>

### 2.1.2 Βροχόμετρα

Έγινε καταβιβασμός των ψηφιακών δεδομένων με χρονοσειρές ύψους βροχόπτωσης, ημερήσιου χρονικού βήματος από την ΕΤΥΜΠ. Τα περισσότερα δεδομένα φτάνουν μέχρι το έτος 2011.

Επιπλέον, αναζητήθηκαν στο αρχείο της ΕΓΥ (φύλλα παρατηρήσεων βροχομέτρου), πρωτογενή δεδομένα που δεν ήταν καταχωρημένα στην ΕΤΥΜΠ σε σταθμούς με ικανοποιητικού μήκους χρονοσειρά δεδομένων (>15 έτη) και περιορισμένες ελλείψεις στοιχείων για κάθε έτος. Έγινε επιτόπου φυλλομέτρηση και για κάθε υδρολογικό έτος καταγράφηκαν τα μέγιστα ύψη βροχόπτωσης 24h - 48h διάρκειας.

Στη συνέχεια δημιουργήθηκε αρχείο εισόδου για το πρόγραμμα "Υδρογνώμων" με τις χρονοσειρές ετήσιων μεγίστων για διάρκειες 24h - 48h.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στο βροχόμετρο του Βύρωνα μόλις ένα υδρολογικό έτος έχει ελλείψεις κοντά στο 75%, ένα κοντά στο 25% και όλα τα υπόλοιπα κάτω από 20%.

## 2.2 Στοιχεία ΕΜΥ

### 2.2.1 Βροχογράφοι

Έγινε καταβιβασμός των ψηφιακών δεδομένων με χρονοσειρές ύψους βροχόπτωσης, χρονικού βήματος 5 λεπτών από την ΕΤΥΜΠ για κάποιους σταθμούς. Τα δεδομένα αναφέρονται στην εξαετία 1988 - 1994.

Από το Τεχνικό Σύμβουλο της ΕΓΥ, λάβαμε φωτογραφίες των δελτίων καταγραφής βροχογράφων. Τα δελτία αυτά είναι προϊόν επεξεργασίας των ταινιών του βροχογράφου. Οι φωτογραφίες καλύπτουν ενδεικτικά το διάστημα 1995-2010. Αφού ολοκληρώθηκε η πληκτρολόγηση επιλεγμένων γεγονότων των χρονοσειρών σε excel, στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μετατροπή της αθροιστικής βροχόπτωσης σε στιγμιαία.

Για τα δεδομένα της ΕΤΥΜΠ δημιουργήθηκε αρχείο εισόδου για το πρόγραμμα "Υδρογνώμων" και εξήχθησαν χρονοσειρές μεγίστων για διάρκειες 5min - 10min - 30min - 1h - 2h - 3h - 6h - 12h - 24h - 48h. Η ίδια διαδικασία πραγματοποιήθηκε και για τα δεδομένα από τα δελτία καταγραφής.

Ο Ανάδοχος προμηθεύτηκε από την ΕΜΥ ψηφιακά δεδομένα (αρχεία excel) με επεξεργασμένα δεδομένα βροχογράφων (ετήσια μέγιστα σε διάφορες χρονικές κλίμακες και για διάφορες περιόδους). Χρησιμοποιήθηκαν χρονοσειρές ετήσιων μεγίστων υψών βροχής για διάρκειες 5min - 10min - 30min - 1h - 2h - 6h - 12h - 24h για σταθμούς, όπως παρουσιάζονται στο πλαίσιο της μελέτης "Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη λεκάνη του Κηφισού, ΥΠΕΧΩΔΕ 2010". Τα επόμενα έτη συμπληρώθηκαν από τον Ανάδοχο στο βαθμό που ήταν διαθέσιμα.

Οι δύο χρονοσειρές που εντοπίστηκαν στην ΕΤΥΜΠ (Ελευσίνα και Τατόι) έχουν ελλείψεις της τάξεως του 90% ανά υδρολογικό έτος.

### 2.2.2 Βροχόμετρα

Έγινε καταβιβασμός των ψηφιακών δεδομένων με χρονοσειρές ύψους βροχόπτωσης, ακανόνιστου χρονικού βήματος από την ΕΤΥΜΠ. Γενική εικόνα είναι ότι τα δεδομένα μέχρι το 1998 χαρακτηρίζονται από σποραδικότητα καταγραφών και σημαντικές ελλείψεις και ως εκ τούτου τα δεδομένα αυτά δεν χρησιμοποιήθηκαν. Αντίθετα όπου υπάρχουν δεδομένα μετά το 1998, αυτά γενικά

χαρακτηρίζονται από πληρότητα καταγραφών και ως εκ τούτου χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή των ομβρίων καμπυλών.

Δημιουργήθηκε αρχείο εισόδου για το πρόγραμμα "Υδρογνώμων" και εξήχθησαν χρονοσειρές μεγίστων τιμών για διάρκειες 24h και 48h.

Χρησιμοποιήθηκαν χρονοσειρές ετήσιων μεγίστων υψών βροχής για διάρκειες 24h και 48h για σταθμούς, όπως παρουσιάζονται στο πλαίσιο της μελέτης "Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη λεκάνη του Κηφισού, ΥΠΕΧΩΔΕ 2010". Τα επόμενα έτη συμπληρώθηκαν από τον Ανάδοχο στο βαθμό που ήταν διαθέσιμα.

Ενδεικτικά οι ελλείψεις του βροχομέτρου στα Μέγαρα από τη διαθέσιμη χρονοσειρά της ΕΤΥΜΠ είναι πάνω από 99% σε όλα τα υδρολογικά έτη.

## 2.3 Στοιχεία ΔΕΗ

### 2.3.1 Βροχογράφοι

Δεν εντοπίστηκαν σταθμοί βροχογράφων στον συγκεκριμένο φορέα ούτε στην ΕΤΥΜΠ ούτε στο αρχείο της υπηρεσίας.

### 2.3.2 Βροχόμετρα

Δεν εντοπίστηκαν σταθμοί βροχομέτρων στον συγκεκριμένο φορέα ούτε στην ΕΤΥΜΠ ούτε στο αρχείο της υπηρεσίας.

## 2.4 Στοιχεία ΥΠΑΑΤ

### 2.4.1 Βροχογράφοι

Δεν εντοπίστηκαν σταθμοί βροχογράφων στον συγκεκριμένο φορέα ούτε στην ΕΤΥΜΠ ούτε στο αρχείο της υπηρεσίας.

### 2.4.2 Βροχόμετρα

Στην ΕΤΥΜΠ δεν εντοπίστηκαν δεδομένα βροχομέτρων. Αναζητήθηκαν στο αρχείο της Δ/σης Υδρολογίας - Γεωλογίας του ΥΠΑΑΤ πρωτογενή δεδομένα (φύλλα παρατηρήσεων βροχομέτρου) σε σταθμούς με ικανοποιητικού μήκους χρονοσειρά δεδομένων (>15 έτη) και περιορισμένες ελλείψεις στοιχείων για κάθε έτος. Οι σταθμοί που εντοπίστηκαν δεν είχαν ικανοποιητικό μήκος χρονοσειράς. Στον Πίνακα παρουσιάζεται το μήκος της διαθέσιμης χρονοσειράς των σταθμών που εντοπίστηκαν στο ΥΔ Αττικής για τα βροχόμετρα του ΥΠΑΑΤ.

**Πίνακας 2.2: Μήκος διαθέσιμων χρονοσειρών δεδομένων των Β/Μ του ΥΠΑΑΤ στο ΥΔ Αττικής**

Βροχόμετρα	Μήκος διαθέσιμης χρονοσειράς (έτη)
<b>ΥΔ Αττικής</b>	
Άγιος Ιωάννης Κυνηγός)	11
Μαρκόπουλο	4
Μέγαρα	2
Παιανία	3

## 2.5 Στοιχεία Αστεροσκοπείου

### 2.5.1 Βροχογράφοι

Στην ΕΤΥΜΠ δεν εντοπίστηκαν δεδομένα βροχογράφων. Αναζητήθηκαν τα στοιχεία των σταθμών τα οποία είναι διαθέσιμα στο ΜΕΤΕΟ (<http://penteli.meteo.gr/meteosearch/>). Δεν έγινε περαιτέρω αναζήτηση στοιχείων και δεδομένων χρονοσειρών καθώς οι σταθμοί του ΜΕΤΕΟ δεν έχουν ικανοποιητική περίοδο λειτουργίας (>10 έτη).

Χρησιμοποιήθηκαν χρονοσειρές ετήσιων μεγίστων υψών βροχής για διάρκειες 24h και 48h για ένα σταθμό, όπως παρουσιάζονται στο πλαίσιο της μελέτης "Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη λεκάνη του Κηφισού, ΥΠΕΧΩΔΕ 2010".

### 2.5.2 Βροχόμετρα

Στην ΕΤΥΜΠ δεν εντοπίστηκαν δεδομένα βροχομέτρων.

Χρησιμοποιήθηκαν χρονοσειρές βροχόπτωσης καθώς και οι χρονοσειρές των ετήσιων μεγίστων υψών βροχής για διάρκειες 24h - 48h, όπως παρουσιάζονται στο πλαίσιο της μελέτης "Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη λεκάνη του Κηφισού, ΥΠΕΧΩΔΕ 2010".

## 2.6 Στοιχεία Υδρολογικού Παρατηρητηρίου Αθηνών - ΕΜΠ

### 2.6.1 Βροχογράφοι

Έγινε καταβίβασμός των ψηφιακών δεδομένων χρονοσειρών ύψους βροχόπτωσης, χρονικού βήματος 10 λεπτών από το ΜΕΤΕΟΝΕΤ (<http://hoa.ntua.gr/>). Οι χρονοσειρές έχουν διάρκεια περίπου 10 χρόνια και τα δεδομένα εκτείνονται μέχρι σήμερα.

Επιπλέον χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακά δεδομένα από το βροχογράφο που λειτουργεί στο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) η ερευνητική Ομάδα ΙΤΙΑ όπως παρουσιάζονται στο πλαίσιο της μελέτης "Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη λεκάνη του Κηφισού, ΥΠΕΧΩΔΕ 2010".

Δημιουργήθηκε αρχείο εισόδου για το πρόγραμμα "Υδρογνώμων" και εξήχθησαν χρονοσειρές μεγίστων για διάρκειες 10min - 30min - 1h - 2h - 3h - 6h - 12h - 24h - 48h.

Οι ελλείψεις των δεδομένων των σταθμών είναι ελάχιστες εκτός από το τελευταίο υδρολογικό έτος 2014-2015 όπου οι ελλείψεις είναι πάνω από 60%.

## 2.6.2 Βροχόμετρα

Δεν εντοπίστηκαν σταθμοί βροχομέτρων στον συγκεκριμένο φορέα.

## 2.7 Στοιχεία σταθμών από γειτονικά Υδατικά Διαμερίσματα

### 2.7.1 Βροχογράφοι

Στην κατάρτιση των ομβριών καμπυλών χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία σταθμών από γειτονικά Υδατικά Διαμερίσματα.

Για το Υδατικό Διαμέρισμα της Αττικής χρησιμοποιήθηκαν οι χρονοσειρές μεγίστων από 2 βροχογράφους της ΕΜΥ που χωρικά ανήκουν στο Υδατικό Διαμέρισμα της Βόρειας Πελοποννήσου για διάρκειες 5min - 10min - 30min - 1h - 2h - 3h - 6h - 12h - 24h - 48h.

### 2.7.2 Βροχόμετρα

Για τα βροχόμετρα αντίστοιχα χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία σταθμών από γειτονικά Υδατικά Διαμερίσματα.

Για το Υδατικό Διαμέρισμα της Αττικής χρησιμοποιήθηκαν χρονοσειρές μεγίστων από 2 βροχόμετρα της ΕΜΥ που χωρικά ανήκουν στο Υδατικό Διαμέρισμα της Βόρειας Πελοποννήσου για διάρκειες 24h - 48h.

## 2.8 Σύνοψη συγκεντρωθέντων στοιχείων

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα δεδομένα (και οι μορφές τους) τα οποία συγκεντρώθηκαν από τους διάφορους φορείς.

**Πίνακας 2.3: Πηγές/ μορφές συλλεχθέντων υδρολογικών δεδομένων και επεξεργασία**

Πηγή	Φορέας	Όργανο	Format δεδομένων	Είδος δεδομένων	Χρονικό βήμα	Χρονικό διάστημα	Επεξεργασία
Ε.Τ.Υ.Μ.Π.	Υ.Π.Ε.Κ.Α.	Β/Γ	hts	ύψος βροχής	30 min	1964 - 1992	Υδρογνώμων
Ε.Γ.Υ.	Υ.Π.Ε.Κ.Α.	Β/Γ	Πρωτογενή δεδομένα - ταινίες καταγραφής	ύψος βροχής	30 min	1997-2005	Επιλογή επεισοδίων - φωτογράφιση - επεξεργασία με excel Υδρογνώμων
Ε.Τ.Υ.Μ.Π.	Υ.Π.Ε.Κ.Α.	Β/Μ	hts	ύψος βροχής	Ημερήσιο	1953 - 2011	Υδρογνώμων
Ε.Γ.Υ.	Υ.Π.Ε.Κ.Α.	Β/Μ	Πρωτογενή δεδομένα - φύλλα καταγραφής	ύψος βροχής	Ημερήσιο	2011-2014	Φυλλομέτρηση και καταγραφή των μεγίστων
Ε.Τ.Υ.Μ.Π.	Ε.Μ.Υ.	Β/Γ	hts	ύψος βροχής	5 min	1988-1995	Υδρογνώμων
Σύμβουλος Ε.Γ.Υ.	Ε.Μ.Υ.	Β/Γ	Φωτογραφίες εντύπων	ύψος βροχής	5 min	1995-2010	Πληκτρολόγηση δεδομένων-

Πηγή	Φορέας	Όργανο	Format δεδομένων	Είδος δεδομένων	Χρονικό βήμα	Χρονικό διάστημα	Επεξεργασία
							επεξεργασία με excel και Υδρογνώμων
Ε.Μ.Υ.	Ε.Μ.Υ.	Β/Γ	Πίνακες excel	ύψος βροχής	5 min	2007-2011	Υδρογνώμων
Ε.Τ.Υ.Μ.Π.	Ε.Μ.Υ.	Β/Μ	hts	ύψος βροχής	Διάφορα	Διάφορα	Υδρογνώμων
ΥΠ.Α.Α.Τ	ΥΠ.Α.Α.Τ.	Β/Μ	Πρωτογενή δεδομένα - φύλλα καταγραφής	ύψος βροχής	Ημερήσιο	Διάφορα	Φυλλομέτρηση και καταγραφή των μεγίστων
ΜΕΤΕΟ	Αστεροσκοπείο	Β/Γ	txt	ύψος βροχής	10 min	2007-σήμερα	
Αστεροσκοπείο	Αστεροσκοπείο	Β/Μ	pdf	ύψος βροχής	Ημερήσιο	1860 - 2009	Excel - Υδρογνώμων
ΜΕΤΕΟΝΕΤ	Υδρολογικό Παρατηρητήριο Αθηνών - ΕΜΠ	Β/Γ	hts	ύψος βροχής	10 min	2005 - 2015	Υδρογνώμων

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται ο αριθμός των σταθμών ανά φορέα λειτουργίας που έχουν καταγραφεί στην περιοχή μελέτης.

**Πίνακας 2.4: Αριθμός και είδος Οργάνων, ανά φορέα λειτουργίας**

ΟΡΓΑΝΟ	ΔΕΗ	ΕΜΥ	ΥΠΑΑΤ	ΕΑΑ	ΕΜΠ	ΥΠΕΚΑ	Σύνολο
<b>ΥΔ Αττικής</b>							
ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ		11		34	15	5	65
ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ		14	4	2		7	27
<b>Σύνολο ΥΔ Αττικής</b>		<b>25</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>92</b>

Ακολουθούν αναλυτικοί πίνακες με τις διαθέσιμες χρονοσειρές βροχογράφων και βροχομέτρων της περιοχής μελέτης ανά φορέα λειτουργίας.

**Πίνακας 2.5: Μήκη Χρονοσειρών (έτη) Βροχογράφων ΥΔ Αττικής**

<b>ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΙ</b>							
	ΔΕΗ	ΕΜΥ	ΥΠΑΑΤ	ΕΑΑ	ΕΜΠ	ΥΠΕΚΑ	Σύνολο
<b>ΥΔ Αττικής</b>							
<10		5		33	3		41
10-14					11		11
15-24		6			1	1	8
25-34						1	1
>34				1		3	4

<b>Σύνολο ΥΔ Αττικής</b>		11		34	15	5	<b>65</b>
--------------------------	--	----	--	----	----	---	-----------

**Πίνακας 2.6: Μήκη Χρονοσειρών (έτη) Βροχομέτρων ΥΔ Αττικής**

ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΑ							
	ΔΕΗ	ΕΜΥ	ΥΠΑΑΤ	ΕΑΑ	ΕΜΠ	ΥΠΕΚΑ	Σύνολο
<b>ΥΔ Αττικής</b>							
<10		4	3	1			8
10-14			1				1
15-24		4				2	6
25-34		2					2
35-44		1				1	2
45-55						4	4
>55		3		1			4
<b>Σύνολο ΥΔ Αττικής</b>		14	4	2		7	<b>27</b>

Στο Παράρτημα Ι της παρούσης επισυνάπτεται πίνακας με αναλυτικά στοιχεία των σταθμών Βροχογράφων και Βροχομέτρων της περιοχής μελέτης. Για το Υδατικό Διαμέρισμα έχει δημιουργηθεί χάρτης (I-1 Π02-X1), στον οποίο παρουσιάζονται οι θέσεις των σταθμών Β/Γ και Β/Μ ανά φορέα λειτουργίας.



### 3 ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΡΩΤΟΓΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΤΑΘΜΩΝ

Η επιλογή των σταθμών αναφοράς βροχογράφων και βροχομέτρων για την κατάρτιση των όμβριων καμπυλών γίνεται λαμβάνοντας υπόψη κριτήρια χωρικής πυκνότητας, υψομετρικής κάλυψης, καθώς και χρονικού μήκους και ποιότητας δεδομένων.

Αναφορικά με το μέγεθος της χρονοσειράς, η προσέγγιση της ομάδας μελέτης είναι να ληφθούν ως ελάχιστη τιμή τα 10 έτη για τους βροχογράφους και τα 15 έτη για τα βροχόμετρα και στα οποία υπάρχουν περιορισμένες ελλείψεις στοιχείων για κάθε έτος.

Σε σχέση με την χωρική πυκνότητα των σταθμών, όπως φαίνεται και στους χάρτες που συνοδεύουν την παρούσα, η κατανομή των σταθμών στο χώρο δεν είναι ομοιογενής. Υπάρχουν περιοχές στις οποίες βρίσκεται πλήθος σταθμών, ενώ σε άλλες οι σταθμοί βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις μεταξύ τους.

Το πρόβλημα της αξιοπιστίας των μετρήσεων είναι ιδιαίτερα σύνθετο λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι υπάρχει περιορισμένη γνώση σχετικά με τις συνθήκες λειτουργίας των οργάνων, τη συντήρησή τους, την ορθή τοποθέτησή τους, τη μεθοδολογία λήψης των παρατηρήσεων και της ενδεχόμενης επεξεργασίας τους. Οι παραπάνω αβεβαιότητες επιτείνονται από το γεγονός ότι τα δεδομένα έχουν συλλεχθεί από πολλούς διαφορετικούς φορείς και διαφορετικές πηγές. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός ότι τα δεδομένα είναι άλλοτε πρωτογενή και άλλοτε επεξεργασμένα - χωρίς να υπάρχει πρόσβαση στην πρωτογενή πληροφορία.

Σε επόμενο στάδιο της μελέτης θα χρησιμοποιηθούν ποιοτικά κριτήρια που αφορούν το επίπεδο αξιοπιστίας των παρατηρήσεων. Θα πραγματοποιηθεί έλεγχος των στατιστικών κατανομών που ακολουθούν τα δεδομένα, έλεγχος της ετεροσυσχέτισης μεταξύ γειτονικών σταθμών αλλά και μεταξύ των παρατηρήσεων βροχογράφου και βροχομέτρου του ίδιου σταθμού για τις θέσεις όπου υπάρχουν και τα 2 όργανα. Ο βασικός έλεγχος αξιοπιστίας και η τελική απόφαση για τη χρησιμοποίηση ή όχι γίνεται στο στάδιο της εκτίμησης των παραμέτρων της Γενικής Συνάρτησης Ακραίων τιμών και με αξιολόγηση της χωρικής μεταβλητότητας τους.

Από την πλευρά μας καταβλήθηκε η μέγιστη δυνατή προσπάθεια για να συγκεντρωθούν όλα τα διαθέσιμα στοιχεία στην περιοχή μελέτης. Η μελετητική ομάδα με τη συνδρομή της αναθέτουσας αρχής ήρθε σε επαφή με όλους τους φορείς και συγκέντρωσε όλα τα υδρολογικά δεδομένα που αφορούν την περιοχή μελέτης.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται ο αριθμός των σταθμών βροχογράφων και βροχομέτρων ανά φορέα λειτουργίας που δυνητικά μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή των όμβριων καμπυλών στην περιοχή μελέτης.

Έτσι τελικά από την αρχική συλλογή δεδομένων εξαιρέθηκαν προς περαιτέρω ανάλυση (με βάση τους παραπάνω πρωτογενείς ελέγχους) στο ΥΔ Αττικής 14 Β/Μ (ΕΜΥ: Αθήνα (Πόλη Αθηνών), Αίγινα, Ανάβρυντα, Ελευσίνα, Καισαριανή, Μαρακιώνας, Μέγαρο, Παιανία, Πειραιάς. ΥΠΑΑΤ: Άγιος Ιωάννης (Κυνηγός), Μαρκόπουλο, Μέγαρο, Παιανία) και 41 Β/Γ (ΕΑΑ: 33 Β/Γ λόγω ολιγοετών χρονοσειρών, ΕΜΥ: 5, ΥΠΕΚΑ: 1, ΕΜΠ: 2).

Σημειώνεται ότι στους παρακάτω σταθμούς έχουν γίνει ενοποιήσεις των χρονοσειρών των βροχογράφων με αυτές των βροχομέτρων: Λόφος Νυμφών, Ελληνικό, Νέα Φιλαδέλφεια, Τατόι, Γ' Νεκροταφείο Νίκαιας, Μαρκόπουλο, Περιστέρι, Χαλάνδρι, Κόρινθος, Βέλος. Επίσης έχουν

χρησιμοποιηθεί και οι σταθμοί Βέλος και Κόρινθος παρότι δεν ανήκουν στο Υ.Δ. Αττικής για την επίτευξη καλύτερης χωρικής απεικόνισης.

Στη συνέχεια της μελέτης χρησιμοποιούμε ποιοτικά κριτήρια που αφορούν το επίπεδο αξιοπιστίας των παρατηρήσεων προκειμένου να διεξαχθεί δευτερογενής ποιοτικός έλεγχος των δεδομένων. Πραγματοποιείται έλεγχος των στατιστικών κατανομών που ακολουθούν τα δεδομένα, έλεγχος της ετεροσυσχέτισης μεταξύ γειτονικών σταθμών αλλά και μεταξύ των παρατηρήσεων βροχογράφου και βροχομέτρου του ίδιου σταθμού για τις θέσεις όπου υπάρχουν και τα 2 όργανα. Ο βασικός έλεγχος αξιοπιστίας και η τελική απόφαση για τη χρησιμοποίηση ή όχι γίνεται στα στάδιο της εκτίμησης των παραμέτρων της Γενικής Συνάρτησης Ακραίων τιμών και με αξιολόγηση της χωρικής μεταβλητότητας τους.

**Πίνακας 3.1: Αριθμός και είδος Οργάνων, ανά φορέα λειτουργίας και Υδατικό Διαμέρισμα που προτείνεται να αξιοποιηθούν για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών**

ΟΡΓΑΝΟ	ΔΕΗ	ΕΜΥ	ΥΠΑΑΤ	ΕΑΑ	ΕΜΠ	ΥΠΕΚΑ	Σύνολο
<b>ΥΔ Αττικής</b>							
ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ		6*		1	13	4	24
ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ		5**		1		7	13
<b>Σύνολο ΥΔ Αττικής</b>		<b>11</b>		<b>2</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>37</b>

\* Συμπεριλαμβάνονται δύο (2) βροχογράφοι της ΕΜΥ που βρίσκονται στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου.

\*\* Συμπεριλαμβάνονται δύο (2) βροχόμετρα της ΕΜΥ που βρίσκονται στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου.

Ακολουθούν αναλυτικοί πίνακες με τις διαθέσιμες χρονοσειρές βροχογράφων και βροχομέτρων της περιοχής μελέτης ανά φορέα λειτουργίας, που δυνητικά μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα.

**Πίνακας 3.2: Μήκη Χρονοσειρών (έτη) σταθμών Βροχογράφων που προτείνεται να αξιοποιηθούν στο ΥΔ Αττικής**

<b>ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΙ</b>							
	ΔΕΗ	ΕΜΥ	ΥΠΑΑΤ	ΕΑΑ	ΕΜΠ	ΥΠΕΚΑ	ΣΥΝΟΛΟ
<b>ΥΔ Αττικής</b>							
10-14					12		12
15-24		6			1	1	8
25-34						1	1
>34				1		2	3
<b>Σύνολο ΥΔ Αττικής</b>		<b>6</b>		<b>1</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>24</b>

**Πίνακας 3.3: Μήκη Χρονοσειρών (έτη) σταθμών Βροχομέτρων που προτείνεται να αξιοποιηθούν στο ΥΔ Αττικής**

ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΑ							
	ΔΕΗ	ΕΜΥ	ΥΠΑΑΤ	ΕΑΑ	ΕΜΠ	ΥΠΕΚΑ	ΣΥΝΟΛΟ
<b>ΥΔ Αττικής</b>							
15-24		1				2	3
25-34							
35-44		1				1	2
45-55						4	4
>55		3		1			4
<b>Σύνολο ΥΔ Αττικής</b>		<b>5</b>		<b>1</b>		<b>7</b>	<b>13</b>

Στα Παραρτήματα Ι, ΙΙ και ΙΙΙ της παρούσης επισυνάπτονται δύο χάρτες ανά Υδατικό Διαμέρισμα στους οποίους παρουσιάζονται οι θέσεις των σταθμών Β/Γ και Β/Μ που εντοπίστηκαν ανά φορέα λειτουργίας και οι σταθμοί Β/Γ και Β/Μ που δυνητικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή των όμβριων καμπυλών.

### 3.1 Τυπικοί έλεγχοι επάρκειας και συνέπειας δεδομένων

Σε πρώτο στάδιο εξετάζονται τα δείγματα όλων των επιλεγμένων σταθμών προκειμένου να εντοπιστούν και να αποκλειστούν εσφαλμένες ή ύποπτες τιμές των πρωτογενών δεδομένων. Από τα δείγματα των ετήσιων μέγιστων υψών βροχής 24h και 48h των βροχομέτρων απομακρύνθηκαν μηδενικές εγγραφές, καθώς και εξαιρετικά χαμηλές τιμές (< 5mm). Για τιμές ετήσιων μέγιστων που ήταν χαμηλότερες του 20% της μέσης τιμής της πλήρους χρονίσεως μεγίστων (τιμή κατωφλίου) έγιναν περαιτέρω έλεγχοι (πληρότητα πρωτογενούς δείγματος ημερήσιων υψών βροχής, επισκόπηση αν τα ελλιπή δεδομένα παρατηρούνται κατά τους βροχερούς μήνες, εξέταση αντίστοιχων τιμών βροχής παρακείμενων σταθμών, κ.λ.π.) και αποκλείστηκαν ή συμπεριλήφθηκαν. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων ο εν λόγω έλεγχος κατέληξε στην απόρριψη αυτών των παρατηρήσεων από το δείγμα, καθώς αυτές σχετίζονταν με έτη όπου υπήρχαν μεγάλες ελλείψεις (>40%) και κατά τη χειμερινή περίοδο. Τα αντίστοιχα υδρολογικά έτη θεωρήθηκαν κενά. Αντίστοιχο κατώφλι ανώτερων τιμών μεγίστων δεν καθορίστηκε, αλλά οι σχετικοί έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν εμπειρικά προκειμένου να αξιολογηθεί η ορθότητα κάποιων ιδιαίτερα ψηλών τιμών.

Σε γενικές γραμμές, τα δεδομένα βρέθηκαν να έχουν συνέπεια. Οι μέσες τιμές των χρονοσειρών μεγίστων υψών βροχής 24h σε κάθε σταθμό της Αττικής κυμαίνονται από 47-66 mm, με την πλειοψηφία αυτών περί τα 50 mm. Οι αντίστοιχες μέσες τιμές των 2 ΒΜ της Β. Πελοποννήσου (Κόρινθος, Βέλος) κυμαίνονται υψηλότερα περί τα 70-80 mm. Τα ελάχιστα παρατηρούμενα μέγιστα είναι της τάξης των 20 mm, ενώ οι μέγιστες τιμές αυτών παρατηρούνται περί τα 140 mm (και φτάνουν τα 170 mm σε κάποιους σταθμούς). Οι αντίστοιχες μέγιστες τιμές για τους 2 σταθμούς της Β. Πελοποννήσου κυμαίνονται πολύ υψηλότερα περί τα 240-300 mm. Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Στους βροχογράφους ελέγχθηκε επιπλέον η φθίνουσα σειρά εντάσεων βροχής ανάμεσα στις διάφορες χρονικές κλίμακες (κριτήριο της συνέπειας διαδοχικών χρονικών κλιμάκων). Ο έλεγχος αυτός έδειξε καλή συμβατότητα και συνέπεια στα δεδομένα.

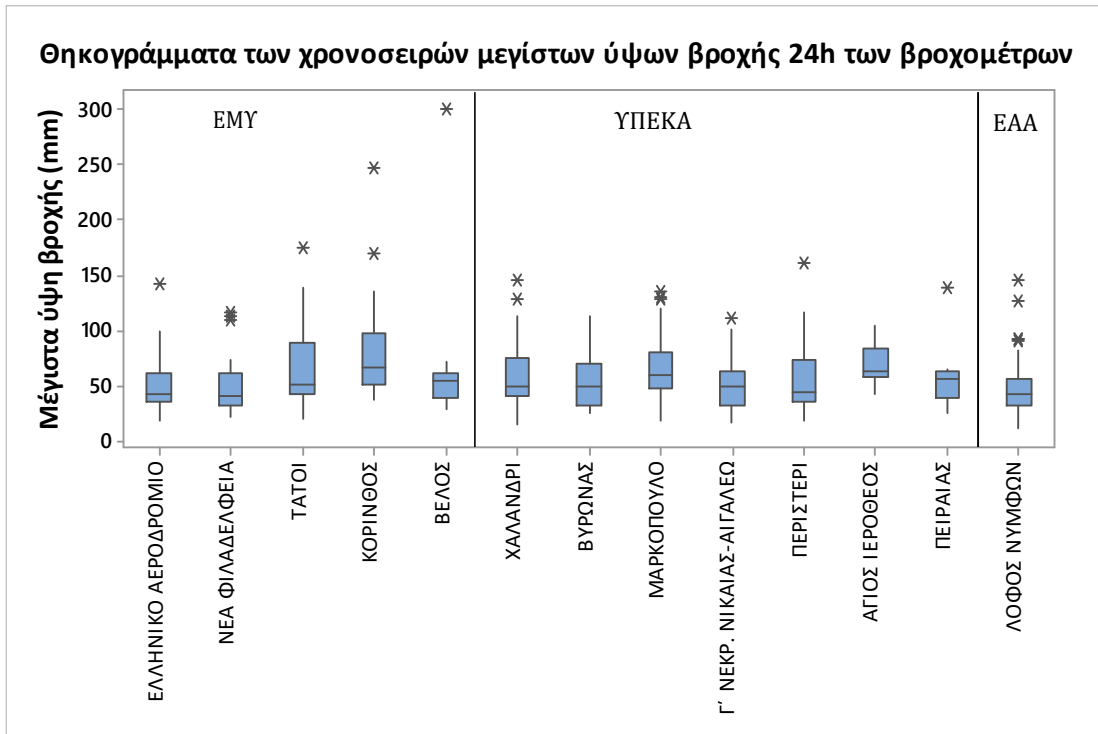
**Πίνακας 3.4: Στατιστικά χαρακτηριστικά των χρονοσειρών ετήσιων μέγιστων υψών βροχής 24h των βροχομέτρων ΥΔ Αττικής**

ΣΤΑΘΜΟΙ	Πλήθος δείγματος (έτη)	Μέση Τιμή (mm)	Διάμεσος (mm)	Τυπική Απόκλιση (mm)	Μέγιστη Τιμή (mm)	Ελάχιστη Τιμή (mm)
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	58	50,58	43,10	23,50	142,00	19,20
ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	41	47,72	40,70	23,18	115,60	21,30
ΤΑΤΟΙ	56	62,48	51,55	32,63	175,10	20,30
ΚΟΡΙΝΘΟΣ	24	81,71	66,80	48,46	246,90	36,50
ΒΕΛΟΣ	13	69,65	55,00	70,41	299,80	28,50
ΧΑΛΑΝΔΡΙ	48	59,36	49,90	27,43	145,10	20,60
ΒΥΡΩΝΑΣ	52	53,32	49,50	22,71	112,00	24,30
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	53	65,73	59,60	28,40	135,20	18,20
Γ' ΝΕΚΡ. ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΙΓΑΛΕΩ	45	52,65	51,50	22,77	111,40	17,00
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	51	55,90	44,50	30,02	161,30	18,40
ΑΓΙΟΣ ΙΕΡΟΘΕΟΣ	15	68,99	62,50	17,07	105,00	43,00
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	17	54,37	56,30	25,48	138,20	25,50
ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	82	47,49	41,94	22,72	145,95	11,59

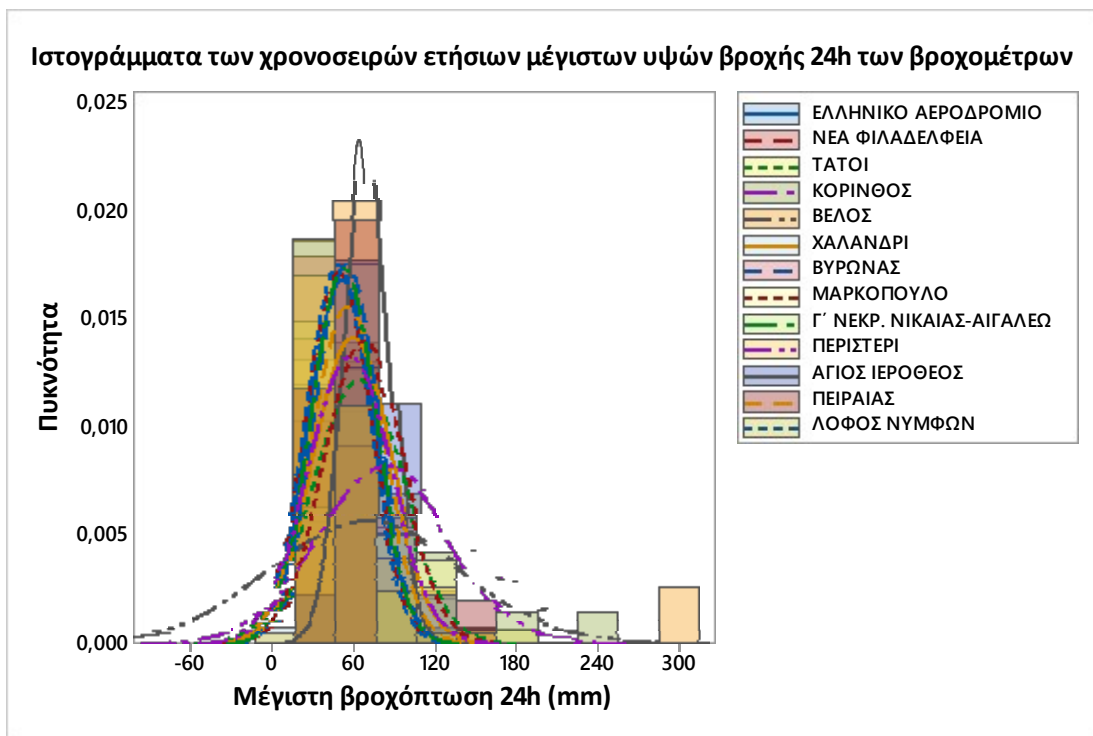
### 3.2 Γραφικοί και στατιστικοί έλεγχοι δεδομένων

Σε δεύτερο στάδιο έγιναν επιπλέον έλεγχοι στα δεδομένα με γραφικούς και τυπικούς στατιστικούς ελέγχους. Για κάθε σταθμό απεικονίστηκαν οι χρονοσειρές των ετήσιων μέγιστων με διάφορους γραφικούς τρόπους (διαγράμματα χρονοσειρών, θηκογράμματα, ιστογράμματα κ.λπ) όπως φαίνεται στα ακόλουθα Σχήματα.

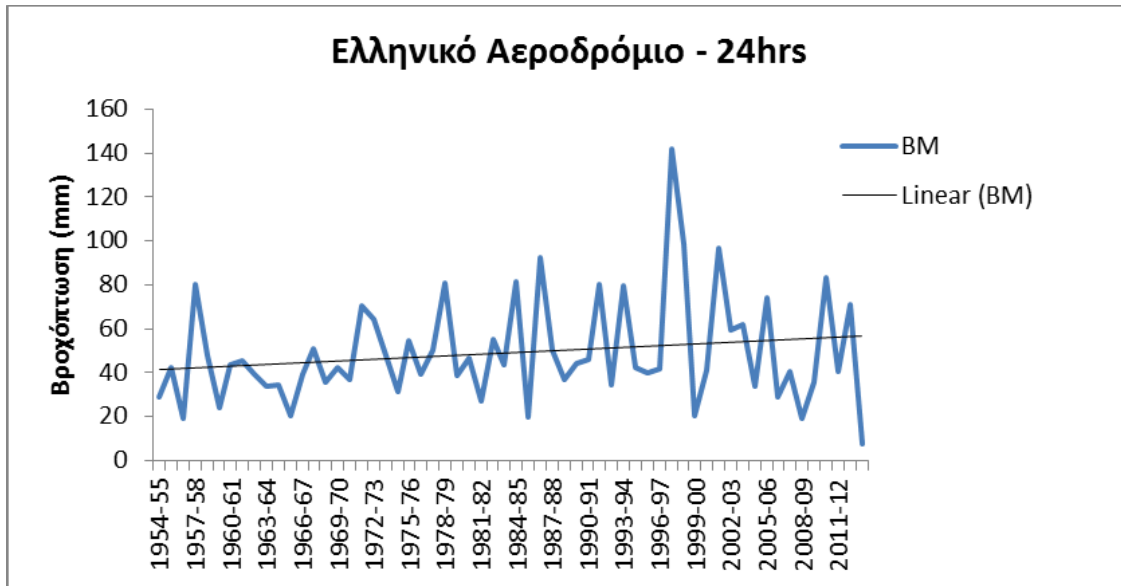
Στο ΥΔ Αττικής δεν παρατηρήθηκαν σταθμοί που αποκλίνουν από τη γενική συμπεριφορά των υπολοίπων που να θεωρηθεί ότι πρέπει να εξαιρεθούν από την ανάλυση. Επιπλέον, έγιναν έλεγχοι σύγκρισης δεδομένων βροχογράφων και βροχομέτρων ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στους σταθμούς όπου υπήρχαν διαθέσιμα δεδομένα και για τα 2 όργανα (π.χ. Χαλάνδρι, Λόφος Νυμφών - Σχήμα 3.6). Γενικά παρατηρείται καλή συμφωνία, υπάρχουν όμως περιπτώσεις όπου οι τιμές του βροχομέτρου είναι υψηλότερες, όπως π.χ. στο σταθμό Ελληνικό Αεροδρόμιο το υδρολογικό έτος 1997-1998. Επιπλέον, έχουμε πυκνότερη γεωγραφική κάλυψη επομένως για τον καθορισμό των υπόλοιπων παραμέτρων των ομβρίων καμπυλών προτείνεται να χρησιμοποιηθούν και τα δεδομένα των βροχομέτρων.



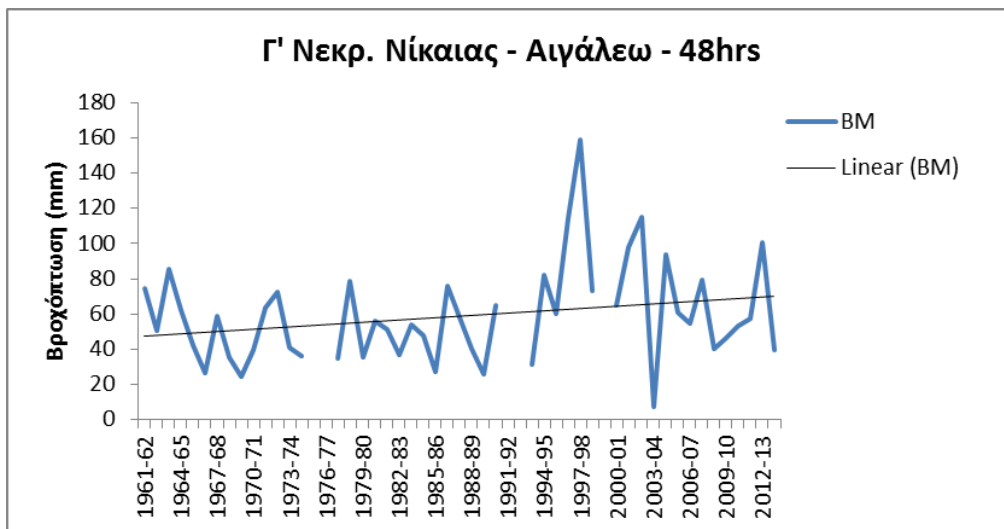
Σχήμα 3.1: Θηκογράμματα (boxplots) των χρονοσειρών ετήσιων μεγίστων υψών βροχής 24h των βροχομέτρων ΥΔ Αττικής και των 2 επιλεγμένων βροχομέτρων ΥΔ Β. Πελοποννήσου



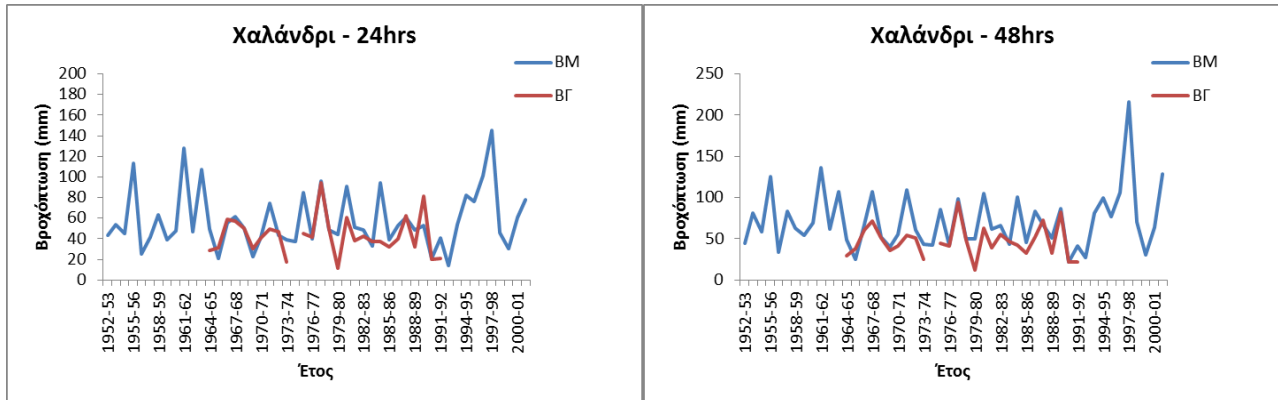
Σχήμα 3.2: Συνδυαστικά ιστογράμματα (histograms) των χρονοσειρών ετήσιων μεγίστων υψών βροχής 24h των βροχομέτρων ΥΔ Αττικής



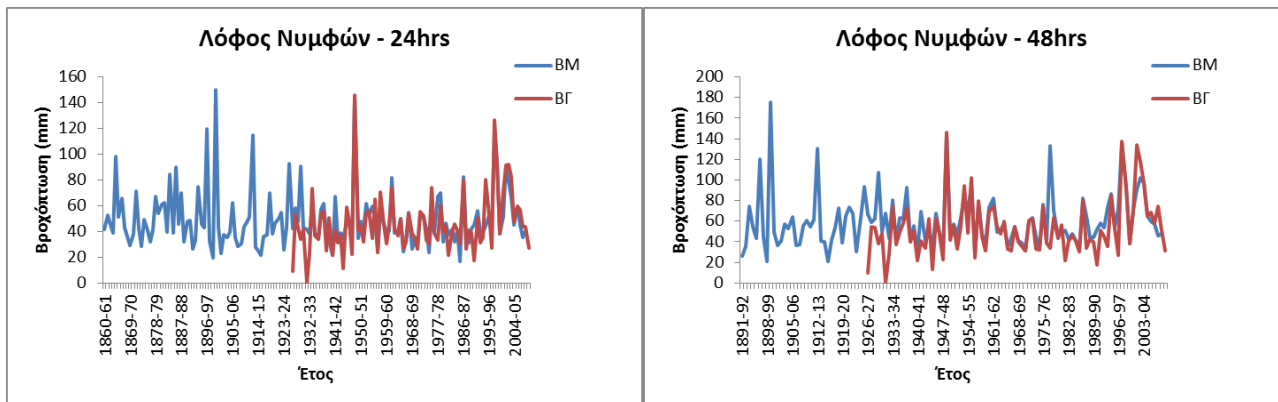
Σχήμα 3.3: Παράδειγμα γραφικής απεικόνισης ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h στο σταθμό Ελληνικό Αεροδρόμιο (βροχόμετρο) ΥΔ Αττικής.



Σχήμα 3.4: Παράδειγμα γραφικής απεικόνισης ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 48h στο σταθμό Γ' Νεκρ. Νίκαιας - Αιγάλεω (βροχόμετρο) ΥΔ Αττικής.



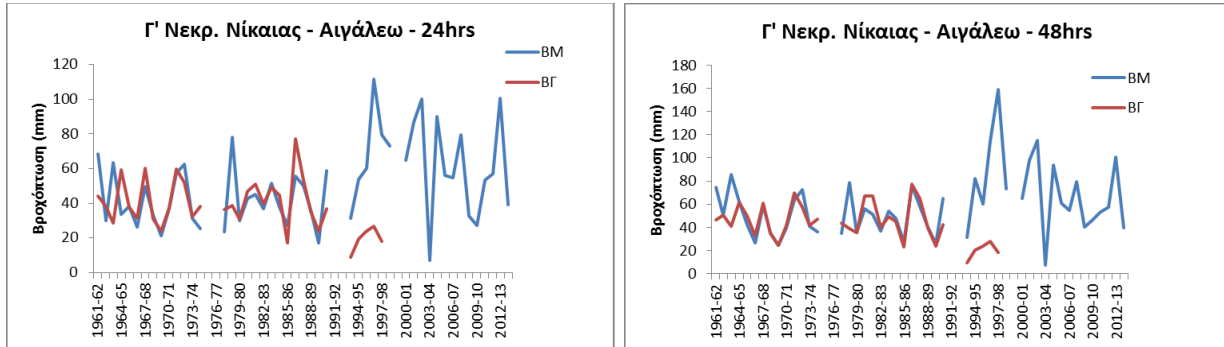
Σχήμα 3.5: Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Χαλάνδρι ΥΔ Αττικής.



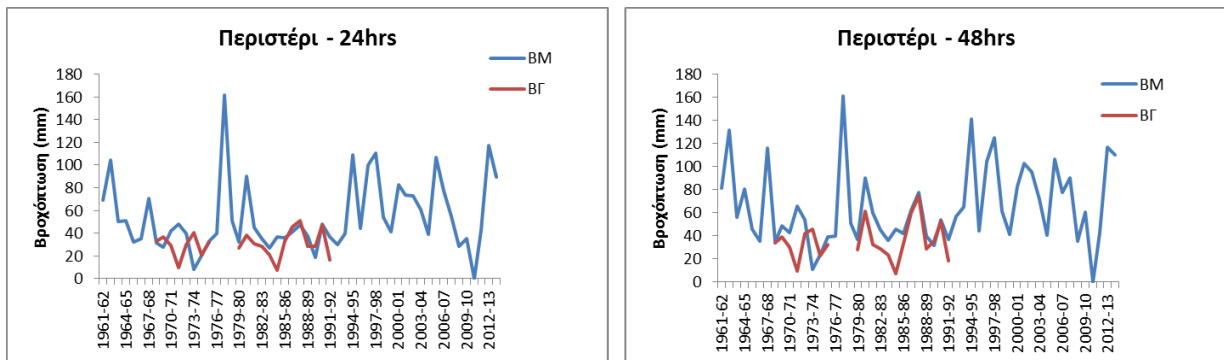
Σχήμα 3.6: Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Λόφος Νυμφών ΥΔ Αττικής.



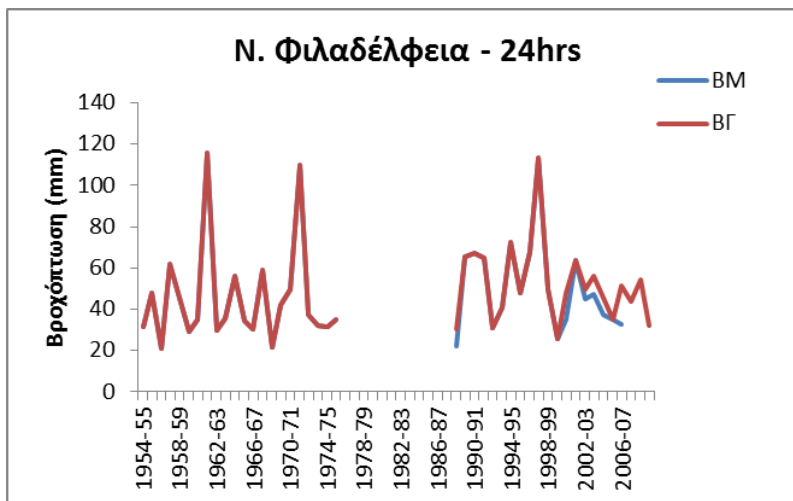
Σχήμα 3.7: Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h στο σταθμό Ελληνικό Αεροδρόμιο ΥΔ Αττικής.



Σχήμα 3.8: Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Γ' Νεκρ. Νίκαιας - Αιγάλεω ΥΔ Αττικής .

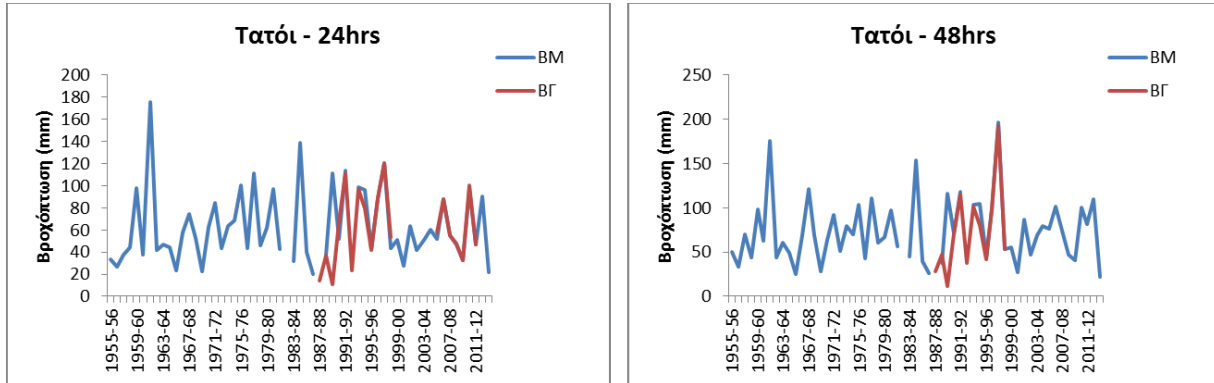


Σχήμα 3.9: Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Περιστερί ΥΔ Αττικής .

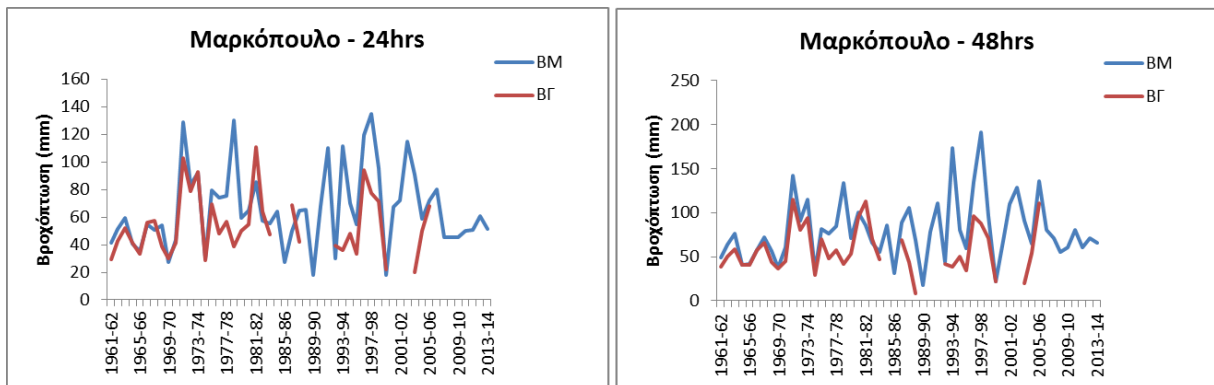


Σχήμα 3.10: Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h στο σταθμό Ν. Φιλαδέλφεια ΥΔ Αττικής.





Σχήμα 3.11: Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Τατόι ΥΔ Αττικής.



Σχήμα 3.12: Παράδειγμα σύγκρισης δεδομένων βροχογράφου και βροχομέτρου ετήσιων μέγιστων εντάσεων βροχής 24h και 48h στο σταθμό Μαρκόπουλο ΥΔ Αττικής.

### 3.3 Έλεγχος στατιστικής συνέπειας με βάση την παράμετρο σχήματος της κατανομής ΓΑΤ

Στο τελικό στάδιο ελέγχων εξετάζεται η προσαρμογή της κατανομής Γενική Ακραίων Τιμών –ΓΑΤ (General Extreme Value -GEV) στα δείγματα μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής, που θα χρησιμοποιηθούν ακολούθως για την κατάρτιση των όμβριων καμπυλών (Κεφάλαιο 4), προκειμένου να ανιχνευθούν τυχόν στατιστικά ασυνεπείς συμπεριφορές. Ως εμπειρική κατανομή επιλέχθηκε η Weibull και εξετάστηκε η προσαρμογή του θεωρητικού μοντέλου ΓΑΤ με εφαρμογή της μεθόδου των L-ροπών.

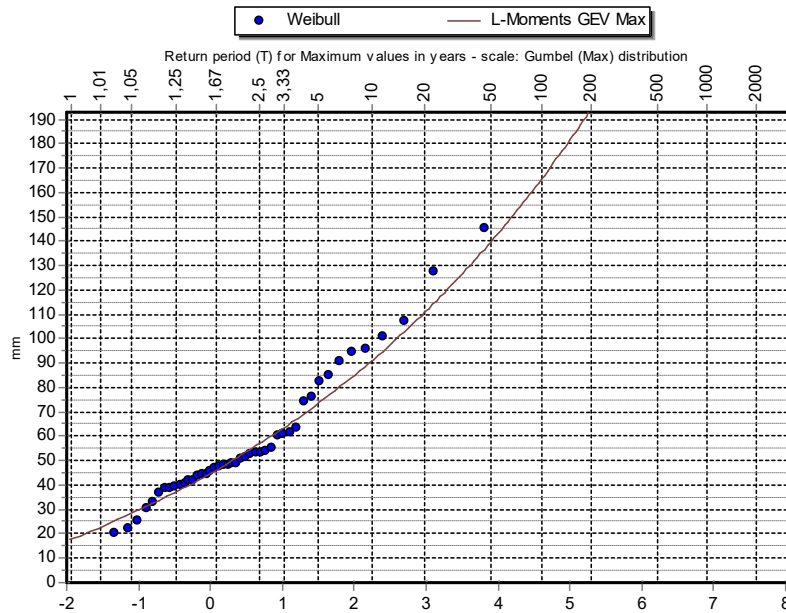
Η συνάρτηση κατανομής ΓΑΤ δίνεται από την σχέση:

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

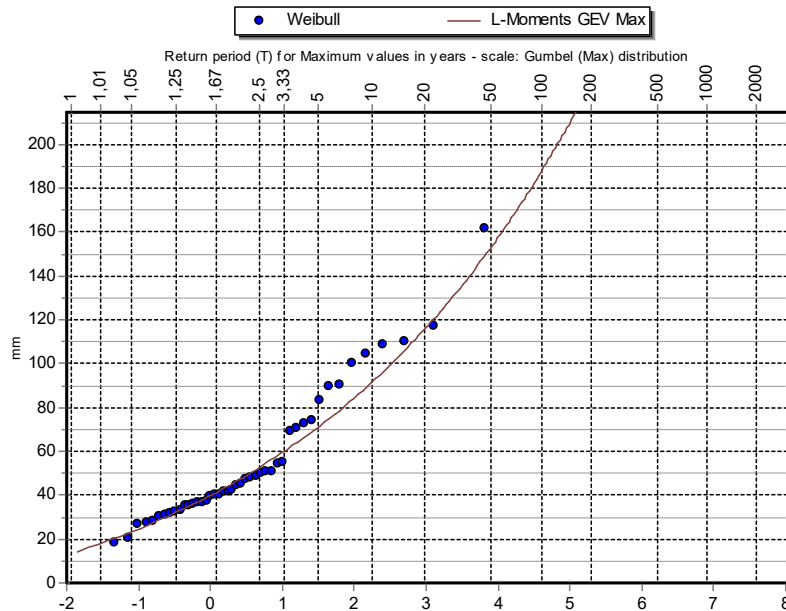
όπου  $F(x)$  η συνάρτηση κατανομής της μεταβλητής  $x$  (ένταση ή ύψος βροχής), και  $\kappa > 0$ ,  $\lambda > 0$  και  $\psi$  οι παράμετροι σχήματος, κλίμακας και θέσης, αντίστοιχα. Για κάθε δείγμα μέγιστων ετήσιων υψών βροχής, οι παράμετροι  $\kappa$ ,  $\lambda$  και  $\psi$  εκτιμήθηκαν με τη μέθοδο των L-ροπών.

Στο ΥΔ της Αττικής, η θεωρητική κατανομή ΓΑΤ προσαρμόστηκε καλά στην εμπειρική κατανομή Weibull, υποδεικνύοντας ικανοποιητική στατιστική συνέπεια και απουσία συστηματικών σφαλμάτων

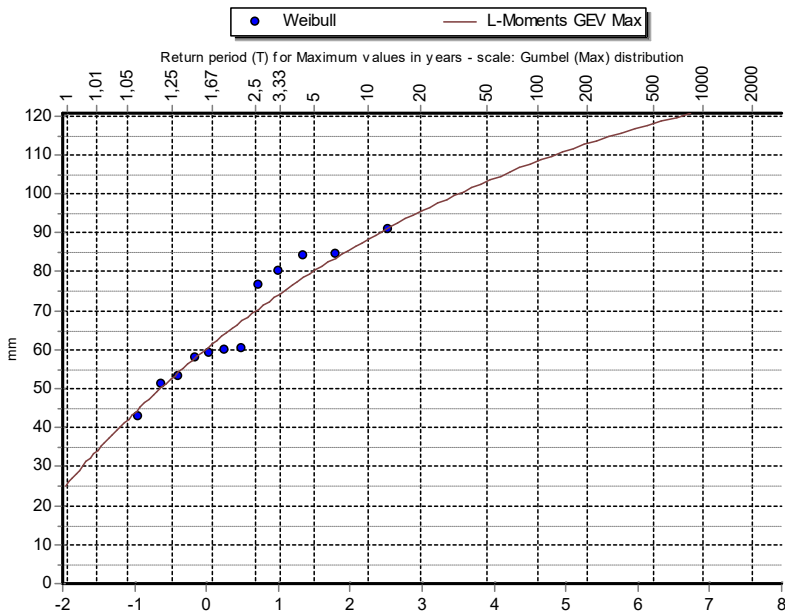
στα δεδομένα. Ακολουθώς παρατίθενται ενδεικτικά οι προσαρμογές των ετήσιων μέγιστων υψών βροχής 24h βροχομέτρων για τους σταθμούς Χαλάνδρι, Περιστερί, Άγιος Ιερόθεος (Σχήμα 3.10 - Σχήμα 3.12).



Σχήμα 3.13: Προσαρμογή κατανομής ΓΑΤ στα δείγματα μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής 24h του σταθμού Χαλάνδρι ( $\kappa = 0,262$ ).



Σχήμα 3.14: Προσαρμογή κατανομής ΓΑΤ στα δείγματα μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής 24h του σταθμού Περιστερί ( $\kappa = 0,26$ ).



Σχήμα 3.15: Προσαρμογή κατανομής ΓΑΤ στα δείγματα μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής 24h του σταθμού Άγιος Ιερόθεος ( $\kappa = -0,169$ ).

### 3.4 Τελική επιλογή σταθμών

Στον Πίνακα 3.5 που ακολουθεί παρουσιάζονται ο αριθμός των σταθμών ανά φορέα λειτουργίας που προτείνεται τελικά να αξιοποιηθούν για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών στην περιοχή μελέτης μετά από τους σχετικούς ελέγχους που προαναφέρθηκαν.

Με βάση τα παραπάνω, η πληροφορία που κρίθηκε επαρκής και αξιόπιστη μετά τους πρωτογενείς και δευτερογενείς ελέγχους, και θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή όμβριων καμπύλων στο ΥΔ της Αττικής (μετά τις απαραίτητες ενοποιήσεις) συνοψίζεται ως εξής :

- **3 σταθμοί εξοπλισμένοι μόνο με βροχόμετρο**, όπου διαμορφώθηκαν δείγματα μέγιστων για δύο χρονικές κλίμακες (24 και 48 h), με μήκη κυμαινόμενα από 12-51 έτη.
- **12 σταθμοί εξοπλισμένοι μόνο με βροχογράφο**, όπου διαμορφώθηκαν δείγματα μέγιστων για τις χρονικές κλίμακες 5min, 10min, 15min, 30min, 1h, 2h, 3h, 6h, 12h, 24h, 48h, με μήκη κυμαινόμενα από 10-21 έτη.
- **10 σταθμοί εξοπλισμένοι με βροχόμετρο και βροχογράφο**, όπου για τις χρονικές κλίμακες των 24 και 48 h διαμορφώθηκε η ενοποιημένη χρονοσειρά, ενώ για τις χαμηλότερες κλίμακες, από 5min έως 12h, χρησιμοποιήθηκαν τα δείγματα του βροχογράφου, με μήκη κυμαινόμενα από 20-150 έτη.

Η παραπάνω πληροφορία κρίνεται ικανοποιητική για την στατιστική διερεύνηση της χωρικής διάταξης των ισχυρών βροχοπτώσεων στην περιοχή μελέτης.

**Πίνακας 3.5: Αριθμός και είδος οργάνων ανά φορέα λειτουργίας που αξιοποιήθηκαν για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών.**

ΟΡΓΑΝΟ	ΕΜΥ	ΕΑΑ	ΥΔΡ.ΠΑΡ.ΑΘ	ΥΠΕΚΑ	Σύνολο
<b>ΥΔ Αττικής</b>					
ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	6*	1	11	4	22
ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	5*	1	0	7	13
<b>Σύνολο ΥΔ Αττικής</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>35</b>

(\*) Συμπεριλαμβάνονται και οι σταθμοί Βέλος και Κόρινθος που δεν ανήκουν στο Υ.Δ. Αττικής, αλλά χρησιμοποιήθηκαν για την καλύτερη απεικόνιση της χωρικής κατανομής.

Το τελικό σύνολο δεδομένων για την παραγωγή των όμβριων καμπυλών στο ΥΔ της Αττικής περιλαμβάνει δείγματα ετήσιων μέγιστων βροχοπτώσεων από 35 σταθμούς (13 βροχόμετρα, 22 βροχογράφοι), σε διάφορες χρονικές κλίμακες (5min – 48h). Ακολουθούν αναλυτικοί πίνακες με τις διαθέσιμες χρονοσειρές βροχογράφων και βροχομέτρων και το πλήθος δεδομένων των τελικών δειγμάτων της περιοχής μελέτης ανά φορέα λειτουργίας, που αξιοποιήθηκαν τελικά για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα.

Συνολικά διατίθενται 1174 τιμές βροχομέτρων και 4288 τιμές βροχογράφων για το ΥΔ Αττικής. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές, για τα βροχόμετρα προτείνονται συμβατικά ανά Υδατικό Διαμέρισμα 50 σταθμοί x 60 έτη x 2 χρονικές κλίμακες = 6,000 τιμές (θεωρώντας 50 βροχόμετρα ανά Υδατικό Διαμέρισμα), και για τους βροχογράφους 30 σταθμοί x 40 έτη x 8 χρονικές κλίμακες = 3,200 τιμές (για 10 βροχογράφους ανά Υδατικό Διαμέρισμα). Παρατηρείται ότι στο ΥΔ Αττικής, στην περίπτωση των βροχομέτρων το πλήθος των διαθέσιμων δεδομένων υπολείπεται των απαιτήσεων των προδιαγραφών, τόσο λόγω μικρότερων μηκών διαθέσιμων χρονοσειρών αλλά και διαθέσιμων βροχομετρικών σταθμών σε διακριτά διαφορετικές θέσεις. Το πλήθος των δεδομένων των βροχογράφων ξεπερνάει τον αριθμό που απαιτείται.

Πίνακας 3.6: Χαρακτηριστικά και μήκος δείγματος (έτη) επιλεγμένων σταθμών βροχομέτρων ΥΔ Αττικής που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή όμβριων καμπύλων

ΣΤΑΘΜΟΙ	ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΟΥ	ΦΟΡΕΑΣ	ΕΝΑΡΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΛΗΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΧΡΟΝΙΚΟ ΒΗΜΑ	Μήκος Δείγματος (έτη)	
						24 h	48h
ΑΓΙΟΣ ΙΕΡΟΘΕΟΣ	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΥΠΕΚΑ	1/5/1988	Σήμερα	Ημερήσια	12	13
ΒΥΡΩΝΑΣ	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΥΠΕΚΑ	1/12/1961	Σήμερα	Ημερήσια	51	51
Γ' ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ*	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΥΠΕΚΑ	1/1/1962	12/2013	Ημερήσια	42	42
ΕΛΛΗΝΙΚΟ*	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΕΜΥ	1/5/1951		Διάφορα	59	59
ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ*	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΕΑΑ	1860			150	83
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ*	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΥΠΕΚΑ	1/12/1961	12/2013	Ημερήσια	52	53
ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ*	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΕΜΥ	1/1/1948		Διάφορα	44	44
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΥΠΕΚΑ	1/3/1998	12/2013	Ημερήσια	13	13
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ*	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΥΠΕΚΑ	1/9/1962	Σήμερα	Ημερήσια	46	46
ΤΑΤΟΙ*	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΕΜΥ	1/1/1951		Διάφορα	56	56
ΧΑΛΑΝΔΡΙ*	Λεκανοπέδιο Αττικής (GR 26)	ΥΠΕΚΑ	1/3/1953	30/11/2001	Ημερήσια	45	45
ΚΟΡΙΝΘΟΣ*	Ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου (GR27)	ΕΜΥ	1940	1984		34	25
ΒΕΛΟΣ*	Ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου (GR27)	ΕΜΥ	1987	2007		20	20
<b>Σύνολο ΥΔ Αττικής (=1174)</b>						<b>624</b>	<b>550</b>

\* έχουν ενοποιηθεί τα βροχόμετρα με τους βροχογράφους στις διάρκειες 24h και 48h

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ

Όμβριες Καμπύλες

Πίνακας 3.7: Χαρακτηριστικά και μήκος δείγματος (έτη) επιλεγμένων σταθμών βροχογράφων ΥΔ Αττικής που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή όμβριων καμπύλων

ΟΝΟΜΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΦΟΡΕΑΣ	ΕΝΑΡΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΛΗΞΗ ΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	Μήκος Δείγματος (έτη)										
				5min	10min	15min	30min	1 h	2 h	3 h	6 h	12h	24h	48h
ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	ΕΑΑ	1860		0	0	0	0	83	83		83	77	150	83
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	ΕΜΥ	1/1/1981		12	12	0	12	12	12	12	12	12	12	8
ΕΛΛΗΝΙΚΟ	ΕΜΥ	1/5/1951		53	53	0	53	53	53	5	53	52	59	59
ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	ΕΜΥ	20/5/1969		42	42	0	41	40	40	3	40	40	44	44
ΤΑΤΟΙ	ΕΜΥ	1/1/1988	5/1995	8	8	0	8	12	12	12	12	12	56	56
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	ΕΜΠ	1992		0	21	0	21	21	21	16	21	21	21	21
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΕΜΠ	19/10/2003	ΣΗΜΕΡΑ	0	12	0	12	12	12	12	12	12	12	12
ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	ΕΜΠ	19/2/2006	ΣΗΜΕΡΑ	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10
ΓΑΛΑΤΣΙ	ΕΜΠ	15/6/2005	ΣΗΜΕΡΑ	0	11	0	11	11	11	11	11	11	11	11
ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ	ΕΜΠ	20/5/2005	ΣΗΜΕΡΑ	0	11	0	11	11	11	11	11	11	11	11
ΜΑΝΔΡΑ	ΕΜΠ	6/7/2005	ΣΗΜΕΡΑ	0	11	0	11	11	11	11	11	11	11	11
ΜΕΝΙΔΙ	ΕΜΠ	25/2/2005	ΣΗΜΕΡΑ	0	11	0	11	11	11	11	11	11	11	11
ΠΕΝΤΕΛΗ Δ.Β.	ΕΜΠ	10/12/2003	ΣΗΜΕΡΑ	0	12	0	12	12	12	12	12	12	12	12
ΠΕΝΤΕΛΗ	ΕΜΠ	8/11/2005	ΣΗΜΕΡΑ	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10
ΠΙΚΕΡΜΙ	ΕΜΠ	21/12/2005	ΣΗΜΕΡΑ	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10
ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ	ΕΜΠ	25/2/2005	ΣΗΜΕΡΑ	0	11	0	11	11	11	11	11	11	11	11
Γ ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ	ΥΠΕΚΑ	30/1/1962	1/2001	0	0	0	29	31	31	30	31	27	42	42
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	ΥΠΕΚΑ	15/12/1961	1/2006	0	0	0	29	34	35	33	35	33	52	53
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	ΥΠΕΚΑ	30/9/1968	3/11/1991	0	0	0	17	17	17	17	17	15	46	46
ΧΑΛΑΝΔΡΙ	ΥΠΕΚΑ	15/2/1965	1999	0	0	0	23	24	24	24	24	21	45	45
ΚΟΡΙΝΘΟΣ	ΕΜΥ	1960	1981	21	21	0	21	21	21		21	15	34	25
ΒΕΛΟΣ	ΕΜΥ	1987	2007	17	17	0	17	17	17	11	20	18	20	20
<b>Σύνολο ΥΔ Αττικής (=4288)</b>				<b>153</b>	<b>283</b>	<b>0</b>	<b>380</b>	<b>474</b>	<b>475</b>	<b>272</b>	<b>478</b>	<b>452</b>	<b>690</b>	<b>611</b>

Έγινε καταγραφή όλων των διαθέσιμων βροχομετρικών και βροχογραφικών σταθμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής, καθώς και των γειτονικών σταθμών του Υδατικού Διαμερίσματος. Εντοπίστηκαν αρκετοί σταθμοί με μικρή περίοδο λειτουργίας, αρκετοί εκ των οποίων ανήκουν στο Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών. Ως προς τη χωρική κατανομή των προτεινόμενων για παραγωγή ομβρίων καμπυλών σταθμών, η μεγαλύτερη συγκέντρωση παρατηρείται στα κεντρικά του ΥΔ ενώ εντοπίστηκαν ελλείψεις κυρίως στα βόρεια και στα δυτικά τμήματα αυτού και για αυτό το λόγο χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα σταθμών από τα γειτονικά Υδατικά Διαμερίσματα

Στο Παράρτημα ΙΙ της παρούσης επισυνάπτεται αναλυτικότερος πίνακας με τα στοιχεία των σταθμών Βροχογράφων και Βροχομέτρων της περιοχής μελέτης που προτείνεται να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών. Παράλληλα έχει δημιουργηθεί ένας χάρτης (I-1 Π02-Χ2), στον οποίο παρουσιάζονται οι θέσεις των σταθμών Β/Γ και Β/Μ ανά φορέα λειτουργίας.

Στο Παράρτημα ΙΙΙ επισυνάπτεται πίνακας με τα στοιχεία των σταθμών Βροχογράφων και Βροχομέτρων της περιοχής μελέτης που προτείνεται να μην συμπεριληφθούν στην περαιτέρω επεξεργασία για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών με την αιτιολογία απόρριψης.

Στο Παράρτημα ΙV επισυνάπτονται πίνακες ετήσιων μεγίστων ημερήσιων και διήμερων υψών βροχής από τα στοιχεία των Βροχομέτρων.

Τέλος στο Παράρτημα V επισυνάπτονται πίνακες ετήσιων μεγίστων για διάφορες χρονικές κλίμακες από τα στοιχεία των Βροχογράφων.





## 4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΜΕΓΙΣΤΩΝ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΤΕΛΙΚΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

### 4.1 Στατιστικά χαρακτηριστικά των χρονοσειρών του τελικού δείγματος

Σε κάθε βροχόμετρο και βροχογράφο που επιλέχθηκε να συμπεριληφθεί στην ανάλυση των ομβρίων καμπυλών υπολογίστηκαν για κάθε χρονική κλίμακα τα χαρακτηριστικά στατιστικά μεγέθη των χρονοσειρών μεγίστων: πλήθος δείγματος, μέση τιμή, διάμεσος, τυπική απόκλιση, διακύμανση δείγματος, ελάχιστη τιμή, μέγιστη τιμή, κύρτωση, ασυμμετρία. Τα μεγέθη αυτά παρουσιάζονται στους Πίνακες 4.1 - Πίνακας 4.4 για το ΥΔ Αττικής.

**Πίνακας 4.1: Στατιστικά χαρακτηριστικά των χρονοσειρών μεγίστων υψών βροχής του τελικού δείγματος των βροχομέτρων ΥΔ Αττικής(GR06).**

ΣΤΑΘΜΟΙ	Πλήθος δείγματος (έτη)	Μέγιστη Τιμή (mm)	Ελάχιστη Τιμή (mm)	Μέση Τιμή (mm)	Τυπική Απόκλιση (mm)
ΑΓΙΟΣ ΙΕΡΟΘΕΟΣ	12	90,7	43	66,69	15,59
ΒΥΡΩΝΑΣ	51	112	24,3	53,06	22,86
Γ' ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ	42	111,4	23,9	53,09	21,53
ΕΛΛΗΝΙΚΟ	59	142	19	50,65	23,96
ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	150	150,2	19,2	50,92	22,7
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	52	135,2	18,2	67,34	28,58
ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	44	115,6	21,3	48,83	22,08
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	13	65	25,5	47,29	14,55
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	46	161,3	18,4	55,4	30,05
ΤΑΤΟΙ	56	175,1	20,3	62,84	32,59
ΧΑΛΑΝΔΡΙ	45	180	25,4	60,23	29,37
ΚΟΡΙΝΘΟΣ	34	246,9	31,2	73,15	44,77
ΒΕΛΟΣ	20	313,7	29,34	80,06	78,58

Πίνακας 4.2: Στατιστικά χαρακτηριστικά (μήκος δείγματος, μέση τιμή) των χρονοσειρών μέγιστων υψών βροχής των βροχογράφων ΥΔ Αττικής για διάφορες χρονικές κλίμακες.

	Μήκος Δείγματος (έτη)											Μέση Τιμή (mm)										
	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48h	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48h
ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ					83	83		83	77	150	83					19,40	25,91		35,25	42,93	50,92	61,61
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	12	12		12	12	12	12	12	12	12	8	5,63	8,23		14,06	18,77	23,20	26,31	31,08	38,99	44,34	53,59
ΕΛΛΗΝΙΚΟ	53	53		53	53	53	5	53	52	59	59	6,20	9,43		17,05	22,14	27,55	25,62	36,44	43,69	50,65	61,03
ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	42	42		41	40	40	3	40	40	44	44	6,13	8,75		15,40	20,62	24,71	36,57	31,68	38,12	48,83	62,50
ΤΑΤΟΙ	8	8		8	12	12	12	12	12	56	56	7,52	12,22		21,00	23,64	29,97	34,22	45,72	60,42	62,84	73,47
ΖΩΓΡΑΦΟΥ		21		21	21	21	16	21	21	21	21		12,11		23,80	32,14	39,79	42,13	52,43	62,52	70,67	80,83
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ		12		12	12	12	12	12	12	12	12		7,69		15,38	22,49	32,25	40,76	54,47	68,40	86,60	103,38
ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ		10		10	10	10	10	10	10	10	10		10,63		21,55	30,50	36,73	41,77	49,83	54,21	59,41	68,77
ΓΑΛΑΤΣΙ		11		11	11	11	11	11	11	11	11		8,53		16,31	21,33	28,13	32,44	38,18	42,58	50,84	63,09
ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ		11		11	11	11	11	11	11	11	11		8,62		14,97	18,52	20,75	22,75	29,85	33,85	37,81	40,17
ΜΑΝΔΡΑ		11		11	11	11	11	11	11	11	11		12,07		23,51	27,96	31,55	34,87	41,67	55,73	75,60	91,40
ΜΕΝΙΔΙ		11		11	11	11	11	11	11	11	11		12,95		25,30	31,22	36,95	39,41	43,80	52,65	62,87	73,43
ΠΕΝΤΕΛΗ Δ.Β.		12		12	12	12	12	12	12	12	12		12,84		23,79	30,42	40,53	49,21	64,11	77,37	97,78	117,06
ΠΕΝΤΕΛΗ		10		10	10	10	10	10	10	10	10		12,16		19,73	26,74	33,81	40,39	49,19	58,77	72,65	87,65
ΠΙΚΕΡΜΙ		10		10	10	10	10	10	10	10	10		10,58		18,22	23,16	27,84	31,24	36,92	49,46	57,62	66,64
ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ		11		11	11	11	11	11	11	11	11		6,51		12,45	16,41	19,86	22,51	26,86	30,15	33,78	37,51
Γ ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ				29	31	31	30	31	27	42	42				11,48	13,72	18,87	21,50	26,70	34,90	53,09	60,67
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ				29	34	35	33	35	33	52	53				11,66	14,44	21,94	27,28	34,66	46,48	67,34	79,50
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ				17	17	17	17	17	15	46	46				8,68	10,07	13,74	15,87	20,42	26,06	55,40	66,94
ΧΑΛΑΝΔΡΙ				23	24	24	24	24	21	45	45				10,94	14,06	21,30	25,27	34,52	44,45	60,23	72,20
ΚΟΡΙΝΘΟΣ	21	21		21	21	21		21	15	34	25	9,94	14,12		21,80	24,56	28,73		38,85	47,45	73,15	89,83
ΒΕΛΟΣ	17	17		17	17	17	11	20	18	20	20	7,40	9,47		15,32	19,85	25,74	29,94	37,72	52,10	80,06	95,55

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ

Όμβριες Καμπύλες

Πίνακας 4.3: Στατιστικά χαρακτηριστικά (διάμεσος, τυπική απόκλιση) των χρονοσειρών μέγιστων υψών βροχής των βροχογράφων ΥΔ Αττικής για διάφορες χρονικές κλίμακες.

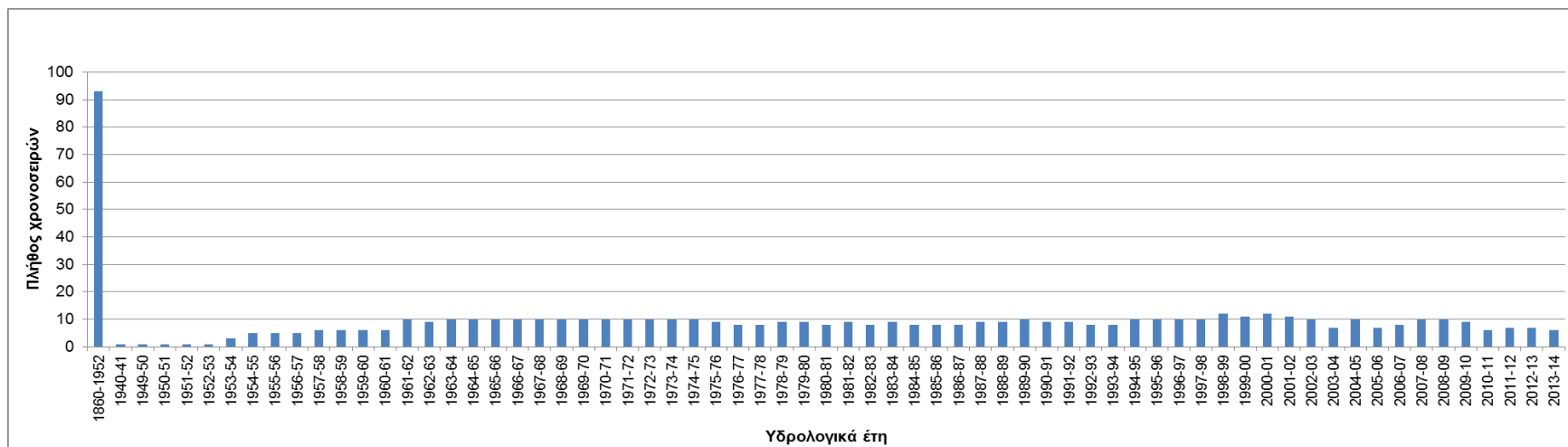
	Διάμεσος (mm)												Τυπική Απόκλιση (mm)											
	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48h	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48h		
<b>ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ</b>					17,35	23,39		30,04	37,68	43,70	56,11					10,25	13,20		19,05	21,30	22,70	25,37		
<b>ΕΛΕΥΣΙΝΑ</b>	4,55	8,25		12,05	16,80	21,80	26,35	32,10	38,75	43,90	54,60	3,53	4,20		6,36	8,28	8,63	8,47	7,75	11,52	12,01	17,39		
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΟ</b>	5,70	9,00		16,10	22,40	28,90	16,70	33,90	39,20	42,70	53,90	2,38	3,51		7,81	10,56	12,72	21,53	16,84	19,84	23,96	27,35		
<b>ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ</b>	5,50	8,15		14,10	18,45	22,15	33,90	30,15	33,30	45,40	54,15	2,49	3,57		7,81	11,38	10,98	16,66	12,45	15,20	22,08	27,69		
<b>ΤΑΤΟΙ</b>	7,35	12,04		21,25	19,75	27,74	33,6	46,65	52,15	52,30	68,65	2,79	4,22		8,97	11,43	8,92	8,50	15,83	24,43	32,59	36,36		
<b>ΖΩΓΡΑΦΟΥ</b>		10,80		22,20	29,94	35,20	36,40	49,40	56,80	61,00	64,60		4,33		9,01	14,05	16,80	15,55	19,48	29,77	32,47	40,21		
<b>ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ</b>		7,00		13,49	18,43	25,76	33,60	51,86	63,20	75,67	103,58		3,89		6,49	10,49	16,82	21,51	27,93	29,87	36,26	40,54		
<b>ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ</b>		10,65		21,55	30,30	35,10	38,05	44,85	53,85	59,65	67,60		2,81		5,81	11,76	15,25	16,63	19,83	22,53	24,72	31,40		
<b>ΓΑΛΑΤΣΙ</b>		8,40		14,60	20,60	27,60	28,80	34,40	39,80	50,80	54,00		1,67		5,46	5,79	7,47	9,54	13,06	15,34	15,59	22,91		
<b>ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ</b>		8,20		12,70	17,30	17,40	18,50	29,30	29,80	38,10	48,70		3,15		6,79	9,39	11,11	12,08	15,68	18,69	21,08	21,56		
<b>ΜΑΝΔΡΑ</b>		12,00		19,60	24,80	30,00	35,80	45,20	49,60	70,00	93,40		4,10		8,98	10,20	10,95	11,45	11,90	16,77	32,33	37,33		
<b>ΜΕΝΙΔΙ</b>		11,70		23,50	29,30	32,90	40,70	43,10	43,20	59,10	68,00		4,28		10,21	12,24	12,77	12,01	15,00	21,34	25,40	28,71		
<b>ΠΕΝΤΕΛΗ Δ.Β.</b>		13,44		24,61	31,60	41,00	48,47	58,65	75,50	99,70	116,30		5,24		8,32	11,43	17,12	21,95	28,53	34,17	41,10	47,83		
<b>ΠΕΝΤΕΛΗ</b>		11,50		16,10	21,15	31,35	37,40	41,40	49,75	75,15	79,60		7,28		10,14	13,73	15,26	19,19	23,14	29,54	37,15	48,60		
<b>ΠΙΚΕΡΜΙ</b>		10,00		17,40	21,50	25,90	30,00	35,00	44,00	51,30	66,00		3,69		6,31	8,91	9,25	9,50	10,24	16,62	23,60	25,18		
<b>ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ</b>		6,30		12,10	16,30	19,70	22,90	23,30	23,60	35,00	35,40		2,87		6,00	8,13	9,74	12,05	16,49	16,04	15,70	17,67		
<b>Γ ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ</b>				10,28	14,06	19,30	21,72	26,71	35,14	51,28	55,85				3,09	3,97	4,48	5,47	7,59	11,67	21,53	26,51		
<b>ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ</b>				10,88	14,05	20,51	25,50	32,42	41,58	63,84	72,30				3,62	4,76	7,81	9,99	14,08	19,07	28,58	35,21		
<b>ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ</b>				9,15	9,30	13,24	14,78	18,67	25,62	44,75	54,70				2,03	3,23	4,96	5,91	5,91	6,56	30,05	33,53		
<b>ΧΑΛΑΝΔΡΙ</b>				10,56	12,82	19,27	22,64	30,74	37,71	49,10	63,60				2,47	4,55	7,57	9,39	16,97	28,10	29,37	33,05		
<b>ΚΟΡΙΝΘΟΣ</b>	8,10	11,10		17,40	20,20	25,50		32,70	39,10	60,00	72,50	5,29	7,81		11,09	12,47	15,26		21,93	26,14	44,77	51,25		
<b>ΒΕΛΟΣ</b>	7,00	8,20		13,05	16,00	21,20	21,20	26,93	43,45	56,00	64,85	3,21	3,60		7,07	10,14	14,02	21,71	24,77	34,74	78,58	92,35		

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ

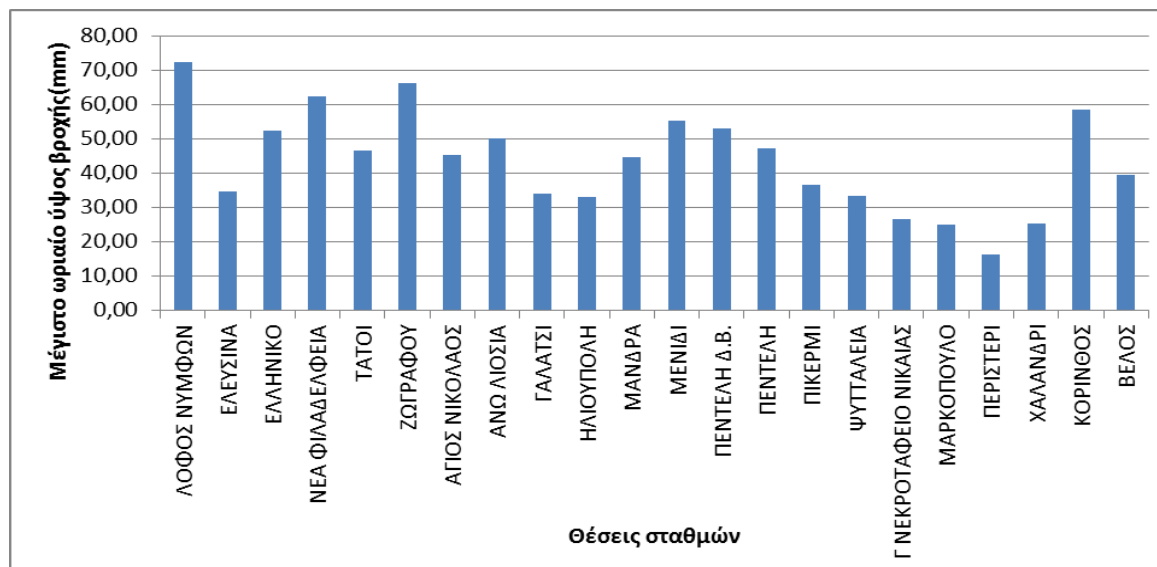
Όμβριες Καμπύλες

Πίνακας 4.4: Στατιστικά χαρακτηριστικά (ελάχιστη, μέγιστη τιμή) των χρονοσειρών μέγιστων υψών βροχής των βροχογράφων ΥΔ Αττικής για διάφορες χρονικές κλίμακες.

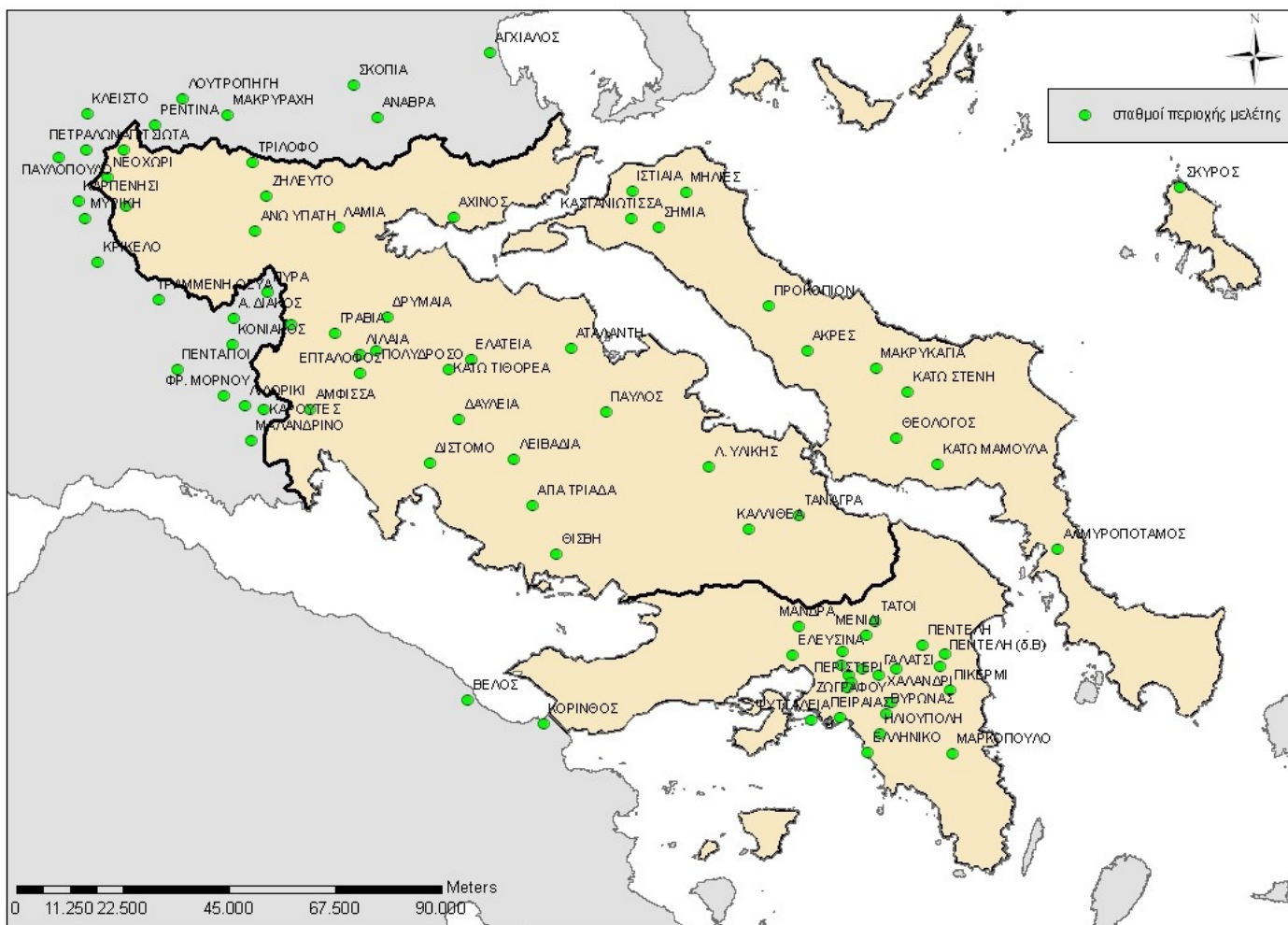
	Ελάχιστη Τιμή (mm)												Μέγιστη Τιμή (mm)											
	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48h	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h	48h		
ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ					5,39	7,97		9,39	9,39	19,20	27,70					72,40	87,93		145,77	145,80	150,20	145,95		
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	1,50	2,50		5,90	9,26	12,15	12,47	16,12	17,74	17,74	17,74	13,40	18,50		24,60	34,50	39,00	40,30	42,00	55,60	60,20	73,60		
ΕΛΛΗΝΙΚΟ	1,60	2,20		4,20	6,90	10,00	12,90	12,30	12,30	19,00	19,60	11,80	20,00		40,20	52,50	57,50	63,90	77,90	96,20	142,00	166,50		
ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	1,10	2,00		5,00	8,30	9,60	21,40	9,60	9,60	21,30	23,90	12,60	20,00		38,10	62,40	62,40	54,40	65,30	87,90	115,60	124,30		
ΤΑΤΟΙ	3,40	5,40		9,20	11,50	18,50	22,00	22,00	29,00	20,30	21,50	12,50	19,00		33,50	46,50	47,70	49,80	71,38	104,42	175,10	196,30		
ΖΩΓΡΑΦΟΥ		5,00		9,40	12,20	17,40	21,20	28,60	28,60	28,60	29,20		19,40		39,80	66,25	82,22	71,00	99,73	161,83	166,83	185,40		
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ		2,00		5,50	9,54	16,08	21,60	31,56	34,80	40,60	41,52		17,60		28,40	45,20	77,20	102,40	136,40	140,20	142,60	151,06		
ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ		5,60		14,40	15,80	18,20	19,30	19,40	19,70	23,10	26,00		14,50		31,70	50,20	63,50	76,50	83,80	84,80	102,60	122,70		
ΓΑΛΑΤΣΙ		6,60		9,80	13,20	18,60	20,60	24,40	25,20	32,80	38,40		12,40		29,80	34,00	39,40	49,40	66,60	78,60	90,80	107,00		
ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ		2,60		4,10	4,50	4,70	4,70	7,70	7,70	7,70	7,80		12,60		26,50	33,10	42,90	44,40	55,30	71,00	79,70	80,30		
ΜΑΝΔΡΑ		7,00		14,20	15,80	15,80	17,60	21,80	34,20	34,80	40,20		20,40		40,20	44,60	51,00	55,00	65,40	84,80	141,80	158,60		
ΜΕΝΙΔΙ		6,70		9,30	12,40	20,40	26,50	27,60	27,60	27,60	27,60		21,20		42,00	55,30	63,70	65,10	68,90	91,40	106,30	120,70		
ΠΕΝΤΕΛΗ Δ.Β.		6,00		11,60	13,00	18,52	25,32	34,00	38,80	46,60	59,60		21,68		34,80	53,10	77,20	102,40	136,40	161,60	186,20	209,40		
ΠΕΝΤΕΛΗ		4,30		6,80	9,10	13,90	16,40	17,70	19,70	21,50	35,70		28,20		38,00	47,30	56,70	77,80	89,60	116,90	139,10	172,00		
ΠΙΚΕΡΜΙ		6,20		9,80	12,40	15,60	19,00	24,00	29,20	30,60	30,60		16,40		29,00	36,60	44,20	50,60	57,80	82,20	100,20	103,60		
ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ		2,80		4,40	4,90	6,70	7,80	9,40	10,20	10,90	11,00		11,50		25,70	33,30	37,30	49,50	67,30	68,70	70,50	70,60		
Γ ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ				7,09	4,55	6,14	7,13	9,57	16,17	23,90	24,11				17,61	26,49	27,13	30,48	40,30	65,11	111,40	159,00		
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ				6,67	4,00	5,90	6,00	11,20	14,60	18,20	18,20				23,31	25,00	39,56	54,00	86,00	89,80	135,20	190,70		
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ				5,18	6,13	8,77	9,35	9,64	17,76	18,40	23,50				12,29	16,41	26,32	30,80	32,63	38,83	161,30	161,30		
ΧΑΛΑΝΔΡΙ				5,94	7,47	12,30	14,85	16,81	16,82	25,40	30,30				15,35	25,26	40,60	50,00	93,00	149,50	180,00	216,50		
ΚΟΡΙΝΘΟΣ	5,00	7,40		10,80	12,20	14,20		17,90	19,90	31,20	38,20	24,10	35,50		51,50	58,40	71,10		108,00	118,10	246,90	246,90		
ΒΕΛΟΣ	2,60	5,20		7,73	7,78	12,60	16,09	19,00	23,41	29,34	42,00	14,74	19,13		30,23	39,50	62,40	87,60	122,40	179,00	313,70	363,00		



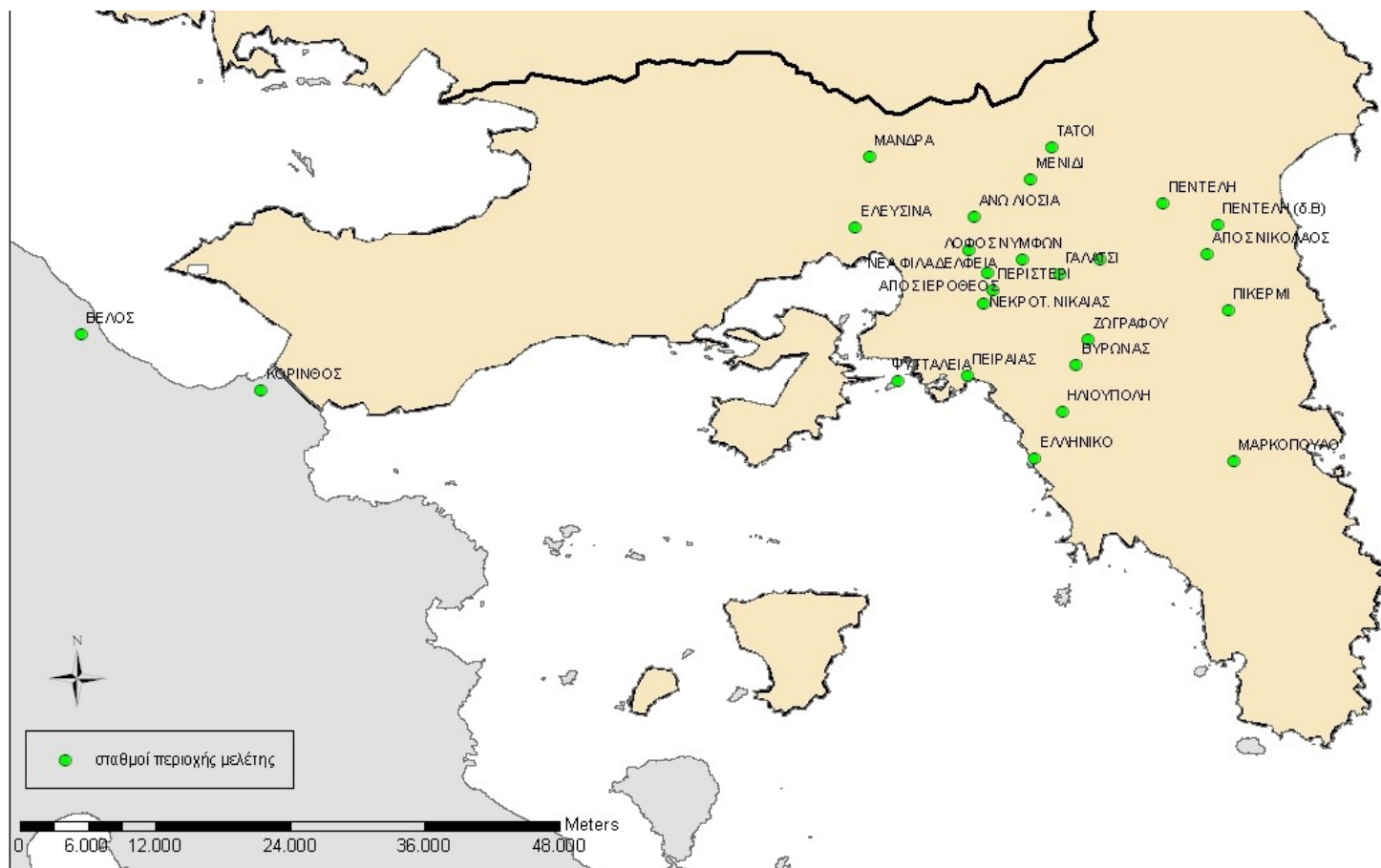
Σχήμα 4.1: Πλήθος χρονοσειρών μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής ανά υδρολογικό έτος στο ΥΔ Αττικής.



Σχήμα 4.2: Μέγιστο παρατηρημένο ωριαίο ύψος βροχής στις θέσεις των βροχογράφων στο ΥΔ Αττικής.



Σχήμα 4.3: Τελικοί σταθμοί περιοχής μελέτης



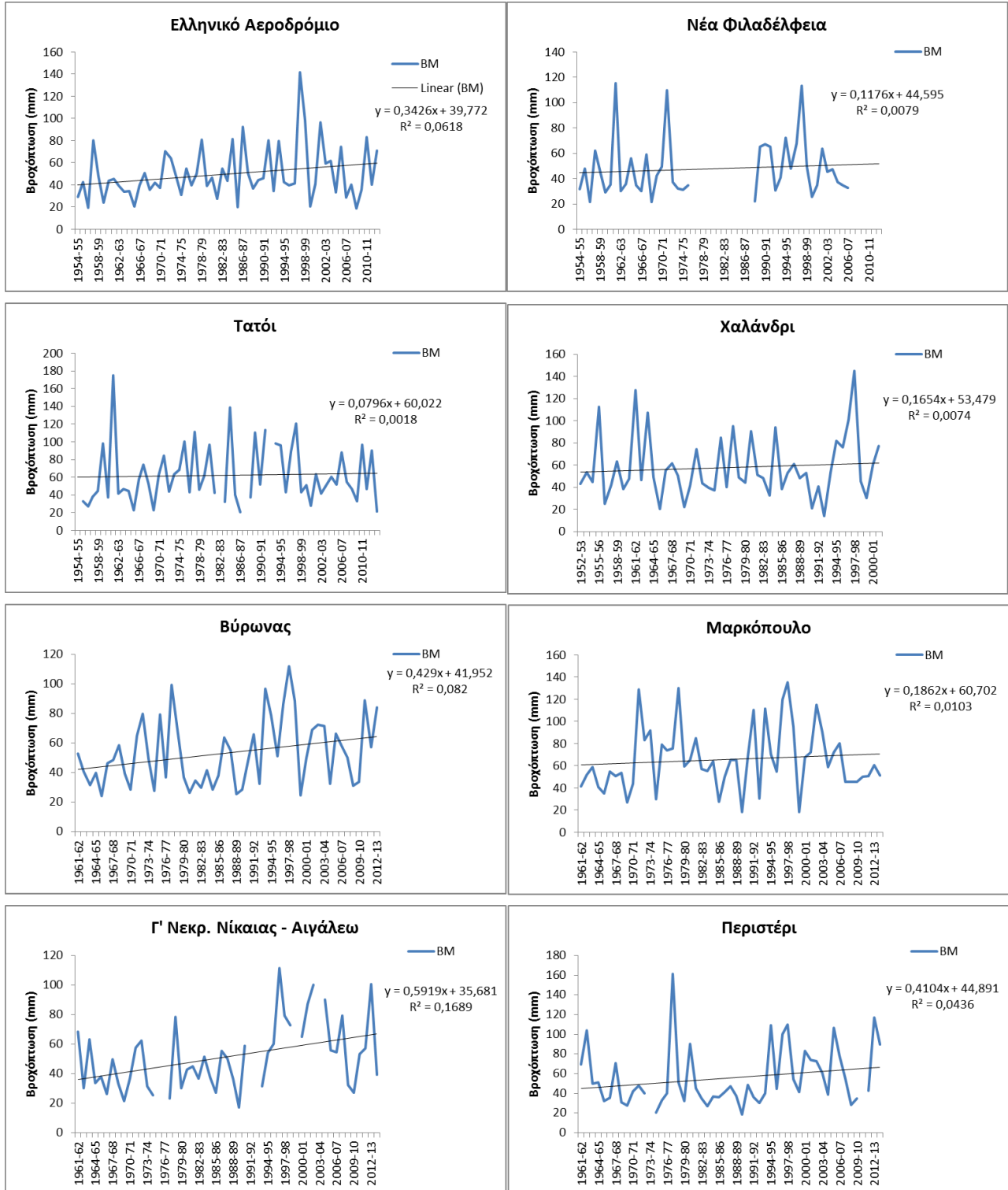
Σχήμα 4.4: Τελικοί σταθμοί ΥΔ Αττικής



## 4.2 Παρατηρούμενες τάσεις στις χρονοσειρές του τελικού δείγματος

Προκειμένου να εντοπιστούν τάσεις στις χρονοσειρές, που πιθανό να συνδέονται με την κλιματική αλλαγή, αναλύθηκαν οι χρονοσειρές 10 βροχομέτρων που διαθέτουν δεδομένα πάνω από 40 έτη: Χαλάνδρι, Λόφος Νύμφων, Βύρωνας, Μαρκόπουλο, Γ' Νεκρ. Νίκαιας-Αιγάλεω, Περιστερί, Ελληνικό Αεροδρόμιο, Νέα Φιλαδέλφεια, Τατόι, Κόρινθος. Για κάθε βροχόμετρο υπολογίστηκε ο υπερετήσιος μέσος όρος των μεγίστων ημερήσιων βροχοπτώσεων της περιόδου 1980-2000 (Long Term Average  $R_{max}$  1980-2000,  $R_{maxLTA}$ ) που προτείνεται από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό WMO, και ο λόγος της μέγιστης ημερήσιας βροχόπτωσης κάθε έτους από το 2000 έως το 2014 προς τον  $R_{maxLTA}$  (δηλ.  $R_{max2000}/R_{maxLTA}$ ,  $R_{max2001}/R_{maxLTA}$ , ...,  $R_{max2014}/R_{maxLTA}$ ). Τιμές του λόγου αυτού που είναι μεγαλύτερες από τη μονάδα υποδεικνύουν ότι η μέγιστη ημερήσια βροχόπτωση του εξεταζόμενου έτους είναι μεγαλύτερη από την  $R_{maxLTA}$ . Ο σκοπός αυτής της ανάλυσης είναι να εξεταστεί αν οι μέγιστες 24h εντάσεις των βροχοπτώσεων στην περιοχή μελέτης έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια.

Από την ανάλυση των τάσεων των χρονοσειρών παρατηρείται πως όλοι οι σταθμοί παρουσιάζουν ανοδική ή ελαφρώς ανοδική τάση.





**Σχήμα 4.5: Βροχομετρικοί σταθμοί στους οποίους οι χρονοσειρές των μέγιστων ημερήσιων βροχοπτώσεων εμφανίζουν ανοδικές (ή ελαφρώς ανοδικές) τάσεις.**

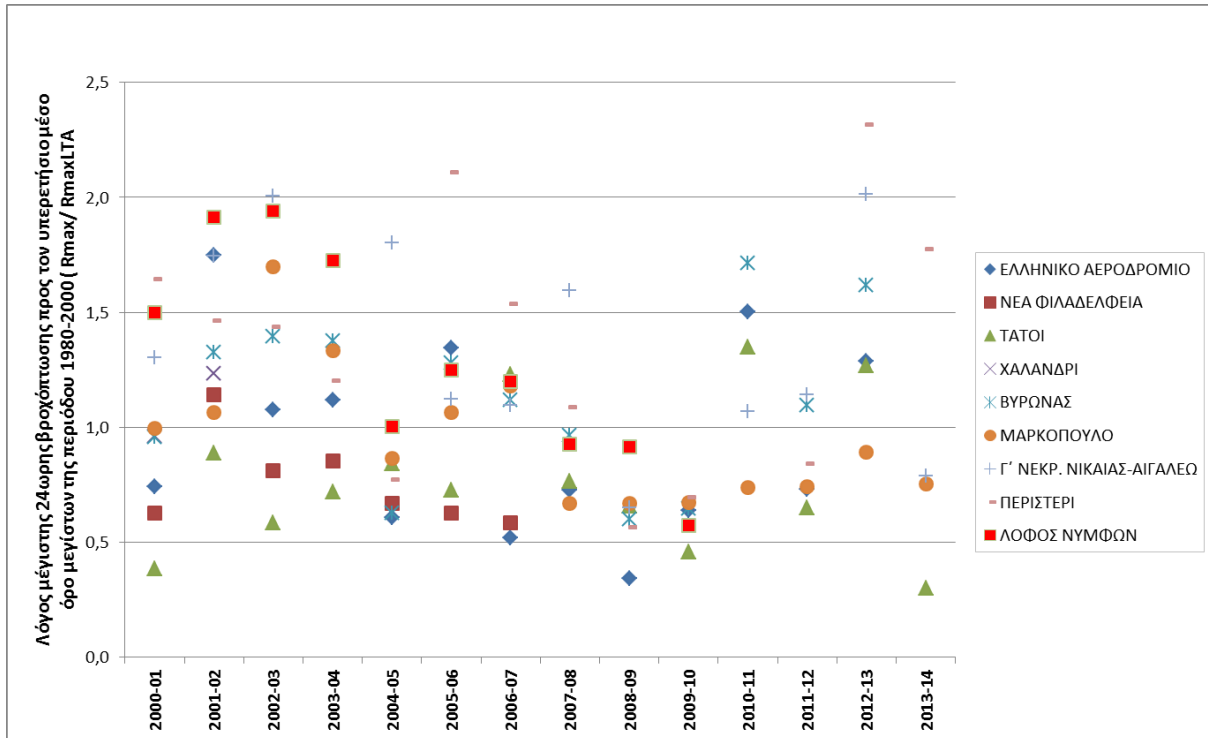
Τα αποτελέσματα της ανάλυσης του λόγου  $R_{max} \text{ Έτους} / R_{maxLTA}$  παρουσιάζονται ακολούθως (Πίνακας 4.5). Για το 40% των σταθμών η μέση τιμή του λόγου  $R_{max} \text{ Έτους} / R_{maxLTA}$  για τα έτη 2001-2014 είναι μεγαλύτερη της μονάδας (Σχήμα 4.6). Μόνο σε 2 σταθμούς ο λόγος αυτός είναι  $> 1$  για το 60% των ετών της περιόδου 2001-2014. Επιπλέον έγινε σύγκριση των μέσων υπερετήσιων τιμών μέγιστη ημερήσιας βροχόπτωσης των περιόδων 1960-1979, 1980-2000 και 2001-2014. Στους σταθμούς που υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα και για τις τρεις περιόδους σύγκρισης (9 σταθμοί), τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μέσες υπερετήσιες τιμές της περιόδου 2001-2014 είναι μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες της περιόδου 1980-2000 καθώς και από τις αντίστοιχες της περιόδου 1960-1979 στους πέντε (5) από τους εννιά (9) σταθμούς (Χαλάνδρι, Βύρωνας, Γ' Νεκρ. Νίκαιας – Αιγάλεω, Περιστέρη και Λόφος Νυμφαίων Σε δύο σταθμούς (Ελληνικό Αεροδρόμιο, Μαρκόπουλο) οι μέσες υπερετήσιες τιμές συμβαδίζουν για τις περιόδους 1980-2000 και 2001-2014 ενώ στην Νέα Φιλαδέλφεια και στο Τατόι οι τιμές είναι μεγαλύτερες για τις περιόδους 1960-1979, 1980-2000 (Σχήμα 4.7). Οι μέσες υπερετήσιες τιμές της περιόδου 1960-1979 είναι κατά βάση μικρότερες από τις αντίστοιχες της περιόδου 1980-2000.

**Πίνακας 4.5: Παρατηρούμενες τάσεις στις χρονοσειρές μέγιστων ημερήσιων υψών βροχής**

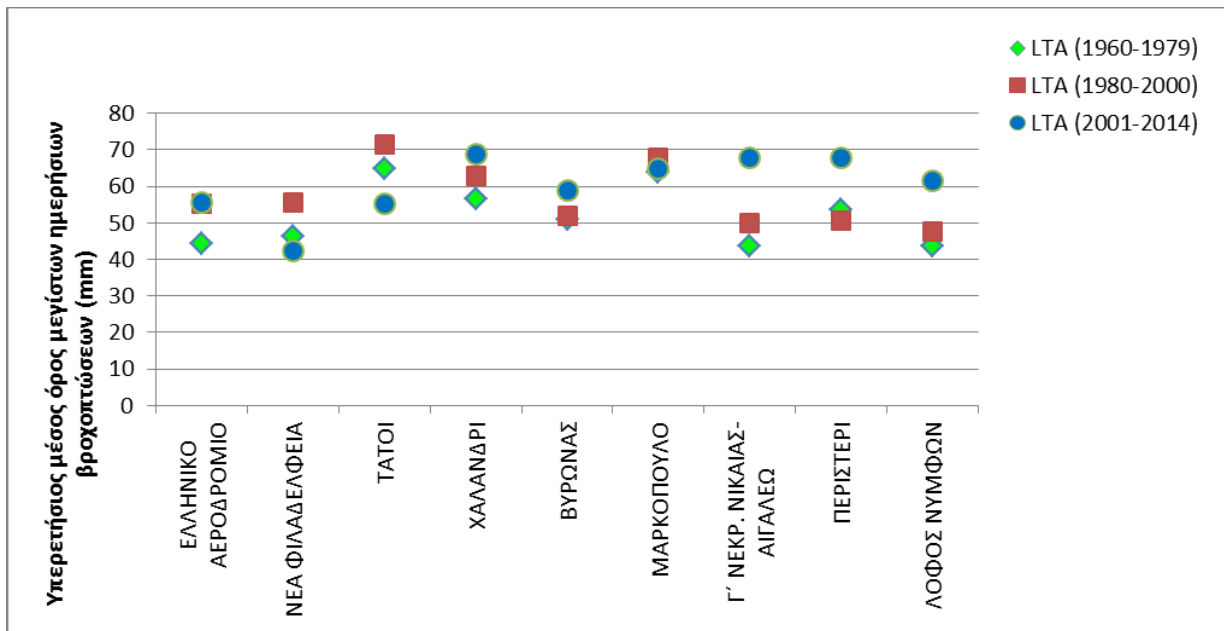
ΣΤΑΘΜΟΙ	Πλήθος δείγματος (έτη)	Υπερετήσια Μέση Τιμή μέγιστων ημερήσιων βροχοπτώσεων 1980-2000 (mm) ( $R_{maxLTA}$ )	Μέση τιμή του λόγου $R_{max} / R_{maxLTA}$ για τα έτη 2001-2014	Αριθμός ετών με $R_{max} / R_{maxLTA} > 1$ κατά την περίοδο 2001-2014	Τάση χρονοσειράς
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	59	55,37	1,00	6	↑
ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	41	55,67	0,76	1	↑
ΤΑΤΟΙ	56	71,48	0,77	3	↑
ΧΑΛΑΝΔΡΙ	50	62,75	1,10	1	↑
ΒΥΡΩΝΑΣ	52	51,98	1,13	8	↑
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	53	67,91	0,95	5	↑
Γ' ΝΕΚΡ. ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΙΓΑΛΕΩ	47	49,91	1,36	10	↑

ΣΤΑΘΜΟΙ	Πλήθος δείγματος (έτη)	Υπερετήσια Μέση Τιμή μεγίστων ημερήσιων βροχοπτώσεων 1980-2000 (mm) (RmaxLTA)	Μέση τιμή του λόγου Rmax/RmaxLTA για τα έτη 2001-2014	Αριθμός ετών με Rmax/RmaxLTA > 1 κατά την περίοδο 2001-2014	Τάση χρονοσειράς
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	51	50,53	1,34	9	↑
ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	82	47,55	1,29	7	↑

Error! Not a valid link.



Σχήμα 4.6: Σχέση των μέγιστων ημερήσιων βροχοπτώσεων με τον υπερετήσιο μέσο όρο των μεγίστων ημερήσιων βροχοπτώσεων της περιόδου 1980-2000 ανά έτος και σταθμό (RmaxΈτους/RmaxLTA)



Σχήμα 4.7: Υπερετήσιο μέσοι όροι των μεγίστων ημερήσιων βροχοπτώσεων για τις περιόδους 1960-1979, 1980-2000, 2001-2014 ανά σταθμό.



## 5 ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ

### 5.1 Εισαγωγή

Η κατάρτιση των όμβριων καμπυλών συνίσταται στη στατιστική ανάλυση των ισχυρών βροχοπτώσεων μιας συγκεκριμένης περιοχής. Οι καμπύλες αυτές ουσιαστικά αποτελούν αναλυτικές εκφράσεις της μέγιστης έντασης βροχόπτωσης  $i$  συναρτήσει της διάρκειας καταιγίδας  $d$  και τη περιόδου επαναφοράς  $T$ . Οι μετρήσεις (καταγραφές) προέρχονται από καταγεγραμμένα επεισόδια βροχόπτωσης μέσω βροχομέτρων και βροχογράφων.

Για κάθε τέτοια αναλυτική έκφραση απαιτούνται ιστορικές χρονοσειρές μέγιστων εντάσεων βροχόπτωσης για διάφορες διάρκειες που (επιθυμητά) ξεκινούν από τα 5 min και καταλήγουν στη μέγιστη διάρκεια βροχής που αφορά τη διαστασιολόγηση και τον υδραυλικό έλεγχο τεχνικών έργων (2 έως 4 ημέρες) (Κουτσογιάννης και Ξανθόπουλος, 1999).

Συνεπώς, η κατάρτιση των όμβριων καμπυλών προϋποθέτει την ύπαρξη μετρήσεων υψηλής χρονικής ευκρίνειας, η οποία υφίσταται συνήθως σε καταγραφές βροχογράφων ή σύγχρονων ψηφιακών αισθητήρων. Αντίθετα, τα βροχόμετρα έχουν μειωμένη χρονική ευκρίνεια, της τάξης των 12 ή 24 ωρών και επομένως δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία όμβριων καμπυλών υψηλής αξιοπιστίας. Παρόλα αυτά, εάν συναξιολογηθούν οι καταγραφές βροχομέτρων με δεδομένα προερχόμενα από γειτονικούς βροχογράφους, είναι δυνατή η εξαγωγή όμβριων καμπυλών με έμμεσο τρόπο, παρόλο που δεν υφίσταται μέχρι σήμερα ενιαία καθιερωμένη μεθοδολογία για το σκοπό αυτό [Κουτσογιάννης, 1997].

Στην παρούσα μελέτη υιοθετείται η γενική μεθοδολογία για την κατάρτιση των όμβριων καμπυλών, η οποία αναπτύχθηκε πρόσφατα και έχει εφαρμοστεί σε πολλές μελέτες και ερευνητικές εργασίες με επιτυχία (Koutsoyiannis et al, 1998, Koutsoyiannis, 1999). Τα βήματα της μεθοδολογίας αυτής περιγράφονται συνοπτικά ακολούθως και αναλύονται στις επόμενες ενότητες του κεφαλαίου:

- Εκτίμηση των παραμέτρων  $\theta$  και  $\eta$  της συνάρτησης διάρκειας των όμβριων καμπυλών από το ενοποιημένο δείγμα των διαθέσιμων χρονικών κλιμάκων κάθε βροχογράφου.
- Εκτίμηση των παραμέτρων  $\lambda$ ,  $\psi$  (ή ισοδύναμα  $\lambda'$ ,  $\psi'$ ),  $\kappa$  της συνάρτησης περιόδου επαναφοράς των όμβριων καμπυλών σε κάθε σταθμό (βροχόμετρο ή βροχογράφο).
- Κατάρτιση σημειακών όμβριων καμπυλών στις θέσεις των βροχογράφων.
- Εκτίμηση ενιαίων τιμών των παραμέτρων  $\theta$  και  $\eta$  της συνάρτησης διάρκειας για όλη την περιοχή μελέτης, με βελτιστοποίηση του στατιστικού δείκτη Kruskal-Wallis. Στην εκτίμηση αυτή χρησιμοποιούνται τα δεδομένα των βροχογράφων χρονικής διακριτότητας μικρότερης των 30min.
- Εκτίμηση παραμέτρου σχήματος  $\kappa$  της συνάρτησης περιόδου επαναφοράς (αρχική εκτίμηση από τα δείγματα μεγίστων ημερήσιων υψών βροχής με τη μέθοδο L-ροπών, αμερόληπτη εκτίμηση με εξομάλυνση των έντονα θετικών/αρνητικών τιμών).

## 5.2 Γενική μεθοδολογία

Οι όμβριες καμπύλες περιγράφονται αναλυτικά από τη γενική σχέση (Κουτσογιάννης, 1997, Koutsoyiannis et al, 1998, Koutsoyiannis, 1999):

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

όπου:

- i η μέγιστη ένταση βροχοπτώσης διάρκειας d για περίοδο επαναφοράς T
- a(T) κατάλληλη συνάρτηση της περιόδου επαναφοράς
- b(d) κατάλληλη συνάρτηση της διάρκειας βροχοπτώσης

Έχει διαπιστωθεί ότι η κατάλληλη συνάρτηση της περιόδου επαναφοράς δίδεται από την εμπειρικά διαπιστωμένη σχέση:

$$b(d) = (1 + d / \theta)^n$$

όπου:

- b(d) κατάλληλη συνάρτηση της διάρκειας βροχοπτώσης
- d η διάρκεια της βροχοπτώσης
- θ παράμετρος προς εκτίμηση ( $\theta > 0$ )
- n παράμετρος προς εκτίμηση  $0 < n < 1$

Όσον αφορά την κατάλληλη συνάρτηση της περιόδου επαναφοράς, αυτή προκύπτει από τη συνάρτηση κατανομής που ισχύει για τη μέγιστη ένταση βροχής της υπό εξέταση περιοχής, όπως αυτή προκύπτει από την επεξεργασία των διαθέσιμων δεδομένων. Έχει διαπιστωθεί ότι μια συνάρτηση κατανομής που αποδεικνύεται κατάλληλη για τη μέγιστη ένταση βροχής σε μεγάλο εύρος περιπτώσεων είναι η κατανομή ΓΑΤ (Γενική Ακραίων Τιμών, General Extreme Value distribution), η οποία ενσωματώνει τις κατανομές ακραίων τιμών τύπου I, II και III:

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

με τον περιορισμό:

$$x \geq \lambda \left( \psi - \frac{1}{\kappa} \right)$$

Όπου:

- F(x) η συνάρτηση κατανομής για τιμές της μεταβλητής x
- κ παράμετρος σχήματος με  $\kappa > 0$
- λ παράμετρος κλίμακας με  $\lambda > 0$
- ψ παράμετρος θέσης με τον προαναφερόμενο περιορισμό



Επειδή για σειρές μεγίστων ισχύει  $F(x)=1-1/T$ , η παραπάνω σχέση επιλύεται ως προς  $x$  με ρητό τρόπο:

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

Εάν  $\kappa=0$ , τότε η παραπάνω σχέση ταυτίζεται με την κατανομή μεγίστων τύπου I (Gumbel), ενώ εάν  $\kappa=1/\psi$ , τότε η παραπάνω σχέση ταυτίζεται με την κατανομή μεγίστων τύπου II.

Η κατανομή Gumbel έχει γίνει αποδεκτή ευρύτατα στην Ελλάδα και διεθνώς για την περιγραφή μεγίστων εντάσεων βροχής, χρησιμοποιώντας συνήθως δείγματα μήκους λίγων δεκάδων ετών. Ωστόσο, η μελέτη ενός δείγματος αρκετά μεγαλύτερου μήκους, του δείγματος ημερήσιων μεγίστων βροχοπτώσεων του Αστεροσκοπείου Αθηνών, μήκους 136 ετών, έδειξε ότι η κατανομή Gumbel απορρίπτεται στατιστικώς, παρόλο που δεν θα απορρίπτονταν αν το μήκος του δείγματος ήταν μικρότερο. Αντίστοιχα είναι τα συμπεράσματα για την κατανομή μεγίστων τύπου II. Αντίθετα, η κατανομή ΓΑΤ με παράμετρο σχήματος  $\kappa = 0.16$  έως  $0.19$  φάνηκε να είναι κατάλληλη για το υπόψη δείγμα (Koutsoyiannis and Baloutsos, 2000).

Από πρόσφατη στατιστική διερεύνηση (Koutsoyiannis, 1999) των δεδομένων από 2645 σταθμούς όλου του κόσμου, με συνολικό πλήθος μετρήσεων 95 000 σταθμών-ετών, τα οποία είχαν μελετηθεί παλιότερα από τον Hershfield (1961, 1965) και αποτέλεσαν τη βάση για τη διατύπωση της φερώνυμης μεθόδου εκτίμησης της πιθανής μέγιστης κατακρήμνισης (ΠΜΚ-probable maximum precipitation - PMP) διαπιστώθηκε ότι (α) η κατανομή ΓΑΤ είναι γενικά κατάλληλη για ετήσιες σειρές μεγίστων βροχοπτώσεων, (β) η τιμή που υπολογίζεται τη μέθοδο Hershfield (1961, 1965) ως ΠΜΚ, αντιστοιχεί σε περίοδο επαναφοράς περίπου 60000 ετών, και (γ) η τιμή της παραμέτρου σχήματος της κατανομής ΓΑΤ δίνεται ως συνάρτηση της μέσης τιμής της ετήσιας μέγιστης 24ωρης βροχόπτωσης  $\bar{h}$ , από τη σχέση:

$$\kappa = 0.183 - 0.00049 - \bar{h} \quad (\bar{h} \text{ σε mm})$$

Η σύγκριση της παραπάνω εναλλακτικής διατύπωσης της μεθόδου Hershfield με την κατανομή που προκύπτει από το δείγμα 136 ετών του Αστεροσκοπείου Αθηνών έδειξε πλήρη συμφωνία (Koutsoyiannis, 1999).

Τα παραπάνω συνηγορούν στην αποδοχή της ΓΑΤ ως κατάλληλης κατανομής για μέγιστες βροχοπτώσεις. Αντίθετα, η χρήση της κατανομής Gumbel (μεγίστων τύπου I) θα πρέπει να αποφεύγεται, δεδομένου ότι οδηγεί σε σοβαρή υπεκτίμηση των εντάσεων βροχής για μεγάλες περιόδους επαναφοράς. Σε περίπτωση που υπάρχει μεγάλο μήκος δείγμα, η παράμετρος σχήματος της κατανομής ΓΑΤ μπορεί να εκτιμάται άμεσα από το δείγμα. Σε αντίθετη περίπτωση είναι προτιμότερο να εκτιμάται από την προαναφερόμενη στατιστική διερεύνηση.

Η αποδοχή της κατανομής ΓΑΤ σε συνδυασμό με τη γενική αναλυτική έκφραση των όμβριων καμπυλών οδηγεί στην ακόλουθη γενικευμένη έκφραση:

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

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):

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

Για μικρές περιόδους επαναφοράς, η τελευταία εξίσωση είναι προφανώς δυσμενέστερη από την αντίστοιχη της γενικότερη, ενώ για μεγαλύτερες περιόδους επαναφοράς ( $T > 10$  χρόνια) πρακτικώς οι δυο εξισώσεις ταυτίζονται, δεδομένου ότι για μικρές τιμές του  $1 / T$  ισχύει:

$$\ln \left[ 1 - \left( \frac{1}{T} \right) \right] = - \left( \frac{1}{T} \right) - \left( \frac{1}{T} \right)^2 - \dots \cong - \frac{1}{T}$$

Για την εκτίμηση των παραμέτρων  $\lambda$ ,  $\psi$  (ή ισοδύναμα  $\lambda'$ ,  $\psi'$ ),  $\theta$  και  $\eta$  των παραπάνω εκφράσεων όμβριων καμπυλών έχουν διατυπωθεί από τον Κουτσογιάννη (1997· βλ. και Koutsoyiannis et al., 1998) δύο συνεπείς στατιστικές μέθοδοι, οι οποίες αποφεύγουν τη χρήση εμπειρικών τεχνικών που χρησιμοποιούνταν παλιότερα.

### 5.3 Εκτίμηση παραμέτρων

Στο πρώτο βήμα γίνεται η εκτίμηση των παραμέτρων της συνάρτησης  $b(d)$  (των  $\theta$  και  $\eta$ ) από τα δεδομένα των βροχογράφων και στο δεύτερο αυτών της  $a(T)$  (των  $\lambda$ ,  $\psi$  και  $\kappa$  της κατανομής ΓΑΤ) από τα δεδομένα των βροχομέτρων.

Υποθέτουμε πως είναι γνωστές οι παράμετροι  $\eta$  και  $\theta$ . Οι βέλτιστες τιμές  $\eta$  και  $\theta$  προκύπτουν με την ελαχιστοποίηση μιας στατιστικής παραμέτρου  $H$ .

Έστω οι  $k$  χρονοσειρές ετησίων μεγίστων που αντιστοιχούν σε διάρκειες  $d_j$ ,  $j=1..k$ . Αν  $n_j$  το μέγεθος κάθε δείγματος (χρονοσειράς) τότε ενοποιώντας όλα τα δείγματα, παράγουμε ένα δείγμα μεγέθους:

$$m = \sum_{j=1}^k n_j$$

Με βάση το δείγμα αυτό, καταταγμένο σε φθίνουσα σειρά, μπορούμε να αντιστοιχίσουμε αύξοντες αριθμούς ή βαθμούς (ranks)  $r_{jl}$  σε όλες τις  $m$  τιμές  $y_{jl}$  (Για την περίπτωση που έχουμε ταυτόσημες τιμές  $y_{jl}$  χρησιμοποιούμε το μέσο όρο των αντίστοιχων βαθμών). Επανερχόμενοι στα αρχικά επιμέρους δείγματα των ξεχωριστών χρονικών κλιμάκων υπολογίζουμε για κάθε χρονική κλίμακα  $d_j$  το μέσο βαθμό:

$$\bar{r}_j = \frac{1}{n_j} \sum_{l=1}^{n_j} r_{jl}$$

Αν όλα τα επιμέρους δείγματα έχουν την ίδια κατανομή τότε κάθε  $\bar{r}_j$  θα πρέπει να βρίσκεται πολύ κοντά στην τιμή  $\bar{r} = (m+1)/2$ , διαφορετικά οι τιμές  $\bar{r}_j$  θα διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Αυτό μας οδηγεί στη χρήση της στατιστικής παραμέτρου Kruskal - Wallis (βλ. π.χ. Hirsch et al., 1993, σελίδα 17.25), η οποία συνδυάζει τους μέσους βαθμούς από όλα τα επιμέρους δείγματα:

$$H = \frac{6}{\bar{r}(2\bar{r}-1)} \sum_{j=1}^k n_j (\bar{r}_j - \bar{r})^2$$

Κατά συνέπεια, το πρόβλημα του προσδιορισμού των παραμέτρων  $\theta$  και  $\eta$  μπορεί να αναχθεί στην ελαχιστοποίηση της στατιστικής παραμέτρου  $H$ .

Σημειώνεται ότι αν τα επιμέρους δείγματα είναι ανεξάρτητα, τότε η στατιστική συνάρτηση  $\bar{H}$ , της οποίας η σημειακή εκτίμηση είναι η παραπάνω τιμή  $H$ , ακολουθεί κατανομή  $\chi^2$  με  $k - 1$  βαθμούς ελευθερίας. Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατός ο έλεγχος της υπόθεσης  $\bar{H} = 0$ , που ισοδυναμεί με την υπόθεση ότι όλα τα δείγματα προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό. Ο έλεγχος αυτός είναι μη παραμετρικός με την έννοια ότι δεν κάνει καμιά υπόθεση σχετικά με την κατανομή που ακολουθεί η μεταβλητή  $y$ . Ωστόσο, στην περίπτωση που εξετάζουμε, τα επιμέρους δείγματα που αναφέρονται σε διαφορετικές διάρκειες δεν είναι ανεξάρτητα, αλλά, αντίθετα, ισχυρώς συσχετισμένα. Έτσι δεν είναι γνωστή η κατανομή της  $\bar{H}$  και δεν είναι δυνατός ο στατιστικός έλεγχος. Πάντως, ο στόχος της ελαχιστοποίησης της τιμής  $H$  εξακολουθεί να έχει νόημα και σε αυτή την περίπτωση.

Η αναλυτική ελαχιστοποίηση δεν είναι δυνατή και γι' αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αριθμητική μέθοδος βελτιστοποίησης. Για λόγους καλύτερης προσαρμογής της συνάρτησης  $b(d)$  στην περιοχή των υψηλότερων εντάσεων, είναι σκόπιμο να μη χρησιμοποιείται σε αυτό το πρώτο στάδιο υπολογισμού το σύνολο των δεδομένων κάθε επιμέρους δείγματος, αλλά ένα μέρος αυτών των δεδομένων. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο το υψηλότερο 1/2 ή 1/3 των δεδομένων από κάθε χρονική κλίμακα, αφού τα δεδομένα καταταχτούν σε φθίνουσα σειρά (σε αυτή τη μελέτη χρησιμοποιείται το υψηλότερο 1/2 των δεδομένων).

Αφού προσδιοριστούν οι παράμετροι  $\theta$  και  $\eta$ , η εκτίμηση των παραμέτρων της συνάρτησης  $a(T)$  είναι απλή και γίνεται στο δεύτερο στάδιο υπολογισμού. Συγκεκριμένα, οι τελευταίες παράμετροι εκτιμώνται με τις τυπικές μεθόδους της στατιστικής, χρησιμοποιώντας το ενοποιημένο δείγμα που περιέχει όλα τα  $m$  δεδομένα  $y_{ji}$ . Είναι βέβαια αυτονόητο ότι σε αυτό το δεύτερο στάδιο υπολογισμού πρέπει να χρησιμοποιείται το σύνολο των δεδομένων, και όχι ένα τμήμα τους.

Ειδικότερα, η εκτίμηση των παραμέτρων  $\lambda$ ,  $\psi$  και  $\kappa$  της κατανομής ΓΑΤ μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους της στατιστικής, από τις οποίες εδώ παρουσιάζονται οι δύο συνηθέστερες.

Η **πρώτη** είναι η διαδοδομένη μέθοδος των ροπών, η οποία βασίζεται στις εξισώσεις:

$$C_s = \frac{\Gamma(1-3\kappa) - 3\Gamma(1-2\kappa)\Gamma(1-\kappa) + 2\Gamma^3(1-\kappa)}{[\Gamma(1-2\kappa) - \Gamma^2(1-\kappa)]^{3/2}}$$

$$\lambda = \frac{\kappa\sigma}{\sqrt{\Gamma(1-2\kappa) - \Gamma^2(1-\kappa)}}$$

$$\psi = \frac{\mu}{\lambda} - \frac{\Gamma(1-\kappa) - 1}{\kappa}$$

όπου  $\mu$  η μέση τιμή,  $\sigma$  η τυπική απόκλιση και  $C_s$  ο συντελεστής ασυμμετρίας της κατανομής, ενώ  $\Gamma(\cdot)$  είναι η συνάρτηση γάμα. Η εξίσωση  $C_s$  λύνεται μόνο αριθμητικά και δίνει την παράμετρο  $\kappa$ . Μια πολύ καλή προσέγγιση δίνεται από την ακόλουθη εξίσωση (Koutsoyiannis, 2004b):

$$\kappa = \frac{1}{3} - \frac{1}{0.31 + 0.91C_s + \sqrt{(0.91C_s)^2 + 1.8}}$$

Στην περίπτωση που εξετάζουμε σχετικά μικρά δείγματα υψών βροχής, αντί να χρησιμοποιούμε την γενική εξίσωση του  $C_s$ , μπορούμε να χρησιμοποιούμε βιβλιογραφικές τιμές του  $\kappa$ , όπως αναφέρθηκε παραπάνω, δεδομένου ότι η εκτίμηση του συντελεστή ασυμμετρίας της κατανομής είναι επισφαλής.

Η **δεύτερη** είναι η μέθοδος των L-ροπών, μια σχετικά νεότερη μέθοδος εκτίμησης παραμέτρων. Σε αντίθεση με την κλασική μέθοδο ροπών, η μέθοδος των L-ροπών αποφεύγει την ύψωση στο τετράγωνο ή στον κύβο των τιμών του δείγματος για το λόγο αυτό οδηγεί σε πιο εύρωστες εκτιμήσεις, αφού δεν αποδίδει υπερβολική σημασία σε τυχόν εμφάνιση μίας ή περισσότερων εξαιρετικά ασυνήθιστων τιμών στο δείγμα. Η μέθοδος στηρίζεται στις ακόλουθες εξισώσεις (Koutsoyiannis, 2004a,b), η πρώτη από τις οποίες είναι προσεγγιστική:

$$\begin{aligned}\kappa &= 7.8c - 1.43c^2 \\ \lambda &= \frac{\kappa \lambda_2}{\Gamma(1-\kappa)(2^\kappa - 1)} \\ \psi &= \frac{\lambda_1}{\lambda} - \frac{\Gamma(1-\kappa) - 1}{\kappa}\end{aligned}$$

όπου:

$$c = \frac{\ln 2}{\ln 3} - \frac{2\lambda_2}{\lambda_3 + 3\lambda_2}$$

και  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  και  $\lambda_3$  οι τρεις πρώτες L-ροπές της κατανομής. Αμερόληπτες εκτιμήσεις των τριών πρώτων L-ροπών δίνονται από τις εξισώσεις (βλ. Stedinger et al., 1993, σ. 18.6):

$$\begin{aligned}\hat{\lambda}_1 &= b_0 \\ \hat{\lambda}_2 &= 2b_1 - b_0 \\ \hat{\lambda}_3 &= 6b_2 - 6b_1 + b_0\end{aligned}$$

όπου  $b_0$ ,  $b_1$  και  $b_2$  οι εκτιμήσεις των πιθανοτικά σταθμισμένων ροπών (probability-weighted moments).

Οι τελευταίες δίνονται από τις εξισώσεις:

$$b_0 = \bar{x} - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j$$

$$b_1 = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{j=1}^{n-1} (n-j)x_j$$

$$b_2 = \frac{1}{n(n-1)(n-2)} \sum_{j=1}^{n-2} (n-j)(n-j-1)x_j$$

όπου  $n$  το μέγεθος του δείγματος και  $x(j)$  ( $j = 1, \dots, n$ ) η τιμή του δείγματος που έχει σειρά  $j$  στο καταταγμένο σε φθίνουσα σειρά δείγμα.

#### 5.4 Σημειακές όμβριες καμπύλες στις θέσεις των Β/Γ

Στους επιλεγμένους σταθμούς των βροχογράφων εκτιμήθηκαν οι παράμετροι  $\theta$  και  $\eta$  της συνάρτησης διάρκειας των όμβριων καμπυλών από το ενοποιημένο δείγμα των διαθέσιμων χρονικών κλιμάκων κάθε βροχογράφου, καθώς και οι παράμετροι  $\lambda$ ,  $\psi$  (ή ισοδύναμα  $\lambda'$ ,  $\psi'$ ),  $\kappa$  της συνάρτησης περιόδου επαναφοράς των όμβριων καμπυλών, και καταρτίστηκαν σημειακές όμβριες καμπύλες (στις θέσεις των βροχογράφων). Εκτιμήθηκε επίσης ο δείκτης Kruskal- Wallis (KW) ως μέτρο καλής προσαρμογής της όμβριας καμπύλης στα δεδομένα του βροχογράφου.

**Πίνακας 5.1: Παράμετροι σημειακών όμβριων καμπυλών των βροχογράφων του ΥΔ Αττικής.**

ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	$\theta$	$\eta$	$\psi$	$\lambda$	$\kappa$	$\psi'$	$\lambda'$	KW
ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	0,441	0,8	2,32	8,78	0,12	3,784	0,722	1,31
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	0,106	0,758	2,11	7,82	-0,11	3,706	1,232	2,69
ΒΕΛΟΣ	0,054	0,691	2,43	7,07	0,34	2,909	0,174	6,99
ΕΛΛΗΝΙΚΟ	0,069	0,855	2,03	9,03	0,07	4,448	0,858	10,81
ΚΟΡΙΝΘΟΣ	0,062	0,797	2,9	6,96	0,29	2,400	0,159	1,08
ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	0,09	0,899	2,17	8,42	0,12	3,880	0,740	16,55
ΤΑΤΟΙ	0,048	0,639	2,61	7,94	-0,05	3,042	1,131	8,28
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	0,283	0,816	2,6	12,34	0,05	4,746	0,870	0,98
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	0,255	0,613	2,52	8,36	0,11	3,317	0,723	1,19
ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	0,443	0,843	2,49	13,65	-0,13	5,482	1,324	1,09
ΓΑΛΑΤΣΙ	0,319	0,8	3,68	6,63	0,02	1,802	0,926	4,07
ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ	0,221	0,834	1,72	10,43	-0,17	6,064	1,292	1,66
ΜΑΝΔΡΑ	0,056	0,693	2,82	8,21	-0,03	2,911	1,085	12,15
ΜΕΝΙΔΙ	0,209	0,814	2,6	11,64	-0,1	4,477	1,260	4,14
ΠΕΝΤΕΛΗ Δ.Β.	0,134	0,677	2,44	11,93	-0,05	4,889	1,122	1,99
ΠΕΝΤΕΛΗ	0,121	0,719	1,88	12,41	-0,03	6,601	1,056	0,6
ΠΙΚΕΡΜΙ	0,093	0,731	2,93	7,14	-0,05	2,437	1,147	3,82
ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ	0,31	0,857	2,1	7,94	0,04	3,781	0,916	0,21
Γ ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ	0,14	0,689	3	4,64	-0,21	1,547	1,630	7,83
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	0,589	0,71	2,64	7,06	-0,03	2,674	1,079	8,05
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	0,013	0,656	3,05	3,09	-0,07	1,013	1,214	0,5
ΧΑΛΑΝΔΡΙ	0,413	0,718	3,17	5,2	0,22	1,640	0,303	3,54
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	<b>0,20</b>	<b>0,75</b>	<b>2,56</b>	<b>8,49</b>	<b>0,02</b>	<b>3,53</b>	<b>0,95</b>	<b>4,52</b>

## 5.5 Εκτίμηση αντιπροσωπευτικών τιμών παραμέτρων ( $\eta$ , $\theta$ ) της συνάρτησης διάρκειας

Οι παράμετροι των σημειακών όμβριων καμπύλων που εκτιμήθηκαν στον προηγούμενο στάδιο βασίζονται στα μεμονωμένα δεδομένα κάθε βροχογράφου και ενώ αποδίδουν τη βέλτιστη προσαρμογή στο εν λόγω δείγμα κρίνονται επισφαλείς. Λόγω του μικρού αριθμού βροχογράφων (12) και των αντίστοιχων διαθέσιμων δειγμάτων (μήκος χρονοσειρών), προκειμένου για τον περιορισμό της ευαισθησίας της συνάρτησης διάρκειας  $b(d)$  στις μικρές διάρκειες ( $< 1$  hr), **γίνεται ενοποίηση των δειγμάτων των βροχογράφων του Υ.Δ. της Αττικής με αυτούς του Υ.Δ. Ανατολικής Στερεάς (συμπεριλαμβανομένων και κάποιων σταθμών εκτός του Υ.Δ. Ανατολικής Στερεάς) και ακολούθως εκτίμηση ενιαίων τιμών των παραμέτρων  $\theta$  και  $\eta$  της συνάρτησης διάρκειας με βελτιστοποίηση του σταθμισμένου δείκτη Kruskal Wallis (KW σταθμ.) στο σύνολο των σταθμών των δύο Υ.Δ.** Οι βροχογράφοι του Υ.Δ. Ανατολικής Στερεάς (GR07) που συμπεριλήφθηκαν σε αυτή τη διαδικασία απεικονίζονται στον ακόλουθο Πίνακα. Εξετάστηκαν διάφορες εκφράσεις δείκτη KW, όπως το άθροισμα των επιμέρους δεικτών KW ανά βροχογράφο και το άθροισμα των λόγων του δείκτη KW κάθε σταθμού προς την αντίστοιχη βέλτιστη τιμή του.

Πίνακας 5.2: Βροχογράφοι του Υ.Δ. Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας που χρησιμοποιήθηκαν στο ενοποιημένο δείγμα υπολογισμού των ενιαίων τιμών των παραμέτρων  $\eta$ ,  $\theta$ .

ΟΝΟΜΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΦΟΡΕΑΣ	ΕΝΑΡΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΛΗΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	Μήκος Δείγματος (έτη)										
				5min	10min	15min	30min	1 h	2 h	3 h	6 h	12h	24h	48h
ΣΚΥΡΟΣ	ΕΜΥ			25	25	0	25	25	25	23	25	25	25	19
ΛΑΜΙΑ*	ΕΜΥ	1/1/1988		28	28	0	28	28	28	11	28	28	36	22
ΤΑΝΑΓΡΑ*	ΕΜΥ	25/12/1987		18	18	0	18	18	18	13	18	18	25	20
ΚΑΤΩ ΜΑΜΟΥΛΑ*	ΥΠΑΑΤ	1/2/1967	30/5/1986	0	0	0	0	14	14	13	14	14	17	17
ΘΙΣΒΗ*	ΥΠΕΚΑ	17/9/1991	9/2013	0	0	0	5	19	19	19	19	19	59	59
ΛΕΙΒΑΔΙΑ*	ΥΠΕΚΑ	1/12/1962	Σήμερα	0	0	0	32	45	45	44	45	40	60	60
ΛΙΛΙΑ*	ΥΠΕΚΑ	15/3/1986	Σήμερα	0	0	0	12	25	25	25	25	23	43	42
ΠΑΥΛΟΣ*	ΥΠΕΚΑ	17/11/1962	Σήμερα	0	0	0	35	49	49	43	49	43	52	52
ΤΡΙΛΟΦΟ*	ΥΠΕΚΑ	11/12/1954	Σήμερα	0	0	0	0	54	54	52	54	47	63	63
ΤΥΜΦΡΗΣΤΟΣ*	ΥΠΕΚΑ	10/12/1954	Σήμερα	0	0	0	38	48	48	46	48	47	61	61
ΓΡΑΜΜΕΝΗ ΟΞΥΑ*	ΔΕΗ	1969	2004	0	0	0	26	30	30	28	30	29	50	50
ΚΛΕΙΣΤΟ	ΔΕΗ	1958	2012	0	0	0	35	38	37	38	40	40	40	39
ΚΡΙΚΕΛΛΟ	ΔΕΗ	1958	2013	0	0	0	30	43	39	41	43	41	41	39
ΠΑΥΛΟΠΟΥΛΟ	ΔΕΗ	1997	2011	0	0	0	6	11	12	12	11	12	13	12
ΑΓΧΙΑΛΟΣ	ΕΜΥ	1988	2011	11	11	0	11	11	11	11	11	11	11	0
ΣΚΟΠΙΑ	ΥΠΕΚΑ	1970	1997	0	0	0	17	18	18	19	18	18	16	16
ΦΡΑΓΜΑ ΜΟΡΝΟΥ	ΥΠΕΚΑ	1998	2012	0	0	0	0	10	11	11	10	11	11	9
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΔΙΑΚΟΣ*	ΥΠΕΚΑ	1962	2009	0	0	0	24	40	39	37	36	33	48	48
ΛΙΔΩΡΙΚΙ*	ΥΠΕΚΑ	1962	2013	0	0	0	28	35	35	35	35	33	62	62
ΛΟΥΤΡΟΠΗΓΗ*	ΥΠΕΚΑ	1970	2011	0	0	0	20	21	22	22	22	16	42	41
ΠΕΝΤΑΓΙΟΙ*	ΥΠΕΚΑ	1962	1997	0	0	0	26	25	24	23	25	22	45	45
<b>Σύνολο Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (=5128)</b>				<b>82</b>	<b>82</b>	<b>0</b>	<b>416</b>	<b>607</b>	<b>603</b>	<b>566</b>	<b>606</b>	<b>570</b>	<b>820</b>	<b>776</b>

(\*) Έχουν ενοποιηθεί με τα αντίστοιχα δεδομένα από βροχόμετρα.

Από τη διαδικασία βελτιστοποίησης προέκυψαν οι τιμές  $\theta = 0,124$  και  $\eta = 0,622$  οι οποίες κρίνονται εύλογες. Συγκρίνοντας με τις αντίστοιχες μέσες τιμές των 22 βροχογράφων του GR06 ( $\theta = 0,2$  και  $\eta = 0,75$  - Πίνακας 5.1) παρατηρούμε ότι η τιμή της παραμέτρου  $\theta$  που εκτιμάται από την ενοποίηση των δειγμάτων είναι κοντά στην τιμή της μέσης σημειακής εκτιμήτριά της στο σύνολο των βροχογράφων στο GR06, ενώ αντίθετα οι αντίστοιχες τιμές της παραμέτρου  $\eta$  έχουν μεγαλύτερη απόκλιση.

**Πίνακας 5.3: Ενιαίες τιμές  $\theta$ ,  $\eta$  της συνάρτησης διάρκειας μετά από βελτιστοποίηση του δείκτη Kruskal-Walli (KW).**

ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	$\theta$	$\eta$	KW σταθμ.	Σύνολο Βροχογράφων
Αττική – Ανατολική Στερεά	0,124	-	4,234	21
Αττική – Ανατολική Στερεά	-	0,622	21,773	43

## 5.6 Αμερόληπτη εκτίμηση παραμέτρου σχήματος ( $\kappa$ ) κατανομής ΓΑΤ

Στο στάδιο αυτό γίνεται αμερόληπτη εκτίμηση της παραμέτρου σχήματος  $\kappa$  της συνάρτησης περιόδου επαναφοράς με εξομάλυνση των έντονα θετικών/αρνητικών τιμών, με εφαρμογή της τεχνικής των Papalexiou and Koutsoyiannis (2013). Η παράμετρος  $\kappa$  είναι σημαντική στην εκτίμηση των μεγεθών που προκύπτουν από την όμβρια καμπύλη για μεγάλες περιόδους επαναφοράς, και η ακρίβειά της εξαρτάται σημαντικά από το μήκος του δείγματος. Με την εφαρμόζουσα τεχνική, εξομαλύνονται οι έντονα θετικές/αρνητικές τιμές καθώς η παράμετρος  $\kappa$  ( $\kappa^*$  η αμερόληπτη) φράζεται σε κάποια εύλογα όρια. Με τη διαδικασία αυτή προέκυψαν οι αμερόληπτες τιμές  $\kappa^*$  που παρουσιάζονται στους παρακάτω Πίνακες. Παρατηρούμε ότι το εύρος και η διασπορά των σημειακών τιμών  $\kappa$  μειώθηκαν αισθητά, καθώς και οι έντονα αρνητικές τιμές.

**Πίνακας 5.4: Παράδειγμα προσαρμογής κατανομής ΓΑΤ στα ημερήσια δείγματα ετήσιων μεγίστων του σταθμού Πειραιάς.**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΓΑΤ	Μεροληπτική εκτίμηση (biased)	Αμερόληπτη εκτίμηση (corrected)
$\kappa$	-0,39	0,035
$\lambda$	15,836	12,729
$\psi$	2,697	4,259

**Πίνακας 5.5: Εκτίμηση παραμέτρου σχήματος κατανομής ΓΑΤ με τη μέθοδο των L-ροπών και αμερόληπτη εκτίμηση με τη διαδικασία των Papalexiou and Koutsoyiannis (2013), στα δείγματα μεγίστων 24ωρων υψών βροχής βροχομέτρων ΥΔ Αττικής.**

ΣΤΑΘΜΟΣ Β/Μ	Μήκος (έτη)	$\kappa$ (L-ροπές)	$\kappa^*$ (αμερόληπτο)
ΑΓΙΟΣ ΙΕΡΟΘΕΟΣ	12	-0,169	0,077
ΒΥΡΩΝΑΣ	51	0,018	0,085
Γ' ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ	42	0,0192	0,089
ΕΛΛΗΝΙΚΟ	59	0,134	0,126
ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	150	0,199	0,163
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	52	-0,017	0,072



ΣΤΑΘΜΟΣ Β/Μ	Μήκος (έτη)	κ ( L-ροπές)	κ* (αμερόληπτο)
ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	44	0,166	0,137
ΠΕΙΡΑΙΑΣ	13	-0,39	0,035
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	46	0,26	0,169
ΤΑΤΟΙ	56	0,109	0,117
ΧΑΛΑΝΔΡΙ	45	0,262	0,169
ΚΟΡΙΝΘΟΣ*	34	0,315	0,180
ΒΕΛΟΣ*	20	0,632	0,238

\*Χρησιμοποιούνται οι σταθμοί Βέλος, Κόρινθος παρότι δεν ανήκουν στο Υ.Δ. Αττικής προκειμένου να απεικονιστεί καλύτερα η χωρική κατανομή.

Πίνακας 5.6: Εκτίμηση παραμέτρου σχήματος κατανομής ΓΑΤ με τη μέθοδο των L-ροπών και αμερόληπτη εκτίμηση με τη διαδικασία των Papalexiou and Koutsoyiannis (2013), στα δείγματα μέγιστων 24ωρων υψών βροχής βροχογράφων ΥΔ Αττικής.

ΣΤΑΘΜΟΣ Β/Γ	Μήκος (έτη)	κ ( L-ροπές)	κ* (αμερόληπτο)
ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	82	0,141	0,130
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	12	-0,42	0,034
ΕΛΛΗΝΙΚΟ	42	0,057	0,101
ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	44	0,166	0,137
ΤΑΤΟΙ	12	0,01	0,107
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	21	0,184	0,138
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	12	-0,048	0,097
ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	11	-0,151	0,082
ΓΑΛΑΤΣΙ	11	0,148	0,130
ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ	11	-0,159	0,081
ΜΑΝΔΡΑ	11	0,057	0,115
ΜΕΝΙΔΙ	11	-0,07	0,095
ΠΕΝΤΕΛΗ Δ.Β.	12	-0,108	0,087
ΠΕΝΤΕΛΗ	11	-0,2	0,074
ΠΙΚΕΡΜΙ	11	0,106	0,123
ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ	11	0,07	0,117
Γ ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ	31	-0,08	0,066
ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	35	0,03	0,095
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	17	-0,252	0,048
ΧΑΛΑΝΔΡΙ	24	0,392	0,190
ΚΟΡΙΝΘΟΣ	18	0,231	0,147
ΒΕΛΟΣ	20	0,57	0,224



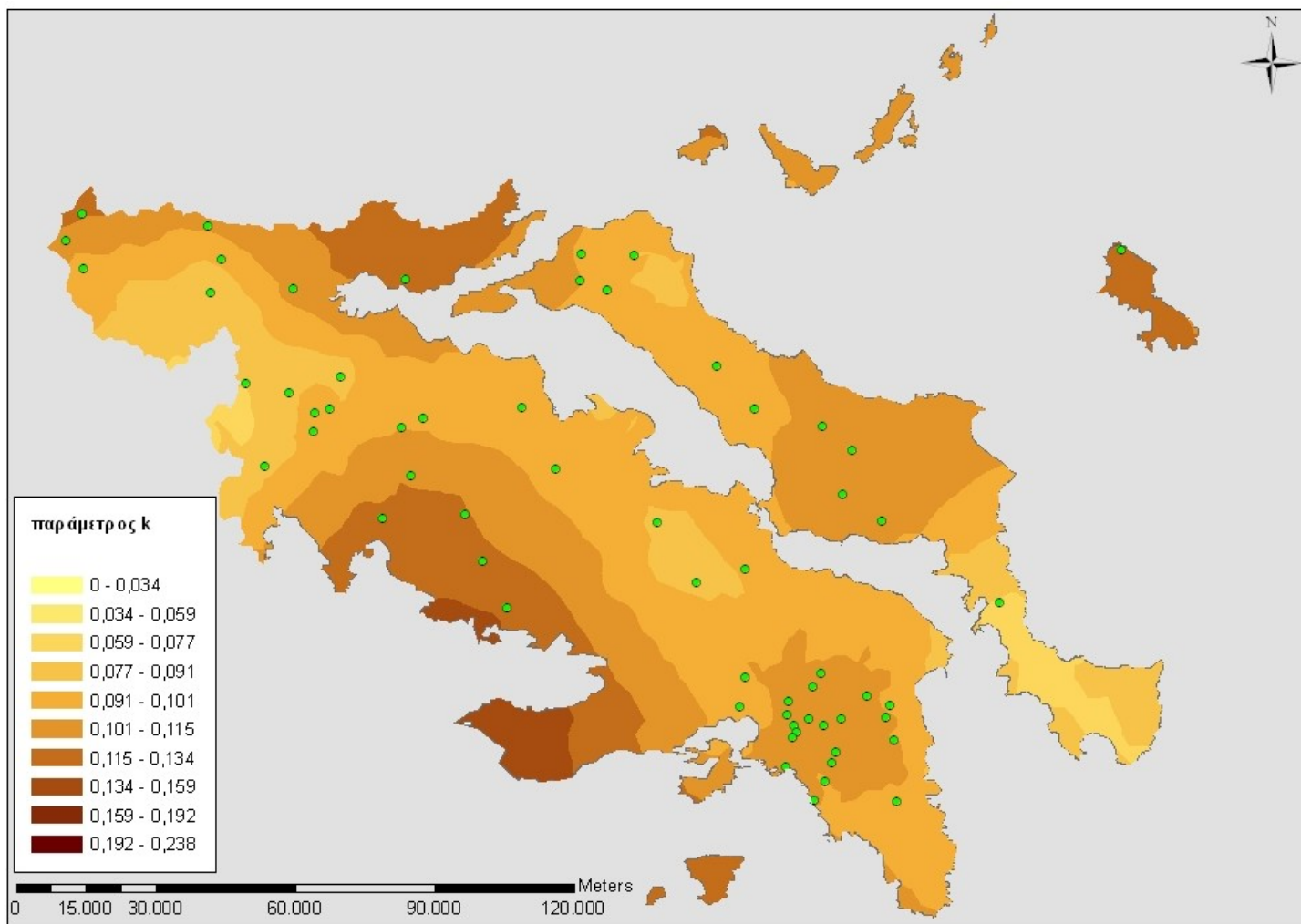
## 6 ΖΩΝΕΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥ Κ

Στο στάδιο αυτό διαμορφώνονται ζώνες αντιπροσωπευτικών τιμών της αμερόληπτης παραμέτρου  $\kappa^*$  (που προέκυψαν από την προηγούμενη διαδικασία) με χωρική παρεμβολή και χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ). Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η εκτίμηση και υιοθέτηση κοινών τιμών  $\kappa^*$  σε ευρύτερες ομάδες σταθμών που προκύπτει ότι ανήκουν στην ίδια ζώνη.

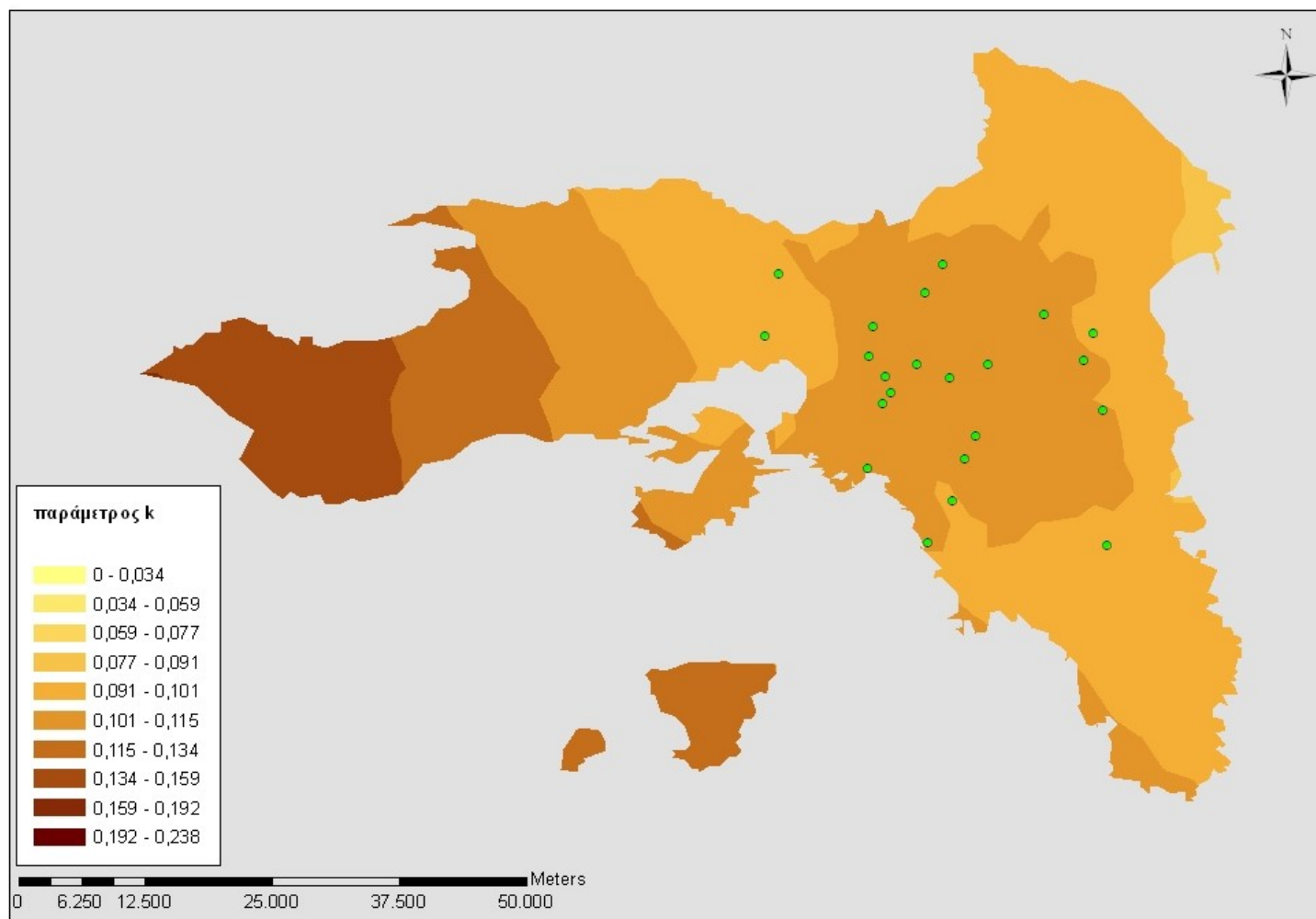
Στον χάρτη που ακολουθεί απεικονίζεται η χωρική διασπορά των τιμών του  $\kappa^*$  στα ΥΔ της Αττικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας. Στα ΥΔ Αττικής - Ανατολικής Στερεάς παρατηρούμε γενικά αυξημένες τιμές του  $\kappa^*$  στο δυτικό τμήμα και προχωρώντας προς τ' ανατολικά οι τιμές του  $\kappa^*$  μειώνονται με εξαίρεση τη Σκύρο. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις και συνεκτιμώντας την υψομετρική μεταβολή των Υ.Δ. διαμερισμάτων με όριο την ισοϋψή των 500 μέτρων για το ΥΔ Ανατολικής Στερεάς και των 200 m για το Υ.Δ. Αττικής, προτείνεται η διαμόρφωση 3 ζωνών ενιαίων και για τα δύο Υ.Δ. (Ζώνη Ι - Χαμηλή, Ζώνη ΙΙ - Ενδιάμεση και Ζώνη ΙΙΙ - Υψηλή), με αντιπροσωπευτικές τιμή της παραμέτρου σχήματος  $\kappa^*$  όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.1. Για τον καθορισμό των αντιπροσωπευτικών τιμών του  $\kappa^*$  σε κάθε ζώνη εφαρμόστηκαν δύο προσεγγίσεις, χρησιμοποιώντας τόσο τη μέση τιμή κάθε ζώνης όσο και τη βελτιστοποιημένη τιμή του ενοποιημένου δείγματος κάθε ζώνης.

**Πίνακας 6.1: Χαρακτηριστικά γεωγραφικών ζωνών και προσδιορισμός αντιπροσωπευτικών τιμών παραμέτρου κ**

	Μέση Δειγματική Τιμή	Εκτίμηση κ από το ενοποιημένο δείγμα	Τελική τιμή παραμέτρου κ
ΖΩΝΗ Ι	0,070	0,019	0,070
ΖΩΝΗ ΙΙ	0,097	0,095	0,097
ΖΩΝΗ ΙΙΙ	0,125	0,1198	0,125



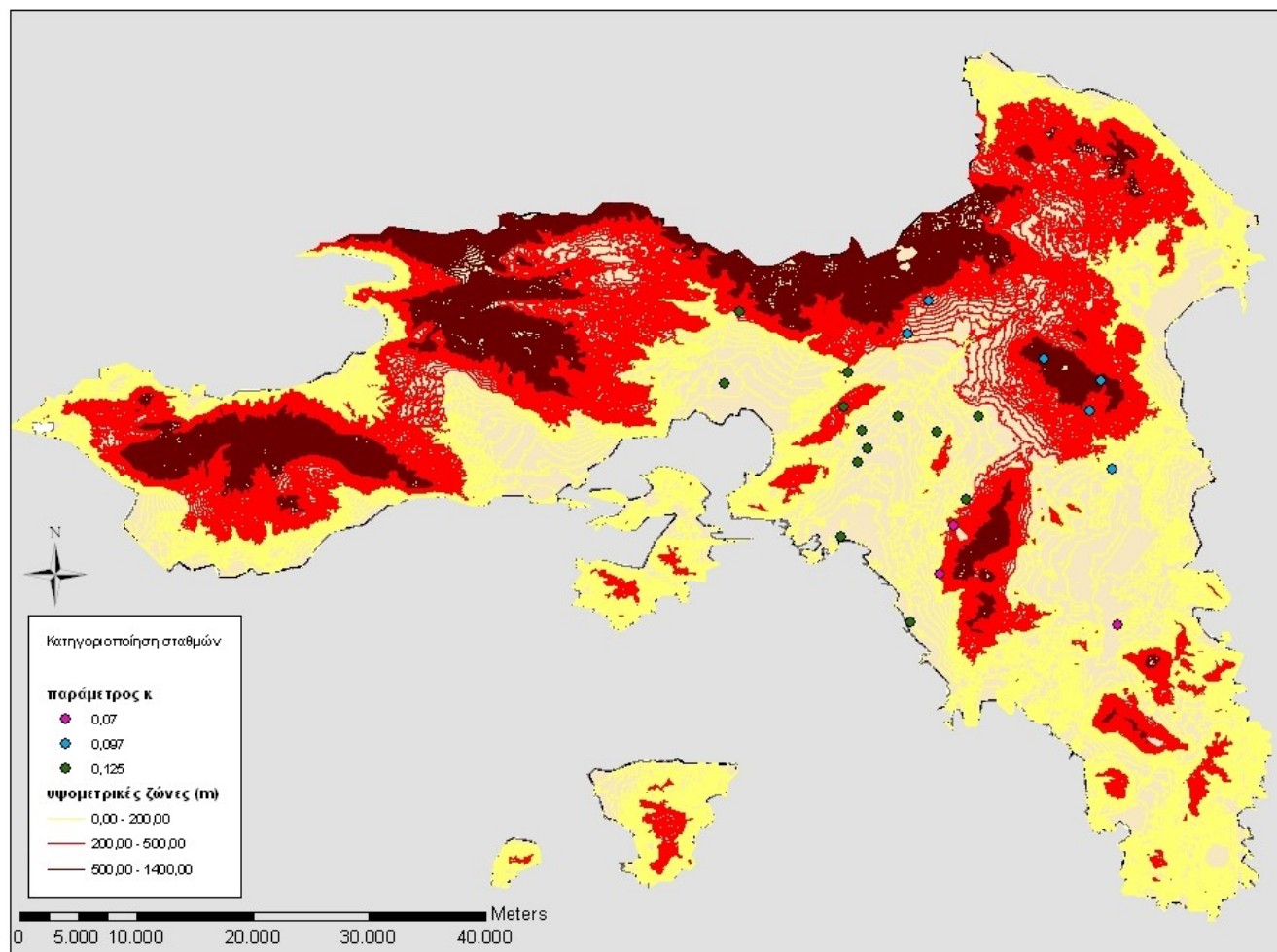
Σχήμα 6.1: Χάρτης γεωγραφικής μεταβολής διορθωμένης παραμέτρου σχήματος  $k^*$  στα ΥΔ Αττικής - Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας.



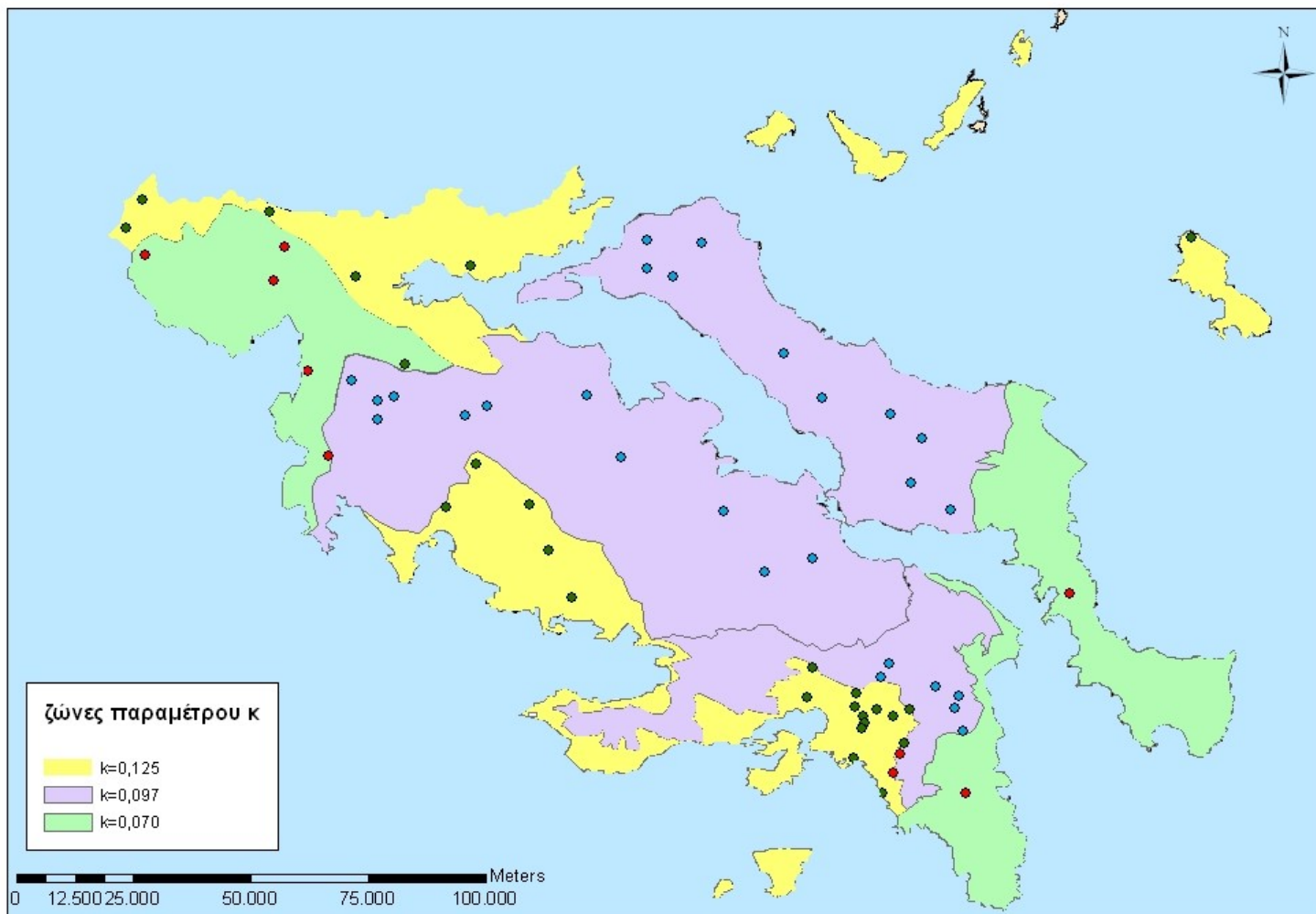
Σχήμα 6.2: Χάρτης γεωγραφικής μεταβολής διορθωμένης παραμέτρου σχήματος  $k^*$  στο ΥΔ Αττικής.

Πίνακας 6.2: Χαρακτηριστικά γεωγραφικών ζωνών ανά παράμετρο κ

	Ζώνη 1	Ζώνη 2	Ζώνη 3
Έκταση ζώνης (km <sup>2</sup> )	3.791	7.972	3.545
Ποσοστό κάλυψης ΥΔ	25%	52%	23%
Πλήθος σταθμών	20	27	38
Μέση δειγματική τιμή παραμέτρου κ	0,070	0,097	0,125
Τυπική απόκλιση	0,052	0,027	0,052
Ελάχιστη τιμή	-0,002	0,033	-0,050
Μέγιστη τιμή	0,162	0,159	0,238
Εκτίμηση κ από το ενοποιημένο δείγμα	0,019	0,095	0,1198
<b>Τελική τιμή παραμέτρου κ</b>	<b>0,070</b>	<b>0,097</b>	<b>0,125</b>



Σχήμα 6.3: Χάρτης γεωγραφικής κατανομής μέσου συντελεστή κ σε σχέση με το υψόμετρο στο ΥΔ Αττικής.



Σχήμα 6.4: Ζώνες συντελεστή κ στα ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας – Αττικής.



## 7 ΣΗΜΕΙΑΚΕΣ ΟΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΩΝ Β/Μ

Στο στάδιο αυτό παράγονται σημειακές όμβριες καμπύλες στις θέσεις όλων των σταθμών με εκτίμηση των παραμέτρων  $\lambda'$  και  $\psi'$  σε κάθε σταθμό, με δεδομένες τιμές των  $\eta$  και  $\theta$  (κοινές στην περιοχή μελέτης) και  $\kappa$  (κοινές στην αντίστοιχη ζώνη).

Οι παράμετροι  $\theta$ ,  $\eta$  της συνάρτησης διάρκειας  $b(d)$  του παρονομαστή λαμβάνουν τις ενιαίες τιμές που υπολογίστηκαν προηγουμένως, μετά από βελτιστοποίηση του δείκτη Kruskal-Walli (KW). Οι τιμές αυτές είναι  $\theta = 0,124$  και  $\eta = 0,622$  για το ΥΔ της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας και το Υ.Δ Αττικής.

Η παράμετρος σχήματος  $\kappa$  της κατανομής ΓΑΤ της συνάρτησης περιόδου επαναφοράς του αριθμητή της σχέσης λαμβάνει τη διαφοροποιημένη τιμή  $\kappa^*$  της ζώνης στην οποία εμπίπτει ο σταθμός όπως υπολογίστηκε προηγουμένως.

Για την εκτίμηση των υπόλοιπων παραμέτρων  $\lambda$ ,  $\psi$  (ή ισοδύναμα  $\lambda'$ ,  $\psi'$ ) των ομβρίων καμπυλών σε κάθε σταθμό, εφαρμόστηκε μια διαδικασία βέλτιστης προσαρμογής στα αντίστοιχα δείγματα. Στις θέσεις των βροχογράφων, έγινε ενοποίηση των δειγμάτων όλων των χρονικών κλιμάκων, ενώ στις θέσεις των βροχομέτρων χρησιμοποιήθηκαν τα δείγματα μέγιστων υψών βροχής 24h και 48h, πολλαπλασιασμένα με τους τυπικούς βιβλιογραφικούς συντελεστές αναγωγής 1.13 (για 24h ύψη) και 1.04 (για 48h ύψη) (Linsley et al., 1975, σ. 357) προκειμένου να διορθωθούν τα σφάλματα διακριτοποίησης στη μέτρηση της 24h αθροιστικής βροχής.

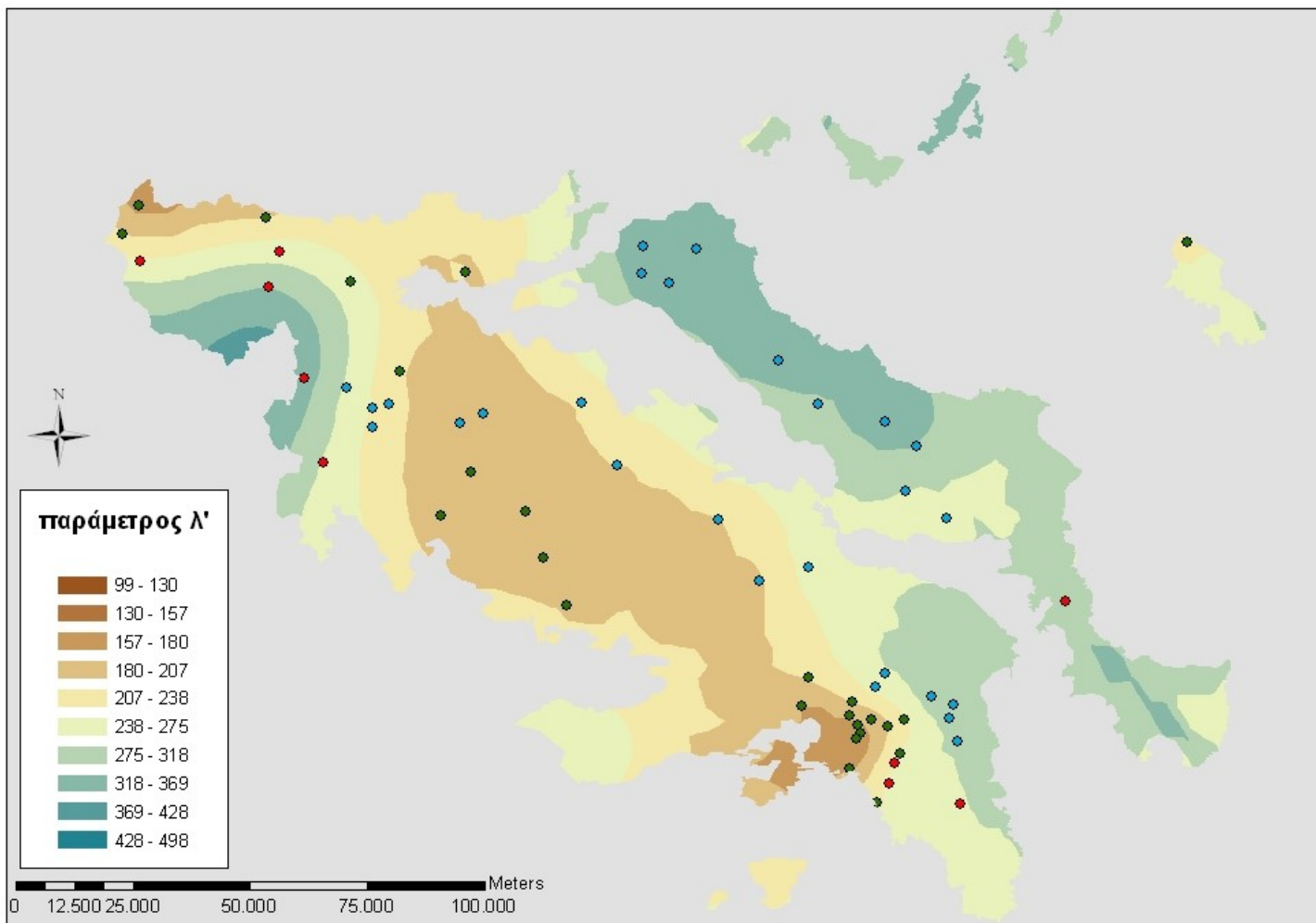
Οι τελικές τιμές των παραμέτρων για όλους του σταθμούς της περιοχής μελέτης παρουσιάζονται στον Πίνακα 7.1.

Επίσης, έχουν δημιουργηθεί χάρτες στους οποίους παρουσιάζονται οι ζώνες ενιαίων τιμών παραμέτρου σχήματος  $\kappa$  (I-1 Π02-X3), η χωρική μεταβολή της παραμέτρου κλίμακας  $\lambda'$  (I-1 Π02-X4) καθώς και η χωρική μεταβολή της παραμέτρου θέσης  $\psi'$  (I-1 Π02-X5).

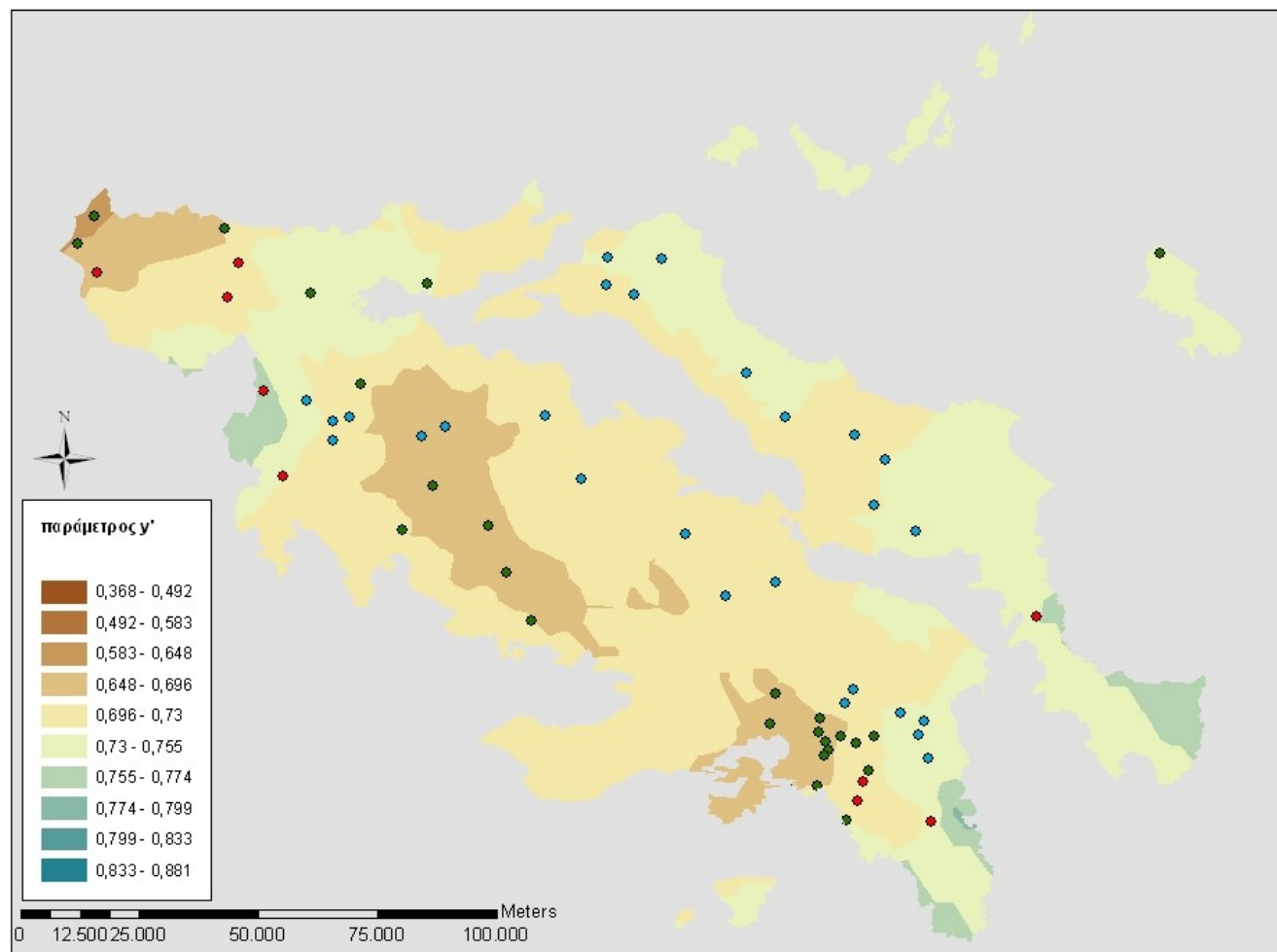
**Πίνακας 7.1: Τελικές τιμές παραμέτρων σημειακών όμβριων καμπυλών στις θέσεις των βροχομετρικών σταθμών του ΥΔ Αττικής.**

A/A	ΣΤΑΘΜΟΣ	Ζώνη	θ	η	κ	λ	ψ	ψ'	λ'
1	ΑΓΙΟΣ ΙΕΡΟΘΕΟΣ	III	0,124	0,622	0,125	4,8	3,34	0,583	140,68
2	ΒΥΡΩΝΑΣ	I	0,124	0,622	0,07	5,39	2,46	0,828	282,09
3	Γ'ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ	III	0,124	0,622	0,125	3,45	3,6	0,550	101,11
4	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	III	0,124	0,622	0,125	7,4	2,12	0,735	216,88
5	ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	III	0,124	0,622	0,125	5,56	2,42	0,698	162,95
6	ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	I	0,124	0,622	0,07	5,27	2,79	0,805	275,81
7	ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	III	0,124	0,622	0,125	6,67	2,24	0,720	195,48
8	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	III	0,124	0,622	0,125	3,38	3,73	0,534	99,06
9	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	III	0,124	0,622	0,125	4,26	2,45	0,694	124,85
10	ΤΑΤΟΙ	II	0,124	0,622	0,097	7,67	2,14	0,792	289,68
11	ΧΑΛΑΝΔΡΙ	III	0,124	0,622	0,125	4,63	2,96	0,630	135,69
12	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	III	0,124	0,622	0,125	5,85	2,44	0,695	171,45
13	ΖΩΓΡΑΦΟΥ	III	0,124	0,622	0,125	9,1	2,41	0,699	266,70
14	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	II	0,124	0,622	0,097	7,95	2,49	0,758	300,25
15	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	III	0,124	0,622	0,125	7,84	2,58	0,678	229,77
16	ΓΑΛΑΤΣΙ	III	0,124	0,622	0,125	4,86	3,44	0,570	142,44
17	ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ	I	0,124	0,622	0,07	6,98	1,7	0,881	365,30
18	ΜΑΝΔΡΑ	III	0,124	0,622	0,125	7,28	2,87	0,641	213,36
19	ΜΕΝΙΔΙ	II	0,124	0,622	0,097	8,86	2,36	0,771	334,62
20	ΠΕΝΤΕΛΗ Δ.Β.	II	0,124	0,622	0,097	9,55	2,69	0,739	360,68
21	ΠΕΝΤΕΛΗ	II	0,124	0,622	0,097	9,94	1,97	0,809	375,41
22	ΠΙΚΕΡΜΙ	II	0,124	0,622	0,097	6,25	2,81	0,727	236,05
23	ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ	III	0,124	0,622	0,125	5,46	1,93	0,759	160,02

Οι τιμές αυτές εφαρμόζονται στη συνέχεια για την κατάρτιση των όμβριων καμπυλών στις θέσεις των σταθμών. Οι σημειακές όμβριες καμπύλες παρουσιάζονται στο Παράρτημα VI.



Σχήμα 7.1: Χωρική απεικόνιση ανοιγμένης παραμέτρου κλίμακας λ'



Σχήμα 7.2: Χωρική απεικόνιση ανηγμένης παραμέτρου θέσης  $\psi'$

## 8 ΟΡΙΑ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής, για τις όμβριες καμπύλες με περίοδο επαναφοράς  $T=50, 100$  και  $1000$  θα υπολογιστούν τα όρια εμπιστοσύνης για βαθμό εμπιστοσύνης  $80\%$  (ώστε να εξαιρείται το ανώτερο και το κατώτερο  $10\%$  των τιμών).

Η διαδικασία εκτίμησης των ορίων εμπιστοσύνης των ομβρίων καμπυλών πραγματοποιείται με χρήση του λογισμικού «Υδρογνώμων» και με την διαδικασία που περιγράφεται στο τεύχος θεωρητικής τεκμηρίωσης (Ιούνιος 2010).

Δεδομένου ότι έχουν προσαρμοστεί οι παράμετροι της κατανομής ( $\kappa, \lambda, \psi, \theta$  και  $\eta$ ), είναι εύκολο να εκτιμηθούν τα όρια εμπιστοσύνης μιας όμβριας καμπύλης που αντιστοιχεί σε κάποια περίοδο επαναφοράς  $T$  (ή πιθανότητα μη υπέρβασης  $u=1-1/T$ ).

Εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία Monte-Carlo εκτιμώνται τα όρια εμπιστοσύνης στην συγκεκριμένη θέση  $u=1-1/T$  τόσο για το δείγμα όσο και για τον πληθυσμό. Η μεθοδολογία Monte-Carlo αποτελεί στατιστική προσομοίωση που βασίζεται στην πραγματοποίηση κάποιων «πειραμάτων» ώστε να προσπαθήσουμε να αναπαραστήσουμε το φυσικό πρόβλημα. Τα πειράματα είναι τεχνητά δείγματα που παράγονται από γεννήτριες τυχαίων αριθμών.

Αφού βρεθούν τα όρια εμπιστοσύνης της  $x(T)$  σε συγκεκριμένη θέση  $x_L$  και  $x_U$ , τα τελικά όρια εμπιστοσύνης για την όμβρια καμπύλη  $i = \frac{x(T)}{b(d)}$  θα είναι:

$$i_L = \frac{x_L}{(d + \theta)^n}, \quad i_U = \frac{x_U}{(d + \theta)^n}$$

Ουσιαστικά προκύπτουν δυο όμβριες καμπύλες εμπιστοσύνης που δίνουν τα όρια εμπιστοσύνης της καμπύλης  $i$  για συγκεκριμένο  $T$ . Ωστόσο η δυσκολία του προβλήματος έγκειται στις παραδοχές ως προς το μέγεθος του δείγματος. Αν ληφθεί ως μέγεθος δείγματος αυτό του ενοποιημένου δείγματος  $m$ , θα ήταν μια παραδοχή που θα έδινε πολύ μικρό διάστημα εμπιστοσύνης. Επιπλέον αυτή η παραδοχή δεν είναι μαθηματικά ορθή καθώς το δείγμα προκύπτει από επιμέρους δείγματα με ισχυρή στατιστική εξάρτηση. Στον Υδρογνώμωνα ως μέγεθος του δείγματος  $n_m$  για την προσομοίωση λαμβάνεται η μέση τιμή από τα πλήρη δείγματα των χρονοσειρών, παραδοχή που δίνει σχετικά μεγάλα όρια εμπιστοσύνης:

$$n_m = \frac{\sum_{j=1}^k n_j}{k}$$

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ

Όμβριες Καμπύλες

Πίνακας 8.1: Ένταση βροχόπτωσης για διάφορες διάρκειες και περιόδους επαναφοράς

Α/Α	ΣΤΑΘΜΟΣ	κ	λ	n	d=1h			d=6h			d=12h			d=24h			d=48h		
					50	100	1000	50	100	1000	50	100	1000	50	100	1000	50	100	1000
1	Αγ. Ιερόθεος	0,125	4,8	12	37,37	42,68	63,89	13,02	14,87	22,26	8,51	9,72	14,55	5,55	6,34	9,49	3,61	4,12	6,17
2	Βύρωνας	0,07	5,39	51	34,79	39,50	56,81	12,12	13,76	19,79	7,92	9,00	12,94	5,17	5,86	8,44	3,36	3,82	5,49
3	Γ Νεκροταφείο Νίκαιας	0,125	3,45	42	27,67	31,48	46,71	9,64	10,97	16,27	6,30	7,17	10,64	4,11	4,67	6,94	2,67	3,04	4,51
4	Ελληνικό	0,125	7,4	59	49,20	57,37	90,07	17,14	19,99	31,38	11,21	13,07	20,52	7,31	8,52	13,37	4,75	5,54	8,70
5	Λόφος Νυμφών	0,125	5,56	150	38,52	44,67	69,26	13,42	15,56	24,13	8,78	10,18	15,78	5,72	6,63	10,28	3,72	4,32	6,69
6	Μαρκόπουλο	0,07	5,27	52	35,67	40,28	57,22	12,43	14,03	19,93	8,13	9,18	13,03	5,30	5,98	8,50	3,45	3,89	5,53
7	Νέα Φιλαδέλφεια	0,125	6,67	44	45,09	52,46	81,94	15,71	18,27	28,55	10,27	11,95	18,67	6,69	7,79	12,17	4,36	5,07	7,92
8	Πειραιάς	0,125	3,38	13	27,48	31,21	46,13	9,57	10,87	16,07	6,26	7,11	10,51	4,08	4,63	6,85	2,66	3,02	4,46
9	Περιστερί	0,125	4,26	46	29,62	34,32	53,15	10,32	11,96	18,51	6,75	7,82	12,11	4,40	5,10	7,89	2,86	3,32	5,14
10	Τατόι	0,097	7,67	56	49,09	56,61	85,40	17,10	19,72	29,75	11,18	12,90	19,45	7,29	8,41	12,68	4,74	5,47	8,25
11	Χαλάνδρι	0,125	4,63	45	34,43	39,55	60,03	12,00	13,78	20,91	7,84	9,01	13,67	5,11	5,87	8,91	3,33	3,82	5,80
12	Ελευσίνα	0,125	5,85	12	40,65	47,12	72,97	14,16	16,41	25,42	9,26	10,73	16,62	6,04	7,00	10,84	3,93	4,55	7,05
13	Ζωγράφου	0,125	9,1	21	62,88	72,93	113,13	21,91	25,41	39,41	14,33	16,61	25,77	9,34	10,83	16,80	6,08	7,05	10,93
14	Αγ. Νικόλαος	0,097	7,95	12	53,46	61,26	91,12	18,62	21,34	31,74	12,18	13,95	20,76	7,94	9,10	13,53	5,17	5,92	8,81
15	Άνω Λιόσια	0,125	7,84	10	55,51	64,18	98,83	19,34	22,36	34,43	12,65	14,62	22,51	8,24	9,53	14,68	5,36	6,20	9,55
16	Γαλάτσι	0,125	4,86	11	38,26	43,63	65,10	13,33	15,20	22,68	8,72	9,94	14,83	5,68	6,48	9,67	3,70	4,22	6,29
17	Ηλιούπολη	0,07	6,98	11	40,14	46,25	68,67	13,98	16,11	23,92	9,14	10,53	15,64	5,96	6,87	10,20	3,88	4,47	6,64
18	Μάνδρα	0,125	7,28	11	53,46	61,51	93,68	18,63	21,43	32,64	12,18	14,01	21,34	7,94	9,13	13,91	5,17	5,94	9,05
19	Μενίδι	0,097	8,86	11	58,54	67,23	100,52	20,39	23,42	35,02	13,34	15,32	22,90	8,69	9,98	14,93	5,66	6,50	9,71
20	Πεντέλη (Δ.Β.)	0,097	9,55	12	65,99	75,36	111,24	22,99	26,25	38,75	15,03	17,17	25,34	9,80	11,19	16,52	6,38	7,28	10,75
21	Πεντέλη	0,097	9,94	10	62,02	71,77	109,10	21,61	25,00	38,01	14,13	16,35	24,85	9,21	10,66	16,20	5,99	6,94	10,54
22	Πικέρμι	0,097	6,25	10	43,86	49,98	73,45	15,28	17,41	25,59	9,99	11,39	16,73	6,51	7,42	10,91	4,24	4,83	7,10
23	Ψυττάλεια	0,125	5,46	11	35,32	41,35	65,48	12,31	14,41	22,81	8,05	9,42	14,92	5,24	6,14	9,72	3,41	4,00	6,33

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ

Όμβριες Καμπύλες

Πίνακας 8.2: Όρια εμπιστοσύνης για T=50 έτη

ΣΤΑΘΜΟΣ	1h						6h					
	95%		90%		80%		95%		90%		80%	
	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο
Αγ. Ιερόθεος	59,38	25,63	53,9	26,94	<b>48,968</b>	<b>28,119</b>	20,69	8,93	18,78	9,38	<b>17,061</b>	<b>9,785</b>
Βύρωνας	42,89	28,93	41,42	29,66	<b>40,097</b>	<b>30,317</b>	14,94	10,08	14,43	10,33	<b>13,971</b>	<b>10,555</b>
Γ Νεκροταφείο Νίκαιας	36,05	21,81	34,09	22,5	<b>32,326</b>	<b>23,121</b>	12,56	7,6	11,87	7,84	<b>11,249</b>	<b>8,056</b>
Ελληνικό	63,57	39,43	60,51	40,33	<b>57,756</b>	<b>41,14</b>	22,15	13,73	21,08	14,05	<b>20,117</b>	<b>14,338</b>
Λόφος Νυμφών	45,88	32,73	44,43	33,47	<b>43,125</b>	<b>34,136</b>	15,98	11,4	15,48	11,66	<b>15,03</b>	<b>11,894</b>
Μαρκόπουλο	45,3	28,79	43,05	29,69	<b>41,025</b>	<b>30,5</b>	15,78	10,03	15	10,34	<b>14,298</b>	<b>10,619</b>
Νέα Φιλαδέλφεια	59,87	34,29	56,42	35,77	<b>53,315</b>	<b>37,102</b>	20,86	11,95	19,66	12,46	<b>18,58</b>	<b>12,919</b>
Πειραιάς	42,93	19,66	38,96	20,7	<b>35,387</b>	<b>21,636</b>	14,95	6,85	13,57	7,21	<b>12,328</b>	<b>7,534</b>
Περιστερί	42,31	21,21	39,58	22,46	<b>37,123</b>	<b>23,585</b>	14,74	7,39	13,79	7,82	<b>12,935</b>	<b>8,207</b>
Τατόι	72,78	34,76	67,07	36,68	<b>61,931</b>	<b>38,408</b>	25,35	12,11	23,36	12,78	<b>21,569</b>	<b>13,383</b>
Χαλάνδρι	46,77	26,19	43,97	27	<b>41,45</b>	<b>27,729</b>	16,29	9,13	15,32	9,4	<b>14,447</b>	<b>9,643</b>
Ελευσίνα	67,4	26,35	60,76	27,94	<b>54,784</b>	<b>29,371</b>	23,48	9,18	21,17	9,73	<b>19,091</b>	<b>10,225</b>
Ζωγράφου	93,75	44,06	86,23	46,6	<b>79,462</b>	<b>48,886</b>	32,66	15,35	30,04	16,24	<b>27,682</b>	<b>17,041</b>
Αγ. Νικόλαος	86,43	35,86	78,3	37,89	<b>70,983</b>	<b>39,717</b>	30,11	12,49	27,28	13,2	<b>24,733</b>	<b>13,839</b>
Άνω Λιόσια	100,54	36,03	87,55	37,17	<b>75,859</b>	<b>38,196</b>	35,02	12,55	30,5	12,95	<b>26,432</b>	<b>13,31</b>
Γαλάτσι	62,82	25,69	57,22	27,14	<b>52,18</b>	<b>28,445</b>	21,88	8,95	19,93	9,46	<b>18,175</b>	<b>9,919</b>
Ηλιούπολη	69,32	24,85	62,73	26,92	<b>56,799</b>	<b>28,783</b>	24,15	8,66	21,85	9,38	<b>19,78</b>	<b>10,028</b>
Μάνδρα	90,26	34,63	81,9	36,79	<b>74,376</b>	<b>38,734</b>	31,44	12,06	28,53	12,82	<b>25,911</b>	<b>13,504</b>
Μενίδι	99,47	37,37	90,23	40,14	<b>81,914</b>	<b>42,633</b>	34,65	13,02	31,43	13,98	<b>28,532</b>	<b>14,844</b>
Πεντέλη (Δ.Β.)	105,64	44,83	95,86	47,28	<b>87,058</b>	<b>49,485</b>	36,8	15,62	33,39	16,47	<b>30,321</b>	<b>17,235</b>
Πεντέλη	113,57	39,98	99,14	40,84	<b>86,153</b>	<b>41,614</b>	39,56	13,93	34,54	14,23	<b>30,022</b>	<b>14,5</b>
Πικέρμι	76,27	29,98	67,16	30,58	<b>58,961</b>	<b>31,12</b>	26,57	10,44	23,4	10,65	<b>20,547</b>	<b>10,839</b>
Ψυττάλεια	62,89	21,19	56,68	22,79	<b>51,091</b>	<b>24,23</b>	21,91	7,38	19,74	7,94	<b>17,787</b>	<b>8,444</b>

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ

Όμβριες Καμπύλες

ΣΤΑΘΜΟΣ	12h						24h						48h					
	95%		90%		80%		95%		90%		80%		95%		90%		80%	
	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο
Αγ. Ιερόθεος	13,53	5,84	12,28	6,14	<b>11,155</b>	<b>6,41</b>	8,82	3,81	8	4	<b>7,262</b>	<b>4,171</b>	5,74	2,48	5,21	2,6	<b>4,733</b>	<b>2,708</b>
Βύρωνας	9,77	6,59	9,43	6,76	<b>9,124</b>	<b>6,913</b>	6,37	4,3	6,15	4,4	<b>5,952</b>	<b>4,49</b>	4,15	2,8	4	2,87	<b>3,865</b>	<b>2,933</b>
Γ Νεκροταφείο Νίκαιας	8,21	4,97	7,76	5,12	<b>7,355</b>	<b>5,255</b>	5,35	3,24	5,06	3,34	<b>4,799</b>	<b>3,43</b>	3,48	2,11	3,29	2,17	<b>3,119</b>	<b>2,224</b>
Ελληνικό	14,48	8,98	13,78	9,19	<b>13,15</b>	<b>9,379</b>	9,44	5,85	8,99	5,99	<b>8,585</b>	<b>6,116</b>	6,14	3,81	5,85	3,9	<b>5,589</b>	<b>3,981</b>
Λόφος Νυμφών	10,45	7,46	10,12	7,63	<b>9,823</b>	<b>7,783</b>	6,81	4,86	6,6	4,97	<b>6,411</b>	<b>5,069</b>	4,43	3,16	4,29	3,23	<b>4,164</b>	<b>3,293</b>
Μαρκόπουλο	10,32	6,56	9,81	6,76	<b>9,351</b>	<b>6,94</b>	6,73	4,28	6,39	4,41	<b>6,084</b>	<b>4,527</b>	4,38	2,78	4,16	2,87	<b>3,962</b>	<b>2,951</b>
Νέα Φιλαδέλφεια	13,64	7,81	12,85	8,15	<b>12,139</b>	<b>8,456</b>	8,89	5,09	8,38	5,31	<b>7,921</b>	<b>5,508</b>	5,79	3,31	5,45	3,46	<b>5,144</b>	<b>3,595</b>
Πειραιάς	9,78	4,48	8,88	4,71	<b>8,07</b>	<b>4,917</b>	6,37	2,92	5,79	3,07	<b>5,268</b>	<b>3,205</b>	4,15	1,9	3,77	2	<b>3,428</b>	<b>2,09</b>
Περιστέρη	9,64	4,83	9,02	5,12	<b>8,462</b>	<b>5,381</b>	6,28	3,15	5,88	3,33	<b>5,52</b>	<b>3,492</b>	4,09	2,05	3,83	2,17	<b>3,596</b>	<b>2,278</b>
Τατόι	16,58	7,92	15,28	8,36	<b>14,11</b>	<b>8,756</b>	10,81	5,16	9,96	5,45	<b>9,195</b>	<b>5,711</b>	7,03	3,36	6,48	3,54	<b>5,985</b>	<b>3,702</b>
Χαλάνδρι	10,65	5,97	10,02	6,15	<b>9,453</b>	<b>6,312</b>	6,95	3,89	6,53	4,01	<b>6,152</b>	<b>4,118</b>	4,41	2,53	4,25	2,61	<b>4,106</b>	<b>2,682</b>
Ελευσίνα	15,35	6	13,84	6,36	<b>12,481</b>	<b>6,684</b>	10,01	3,91	9,02	4,15	<b>8,129</b>	<b>4,366</b>	6,51	2,55	5,87	2,7	<b>5,294</b>	<b>2,835</b>
Ζωγράφου	21,36	10,04	19,64	10,62	<b>18,092</b>	<b>11,142</b>	13,92	6,54	12,8	6,92	<b>11,792</b>	<b>7,262</b>	9,06	4,26	8,33	4,5	<b>7,673</b>	<b>4,716</b>
Αγ. Νικόλαος	19,69	8,17	17,84	8,63	<b>16,175</b>	<b>9,044</b>	12,83	5,32	11,63	5,63	<b>10,55</b>	<b>5,909</b>	8,35	3,47	7,57	3,66	<b>6,868</b>	<b>3,831</b>
Άνω Λιόσια	22,9	8,21	19,94	8,47	<b>17,276</b>	<b>8,704</b>	14,93	5,35	13	5,52	<b>11,263</b>	<b>5,673</b>	9,72	3,48	8,46	3,59	<b>7,326</b>	<b>3,689</b>
Γαλάτσι	14,31	5,85	13,03	6,18	<b>11,878</b>	<b>6,477</b>	9,33	3,82	8,5	4,03	<b>7,753</b>	<b>4,219</b>	6,07	2,48	5,53	2,62	<b>5,044</b>	<b>2,746</b>
Ηλιούπολη	15,79	5,66	14,29	6,13	<b>12,94</b>	<b>6,553</b>	10,29	3,69	9,31	4	<b>8,428</b>	<b>4,279</b>	6,7	2,4	6,06	2,6	<b>5,484</b>	<b>2,78</b>
Μάνδρα	20,56	7,89	18,66	8,38	<b>16,95</b>	<b>8,821</b>	13,4	5,14	12,16	5,46	<b>11,044</b>	<b>5,748</b>	8,72	3,35	7,91	3,55	<b>7,181</b>	<b>3,73</b>
Μενίδι	22,66	8,51	20,55	9,14	<b>18,651</b>	<b>9,707</b>	14,77	5,55	13,4	5,96	<b>12,167</b>	<b>6,329</b>	9,61	3,61	8,72	3,88	<b>7,919</b>	<b>4,123</b>
Πεντέλη (Δ.Β.)	24,06	10,21	21,84	10,77	<b>19,842</b>	<b>11,274</b>	15,69	6,66	14,23	7,02	<b>12,916</b>	<b>7,344</b>	10,21	4,33	9,26	4,57	<b>8,405</b>	<b>4,786</b>
Πεντέλη	25,87	9,11	22,58	9,3	<b>19,619</b>	<b>9,471</b>	16,86	5,94	14,72	6,06	<b>12,794</b>	<b>6,168</b>	10,98	3,86	9,58	3,95	<b>8,32</b>	<b>4,031</b>
Πικέρμι	17,38	6,83	15,3	6,97	<b>13,428</b>	<b>7,096</b>	11,33	4,45	9,97	4,54	<b>8,746</b>	<b>4,621</b>	7,37	2,9	6,49	2,95	<b>5,698</b>	<b>2,995</b>
Ψυττάλεια	14,33	4,83	12,91	5,19	<b>11,632</b>	<b>5,514</b>	9,34	3,15	8,42	3,38	<b>7,592</b>	<b>3,587</b>	6,08	2,05	5,48	2,2	<b>4,94</b>	<b>2,335</b>



ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ

Όμβριες Καμπύλες

Πίνακας 8.3: Όρια εμπιστοσύνης για T=100 έτη

ΣΤΑΘΜΟΣ	1h						6h					
	95%		90%		80%		95%		90%		80%	
	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο
Αγ. Ιερόθεος	68,4	28,27	62,04	30	56,316	31,557	23,83	9,85	21,61	10,45	19,612	10,99
Βύρωνας	48,97	32,53	47,35	33,34	45,892	34,069	17,06	11,33	16,49	11,61	15,977	11,862
Γ Νεκροταφείο Νίκαιας	41,36	24,34	39,19	25,17	37,237	25,917	14,41	8,48	13,65	8,77	12,966	9,031
Ελληνικό	74,56	45,43	71,05	46,54	67,891	47,539	25,98	15,83	24,75	16,21	23,643	16,552
Λόφος Νυμφών	53,53	37,57	51,79	38,53	50,224	39,394	18,65	13,09	18,04	13,42	17,491	13,717
Μαρκόπουλο	51,37	32,11	49,05	33,22	46,962	34,219	17,89	11,19	17,09	11,57	16,37	11,912
Νέα Φιλαδέλφεια	69,85	39,24	66,03	41,2	62,592	42,964	24,33	13,67	23	14,35	21,803	14,962
Πειραιάς	49,31	21,49	44,67	22,85	40,494	24,074	17,18	7,49	15,56	7,96	14,102	8,383
Περιστέρη	49,38	24,15	46,14	25,54	43,224	26,791	17,2	8,41	16,07	8,9	15,053	9,341
Τατόι	84,89	39,22	77,64	41,8	71,115	44,122	29,57	13,66	27,05	14,56	24,782	15,37
Χαλάνδρι	54,11	29,48	51,01	30,5	48,22	31,418	18,85	10,27	17,77	10,62	16,798	10,935
Ελευσίνα	78,42	29,58	70,69	31,66	63,733	33,532	27,32	10,3	24,62	11,03	22,19	11,687
Ζωγράφου	110,28	49,67	100,78	53,16	92,23	56,301	38,42	17,3	35,11	18,52	32,131	19,618
Αγ. Νικόλαος	99,76	40,17	90,34	42,64	81,862	44,863	34,75	13,99	31,47	14,86	28,518	15,643
Άνω Λιόσια	115,22	40,95	101,22	41,93	88,62	42,812	40,14	14,27	35,26	14,61	30,868	14,916
Γαλάτσι	72,14	28,35	65,67	30,25	59,847	31,96	25,13	9,88	22,88	10,54	20,855	11,134
Ηλιούπολη	80,31	28,32	72,87	30,5	66,174	32,462	27,98	9,87	25,36	10,62	23,002	11,295
Μάνδρα	104,23	38,61	94,55	41,45	85,838	44,006	36,31	13,45	32,94	14,44	29,907	15,331
Μενίδι	114,39	41,86	104,01	45,22	94,668	48,244	39,85	14,58	36,24	15,75	32,991	16,803
Πεντέλη (Δ.Β.)	121,65	50,01	110,32	52,99	100,123	55,672	42,38	17,42	38,43	18,46	34,875	19,396
Πεντέλη	130,72	45,19	114,62	46,45	100,13	47,584	45,54	15,74	39,93	16,18	34,881	16,576
Πικέρμι	87,04	33,25	76,89	34,09	67,755	34,846	30,32	11,58	26,79	11,88	23,613	12,15
Ψυττάλεια	73,37	24,18	66,15	26,29	59,652	28,189	25,56	8,42	23,04	9,16	20,772	9,826

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ

Όμβριες Καμπύλες

ΣΤΑΘΜΟΣ	12h						24h						48h					
	95%		90%		80%		95%		90%		80%		95%		90%		80%	
	Ανω Όριο	Κάτω Όριο	Ανω Όριο	Κάτω Όριο	Ανω Όριο	Κάτω Όριο	Ανω Όριο	Κάτω Όριο	Ανω Όριο	Κάτω Όριο	Ανω Όριο	Κάτω Όριο	Ανω Όριο	Κάτω Όριο	Ανω Όριο	Κάτω Όριο	Ανω Όριο	Κάτω Όριο
Αγ. Ιερόθεος	15,58	6,44	14,13	6,83	<b>12,825</b>	<b>7,181</b>	10,16	4,2	9,21	4,45	<b>8,355</b>	<b>4,675</b>	6,61	2,73	6	2,9	<b>5,451</b>	<b>3,053</b>
Βύρωνας	11,15	7,41	10,79	7,59	<b>10,466</b>	<b>7,752</b>	7,27	4,83	7,03	4,95	<b>6,814</b>	<b>5,058</b>	4,73	3,14	4,58	3,22	<b>4,445</b>	<b>3,292</b>
Γ Νεκροταφείο Νίκαιας	9,42	5,55	8,93	5,73	<b>8,489</b>	<b>5,892</b>	6,14	3,61	5,82	3,74	<b>5,532</b>	<b>3,857</b>	4	2,35	3,79	2,43	<b>3,601</b>	<b>2,502</b>
Ελληνικό	16,99	10,35	16,18	10,6	<b>15,451</b>	<b>10,825</b>	11,07	6,75	10,55	6,91	<b>10,082</b>	<b>7,054</b>	7,21	4,39	6,87	4,5	<b>6,564</b>	<b>4,599</b>
Λόφος Νυμφών	12,19	8,56	11,8	8,78	<b>11,449</b>	<b>8,978</b>	7,95	5,58	7,69	5,72	<b>7,456</b>	<b>5,846</b>	5,17	3,63	5,01	3,72	<b>4,866</b>	<b>3,801</b>
Μαρκόπουλο	11,7	7,31	11,17	7,57	<b>10,693</b>	<b>7,804</b>	7,63	4,77	7,28	4,93	<b>6,965</b>	<b>5,074</b>	4,96	3,1	4,74	3,21	<b>4,542</b>	<b>3,309</b>
Νέα Φιλαδέλφεια	15,91	8,94	15,04	9,38	<b>14,257</b>	<b>9,776</b>	10,37	5,83	9,8	6,12	<b>9,287</b>	<b>6,381</b>	6,75	3,79	6,38	3,98	<b>6,047</b>	<b>4,151</b>
Πειραιάς	11,23	4,9	10,18	5,21	<b>9,235</b>	<b>5,489</b>	7,32	3,19	6,63	3,39	<b>6,009</b>	<b>3,57</b>	4,77	2,08	4,32	2,21	<b>3,915</b>	<b>2,327</b>
Περιστερί	11,25	5,5	10,51	5,82	<b>9,844</b>	<b>6,108</b>	7,33	3,59	6,85	3,79	<b>6,418</b>	<b>3,97</b>	4,77	2,33	4,46	2,47	<b>4,181</b>	<b>2,596</b>
Τατόι	19,34	8,94	17,69	9,52	<b>16,205</b>	<b>10,042</b>	12,61	5,82	11,53	6,21	<b>10,558</b>	<b>6,561</b>	8,2	3,79	7,5	4,04	<b>6,87</b>	<b>4,265</b>
Χαλάνδρι	12,33	6,72	11,62	6,95	<b>10,981</b>	<b>7,157</b>	8,03	4,38	7,57	4,53	<b>7,156</b>	<b>4,665</b>	5,23	2,85	4,93	2,95	<b>4,66</b>	<b>3,04</b>
Ελευσίνα	17,86	6,74	16,1	7,21	<b>14,516</b>	<b>7,633</b>	11,64	4,39	10,5	4,7	<b>9,474</b>	<b>4,979</b>	7,58	2,86	6,83	3,06	<b>6,155</b>	<b>3,24</b>
Ζωγράφου	25,12	11,32	22,96	12,11	<b>21,016</b>	<b>12,821</b>	16,37	7,38	14,96	7,89	<b>13,691</b>	<b>8,349</b>	10,66	4,8	9,74	5,14	<b>8,912</b>	<b>5,446</b>
Αγ. Νικόλαος	22,73	9,15	20,58	9,71	<b>18,645</b>	<b>10,214</b>	14,81	5,96	13,41	6,33	<b>12,15</b>	<b>6,663</b>	9,64	3,88	8,73	4,12	<b>7,911</b>	<b>4,336</b>
Ανω Λιόσια	26,25	9,33	23,06	9,55	<b>20,189</b>	<b>9,748</b>	17,11	6,08	15,03	6,23	<b>13,158</b>	<b>6,365</b>	11,13	3,96	9,78	4,05	<b>8,565</b>	<b>4,131</b>
Γαλάτσι	16,43	6,46	14,96	6,89	<b>13,637</b>	<b>7,277</b>	10,71	4,21	9,75	4,49	<b>8,886</b>	<b>4,742</b>	6,97	2,74	6,35	2,92	<b>5,792</b>	<b>3,082</b>
Ηλιούπολη	18,29	6,45	16,6	6,95	<b>15,079</b>	<b>7,4</b>	11,93	4,21	10,82	4,53	<b>9,821</b>	<b>4,818</b>	7,76	2,74	7,04	2,95	<b>6,392</b>	<b>3,139</b>
Μάνδρα	23,74	8,8	21,54	9,44	<b>19,56</b>	<b>10,016</b>	15,48	5,73	14,04	6,15	<b>12,744</b>	<b>6,528</b>	10,07	3,73	9,14	4,01	<b>8,303</b>	<b>4,262</b>
Μενίδι	26,06	9,53	23,69	10,3	<b>21,557</b>	<b>10,993</b>	16,99	6,22	15,44	6,71	<b>14,045</b>	<b>7,151</b>	11,05	4,04	10,05	4,37	<b>9,15</b>	<b>4,667</b>
Πεντέλη (Δ.Β.)	27,71	11,39	25,13	12,07	<b>22,808</b>	<b>12,682</b>	18,06	7,43	16,38	7,87	<b>14,868</b>	<b>8,266</b>	11,76	4,83	10,66	5,12	<b>9,67</b>	<b>5,381</b>
Πεντέλη	29,78	10,29	26,11	10,58	<b>22,807</b>	<b>10,841</b>	19,41	6,71	17,02	6,9	<b>14,869</b>	<b>7,071</b>	12,63	4,37	11,08	4,49	<b>9,685</b>	<b>4,598</b>
Πικέρμι	19,83	7,57	17,52	7,77	<b>15,441</b>	<b>7,95</b>	12,92	4,94	11,42	5,06	<b>10,07</b>	<b>5,168</b>	8,41	3,21	7,43	3,29	<b>6,548</b>	<b>3,362</b>
Ψυττάλεια	16,71	5,51	15,07	5,99	<b>13,594</b>	<b>6,422</b>	10,89	3,59	9,82	3,9	<b>8,857</b>	<b>4,179</b>	7,09	2,34	6,39	2,54	<b>5,76</b>	<b>2,72</b>

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ

Όμβριες Καμπύλες

Πίνακας 8.4: Όρια εμπιστοσύνης για T=1000 έτη

ΣΤΑΘΜΟΣ	1h						6h					
	95%		90%		80%		95%		90%		80%	
	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο
Αγ. Ιερόθεος	105,55	39,02	94,92	41,67	<b>85,353</b>	<b>44,055</b>	36,77	13,59	33,07	14,52	<b>29,74</b>	<b>15,357</b>
Βύρωνας	71,68	45,57	69	46,99	<b>66,588</b>	<b>48,268</b>	24,97	15,88	24,04	16,37	<b>23,203</b>	<b>16,811</b>
Γ Νεκροταφείο Νίκαιας	62,92	34,55	59,45	35,82	<b>56,327</b>	<b>36,963</b>	21,92	12,04	20,71	12,48	<b>19,621</b>	<b>12,876</b>
Ελληνικό	119,03	69,41	112,72	71,49	<b>107,041</b>	<b>73,362</b>	41,47	24,18	39,27	24,9	<b>37,29</b>	<b>25,548</b>
Λόφος Νυμφών	84,15	56,87	81,24	58,53	<b>78,621</b>	<b>60,024</b>	29,32	19,81	28,3	20,39	<b>27,382</b>	<b>20,912</b>
Μαρκόπουλο	74,33	44,15	70,8	46,01	<b>67,623</b>	<b>47,684</b>	25,89	15,38	24,66	16,03	<b>23,553</b>	<b>16,615</b>
Νέα Φιλαδέλφεια	110,88	58,98	104,56	62,21	<b>98,872</b>	<b>65,117</b>	38,63	20,55	36,43	21,67	<b>34,45</b>	<b>22,678</b>
Πειραιάς	74,50	28,96	67,44	31,4	<b>61,086</b>	<b>33,596</b>	25,96	10,09	23,5	10,94	<b>21,286</b>	<b>11,705</b>
Περιστέρη	77,85	35,68	72,68	37,88	<b>68,027</b>	<b>39,86</b>	27,12	12,43	25,32	13,19	<b>23,7</b>	<b>13,874</b>
Τατόι	129,25	56,46	119,05	60,8	<b>109,87</b>	<b>64,706</b>	45,03	19,67	41,47	21,18	<b>38,266</b>	<b>22,539</b>
Χαλάνδρι	83,66	42,65	79	44,35	<b>74,806</b>	<b>45,88</b>	29,15	14,86	27,52	15,45	<b>26,053</b>	<b>15,981</b>
Ελευσίνα	123,7	42,69	110,76	45,9	<b>99,114</b>	<b>48,789</b>	43,09	14,87	38,59	15,99	<b>34,54</b>	<b>16,998</b>
Ζωγράφου	172,59	73,03	158,87	78,62	<b>146,522</b>	<b>83,651</b>	60,13	25,44	55,35	27,39	<b>51,048</b>	<b>29,145</b>
Αγ. Νικόλαος	151,71	55,14	136,54	59,4	<b>122,887</b>	<b>63,234</b>	52,85	19,21	47,57	20,69	<b>42,818</b>	<b>22,022</b>
Άνω Λιόσια	177,71	57,76	158,5	60,54	<b>141,211</b>	<b>63,042</b>	61,91	20,12	55,22	21,09	<b>49,199</b>	<b>21,963</b>
Γαλάτσι	110,5	38,61	100,56	42,17	<b>91,614</b>	<b>45,374</b>	38,5	13,45	35,03	14,69	<b>31,907</b>	<b>15,806</b>
Ηλιούπολη	120,04	40,41	108,68	43,81	<b>98,456</b>	<b>46,87</b>	41,82	14,08	37,86	15,26	<b>34,296</b>	<b>16,322</b>
Μάνδρα	161,73	53,98	146,84	59,31	<b>133,439</b>	<b>64,107</b>	56,34	18,81	51,15	20,66	<b>46,479</b>	<b>22,325</b>
Μενίδι	173,51	58,74	157,95	64,11	<b>143,946</b>	<b>68,943</b>	60,45	20,46	55,03	22,33	<b>50,152</b>	<b>24,013</b>
Πεντέλη (Δ.Β.)	184,06	68	165,83	73,13	<b>149,423</b>	<b>77,747</b>	64,12	23,69	57,77	25,48	<b>52,055</b>	<b>27,091</b>
Πεντέλη	196,82	64,56	176,33	67,69	<b>157,889</b>	<b>70,507</b>	68,57	22,49	61,43	23,58	<b>55,004</b>	<b>24,561</b>
Πικέρμι	128,58	45,43	115,68	47,44	<b>104,07</b>	<b>49,249</b>	44,79	15,83	40,3	16,53	<b>36,259</b>	<b>17,16</b>
Ψυττάλεια	116,49	35,71	105,35	39,69	<b>95,324</b>	<b>43,272</b>	40,58	12,44	36,7	13,83	<b>33,208</b>	<b>15,081</b>

ΣΤΑΔΙΟ Ι - 1<sup>η</sup> ΦΑΣΗ

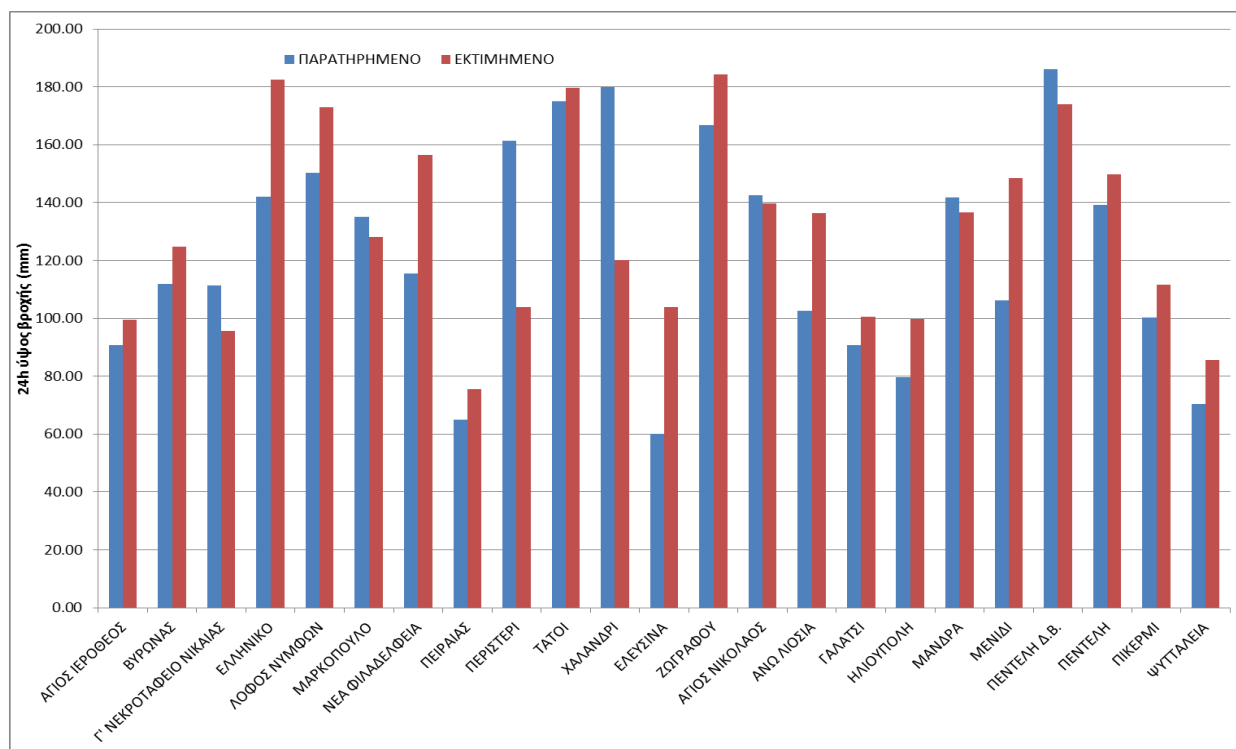
Όμβριες Καμπύλες

ΣΤΑΘΜΟΣ	12h						24h						48h					
	95%		90%		80%		95%		90%		80%		95%		90%		80%	
	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο	Άνω Όριο	Κάτω Όριο
Αγ. Ιερόθεος	24,04	8,89	21,62	9,49	<b>19,442</b>	<b>10,03</b>	15,67	5,79	14,09	6,19	<b>12,668</b>	<b>6,55</b>	10,2	3,77	9,17	4,06	<b>8,243</b>	<b>4,321</b>
Βύρωνας	16,33	10,38	15,72	10,7	<b>15,171</b>	<b>10,988</b>	10,64	6,77	10,25	6,98	<b>9,899</b>	<b>7,169</b>	6,93	4,4	6,67	4,54	<b>6,436</b>	<b>4,666</b>
Γ Νεκροταφείο Νίκαιας	14,33	7,87	13,54	8,16	<b>12,829</b>	<b>8,421</b>	9,34	5,13	8,83	5,32	<b>8,371</b>	<b>5,491</b>	6,08	3,34	5,75	3,46	<b>5,453</b>	<b>3,568</b>
Ελληνικό	27,12	15,81	25,68	16,28	<b>24,384</b>	<b>16,703</b>	17,67	10,31	16,74	10,62	<b>15,903</b>	<b>10,899</b>	11,5	6,71	10,89	6,91	<b>10,341</b>	<b>7,09</b>
Λόφος Νυμφών	19,17	12,96	18,51	13,33	<b>17,916</b>	<b>13,663</b>	12,5	8,44	12,06	8,69	<b>11,664</b>	<b>8,915</b>	8,13	5,5	7,85	5,66	<b>7,598</b>	<b>5,804</b>
Μαρκόπουλο	16,93	10,06	16,13	10,48	<b>15,41</b>	<b>10,858</b>	11,04	6,56	10,51	6,83	<b>10,033</b>	<b>7,073</b>	7,18	4,27	6,84	4,45	<b>6,534</b>	<b>4,612</b>
Νέα Φιλαδέλφεια	25,26	13,44	23,82	14,17	<b>22,524</b>	<b>14,827</b>	16,46	8,76	15,53	9,24	<b>14,693</b>	<b>9,672</b>	10,72	5,7	10,1	6,01	<b>9,542</b>	<b>6,289</b>
Πειραιάς	16,97	6,6	15,36	7,15	<b>13,911</b>	<b>7,645</b>	11,06	4,3	10,01	4,66	<b>9,065</b>	<b>4,984</b>	7,2	2,8	6,52	3,03	<b>5,701</b>	<b>3,340</b>
Περιστέρη	17,73	8,13	16,56	8,63	<b>15,507</b>	<b>9,08</b>	11,56	5,3	10,79	5,62	<b>10,097</b>	<b>5,908</b>	7,52	3,45	7,02	3,66	<b>6,622</b>	<b>3,899</b>
Τατόι	29,44	12,86	27,12	13,85	<b>25,032</b>	<b>14,741</b>	19,19	8,38	17,68	9,03	<b>16,321</b>	<b>9,615</b>	12,49	5,46	11,51	5,88	<b>10,277</b>	<b>6,320</b>
Χαλάνδρι	19,06	9,72	18	10,1	<b>17,046</b>	<b>10,442</b>	12,42	6,33	11,73	6,59	<b>11,109</b>	<b>6,824</b>	8,08	4,12	7,63	4,29	<b>7,225</b>	<b>4,443</b>
Ελευσίνα	28,18	9,73	25,23	10,46	<b>22,575</b>	<b>11,117</b>	18,37	6,34	16,45	6,82	<b>14,722</b>	<b>7,252</b>	11,95	4,13	10,7	4,44	<b>9,575</b>	<b>4,719</b>
Ζωγράφου	39,32	16,64	36,19	17,91	<b>33,373</b>	<b>19,053</b>	25,63	10,84	23,59	11,67	<b>21,754</b>	<b>12,417</b>	16,68	7,06	15,35	7,6	<b>14,153</b>	<b>8,086</b>
Αγ. Νικόλαος	34,56	12,56	31,1	13,53	<b>27,986</b>	<b>14,403</b>	22,53	8,19	20,27	8,82	<b>18,236</b>	<b>9,387</b>	14,66	5,33	13,19	5,74	<b>11,867</b>	<b>6,109</b>
Άνω Λιόσια	40,48	13,16	36,11	13,79	<b>32,177</b>	<b>14,357</b>	26,39	8,58	23,54	8,99	<b>20,975</b>	<b>9,359</b>	17,17	5,58	15,32	5,85	<b>13,655</b>	<b>6,093</b>
Γαλάτσι	25,17	8,79	22,91	9,61	<b>20,876</b>	<b>10,348</b>	16,14	5,73	14,93	6,26	<b>13,841</b>	<b>6,737</b>	10,68	3,73	9,72	4,08	<b>8,856</b>	<b>4,395</b>
Ηλιούπολη	27,35	9,21	24,76	9,98	<b>22,429</b>	<b>10,673</b>	17,83	6	16,14	6,51	<b>14,619</b>	<b>6,969</b>	11,6	3,91	10,5	4,23	<b>9,51</b>	<b>4,518</b>
Μάνδρα	36,84	12,3	33,45	13,51	<b>30,399</b>	<b>14,599</b>	24,01	8,02	21,8	8,81	<b>19,811</b>	<b>9,521</b>	15,63	5,22	14,19	5,73	<b>12,894</b>	<b>6,189</b>
Μενίδι	39,53	13,38	35,98	14,6	<b>32,785</b>	<b>15,698</b>	25,76	8,72	23,45	9,52	<b>21,371</b>	<b>10,24</b>	16,77	5,68	15,26	6,2	<b>13,901</b>	<b>6,668</b>
Πεντέλη (Δ.Β.)	41,93	15,49	37,78	16,66	<b>34,045</b>	<b>17,713</b>	27,33	10,1	24,62	10,86	<b>22,181</b>	<b>11,544</b>	17,79	6,57	16,03	7,07	<b>14,446</b>	<b>7,52</b>
Πεντέλη	44,84	14,71	40,17	15,42	<b>35,967</b>	<b>16,059</b>	29,23	9,59	26,18	10,05	<b>23,435</b>	<b>10,464</b>	19,02	6,24	17,04	6,54	<b>15,258</b>	<b>6,81</b>
Πικέρμι	29,29	10,35	26,35	10,81	<b>23,704</b>	<b>11,224</b>	19,09	6,75	17,18	7,04	<b>15,461</b>	<b>7,301</b>	12,43	4,39	11,18	4,58	<b>10,055</b>	<b>4,751</b>
Ψυττάλεια	26,54	8,13	24	9,04	<b>21,714</b>	<b>9,859</b>	17,3	5,3	15,64	5,89	<b>14,146</b>	<b>6,421</b>	11,26	3,45	10,18	3,84	<b>9,208</b>	<b>4,191</b>

## 9 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ

Στον Πίνακα 7.1 παρουσιάζονται συνοπτικά οι παράμετροι των ομβρίων καμπυλών για τους σταθμούς της περιοχής μελέτης, όπως υπολογίστηκαν με την διαδικασία που περιγράφηκε στα προηγούμενα κεφάλαια. Με βάση τις παραμέτρους αυτές εκτιμήθηκαν τα ύψη μέγιστης βροχόπτωσης διάρκειας 24 ωρών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.

Παράλληλα έγινε σύγκριση του ιστορικού μέγιστου καταγεγραμμένου ύψους βροχόπτωσης σε κάθε σταθμό (διάρκειας 24 ωρών) με το αντίστοιχης διάρκειας εκτιμηθέν μέγιστο που εκτιμάται από την όμβρια καμπύλη του σταθμού για περίοδο επαναφοράς ίση με το μέγεθος του αντίστοιχου δείγματος. Από την σύγκριση των αποτελεσμάτων προκύπτει καλή προσέγγιση των εκτιμημένων τιμών από τις όμβριες καμπύλες στις ιστορικές παρατηρημένες τιμές με εξαίρεση τις περιπτώσεις όπου καταγράφονται ακραίες τιμές μεγίστων οι οποίες και δεν ήταν δυνατό να προσεγγιστούν.



Σχήμα 9.1: Σύγκριση παρατηρημένων και εκτιμημένων 24ωρων υψών βροχής για περίοδο επαναφοράς ίση με το μήκος κάθε δείγματος

Πίνακας 9.1: Χαρακτηριστικές τιμές 24ωρου ύψους βροχής στις θέσεις όλων των βροχομετρικών σταθμών για διάφορες περιόδους επαναφοράς (mm)

A/A	ΣΤΑΘΜΟΣ	Ιστορικό δείγμα	Ιστορικό Μέγιστο	50	100	1000	N (mm/h)	N (mm)
1	ΑΓΙΟΣ ΙΕΡΟΘΕΟΣ	12	90,70	5,55	6,34	9,49	4,14	99,48
2	ΒΥΡΩΝΑΣ	51	112,00	5,17	5,86	8,44	5,20	124,78
3	Γ' ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ	42	111,40	4,11	4,67	6,94	3,98	95,63
4	ΕΛΛΗΝΙΚΟ	59	142,00	7,31	8,52	13,37	7,60	182,40
5	ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	150	150,20	5,72	6,63	10,28	7,21	172,93
6	ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	52	135,20	5,30	5,98	8,5	5,34	128,21
7	ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	44	115,60	6,69	7,79	12,17	6,52	156,46
8	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	13	65,00	4,08	4,63	6,85	3,15	75,65
9	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	46	161,30	4,40	5,10	7,89	4,33	103,90
10	ΤΑΤΟΙ	56	175,10	7,29	8,41	12,68	7,48	179,55
11	ΧΑΛΑΝΔΡΙ	45	180,00	5,11	5,87	8,91	5,01	120,21
12	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	12	60,20	6,04	7,00	10,84	4,32	103,79
13	ΖΩΓΡΑΦΟΥ	21	166,83	9,34	10,83	16,8	7,68	184,40
14	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	12	142,60	7,94	9,10	13,53	5,82	139,63
15	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	10	102,60	8,24	9,53	14,68	5,68	136,35
16	ΓΑΛΑΤΣΙ	11	90,80	5,68	6,48	9,67	4,18	100,43
17	ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ	11	79,70	5,96	6,87	10,2	4,15	99,71
18	ΜΑΝΔΡΑ	11	141,8	7,94	9,13	13,91	5,70	136,69
19	ΜΕΝΙΔΙ	11	106,3	8,69	9,98	14,93	6,19	148,55
20	ΠΕΝΤΕΛΗ Δ.Β.	12	186,2	9,8	11,19	16,52	7,25	174,06
21	ΠΕΝΤΕΛΗ	10	139,1	9,21	10,66	16,2	6,24	149,87
22	ΠΙΚΕΡΜΙ	10	100,2	6,51	7,42	10,91	4,65	111,63
23	ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ	11	70,5	5,24	6,14	9,72	3,56	85,51

## 10 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΟΜΒΡΙΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ

### 10.1 Υφιστάμενες όμβριες καμπύλες

Παράλληλα με την ανωτέρω διαδικασία, έγινε συλλογή των ήδη καταστρωμένων ομβρίων καμπυλών για την ευρύτερη περιοχή μελέτης. Τα στοιχεία έχουν προέλθει από την Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη Λεκάνη του Κηφισού.

Η Υδρολογική Μελέτη Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη Λεκάνη του Κηφισού αποτελεί τμήμα της «Μελέτης διαχείρισης Κηφισού (Υποέργο 004) (Τμήμα: από εκβολή μέχρι την περιοχή Κόκκινου Μύλου)». Η μελέτη έχει ανατεθεί από τη Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας της ΓΓΔΕ του π. ΥΠΕΧΩΔΕ στα Συμπράττοντα Γραφεία: Εξάρχου Νικολόπουλος Μπενσασσών Σύμβουλοι Μηχανικοί, Denco Σύμβουλοι Μηχανικοί, Γ. Καραβοκύρης και Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί, Γ. & Μ. Καφετζόπουλος, Δ. Μπενάκης & Σια, Λ. Μπενσασσών, Ν. Γκόγκος, Γ. Σκαμπέλος.

Η μελέτη περιλαμβάνει στο Παράρτημα Ε την παρουσίαση μαθηματικών εκφράσεων ομβρίων καμπυλών στην περιοχή της Αθήνας από άλλες μελέτες καθώς και τη σύγκρισή τους με αυτές της μελέτης.

Στις εξισώσεις που παρουσιάζονται οι μονάδες είναι ενιαίες, δηλαδή για τις εντάσεις βροχής ( $i$ ) mm/h, για τις χρονικές κλίμακες ( $d$ ) h και για τις περιόδους επαναφοράς ( $T$ ) έτη.

#### 1. Ευστρατιάδης (1954)

Οι πρώτες όμβριες καμπύλες της Αθήνας φαίνεται ότι κατασκευάστηκαν το 1954 από τον Γρηγόριο Ευστρατιάδη και δημοσιεύτηκαν στο περιοδικό Τεχνικά Χρονικά (Τεύχος 365-366, 1954) και αργότερα θεσμοθετήθηκαν για τον υπολογισμό δικτύων ομβρίων με την Απόφαση του Υπουργείου Δημοσίων Έργων Δ. 22421/1966-07-08. Οι καμπύλες υπολογίστηκαν από βροχογραφικά δεδομένα του σταθμού του Λόφου Νυμφών για χρονικές κλίμακες 5 min έως 5 h και έχουν τη μορφή:

$$i = \frac{\alpha(T)}{d + \beta(T)}$$

όπου η παράμετρος  $\alpha$  παίρνει τιμές 23.8, 34.7, 50.7 και 62.2 για περιόδους επαναφοράς 1, 2, 5 και 10 έτη, αντίστοιχα, και η παράμετρος  $\beta$  παίρνει τιμές 0.293, 0.337, 0.390 και 0.407, αντίστοιχα. Οι καμπύλες επανεξετάστηκαν από την Υδρομηχανική το 1965 και επεκτάθηκαν για περιόδους επαναφοράς 20, 50 και 100 έτη με τιμές τις παραμέτρου  $\alpha$  72.1, 92.0 και 110.0, αντίστοιχα, και τιμές της παραμέτρου  $\beta$  0.432, 0.467 και 0.500, αντίστοιχα.

Η σχέση έχει χρησιμοποιηθεί και πιο πρόσφατα (1990), για τον υπολογισμό της βροχόπτωσης σχεδιασμού στα πλαίσια της μελέτης έργων αποχέτευσης της Ε.Λ. Ελευσίνας - Α/Α Σπάτων (Αττική Οδός) στα τμήματα Α.Κ. Μεταμόρφωσης - Α. Κ. Κηφισιάς - Α.Κ. Παλλήνης, καθώς και στη μελέτη αποχέτευσης - αποστράγγισης της Λ. Κύμης στο τμήμα Α από ΕΛΕΣΣ έως Ε.Ο. Νο 1.

#### 2. Υδρομηχανική (1965)

Για τον υπολογισμό της βροχόπτωσης σχεδιασμού στα πλαίσια της οριστικής μελέτης υδραυλικών έργων στην ευρύτερη περιοχή Κηφισού έγινε γενίκευση της έκφρασης των καμπυλών Ευστρατιάδη, στην ακόλουθη μορφή:

$$i = \frac{28,92 \times T^{0,32}}{d + 0,31 \times T^{0,11}}$$

### 3. Ευστρατιάδης - Μαχαίρας (1966)

Πρόκειται για διαφοροποίηση (μετά από συμπλήρωση και με νεότερα δεδομένα) της γενικευμένης έκφρασης των καμπυλών Ευστρατιάδη, στην ακόλουθη μορφή:

$$i = \frac{24,88 \times T^{0,42}}{d + 0,32 \times T^{0,12}}$$

### 4. Δάλλας (1968)

Στην υπόψη μελέτη, στα πλαίσια της αναδιευθέτησης του Κηφισού, υπολογίστηκε μια σειρά από όμβριες καμπύλες μεμονωμένα για διάφορους σταθμούς αλλά και για το σύνολο των σταθμών. Ειδικότερα, οι εκφράσεις των καμπυλών που προτάθηκαν είναι οι ακόλουθες.

Χαρακτηριστική καμπύλη για το λεκανοπέδιο της Αθήνας, κατασκευασμένη με βάση ενοποιημένο δείγμα από τους σταθμούς: Λόφος Νυμφών, Αθήνα-Ομόνοια, Βύρωνας, Νίκαια, Πειραιάς, Πεντέλη, Περιστερί, Χαλάνδρι (συνολικό πλήθος παρατηρήσεων: 125 έτη):

$$i = \frac{12,8 \times T^{1/3}}{d^{2/3}}$$

Λόφος Νυμφών, χρονικές κλίμακες από 6 min μέχρι 24 h

$$i = \frac{11,1 \times T^{0,31}}{d^{0,6}}$$

Λόφος Νυμφών, για χρονικές κλίμακες μέχρι 3 h

$$i = \frac{15,1 \times T^{0,37}}{d^{0,6}}$$

Στην ίδια μελέτη, υπολογίστηκαν οι ακόλουθες σχέσεις για τους αντίστοιχους σταθμούς.

Ομόνοια (από 17 έτη παρατηρήσεων)

$$i = \frac{17,6 \times T^{0,32}}{d^{0,84}}$$

Πειραιάς (από 5,5 έτη παρατηρήσεων)

$$i = \frac{11,6 \times T^{0,35}}{d^{0,67}}$$

Πεντέλη (από 7 έτη παρατηρήσεων)

$$i = \frac{12,5 \times T^{0,33}}{d^{0,44}}$$

Περιστερί (από 5,5 έτη παρατηρήσεων)

$$i = \frac{17,0 \times T^{0,41}}{d^{0,51}}$$

Φιλοθέη (από 14,5 έτη παρατηρήσεων)

$$i = \frac{15,1 \times T^{0,40}}{d^{0,77}}$$



### 5. Δάλλας - ΕΟΤ (1968)

Για τον υπολογισμό της βροχόπτωσης σχεδιασμού, στα πλαίσια της μελέτης έργων τουριστικής αξιοποίησης του Φαληρικού Όρμου, χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση:

$$i = \frac{\alpha(T)}{d^{2/3}}$$

όπου ο συντελεστής  $\alpha$  παίρνει τιμές 24, 27.5, 33, 39 και 45 για περιόδους επαναφοράς  $T = 5, 10, 20, 50$  και 100 έτη, αντίστοιχα.

### 6. Υδραυλική (1974)

Η Υδραυλική (1974) μελέτησε βροχές διάρκειας άνω των 20 min τόσο από το σταθμό Λόφου Νυμφών όσο και από 25 σταθμούς του λεκανοπεδίου Αθηνών και κατέληξε στις ακόλουθες σχέσεις:

Για το ενοποιημένο δείγμα από πολλούς σταθμούς:

$$i = \frac{14,28 \times T^{0,26}}{d^{0,71}}$$

Για το Λόφο Νυμφών:

$$i = \frac{13,4 \times T^{0,27}}{d^{0,68}}$$

Τελικώς πρότεινε τη χρήση της δεύτερης καμπύλης για τη λεκάνη Κηφισού, αλλά μετά από προσαύξηση των τιμών των εντάσεων κατά 6-15.8%, έτσι ώστε ο αριθμητής της εξίσωσης της μελέτης της Υδραυλικής (1974) για το Λόφο Νυμφών να έχει τιμές 18,1, 22,3, 26,5, 32,2, 42,6 και 53,8 για περιόδους επαναφοράς 2, 5, 10, 20, 50 και 100 έτη, αντίστοιχα.

### 7. Υδραυλική-Υδροτεχνική (1974)

Η εν λόγω σχέση που χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια της προκαταρκτικής μελέτης έργων διευθέτησης Κηφισού προσαυξάνει τον αριθμητή της εξίσωσης που αναφέρθηκε προηγουμένως για το Λόφο Νυμφών και παράλληλα εισάγει μια διορθωτική σχέση για τις μικρές χρονικές κλίμακες. Η τελική εξίσωση έχει την έκφραση:

$$i = \min\left(\frac{19,86 \times T^{0,27}}{d^{0,68}}, \frac{23,57 \times T^{0,29}}{(d + 0,30)^{0,57}}\right)$$

### 8. Watson (1979)

Η Watson (1979) χρησιμοποιεί αρχικώς την πρώτη εξίσωση από τη μελέτη Δάλα (1968), αλλά θεωρεί υπερβολικές τις τιμές εντάσεων που είναι μεγαλύτερες των 40 mm/h, οπότε προτείνει την ακόλουθη διορθωτική εξίσωση:

$$i = \min\left(\frac{12,8 \times T^{1/3}}{d^{2/3}}, \frac{8,13 \times T^{0,5} \times e^{\alpha}}{d}\right), \alpha = 0,5 - 0.016i$$

Η εξίσωση είναι πεπλεγμένη ως προς  $i$  και η επίλυσή της απαιτεί αριθμητική (π.χ. επαναληπτική) μέθοδο. Η Watson (1979) θεωρεί την ως άνω εξίσωση αντιπροσωπευτική για το σύνολο της λεκάνης του Κηφισού, ενώ για «τοπικές υπολεκάνες» προτείνει την προσαύξηση των τιμών με συντελεστή  $f = 1.42$ .

### 9. Υδρομηχανική - Πάρνηθα (1979)

Χρησιμοποιώντας δεδομένα από τους σταθμούς Τατοΐου (ΕΜΥ, 55 έτη), Δεκελείας (ΜΥΑΑ, 44 έτη), Δεκελείας (ΕΥΔΑ, 43 έτη), Πάρνηθας (ΜΥΑΑ, 32 έτη) και Πάρνηθας (ΕΜΥ, 11 έτη), κατασκευάστηκε η εξίσωση:

$$i = \frac{\alpha(T)}{d^{0,71}}$$

όπου για τα ενοποιημένα δεδομένα ο συντελεστής  $\alpha$  παίρνει τιμές 12.6, 20.13, 27.35, 32.15, 36.57, 41.9 και 46.9 για περιόδους επαναφοράς 1.1, 2, 5, 10, 20, 50 και 100 έτη, αντίστοιχα. Ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον στοιχείο από την υπόψη μελέτη είναι η ταυτότητα των συντελεστών των μεμονωμένων όμβριων καμπυλών των σταθμών Τατοΐου (υψόμετρο 239 m) και Πάρνηθας (υψόμετρο 900 m) ενώ μικρότερες εντάσεις προέκυψαν για το σταθμό Δεκελείας (υψόμετρο 480 m).

### 10. Υδραυλική (1980)

Μετά από διεξοδική ανάλυση η μελέτη προτείνει τις ακόλουθες σχέσεις:

Για τη λεκάνη Κηφισού εν συνόλω την εξίσωση που αναφέρθηκε παραπάνω από τη μελέτη Δάλα (1968).

Για τα τοπικά δίκτυα των κεντρικών περιοχών του λεκανοπεδίου της Αθήνας την προσαυξημένη έκδοση της εξίσωσης που αναφέρθηκε παραπάνω για το Λόφο Νυμφών (Υδραυλική, 1974) με επιπλέον προσαύξηση 29%, σε ό,τι αφορά τις μεγάλες χρονικές κλίμακες, αλλά και με απομείωση για τις μικρές χρονικές κλίμακες. Η τελικώς εξαγόμενη σχέση γράφεται:

$$i = \min \left( \frac{16,5 \times T^{0,33}}{d^{0,67}}, \frac{22,1 \times T^{0,3}}{(d + 0,40)^{0,6}} \right)$$

Για την περιοχή Αχαρνών για την εξίσωση μετά από αναγωγή με πολλαπλασιαστικό συντελεστή  $\theta$ , ο οποίος προκύπτει από τη σχέση:

$$\theta = \frac{2,02}{T^{0,18}} - \frac{1,34}{T}$$

### 11. ΟΤΜΕ - ENM (1983)

Για τον υπολογισμό της βροχόπτωσης σχεδιασμού στα πλαίσια της «Μελέτης αποχετεύσεως ομβρίων και ακαθάρτων υδάτων περιοχής Πειραιά», με δεδομένα βροχομετρικού σταθμού Λόφου Νυμφών, χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση:

$$i = \frac{\alpha(T)}{(d + 0,12)^{0,71}}$$

όπου ο συντελεστής  $\alpha$  δίνεται σε πινακοποιημένη μορφή ως συνάρτηση της περιόδου επαναφοράς και της «αξιοπιστίας». Για μέτρο «αξιοπιστίας» 50%, όπως χρησιμοποιήθηκε στις μελέτες έργων αντιπλημμυρικής προστασίας και αποχέτευσης ομβρίων της ευρύτερης περιοχής του Φαληρικού όρμου στα πλαίσια των ολυμπιακών έργων καθώς και στα πλαίσια των μελετών του ΤΡΑΜ, ο συντελεστής  $\alpha$  παίρνει τις τιμές 36, 45, 53 και 64 για περιόδους επαναφοράς 5, 10, 20 και 50 έτη, αντίστοιχα.

**12. Υδραυλική - Αθήνα (1983)**

Για τον υπολογισμό της βροχόπτωσης σχεδιασμού στα πλαίσια της μελέτης υδραυλικών έργων στην ευρύτερη περιοχή των Αθηνών, με δεδομένα βροχομετρικού σταθμού Λόφου Νυμφών, χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω εξισώσεις:

$$i = \min \left( \frac{16,5 \times T^{0,33}}{d^{0,57}}, \frac{20,8 \times T^{0,29}}{(d + 0,30)^{0,57}} \right)$$

Το πρώτο μέρος της εξίσωσης που ισχύει για μεγάλες χρονικές κλίμακες είναι ταυτόσημο με το αντίστοιχο της εξίσωσης από τη μελέτη της Υδραυλικής, (1980), ενώ το δεύτερο μέρος είναι όμοιο με το αντίστοιχο της εξίσωσης από τη μελέτη των Υδραυλική-Υδροτεχνική, (1974) μετά από αναγωγή με πολλαπλασιαστικό συντελεστή  $20.8/23.57 = 0.88$ . Θεωρήθηκε ότι η εξίσωση ισχύει για λεκάνες απορροής με έκταση από 50.35 km<sup>2</sup> έως 367.78 km<sup>2</sup>.

**13. Υδραυλική - Αχαρνές (1983)**

Για τον υπολογισμό της βροχόπτωσης σχεδιασμού στα πλαίσια της προκαταρκτικής μελέτης έργων αποχέτευσης ομβρίων της περιοχής Αχαρνών, με δεδομένα των βροχομετρικών σταθμών Περιστερίου, Τατοΐου, Μπογιατιού, Δεκέλειας και Πάρνηθας, χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω εξίσωση:

$$i = \min \left( \frac{23,45 \times T^{0,25}}{d^{0,71}}, \frac{30,76 \times T^{0,28}}{(d + 0,30)^{0,57}} \right)$$

Η σχέση αυτή χρησιμοποιήθηκε και στις μελέτες έργων αποχέτευσης της Ε.Λ. Ελευσίνας - Α/Α Σπάτων (1990), τμήμα Α.Κ. Μεταμόρφωσης - Αυχένas Μαυρηγόρας, στην μελέτη αποχέτευσης - αποστράγγισης της Λ. Κύμης στο τμήμα Β από Ε.Ο. Νο 1 έως Ολυμπιακό Χωριό, καθώς και στη μελέτη διευθέτησης ρεμάτων του Ολυμπιακού Χωριού (ρ. Αχαρνών).

**14. Υδραυλική - Περιστερί/Δαφνί (1983)**

Για τον υπολογισμό της βροχόπτωσης σχεδιασμού στα πλαίσια της μελέτης διευθέτησης ρευμάτων Περιστερίου και Δαφνίου, χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω εξισώσεις:

$$i = \min \left( \frac{\alpha(T)}{d^{0,71}}, \frac{\beta(T)}{(d + 0,30)^{0,57}} \right)$$

όπου ο συντελεστής α παίρνει τιμές 24.55, 35.12, 41.24, 46.96 και 53.95 για περιόδους επαναφοράς T = 2, 5, 10, 20 και 50 έτη, αντίστοιχα, ενώ ο συντελεστής β παίρνει τιμές 34.78, 48.99, 58.61, 68.01 και 80.08, αντίστοιχα. Παρατηρείται ότι οι παρονομαστές της εν λόγω σχέσης είναι ταυτόσημοι με αυτούς της εξίσωσης της μελέτης της Υδραυλικής (1983).

**15. Μαχαίρας - Παιανία (1983)**

Κατά την "Προμελέτη Διευθετήσεως Ρέματος Ραφήνας" η οποία εκπονήθηκε από το Γραφείο Μαχαίρα για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ (Δ3) το 1983, υπολογίστηκε όμβρια καμπύλη για την περιοχή της Παιανίας χρησιμοποιώντας στοιχεία παρατηρήσεων ύψους - διάρκειας από βροχόμετρο, για τα έτη 1952-56, 1958-59 και 1963-66 από σταθμό του Υπουργείου Γεωργίας ο οποίος λειτούργησε κατά την περίοδο 1949-66, καθώς και του βροχογράφου της ΕΜΥ για τα έτη 1973-75. Η όμβρια καμπύλη έχει τη μαθηματική έκφραση:

$$i = \frac{14,37 \times T^{0,306}}{d^{0,537}}$$

Λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη ορεινής περιοχής στο βόρειο τμήμα της λεκάνης, η προαναφερθείσα Προμελέτη Διευθετήσεως Ρέματος Ραφήνας προτείνει προσαύξηση κατά 20-25% προκειμένου να

βρεθεί η όμβρια καμπύλη της όλης λεκάνης. Η τελικά προτεινόμενη σχέση για την λεκάνη ρέματος Ραφήνας είναι:

$$i = \frac{18,0 \times T^{0,306}}{d^{0,537}}$$

Η ίδια πρακτικώς καμπύλη (μετά από στρογγύλευση κατά 1 δεκαδικό ψηφίο των συντελεστών) χρησιμοποιήθηκε και για τη λεκάνη Ερασίνου και στα πλαίσια μελετών της Αττικής Οδού.

#### 16. Υδραυλική/Υδροτεχνική - Φιλαδέλφεια (1988)

Για τον υπολογισμό της βροχόπτωσης σχεδιασμού στα πλαίσια της οριστικής μελέτης έργων αναδιευθέτησης του Κηφισού και των συμβαλλόντων ρευμάτων (1990), στο τμήμα από την οδό Πειραιώς μέχρι τον κόμβο Ιεράς Οδού (Χ.Θ. 1+400 - Χ.Θ. 5+060) (1991), καθώς και στα πλαίσια των μελετών έργων εκβολών Περισσοῦ και Λιοσίων (1988), χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω εξίσωση, που καταρτίστηκε με δεδομένα του σταθμού Φιλαδέλφειας:

$$i = \min\left(\frac{24,04 \times T^{0,23}}{d^{0,71}}, \frac{33,88 \times T^{0,26}}{(d + 0,30)^{0,57}}\right)$$

Παρατηρείται ότι οι παρονομαστές της εν λόγω σχέσης είναι ταυτόσημοι με αυτούς της εξίσωσης για τις Αχαρνές (Υδραυλική, 1983), αλλά οι αριθμητές διαφέρουν.

#### 17. Koutsoyiannis and Baloutsos (2000)

Στη δημοσίευση αυτή παρουσιάστηκε η εξής έκφραση ομβρίων καμπυλών για την Αθήνα:

$$i = \frac{152,9(T^{0,185} - 0,45)}{(1 + d/0,189)^{0,795}}$$

Η καμπύλη αυτή προέκυψε χρησιμοποιώντας σαν δείγμα τα ετήσια ημερήσια μέγιστα βροχοπτώσεων του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, με χρονοσειρά 136 έτη τότε, και τα ετήσια μέγιστα βροχοπτώσεων του σταθμού Ελληνικού σε μικρότερες χρονικές κλίμακες, με χρονοσειρά 30 έτη τότε.

#### 18. Κουτσογιάννης κ.α. (2010)

Στα πλαίσια της Υδρολογικής Μελέτης Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη Λεκάνη του Κηφισού εξήχθησαν όμβριες καμπύλες. Για το πεδινό τμήμα της λεκάνης του Κηφισού (μέχρι 200m υψόμετρο) η καμπύλη έχει την εξής μορφή:

$$i = \frac{207(T^{0,15} - 0,61)}{(1 + d/0,17)^{0,77}}$$

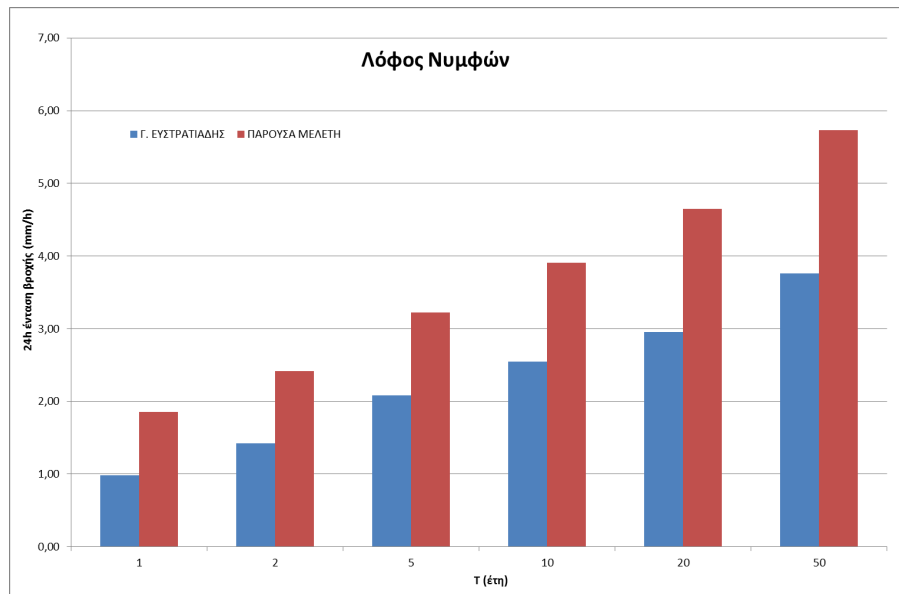
ενώ για το ορεινό και ημιορεινό τμήμα της λεκάνης (περισσότερο από 200m υψόμετρο)

$$i = \frac{260(T^{0,15} - 0,61)}{(1 + d/0,17)^{0,77}}$$

Για την παραγωγή αυτών των καμπυλών χρησιμοποιήθηκαν καταγραφές μέγιστων βροχοπτώσεων από 10 βροχόμετρα και 4 βροχογράφους της Αττικής τα δεδομένα των οποίων κρίθηκαν αξιόπιστα.

## 10.2 Αποτελέσματα σύγκρισης με υφιστάμενες όμβριες καμπύλες

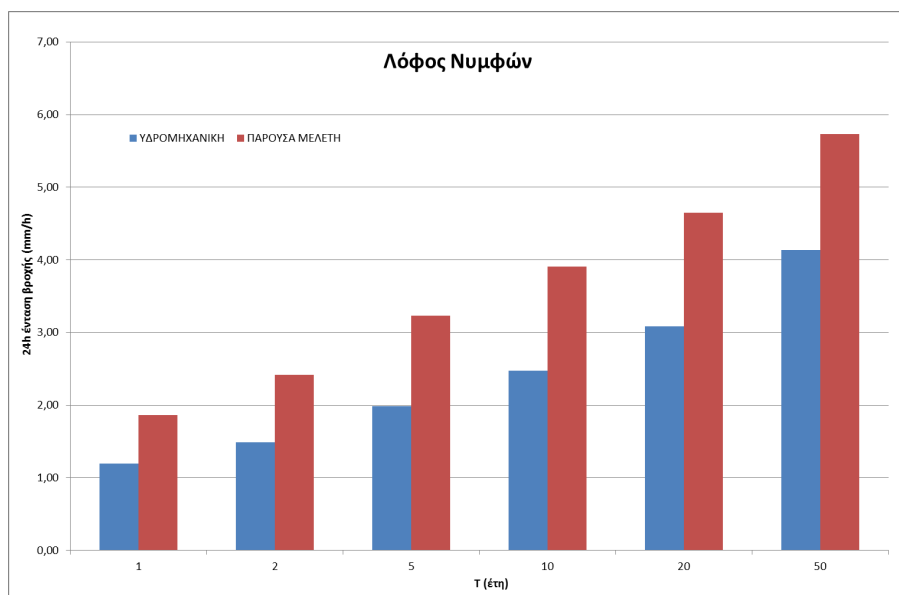
### 1. Ευστρατιάδης (1954)



Σχήμα 10.1: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Ευστρατιάδη και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, η όμβρια καμπύλη από τον Ευστρατιάδη φαίνεται να υποεκτιμά την ένταση σε ποσοστό τουλάχιστον 60% σε όλες τις περιόδους επαναφοράς.

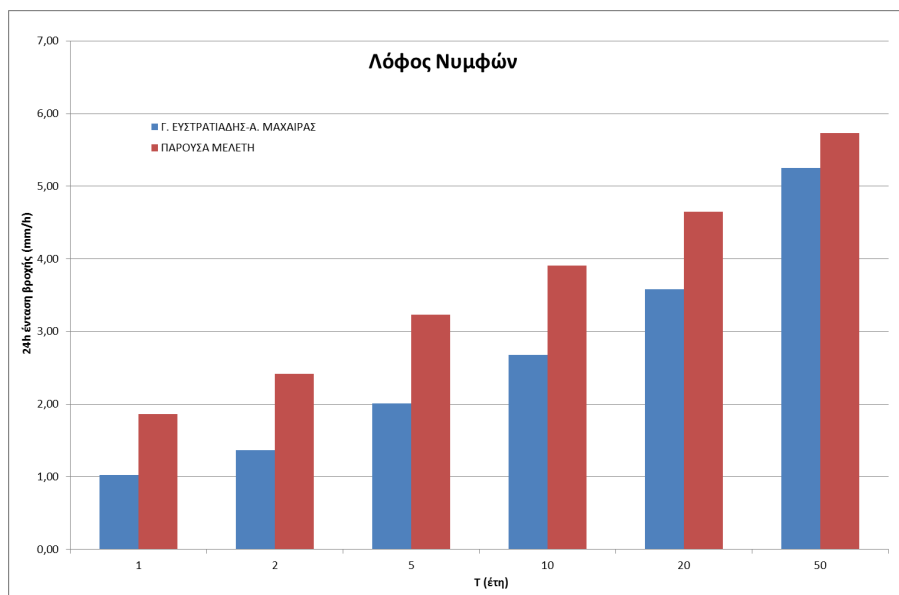
### 2. Υδρομηχανική (1965)



Σχήμα 10.2: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδρομηχανικής και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, η όμβρια καμπύλη από την Υδρομηχανική φαίνεται να υποεκτιμά την ένταση σε ποσοστό τουλάχιστον 65% σε όλες τις περιόδους επαναφοράς.

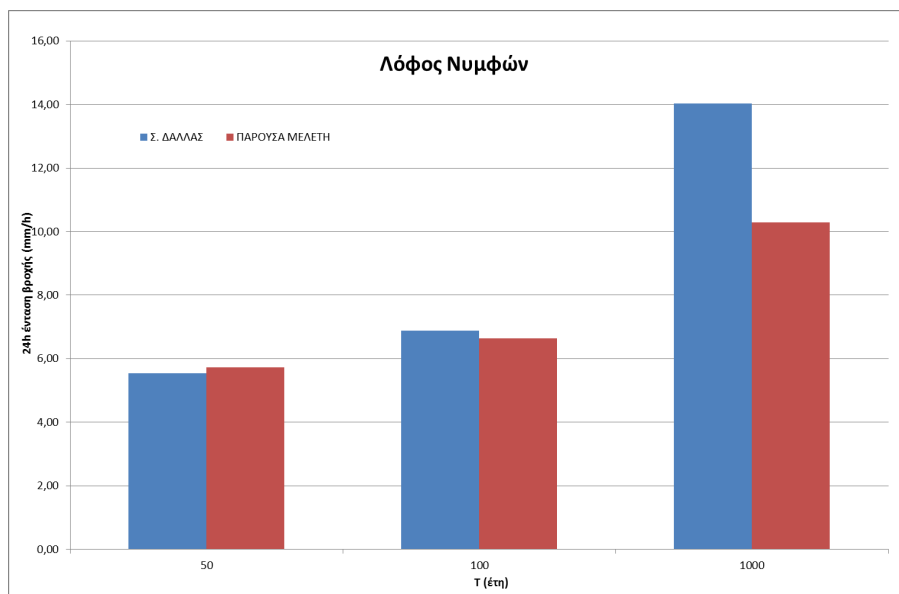
### 3. Ευστρατιάδης - Μαχαίρας (1966)



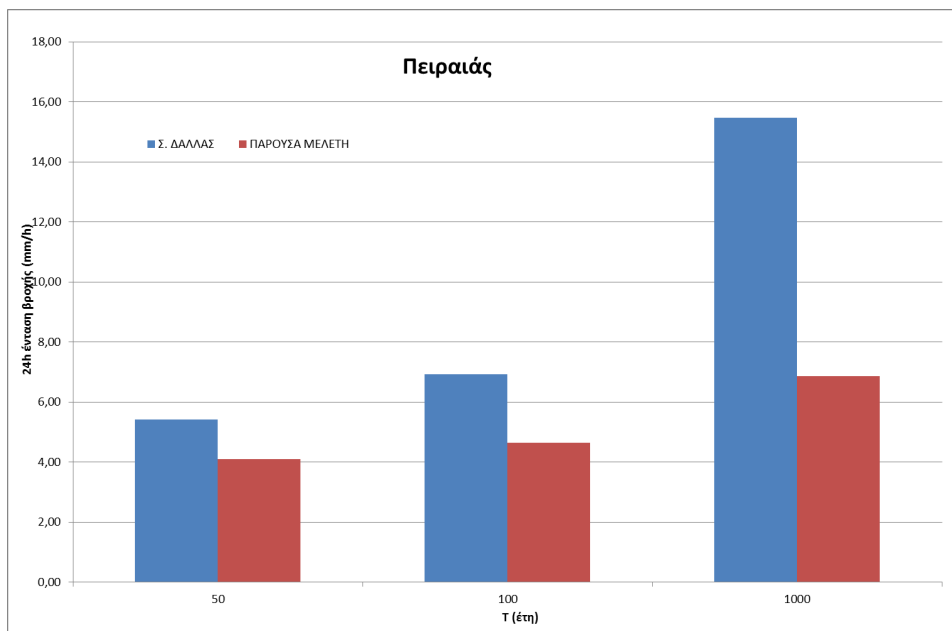
Σχήμα 10.3: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Ευστρατιάδης - Μαχαίρας και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.

Σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα, η όμβρια καμπύλη από τον Ευστρατιάδη - Μαχαίρα φαίνεται να υποεκτιμά την ένταση σε ποσοστό τουλάχιστον 70% στις χαμηλές περιόδους επαναφοράς, ενώ στην T= 50 χρόνια αρχίζουν να συγκλίνουν οι τιμές.

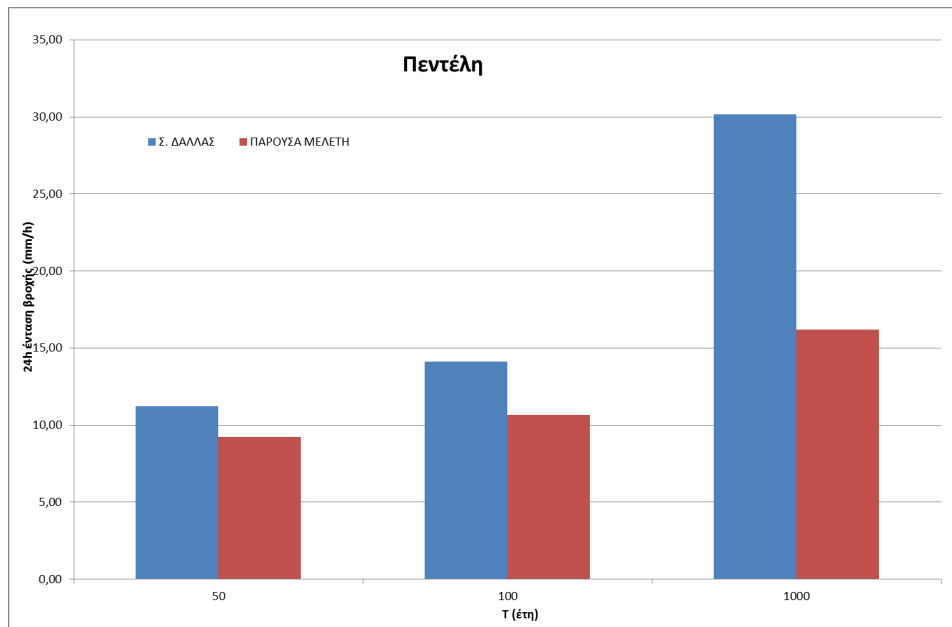
### 4. Δάλλας (1968)



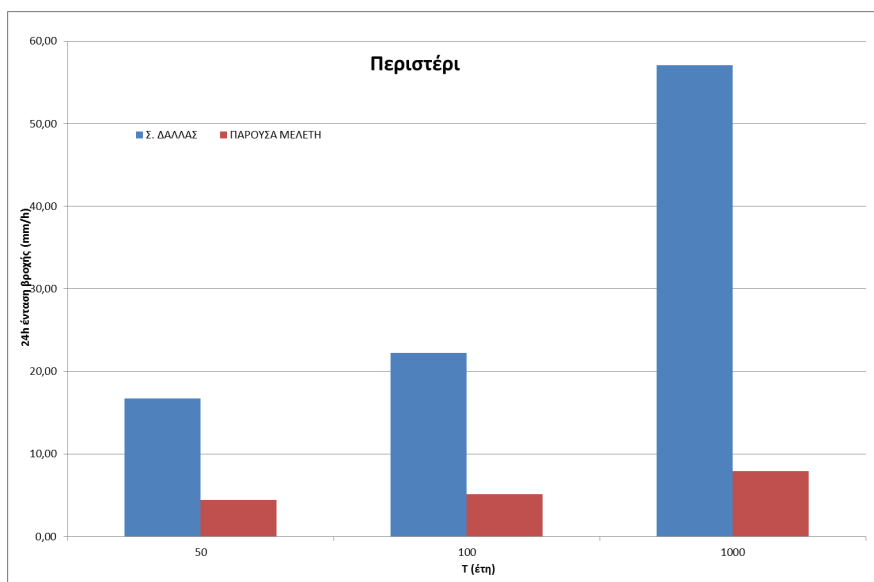
Σχήμα 10.4: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Δάλλας και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για περιόδους επαναφοράς T= 50,100,1000 έτη.



Σχήμα 10.5: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Δάλλας και της παρούσας μελέτης για τον Πειραιά για περιόδους επαναφοράς T= 50,100,1000 έτη.



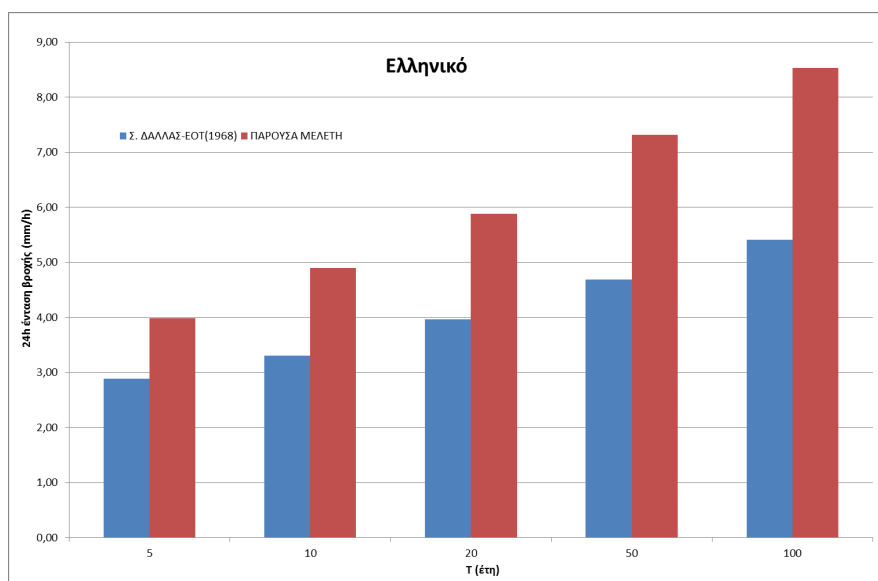
Σχήμα 10.6: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Δάλλας και της παρούσας μελέτης για την Πεντέλη για περιόδους επαναφοράς T= 50,100,1000 έτη.



**Σχήμα 10.7: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Δάλλας και της παρούσας μελέτης για το Περιστέρι για περιόδους επαναφοράς T= 50,100,1000 έτη.**

Για το Λόφο Νυμφών, στις χαμηλές περιόδους επαναφοράς, φαίνεται να υπάρχει σύγκλιση στις εντάσεις βροχοπτώσης, ενώ στην T=1000 η όμβρια καμπύλη του Δάλλα φαίνεται να υπερεκτιμά την ένταση σε ποσοστό 40%. Στους σταθμούς Πειραιά, Πεντέλη και Περιστέρι και για όλες τις περιόδους επαναφοράς η όμβρια καμπύλη του Δάλλα υπερεκτιμά την ένταση βροχοπτώσης. Για το σταθμό Ομόνοια δεν έχει υπολογιστεί όμβρια καμπύλη στην παρούσα μελέτη, καθώς δεν υπήρχαν διαθέσιμες χρονοσειρές.

#### 5. Δάλλας - ΕΟΤ (1968)

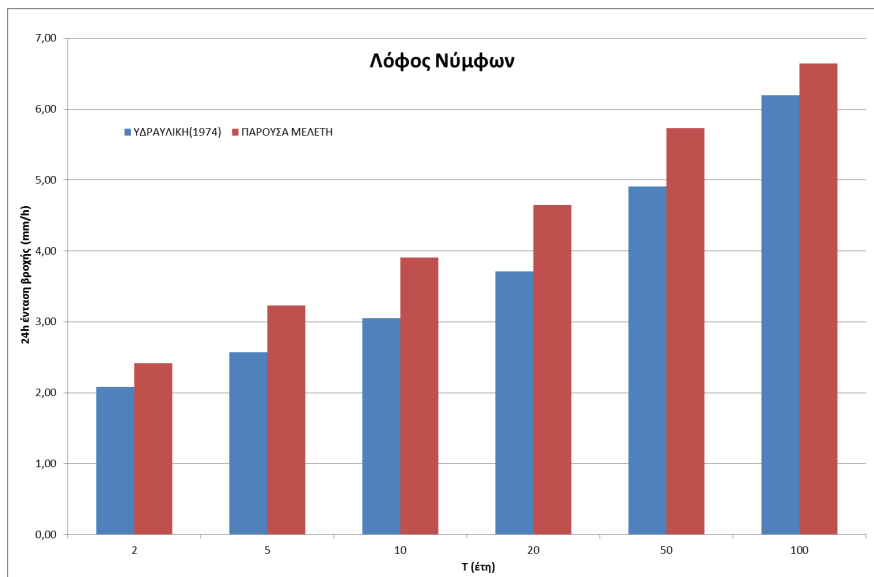


**Σχήμα 10.8: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Δάλλας - ΕΟΤ και της παρούσας μελέτης για το Ελληνικό για διάφορες περιόδους επαναφοράς.**

Σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα, η όμβρια καμπύλη από τον Δάλλα - ΕΟΤ φαίνεται να υποεκτιμά την ένταση σε ποσοστό τουλάχιστον 50% σε όλες τις περιόδους επαναφοράς.



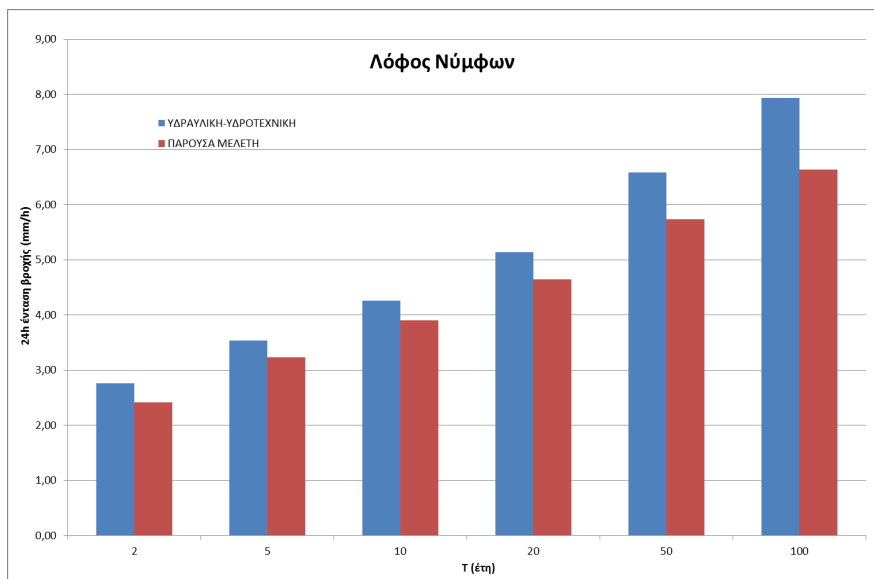
## 6. Υδραυλική (1974)



**Σχήμα 10.9: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.**

Σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα, η όμβρια καμπύλη από την Υδρομηχανική φαίνεται να υποεκτιμά την ένταση σε όλες τις περιόδους επαναφοράς εκτός από τις πολύ χαμηλές.

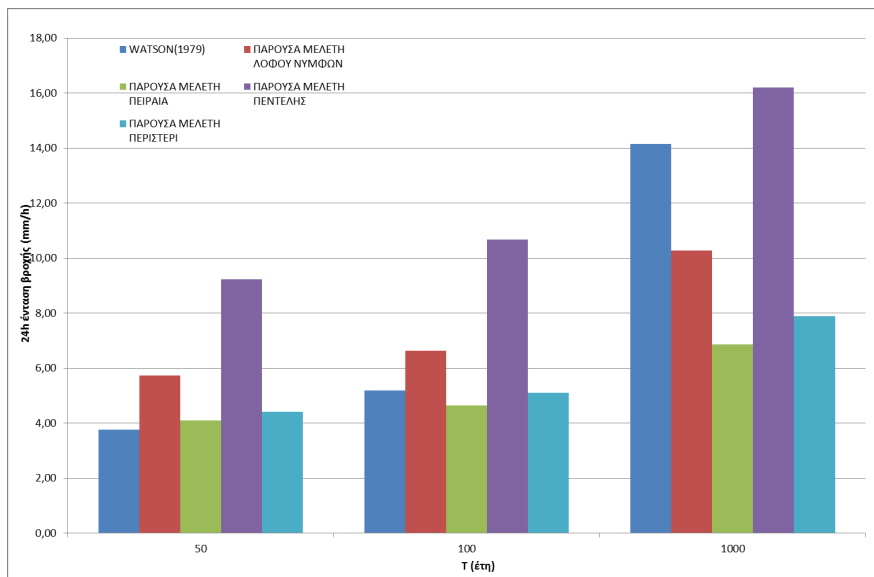
## 7. Υδραυλική-Υδροτεχνική (1974)



**Σχήμα 10.10: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής - Υδροτεχνικής και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.**

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, η ένταση της βροχόπτωσης που προκύπτει από τις δύο όμβριες καμπύλες φαίνεται να συγκλίνει στις χαμηλές περιόδους επαναφοράς, ενώ στις μεγαλύτερες η όμβρια καμπύλη της Υδραυλικής - Υδροτεχνικής φαίνεται να υπερεκτιμά την ένταση σε ποσοστό 20%.

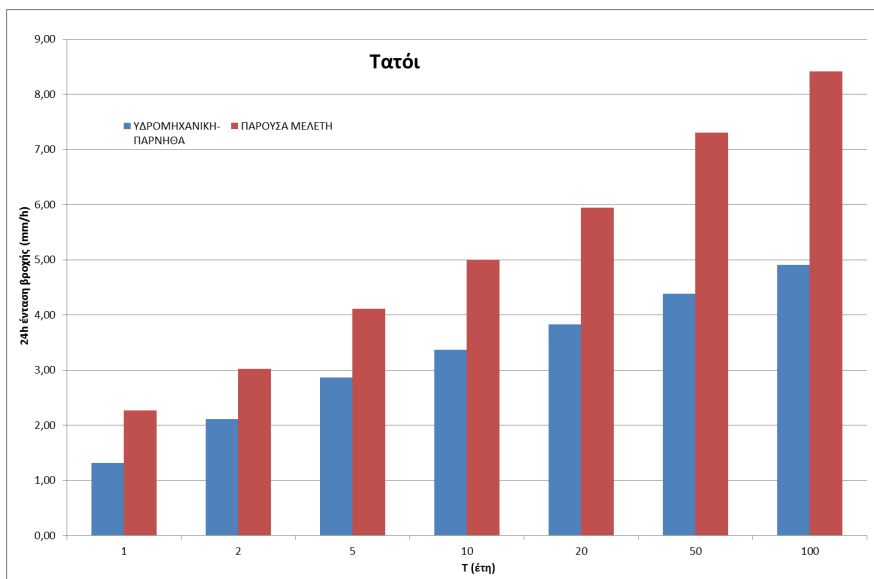
## 8. Watson (1979)



**Σχήμα 10.11: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Watson και της παρούσας μελέτης για τους σταθμούς: Πειραιά, Περιστερί, Λόφος Νυμφών, Πεντέλη για περιόδους επαναφοράς T= 50,100,1000 έτη.**

Για τις χαμηλές περιόδους επαναφοράς (T = 50,100 έτη) η ένταση που προκύπτει από την όμβρια καμπύλη Watson συγκλίνει με την ένταση της παρούσας μελέτης στους σταθμούς Πειραιά και Περιστερί, ενώ υποεκτιμά την ένταση στους σταθμούς Λόφο Νυμφών και Πεντέλης. Στην περίοδο επαναφοράς T = 1000 έτη, η όμβρια καμπύλη Watson υπερεκτιμά την ένταση στους σταθμούς Λόφο Νυμφών, Πειραιά και Περιστερί και υποεκτιμά την ένταση στο σταθμό Πεντέλης.

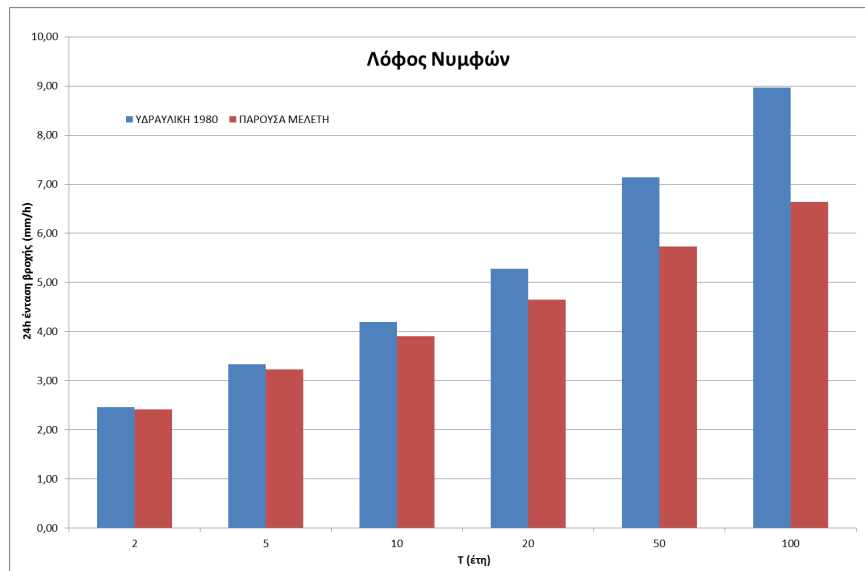
## 9. Υδρομηχανική - Πάρνηθα (1979)



**Σχήμα 10.12: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδρομηχανικής - Πάρνηθας και της παρούσας μελέτης για το Τατόι για διάφορες περιόδους επαναφοράς.**

Σε όλες τις περιόδους επαναφοράς η όμβρια καμπύλη της Υδρομηχανικής φαίνεται να υποεκτιμά την ένταση σε ποσοστό που φτάνει το 70% στις μεγάλες περιόδους επαναφοράς.

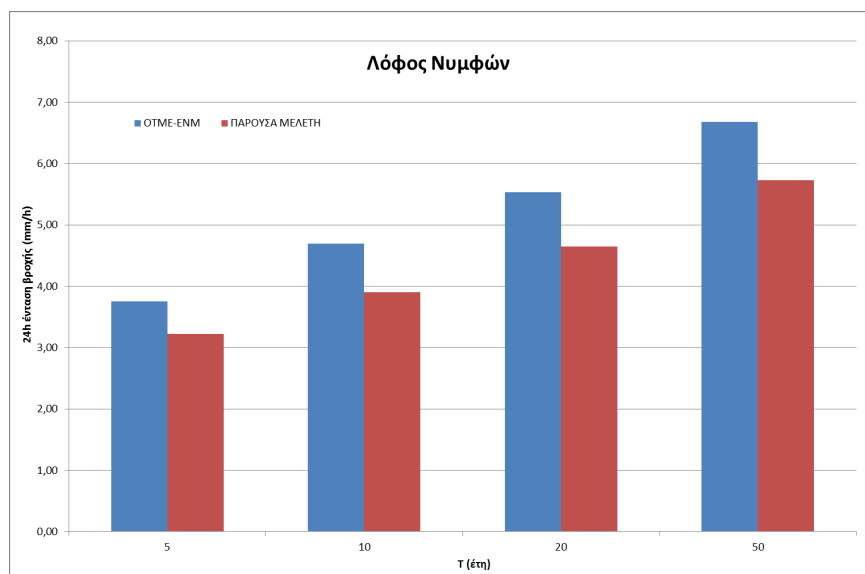
### 10. Υδραυλική (1980)



Σχήμα 10.13: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.

Στις χαμηλές περιόδους επαναφοράς, η ένταση που προκύπτει από τις δύο όμβριες καμπύλες φαίνεται να συγκλίνει, ενώ στις μεγαλύτερες η όμβρια καμπύλη της Υδραυλικής υπερεκτιμά την ένταση σε ποσοστό που φτάνει το 35%.

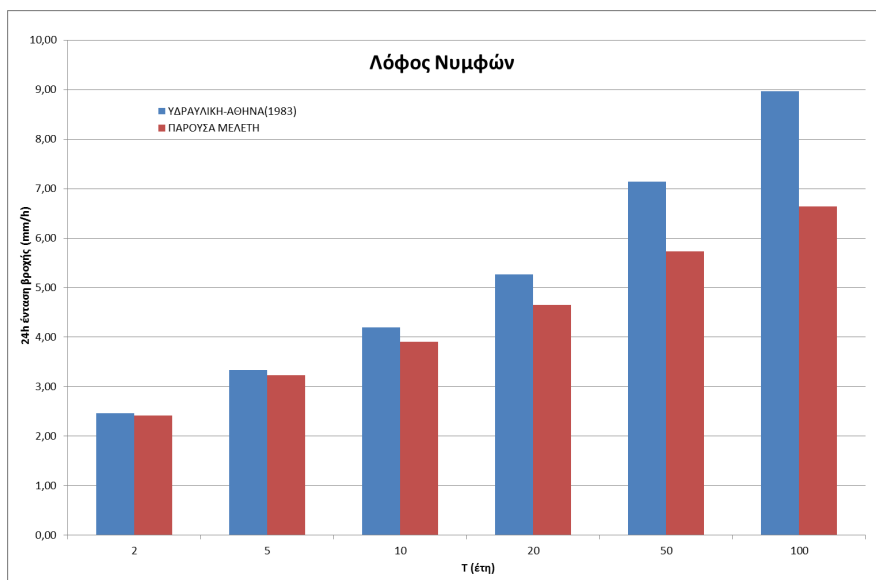
### 11. ΟΤΜΕ - ENM (1983)



Σχήμα 10.14: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών ΟΤΜΕ-ENM και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.

Η όμβρια καμπύλη από την ΟΤΜΕ υπερεκτιμά την ένταση σε όλες τις περιόδους επαναφοράς σε ποσοστό τουλάχιστον 20%.

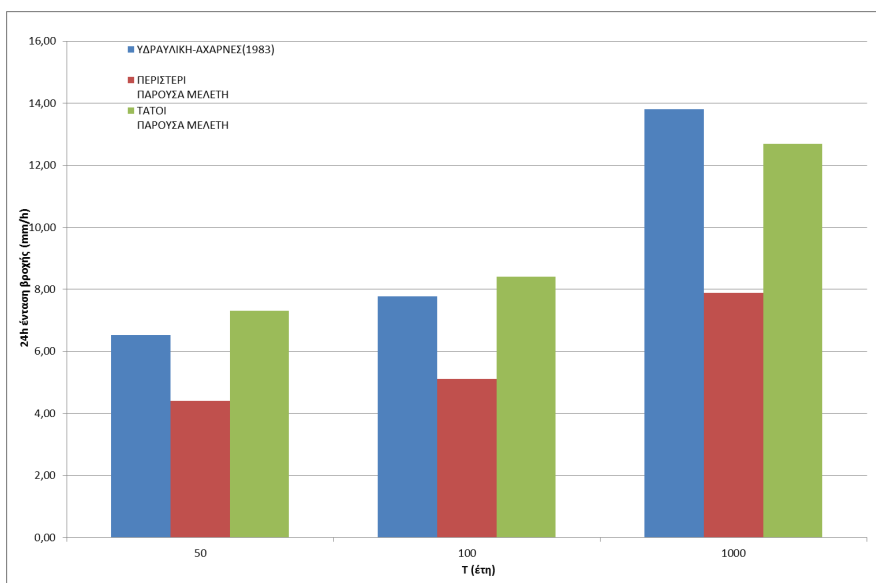
## 12. Υδραυλική - Αθήνα (1983)



Σχήμα 10.15: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής-Αθήνα και της παρούσας μελέτης για το Λόφο Νυμφών για διάφορες περιόδους επαναφοράς.

Σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα στις περιόδους επαναφοράς  $T = 2, 5, 10$  έτη η ένταση της βροχόπτωσης συγκλίνει, ενώ στις μεγαλύτερες η όμβρια καμπύλη της Υδραυλικής υπερεκτιμά την ένταση σε ποσοστό που φτάνει το 40%.

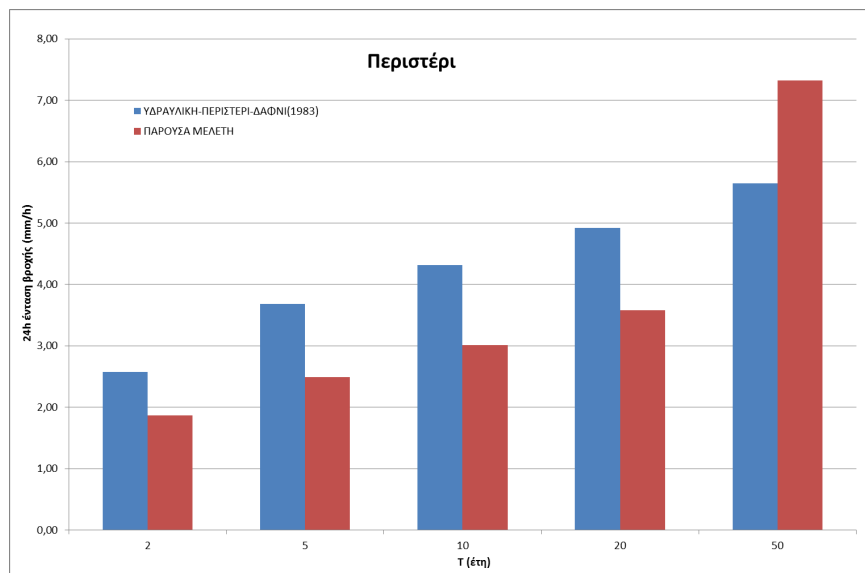
## 13. Υδραυλική - Αχαρνές (1983)



Σχήμα 10.16: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής-Αχαρνές και της παρούσας μελέτης για το Περιστερί και Τατόι για περιόδους επαναφοράς  $T = 50, 100, 1000$  έτη.

Η ένταση βροχόπτωσης που προκύπτει από την όμβρια καμπύλη της Υδραυλικής συγκλίνει με του σταθμού Τατόι σε όλες τις περιόδους επαναφοράς, ενώ για το Περιστερί υπερεκτιμά την ένταση σε ποσοστό 50%.

#### 14. Υδραυλική - Περιστερί/Δαφνί (1983)

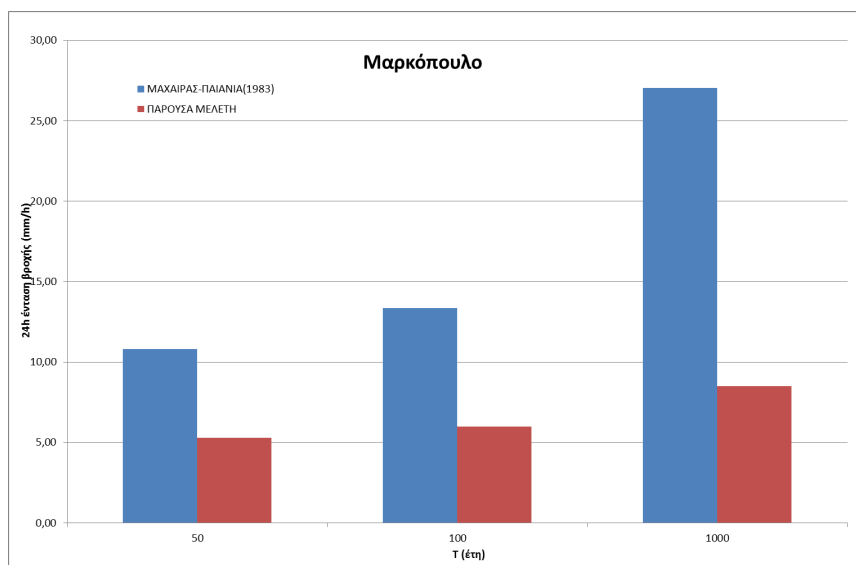


**Σχήμα 10.17: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής (1983) και της παρούσας μελέτης για το Περιστερί για διάφορες περιόδους επαναφοράς.**

Για περίοδο επαναφοράς T =50 έτη, η όμβρια καμπύλη από την Υδραυλική υποεκτιμά την ένταση, ενώ στις υπόλοιπες περιόδους επαναφοράς συμβαίνει το αντίθετο.

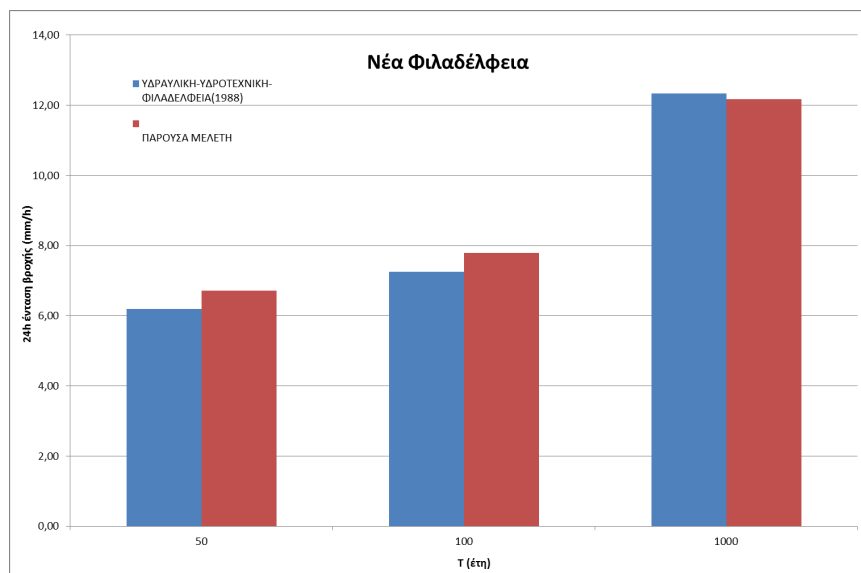
#### 15. Μαχαίρας - Παιανία (1983)

Δεδομένου ότι ο σταθμός Παιανία δεν περιλαμβάνεται σε αυτούς που χρησιμοποιήθηκαν και επεξεργάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, θα χρησιμοποιηθεί για σύγκριση ο κοντινότερος σταθμός, το Μαρκόπουλο. Η όμβρια καμπύλη από το Μαχαίρα φαίνεται ότι υπερεκτιμά την ένταση σε πολύ μεγάλο ποσοστό.



Σχήμα 10.18: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Μαχαιράς (1983) και της παρούσας μελέτης για το Μαρκόπουλο για περιόδους επαναφοράς T = 50,100,1000 έτη.

#### 16. Υδραυλική/Υδροτεχνική - Φιλαδέλφεια (1988)



Σχήμα 10.19: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Υδραυλικής/Υδροτεχνικής (1988) και της παρούσας μελέτης για τη Νέα Φιλαδέλφεια για περιόδους επαναφοράς T = 50,100,1000 έτη.

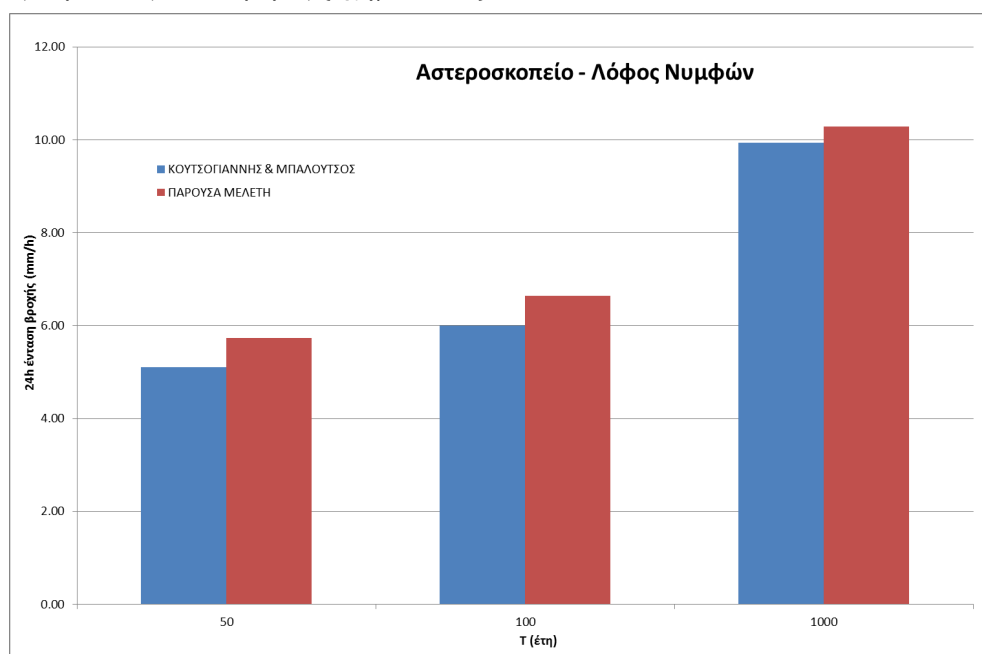
Παρατηρείται ότι υπάρχει σύγκλιση στις εντάσεις βροχόπτωσης σε όλες τις περιόδους επαναφοράς για το σταθμό Νέα Φιλαδέλφεια.

Στο ΥΔ Αττικής λόγω της μεγάλης ανάγκης για έργα υποδομής, μεγάλος αριθμός αντιπλημμυρικών κτλ έργων έχει διαστασιοποιηθεί με όμβριες καμπύλες που έχουν προκύψει από μια μεγάλη γκάμα μεθόδων. Επίσης σε πολλούς σταθμούς από αυτούς που χρησιμοποιήθηκαν για επεξεργασία παρατηρείται ελλιπής αριθμός μετρήσεων.

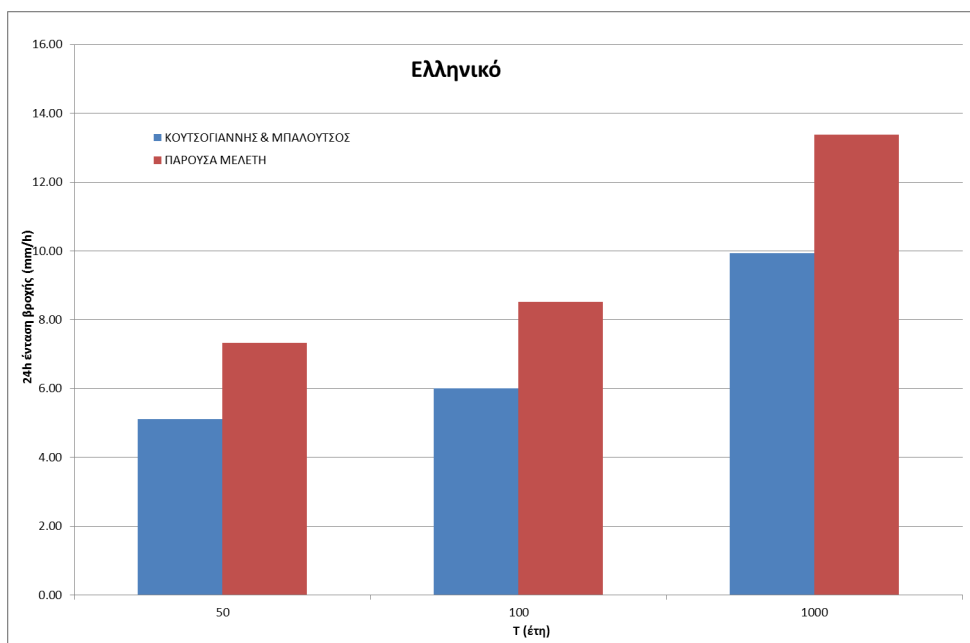
Η διαφορετική μεθοδολογική προσέγγιση καθώς και η ποιότητα των πρωτογενών δεδομένων οδήγησαν κατά το παρελθόν τους μελετητές σε εντάσεις βροχόπτωσης που καλύπτουν ένα μεγάλο φάσμα τιμών πολλές από τις οποίες φαίνεται είτε να υποεκτιμούν είτε να υπερεκτιμούν τις εντάσεις σχεδιασμού, με ότι αυτό συνεπάγεται τόσο για την επάρκεια των έργων όσο και για την κοστολόγηση τους.

### 17. Koutsoyiannis and Baloutsos (2000)

Από την σύγκριση των αποτελεσμάτων προκύπτει η σχετική συμφωνία των εντάσεων σε όλες τις περιόδους επαναφοράς σε ότι αφορά τον Λόφο Νυμφών (σχήμα 10.20). Αντιθέτως δεν υπάρχει τόσο καλή προσέγγιση για τον αντίστοιχο σταθμό στο Ελληνικό όπου η παρούσα μεθοδολογία δίνει αυξημένες τιμές εντάσεων που ξεπερνούν το 30% για το T=1000 και φτάνει το 50% για τις μικρότερες περιόδους επαναφοράς (σχήμα 10.21).



Σχήμα 10.20: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Koutsoyiannis and Baloutsos και της παρούσας μελέτης για το Αστεροσκοπείο για περιόδους επαναφοράς T = 50,100,1000 έτη.



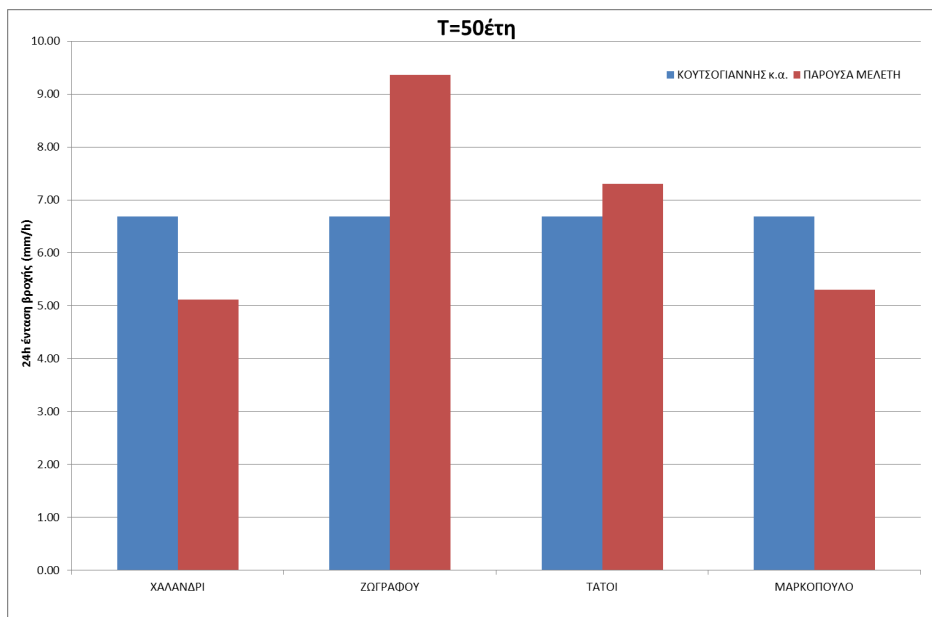
**Σχήμα 10.21: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Koutsogiannis and Baloutsos και της παρούσας μελέτης για το Ελληνικό για περιόδους επαναφοράς T = 50,100,1000 έτη.**

#### **18. Κουτσογιάννης κ.α. (2010)**

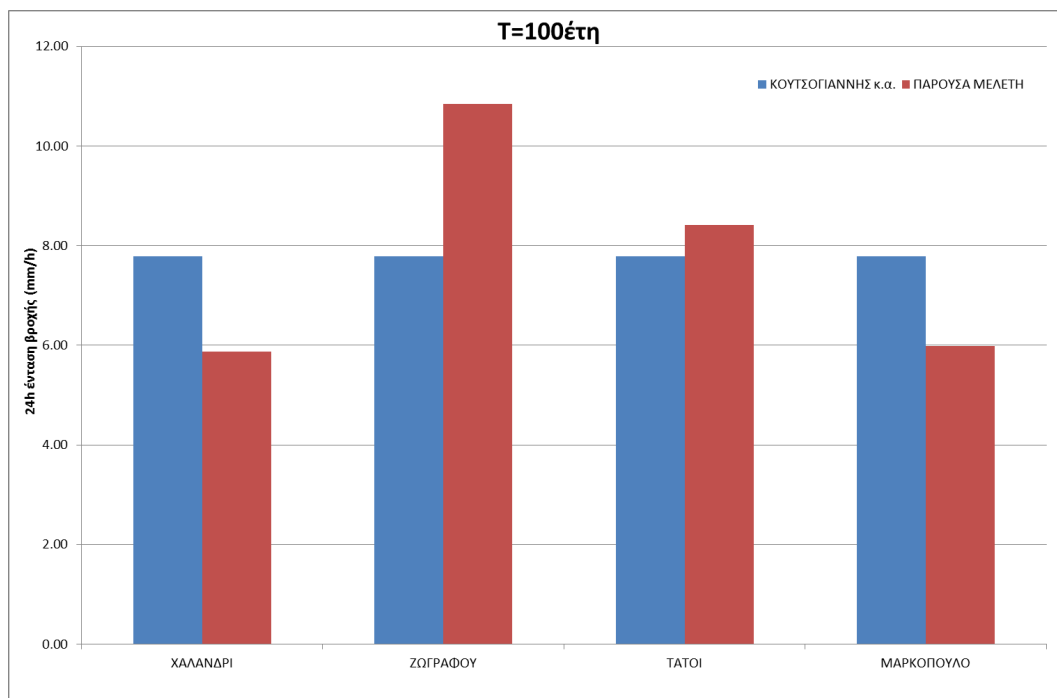
Στα πλαίσια της Υδρολογικής Μελέτης Ισχυρών Βροχοπτώσεων στη Λεκάνη του Κηφισού η όμβρια καμπύλη μέχρι 200m υψόμετρο συγκρίνεται με τις όμβριες καμπύλες της παρούσας μελέτης για τους σταθμούς Ελληνικό, Αστεροσκοπείο, Φιλαδέλφεια, Νίκαια και Περιστέρι ενώ για πάνω από 200m υψόμετρο η σύγκριση γίνεται με τους σταθμούς Ζωγράφου, Χαλάνδρι, Τατόι και Μαρκόπουλο

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα ακόλουθα σχήματα 10.22 έως και 10.27. Από την σύγκριση προκύπτει σαφώς ότι παρατηρούνται διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα για όλες σχεδόν τις περιπτώσεις πλην ορισμένων εξαιρέσεων (Λόφος Νυμφών, Τατόι).

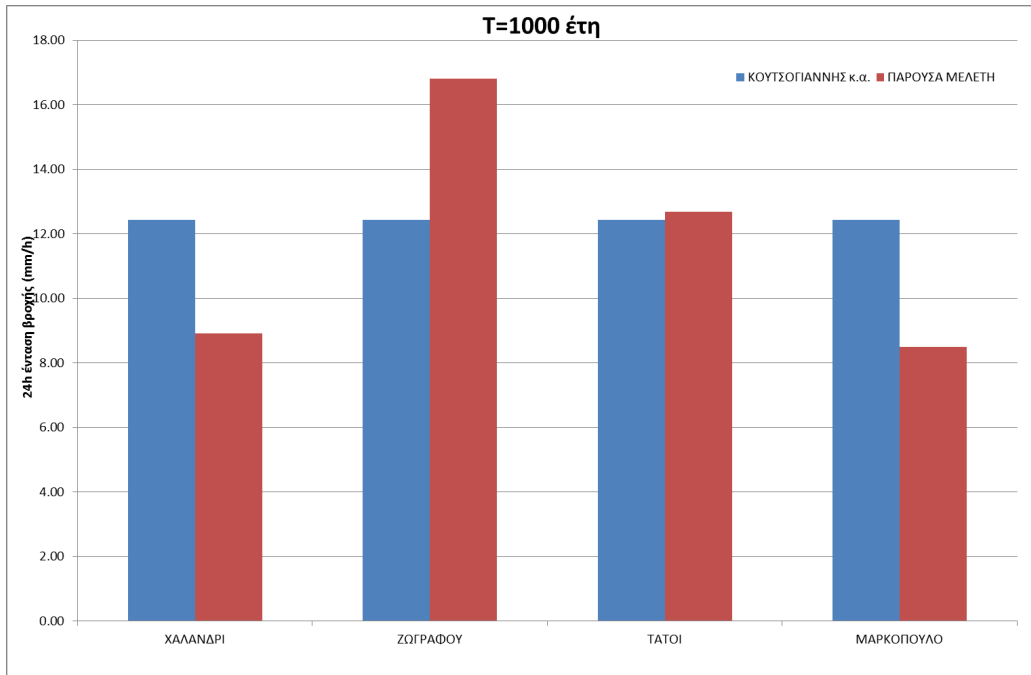




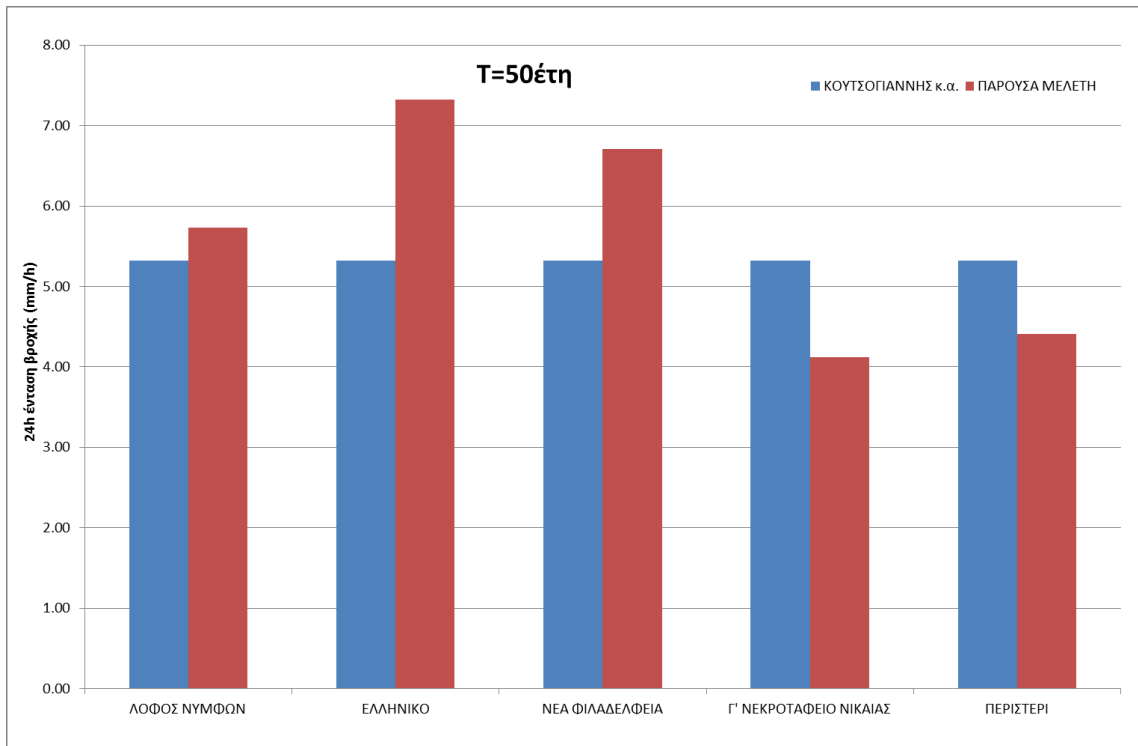
Σχήμα 10.22: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο >200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 50 έτη.



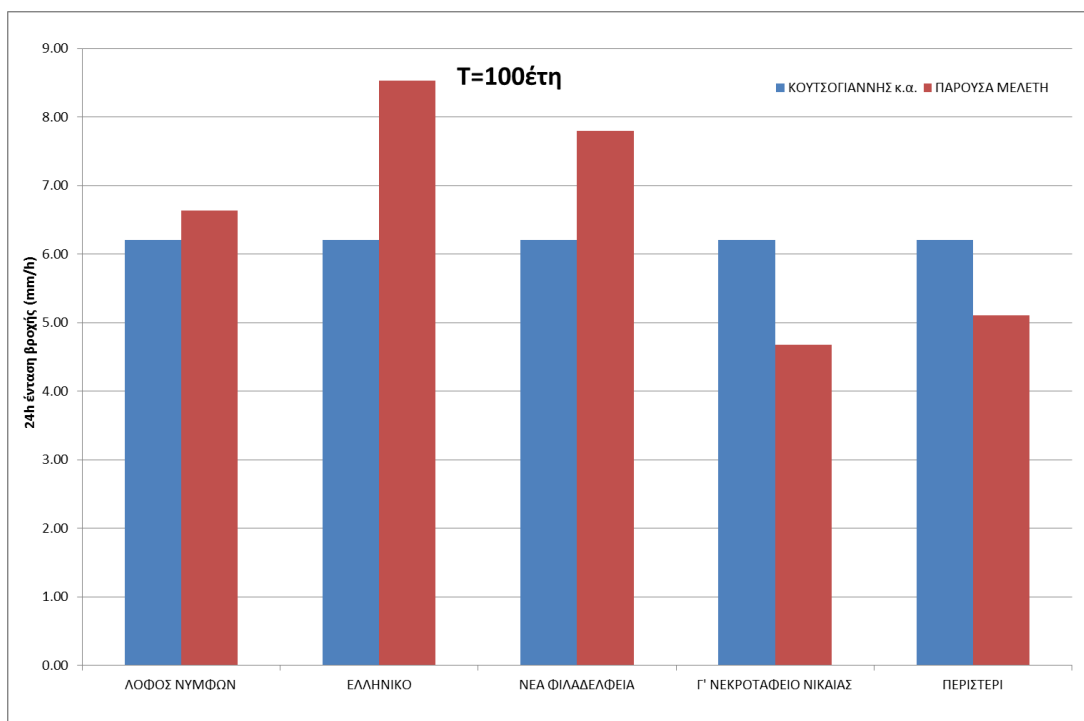
Σχήμα 10.23: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο >200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 100 έτη.



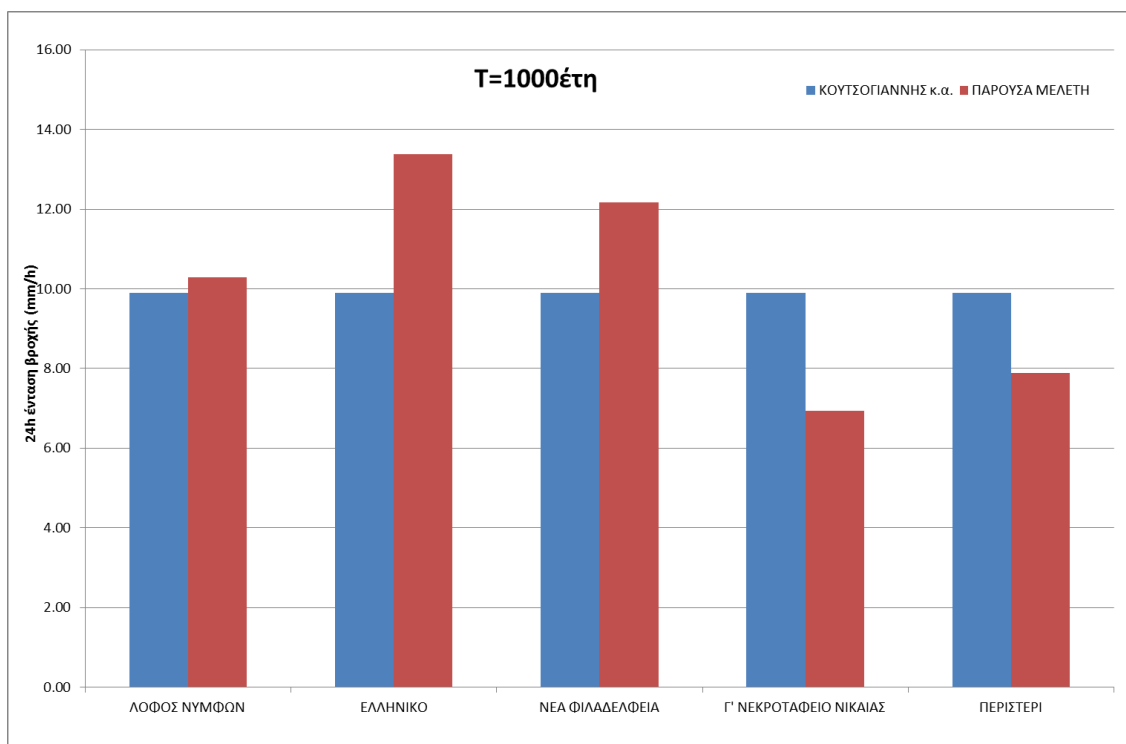
Σχήμα 10.24: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο >200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 1000 έτη.



Σχήμα 10.25: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο <200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 50 έτη.



Σχήμα 10.26: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο <200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 100 έτη.



Σχήμα 10.27: Σύγκριση ομβρίων καμπυλών Κουτσογιάννης κ.α. (2010) και της παρούσας μελέτης για υψόμετρο <200 m και για περίοδο επαναφοράς T = 1000 έτη.



## 11 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ

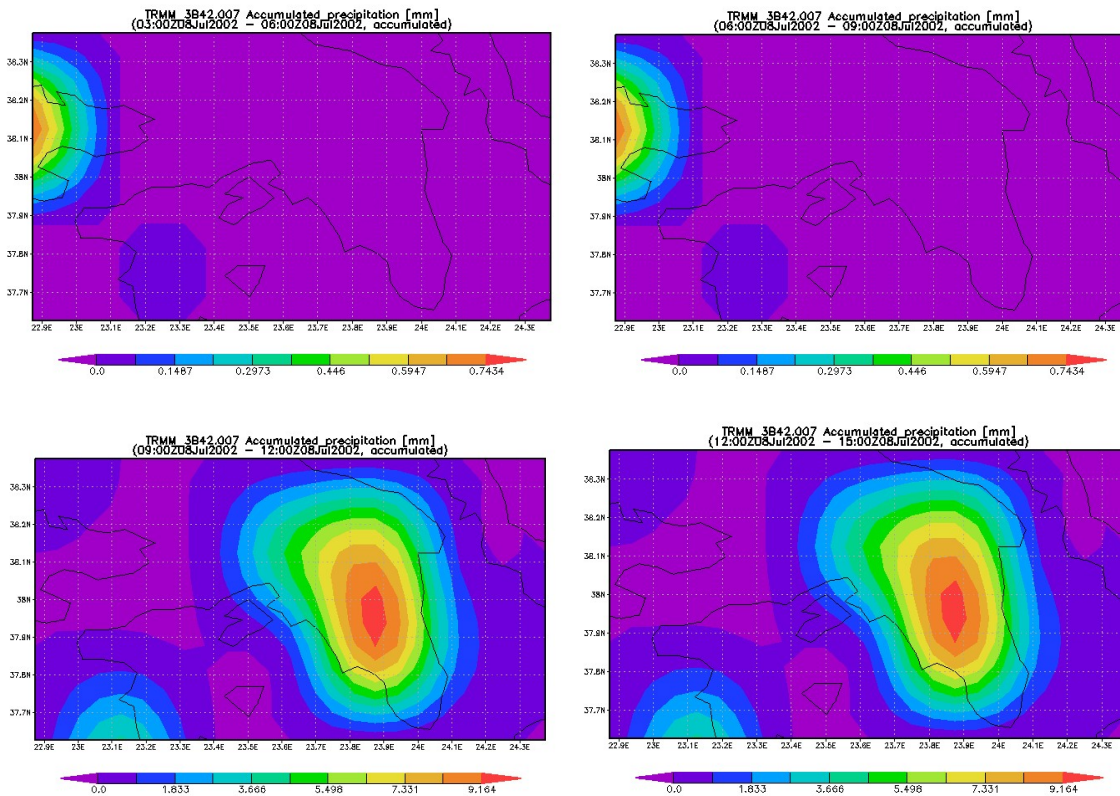
Προκειμένου να ενισχυθεί η αξιοπιστία της μελέτης των ισχυρών καταιγίδων ως προς τη χωροχρονική τους κατανομή, αναζητήθηκαν δορυφορικά δεδομένα βροχόπτωσης, και συγκρίθηκαν με τις διαθέσιμες μετρήσεις των βροχογράφων της περιοχής μελέτης. Επιλέχθηκαν μετρήσεις επεισοδίων βροχόπτωσης από βροχογράφους οι οποίοι βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από τις περιοχές με τις μεγαλύτερες εντάσεις και συγχρόνως περιλαμβάνουν το επεισόδιο στο σύνολό του.

Τα δορυφορικά δεδομένα συλλέχθηκαν από το πρόγραμμα TRMM (Tropical Rainfall Measuring) της NASA. Το δίκτυο δορυφορικών παρατηρήσεων TRMM είναι παγκόσμιας κλίμακας, με ευκρίνεια 0,25ο, χρονική διακριτότητα 3 hr, και καλύπτει την περίοδο 1998-σήμερα αντλώντας δεδομένα από διαφορετικές πηγές (με δορυφορικές και επίγειες μετρήσεις):

1. NASA/GSFC Ανακλαστικότητα PR επιπέδου 1
2. NASA/GSFC TMI Tb επιπέδου 1
3. NASA/GSFC PR-TMI Εκτιμήσεις Βροχόπτωσης επιπέδου 2
4. NASA/GSFC AMSR-E Tb επιπέδου 1b
5. RSS SSM/I Tb
6. NESDIS AMSU-B Εκτιμήσεις Βροχόπτωσης, λειτουργικού επιπέδου 2
7. NOAA/NWS/CPC Δεδομένα Ιστογραμμάτων IR Tb
8. NOAA/NWS/CPC Συγχωνευμένα Δεδομένα IR Γεωστατικών Δορυφόρων, φωτεινότητας-θερμοκρασίας, ευκρίνειας 4 km,
9. GPCC Ανάλυση Ελέγχου Βροχομετρικών Σταθμών
10. NOAA/NWS/CPC CAMS Ανάλυση Βροχομετρικών Σταθμών

Οι διαφορετικές μετρήσεις ομογενοποιούνται με βάση τον αλγόριθμο TMPA (TRMM Multi-Satellite Precipitation (Huffman et al.,1999) του Εργαστηρίου Μελέτης της Ατμόσφαιρας, στο NASA Goddard Space. Τα δορυφορικά δεδομένα TRMM ανακτήθηκαν μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας TOVAS ([TRMM Online Visualization and Analysis System](#)) του Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC) που παρέχει ύψη βροχής σε [3hr](#), ημερήσια και μηνιαία κλίμακα.

Ακολουθώς αναλύεται το επεισόδιο βροχόπτωσης της 08/07/2002, με επιπτώσεις στις περιοχές του Μαρκόπουλου, του Κορωπίου, των Σπατών κ.α. Η χωροχρονική εξέλιξη του επεισοδίου με βάση τα δεδομένα TRMM απεικονίζεται στο Σχήμα 11.1. Επιπλέον, γίνεται σύγκριση των σημειακών τιμών μέγιστης βροχόπτωσης 3hr, 6hr, 12hr, 24hr σημείου του κανάβου του TRMM με τα αντίστοιχα μεγέθη που καταγράφηκαν από βροχογράφο της περιοχής ο οποίος βρίσκεται σε κοντινή απόσταση από τις περιοχές με τις μεγαλύτερες εντάσεις (Ζωγράφου - ΕΜΠ) (Πίνακας 11.1, Πίνακας 11.2). Παρατηρούμε ότι η περιοχή δέχθηκε τις μεγαλύτερες εντάσεις βροχής κατά το εξάωρο μεταξύ 09:00-15:00 GMT. Η σύγκριση με τα δεδομένα του βροχογράφου δείχνει ότι τα δορυφορικά δεδομένα υποεκτιμούν σημαντικά τις εντάσεις που καταγράφηκαν από το όργανο του σταθμού που βρίσκεται σε θέση γειτονική με σημείο του κανάβου TRMM. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα δορυφορικά δεδομένα οι υψηλότερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στις περιοχές του Μαρκόπουλου, του Κορωπίου και των Σπατών όμως δεν υπάρχουν βροχογράφοι στις περιοχές αυτές ώστε να γίνει άμεση σύγκριση.



**Σχήμα 11.1: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 08/07/2002 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM<sup>4</sup> (από 08/07/2002 03:00 GMT έως 15:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 08/07/2002 05:00 έως 17:00))**

**Πίνακας 11.1: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις κατά την 08/07/2002 στο βροχογράφο του Ζωγράφου (ΕΜΠ)**

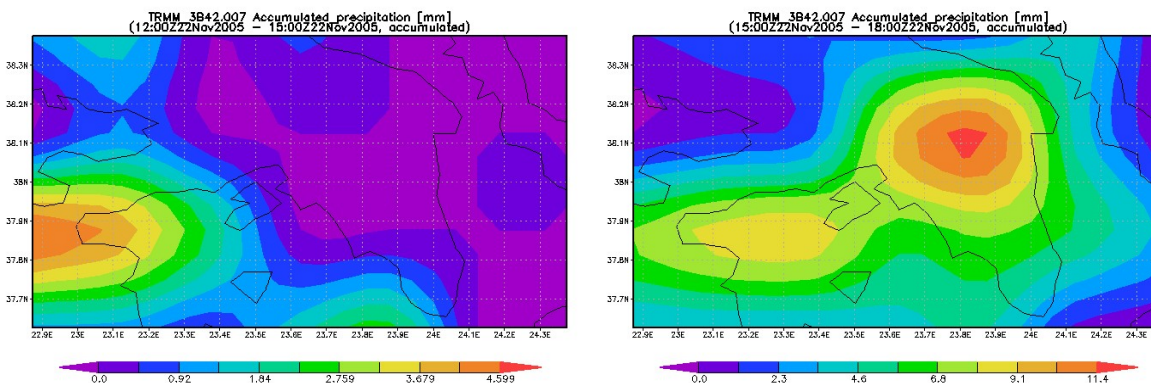
Διάρκεια	Ζωγράφου (ΕΜΠ)
3hr	34,2
6hr	37,8
12hr	37,8
24hr	37,8

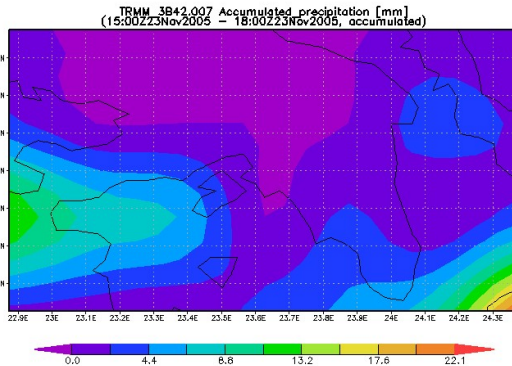
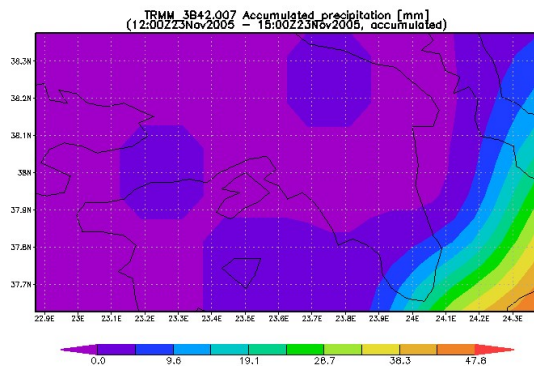
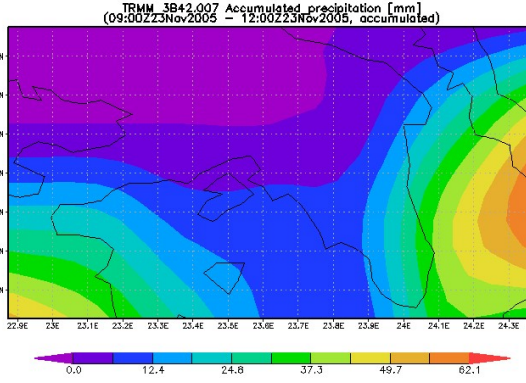
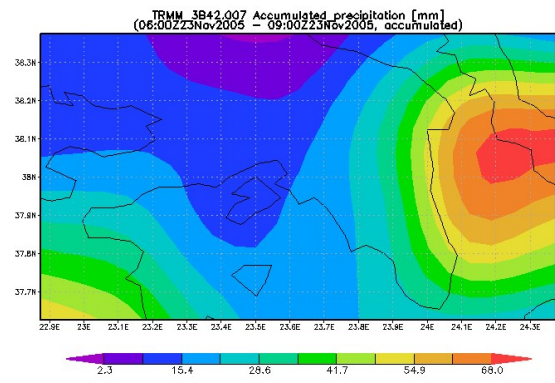
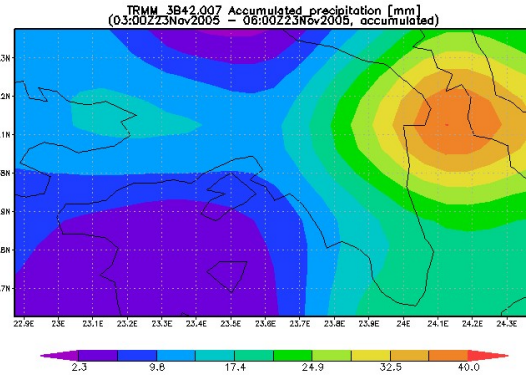
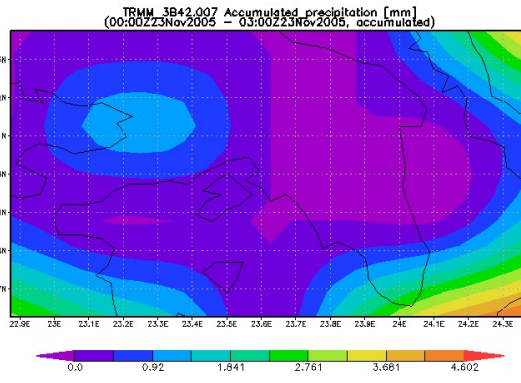
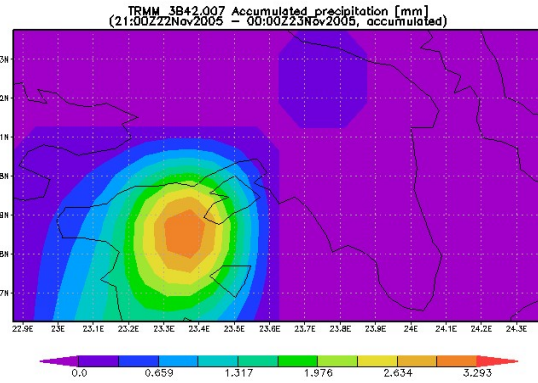
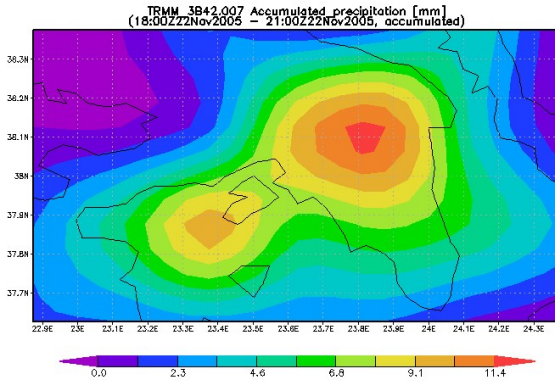
<sup>4</sup> Η ανάλυση και απεικόνιση παράχθηκαν από το Giovanni online data system, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από τη NASA GES DISC

**Πίνακας 11.2: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημείο του κανάβου που βρίσκεται κοντά στο βροχογράφο του Ζωγράφου (ΕΜΠ)**

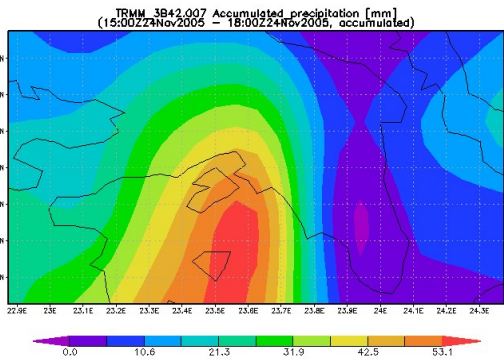
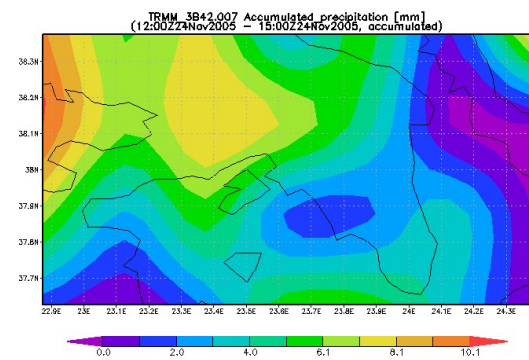
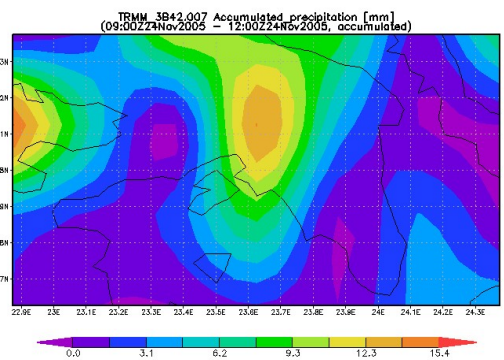
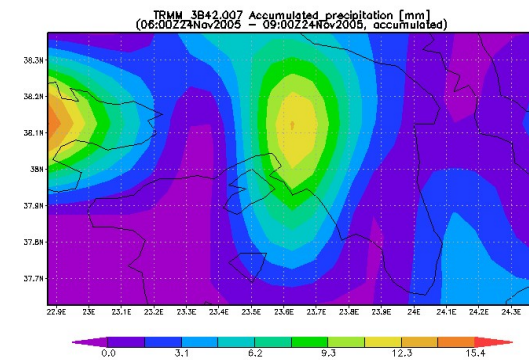
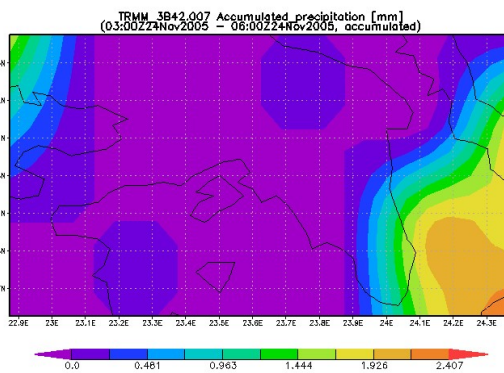
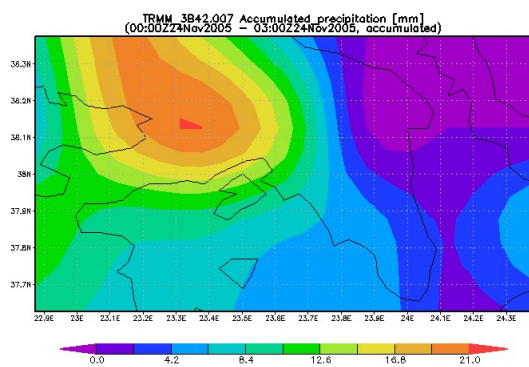
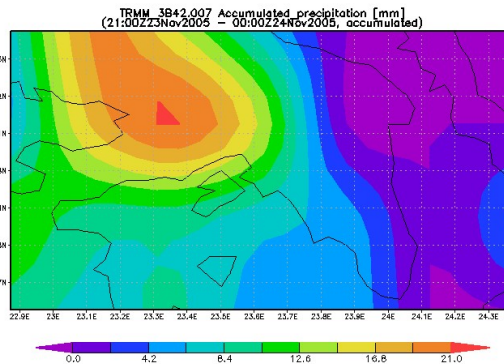
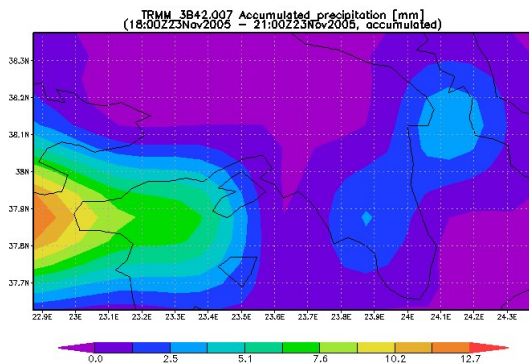
Χ,Υ	481211,9 4202651
πλησιέστερος Β/Γ	Ζωγράφου (ΕΜΠ)
8/07/2002, 03:00-06:00 GMT	0
8/07/2002, 06:00-09:00 GMT	0
8/07/2002, 09:00-12:00 GMT	8,1
8/07/2002, 12:00-15:00 GMT	8
Max 3hr	8,1
Max 6hr	16,1
Max 12hr	16,1
Max 24hr	16,1

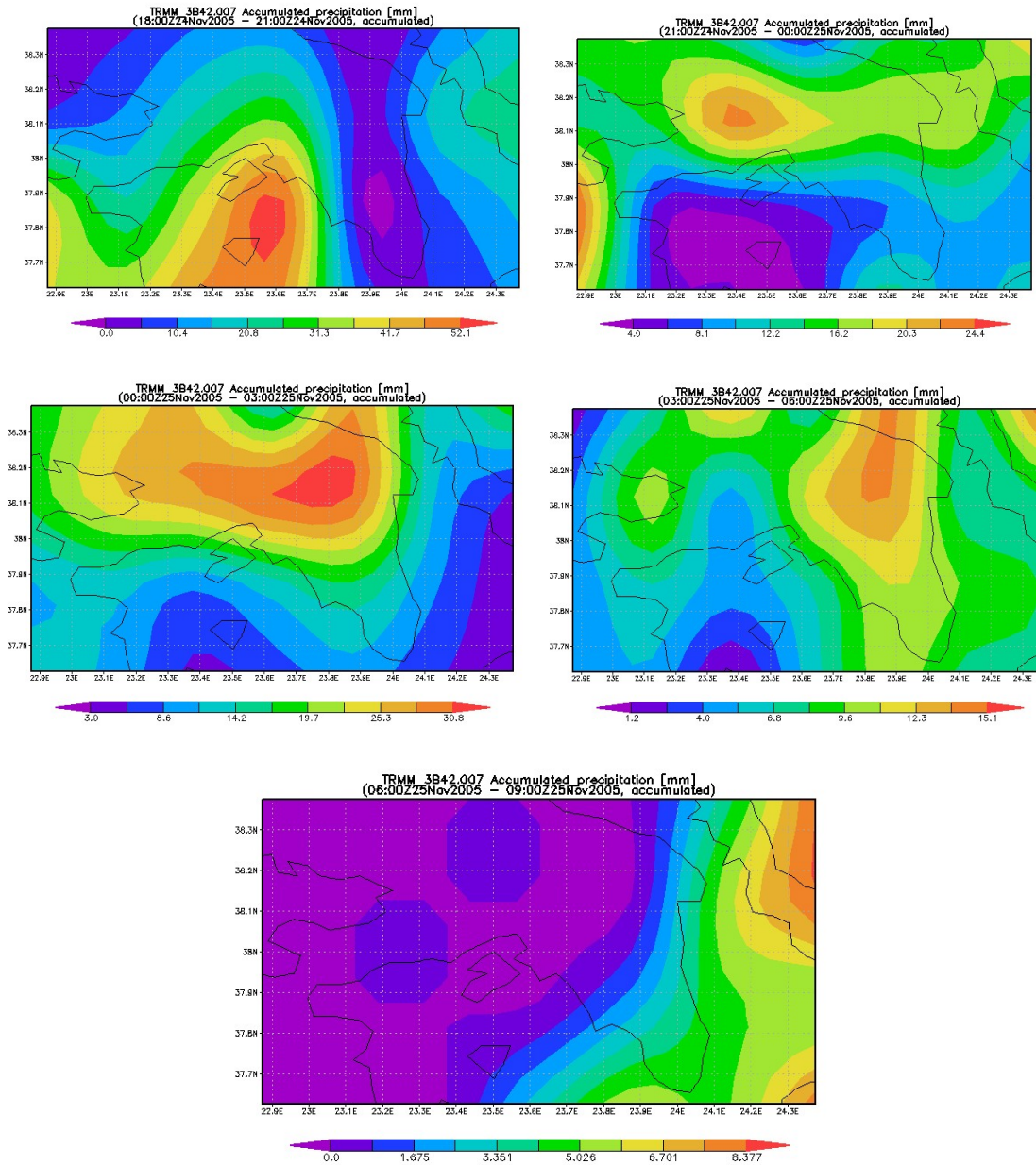
Ακολουθως αναλύεται το επεισόδιο βροχόπτωσης από 22/11/2005 μέχρι 25/11/2005, με επιπτώσεις σε όλη την έκταση της Αττικής και πιο συγκεκριμένα στις περιοχές της Νέας Ερυθραίας, της Κηφισιάς αλλά και στις περιοχές της Ελευσίνας, του Ασπρόπυργου, της Μάνδρας καθώς και της Νέας Μάκρης. Η χωροχρονική εξέλιξη του επεισοδίου με βάση τα δεδομένα TRMM απεικονίζεται στο Σχήμα 11.2. Επιπλέον, γίνεται σύγκριση των σημειακών τιμών μέγιστης βροχόπτωσης 3hr, 6hr, 12hr, 24hr σημείων του κανάβου του TRMM με τα αντίστοιχα μεγέθη που καταγράφηκαν από βροχογράφους της περιοχής μελέτης (Μενίδι, Μάνδρα) (Πίνακας 11.3, Πίνακας 11.4). Παρατηρούμε ότι οι περιοχές κοντά στους βροχογράφους του Μενιδίου και της Μάνδρας δέχθηκαν τις μεγαλύτερες εντάσεις βροχής κατά το δωδεκάωρο μεταξύ 15:00-03:00 GMT στις 24-25/11. Οι περιοχές κοντά στο βροχογράφο της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας) δέχθηκαν τις μεγαλύτερες εντάσεις βροχής κατά το εξάωρο μεταξύ 03:00-09:00 στις 23/22 ενώ του Μενιδίου και της Μάνδρας στο εννιάωρο μεταξύ 15:00-21:00 GMT στις 24/11. Η σύγκριση με τα δεδομένα των βροχογράφων δείχνει ότι τα δορυφορικά δεδομένα υποεκτιμούν σημαντικά τις εντάσεις που καταγράφηκαν από τα όργανα του Μενιδίου και της Μάνδρας που βρίσκονται σε θέσεις γειτονικές με σημεία του κανάβου TRMM, ενώ στη σύγκριση με τα δεδομένα του σταθμού της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας) που βρίσκεται σε θέση γειτονική με σημείο του κανάβου TRMM, συμβαίνει το αντίθετο. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα δορυφορικά δεδομένα οι υψηλότερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στα παράλια της Ανατολικής Αττικής στις περιοχές της Νέας Μάκρης, της Ραφήνας και του Πόρτο Ράφτη, όμως δεν υπάρχουν βροχογράφοι στις περιοχές αυτές ώστε να γίνει άμεση σύγκριση.











**Σχήμα 11.2: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 22/11/2005 - 25/11/2005 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM<sup>5</sup> (από 22/11/2005 12:00 GMT έως 25/11/2005 09:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 22/11/2005 14:00 έως 24/11/2005 11:00))**

<sup>5</sup> Η ανάλυση και απεικόνιση παράχθηκαν από το Giovanni online data system, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από τη NASA GES DISC

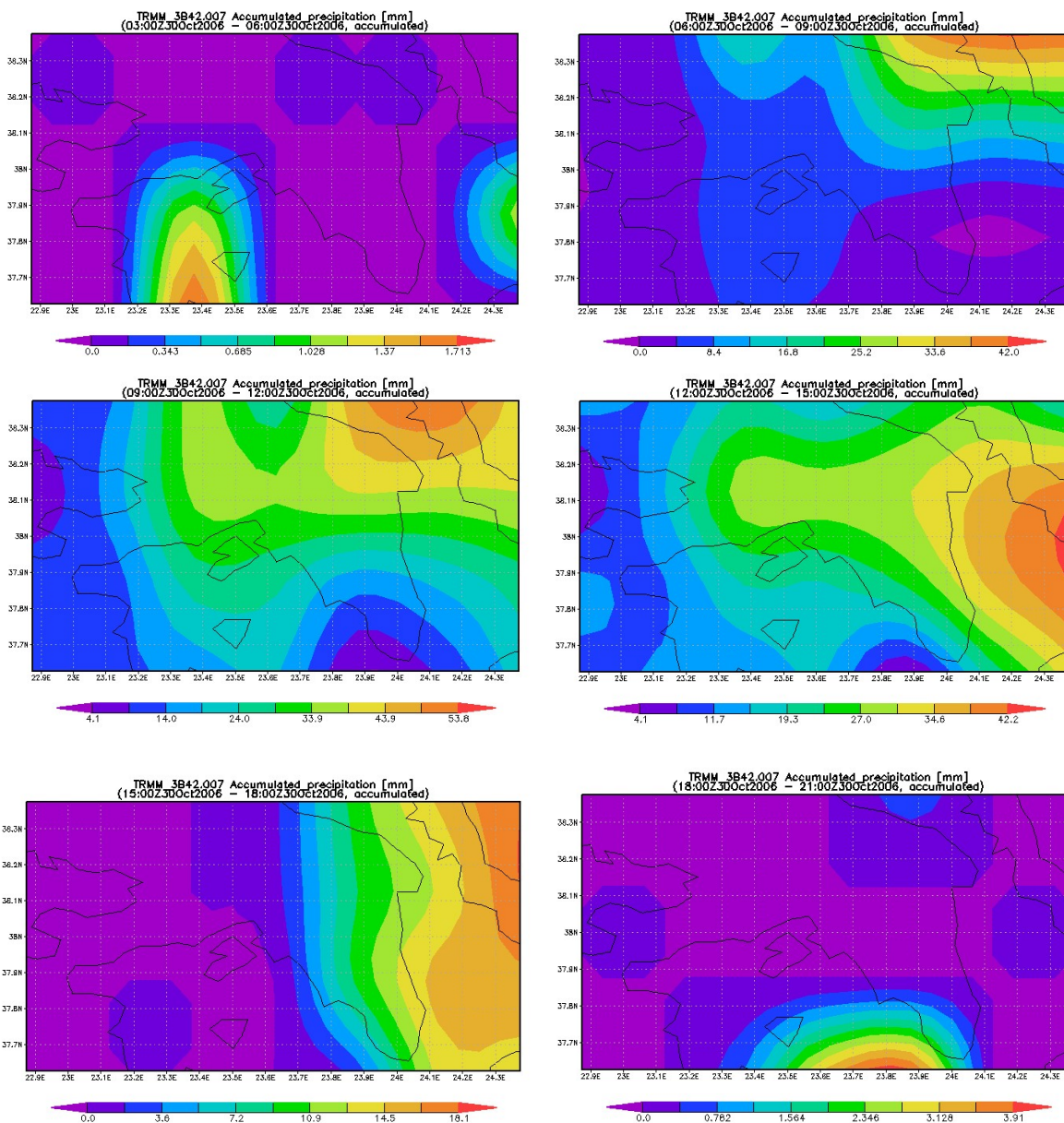
**Πίνακας 11.3: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις μεταξύ 22/11/2005 - 25/11/2005 στους βροχογράφους του Μενιδίου, της Μάνδρας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας)**

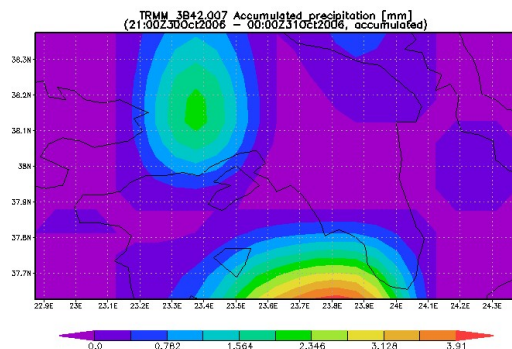
Διάρκεια	Μενίδι	Μάνδρα	Πεντέλη (Διάβαση Βάλας)
3hr	16,9	19	63,5
6hr	24,4	31	83,02
12hr	39,7	44,6	102,32
24hr	73,3	78	116,6

**Πίνακας 11.4: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους του Μενιδίου, της Μάνδρας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας)**

<i>χ,γ</i>	476079,59 4217304,74	461615,13 4219262,43	492698,31 4213335,07
<i>πλησιέστεροι Β/Γ</i>	Μενίδι	Μάνδρα	Πεντέλη (Διάβαση Βάλας)
22/11/2005, 12:00-15:00 GMT	0	0	0
22/11/2005, 15:00-18:00 GMT	10,5	7,5	10,5
22/11/2005, 18:00-21:00 GMT	10,5	7,5	10,5
22/11/2005, 21:00-24:00 GMT	0	0,2	0
23/11/2005, 00:00-03:00 GMT	0	0,3	0
23/11/2005, 03:00-06:00 GMT	15	12	27
23/11/2005, 06:00-09:00 GMT	20	10	31
23/11/2005, 09:00-12:00 GMT	5	1	10
23/11/2005, 12:00-15:00 GMT	0	0	0
23/11/2005, 15:00-18:00 GMT	0	1	1
23/11/2005, 18:00-21:00 GMT	0	1	0,5
23/11/2005, 21:00-24:00 GMT	9,5	14,8	1
24/11/2005, 00:00-03:00 GMT	7	14,8	1
24/11/2005, 03:00-06:00 GMT	0	0	0,1
24/11/2005, 06:00-09:00 GMT	10,5	10	2
24/11/2005, 09:00-12:00 GMT	11,5	10	2
24/11/2005, 12:00-15:00 GMT	5,5	7,5	3,5
24/11/2005, 15:00-18:00 GMT	29	35	2
24/11/2005, 18:00-21:00 GMT	23	27	2
24/11/2005, 21:00-24:00 GMT	17,2	20	14,5
25/11/2005, 00:00-03:00 GMT	32	28,5	26,5
25/11/2005, 03:00-06:00 GMT	13	10	13
25/11/2005, 06:00-09:00 GMT	0	0	1
<i>Max 3hr</i>	32	35	31
<i>Max 6hr</i>	52	62	58
<i>Max 12hr</i>	101,2	110,5	68
<i>Max 24hr</i>	141,7	148	89

Ακολουθώς αναλύεται το επεισόδιο βροχόπτωσης της 30/10/2006 με επιπτώσεις στις περιοχές από το Καπανδρίτι και τον Καλάμο μέχρι την Ελευσίνα δυτικά και το Λαύριο νότια. Η χωροχρονική εξέλιξη του επεισοδίου με βάση τα δεδομένα TRMM απεικονίζεται στο Σχήμα 11.3. Επιπλέον, γίνεται σύγκριση των σημειακών τιμών μέγιστης βροχόπτωσης 3hr, 6hr, 12hr, 24hr σημείων του κανάβου του TRMM με τα αντίστοιχα μεγέθη που καταγράφηκαν από βροχογράφους της περιοχής μελέτης (Ελευσίνα, Πεντέλη - Διάβαση Βάλας) (Πίνακας 11.5, Πίνακας 11.6). Παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη ένταση βροχής σημειώθηκε κατά το εξάωρο μεταξύ 09:00-15:00 GMT. Η σύγκριση με τα δεδομένα των βροχογράφων δείχνει ότι τα δορυφορικά δεδομένα υπερεκτιμούν σημαντικά τις εντάσεις που καταγράφηκαν από τα όργανα των σταθμών που βρίσκονται σε θέσεις γειτονικές με σημεία του κανάβου TRMM. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα δορυφορικά δεδομένα οι υψηλότερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στις περιοχές κοντά στον Κάλαμο όμως δεν υπάρχουν βροχογράφοι στις περιοχές αυτές ώστε να γίνει άμεση σύγκριση.





Σχήμα 11.3: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχοπτώσης 30/10/2006 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM<sup>6</sup> (από 30/10/2006 03:00 GMT έως 31/10/2006 00:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 30/10/2006 05:00 έως 31/10/2006 02:00))

Πίνακας 11.5: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις κατά την 30/10/2006 στους βροχογράφους της Ελευσίνας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας)

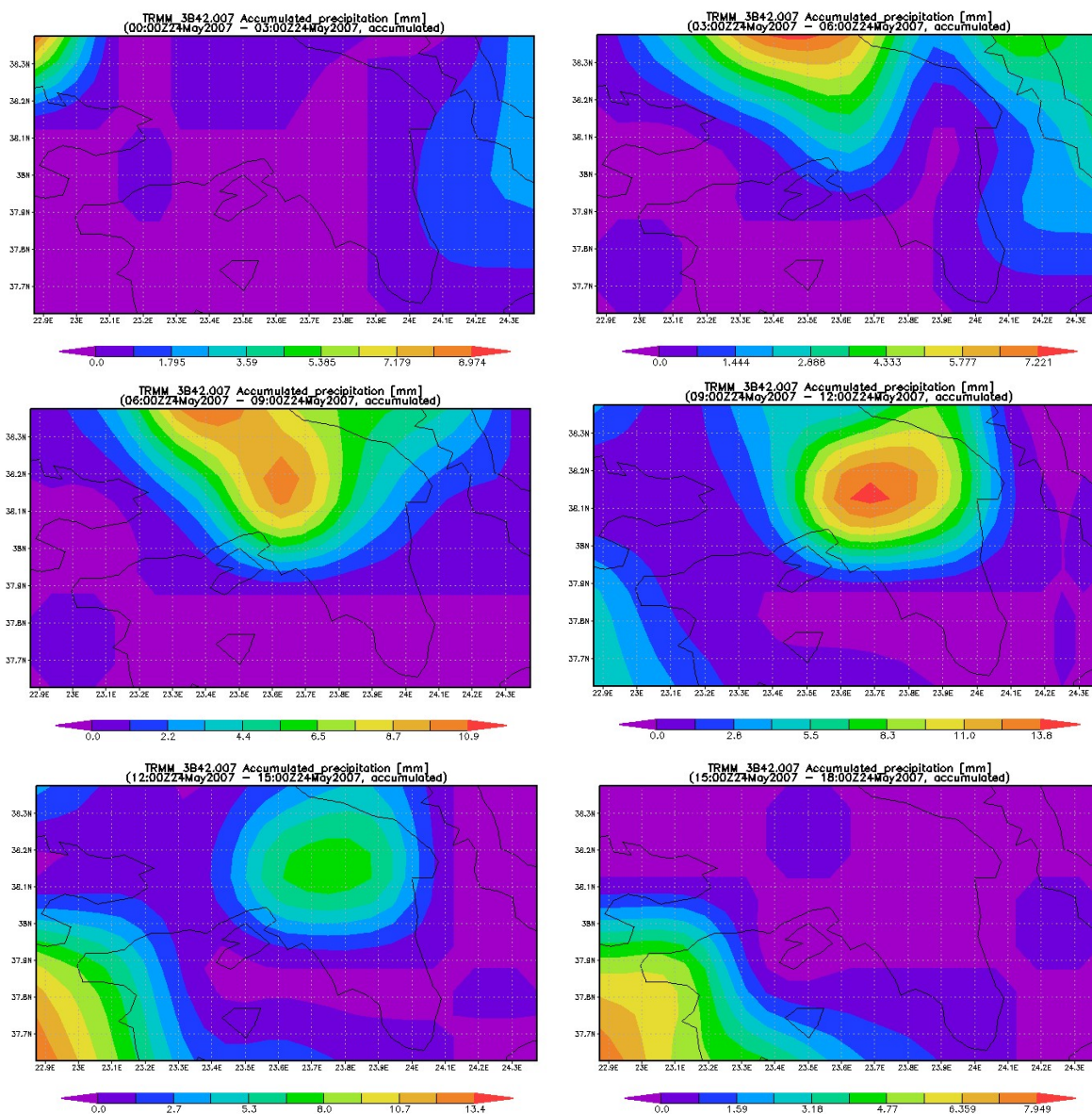
Διάρκεια	Ελευσίνα	Πεντέλη (Διάβαση Βάλας)
3hr	6,8	11,58
6hr	9,5	16,52
12hr	10,1	31,28
24hr	10,1	36,14

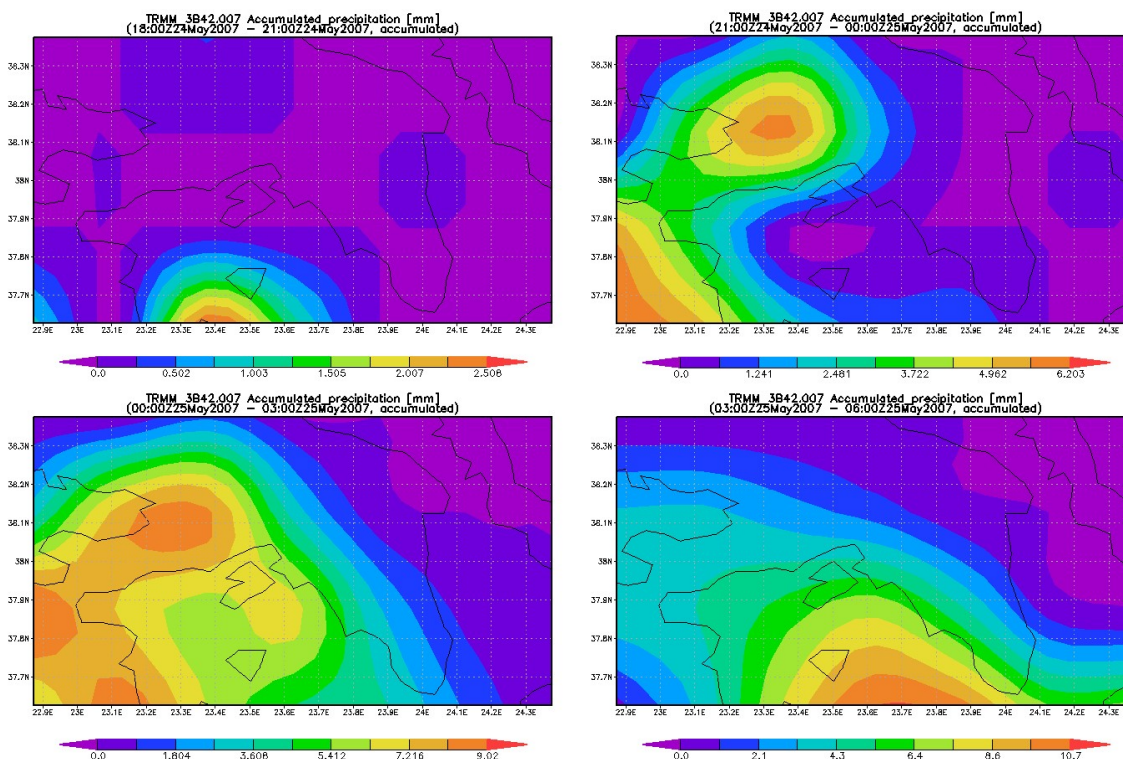
Πίνακας 11.6: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Ελευσίνας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας)

Χ,Υ	460327 4212902	492698,31 4213335,07
πλησιέστεροι Β/Γ	Ελευσίνα	Πεντέλη (Διάβαση Βάλας)
30/10/2006, 03:00-06:00 GMT	0,1	0
30/10/2006, 06:00-09:00 GMT	6,5	12,5
30/10/2006, 09:00-12:00 GMT	33	34
30/10/2006, 12:00-15:00 GMT	30	33
30/10/2006, 15:00-18:00 GMT	1	10
30/10/2006, 18:00-21:00 GMT	0	0
30/10/2006, 21:00-24:00 GMT	0,5	0
Max 3hr	33	34
Max 6hr	63	67
Max 12hr	70,5	89,5
Max 24hr	71,1	89,5

<sup>6</sup> Η ανάλυση και απεικόνιση παράχθηκαν από το Giovanni online data system, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από τη NASA GES DISC

Ακολουθώς αναλύεται το επεισόδιο βροχόπτωσης από 24/05/2007 μέχρι 25/05/2007 με επιπτώσεις στις περιοχές που βρίσκονται γύρω από την Φυλή. Η χωροχρονική εξέλιξη του επεισοδίου με βάση τα δεδομένα TRMM απεικονίζεται στο Σχήμα 11.4. Επιπλέον, γίνεται σύγκριση των σημειακών τιμών μέγιστης βροχόπτωσης 3hr, 6hr, 12hr, 24hr σημείων του κανάβου του TRMM με τα αντίστοιχα μεγέθη που καταγράφηκαν από βροχογράφους της περιοχής μελέτης (Μάνδρα, Μενίδι) ( Πίνακας 11.7 και Πίνακας 11.8). Παρατηρούμε ότι η περιοχή δέχθηκε τις μεγαλύτερες εντάσεις βροχής κατά το τρίωρο μεταξύ 09:00-12:00 GMT. Η σύγκριση με τα δεδομένα των βροχογράφων δείχνει ότι τα δορυφορικά δεδομένα υποεκτιμούν σημαντικά τις εντάσεις που καταγράφηκαν από τα όργανα των σταθμών που βρίσκονται σε θέσεις γειτονικές με σημεία του κανάβου TRMM. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα δορυφορικά δεδομένα οι υψηλότερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στις περιοχές που βρίσκονται γύρω από τη Φυλή και δυτικά αυτής μέχρι τον κόλπο της Ψάθας, όμως δεν υπάρχουν βροχογράφοι στις περιοχές αυτές ώστε να γίνει άμεση σύγκριση.





Σχήμα 11.4: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 24/05/2007 - 25/05/2007 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM<sup>7</sup> (από 24/05/2007 00:00 GMT έως 25/05/2007 06:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 24/05/2007 02:00 έως 25/05/2007 08:00))

Πίνακας 11.7: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις μεταξύ 24/05/2007 - 25/05/2007 στους βροχογράφους της Μάνδρας και του Μενιδίου

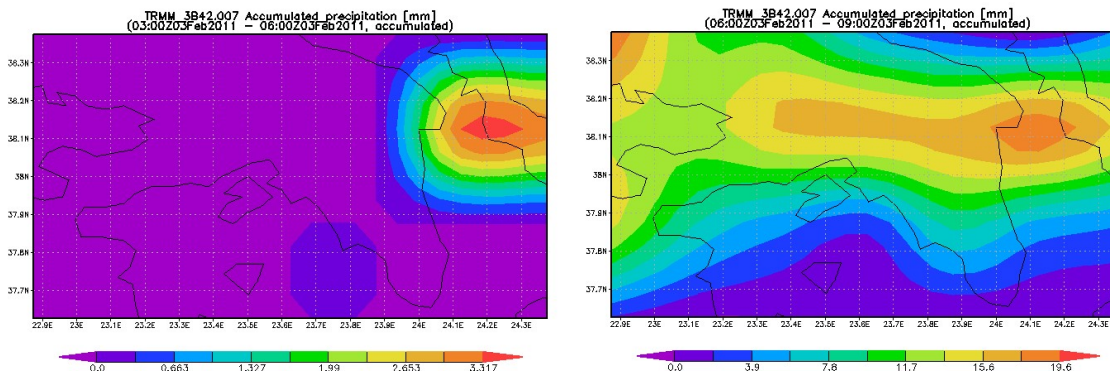
Διάρκεια	Μάνδρα	Μενίδι
3hr	33	65,1
6hr	41	68,9
12hr	42,2	70
24hr	45	70,3

<sup>7</sup> Η ανάλυση και απεικόνιση παράχθηκαν από το Giovanni online data system, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από τη NASA GES DISC

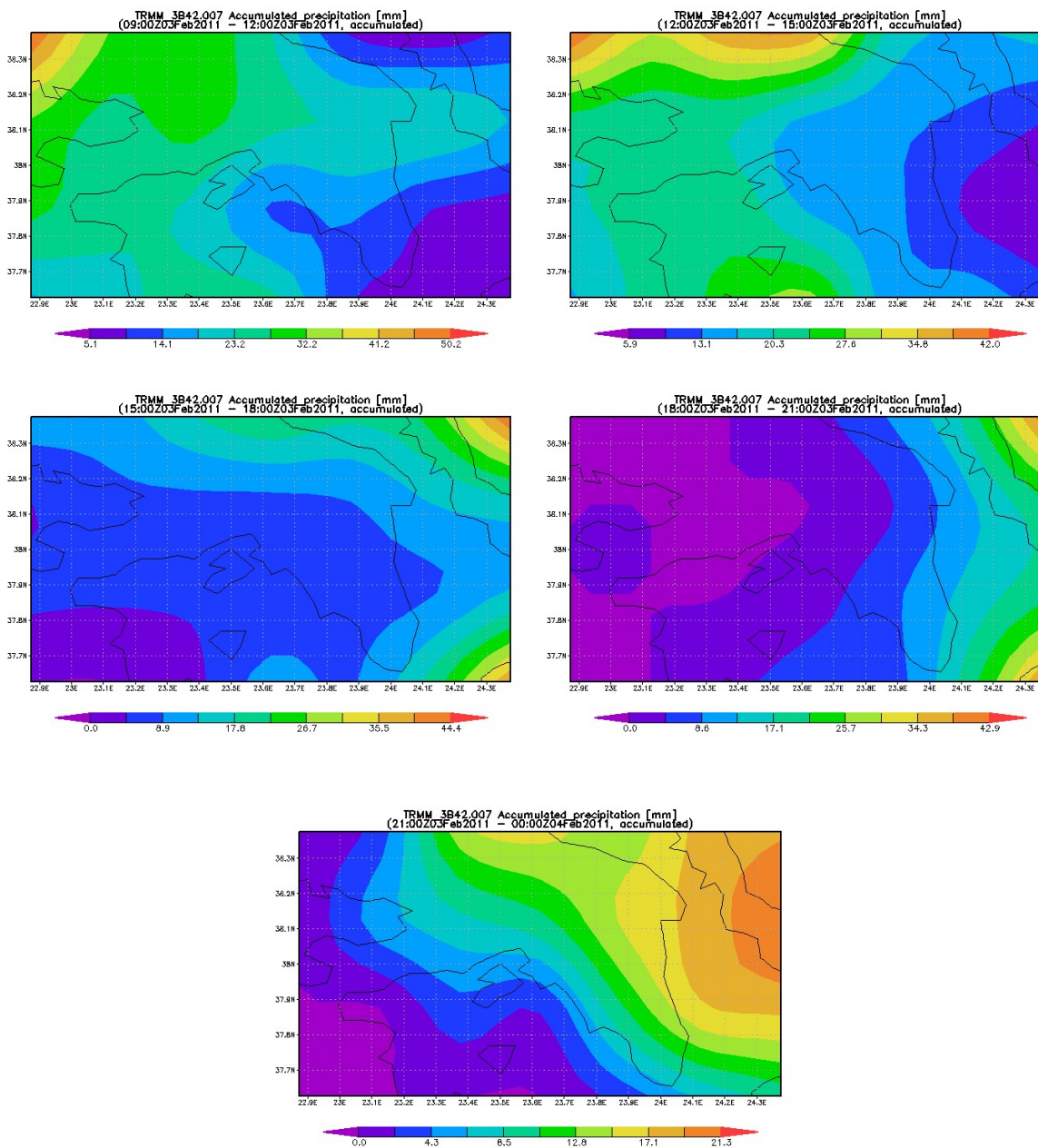
**Πίνακας 11.8: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Μάνδρας και του Μενιδίου**

Χ,Υ	476079,59 4217304,74	461615,13 4219262,43
πλησιέστεροι Β/Γ	Μάνδρα	Μενίδι
24/05/2007, 00:00-03:00 GMT	0,5	0
24/05/2007, 03:00-06:00 GMT	2,9	1,8
24/05/2007, 06:00-09:00 GMT	8,7	7,6
24/05/2007, 09:00-12:00 GMT	11,5	13
24/05/2007, 12:00-15:00 GMT	5,3	7
24/05/2007, 15:00-18:00 GMT	0,5	0
24/05/2007, 18:00-21:00 GMT	0,1	0
24/05/2007, 21:00-24:00 GMT	3	1
25/05/2007, 00:00-03:00 GMT	5	2,2
25/05/2007, 03:00-06:00 GMT	2,2	1,5
Max 3hr	11,5	13
Max 6hr	20,2	20,6
Max 12hr	28,4	29,4
24hr	37	32,6

Ακολούθως αναλύεται το επεισόδιο βροχόπτωσης από 03/02/2011 μέχρι 04/02/2011, με επιπτώσεις σε όλη την έκταση της Αττικής. Η χωροχρονική εξέλιξη του επεισοδίου με βάση τα δεδομένα TRMM απεικονίζεται στο Σχήμα 11.5. Επιπλέον, γίνεται σύγκριση των σημειακών τιμών μέγιστης βροχόπτωσης 3hr, 6hr, 12hr, 24hr σημείων του κανάβου του TRMM με τα αντίστοιχα μεγέθη που καταγράφηκαν από βροχογράφους της περιοχής μελέτης (Μάνδρα, Άγιος Νικόλαος) (Πίνακας 11.9, Πίνακας 11.10). Παρατηρούμε ότι η περιοχή δέχθηκε τις μεγαλύτερες εντάσεις βροχής κατά το εννιάωρο μεταξύ 06:00-15:00 GMT. Η σύγκριση με τα δεδομένα των βροχογράφων δείχνει ότι τα δορυφορικά δεδομένα υποεκτιμούν σε μικρό βαθμό την 3hr και την 12hr μέγιστη τιμή βροχόπτωσης στο σταθμό της Μάνδρας και την 3hr μέγιστη τιμή βροχόπτωσης στο σταθμό του Αγίου Νικολάου, ενώ υπερεκτιμούν σημαντικά τις υπόλοιπες μέγιστες τιμές βροχόπτωσης των δύο σταθμών, που καταγράφηκαν από τα όργανα των σταθμών που βρίσκονται σε θέσεις γειτονικές με σημεία του κανάβου TRMM. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα δορυφορικά δεδομένα οι υψηλότερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στις περιοχές κοντά στην Οινόη και στα Βίλια αλλά και στα ανατολικά στο Μαραθώνα, όμως δεν υπάρχουν βροχογράφοι στις περιοχές αυτές ώστε να γίνει άμεση σύγκριση.







**Σχήμα 11.5: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 03/02/2011 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM<sup>8</sup> (από 03/02/2011 03:00 GMT έως 04/02/2011 00:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 03/02/2011 05:00 έως 04/02/2011 02:00))**

<sup>8</sup> Η ανάλυση και απεικόνιση παράχθηκαν από το Giovanni online data system, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από τη NASA GES DISC

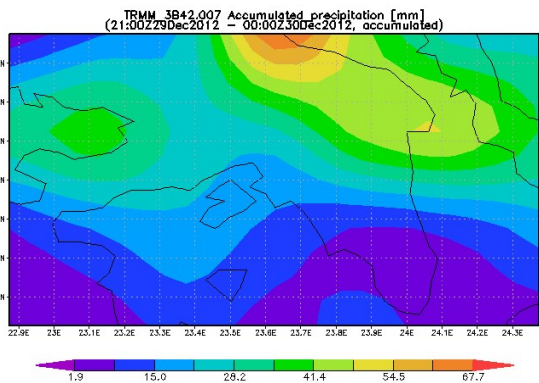
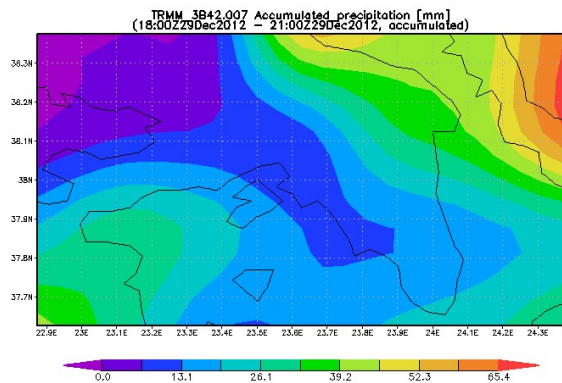
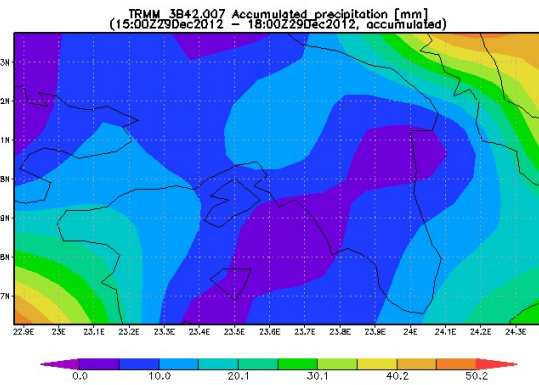
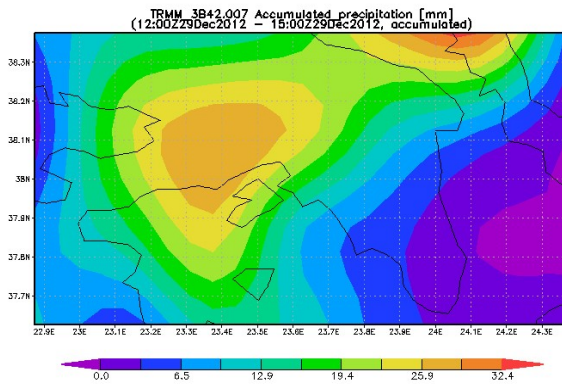
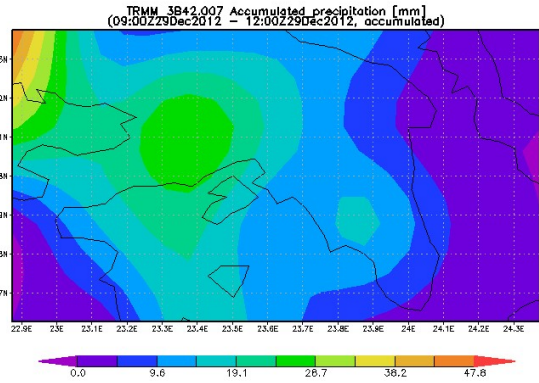
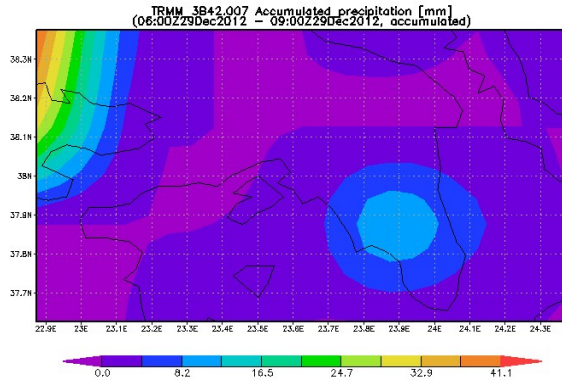
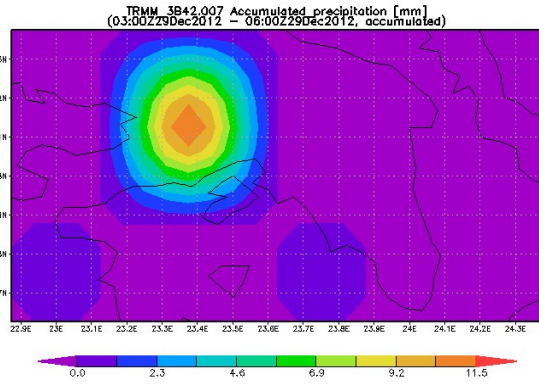
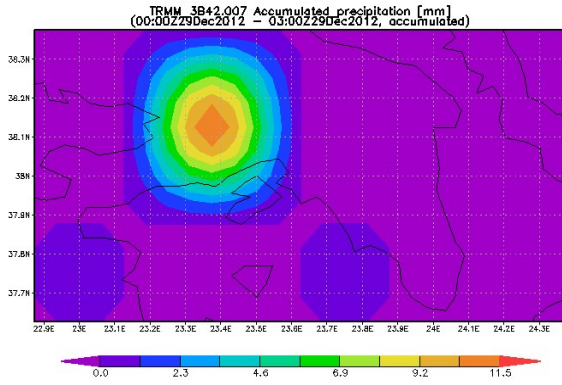
**Πίνακας 11.9: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις κατά την 03/02/2011 στους βροχογράφους της Μάνδρας και του Αγ. Νικολάου**

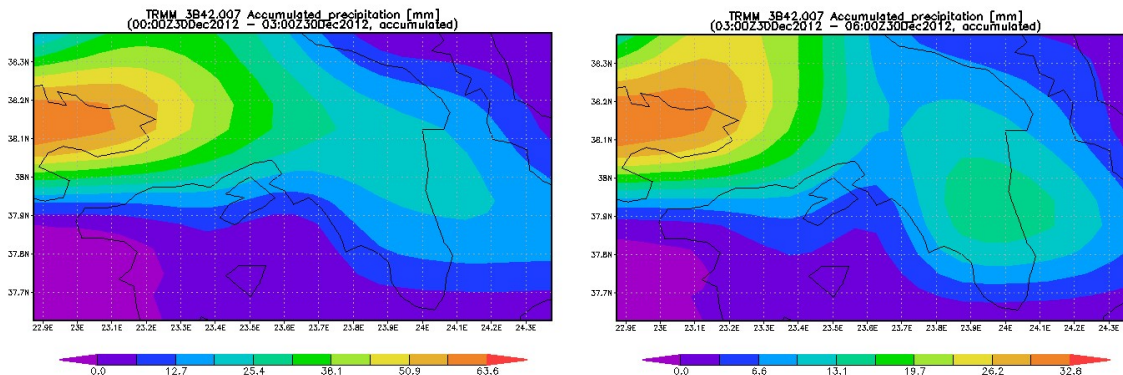
Διάρκεια	Μάνδρα	Αγ. Νικόλαος
3hr	26,6	32,8
6hr	48,4	58
12hr	80,4	96,4
24hr	115,2	127

**Πίνακας 11.10: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Μάνδρας και του Αγ. Νικολάου**

<i>Χ.Υ</i>	461615,13 4219262,43	491695,78 4210665,46
<i>πλησιέστεροι Β/Γ</i>	Μάνδρα	Αγ. Νικόλαος
3/02/2011, 03:00-06:00 GMT	0	0,5
3/02/2011, 06:00-09:00 GMT	16,5	14
3/02/2011, 09:00-12:00 GMT	25,5	26
3/02/2011, 12:00-15:00 GMT	16,5	13,5
3/02/2011, 15:00-18:00 GMT	7	8
3/02/2011, 18:00-21:00 GMT	0	6
3/02/2011, 21:00-24:00 GMT	9,5	14
<i>Max 3hr</i>	25,5	26
<i>Max 6hr</i>	42	40
<i>Max 12hr</i>	65,5	61,5
<i>Max 24hr</i>	75	82

Ακολούθως αναλύεται το επεισόδιο βροχοπτώσεως από 29/12/2012 μέχρι 30/12/2012 με επιπτώσεις στις περιοχές βόρεια των Μεγάρων και ανατολικά στον Σχηλιά. Η χωροχρονική εξέλιξη του επεισοδίου με βάση τα δεδομένα TRMM απεικονίζεται στο Σχήμα 11.6. Επιπλέον, γίνεται σύγκριση των σημειακών τιμών μέγιστης βροχοπτώσεως 3hr, 6hr, 12hr, 24hr σημείων του κανάβου του TRMM με τα αντίστοιχα μεγέθη που καταγράφηκαν από βροχογράφους της περιοχής μελέτης (Μάνδρα, Πεντέλη – Διάβαση Βάλας) (Πίνακας 11.11, Πίνακας 11.12). Παρατηρούμε ότι η περιοχή δέχθηκε τις μεγαλύτερες εντάσεις βροχής κατά τα διαστήματα μεταξύ 09:00-15:00 GMT στις 29/12/2011 και 18:00-03:00 GMT στις 29-30/12/2011. Η σύγκριση με τα δεδομένα των βροχογράφων δείχνει ότι τα δορυφορικά δεδομένα υποεκτιμούν σημαντικά τις εντάσεις που καταγράφηκαν από το όργανο του σταθμού που βρίσκεται στην Πεντέλη (Διάβαση Βάλας) που βρίσκεται σε θέση γειτονική με σημείο του κανάβου TRMM, ενώ υπερεκτιμούν τις εντάσεις που καταγράφηκαν από το όργανο του σταθμού στη Μάνδρα (εκτός από τη 12hr μέγιστη τιμή βροχοπτώσεως) που βρίσκεται σε θέση γειτονική με σημείο του κανάβου TRMM. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα δορυφορικά δεδομένα οι υψηλότερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στις περιοχές βόρεια των Μεγάρων και ανατολικά στον Σχηλιά και βόρεια αυτού, όμως δεν υπάρχουν βροχογράφοι στις περιοχές αυτές ώστε να γίνει άμεση σύγκριση.





**Σχήμα 11.6: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχοπτώσης 29/12/2012 - 30/12/2012 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM<sup>9</sup> (από 29/12/2012 00:00 GMT έως 30/12/2012 09:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 29/12/2012 02:00 έως 30/12/2012 11:00))**

**Πίνακας 11.11: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις μεταξύ 29/12/2012 - 30/12/2012 στους βροχογράφους της Μάνδρας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας)**

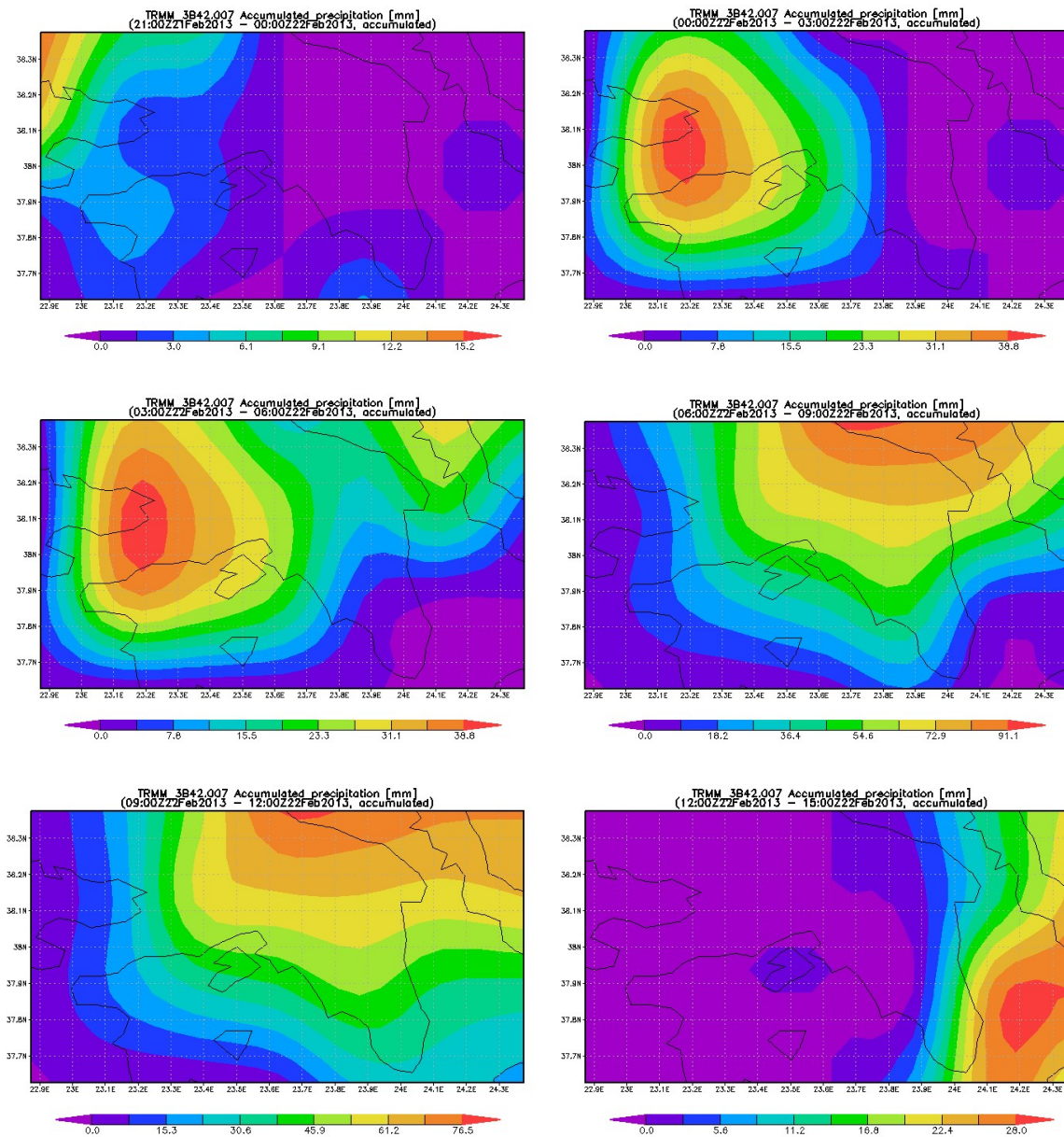
Διάρκεια	Μάνδρα	Πεντέλη (Διάβαση Βάλας)
3hr	22,4	74,2
6hr	41,4	102,8
12hr	64,4	157,8
24hr	80	171

<sup>9</sup> Η ανάλυση και απεικόνιση παράχθηκαν από το Giovanni online data system, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από τη NASA GES DISC

**Πίνακας 11.12: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Μάνδρας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας)**

<i>χ.γ</i>	461615,13 4219262,43	492698,31 4213335,07
<i>πλησιέστεροι Β/Γ</i>	Μάνδρα	Πεντέλη (Διάβαση Βάλας)
29/12/2012, 00:00-03:00 GMT	3,4	0
29/12/2012, 03:00-06:00 GMT	4	0
29/12/2012, 06:00-09:00 GMT	0	1,5
29/12/2012, 09:00-12:00 GMT	22	7
29/12/2012, 12:00-15:00 GMT	27	9
29/12/2012, 15:00-18:00 GMT	13	2
29/12/2012, 18:00-21:00 GMT	11	28
29/12/2012, 21:00-24:00 GMT	24	38
30/12/2012, 00:00-03:00 GMT	32	22
30/12/2012, 03:00-06:00 GMT	11	12,5
<i>Max 3hr</i>	32	38
<i>Max 6hr</i>	56	66
<i>Max 12hr</i>	80	100,5
<i>Max 24hr</i>	140	120

Ακολούθως αναλύεται το επεισόδιο βροχόπτωσης από 21/02/2013 μέχρι 22/02/2013 με επιπτώσεις στις περιοχές της δυτικής και βόρειας Αττικής. Η χωροχρονική εξέλιξη του επεισοδίου με βάση τα δεδομένα TRMM απεικονίζεται στο Σχήμα 11.7. Επιπλέον, γίνεται σύγκριση των σημειακών τιμών μέγιστης βροχόπτωσης 3hr, 6hr, 12hr, 24hr σημείων του κανάβου του TRMM με τα αντίστοιχα μεγέθη που καταγράφηκαν από βροχογράφους της περιοχής μελέτης (Μάνδρα, Πεντέλη) (Πίνακας 11.13, πίνακας 11.14). Παρατηρούμε ότι η δυτική Αττική δέχθηκε τις μεγαλύτερες εντάσεις βροχής κατά το εξάωρο μεταξύ 00:00-06:00 GMT ενώ η βόρεια Αττική και κατά το εξάωρο μεταξύ 06:00-12:00 GMT. Η σύγκριση με τα δεδομένα των βροχογράφων δείχνει ότι τα δορυφορικά δεδομένα υπερκεκτιμούν σημαντικά τις εντάσεις που καταγράφηκαν από τα όργανα των σταθμών που βρίσκονται σε θέσεις γειτονικές με σημεία του κανάβου TRMM. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα δορυφορικά δεδομένα οι υψηλότερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στις περιοχές μεταξύ Κινέτας και Αλεποχωρίου αλλά και βόρεια των περιοχών του Αυλώνα, της Μαλακάσας και του Καπανδριτίου, όμως δεν υπάρχουν βροχογράφοι στις περιοχές αυτές ώστε να γίνει άμεση σύγκριση.



**Σχήμα 11.7: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 21/02/2013 - 22/02/2013 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM<sup>10</sup> (από 21/02/2013 21:00 GMT έως 22/02/2013 15:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 21/02/2013 23:00 έως 22/02/2013 17:00))**

<sup>10</sup> Η ανάλυση και απεικόνιση παράχθηκαν από το Giovanni online data system, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από τη NASA GES DISC

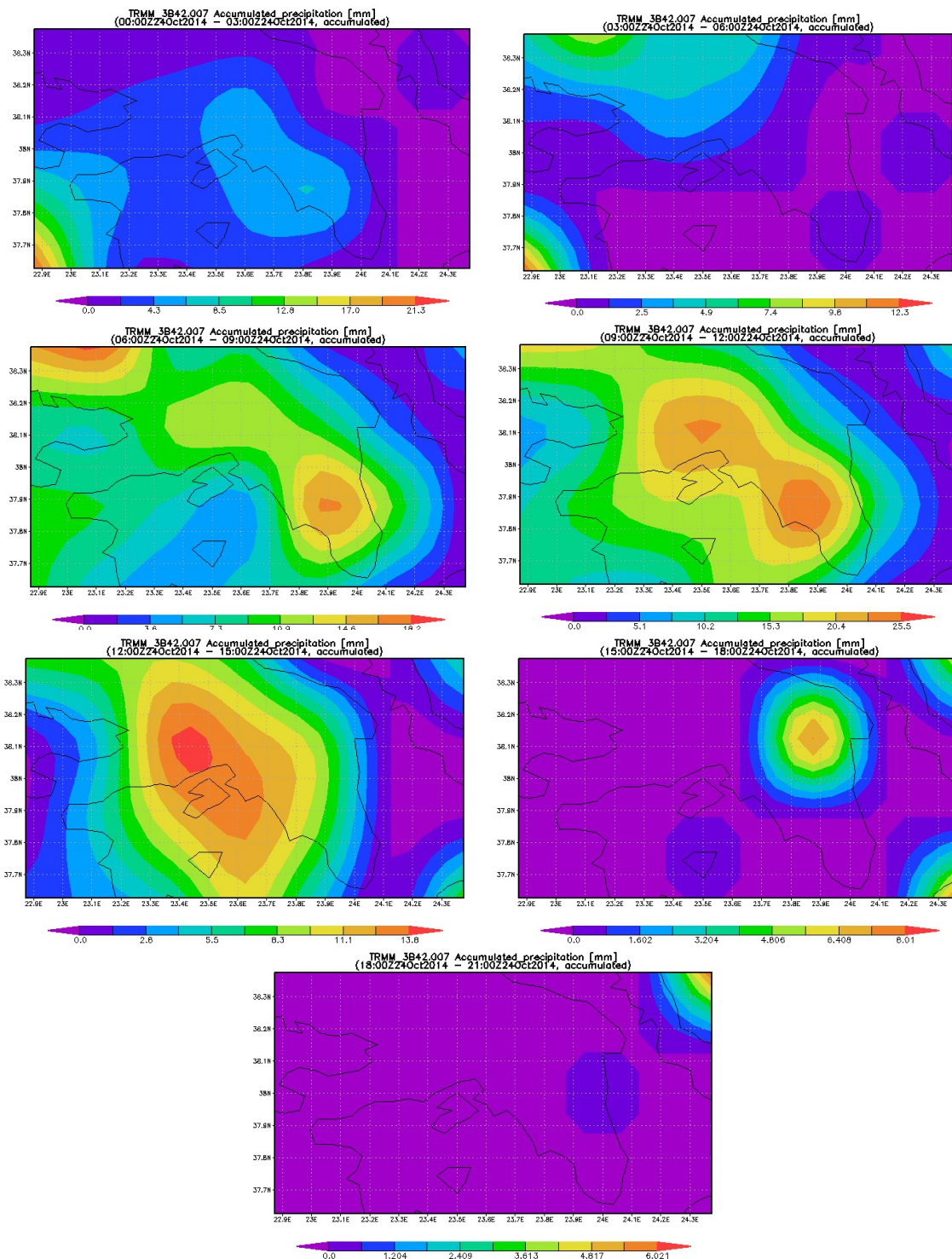
**Πίνακας 11.13: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις μεταξύ 21/02/2013 - 22/02/2013 στους βροχογράφους της Μάνδρας και της Πεντέλης**

Διάρκεια	Μάνδρα	Πεντέλη
3hr	13,2	58,1
6hr	17	89,6
12hr	17,6	91
24hr	17,6	91,3

**Πίνακας 11.14: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Μάνδρας και της Πεντέλης**

<i>χ,γ</i>	<i>461615,13</i>	<i>487812,68</i>
	<i>4219262,43</i>	<i>4215149,93</i>
<i>πλησιέστεροι Β/Γ</i>	<b>Μάνδρα</b>	<b>Πεντέλη</b>
23/02/2013, 21:00-24:00 GMT	1	0
24/02/2013, 00:00-03:00 GMT	21,5	2
24/02/2013, 03:00-06:00 GMT	28,5	11,5
24/02/2013, 06:00-09:00 GMT	65	67
24/02/2013, 09:00-12:00 GMT	57	58
24/02/2013, 12:00-15:00 GMT	0	1,5
<i>Max 3hr</i>	65	67
<i>Max 6hr</i>	122	125
<i>Max 12hr</i>	172	138,5
<i>Max 24hr</i>	173	140

Ακολούθως αναλύεται το επεισόδιο βροχόπτωσης της 24/10/2014 με επιπτώσεις στις περιοχές του Κορωπίου και της Μάνδρας. Η χωροχρονική εξέλιξη του επεισοδίου με βάση τα δεδομένα TRMM απεικονίζεται στο Σχήμα 11.8. Επιπλέον, γίνεται σύγκριση των σημειακών τιμών μέγιστης βροχόπτωσης 3hr, 6hr, 12hr, 24hr σημείων του κανάβου του TRMM με τα αντίστοιχα μεγέθη που καταγράφηκαν από βροχογράφους της περιοχής μελέτης (Ηλιούπολη, Μάνδρα) (Πίνακας 11.15, Πίνακας 11.16). Παρατηρούμε ότι η περιοχή δέχθηκε τις μεγαλύτερες εντάσεις βροχής κατά το εξάωρο μεταξύ 06:00-12:00 GMT. Η σύγκριση με τα δεδομένα των βροχογράφων δείχνει ότι τα δορυφορικά δεδομένα υποεκτιμούν σημαντικά τις εντάσεις που καταγράφηκαν από το όργανο του σταθμού στη Μάνδρα που βρίσκεται σε θέση γειτονική με σημείο του κανάβου TRMM, ενώ υπερεκτιμούν σημαντικά τις εντάσεις που καταγράφηκαν από τα όργανο του σταθμού στην Ηλιούπολη που βρίσκεται σε θέση γειτονική με σημείο του κανάβου TRMM. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα δορυφορικά δεδομένα οι υψηλότερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στις περιοχές του Κορωπίου και δυτικά της Μάνδρας, όμως δεν υπάρχουν βροχογράφοι στις περιοχές αυτές ώστε να γίνει άμεση σύγκριση.



**Σχήμα 11.8: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 24/10/2014 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM<sup>11</sup> (από 24/10/2014 00:00 GMT έως 24/10/2014 21:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 24/10/2014 02:00 έως 24/10/2014 23:00))**

<sup>11</sup> Η ανάλυση και απεικόνιση παράχθηκαν από το Giovanni online data system, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από τη NASA GES DISC



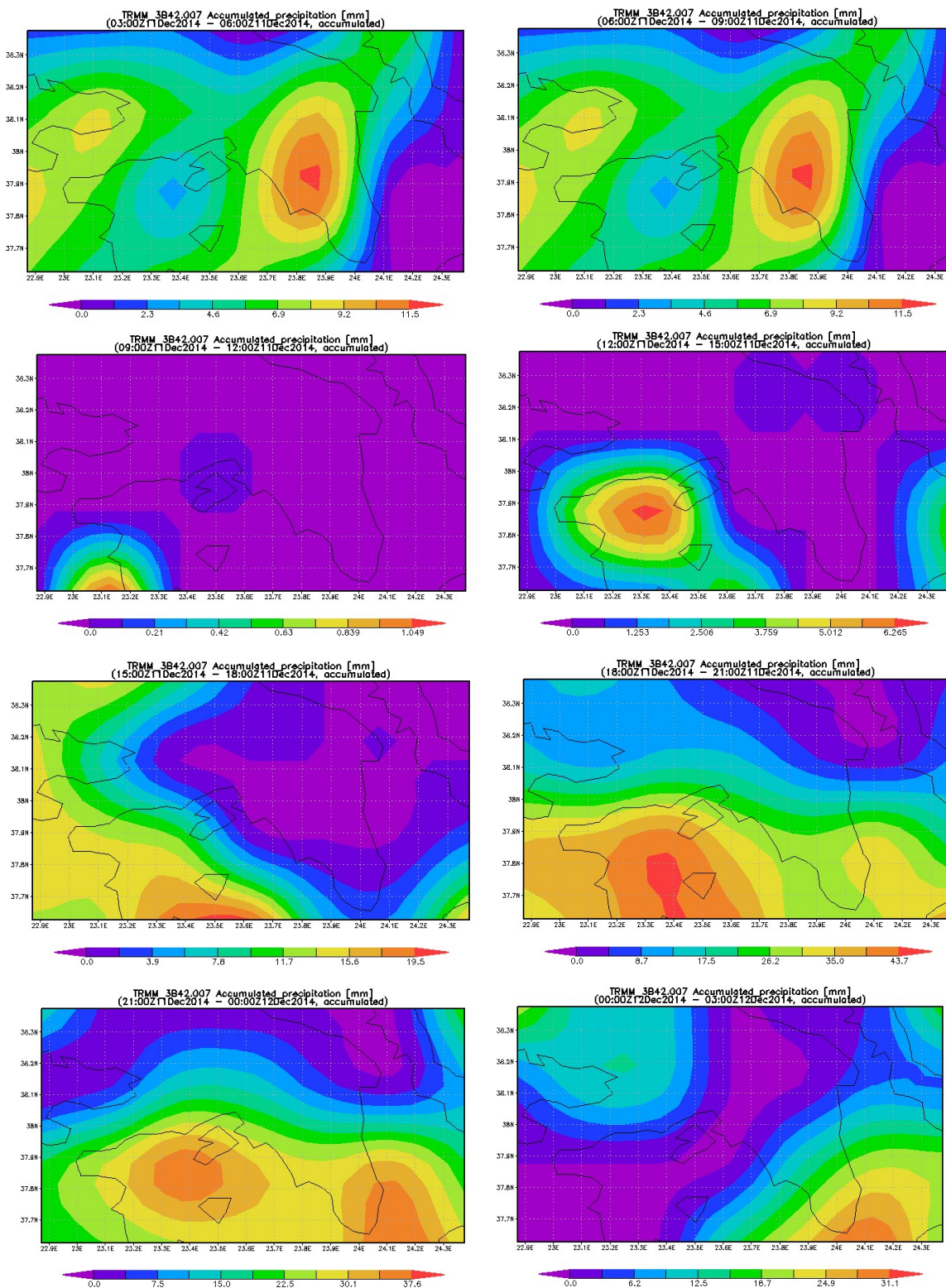
**Πίνακας 11.15: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις κατά την 24/10/2014 στους βροχογράφους της Ηλιούπολης και της Μάνδρας**

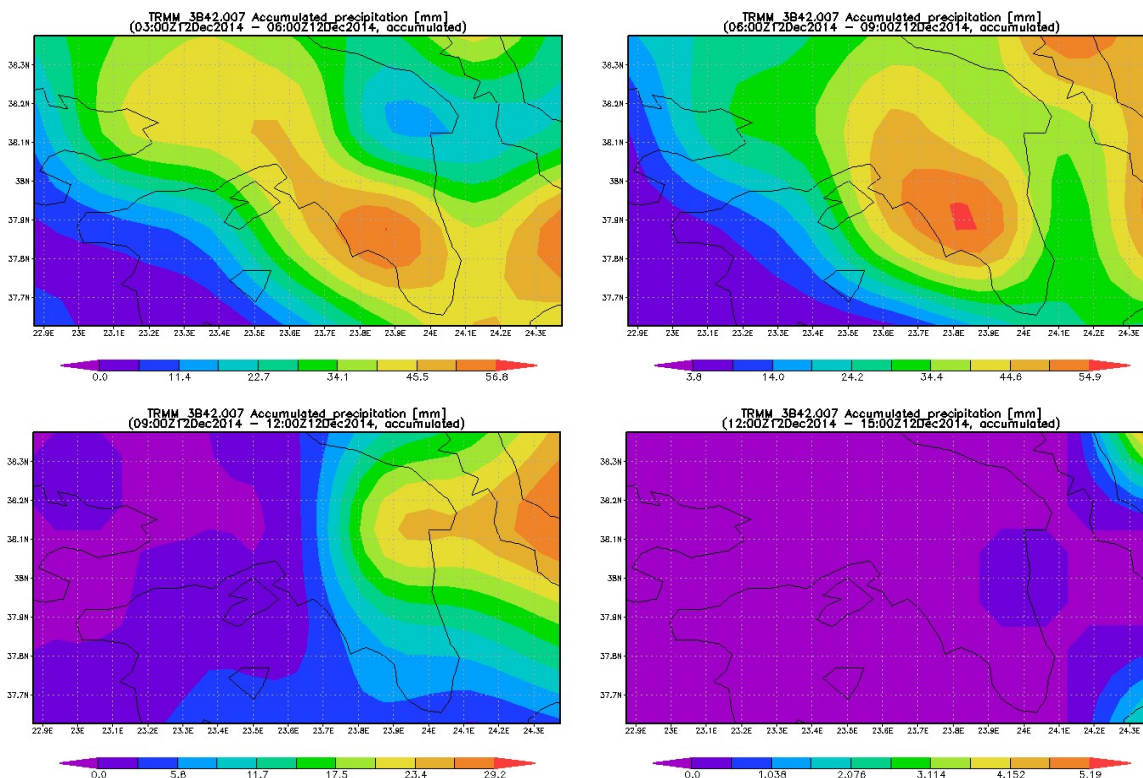
Διάρκεια	Ηλιούπολη	Μάνδρα
3hr	7,4	55
6hr	11,7	65,4
12hr	12,1	67,8
24hr	12,3	68,6

**Πίνακας 11.16: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Ηλιούπολης και της Μάνδρας**

Χ,Υ	478837,9 4196512,17	461615,13 4219262,43
πλησιέστερο Β/Μ	Ηλιούπολη	Μάνδρα
24/10/2014, 00:00-03:00 GMT	6	4,5
24/10/2014, 03:00-06:00 GMT	0,5	3
24/10/2014, 06:00-09:00 GMT	12	12
24/10/2014, 09:00-12:00 GMT	22	24
24/10/2014, 12:00-15:00 GMT	12	13
24/10/2014, 15:00-18:00 GMT	0,5	0
24/10/2014, 18:00-21:00 GMT	0	0
Max 3hr	22	24
Max 6hr	34	37
Max 12hr	46,5	52
Max 24hr	53	56,5

Ακολούθως αναλύεται το επεισόδιο βροχόπτωσης από 11/12/2014 μέχρι 12/12/2014 με επιπτώσεις στις περιοχές του Μαρκόπουλου, του Μαραθώνα αλλά στις περιοχές του Ασπροπύργου και των Μεγάρων. Η χωροχρονική εξέλιξη του επεισοδίου με βάση τα δεδομένα TRMM απεικονίζεται στο Σχήμα 11.9. Επιπλέον, γίνεται σύγκριση των σημειακών τιμών μέγιστης βροχόπτωσης 3hr, 6hr, 12hr, 24hr σημείων του κανάβου του TRMM με τα αντίστοιχα μεγέθη που καταγράφηκαν από βροχογράφους της περιοχής μελέτης (Ψυττάλεια, Πεντέλη – Διάβαση Βάλας) (Πίνακας 11.17, Πίνακας 11.18). Παρατηρούμε ότι η περιοχή δέχθηκε τις μεγαλύτερες εντάσεις βροχής κατά το εξάωρο μεταξύ 03:00-09:00 GMT. Η σύγκριση με τα δεδομένα των βροχογράφων δείχνει ότι τα δορυφορικά δεδομένα υπερεκτιμούν τις εντάσεις που καταγράφηκαν από τα όργανα των σταθμών που βρίσκονταν σε θέσεις γειτονικές με σημεία του κανάβου TRMM, εκτός από την 24hr μέγιστη τιμή βροχόπτωσης που κατέγραψε ο βροχογράφος στην Πεντέλη (Διάβαση Βάλας) που έχει παρόμοια τιμή. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα δορυφορικά δεδομένα οι υψηλότερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στις περιοχές της Αίγινας, του Κορωπίου και του Μαραθώνα όμως δεν υπάρχουν βροχογράφοι στις περιοχές αυτές ώστε να γίνει άμεση σύγκριση.





**Σχήμα 11.9: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 11/12/2014 - 12/12/2014 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM<sup>12</sup> (από 11/12/2014 03:00 GMT έως 12/12/2014 15:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 11/12/2014 05:00 έως 12/12/2014 17:00))**

**Πίνακας 11.17: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις μεταξύ 11/12/2014 - 12/12/2014 στους βροχογράφους της Ψυττάλειας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας)**

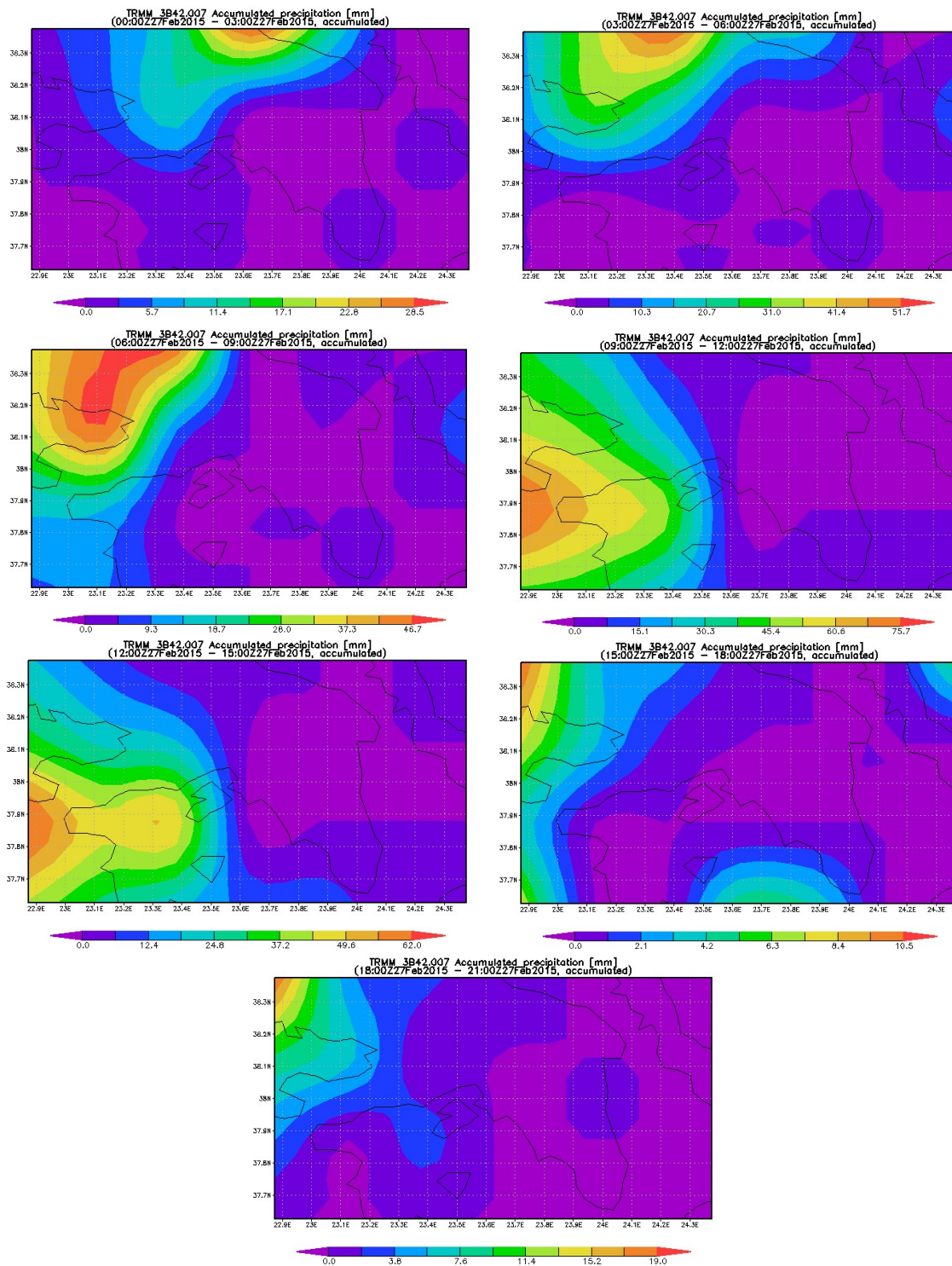
Διάρκεια	Ψυττάλεια	Πεντέλη (Διάβαση Βάλας)
3hr	0,8	28,12
6hr	1,2	42,88
12hr	1,8	65,76
24hr	3	108,2

<sup>12</sup> Η ανάλυση και απεικόνιση παράχθηκαν από το Giovanni online data system, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από τη NASA GES DISC

**Πίνακας 11.18: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημεία του κανάβου που βρίσκονται κοντά στους βροχογράφους της Ψυττάλειας και της Πεντέλης (Διάβαση Βάλας)**

<i>χ.γ</i>	464231 4199302,32	492698,31 4213335,07
<i>πλησιέστεροι Β/Γ</i>	Ψυττάλεια	Πεντέλη (Διάβαση Βάλας)
11/12/2014, 03:00-06:00 GMT	6	10
11/12/2014, 06:00-09:00 GMT	6	10
11/12/2014, 09:00-12:00 GMT	0,1	0
11/12/2014, 12:00-15:00 GMT	0,5	0
11/12/2014, 15:00-18:00 GMT	1	0
11/12/2014, 18:00-21:00 GMT	29	7
11/12/2014, 21:00-24:00 GMT	29	11
11/12/2014, 00:00-03:00 GMT	0	3
11/12/2014, 03:00-06:00 GMT	42	22
11/12/2014, 06:00-09:00 GMT	45	42
11/12/2014, 09:00-12:00 GMT	2,5	22
11/12/2014, 12:00-15:00 GMT	0	0,5
<i>Max 3hr</i>	45	42
<i>Max 6hr</i>	87	64
<i>Max 12hr</i>	116	89
<i>Max 24hr</i>	149	107,5

Ακολούθως αναλύεται το επεισόδιο βροχόπτωσης της 27/02/2015, με επιπτώσεις στις περιοχές που βρίσκονται μεταξύ του Πόρτο Γερμενού, του Αλεποχωρίου και των Μεγάρων και δυτικά αυτών. Η χωροχρονική εξέλιξη του επεισοδίου με βάση τα δεδομένα TRMM απεικονίζεται στο Σχήμα 11.10. Επιπλέον, γίνεται σύγκριση των σημειακών τιμών μέγιστης βροχόπτωσης 3hr, 6hr, 12hr, 24hr σημείου του κανάβου του TRMM με τα αντίστοιχα μεγέθη που καταγράφηκαν από βροχογράφο της περιοχής μελέτης (Μάνδρα) (Πίνακας 11.19, Πίνακας 11.20). Παρατηρούμε ότι η περιοχή δέχθηκε τις μεγαλύτερες εντάσεις βροχής κατά το εξάωρο μεταξύ 09:00-15:00 GMT. Η σύγκριση με τα δεδομένα των βροχογράφων δείχνει ότι τα δορυφορικά δεδομένα υπερεκτιμούν σε μικρό βαθμό τις μέγιστες 12h και 24h βροχοπτώσεις που καταγράφηκαν από το όργανο του σταθμού που βρίσκεται σε θέση γειτονική με σημείο του κανάβου TRMM. Οι τιμές για τις μέγιστες 3hr και 6hr βροχοπτώσεις είναι παρόμοιες. Πρέπει να σημειωθεί ότι με βάση τα δορυφορικά δεδομένα οι υψηλότερες εντάσεις παρατηρήθηκαν στις περιοχές που βρίσκονται μεταξύ του Πόρτο Γερμενού, του Αλεποχωρίου και των Μεγάρων και δυτικά αυτών, όμως δεν υπάρχουν βροχογράφοι στις περιοχές αυτές ώστε να γίνει άμεση σύγκριση.



**Σχήμα 11.10: Χωροχρονική εξέλιξη επεισοδίου βροχόπτωσης 27/02/2015 με βάση τα δορυφορικά δεδομένα TRMM<sup>13</sup> (από 27/02/2015 00:00 GMT έως 27/02/2015 21:00 GMT (αντίστοιχες ώρες Ελλάδος 27/02/2015 02:00 έως 27/02/2015 23:00))**

<sup>13</sup> Η ανάλυση και απεικόνιση παράχθηκαν από το Giovanni online data system, που αναπτύχθηκε και συντηρείται από τη NASA GES DISC

**Πίνακας 11.19: Μέγιστες παρατηρημένες βροχοπτώσεις κατά την 27/02/2015 στο βροχογράφο της Μάνδρας**

Διάρκεια	Μάνδρα
3hr	5,8
6hr	9,3
12hr	12,6
24hr	12,6

**Πίνακας 11.20: Δορυφορικά δεδομένα βροχής TRMM σε σημείο του κανάβου που βρίσκεται κοντά στα βροχογράφο της Μάνδρας**

<i>χ, γ</i>	461615,13 4219262,43
<i>πλησιέστερος Β/Γ</i>	Μάνδρα
27/02/2015, 00:00-03:00 GMT	4
27/02/2015, 03:00-06:00 GMT	4
27/02/2015, 06:00-09:00 GMT	3
27/02/2015, 09:00-12:00 GMT	5
27/02/2015, 12:00-15:00 GMT	5
27/02/2015, 15:00-18:00 GMT	0,5
27/02/2015, 18:00-21:00 GMT	1
<i>Max 3hr</i>	5
<i>Max 6hr</i>	10
<i>Max 12hr</i>	17
<i>Max 24hr</i>	22,5

## 12 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Acker, J. G., and G. Leptoukh, 2007. Online Analysis Enhances Use of NASA Earth Science Data, *Eos, Trans. AGU*, Vol. 88, No. 2 (9 January 2007), pages 14 and 17.
- Hershfield, D. M., 1961. Estimating the probable maximum precipitation, *Proc. ASCE, J. Hydraul. Div.*, 87(HY5), 99-106, 1961
- Hershfield, D. M., 1965. Method for estimating probable maximum precipitation, *J. American Waterworks Association*, 57, 965-972, 1965.
- Huffman G. J., and D. T. Bolvin, 2009. TRMM and Other Data Precipitation Data Set Documentation, Laboratory for Atmospheres, NASA Goddard Space Flight Center and Science Systems and Applications, Inc., 2009.
- Koutsoyiannis, D., 1994. A stochastic disaggregation method for design storm and flood synthesis, *Journal of Hydrology*, 156, 193-225, 1994.
- Koutsoyiannis, D., 1999. A probabilistic view of Hershfield's method for estimating probable maximum precipitation, *Water Resources Research*, 35(4), 1313-1322, 1999.
- Koutsoyiannis, D., 2004a. Statistics of extremes and estimation of extreme rainfall, 1, Theoretical investigation, *Hydrological Sciences Journal*, 49(4), 575-590, 2004.
- Koutsoyiannis, D., 2004b. Statistics of extremes and estimation of extreme rainfall, 2, Empirical investigation of long rainfall records, *Hydrological Sciences Journal*, 49(4), 591-610, 2004.
- Koutsoyiannis, D., 2007. A critical review of probability of extreme rainfall: principles and models, *Advances in Urban Flood Management*, edited by R. Ashley, S. Garvin, E. Pasche, A. Vassilopoulos, and C. Zevenbergen, 139-166, Taylor and Francis, London, 2007.
- Koutsoyiannis, D., and G. Baloutsos, 2000. Analysis of a long record of annual maximum rainfall in Athens, Greece, and design rainfall inferences, *Natural Hazards*, 22(1), 31-51, 2000.
- Koutsoyiannis, D., D. Kozonis, and A. Manetas, 1998. A mathematical framework for studying rainfall intensity-duration-frequency relationships, *Journal of Hydrology*, 206(1-2), 118- 135, 1998.
- Lu, L., and J.R. Stedinger, 1992. Variance of 2- and 3- Parameter GEV/PWM Quantile Estimators: Formulas, Confidence Intervals and a Comparison, *J. Hydrol.*, vol. 138, 1992
- Papalexiou, S.M., and D. Koutsoyiannis, 2013. Battle of extreme value distributions: A global survey on extreme daily rainfall, *Water Resources Research*, 49(1), 187-201, doi:10.1029/2012WR012557, 2013.
- Stedinger, J.R., R.M. Vogel, and E. Foufoula-Georgiou, 1993. Frequency analysis of extreme events, Chapter 18 in *Handbook of Hydrology*, edited by D. R. Maidment, McGraw-Hill, 1993.
- Vogel, R.M., and N.M. Fennessey, 1993. L-moment diagrams should replace product moment diagrams, *Water Resources Research*, 29(6), 1745-1752, 1993.
- Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ) – Ερευνητική Ομάδα ΙΤΙΑ, 2010. Θεωρητική τεκμηρίωση για το λογισμικό ΥΔΡΟΓΝΩΜΩΝ έκδοση 4.0.1. ΕΜΠ – Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Ερευνητική Ομάδα «ΙΤΙΑ», Ιούνιος 2010.
- Κοζάνης Σ. και Ι. Βαζίμας, 2007. ΥΔΡΟΓΝΩΜΩΝ έκδοση 3.0. Διαχείριση και Επεξεργασία Υδρολογικών Δεδομένων, Οδηγίες Χρήσης. © 2007 NAMA Σύμβουλοι Μηχανικοί & Μελετητές Α.Ε.

- Κουτσογιάννης, Δ., 1997. Στατιστική Υδρολογία, Έκδοση 4, 312 σελίδες, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 1997.
- Κουτσογιάννης, Δ., και Θ. Ξανθόπουλος, 1999. Τεχνική Υδρολογία, Έκδοση 3, 418 σελίδες, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 1999.
- Κουτσογιάννης, Δ., Ι. Μαρκόνης, Α. Κουκουβίνος, Σ.Μ. Παπαλεξίου, Ν. Μαμάσης, και Π. Δημητριάδης, 2010. Υδρολογική μελέτη ισχυρών βροχοπτώσεων στη λεκάνη του Κηφισού, Μελέτη διαχείρισης Κηφισού, (Ανάδοχοι: Εξάρχου Νικολόπουλος Μπενσασσών, Denco, Γ. Καραβοκύρης, κ.ά.), 154 σελίδες, Αθήνα, 2010.
- ΥΠΑΝ, 2008. Ανάπτυξη συστημάτων και εργαλείων διαχείρισης υδατικών πόρων Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, Ηπείρου, Αττικής, Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας (Ανάδοχος: Γ. Καραβοκύρης και Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί ΕΠΕ - Ζ & Α - Π. Αντωναρόπουλος και Συνεργάτες ΑΜΕ - ΕΠΕΜ Α.Ε. - Ξ. Σταυρόπουλος)



## 13 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**

---

Αναλυτικά στοιχεία σταθμών Βροχογράφων και Βροχομέτρων



A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	X (ΕΓΣΑ87)	Y (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας
1	ΧΑΛΑΝΔΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	482215,810	4210169,500	189,3	1/3/1953	30/11/2001	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
2	ΧΑΛΑΝΔΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	482215,810	4210169,500	189,3	15/2/1965	1999	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΠΕΚΑ
3	ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	475208,000	4210169,500	107,0	1860		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
4	ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	475208,000	4210169,500	107,0	1860		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
5	ΒΥΡΩΝΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	480042,410	4200743,500	226,4	1/12/1961	σήμερα	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
6	ΒΥΡΩΝΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	480042,41	4200743,5	226,4	30/11/1961	1/2011	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΠΕΚΑ
7	ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	494087,190	4192097,000	85,0	1/12/1961	12/2013	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
8	ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	494087,190	4192097,000	85,0	15/12/1961	1/2006	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΠΕΚΑ
9	Γ' ΝΕΚΡ. ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΙΓΑΛΕΩ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	471844,500	4206276,000	67,2	1/1/1962	12/2013	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
10	Γ' ΝΕΚΡ. ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΙΓΑΛΕΩ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	471844,500	4206276,000	67,2	30/1/1962	1/2001	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΠΕΚΑ
11	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	472656,690	4207387,500	75,4	1/9/1962	σήμερα	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
12	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	472656,690	4207387,500	75,4	30/9/1968	3/11/1991	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΠΕΚΑ
13	ΑΓΙΟΣ ΙΕΡΟΘΕΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	472159,887	4208928,479	107,0	1/5/1998	σήμερα	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
14	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	477831	4198042	-	1/3/1908	31/12/1931	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
15	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	470356,201	4199820,288	2,0	1/3/1998	12/2013	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
16	ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (ΚΥΝΗΓΟΣ)	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	474924	4205447	350	1/1/1949	1/1/1960	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΑΑΤ

A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	X (ΕΓΣΑ87)	Y (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας
17	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	460327,000	4212902,000	31,0	1/1/1981		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
18	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	476329,700	4192393,900	10,0	1/5/1951		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
19	ΜΑΡΑΚΙΩΝΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	499801	4220204	2660	18/11/1990		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
20	ΜΕΓΑΡΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	442730	4205609	-	12/8/1945		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
21	ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	470554,000	4211010,000	136,0	20/5/1969		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
22	ΣΠΑΤΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	493944	4199864	62	24/5/1988		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
23	ΤΑΤΟΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	477891,000	4220233,000	-	1/1/1988	5/1995	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
24	ΑΘΗΝΑ (ΠΟΛΗ ΑΘΗΝΩΝ)	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	470554	4211010	74	1/1/1933		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
25	ΑΙΓΙΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΗΣΩΝ	449879	4177823	2000	1/7/1972		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
26	ΑΝΑΒΡΥΤΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	482257	4212825	310	12/10/1948	17/12/1996	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
27	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	460327	4212902	31	1/1/1950		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
28	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	476329,700	4192393,900	10,0	1/5/1951		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
29	ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	481771,44	4201401	-	1/1/1933	31/10/1937	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
30	ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	493939	4192467	80	1/2/1963	31/12/1967	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΑΑΤ
31	ΜΕΓΑΡΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	442730	4205609	70	1/2/1964	31/12/1966	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΑΑΤ
32	ΜΑΡΑΚΙΩΝΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	499801	4220204	2660	1/4/1963	31/12/1966	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ

A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	X (ΕΓΣΑ87)	Y (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας
33	ΜΕΓΑΡΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	442730	4205609	-	12/8/1945		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
34	ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	470554	4211010	136	1/1/1948		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
35	ΠΑΙΑΝΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	488087	4199870	-			ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
36	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	467579	4198076	-	1/8/1932		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
37	ΤΑΤΟΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	477891,000	4220233,000	-	1/1/1951		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
38	ΠΑΙΑΝΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	486622	4199872	210,00	1/4/1963	31/12/1966	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΑΑΤ
39	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	468233,5	4199629,2	1,90			ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
40	ΣΠΑΤΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	495367,6	4200804,1	67,6			ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
41	ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	475060,310	4193690,010	6,0	25/2/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
42	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	491695,780	4210665,460	383,0	19/10/2003	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
43	ΑΝΩ ΓΛΥΦΑΔΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	497064,16	4177935,23	185	21/2/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
44	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	470967,740	4213918,140	184,0	19/2/2006	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
45	ΝΤΡΑΦΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	492504,76	4208256,15	203	12/12/2003	8/5/2009	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
46	ΓΑΛΑΤΣΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	478563,950	4208803,490	176,0	15/6/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
47	ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	478837,900	4196512,170	206,0	20/5/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
48	ΜΑΝΔΡΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	461615,130	4219262,430	258,0	6/7/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ

A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	X (ΕΓΣΑ87)	Y (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας
49	ΜΕΝΙΔΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	476079,590	4217304,740	248,0	25/2/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
50	ΠΕΝΤΕΛΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	487812,680	4215149,930	729,0	8/11/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
51	ΠΕΝΤΕΛΗ (ΔΙΑΒΑΣΗ ΒΑΛΑΣ)	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	492698,310	4213335,070	630,0	10/12/2003	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
52	ΠΙΚΕΡΜΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	493583,150	4205666,350	133,0	21/12/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
53	ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	464231,000	4199302,320	20,0	25/2/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
54	ΖΩΓΡΑΦΟΥ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	481211,900	4202651,600	219,0	1992		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΠ
55	ΖΩΓΡΑΦΟΥ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	481137,000	4203010,600	181,0	5/8/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
56	ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	485201	4206073	273	12/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
57	ΑΘΗΝΑ-ΓΚΑΖΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	474860	4203169	50	8/2008	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
58	ΑΙΓΙΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΗΣΩΝ	450103	4177829	7	12/2013	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
59	ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ-ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	478233	4203885	150	7/2009	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
60	ΑΝΑΒΥΣΣΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	491500	4175991	10	5/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
61	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	472798	4214654	182	7/2011	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
62	ΑΡΣΑΚΕΙΟ-ΔΡΟΣΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	487292	4218957	365	10/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
63	ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	463974	4212367	45	12/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
64	ΒΑΡΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	482515	4187016	45	1/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ



A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	X (ΕΓΣΑ87)	Y (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας
65	ΒΙΛΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	442140	4224175	523	1/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
66	ΔΙΟΝΥΣΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	490195	4217491	585	3/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
67	ΕΚΑΛΗ-ΚΑΣΤΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	485802	4217773	357	2/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
68	ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟΣ ΠΟΛΙΤΕΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	482534	4228084	565	10/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
69	ΚΑΝΤΖΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	488047	4203239	221	3/2008	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
70	ΛΑΥΡΙΟ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	504962	4174085	3	10/2008	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
71	ΜΑΡΙΝΑ ΑΘΗΝΩΝ-ΣΕΦ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	470840	4199165	2	10/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
72	ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	494310	4191882	104	10/2006	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
73	ΜΑΡΟΥΣΙ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	483450	4211275	235	4/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
74	ΝΕΟΣ ΚΟΣΜΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	476352	4201012	80	10/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
75	ΝΕΑ ΜΑΚΡΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	497810	4212059	90	11/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
76	ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	474804	4200123	51	2/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
77	ΠΑΡΝΗΘΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	472597	4221073	1230	12/2009	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
78	ΠΑΤΗΣΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	476133	4207997	87	10/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
79	ΠΕΝΤΕΛΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	487979	4210773	495	8/2013	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
80	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	473844	4205767	55	12/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ

A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	X (ΕΓΣΑ87)	Y (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας
81	ΠΟΡΤΟ ΡΑΦΤΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	501228	4192915	11	12/2013	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
82	ΡΑΦΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	500813	4207372	25	4/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
83	ΣΠΑΤΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	493449	4203828	144	1/2008	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
84	ΣΠΕΤΣΕΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΛΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ(GR31)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΗΣΩΝ	424919	4124662	3	6/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
85	ΤΑΤΟΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	481876	4218990	283	11/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
86	ΥΔΡΑ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΛΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ(GR31)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΗΣΩΝ	452649	4133727	2	6/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
87	ΥΜΗΤΤΟΣ-ΚΟΥΡΥΦΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	483777	4199918	1011	1/2011	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
88	ΦΑΛΗΡΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	472874	4197735	25	4/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
89	ΨΥΧΙΚΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	480592	4207502	209	3/2008	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
90	ΚΟΡΙΝΘΟΣ	ΒΟΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΣ Β. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (GR27)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	407526,000	4198532,000		1960	1981	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
91	ΚΟΡΙΝΘΟΣ	ΒΟΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΣ Β. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (GR27)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	407526,000	4198532,000		1940	1984	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
92	ΒΕΛΟΣ	ΒΟΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΣ Β. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (GR27)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	391485,400	4203560,800		1987	2007	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
93	ΒΕΛΟΣ	ΒΟΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΣ Β. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (GR27)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	391485,500	4203560,900		1987	2007	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ**

---

Στοιχεία σταθμών Βροχογράφων και Βροχομέτρων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών



A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	X (ΕΓΣΑ87)	Y (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας
1	ΧΑΛΑΝΔΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	482215,810	4210169,500	189,3	1/3/1953	30/11/2001	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
2	ΧΑΛΑΝΔΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	482215,810	4210169,500	189,3	15/2/1965	1999	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΠΕΚΑ
3	ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	475208,000	4210169,500	107,0	1860		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
4	ΛΟΦΟΣ ΝΥΜΦΩΝ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	475208,000	4210169,500	107,0	1860		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ
5	ΒΥΡΩΝΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	480042,410	4200743,500	226,4	1/12/1961	σήμερα	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
7	ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	494087,190	4192097,000	85,0	1/12/1961	12/2013	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
8	ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	494087,190	4192097,000	85,0	15/12/1961	1/2006	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΠΕΚΑ
9	Γ' ΝΕΚΡ. ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΙΓΑΛΕΩ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	471844,500	4206276,000	67,2	1/1/1962	12/2013	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
10	Γ' ΝΕΚΡ. ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΙΓΑΛΕΩ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	471844,500	4206276,000	67,2	30/1/1962	1/2001	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΠΕΚΑ
11	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	472656,690	4207387,500	75,4	1/9/1962	σήμερα	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
12	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	472656,690	4207387,500	75,4	30/9/1968	3/11/1991	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΠΕΚΑ
13	ΑΓΙΟΣ ΙΕΡΟΘΕΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	472159,887	4208928,479	107,0	1/5/1998	σήμερα	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
15	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	470356,201	4199820,288	2,0	1/3/1998	12/2013	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΕΚΑ
17	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	460327,000	4212902,000	31,0	1/1/1981		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
18	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	476329,700	4192393,900	10,0	1/5/1951		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
21	ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	470554,000	4211010,000	136,0	20/5/1969		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ

A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	X (ΕΓΣΑ87)	Y (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας
23	ΤΑΤΟΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	477891,000	4220233,000	-	1/1/1988	5/1995	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
28	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	476329,700	4192393,900	10,0	1/5/1951		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
34	ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	470554	4211010	136	1/1/1948		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
37	ΤΑΤΟΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	477891,000	4220233,000	-	1/1/1951		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
41	ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	475060,310	4193690,010	6,0	25/2/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
42	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	491695,780	4210665,460	383,0	19/10/2003	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
44	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	470967,740	4213918,140	184,0	19/2/2006	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
46	ΓΑΛΑΤΣΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	478563,950	4208803,490	176,0	15/6/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
47	ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	478837,900	4196512,170	206,0	20/5/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
48	ΜΑΝΔΡΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	461615,130	4219262,430	258,0	6/7/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
49	ΜΕΝΙΔΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	476079,590	4217304,740	248,0	25/2/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
50	ΠΕΝΤΕΛΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	487812,680	4215149,930	729,0	8/11/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
51	ΠΕΝΤΕΛΗ (ΔΙΑΒΑΣΗ ΒΑΛΑΣ)	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	492698,310	4213335,070	630,0	10/12/2003	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
52	ΠΙΚΕΡΜΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	493583,150	4205666,350	133,0	21/12/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
53	ΨΥΤΤΑΛΕΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	464231,000	4199302,320	20,0	25/2/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
54	ΖΩΓΡΑΦΟΥ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	481211,900	4202651,600	219,0	1992		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΠ

A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	X (ΕΓΣΑ87)	Y (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας
55	ΖΩΓΡΑΦΟΥ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	481137,000	4203010,600	181,0	5/8/2005	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ
90	ΚΟΡΙΝΘΟΣ	ΒΟΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΣ Β. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (GR27)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	407526,000	4198532,000		1960	1981	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
91	ΚΟΡΙΝΘΟΣ	ΒΟΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΣ Β. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (GR27)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	407526,000	4198532,000		1940	1984	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ
92	ΒΕΛΟΣ	ΒΟΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΣ Β. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (GR27)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	391485,400	4203560,800		1987	2007	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ
93	ΒΕΛΟΣ	ΒΟΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΑΣ Β. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ (GR27)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ	391485,500	4203560,900		1987	2007	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ





## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ**

---

Στοιχεία σταθμών Βροχογράφων και Βροχομέτρων που δεν συμπεριλαμβάνονται στην περαιτέρω επεξεργασία για την παραγωγή των ομβρίων καμπυλών με την αιτιολογία απόρριψης



A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	Χ (ΕΓΣΑ87)	Υ (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας	Τεκμηρίωση απόρριψης
6	ΒΥΡΩΝΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	480042,41	4200743,5	226,4	30/11/1961	1/2011	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΠΕΚΑ	Καλύπτεται από γειτονικό σταθμό
14	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	477831	4198042	-	1/3/1908	31/12/1931	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Δεν εντοπίστηκαν δεδομένα.
16	ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (ΚΥΝΗΓΟΣ)	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	474924	4205447	350	1/1/1949	1/1/1960	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΑΑΤ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
19	ΜΑΡΑΚΙΩΝΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	499801	4220204	2660	18/11/1990		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ	Δεν εντοπίστηκαν δεδομένα.
20	ΜΕΓΑΡΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	442730	4205609	-	12/8/1945		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ	Δεν εντοπίστηκαν δεδομένα.
22	ΣΠΑΤΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	493944	4199864	62	24/5/1988		ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
24	ΑΘΗΝΑ (ΠΟΛΗ ΑΘΗΝΩΝ)	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	470554	4211010	74	1/1/1933		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ	Ελλιπής χρονοσειρά δεδομένων.
25	ΑΙΓΙΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΗΣΩΝ	449879	4177823	2000	1/7/1972		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
26	ΑΝΑΒΡΥΤΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	482257	4212825	310	12/10/1948	17/12/1996	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ	Ελλιπής χρονοσειρά δεδομένων.
27	ΕΛΕΥΣΙΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	460327	4212902	31	1/1/1950		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
29	ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	481771,44	4201401	-	1/1/1933	31/10/1937	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
30	ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	493939	4192467	80	1/2/1963	31/12/1967	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΑΑΤ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
31	ΜΕΓΑΡΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	442730	4205609	70	1/2/1964	31/12/1966	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΑΑΤ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
32	ΜΑΡΑΚΙΩΝΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	499801	4220204	2660	1/4/1963	31/12/1966	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ	Δεν εντοπίστηκαν δεδομένα.
33	ΜΕΓΑΡΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	442730	4205609	-	12/8/1945		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ	Ελλιπής χρονοσειρά δεδομένων.
35	ΠΑΙΑΝΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	488087	4199870	-			ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ	Ελλιπής χρονοσειρά δεδομένων.

A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	Χ (ΕΓΣΑ87)	Υ (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας	Τεκμηρίωση απόρριψης
36	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	467579	4198076	-	1/8/1932		ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΕΜΥ	Ελληνής χρονοσειρά δεδομένων.
38	ΠΑΙΑΝΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	486622	4199872	210,00	1/4/1963	31/12/1966	ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ	ΥΠΑΑΤ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
39	ΠΕΙΡΑΙΑΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	468233,5	4199629,2	1,90			ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
40	ΣΠΑΤΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	495367,6	4200804,1	67,6			ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΜΥ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
43	ΑΝΩ ΓΛΥΦΑΔΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	497064,16	4177935,23	185	21/2/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
45	ΝΤΡΑΦΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	492504,76	4208256,15	203	12/12/2003	8/5/2009	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, ΕΜΠ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
56	ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	485201	4206073	273	12/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
57	ΑΘΗΝΑ-ΓΚΑΖΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	474860	4203169	50	8/2008	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
58	ΑΙΓΙΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΗΣΩΝ	450103	4177829	7	12/2013	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
59	ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ-ΑΘΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	478233	4203885	150	7/2009	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
60	ΑΝΑΒΥΣΣΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	491500	4175991	10	5/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
61	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	472798	4214654	182	7/2011	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
62	ΑΡΣΑΚΕΙΟ-ΔΡΟΣΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	487292	4218957	365	10/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
63	ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	463974	4212367	45	12/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
64	ΒΑΡΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	482515	4187016	45	1/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
65	ΒΙΛΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	442140	4224175	523	1/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.

A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	Χ (ΕΓΣΑ87)	Υ (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας	Τεκμηρίωση απόρριψης
66	ΔΙΟΝΥΣΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	490195	4217491	585	3/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
67	ΕΚΑΛΗ-ΚΑΣΤΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	485802	4217773	357	2/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
68	ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟΣ ΠΟΛΙΤΕΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	482534	4228084	565	10/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
69	ΚΑΝΤΖΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	488047	4203239	221	3/2008	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
70	ΛΑΥΡΙΟ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	504962	4174085	3	10/2008	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
71	ΜΑΡΙΝΑ ΑΘΗΝΩΝ-ΣΕΦ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	470840	4199165	2	10/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
72	ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	494310	4191882	104	10/2006	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
73	ΜΑΡΟΥΣΙ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	483450	4211275	235	4/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
74	ΝΕΟΣ ΚΟΣΜΟΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	476352	4201012	80	10/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
75	ΝΕΑ ΜΑΚΡΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	497810	4212059	90	11/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
76	ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	474804	4200123	51	2/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
77	ΠΑΡΝΗΘΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	472597	4221073	1230	12/2009	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
78	ΠΑΤΗΣΙΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	476133	4207997	87	10/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
79	ΠΕΝΤΕΛΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	487979	4210773	495	8/2013	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
80	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΔΥΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	473844	4205767	55	12/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
81	ΠΟΡΤΟ ΡΑΦΤΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	501228	4192915	11	12/2013	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.

A_A	Όνομα Σταθμού	Υδατικό Διαμέρισμα	Λεκάνη Απορροής Ποταμού	Περιφερειακή Ενότητα	Χ (ΕΓΣΑ87)	Υ (ΕΓΣΑ 87)	Υψόμετρο (m)	Έναρξη Λειτουργίας	Λήξη Λειτουργίας	Όργανο	Φορέας Λειτουργίας	Τεκμηρίωση απόρριψης
82	ΡΑΦΗΝΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	500813	4207372	25	4/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
83	ΣΠΑΤΑ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	493449	4203828	144	1/2008	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
84	ΣΠΕΤΣΕΣ	ΑΤΤΙΚΗ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΛΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ(GR31)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΗΣΩΝ	424919	4124662	3	6/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Εκτός περιοχής μελέτης
85	ΤΑΤΟΙ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	481876	4218990	283	11/2014	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
86	ΥΔΡΑ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	ΡΕΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΛΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ(GR31)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΗΣΩΝ	452649	4133727	2	6/2010	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Εκτός περιοχής μελέτης
87	ΥΜΗΤΤΟΣ-ΚΟΥΡΥΦΗ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	483777	4199918	1011	1/2011	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
88	ΦΑΛΗΡΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΟΤΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	472874	4197735	25	4/2012	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.
89	ΨΥΧΙΚΟ	ΑΤΤΙΚΗ	ΛΕΚΑΝΟΠΕΔΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ (GR26)	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΡΕΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΘΗΝΩΝ	480592	4207502	209	3/2008	σήμερα	ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΟΣ	ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΑΣ	Μικρή χρονοσειρά δεδομένων.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV**

---

Πίνακες ετήσιων μεγίστων ημερήσιων και διήμερων υψών βροχής από τα στοιχεία Βροχομέτρων





Υδρ. Έτος	ΑΓΙΟΣ ΙΕΡΟΘΕΟΣ		ΒΥΡΩΝΑΣ		Γ' ΝΕΚΡΟΤΑΦΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΙΓΑΛΕΩ		ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	
	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1961-62			52,8	58	68,3	74,6	41,7	48,7
1962-63			40,6	66,2	30,1	50,5	51,6	63,6
1963-64			31,6	44,8	63,4	85,6	59,1	76,1
1964-65			39,8	48,5	33,6	62	40,9	40,9
1965-66			24,3	24,3	38	42,5	35,2	41,8
1966-67			46,2	52,3	26,2	26,2	54,8	57,3
1967-68			48,5	57,8	49,7	58,6	50,9	72,3
1968-69			58,5	58,9	33,2	35,3	53,8	55,9
1969-70			39,2	50,7	21,4	24	27,1	38
1970-71			28,6	37	36,8	39,7	43,7	60,2
1971-72			65,2	80,4	57,4	63,3	128,8	142,4
1972-73			79,8	88,6	62,6	72,6	83,2	90,8
1973-74			49,2	53,6	31,4	41	92,1	114,3
1974-75			27,5	31,6	25,6	36	29,8	33,3
1975-76			79,2	79,2			79,3	81,9
1976-77			36,8	38,2			73,8	76,2
1977-78			99,2	99,2	23,4	34,9	75,5	85
1978-79			69,5	69,5	78,3	78,3	130,4	133,9
1979-80			36,6	52,6	30,1	35,2	59,6	70,8
1980-81			26,4	26,4	42,8	56,1	65	100,1
1981-82			34,6	64,4	45,2	50,9	85,2	85,7
1982-83			29,6	43,2	36,7	36,7	57,2	66,1
1983-84			41,7	51,4	51,5	53,6	55,4	55,8
1984-85			28,5	30,3	37,6	47,8	63,8	85,2
1985-86			38	65	27,2	27,3	27,5	31,1
1986-87			63,7	87,1	55,5	76,1	50,2	88,8
1987-88			54,8	69,6	50	58,3	65	105,5
1988-89			25,5	41	36,2	39,9	65,2	69
1989-90			28,3	54,8	17	25,9	18,2	18,2
1990-91			47,5	54,7	59	65,2	68,2	78,4
1991-92			66	69,8			110,5	110,5
1992-93			32,4	52,9			30,2	43,4
1993-94			96,8	109,3	31,5	31,5	111,8	173,3
1994-95			79	81,4	54	82	70,2	80,5
1995-96			51	51	60,2	60,2	54,7	59,2
1996-97			86,2	94	111,4	114,6	119,5	134,8
1997-98	17,1	20,5	112	112	79,5	159	135,2	190,7
1998-99	58	63	88,5	89,7	73	73	95,4	96,2
1999-00	90,7	90,7	24,5	24,5			18,2	21,4
2000-01	51	51	49,8	52,6	65	65	67,5	67,5
2001-02	60	60,8	68,8	112,2	87	97,8	72,3	109,5
2002-03	76,5	124,8	72,5	91	100	115,3	115,2	128,8
2003-04	1500	1505	71,4	76,5	7	7	90,6	90,7
2004-05	43	43	32,5	40,5	90	94	58,6	64,8
2005-06	67	117,5	66,5	125,5	56	61	72,4	136
2006-07	62,5	62,5	58,2	59,2	54,7	54,7	80,2	80,2

Υδρ. Έτος	ΑΓΙΟΣ ΙΕΡΟΘΕΟΣ		ΒΥΡΩΝΑΣ		Γ' ΝΕΚΡΟΤΑΦΙΟ ΝΙΚΑΙΑΣ-ΑΙΓΑΛΕΩ		ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ	
	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2007-08	84	84	50,2	72,4	79,5	79,5	45,5	71
2008-09	60,3	60,3	31,2	36	32,5	40,2	45,5	55,7
2009-10	80	93,1	33,5	37	27,1	46,5	45,6	61
2010-11	53,2	54,9	89	91	53,4	53,4	50,2	80,7
2011-12	59,1	59,1	57	68	57	57	50,5	60,7
2012-13	105	105	84	155	100,5	100,5	60,5	71
2013-14	84,5	84,5			39,3	39,3	51,2	65,7

Υδρ. Έτος	ΠΕΙΡΑΙΑΣ		ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ		ΧΑΛΑΝΔΡΙ		ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	
	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1952-53					43,3	44,5		
1953-54					53,4	81,7		
1954-55					44,7	58,9	29,2	44,8
1955-56					113	125	42,7	58,3
1956-57					25,4	34,1	19,2	21,1
1957-58					42,1	83,7	80,2	106,8
1958-59					63,4	63,4	47,8	47,9
1959-60					38,7	54,4	23,8	29,4
1960-61					47,8	69,2	43,5	71,6
1961-62			69,2	81,2	127,8	136,2	45,6	57,4
1962-63			104,3	131,4	46,8	62	39,2	62,2
1963-64			50,1	55,9	107,3	107,3	33,9	52,3
1964-65			50,9	80,2	49,1	49,1	34,5	39,7
1965-66			32,5	45,7	20,6	25,3	20,3	25,7
1966-67			35,6	35,6	55,1	67,6	39,6	45,8
1967-68			70,6	115,7	61,6	106,9	50,7	77,4
1968-69			31,2	34,7	50,7	52,5	35,6	53,9
1969-70			27,8	48,6	22,5	40,3	42,3	47,9
1970-71			42	43	41,6	55,5	37,1	42,4
1971-72			48	66	74,5	109,5	70,2	73
1972-73			40	53,5	43,5	60,6	64,3	86,1
1973-74			8	10,5	39,5	43,2	48,1	50,3
1974-75			20,5	23,5	37,1	42,9	31,2	43,8
1975-76			33	39	85	85	54,5	77,7
1976-77			40	40	40,3	42,3	39,6	39,6
1977-78			161,3	161,3	95,6	98,6	50,4	68
1978-79			51	51	48,7	49,9	80,9	81,3
1979-80			32	37	44,5	50	38,9	46,9
1980-81			90	90	91	105	46,8	51,7
1981-82			45	59,5	51,5	62,2	27,3	41,2
1982-83			35	45	48,5	66,5	55	56,4
1983-84			27	36	32,8	43,8	43,6	49,8
1984-85			37	46	94,3	101,1	81,6	82,4
1985-86			36	42	38,8	45,7	19,9	35
1986-87			41,6	61,8	52,9	83,4	92,3	94,3
1987-88			47,3	77,8	61	67,6	50,5	76,4
1988-89			37,6	39,4	48,5	51,2	36,7	54,4
1989-90			18,4	31,5	53,1	86,7	44,4	49,6
1990-91			48,4	53,5	21,4	22,1	46,1	46,1
1991-92			36,5	36,5	40,8	40,8	80,2	82,8
1992-93			30,2	56,4	14,2	27,5	34,7	50,9
1993-94			39,8	65,1	53,7	81,6	79,6	123,4
1994-95			109	141,1	82,3	99,4	42,7	62,3
1995-96			44,5	44,5	76,4	76,4	39,8	50,3
1996-97			100	104,2	101,2	105,9	41,5	54,3
1997-98	138,2	212,8	110,2	124,5	145,1	216,5	142	166,5

Υδρ. Έτος	ΠΕΙΡΑΙΑΣ		ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ		ΧΑΛΑΝΔΡΙ		ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	
	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1998-99	59,5	60,9	54,3	60,9	45,6	70,2	98,5	102,6
1999-00	27,2	30,6	41,4	41,4	30,3	30,3	20,7	20,7
2000-01	65	65	83	83	60,3	63,6	41	49,7
2001-02	56,3	72	74	102,4	77,5	129,2	96,8	123,6
2002-03	33,2	47,2	72,7	95			59,6	73,5
2003-04	61,1	61,1	60,8	71,3			62	62,8
2004-05	45,1	45,3	39	40,1			33,6	34,6
2005-06	63	75	106,5	106,5			74,4	97,4
2006-07	47,2	64,6	77,6	77,6			41,4	41,6
2007-08	40	69	55	90,4			40,3	65,3
2008-09	58,9	65,4	28,5	35,4			19	19,6
2009-10	38,2	38,2	35,2	60,2			35,4	36,6
2010-11	62,9	65,4					83,2	84,3
2011-12	38	59,2	42,6	42,6			40,5	41
2012-13	65	90,2	117	117			71,2	71,2
2013-14	25,5	39,3	89,7	110,2			7,5	7,5

Υδρ. Έτος	ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ		ΤΑΤΟΪ		Λ. ΝΥΜΦΩΝ	
	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1860-61					41,5	
1861-62					53	
1862-63					45,1	
1863-64					39,1	
1864-65					98,1	
1865-66					51,2	
1866-67					66,1	
1867-68					43,3	
1868-69					36,2	
1869-70					28,9	
1870-71					37,9	
1871-72					71,4	
1872-73					42,4	
1873-74					28,5	
1874-75					49,3	
1875-76					40,6	
1876-77					32,3	
1877-78					41,7	
1878-79					66,9	
1879-80					54,1	
1880-81					61,1	
1881-82					62,5	
1882-83					39,6	
1883-84					84,6	
1884-85					38,8	
1885-86					89,7	
1886-87					45,8	
1887-88					70	
1888-89					31,9	
1889-90					47,5	
1890-91					48,6	
1891-92					26,1	26,1
1892-93					33,3	35,8
1893-94					74,5	74,5
1894-95					46	55
1895-96					43,3	43,3
1896-97					119,3	119,8
1897-98					32,4	44
1898-99					19,2	21
1899-00					150,2	175,1
1900-01					43,5	49,6
1901-02					23	36,3
1902-03					37,6	41,2
1903-04					35,7	56,9
1904-05					39,7	52,5
1905-06					62	64,4

Υδρ. Έτος	ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ		ΤΑΤΟΪ		Λ. ΝΥΜΦΩΝ	
	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1906-07					35,1	36,4
1907-08					28,4	37,4
1908-09					30,8	55,2
1909-10					43,9	60,4
1910-11					47,4	55
1911-12					51,5	61,5
1912-13					114,9	130,6
1913-14					27,7	41,2
1914-15					24,8	39,9
1915-16					21,3	21,4
1916-17					35,9	42
1917-18					37,8	54
1918-19					69,6	72,9
1919-20					37,9	38,7
1920-21					46,8	64,8
1921-22					49,8	73,3
1922-23					54,6	67,6
1923-24					26	30,8
1924-25					42,8	63
1925-26					93	93,3
1926-27					42	67
1927-28					58,3	58,8
1928-29					47,9	62,6
1929-30					90,5	107,5
1930-31					43,1	49,6
1931-32					41,8	67,8
1932-33					38	43,8
1933-34					60,6	80,4
1934-35					39,2	40
1935-36					35,5	63,2
1936-37					57,4	62,6
1937-38					61,9	92,7
1938-39					36,6	41,5
1939-40					33,5	55,6
1940-41					21,5	29,8
1941-42					67,4	69,2
1942-43					33,8	40,5
1943-44					38,8	49,2
1944-45					34,7	35,1
1945-46					46,9	67,2
1946-47					48,7	48,8
1947-48	32,4	26,9			27,6	29,7
1948-49	115,4	78,9			142,9	143,5
1949-50	57,1	46,3			34,6	45,8
1950-51	50,7	33			47,6	56,9
1951-52	43,9	56,6	74,4	84,1	41,9	46,6

Υδρ. Έτος	ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ		ΤΑΤΟΪ		Λ. ΝΥΜΦΩΝ	
	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1952-53	216	115,6	97,4	102,7	61,9	63
1953-54	268,98	42	53,3	63,3	53	84,2
1954-55	95,7	48,3	37,8	54,5	59,4	69,7
1955-56	48,1	61	63,2	93,3	49,5	94,9
1956-57	21,3	26,9	27	33	24,1	27,7
1957-58	62	78,9	37,7	70,2	53,2	76,8
1958-59	45,3	46,3	44,3	44,3	46,4	47,1
1959-60	29,4	33	98	98	38,8	39,8
1960-61	35,1	56,6	37,5	62,5	40,2	73,5
1961-62	115,6	115,6	175,1	175,5	81,9	81,9
1962-63	30	42	42	43,9	39,1	49,3
1963-64	35,8	48,3	47	60,8	40,5	50,9
1964-65	56,2	61	44,6	49,4	49,6	58,4
1965-66	34,6	41,9	23	25	24,2	35,2
1966-67	30,4	41,3	57,5	68,5	32,8	43,7
1967-68	59,1	83,5	74	121,3	54,8	54,8
1968-69	21,5	36,5	52,6	68,8	26,7	40,5
1969-70	42,2	54,1	22,5	28,4	34,1	39,5
1970-71	49,6	52,8	63	64	27,9	31,2
1971-72	109,8	115,8	84,5	91,3	53,6	59,9
1972-73	37,1	60,9	43,5	50,6	50,8	63,6
1973-74	32	38,1	63,1	79,1	42,3	44,8
1974-75	31,3	45,9	68,8	69,8	23,5	35,2
1975-76	34,9	39,9	100	103	53,7	76,3
1976-77			43	43	39	39
1977-78			111	111	67	133
1978-79			46	60	70,1	70,1
1979-80			62	66,7	31,9	45,4
1980-81			96,6	96,6	46,7	48,6
1981-82			42,6	56,2	37,3	51,1
1982-83					41,3	42,2
1983-84			32,1	45,1	31,9	47,3
1984-85			138,8	153	41,1	41,6
1985-86			40	40,1	16,6	32,6
1986-87			20,3	26,4	82	82
1987-88					38	65,2
1988-89	22,3	23,9	37,3	37,3	31,5	44,2
1989-90	65,2	113,2	110,7	115,4	42,5	44,5
1990-91	67	87	52	71,4	45,4	51,6
1991-92	65	69,4	113,6	118,3	56,3	57,9
1992-93	30,8	43,8			39,4	53,4
1993-94	40,7	57,2	98,3	103,3	39,7	73,5
1994-95	72,5	122,8	96,2	104,2	44,7	86,8
1995-96	47,8	49,2	42,9	44,8	53	53,4
1996-97	67,9	120,9	88,9	97,7	41,5	72
1997-98	113,5	124,3	120,3	196,3	116	136,9

Υδρ. Έτος	ΝΕΑ ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ		ΤΑΤΟΪ		Λ. ΝΥΜΦΩΝ	
	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1998-99	49,7	54,2	43,1	53,5	92	92
1999-00	25,6	44,9	50,9	55,3	38	38
2000-01	34,8	52,2	27,6	27,6	51,9	71,1
2001-02	63,5	87,6	63,4	86,4	91	91
2002-03	45,2	59,2	41,9	46,5	78,6	101,8
2003-04	47,5	75,5	51,3	69,1	66,7	96,9
2004-05	37,2	43,9	60,2	79,1	44,8	65,4
2005-06	34,8	56,2	51,8	76,1	59,3	59,4
2006-07	32,5	35,4	88	100,7	45,2	57
2007-08			54,7	73,9	35,3	45,9
2008-09			47	47	40,1	48
2009-10			32,6	40,8		
2010-11			96,4	100,6		
2011-12			46,5	81,7		
2012-13			90,5	109,7		
2013-14			21,5	21,5		



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V**

---

Πίνακες ετήσιων μεγίστων για διάφορες χρονικές κλίμακες από τα στοιχεία  
Βροχογράφων



Υδρ. Έτος	Άγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2004-05		13	28,8	37,6	38,6	38,6	38,6	38,6	41,8	44,2
2005-06		10,6	22,2	26	31	32,4	49,2	57,8	67,2	102,2
2006-07		6,2	12,8	19,4	22	22,4	30,4	38,4	44	44,2
2007-08		10,8	16,8	21,2	23,2	25,2	30,8	39,2	42	54,2
2008-09		12,4	15	15	15,6	19,4	23	23	23	26
2009-10		8,8	12,6	13,4	17,6	22,6	28,8	29,2	31,6	39,2
2010-11		9,6	20,2	21	30,6	41,2	60,2	75,6	82,8	83,8
2011-12		6,6	16	20,8	24,6	27	31,8	36	48	52,2
2012-13		15	35	46,4	49,8	51,4	83	83,2	87,4	87,4
2013-14		16,6	27,8	29	29	29	31	31	31	31,2
2014-15		10,2	14,6	15,6	19,4	21,8	33,2	51,8	77,6	100

Υδρ. Έτος	Άγιος Νικόλαος									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2003-04		4,18	11,32	18,6	25,66	33,2	55,48	79,18	107,98	139,2
2004-05		11,12	25,24	31,22	38,36	50,24	58,3	87,26	131,88	151,06
2005-06		7,78	13,48	18,26	33,64	37,16	48,8	61,2	74,34	132,24
2006-07		6,08	16,86	26,32	36,12	46,64	61,28	73,2	98,3	124,4
2007-08		8,58	16,14	20,36	22,24	30,38	42,16	52,02	62	65,6
2008-09		5,98	12,54	17,74	25,86	32,72	38,78	38,8	52,86	68,6
2009-10		7,2	13,5	17,02	24,6	34	54,92	65,2	65,8	82,76
2010-11		9	19,6	36,8	47,2	48,6	58	96,4	138	148,6
2011-12		6,8	13	16,8	22,2	29,4	34,6	40,4	47,8	59,6
2012-13		17,6	28,4	45,2	77,2	102,4	136,4	140,2	142,6	146,6
2013-14		6	9	12	17,8	22,82	33,4	34,8	40,6	41,52
2014-15		2	5,5	9,54	16,08	21,6	31,56	52,16	77	80,4

Υδρ. Έτος	Ανω Λιόσια									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2005-06		8,3	21,9	33	36,9	41,3	43,4	43,8	43,9	45,5
2006-07		5,6	14,4	19	22,5	32,1	46,3	63,9	75,7	85,8
2007-08		9,9	22	34,1	37,4	37,7	65	84,4	84,5	122,7
2008-09		9,9	21,2	24,3	30,7	35,3	37	37,1	37,2	41,1
2009-10		12,5	15,3	15,8	18,2	19,3	19,4	19,7	23,1	26
2010-11		14,4	22,8	32,7	36,4	38,4	38,5	38,6	38,7	46,6
2011-12		8,3	15,9	19,6	25,5	30,4	32	33,9	50,5	66
2012-13		11,4	31,7	48,4	62,4	76,5	83,8	84,8	102,6	113,9
2013-14		14,5	30,2	50,2	63,5	63,8	68,9	69,1	69,1	69,2
2014-15		11,5	20,1	27,9	33,8	42,9	64	66,8	68,8	70,9

Υδρ. Έτος	Βέλος									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1987-88	14,74	14,74	14,74	14,74	18,16	18,49	21,59	23,41	29,34	36,78
1988-89	7,78	7,78	7,78	7,78	12,94	18	23,1	37,94	43,96	53,72
1989-90	13,54	13,54	26	38,5	43,12	50,01	59,18	71,69	72,46	72,46
1990-91	10,63	19,13	30,23	31,87	31,87	34,75	59,44	66,36	70,06	86,9
1991-92	6,81	7,5	13,05	14,62	24,7	28,24	30,14	30,14	30,64	37,29
1992-93	7,73	7,73	7,73	8,89	14,64	16,09	20,13	27,11	30,4	31,31
1993-94	7,5	7,65	10,47	11,89	12,65	17	26,86	41,1	50,23	55,87
1994-95	4,1	7,3	9,62	10,83	14,97	16,69	20,98	26	31,96	40,94
1995-96	4,7	6,5	10,7	12,4	12,6		21,5	31,9	50	50,7
1996-97	4	5,5	11,7	15,6	17,8		27	45,8	60,1	60,6
1997-98	2,6	5,2	15,6	31,2	62,4	87,6	122,4	179	313,7	363
1998-99	8,8	11,3	24,3	28,2	28,8		44	48,9	48,9	58,3
1999-00	6	8,2	15	18,4	20,4		25,6	35	35,8	53
2000-01	6,4	11	26	39,5	48,5		65,7	65,7	81	97,2
2001-02	7	8,4	10,2	16,3	29		43,1	56,2	58,5	62,5
2002-03							24,5	36,5	50	60,5
2003-04	8	9,5	10,1	16	23,8		47,8	60,2	61,2	61,4
2004-05							19	28,9	44,4	45,8
2005-06						21,3	31,1	46	58,9	92,1
2006-07	5,5	10	17,2	20,7	21,2	21,2	21,2	33,1	43,4	45,7

Υδρ. Έτος	Αγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)

Υδρ. Έτος	Γ' Νεκρ. Νίκαιας-Αιγάλεω									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1961-62			8,27	15,11	19,3	20,26	26,42	38,15	44,39	46,64
1962-63			9,93	11,55	16,19	17,22	20,31	25,51	38,23	50,28
1963-64			14,91	18,19	18,28	19,03	20,82	26,43	28,4	41,11
1964-65			17,61	26,49	26,82	28,71	38,16	53,85	59,26	61,31
1965-66			16,65	16,91	21,72	21,97	32,33	35,14	37,9	49,44
1966-67			11,82	14,71	19,64	20,14	24,86	26,41	31,44	32,35
1967-68			17,28	17,28	27,13	29,53	32,49	49,79	60,07	61,05
1968-69			8,97	11,9	17,7	19,02	23,86	29	30,83	34,73
1969-70			10,45	14,58	21,62	21,73	21,75	23,9	23,9	24,11
1970-71			9,89	11,88	15,88	19,7	26,83	36,03	37,24	41,57
1971-72			11,89	14,12	18,87	24,56	33,4	47,22	59,76	69,49
1972-73			9,91	14,93	20,78	26,83	38,37	48,34	52,12	57,03
1973-74			10,16	11,97	20,48	21,62	22,76	29,09	32,34	41,29
1974-75			10,28	13,73	19,41	26,14	33	36,39	38,13	46,76
1975-76										
1976-77										
1977-78			15,81	22,38	35,28	35,58	35,58	35,58	36,42	43,76
1978-79			17,6	19,93	26,18	30,48	35,04	38,57	38,57	38,57
1979-80			14,65	14,91	15,64	16,85	18,3	27,12	30,7	35,64
1980-81			10,5	11,66	16,2	24,55	29,08	38,81	46,92	66,68
1981-82			11,78	14,06	19,05	22,18	29,86	41,38	51,05	67,04
1982-83			7,09	8,37	13,3	14,29	26,71	38,18	39,81	39,81
1983-84			12,4	16,55	23,18	28,55	37,33	43,53	49,01	49,01
1984-85			9,89	9,97	18,06	22,85	28,65	35,58	44,75	44,78
1985-86			7,69	8,33	12,86	14,57	15,89	16,17	17,14	22,87
1986-87			9,98	12,15	21,18	24,7	40,3	65,11	77,08	77,52
1987-88			10,09	15,08	19,89	22,66	26,22	34,82	53,23	64,9
1988-89			15,58	16,52	23,76	26,2	31,53	31,66	35,26	39,76
1989-90			10,06	11,77	16,93	21,33	22,7	23,28	23,94	23,94
1990-91			10,98	12,14	20,67	27,59	28,36	34,17	36,63	41,94
1991-92										
1992-93										
1993-94			5,89	5,89	7,55	7,55	7,55	7,55	8,93	8,93
1994-95			7,11	4,55	6,14	7,13	9,57	17	19,39	20,27
1995-96			8,98	10,14	12,76	13,45	14,53	23,16	23,95	23,95
1996-97			7,68	14,7	21,7	21,7	21,7	23,8	26,59	27,56
1997-98				11	13,7	13,9	16,7	16,8	18,1	18,1

Υδρ. Έτος	Γαλάτσι									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2004-05		8,8	17,6	22,4	39,4	49,4	53,2	53,2	55,2	79,8
2005-06		12,4	29,8	34	34	34,4	34,4	39,8	57,4	90
2006-07		6,8	11,4	13,2	21,6	27,4	38,6	47,2	54,8	56,8
2007-08		7,6	14,6	25,8	38,8	39,6	40	50,6	50,8	82,6
2008-09		9,4	18,8	25,4	27,6	28,8	28,8	29,8	38,2	38,4
2009-10		8,4	20	20,6	20,6	20,6	30,8	31,8	32,8	43
2010-11		9,6	17	22,6	23,6	24,2	24,4	25,2	40,6	42,4
2011-12		6,6	9,8	15	22,4	25,2	26,8	31,2	39,8	46
2012-13		7,2	13,6	19,6	28,4	42,4	66,6	78,6	90,8	107
2013-14		7,6	13	19,4	34,4	41,6	48	48,6	53,8	54
2014-15		9,4	13,8	16,6	18,6	23,2	28,4	32,4	45	54

Υδρ. Έτος	Ελευσίνα									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1987-88	8,22	8,56	8,56	9,57	12,84	14,48	18,62	21,75	37,86	45,13
1988-89	6,56	12,03	21,34	25,85	30,73	31,78	33,34	33,34	34,58	36,44
1989-90	4,98	5,39	10,93	16,24	19,66	21,91	39,78	70,58	84,28	87,39
1990-91	6,24	8,94	14,7	19,13	21,39	23,79	24,92	29,16	34,18	37,8
1991-92	5,45	7,08	16,09	25,78	28,96	30,66	50,57	64,15	71,83	74,56

Υδρ. Έτος	Άγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1992-93	7,12	9,08	11,22	12,07	12,07	12,07	12,07	13,81	19,7	27,22
1993-94	8,35	11,5	15	19,31	26,14	38,39	65,26	87,69	96,96	105,31
1994-95	4,57	6,5	10,92	14,85	16,05	16,3	21,34	35	41,91	46,64
1995-96	3,17	5,22	6,45	9,26	12,15	12,47	16,12	17,74	17,74	17,74
1996-97										
1997-98										
1998-99										
1999-00	2	2,1	2,4	5,5	10,5	10,5	10,8	13,2	13,2	13,2
2000-01	13,4	18,5	24,6	25,2	26	26,6	29,6	55,6	57,7	57,7
2001-02	7,4	9,5	18,4	19,9	22,3	23	24,5	26,8	42,1	51,5
2002-03	5,1	8,5	18,5	32,5	39	39	39	48,8	60,2	62,3
2003-04	1,5	2,5	5,9	9,8	14,8	17,8	21,9	30,8	46,3	46,3
2004-05	4	8	16,5	16,5	16,9	19,7	38,4	49,7	49,7	49,7
2005-06	2,7	4,7	9,8	17,1	19,4	27	27	35,5	37,6	73,6
2006-07	10,2	10,4	11,1	12,4	14,5	20,2	36,2	50,7	59,8	69,9
2007-08	7,4	8,7	11,5	14,5	21,3	26,1	34,6	45,7	45,7	
2008-09	3,5	6,5	12,6	20,6	33,4	40,3	42	42	42	
2009-10	2,6	4,6	9,1	13	24	29	29	29,8	37,2	
2010-11	6,6	11,6	24,3	34,5	34,6	34,6	34,6	34,6	36	

Υδρ. Έτος	Ελληνικό Αεροδρόμιο									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1957-58	6,8	11	26	35	53,8		53,8	75,2		
1958-59	4,9	8	16,5	21,5	22,4		40,5	47,8		
1959-60	3,3	5,8	10	11,6	13,7		14,2	21,8		
1960-61	4,5	5,8	9,2	11	13,3		21,7	27,3		
1961-62	10	14,3	20,9	24,8	38,6		43,9	44,8		
1962-63	5,6	10	11,8	13,8	14,4		18,2	23,3		
1963-64	6,5	7,1	13,9	14,3	17		21,1	32,6		
1964-65	8	10,5	14	15,5	21,3		25,7	26		
1965-66	3,2	6	11,5	12	13,1		14,7	20,3		
1966-67	6,2	10,6	14,2	15,1	15,1		29,3	29,5		
1967-68	2,9	4,1	8,3	10,2	13,3		21,9	33	38	
1968-69	10,5	11,5	21,6	26,8	30,3		35,6	35,6	35,6	
1969-70	6,9	10,7	20,8	24,5	24,9		32,7	33	42,3	
1970-71	3,5	7	12,6	17,7	17,9		22,2	37,1	37,1	
1971-72	9,8	14,2	32,6	35,9	39,5		60,1	60,1	70,2	
1972-73	5,7	8,3	19,7	33,5	35,5		40,7	63,2	64,3	
1973-74	5	7	12,6	15,2	19,7		25,2	41,6	48,1	
1974-75	8	8	15,3	15,9	16,6		25,6	31,2	31,2	
1975-76	10	20	37	40,9	43		44,3	54,5	54,5	
1976-77	9,6	14,6	20,7	23,2	29,8		36,7	39,6	39,6	
1977-78	4,7	7,7	19,3	32,7	40,3		40,4	40,4	40,4	
1978-79	6,5	11,1	23,8	30	39,1		71,6	73,4	80,9	
1979-80	5,6	6,8	8,4	13,3	17,2		21,9	33,7	38,9	
1980-81	5	9,4	15,2	19,4	22,2		33,5	39,2	46,8	
1981-82	5,6	10,8	20,3	24,7	26,1		26,1	27,3	27,3	
1982-83	11,8	13,3	24,8	36,2	45,2		45,8	54,2	55	
1983-84	7,9	12,4	25,2	29	35,4		42,2	43,6	43,6	
1984-85	3,4	5,3	8,2	12,9	24,3		39,2	72	81,6	
1985-86	6,2	11	14,6	15,6	18,8		18,8	18,8	20	
1986-87	5,5	9	16,1	29,1	37,1		57	86,9	92,3	
1987-88	6	7,9	12,8	17,8	33,7		37,2	44,4	63,3	
1988-89	5,7	10,9	18,8	23,4	28,9		36,7	36,7	36,7	
1989-90	5	7,5	8,7	9	15,1		28	37,8	46,2	
1990-91	8,6	13	16,4	23,6	31,4		43,6	46,1	46,1	
1991-92	4,2	5	9,8	18,4	35,5		67,7	79,7	80,2	
1992-93	3,4	5,1	8,7	9,8	10		14,7	26,2	34,7	
1993-94	10	14	26	30,5	40,9		65,3	69,2	79,6	
1995-96	7,8	13,8	19	21,1	24,3	16,7	36,5	42,7	42,7	27,7
1996-97	4	5,5	8,9	10	14,1	12,9	19,1	23,9	27,4	27,2
1997-98	2,7	5,1	7,2	10	10,8	15,1	18,9	21,3	25,2	54,3
1998-99	2,8	4,6	6,3	6,9	11,4	63,9	18,2	27,4	46,2	96,3

Υδρ. Έτος	Αγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1999-00	9,8	15,2	40,2	52,5	57,5		77,9	96,2	96,3	
2000-01	4,6	8,6	10,1	10,2	11,5		12,3	12,3	12,3	
2001-02	4,2	6,7	18,3	22,4	34,7		41	41	41	
2002-03	5,5	7	15,9	28,9	42,3		68,2	79,3	106,7	
2003-04	8,3	13,7	29,6	45,9	54,9		57,6	59,6	59,6	
2004-05	5,4	9	19,1	29,4	39,9		52,8	61	61,8	
2005-06	7,5	10,3	23,8	29,6	32,4		33,9	33,9	33,9	
2006-07	7,8	11,7	25,2	40,7	47,4		66,2	73,4	74,4	
2007-08	4,5	8,5	14	14,6	21,2		32	39,4	39,4	
2008-09	8,9	13,5	24,9	30,4	30,9		32,2	34,1	34,1	
2009-10	7	9,5	10,6	18,8	19	19,5	19	19		36,7
2009-10	1,6	2,2	4,2	8	13,3		27,8	27,8	27,8	

Υδρ. Έτος	Ζωγράφου (ΕΜΠ)									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1992-93										
1993-94		13,16	25,46	29,15	37,54		73,72	80,28	110,92	129
1994-95		16,99	35,86	66,25	82,22		99,73	161,83	166,83	171,59
1995-96		7,48	16,65	24,86	29,28		50,3	50,9	51,8	51,8
1996-97		10,8	23,1	34,8	44,2		65,71	67,7	75,47	80,4
1997-98		17,58	27,86	29,94	29,94		42,3	44	48,87	58,6
1998-99		18,2	39,8	61,4	68	68,2	69,2	88,4	89	89,2
1999-00		9,6	15,2	18,8	23,4	28,8	32	39,4	48,8	54
2000-01		6	11,6	15	18,4	21,2	28,6	28,6	28,6	29,2
2001-02		19,4	39,2	53,2	54,8	54,8	54,8	64,4	96,6	114,6
2002-03		7,8	17	28	40	44	49,4	62,6	65	92,4
2003-04		10,6	18,6	29,4	33	35,6	39,4	56,8	66,6	79
2004-05		8,4	17	23,2	25,8	28,8	35,6	45	56,2	64,6
2005-06		13,8	22,2	31,4	46,2	48,4	71	100,4	117,2	185,4
2006-07		0,2	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1	1
2007-08		5	9,4	12,2	17,4	22,4	31,2	42	45	45,2
2008-09		7,6	17,4	22,4	32,2	37,2	37,6	38,2	38,2	49,2
2009-10		13,4	31	35	35,2	35,2	35,2	39,2	42,4	58,4
2010-11		10	26,8	32,8	34	34,6	37,4	37,4	50,8	51,2
2011-12		1	1,4	2,2	4,4	6,2	9,6	18,4	22,4	26
2012-13		1,8	2,8	3,4	4,6	6	7,4	8,4	9	9,2
2013-14		3,28	4,9	6,16	9,26	12,3	20,4	33,6	36,2	36,8
2014-15		2,38	6,8	12,3	16,98	19,1	23,38	34	34	34,4

Υδρ. Έτος	Ζωγράφου (Υδρολογικό Παρατηρητήριο Αθηνών)									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2004-05		10	12,4	12,4	14,6	15,4	17,4	24,6	25	27,6
2005-06		46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	57,4	82,2	97,4	160,2
2006-07		16,2	16,2	16,2	21,6	30,6	44,2	54	61	64,2
2007-08		11,4	20,4	23,6	30,2	38,4	45	46,2	46,4	68,6
2008-09		8,4	13,8	19,8	29,4	34,6	35	35,4	35,6	46,8
2009-10		18,4	33,4	38,4	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2	49,6
2010-11		16,4	28,4	34,4	41,6	43,6	44,2	44,2	58,6	59,6
2011-12		10,6	22	39	52,2	55,4	57,8	65,6	72	73
2012-13		15,4	32,8	35,4	52,4	71	87,2	87,6	94	94,2
2013-14		16,4	34,6	36,6	57,8	57,8	58,6	58,6	58,8	62,2
2014-15		7	12,4	18	26	29,8	33,2	46,8	66,6	72,4

Υδρ. Έτος	Ηλιούπολη									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2004-05		10,1	10,9	12,2	13,3	13,3	14,5	16,3	18,9	20,5
2005-06		6,7	15,1	18,1	21,4	30,1	36,2	37,6	38,1	48,7
2006-07		7,2	16,9	21,5	21,8	21,8	35,6	43,1	46,6	48,9
2007-08		12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	14,2	14,6
2008-09		2,6	4,1	4,5	4,7	4,7	7,7	7,7	7,7	7,8
2009-10		5,3	7,9	9,8	14	16,2	23,2	26,3	26,7	26,7
2010-11		12,1	24	27,8	28,5	32,9	55,3	71	79,7	80,3

Υδρ. Έτος	Άγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2011-12		11	21,4	32,8	42,9	44,4	44,8	49,7	54,5	56,9
2012-13		11,6	26,5	33,1	35,7	37,9	48,7	48,9	53,4	53,4
2013-14		7,4	12,7	17,3	17,4	18,5	29,3	29,4	29,6	33,2
2014-15		8,2	12,6	14	16	17,8	20,4	29,8	46,5	50,9

Υδρ. Έτος	Κόρινθος									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1960-61	15,2	22,4	32,5	36,9	42,9		53,9	60	60	
1961-62	5,1	7,5	10,9	12,4	14,4		18,1	20,1	30,2	
1962-63	9,1	13,5	19,6	22,2	25,8		32,5	36,1	79,4	
1963-64	8,1	12	17,4	19,7	22,9		28,8	32	46,4	
1964-65	7,1	10,5	15,3	17,3	20,1		25,3	28,2	30	
1965-66	7,4	10,9	15,8	17,9	20,8		26,2	29,1	66,4	
1966-67	24,1	35,5	51,5	58,4	67,9		85,4	95	95	
1967-68	13,1	19,3	28,1	31,8	37		46,6	51,8	51,8	
1968-69	9,5	14	20,3	23	26,8		33,7	37,5	66	
1969-70	6,3	9,4	13,6	15,4	17,9		22,5	25	25	
1970-71	5	7,4	10,8	12,2	14,2		17,9	19,9	31,2	
1971-72	23	33,9	49,2	55,8	71,1		108	118,1	120,2	
1972-73	11,1	16,6	25,9	26,6	29		34,5	50,1	60,3	
1973-74	8,1	12	17,4	19,8	25,5		36,6	47,9	55,8	
1974-75	6,6	9,7	17	20,2	20,5		32,7	33,3	33,3	
1975-76	6,5	9,5	13,4	14,7	17,1		24,3	32,6	44,6	
1976-77	8,1	8,1	21,5	25,6	29,2		46,9	47,5	47,5	
1977-78	13,9	13,9	27,8	27,8	27,8		32	32,5	32,5	
1978-79	7,4	9,7	19,1	24	29,3		48,9	48,9	48,9	
1979-80	7,5	11,1	16,7	18,2	24,8		38	39,1	41,8	
1980-81	6,5	9,6	13,9	15,8	18,3		23	25,6	66,9	

Υδρ. Έτος	Λόφος Νυμφών									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1926-27				8,14	9,39		9,39	9,39	9,39	9,39
1927-28				17,08	29,25		39,78	49,46	53,39	54,34
1928-29				22,42	25,23		27,41	32,46	43,1	54,07
1929-30				9,26	13,76		25,74	27,34	34,03	37,84
1930-31				28,51	38,64		40,73	40,75	41,59	47,32
1931-32				0	0		0	0	0	0
1932-33				16,58	20,45		22,25	22,97	22,97	28,03
1933-34				17	25,85		47,02	56,25	73,53	74,47
1934-35				15,68	18,49		36,19	37,04	37,04	37,04
1935-36				18,95	31,59		34,13	34,19	34,19	49,45
1936-37				25,77	32,27		34,48	48,69	54,33	58,12
1937-38				32,37	38,41		49,87	53,6	55,55	73,16
1938-39				13,82	17,56		23,23	23,29	24,86	39,53
1939-40				24,8	31,07		38,63	50,19	50,58	50,58
1940-41				9,04	15,27		21,77	21,78	21,78	21,78
1941-42				13,82	26,08		37,62	39,8	40,76	40,76
1942-43				12,42	14,61		26,73	26,73	30,96	33,55
1943-44				23,79	25,63		27,82	28,48	37,33	62,09
1944-45				7,88	7,97		9,45	9,56	11,59	13,57
1945-46				20,75	21,91		30,4	39,41	59,13	62,51
1946-47				38,67	45,53		47,12	47,12	47,12	47,12
1947-48				21,9	21,91		21,93	22,51	22,55	22,55
1948-49				58,55	87,93		145,77	145,8	145,95	145,95
1949-50				13,58	21,75		32	37,3	41,13	41,82
1950-51				15,05	23,02		27,82	39,5	44,43	55,63
1951-52				11,3	12,17		23,02	26,95	31,66	33,25
1952-53				24,84	24,93		39,37	53,67	54,12	54,85
1953-54				18,17	23,29		29,86	31,4	55,79	94,01
1954-55				21,34	24,35		26,26	26,75	34,97	48,95
1955-56				25,74	34,45		47,61	64,03	65,21	102,34
1956-57				11,56	19,07		20,43	20,49	23,73	24,68

Υδρ. Έτος	Άγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1957-58				22,21	25,62		32,51	48,26	70,75	79,63
1958-59				9,75	18,15		35,37	45,16	45,17	45,28
1959-60				14,21	18,13		20,47	26,36	30,24	30,96
1960-61				19,14	21,12		26,89	36,38	45,17	68,88
1961-62				28,23	54,72		73,64	73,92	74,13	74,13
1962-63				21,45	23,21		25,86	34,49	42,29	54,79
1963-64				25,13	28,85		28,95	36,87	36,9	47,33
1964-65				32,36	44,08		49,41	49,84	49,9	59,83
1965-66				11,92	19,61		19,89	19,95	27,01	33,48
1966-67				13,95	26,77		26,77	27,17	31,69	31,69
1967-68				22,18	28,38		53,77	53,77	53,77	54,36
1968-69				12,99	16,67		25,34	35,22	38,23	40,18
1969-70				10,76	18,86		25,08	25,73	35,7	35,97
1970-71				10,98	13,79		23,49	25,44	26,26	31,25
1971-72				15,58	23,56		28,58	43,13	55,63	60,49
1972-73				18,23	23,39		34,92	47,95	52,08	62,61
1973-74				11,1	18,84		21,16	29,82	33,13	33,13
1974-75				19,05	20,75		27,05	28,13	30,45	31,9
1975-76				13,32	16,39		36,49	53,88	74,38	74,38
1976-77				21,17	27,79		35,66	37,17	39,04	39,04
1977-78				18,66	25,93		28,25	28,25	33,53	33,81
1978-79				30,03	45,48		59,08	60,68	61,21	63,18
1979-80				12,78	13,58		18,26	29,82	39,55	43,44
1980-81				16,78	20,68		26,64	37,68	44,53	56,11
1981-82				7,05	11,19		16,8	20,66	21,43	21,43
1982-83				13,54	13,91		23,52	37,09	39,79	40,73
1983-84				15,09	21,1		40,42	42,43	45,45	45,71
1984-85				9,83	16,49		25,67	30,54	40,63	40,71
1985-86				11	13,96		18,12	25,06	30,3	30,87
1986-87				12,18	21,34		47,13	71,01	79,91	80,62
1987-88				17,35	17,37		17,41	26,44	26,66	33,99
1988-89				18,82	24,32		29,67	29,67	40,95	42,94
1989-90				5,39	9,06		17,99	28,82	38,68	40,14
1990-91				6,48	9,5		9,81	9,81	17,58	17,58
1991-92				13,26	20,73		39,34	49,55	50,52	51,16
1992-93				15,72	16,61		30,77	31,01	31,03	45,23
1993-94				18,91	23,76		30,11	32,12	35,07	35,9
1994-95				20,86	36,02		43,13	66,3	80,26	84,72
1995-96				22,59	32,67		50,95	52,8	52,8	52,8
1996-97				13,14	25,04		27,02	27,02	27,02	27,02
1997-98				17,1	27,7		54,8	98,6	126,5	137,7
1998-99				31,1	38,9		70,1	91,8	91,8	92,4
1999-00				15,1	23,6		33,7	38	38	38
2000-01				23,6	35,3		53,1	69,5	71,2	71,2
2001-02				72,4	75,9		91	91	91	133,8
2002-03				39,8	55,4		68,9	82	92,2	117,8
2003-04				26,1	47,2		58,4	72	82,1	97,1
2004-05				25,1	29,2		36,4	41,6	47,7	65,4
2005-06				27	27,2		33,5	53	59,3	68,4
2006-07				15	19,4		35,6	52,4	57	57,7
2007-08				19,4	27		32,4	41,5	44	74,6
2008-09				27,4	31,7		37,9	38	43,5	51,5
2009-10				19,2	22,6		25	25,1	27,3	31,4

Υδρ. Έτος	Μάνδρα									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2004-05		7	14,6	15,8	15,8	17,6	21,8	34,2	34,8	40,2
2005-06		14,4	27,4	30	34,2	37,6	39	44,6	78	93,4
2006-07		8,8	19	24,8	29,8	33	48,8	84,8	119,8	141,4
2007-08		16,6	25,8	32,8	38,6	42,2	48	54,4	54,4	107,4
2008-09		12	19,6	22,6	23,2	23,2	29,6	49,6	68,2	68,6
2009-10		8	16	17,2	18,6	21,4	35,2	40,8	41	49
2010-11		13	29,4	36,2	36,4	43,6	48,4	80,4	141,8	158,6



Υδρ. Έτος	Αγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2011-12		9	14,2	18,6	24	28,8	31,6	44,2	70	101,6
2012-13		20,4	40,2	44,6	45,4	45,4	45,4	66,8	82,6	89
2013-14		9,6	16,2	21,6	30	35,8	45,2	45,4	53	53
2014-15		14	36,2	43,4	51	55	65,4	67,8	88	103,2

Υδρ. Έτος	Μαρκόπουλο									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1961-62			8,52	8,52	15,17	16,36	19,93	29,09	29,41	38,77
1962-63			10,93	20,75	21,65	22,49	29,51	30,61	43,05	50,46
1963-64			10,62	13,25	24,26	32,58	44,6	51,98	52,27	58,35
1964-65			10,19	14,93	19,31	24,53	27,09	38,72	41,07	41,11
1965-66			9,37	9,37	9,79	18,48	18,49	18,71	33,31	40,92
1966-67			16,09	18,89	25,16	30,06	39,05	39,67	56,4	57,3
1967-68			14,25	14,25	24,97	27,16	31,26	39,68	57,28	65,79
1968-69			9,28	12,68	20,65	22,69	25,34	33,05	38,72	43,61
1969-70			8,7	8,7	12,18	15,89	19,9	20,32	29,79	36,17
1970-71			10,88	11,67	15,9	20,01	25,87	40,76	41,45	44,56
1971-72			10,44	14,67	25,76	32,86	49,41	71,26	103,02	114,31
1972-73			23,31	24,01	39,56	42,94	49,72	77,11	78,81	80,5
1973-74			12,34	14,87	19,15	25,81	42,15	68,83	92,66	93,88
1974-75			7,52	11,46	19,62	25,29	29,03	29,03	29,03	29,03
1975-76			12,14	13,84	24,51	29,46	42,48	59,45	69,43	69,47
1976-77			17,32	18,35	33,12	38,13	44,03	45,87	48,07	48,14
1977-78			9,85	19,1	34,51	38,05	40,03	54,98	56,95	57,03
1978-79			11,49	11,85	22,25	23,2	32,42	36,13	38,89	42,18
1979-80			8,95	9,28	17,8	26,16	27,11	39,86	49,92	53,11
1980-81			10,06	14,79	19,98	22,42	26,84	33,23	55,01	94,96
1981-82			16,17	19,5	25,47	28,31	43,24	83,96	111,1	112,84
1982-83			13,55	13,55	22,71	30,67	40,92	55,96	63,87	69,62
1983-84			15,82	15,82	16,47	16,95	26,76	41,58	47,42	47,42
1984-85			0,2	0,28	0,28	0,34	0,47	0,47	0,7	1,07
1985-86			2,91	3,38	4,39	5,16	5,61	6,65	8,2	8,2
1986-87			10,99	12,69	16,76	23,87	38,17	62,04	68,75	69,07
1987-88			6,67	12,24	20,51	26,36	37,79	42,1	42,24	44,04
1988-89			3,42	3,42	5,12	5,97	5,97	5,97	6,3	7,78
1989-90			7,6	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52	8,52
1990-91			6,01	7,3	10,22	11,03	11,06	11,06	11,06	11,06
1991-92			0,87	0,91	1,77	2,25	3,05	4,68	4,72	4,72
1992-93			6,73	8,94	12,34	19,91	32,72	39,18	39,18	41,79
1993-94			14,73	14,73	19,76	22,56	23,38	26,52	36,21	38,08
1994-95			9,68	9,68	19,27	19,71	25,32	41,89	47,93	50,16
1995-96			11,74	11,74	17,89	23,71	24,54	31,49	33,48	34,27
1996-97			7,2	24	39	54	86	89,8	94	95,7
1997-98				23	30,5	39,5	44	52,7	77,4	87,8
1998-99				25	36,6	51,7	62,3	70,7	71,2	71,2
1999-00				4	5,9	6	11,2	14,6	21,8	22
2000-01										
2001-02										
2002-03										
2003-04				12,6	16,6	18,4	20	20	20	20
2004-05				14,3	18,6	22,3	25,1	32,7	50,1	54,7
2005-06				19,5	23,7	25,5	36,5	61,8	67,8	110,7

Υδρ. Έτος	Νέα Φιλαδέλφεια									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1954-55									31,6	
1955-56									48,1	
1956-57									21,3	
1957-58									62	
1958-59									45,3	
1959-60									29,4	
1960-61	3,4	4,1	7	9,9	13,9		19,1	33,6	35,1	

Υδρ. Έτος	Άγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1961-62	11	20	35	62,4	62,4		62,4	62,4	115,6	
1962-63	9	10	10,2	10,6	13,6		16,1	25,9	30	
1963-64	6,5	7	15,2	20,7	21,6		22,2	22,2	35,8	
1964-65	6,5	8	10	15,5	18,4		32,3	51,1	56,2	
1965-66	7,5	10	15,5	18,4	19,6		22,9	29,2	34,6	
1966-67	10,5	13	24	30	30,6		30,6	31,4	30,4	
1967-68	12,6	12,8	22,9	29,4	29,6		33	33	59,1	
1968-69	2,7	4,6	6,2	10,4	13		19,5	19,5	21,5	
1969-70	5,4	8	12,7	16,7	22		32,4	41,9	42,2	
1970-71	5,5	8	13,7	14	15,7		29,7	47,7	49,6	
1971-72	5	7,2	15	22,7	34,4		65,3	87,9	109,8	
1972-73	6,5	10,1	15,2	15,6	25,5		30	36	37,1	
1973-74	5	8,7	11,6	17,9	19,8		29,5	32	32	
1974-75	7,7	8,7	10,3	15,3	19,7		31,3	31,3	31,3	
1975-76	8	12,4	16,6	19	19,3		23,9	23,9	34,9	
1976-77	6	8,9	16,8	18,5	20,8		29,8	30,8		
1977-78	5,5	10,1	17,8	32,3	42,9		50,1	61		
1978-79	5,3	9,1	17,4	19	24,4		24,4	24,4		
1979-80	6,3	7,5	8,3	8,3	15,1		12,8	25,1		
1980-81	7,5	11,3	16	20,1	23,8		24,8	24,8		
1981-82	3,8	7	11,9	13,9	17,2		28,1	34,4		
1982-83	4,4	5,4	6,9	9,9	14,1		26,6	34,7		
1983-84	8,4	9,4	13,5	18,5	22,5		26,5	27		
1984-85	4,6	5,4	8,4	11,6	14,2		15,4	24		
1985-86	7,1	7,5	14,1	17,5	22,3		25,6	25,6		
1986-87										
1987-88	5,3	9,3	18,1	21,2	21,2		21,2	40,7		
1988-89	5,2	7,2	17,3	24,3	28,7		30,3	30,3	30,3	
1989-90									65,2	
1990-91	5,1	7,5							67	
1991-92	4,5	7,2	13,5	13,9	20,2		50,3	64,5	65	
1992-93									30,8	
1993-94	3,6	5,2	8,6						40,7	
1994-95									72,5	
1995-96									47,8	
1996-97									67,9	
1997-98									113,5	
1998-99									49,7	
1999-00	4	5,4	7,8	9,1	9,6		9,6	9,6	25,6	
2000-01	5,5	8,3	16,5	21,8	25,5		34,8	48,2	48,2	
2001-02	6	10	23,7	27,1	28,1		34,5	47,4	63,5	
2002-03	6,1	7,6	11,3	20	27,7		42,4	49,7	49,7	
2003-04	6,5	8,4	16,9	25,2	30,1		39,2	55,9	55,9	
2004-05	10,2	16	38	44,7	45,4		45,5	45,5	45,5	
2006-07	5	9,6	23	27,3	29,9	23,3	31,2	31,2	34,8	35,2
2007-08	2,1	4	8	14,1	24,1	33,9	44,2	51,4	51,4	69,2
2008-09	4	7	13,5	16,6	31	54,4	34,4	43,7	43,7	54,4
2009-10	11,6	18,8	38,1	52,7	54,4	21,4	54,4	54,4	54,4	40,3
2009-10	1,1	2	5	8,7	15,9		30,9	31,4	32,4	

Υδρ. Έτος	Μενίδι									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2004-05		11	19,5	25,9	27	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6
2005-06		10,5	17,2	20,2	26,6	27,6	27,8	41,6	73,3	93,6
2006-07		21,2	42	55,3	63,7	65,1	68,9	91,4	106,3	120,7
2007-08		17,3	41,6	43,1	43,1	43,1	43,1	43,2	43,2	75,5
2008-09		15,5	28,2	29,3	29,3	29,3	29,4	29,4	35,4	35,4
2009-10		11,7	22	23,6	27,4	33,1	34,2	41,5	59,1	62,2
2010-11		11,2	23,5	34,7	42,9	44	58,7	80,3	98,8	103,4
2011-12		6,7	9,3	12,4	20,4	26,5	29,8	34,8	45,1	68
2012-13		7,6	16,5	21,7	32,9	40,7	47,9	71,7	82,8	98,7
2013-14		14,6	26,9	38,6	49	49	55,2	55,2	55,6	55,6
2014-15		15,2	31,6	38,6	44,1	47,5	59,2	62,5	64,4	67

Υδρ. Έτος	Αγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)

Υδρ. Έτος	Πεντέλη									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2005-06		28,2	38	41,8	56,7	77,8	82,4	91,7	96,5	159,8
2006-07		8,3	14,3	23,3	37,5	48,6	63,7	73,3	103,2	111,3
2007-08		13,8	17,9	19	21	25,7	33,8	43,8	60,1	60,6
2008-09		9,9	14,3	17,7	25,1	27,7	29,9	30,3	30,3	35,7
2009-10		4,3	6,8	9,1	13,9	16,4	17,7	19,7	21,5	38,2
2010-11		13,1	29,3	47,3	53	53,3	54	70,6	90,2	95,2
2011-12		4,9	9,5	14,8	25,2	32,9	40,9	46	53,1	64,5
2012-13		18,8	29,9	39,9	46,4	58,1	89,6	116,9	139,1	172
2013-14		14	24,1	38,8	41,6	41,9	41,9	41,9	42,1	44,5
2014-15		6,3	13,2	15,7	17,7	21,5	38	53,5	90,4	94,7

Υδρ. Έτος	Πεντέλη (Διάβαση Βαλάς)									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2003-04		7,1	12,74	13	18,52	25,32	36,94	46,36	88,16	118,2
2004-05		21,68	31,06	31,4	41,24	52,34	59,9	89,68	123,16	146,8
2005-06		7,44	17,44	31,8	50,64	63,5	83,02	102,32	116,6	186,66
2006-07		13,6	23,22	33,32	42,26	51,28	70,24	83,2	132,58	140,2
2007-08		6,98	16,98	29,62	41,78	55,54	75,14	88,54	91	91
2008-09		13,28	26,28	32,72	40,76	45,66	49,2	49,6	49,8	67,2
2009-10		15,42	32,4	33,06	33,8	39,32	57,4	67,8	68,2	91
2010-11		14,22	34,54	53,1	63,56	67,38	82,42	91,6	112,6	119,8
2011-12		6	11,6	13,8	21,2	29,4	34	38,8	46,6	59,6
2012-13		20,8	34,8	45,2	77,2	102,4	136,4	161,6	186,2	209,4
2013-14		15,6	26	27	29,8	30,2	41,8	43,2	50	60,4
2014-15		12	18,4	21	25,6	28,12	42,88	65,76	108,4	114,4

Υδρ. Έτος	Περιστέρι									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1967-68										
1968-69			10,47	13,24	13,24	15,79	22,03	28,99	32,67	33,51
1969-70			6,69	6,7	13,39	18,06	20,17	21,09	37,13	39,26
1970-71			9,3	9,3	13,27	15,52	24,09	28,97	29,12	29,82
1971-72			7,84	8,38	8,77	9,35	9,64	9,64	9,64	9,64
1972-73			7,91	7,91	9,52	9,52	17,43	20,63	30,35	42,12
1973-74			5,18	6,56	9,24	12,2	17,46	30,37	40,38	45,38
1974-75			7	9,27	9,57	9,66	13,59	18,34	21,14	22,9
1975-76			9,54	13,06	13,48	14,09	18,12	19,2	32,01	32,28
1976-77										
1977-78										
1978-79										
1979-80			9,19	9,36	10,36	10,4	15,71	19,69	27	28,09
1980-81			9,15	9,81	14,34	15,5	18,63	21,81	38,29	60,85
1981-82			8,49	9,16	12,38	13,32	18,67	26,63	30,72	32,58
1982-83			6,13	6,13	10,96	14,78	20,59	27,15	28,34	28,34
1983-84			5,98	6,19	9,99	12,43	17,43	17,76	20,98	23,15
1984-85			1,08	1,91	3,19	3,94	6,58	6,95	7,39	7,49
1985-86			10,26	10,75	20,35	21,96	26,43	26,5	33,24	33,24
1986-87			10,3	10,3	16,34	22,42	32,02	38,83	45,53	60
1987-88			11,34	15,01	26,32	30,8	32,63	36,28	50,78	74,83
1988-89			12,29	14,42	20,36	22,6	23,08	25,62	28,9	28,9
1989-90			10,83	12,87	16,4	17,82	17,82	20,71	28,83	35,17
1990-91			10,71	16,4	22,06	23,28	25,85	31,33	47,52	52,17
1991-92			0,87	1,44	2,44	3,44	6,44	12,08	16,29	18,27

Υδρ. Έτος	Πικέρμι									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2005-06		6,2	17	24	27,6	28,6	35,6	39,2	39,2	41,2

Υδρ. Έτος	Άγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2006-07		10	19,4	28	44,2	50,6	57,8	70,8	84,6	95,2
2007-08		13,8	25	36,6	38,4	38,4	38,4	55,8	55,8	85,6
2008-09		6,4	11,8	14,6	15,6	19	24	29,2	30,6	30,6
2009-10		9,4	12,8	13,8	19	23,6	35	38	38	62
2010-11		16,4	29	34,4	35,2	39,6	50,8	82,2	100,2	103,6
2011-12		10	15	19	24,2	32,2	35	38	46,8	52,2
2012-13		11,2	24,6	31	31,4	31,4	31,4	54	61,6	70
2013-14		15,6	17,8	17,8	21,6	22,2	27	38,6	38,8	41,2
2014-15		6,8	9,8	12,4	21,2	26,8	34,2	48,8	80,6	84,8

Υδρ. Έτος	Τατόι									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1987-88	3,22	3,7	5,04	5,73	7,13	7,18	8,25	10,02	14,48	28,59
1988-89	9,64	14,85	28,42	34,12	35,2	35,42	37,03	37,03	37,03	46,61
1989-90	0,5	0,97	1,57	2,56	3,92	5,71	8,7	11,1	11,15	11,15
1990-91	9,84	10,22	12,57	16,7	24,95	35,04	45,2	45,48	67,65	71,24
1991-92	5,63	11,08	11,17	15,17	27,58	39,06	71,38	104,42	111,16	114,97
1992-93	1,82	3,53	7,93	9,4	10,85	12,33	15	16,51	23,33	37,17
1993-94	4,43	6,5	12,18	13,61	24,11	33,99	58,92	77,86	96,92	101,62
1994-95	7,46	10,74	17,47	27,35	34,33	39,41	50,94	74,29	79,05	80,61
1995-96				17	28,5	31,5	41,7	41,7	41,7	41,7
1996-97				16,5	30,7	37,2	64,2	79,6	88,8	97,7
1997-98				11,5	22	30	54,5	90,4	120	192,4
1998-99				24,5	26	27,5	33,1	50,7	53,2	53,2
2005-06	7,7	10	17,7	21,9	24,1	25,2	26,4	46,8	57,8	53,6
2006-07	7	13,9	33,5	43,7	47,7	49,8	52,5	69,1	88	
2007-08	12,5	19	26,5	28,5	32,3	35,7	46,3	53,6	54,7	
2008-09	10	16	30	46,5	47	47	47	47	47,9	
2009-10	8	13	24,8	27,9	27,9	27,9	28,7	29,8	32,6	
2010-11	5,9	9,4	15,1	17,6	27,4	37,8	60,9	82,9	100,1	
2011-12	3,4	5,4	9,2	12,9	18,5	22	22	29	47	

Υδρ. Έτος	Χαλάνδρι									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1964-65			5,94	9,16	13,67	17,1	23,62	27,26	28,7	29,07
1965-66			12,21	18,89	27,47	30,36	31,02	31,09	31,11	38,32
1966-67			11,99	12,82	16	20,7	32,58	39,28	58,66	61,13
1967-68			13,79	19,51	25,32	29,92	35,35	37,71	56,78	71,36
1968-69			10	14,58	19,22	23,16	34,36	43,77	50,35	50,85
1969-70			7,45	7,47	12,3	15,01	16,81	16,82	30,4	36,33
1970-71			6,22	8,63	13,45	17	29,4	37,37	40,64	41,03
1971-72			10,84	11,89	14,01	14,85	19,72	34,74	49,74	54,54
1972-73			9,88	15,94	20,63	23,14	30,46	40,12	46,59	50,69
1973-74			9,86	11,08	17,13	17,13	17,13	17,38	17,74	25,36
1974-75			0,86	1,72	2,56	2,56	2,57	2,58	2,61	2,65
1975-76			9,49	11,37	19,52	29	40,85	43,35	45,08	45,08
1976-77			15,35	21	29,33	32,78	38,59	39,39	41,45	41,45
1977-78			12,83	20,23	36,54	37,84	66,25	90,47	93,93	93,93
1978-79			9,78	12,78	17,36	24,18	41,63	48,41	49,2	49,22
1979-80			8,69	9,94	10,06	10,07	10,09	10,12	11,71	12,05
1980-81			13,34	25,26	40,6	48,07	59,08	59,49	60,88	62,86
1981-82			10,27	10,27	18,22	21,68	26,3	33,71	38,56	39,06
1982-83			10,77	12,82	18,48	21,29	33,21	35,34	42,65	55,86
1983-84			15,27	15,58	19,13	19,92	23,18	31,51	37,01	46,31
1984-85			10,33	14,83	20,09	22,13	27,62	28,79	37,06	42,02
1985-86			10,02	10,04	19,31	24,46	25,09	25,09	32,43	32,48
1986-87			10,99	12,08	16,01	19,13	24,19	34,51	39,58	52,28
1987-88			10,56	10,9	15,46	17,37	27,94	40,82	62,53	72,86
1988-89			13,88	13,88	24,08	28,16	32,21	32,21	32,21	32,21
1989-90			10,3	10,3	20,15	26,36	40,43	44,65	81,39	81,85
1990-91			3,96	3,96	5,06	7,59	14,14	20,23	20,23	22,13
1991-92			9,2	10,13	10,13	10,22	12,91	17,57	21,27	21,76

Υδρ. Έτος	Αγιος Κοσμάς									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
1992-93										
1993-94										
1994-95										
1995-96										
1996-97										
1997-98				19	35	50	93	149,5	180	215

Υδρ. Έτος	Ψυττάλεια									
	5min (mm)	10min (mm)	30min (mm)	1h (mm)	2h (mm)	3h (mm)	6h (mm)	12h (mm)	24h (mm)	48h (mm)
2004-05		11,5	25,7	33,3	34,3	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4
2005-06		7,7	16	17	23,7	27	28,1	30,7	35	39,3
2006-07		3,9	6,5	9,8	11	13,2	16,8	21,6	25,1	25,1
2007-08		5,5	10,1	16,3	22,8	23,3	23,3	23,6	35,1	63,7
2008-09		2,8	4,4	4,9	6,7	7,8	9,4	10,2	10,9	11
2009-10		4,3	8	12	14,7	14,9	15,1	21,7	21,9	28,4
2010-11		3,8	8,9	9,6	10,9	12,4	15,4	20,2	26,3	26,5
2011-12		6,5	16,7	19,5	19,7	22,9	28,4	33,4	39,2	39,3
2012-13		10,8	16,4	26,8	37,3	49,5	67,3	68,7	70,5	70,6
2013-14		8,5	12,1	12,9	13,6	14,9	15,6	19,9	24,4	25,1
2014-15		6,3	12,1	18,4	23,8	26,3	40,7	46,2	47,8	48,2



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI

---

Σημειακές όμβριες καμπύλες





## 1. Σταθμός Αγ. Ιερόθεος

Πίνακας 1: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Αγ. Ιερόθεος

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	4,8
$\psi$	3,34
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

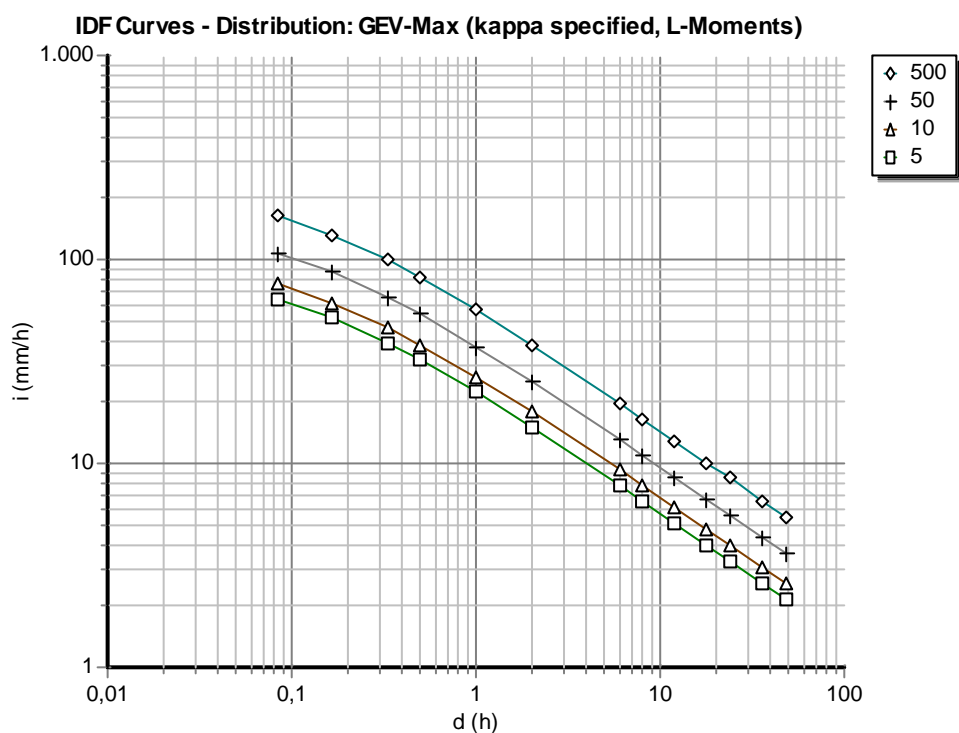
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{140,68(T^{0,125} - 0,583)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 1: Όμβριες καμπύλες σταθμού Αγ. Ιερόθεος

## 2. Σταθμός Βύρωνας

Πίνακας 2: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Βύρωνας

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,07
$\lambda$ (mm)	4,8
$\psi$	2,46
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

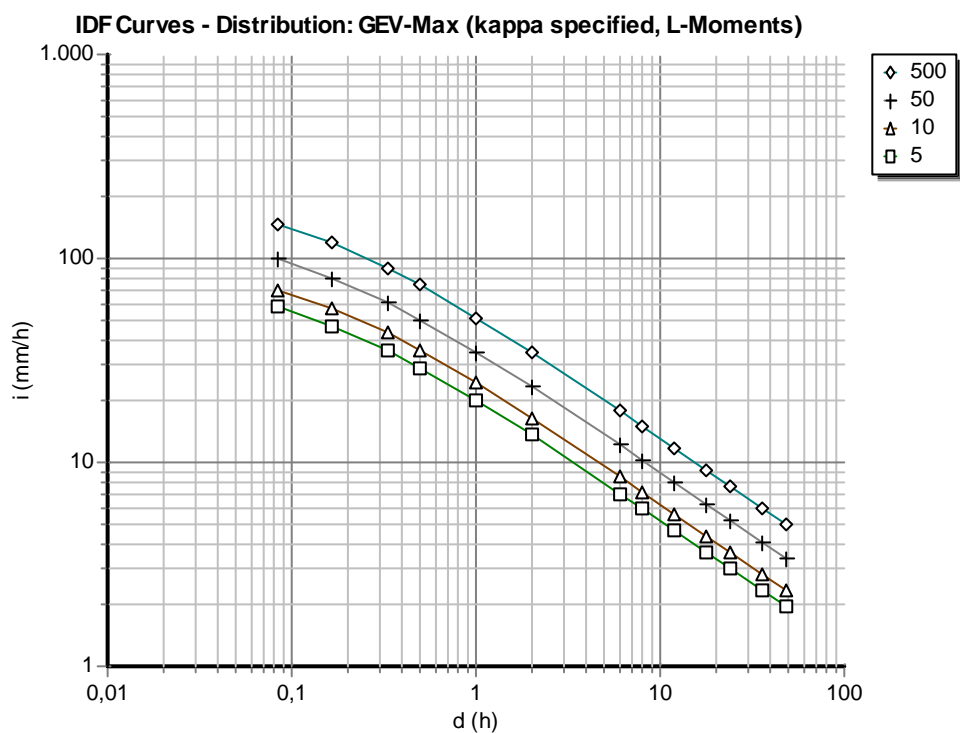
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{282,09(T^{0,07} - 0,828)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 2: Όμβριες καμπύλες σταθμού Βύρωνας

### 3. Σταθμός Γ' Νεκροταφείο Νίκαιας

Πίνακας 3: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Γ' Νεκροταφείο Νίκαιας

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	3,45
$\psi$	3,6
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

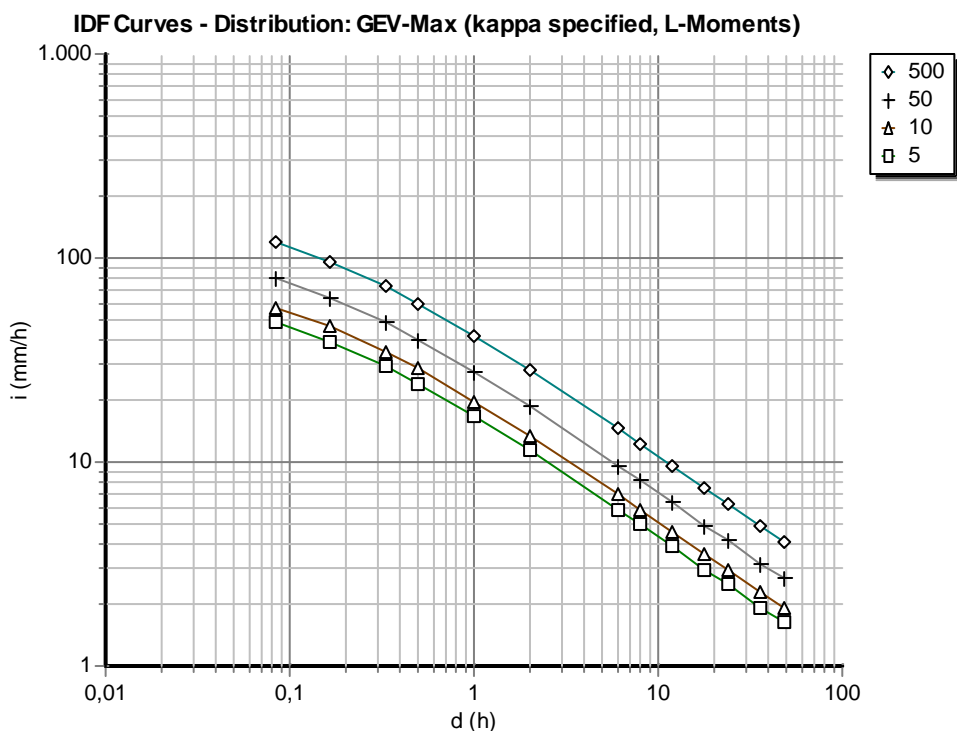
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{101,11(T^{0,125} - 0,550)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 3: Όμβριες καμπύλες σταθμού Γ' Νεκροταφείο Νίκαιας

#### 4. Σταθμός Ελληνικό

Πίνακας 4: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Ελληνικό

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	7,4
$\psi$	2,12
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

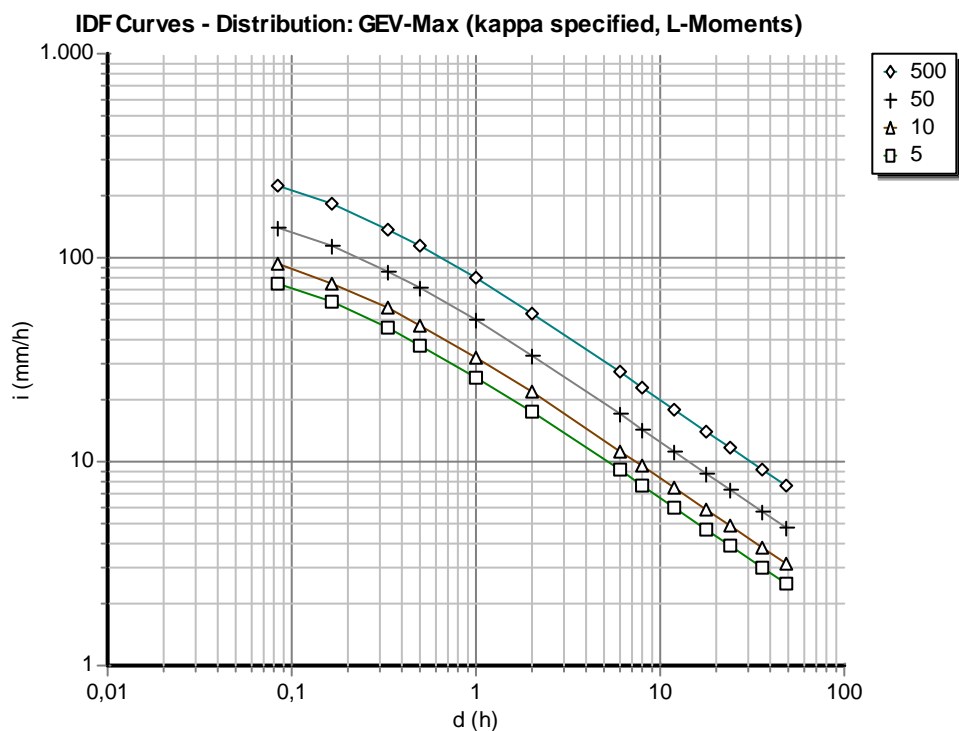
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{216,88(T^{0,125} - 0,735)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 4: Όμβριες καμπύλες σταθμού Ελληνικού

## 5. Σταθμός Λόφος Νυμφών

Πίνακας 5: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Λόφος Νυμφών

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	5,56
$\psi$	2,42
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

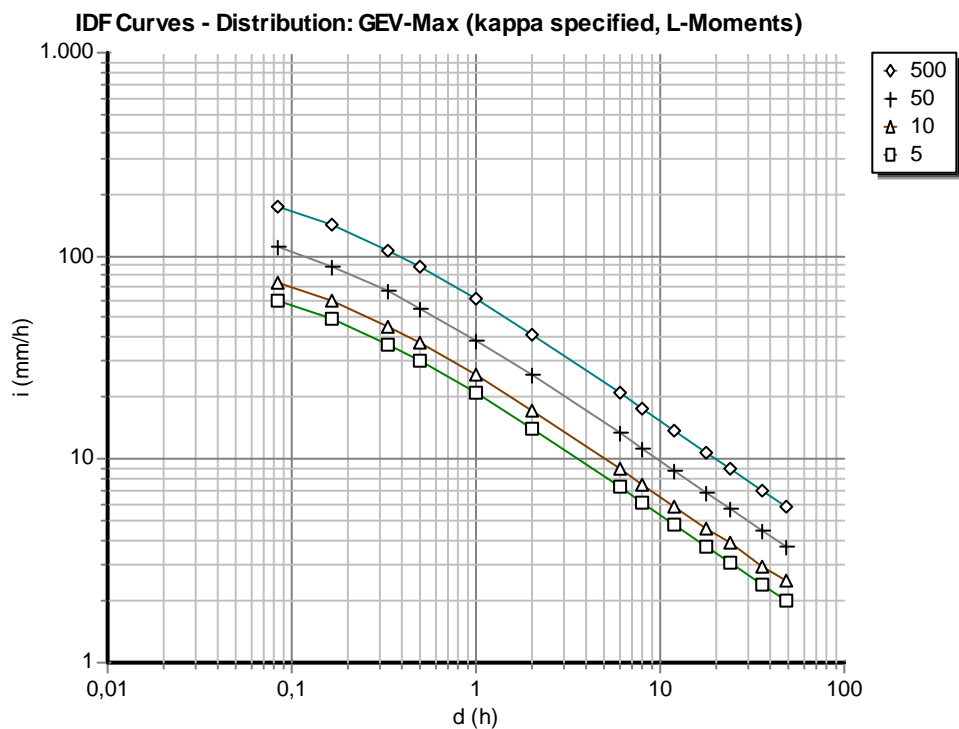
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d,T) = \frac{162,95(T^{0,125} - 0,698)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 5: Όμβριες καμπύλες σταθμού Λόφος Νυμφών

## 6. Σταθμός Μαρκόπουλο

Πίνακας 6: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Μαρκόπουλο

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,07
$\lambda$ (mm)	5,27
$\psi$	2,79
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

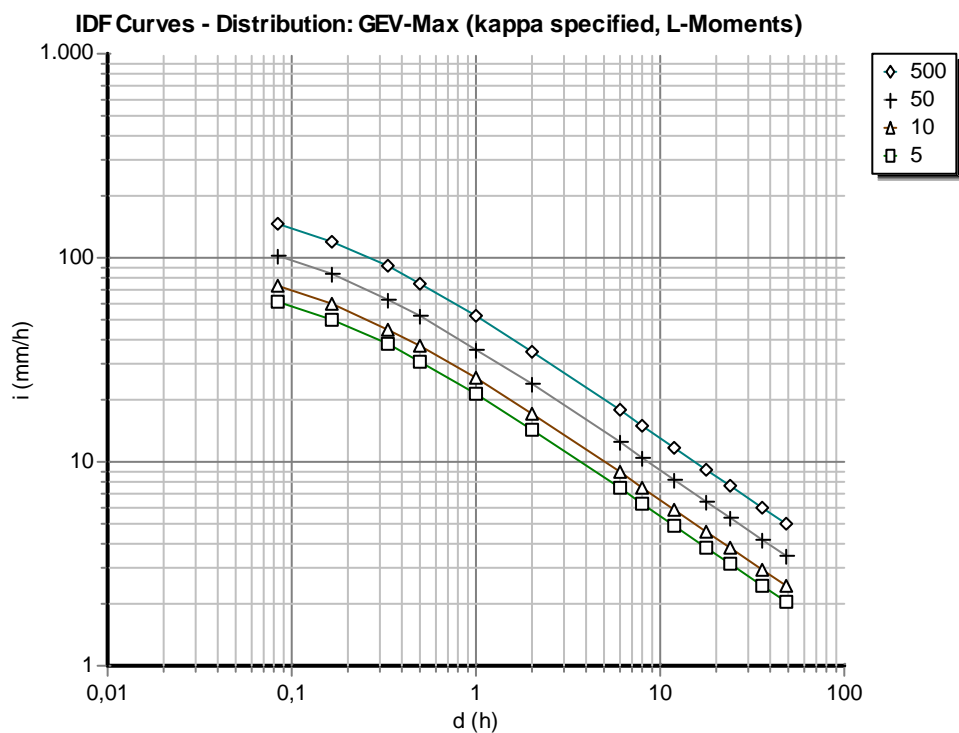
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d,T) = \frac{275,81(T^{0,07} - 0,805)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 6: Όμβριες καμπύλες σταθμού Μαρκόπουλο

## 7. Σταθμός Νέα Φιλαδέλφεια

Πίνακας 7: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Νέα Φιλαδέλφεια

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	6,67
$\psi$	2,24
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

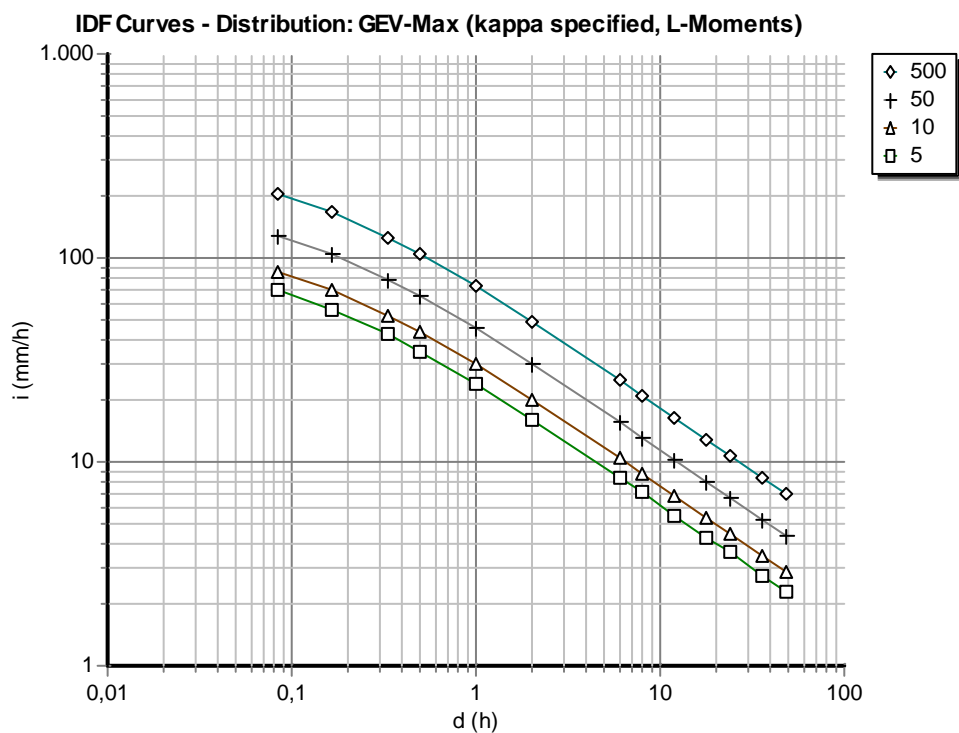
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{195,48(T^{0,125} - 0,720)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 7: Όμβριες καμπύλες σταθμού Νέα Φιλαδέλφεια

## 8. Σταθμός Πειραιάς

Πίνακας 8: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Πειραιάς

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	3,38
$\psi$	3,73
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

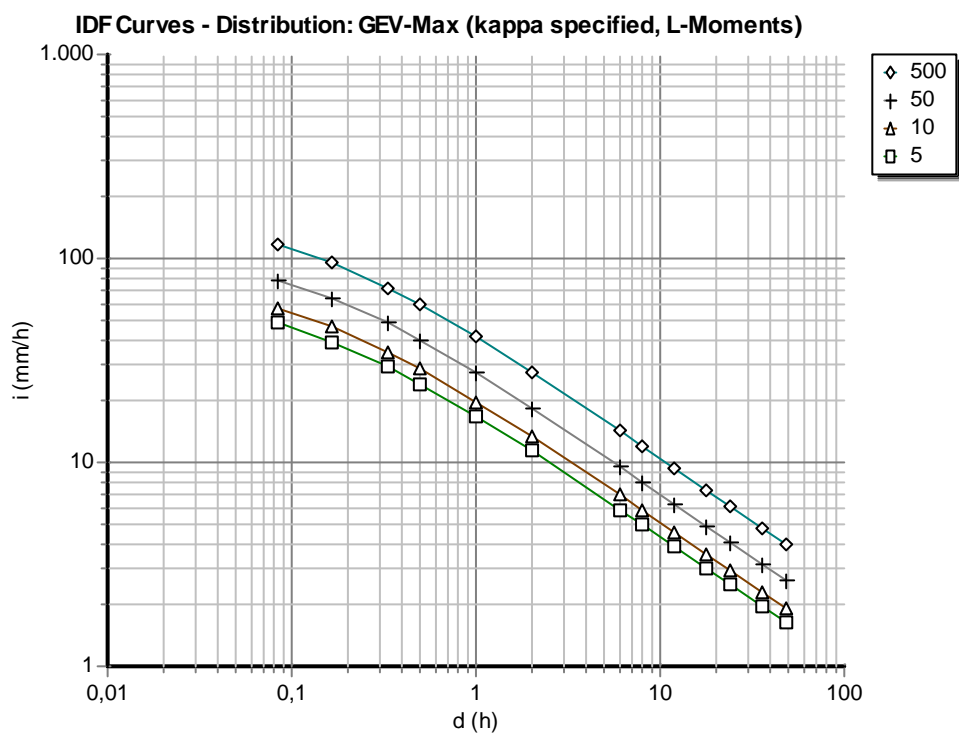
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d,T) = \frac{99,06(T^{0,125} - 0,534)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 8: Όμβριες καμπύλες σταθμού Πειραιάς



## 9. Σταθμός Περιστερί

Πίνακας 9: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Περιστερί

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	4,26
$\psi$	2,45
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

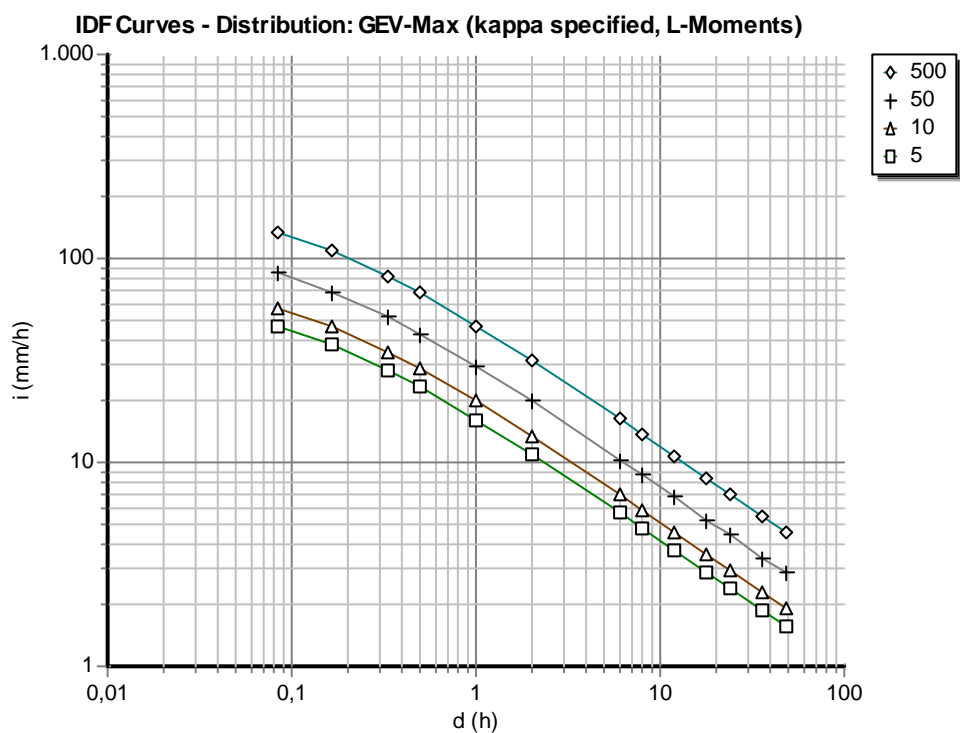
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{124,85(T^{0,125} - 0,694)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 9: Όμβριες καμπύλες σταθμού Περιστερί

## 10. Σταθμός Τατόι

Πίνακας 10: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Τατόι

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,097
$\lambda$ (mm)	7,67
$\psi$	2,14
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

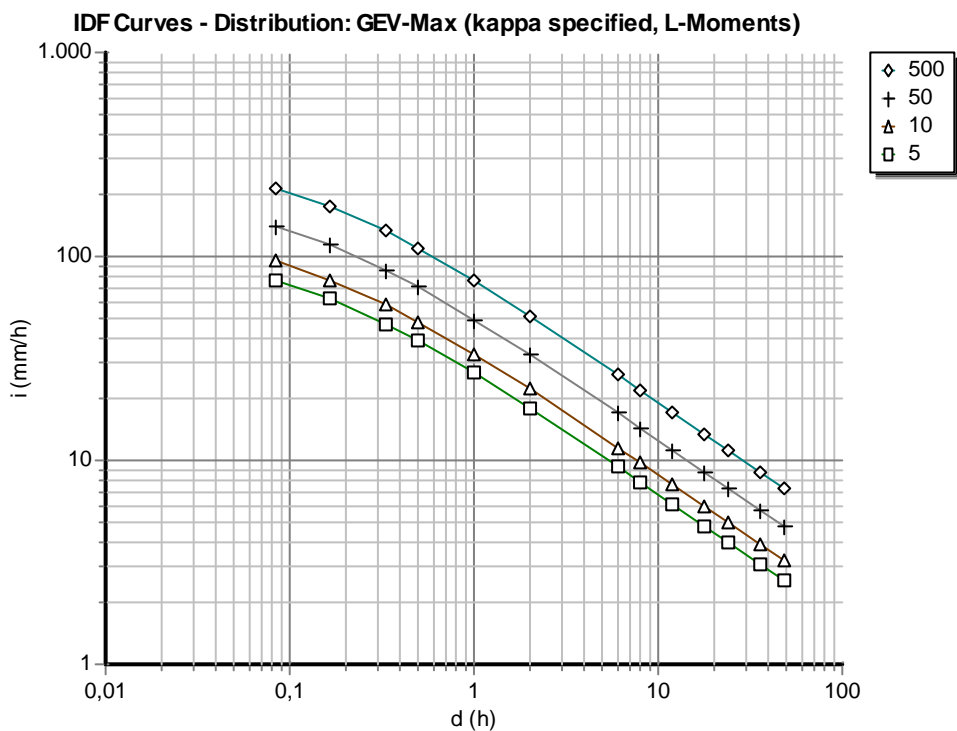
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{289,68(T^{0,097} - 0,792)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 10: Όμβριες καμπύλες σταθμού Τατόι

## 11. Σταθμός Χαλάνδρι

Πίνακας 11: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Χαλάνδρι

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	4,63
$\psi$	2,96
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

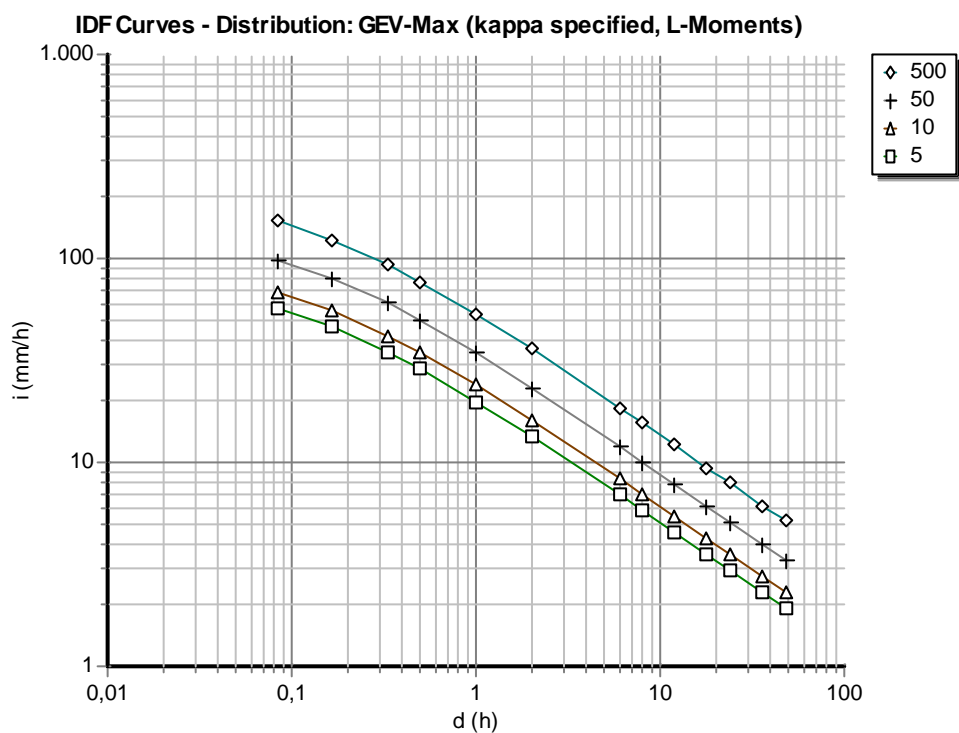
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{135,69(T^{0,125} - 0,630)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 11: Όμβριες καμπύλες σταθμού Χαλάνδρι

## 12. Σταθμός Ελευσίνα

Πίνακας 12: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Ελευσίνα

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	5,85
$\psi$	2,44
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

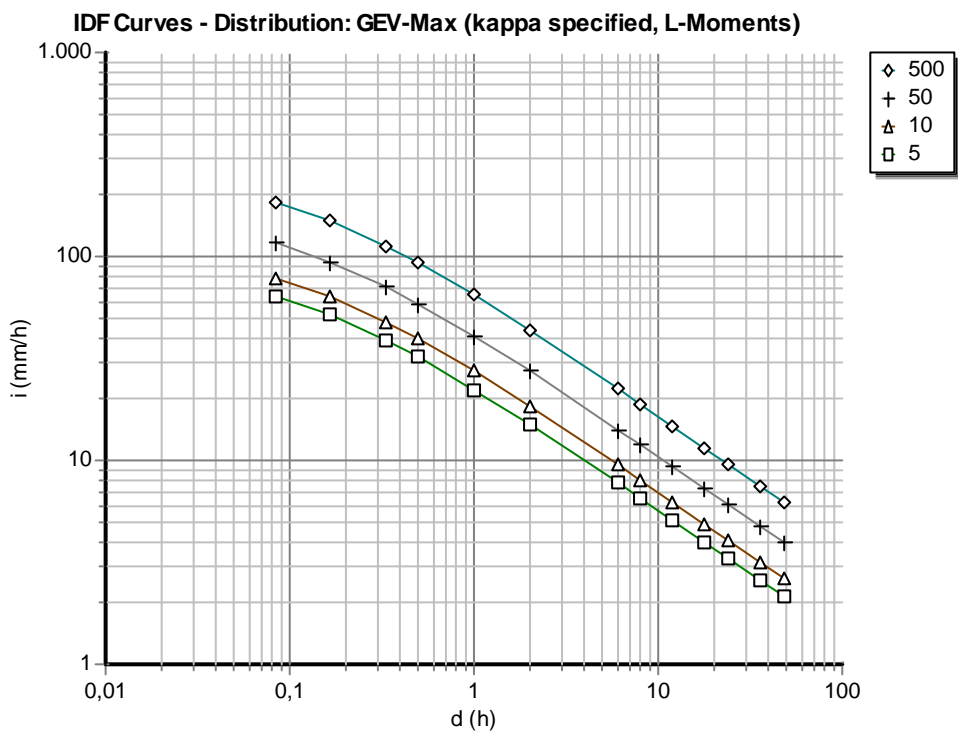
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{171,45(T^{0,125} - 0,695)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 12: Όμβριες καμπύλες σταθμού Ελευσίνα

### 13. Σταθμός Ζωγράφου

Πίνακας 13: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Ζωγράφου

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	9,1
$\psi$	2,41
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

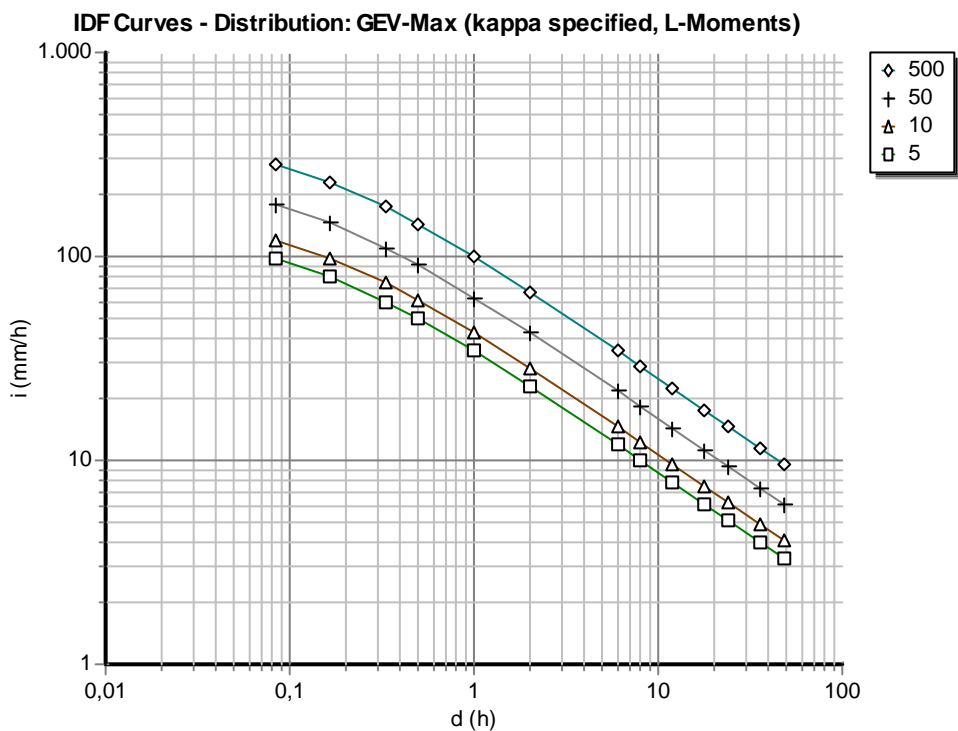
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{266,70(T^{0,125} - 0,699)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 13: Όμβριες καμπύλες σταθμού Ζωγράφου

## 14. Σταθμός Άγιος Νικόλαος

Πίνακας 14: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Άγιος Νικόλαος

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,097
$\lambda$ (mm)	7,95
$\psi$	2,49
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

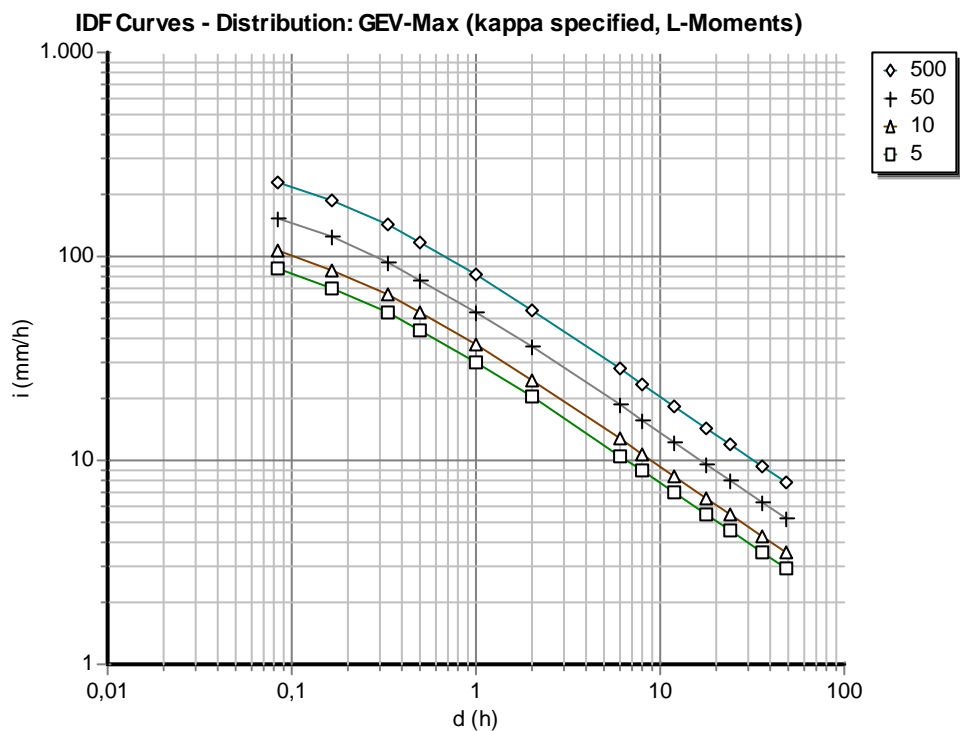
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{300,25(T^{0,097} - 0,758)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 14: Όμβριες καμπύλες σταθμού Άγιος Νικόλαος

## 15. Σταθμός Άνω Λιόσια

Πίνακας 15: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών Άνω Λιόσια

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	7,84
$\psi$	2,58
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

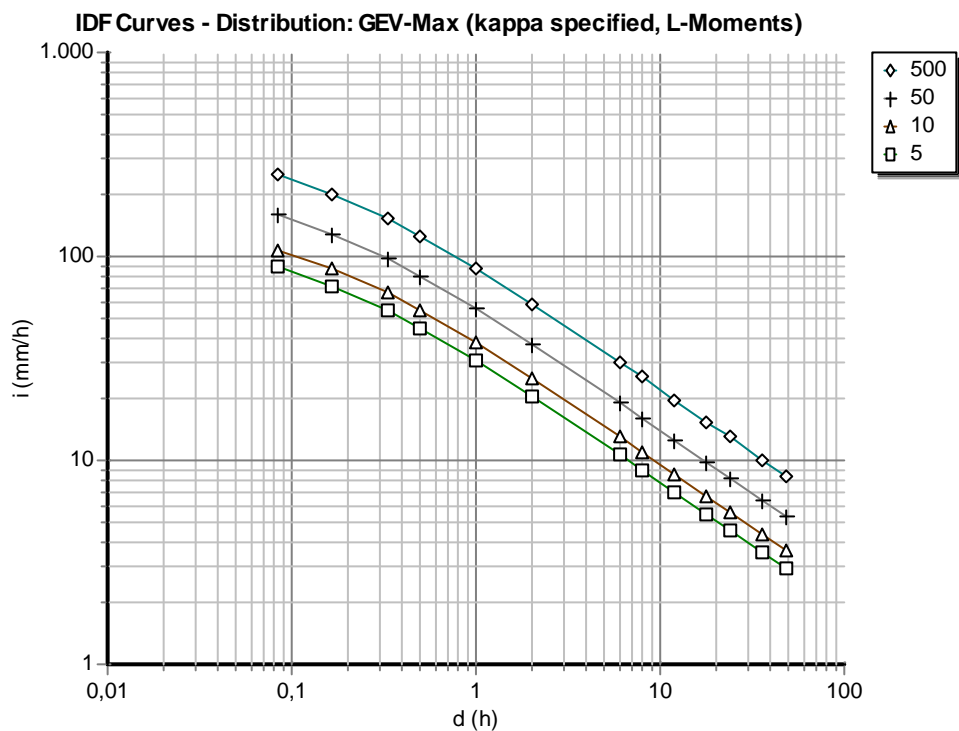
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{229,77(T^{0,125} - 0,678)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 15: Όμβριες καμπύλες σταθμού Άνω Λιόσια

## 16. Σταθμός Γαλάτσι

Πίνακας 16: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Γαλάτσι

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	4,86
$\psi$	3,44
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

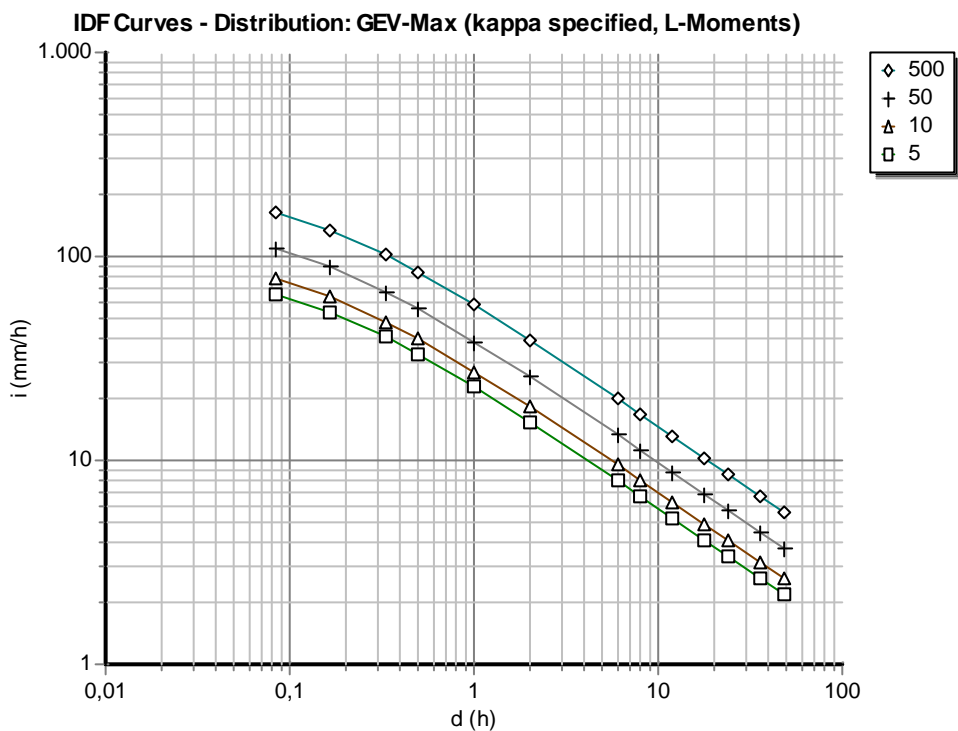
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{142,44(T^{0,125} - 0,570)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 16 Όμβριες καμπύλες σταθμού Γαλάτσι



## 17. Σταθμός Ηλιούπολη

Πίνακας 17: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών Ηλιούπολη

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,07
$\lambda$ (mm)	6,98
$\psi$	1,7
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

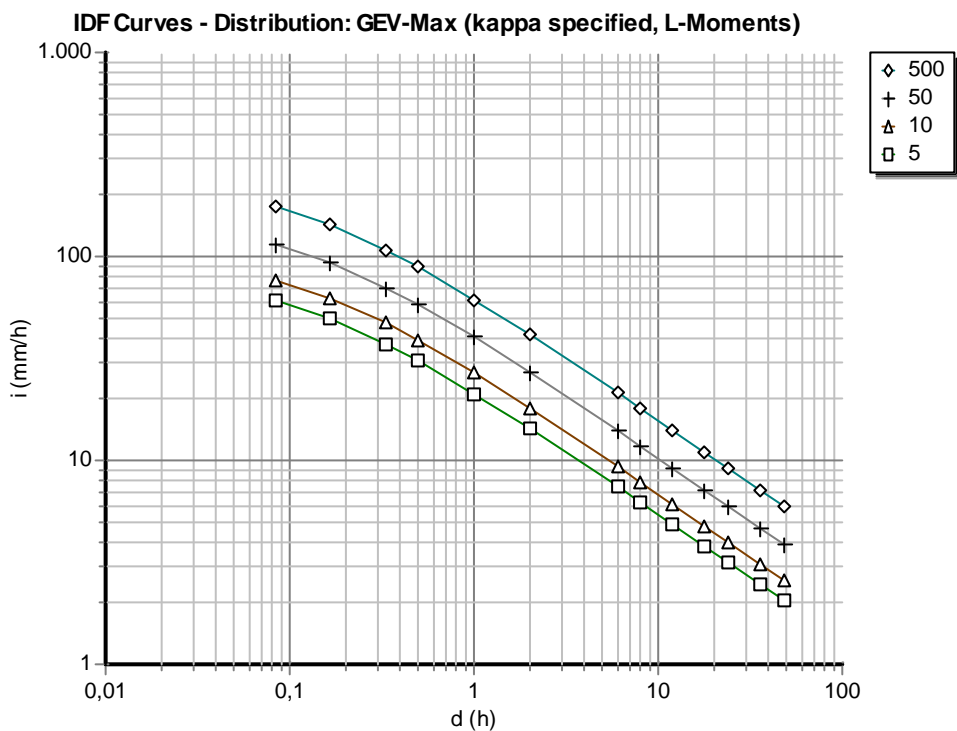
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{365,30(T^{0,07} - 0,881)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 17: Όμβριες καμπύλες σταθμού Ηλιούπολη

## 18. Σταθμός Μάνδρα

Πίνακας 18: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Μάνδρα

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	7,28
$\psi$	2,87
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

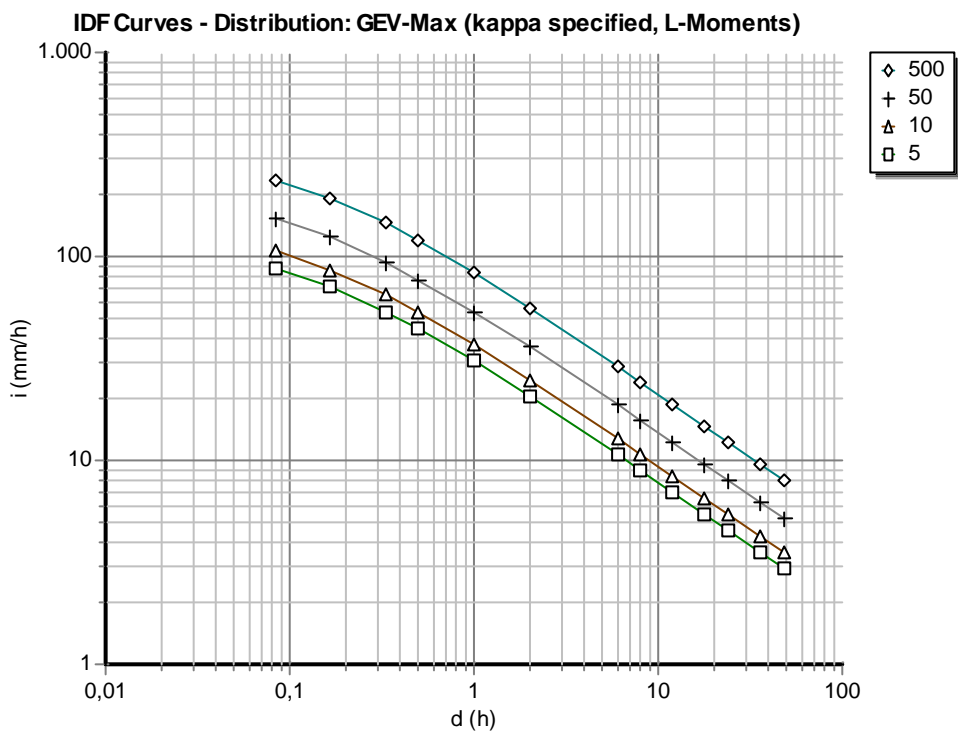
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{213,36(T^{0,125} - 0,641)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 18: Όμβριες καμπύλες σταθμού Μάνδρα

## 19. Σταθμός Μενίδι

Πίνακας 19: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Μενίδι

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,097
$\lambda$ (mm)	8,86
$\psi$	2,36
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

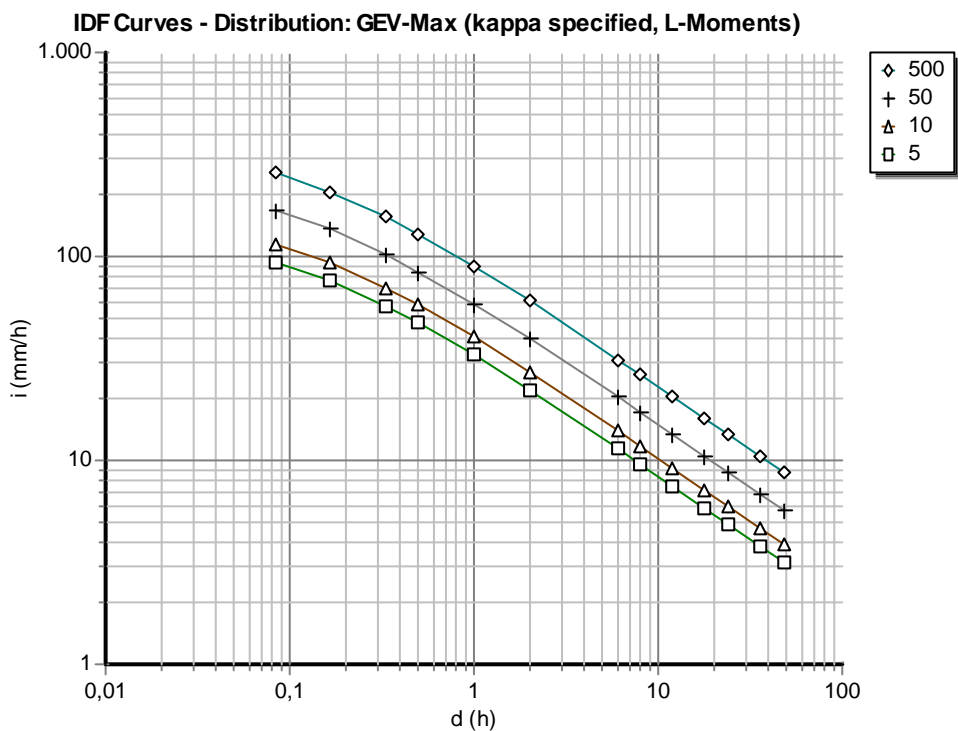
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{334,62(T^{0,097} - 0,771)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 19: Όμβριες καμπύλες σταθμού Μενίδι

## 20. Σταθμός Πεντέλη Δ.Β.

Πίνακας 20: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Πεντέλη Δ.Β.

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,097
$\lambda$ (mm)	9,55
$\psi$	2,69
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

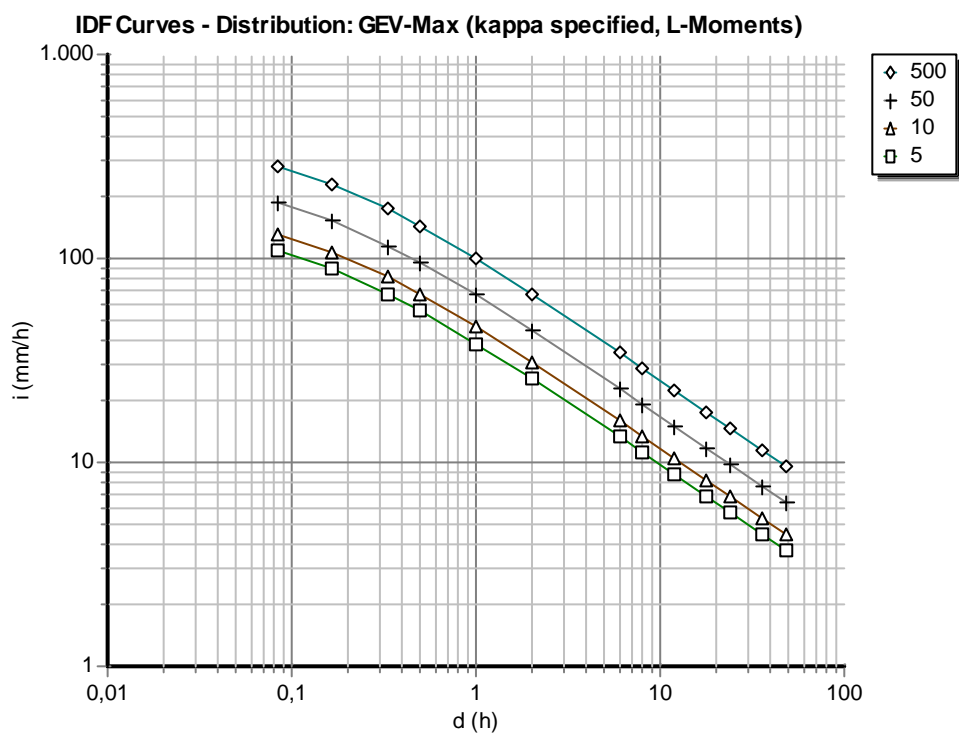
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{360,68(T^{0,097} - 0,739)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 20: Όμβριες καμπύλες σταθμού Πεντέλη Δ.Β.

## 21. Σταθμός Πεντέλη

Πίνακας 21: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Πεντέλη

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,097
$\lambda$ (mm)	9,94
$\psi$	1,97
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

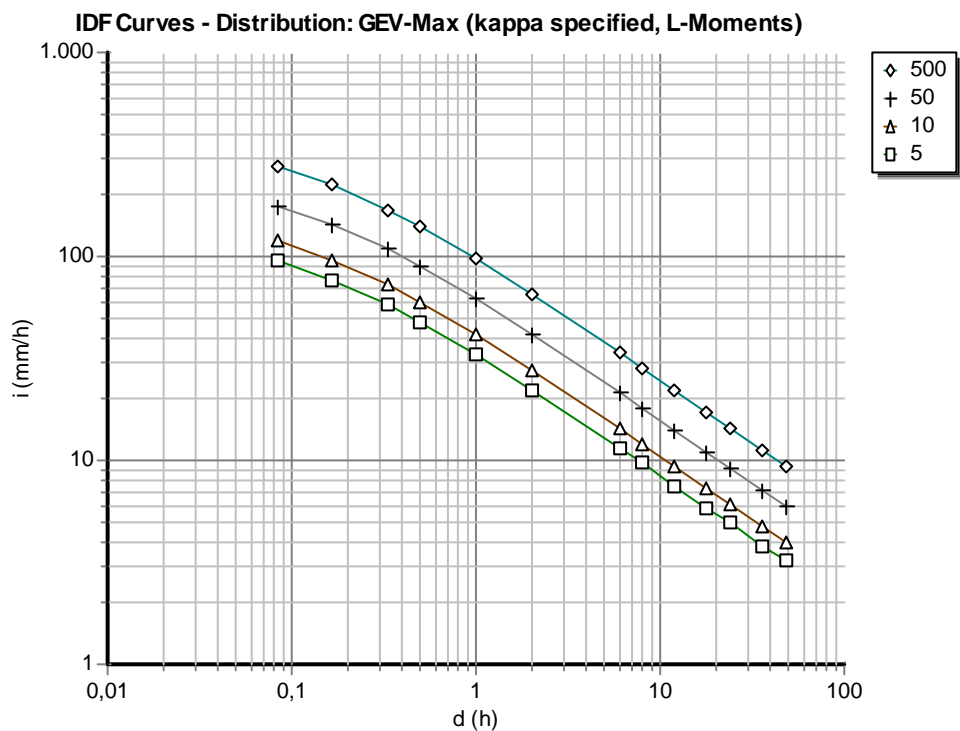
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{375,41(T^{0,097} - 0,809)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 21: Όμβριες καμπύλες σταθμού Πεντέλη

## 22. Σταθμός Πικέρμι

Πίνακας 22: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Πικέρμι

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,097
$\lambda$ (mm)	6,25
$\psi$	2,81
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

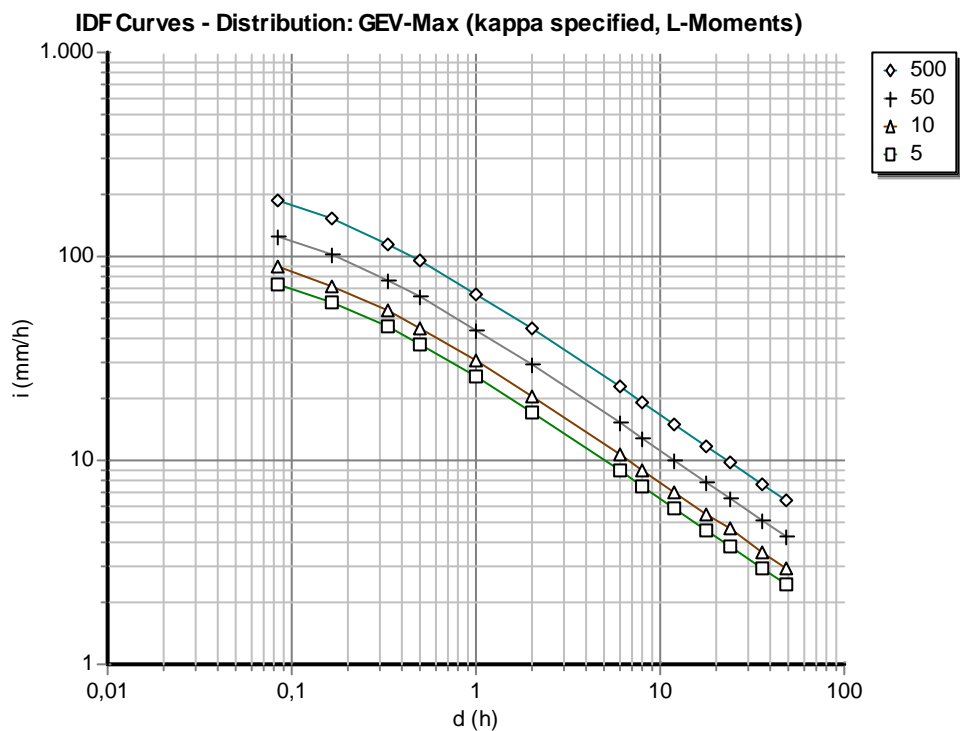
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{236,05(T^{0,097} - 0,727)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 22: Όμβριες καμπύλες σταθμού Πικέρμι

## 23. Σταθμός Ψυττάλεια

Πίνακας 23: Εκτιμημένες παράμετροι όμβριων καμπυλών σταθμού Ψυττάλεια

Παράμετρος	Τιμή
$\kappa$	0,125
$\lambda$ (mm)	5,46
$\psi$	1,93
$\theta$ (h)	0,124
$\eta$	0,622

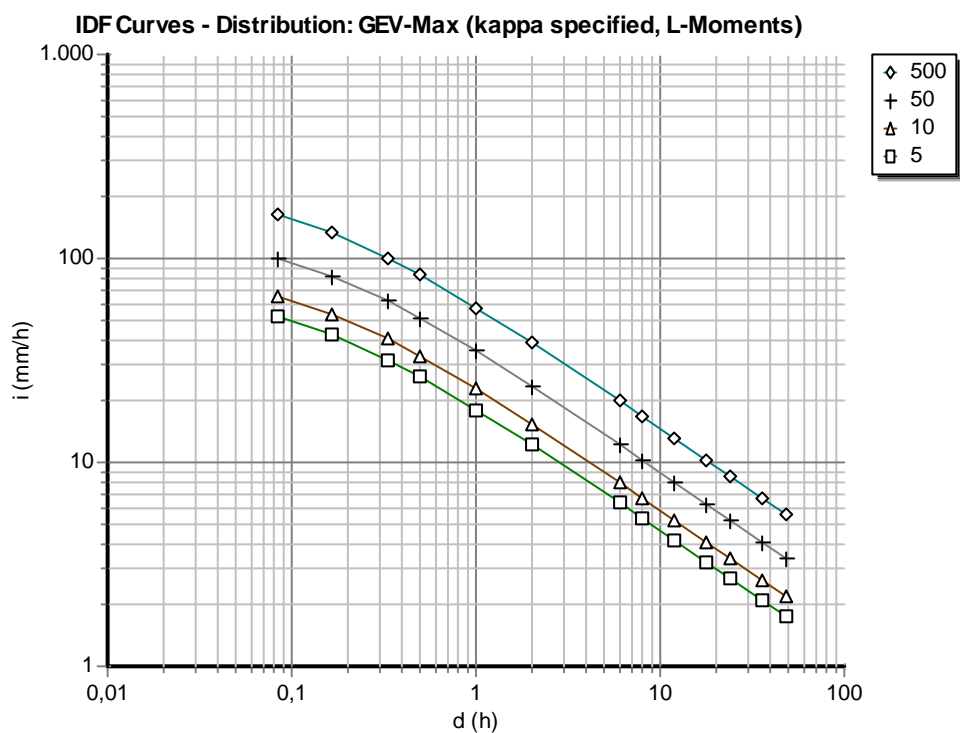
Η τελική έκφραση των όμβριων καμπυλών για το σύνολο παραμέτρων του Πίνακα 7.1, είναι

$$i(d, T) = \frac{160,02(T^{0,125} - 0,759)}{(1 + d / 0,124)^{0,622}}$$

όπου  $i$  η ένταση της βροχόπτωσης σε mm/h

$d$  διάρκεια της βροχής σε h

$T$  η περίοδος επαναφοράς σε έτη



Σχήμα 23: Όμβριες καμπύλες σταθμού Ψυττάλεια





## 14 ΧΑΡΤΕΣ