

**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ**

**ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ  
ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ**



Πτυχιακή εργασία του Κατσέλη Σταύρου

Αθήνα, Φεβρουάριος 2008

**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ**  
**Τμήμα Γεωγραφίας**

**ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ**  
**ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ**

Πτυχιακή εργασία του Κατσέλη Σταύρου

Μέλη τριμελούς επιτροπής: Καρύμπαλης Ευθύμιος, Επίκουρος Καθηγητής  
(επιβλέπων Καθηγητής)  
Παυλόπουλος Κοσμάς, Επίκουρος Καθηγητής  
Χαλκιάς Χρήστος, Επίκουρος Καθηγητής

Αθήνα, Φεβρουάριος 2007

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ΕΙΚΟΝΕΣ.....</b>                                                    | <b>9</b>  |
| <b>ΠΙΝΑΚΕΣ.....</b>                                                    | <b>9</b>  |
| <b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....</b>                                                  | <b>12</b> |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                                   | <b>14</b> |
| <b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>                                                  | <b>15</b> |
| ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....                                               | 15        |
| ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ .....                                             | 16        |
| <b>1. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ.....</b>                                         | <b>17</b> |
| 1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΧΑΪΑΣ<br>.....           | 17        |
| 1.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ<br>ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ..... | 20        |
| <b>2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ .....</b>                                   | <b>24</b> |
| 2.1 ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....                                 | 24        |
| 2.2 ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ – ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ .....                                     | 28        |
| 2.3 ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΟΥ<br>ΚΟΛΠΟΥ .....       | 30        |
| <b>3. ΚΛΙΜΑ .....</b>                                                  | <b>31</b> |
| 3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....                                                        | 31        |
| 3.2 ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....                                 | 32        |
| 3.3 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ .....                                             | 33        |
| 3.4 ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ .....                                                   | 37        |
| <b>4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....</b>                                            | <b>42</b> |
| 4.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ.....                                             | 42        |
| 4.2 ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ .....                                     | 43        |
| 4.3 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ.....                                                  | 45        |

|                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                     | 49        |
| 5.1 ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....                                                               | 49        |
| 5.2 ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΜΗ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                                        | 54        |
| <b>6. ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ .....</b>        | <b>56</b> |
| 6.1 ΓΕΝΙΚΑ.....                                                                                       | 56        |
| 6.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΤΑ HORTON.....                           | 56        |
| 6.2.1 ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ HORTON.....                                                                        | 56        |
| 6.2.2 1 <sup>ος</sup> ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ HORTON (ΣΧΕΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΚΛΑΔΩΝ).....                                    | 56        |
| 6.2.3 2 <sup>ος</sup> ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ HORTON (ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΚΛΑΔΩΝ).....                               | 58        |
| 6.2.4 2 <sup>ος</sup> ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ HORTON (ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΟΥ «ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟΥ» ΜΗΚΟΥΣ ΚΛΑΔΩΝ) .....                | 60        |
| 6.2.5 3 <sup>ος</sup> ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ HORTON (ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΟΥ ΕΜΒΑΔΟΥ ΛΕΚΑΝΩΝ).....                             | 62        |
| <b>7.ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ</b>                                              | <b>65</b> |
| 7.1 ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ (DRAINAGE DENSITY).....                                                     | 65        |
| 7.2 ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ.....                                                                        | 70        |
| 7.3 ΚΛΙΣΗ ΚΛΙΤΥΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ .....                                                              | 77        |
| 7.4 ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑ C .....                                                                               | 83        |
| <b>8. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ – ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΖΕΥΓΩΝ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ .....</b> | <b>89</b> |
| 8.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ .....                                                  | 89        |
| 8.2 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ.....                                                 | 92        |
| 8.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΤΡΙΤΗΣ ΤΑΞΗΣ .....                                                  | 94        |
| 8.4 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ .....                               | 96        |

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| <b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>          | <b>99</b>  |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>          | <b>103</b> |
| 10.1 ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ..... | 103        |
| 10.2 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....    | 105        |
| <b>ΠΑΡΤΗΜΑ Ι.....</b>              | <b>108</b> |
| <b>ΠΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. ....</b>            | <b>115</b> |

## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ**

### **ΧΑΡΤΕΣ**

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΧΑΡΤΗΣ 1. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΧΑΪΑΣ.....                                                                         | 17 |
| ΧΑΡΤΗΣ 2. ΧΑΡΤΗΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΧΑΪΑΣ.....                                                                                                             | 19 |
| ΧΑΡΤΗΣ 3. ΟΡΙΟ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                                                                     | 21 |
| ΧΑΡΤΗΣ 4. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                                                      | 22 |
| ΧΑΡΤΗΣ 5. ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΔΑΦΟΥΣ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                                     | 23 |
| ΧΑΡΤΗΣ 6. ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                                                            | 25 |
| ΧΑΡΤΗΣ 7. ΒΑΘΥΜΕΤΡΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΟΥ ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ ΣΤΟΝ ΟΠΟΙΟ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΟΝΤΑΙ ΤΑ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΑ ΡΗΓΜΑΤΑ. (ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΑΠΟ ΑΡΜΙΓΟ ΕΤ. ΑΛ. 1996)..... | 29 |
| ΧΑΡΤΗΣ 8. ΧΑΡΤΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                                                               | 52 |
| ΧΑΡΤΗΣ 9. ΑΡΙΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΤΑ STRAHLER.....                                                    | 53 |
| ΧΑΡΤΗΣ 10. ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                              | 54 |
| ΧΑΡΤΗΣ 11. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                         | 68 |
| ΧΑΡΤΗΣ 12. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                     | 75 |
| ΧΑΡΤΗΣ 13. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΚΛΙΣΗΣ ΚΛΙΤΥΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                 | 81 |
| ΧΑΡΤΗΣ 14. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                   | 87 |

## ΣΧΗΜΑΤΑ

|                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΣΧΗΜΑ 1. ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΗΛΗ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ<br>ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ. ....                                                                                                                                                     | 27 |
| ΣΧΗΜΑ 2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΤΗΣΙΑΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ, ΜΕΓΙΣΤΩΝ, ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ<br>ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ °C ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΑΙΓΙΟΥ,<br>ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ, ΑΡΑΞΟΥ. ....                                                                                       | 36 |
| ΣΧΗΜΑ 3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΤΗΣΙΑΣ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΗΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ<br>ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΑΙΓΙΟΥ, ΑΡΑΞΟΥ ΚΑΙ ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ .....                                                                                                                                 | 39 |
| ΣΧΗΜΑ 4 ΚΟΙΝΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΤΗΣΙΑΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ<br>ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ.....                                                                                                                                                                   | 40 |
| ΣΧΗΜΑ 5 ΘΕΡΜΟΪΕΤΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΑΙΓΙΟΥ,<br>ΑΡΑΞΟΥ ΚΑΙ ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ.....                                                                                                                                                             | 41 |
| ΣΧΗΜΑ 6. ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΜΗ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....                                                                                                                                                                                                           | 54 |
| ΣΧΗΜΑ 7. ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΤΟΥ<br>ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΝΑ<br>ΤΑΞΗ.....                                                                                                    | 58 |
| ΣΧΗΜΑ 8 ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ «ΚΑΘΑΡΟΥ» ΜΗΚΟΥΣ<br>ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΙΔΙΚΕΣ<br>ΤΙΜΕΣ ΑΝΑ ΤΑΞΗ.....                                                                                            | 60 |
| ΣΧΗΜΑ 9. ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ «ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟΥ»<br>ΜΗΚΟΥΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ<br>ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ, ΑΝΑ ΤΑΞΗ .....                                                                                       | 61 |
| ΣΧΗΜΑ 10. ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΚΛΙΣΕΩΝ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΕΜΒΑΔΟΥ ΤΩΝ<br>ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ<br>ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΠΟ ΤΙΣ ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ, ΑΝΑ ΤΑΞΗ.....                                                                           | 64 |
| ΣΧΗΜΑ 11. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ<br>ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΕΣΣΕΡΕΙΣ ΤΑΞΕΙΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ<br>ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ .....                                                                                  | 68 |
| ΣΧΗΜΑ 12 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ<br>ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ<br>ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΣΑΝ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΚΥΡΙΟΥΣ<br>ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ..... | 70 |

|                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΣΧΗΜΑ 13 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.                                                                                                             | 70 |
| ΣΧΗΜΑ 14. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.                                                                                                            | 72 |
| ΣΧΗΜΑ 15. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΣΑΝ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΚΥΡΙΟΥΣ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ. | 75 |
| ΣΧΗΜΑ 16. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΕΣΣΕΡΕΙΣ ΤΑΞΕΙΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.                                                                             | 76 |
| ΣΧΗΜΑ 17. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΛΙΣΗΣ ΚΛΙΤΥΩΝ ΑΝΑ ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΙΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΤΕΣΣΕΡΕΙΣ ΤΑΞΕΙΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.                                                                             | 80 |
| ΣΧΗΜΑ 18. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΛΙΣΕΙΣ ΚΙΤΙΩΝ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΣΑΝ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΚΥΡΙΟΥΣ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.          | 82 |
| ΣΧΗΜΑ 19 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΛΙΣΗΣ ΚΛΙΤΥΩΝ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ                                                                                                                           | 82 |
| ΣΧΗΜΑ 20. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΛΙΘΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΙΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΤΕΣΣΕΡΕΙΣ ΠΡΩΤΕΣ ΤΑΞΕΙΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ                                                                         | 86 |
| ΣΧΗΜΑ 21. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΣΑΝ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΚΥΡΙΟΥΣ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.                | 88 |
| ΣΧΗΜΑ 22. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΥΜΑΝΣΗΣ ΜΕΣΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ                                                                                                                                | 88 |
| ΣΧΗΜΑ 23. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ - ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.                                                                                                                           | 90 |

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΣΧΗΜΑ 24. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ ΛΕΚΑΝΗΣ – ΕΜΒΑΔΟΥ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ..... | 91 |
| ΣΧΗΜΑ 25. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ - ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....             | 93 |
| ΣΧΗΜΑ 26. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ – ΕΜΒΑΔΟΥ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ. ....               | 93 |
| ΣΧΗΜΑ 27. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ - ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΤΡΙΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ. ....              | 95 |
| ΣΧΗΜΑ 28. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ – ΕΜΒΑΔΟΥ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΤΡΙΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.....          | 95 |
| ΣΧΗΜΑ 29. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ. ....                        | 97 |
| ΣΧΗΜΑ 30. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ – ΕΜΒΑΔΟΥ ΛΕΚΑΝΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ. ....                   | 97 |

## ΕΙΚΟΝΕΣ

|                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΕΙΚΟΝΑ 1 ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΧΑΪΑΣ. ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΤΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ. ΠΗΓΗ ΕΙΚΟΝΑΣ GOOGLE EARTH ..... | 20 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## ΠΙΝΑΚΕΣ

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ. .... | 33 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΠΙΝΑΚΑΣ 2 ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΣΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ, ΜΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ °C ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΑΙΓΙΟΥ, ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ ΚΑΙ ΑΡΑΞΟΥ. ....                                               | 34 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 3 ΜΕΣΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΕΤΗΣΙΑ ΥΨΗ ΒΡΟΧΗΣ ΣΕ ΜΜ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΑΙΓΙΟΥ, ΑΡΑΞΟΥ, ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ. ....                                                                                                       | 38 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 4 ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ, ΟΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ, Η ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΤΟΥΣ ΕΚΦΡΑΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ.....                                          | 44 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 5 ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΙΔΑΝΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ HORTON, ΑΝΑ ΤΑΞΗ. ....                                                                                      | 57 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 6 ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ «ΚΑΘΑΡΟΥ» ΜΗΚΟΥΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΙΔΑΝΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ HORTON ΑΝΑ ΤΑΞΗ .....                                                                            | 59 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 7. ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ «ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟΥ» ΜΗΚΟΥΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΙΔΑΝΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ HORTON ΑΝΑ ΤΑΞΗ .....                                                                       | 61 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΕΜΒΑΔΟΥ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΙΔΑΝΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ ΚΑΤΑ HORTON, ΑΝΑ ΤΑΞΗ.....                                                                                   | 63 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 9 ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΜΕ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....     | 66 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 10. ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΤΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΜΕ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΚΥΡΙΟΥΣ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ..... | 71 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 11. ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΛΙΣΕΙΣ ΚΛΙΤΥΩΝ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ ΜΕ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΚΥΡΙΟΥΣ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....  | 78 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 12. ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΤΑΞΗ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΛΕΚΑΝΕΣ                                                                                         |    |

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΜΕ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥΣ ΤΡΕΙΣ ΚΥΡΙΟΥΣ ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ<br>ΜΕΛΕΤΗΣ. ....                                                                            | 84 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 13. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ<br>ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ<br>ΠΟΤΑΜΟΥ. ....   | 89 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 14. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ<br>ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ<br>ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ. .... | 92 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 15. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ....                                                                                           | 94 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 16. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΓΙΑ<br>ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ. ....                          | 96 |

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή αυτή μελέτη έχει ως αντικείμενο την ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού. Στα πλαίσια της κατανόησης της γεωλογικής δομής μελέτης της λεκάνης απορροής του Βολιναίου ποταμού σχεδιάστηκε ένας γεωλογικός χάρτης κλίμακας 1:37.000 και βασισμένος σε προηγούμενες χαρτογραφήσεις έγινε περιγραφή των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής. Επίσης μελετήθηκαν τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του υδρογραφικού δικτύου και συγκεκριμένα του τύπου στον οποίο ανήκει και της κατά μήκου τομής της κεντρικής κοίτης του ποταμού. Για την σκιαγράφιση του κλίματος της περιοχής αναλύθηκαν τα κλιματικά στοιχεία της βροχόπτωσης και της θερμοκρασίας του αέρα.

Στα πλαίσια της ποσοτικής γεωμορφολογικής μελέτης το δίκτυο αναλύθηκε σύμφωνα με τους νόμους του Horton και εκτιμήθηκαν οι ιδανικές τιμές όσον αφορά τον αριθμό των κλάδων, το μέσο μήκος των κλάδων, το μέσο εμβαδό των λεκανών απορροής ανά τάξη, του μέσου (αθροιστικού) μήκους κλάδων και διερευνήθηκε η σχέση μεταξύ πραγματικών και ιδανικών τιμών. Η σχέση αυτή έδειξε αρνητικές τιμές που δείχνουν ελλιπή ανάπτυξη του αριθμού των κλάδων του μήκους και του εμβαδού γεγονός που οδηγεί στη διαπίστωση ότι το υδρογραφικό δίκτυο διανύει το στάδιο νεότητας στη μεγαλύτερη εκτασή του. Εξετάστηκε η υδρογραφική υφή και η μορφή των λεκανών, υπολογίζοντας της μορφομετρικές παραμέτρους της υδρογραφικής πυκνότητας (D), της συχνότητας (F), της κλίσεις κλιτύων (S%) και της κυκλικότητας (C) και εκτιμήθηκαν οι μέσες τιμές για το σύνολο του δικτύου ανά τάξη. Προκειμένου να διερευνηθεί η επίδραση της λιθολογίας στην εξέλιξη και τη μορφή των λεκανών οι λεκάνες διακρίθηκαν σε τρεις ομάδες ανάλογα με τους σχηματισμούς στους οποίους αναπτύσσονται (μάργες, φλύσχη, ασβεστόλιθοι). Επίσης για την γεωγραφική κατανομή των μορφομετρικών παραμέτρων κατασκευάστηκαν και οι αντίστοιχοι χάρτες (χάρτες 11, 12, 13, 14).

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι συντελεστές συσχέτισης και οι εξισώσεις της γραμμικής παλινδρόμησης μεταξύ των μορφομετρικών παραμέτρων της υδρογραφικής υφής πυκνότητας και συχνότητας και ερμηνεύτηκαν οι αποκλίσεις από την ιδανική κατάσταση.

Παρατηρήθηκε ότι οι τεκτονικές δομές, η λιθολογία των σχηματισμών της περιοχής και η επίδραση των εξωγενών διεργασιών όπως η διάβρωση, η μεταφορά

και η απόθεση έχουν επηρεάσει την εξέλιξη του υδρογραφικού δικτύου και την μορφολογία του αναγλύφου της λεκάνης απορροής.

## **ABSTRACT**

The aim of this study is the quantitative geomorphological analysis of the Volineos river drainage network. the pattern of the drainage network was studied as well as the longitudinal profile of the main river channel. In order to draw conclusions about the climate of the study area the precipitation and the air temperature for meteorological stations of the broader area were investigated.

The drainage network was analyzed according to Horton' s laws and the ideal mean number and length of the channels, and area of the drainage basin for each order were estimated. Additionally divergences between real and ideal values were determined. Negative deviations were observed for the number and the mean length of the channels as well as for the mean drainage basin area showing that the drainage network is at a young evolutionary stage.

The morphometric parameters of Drainage density, drainage frequency, slope of the valley sides and circularity were estimated for the whole of the network as well as for each drainage one of the tree main lithological types (marls, flysch and limestone). In order to portray the geographical distribution of each one of the above mentioned parameters within the drainage basin maps for each one of the four parameters were constructed.

Correlation coefficients between various measured as well as calculated morphometric parameters were calculated and diagrams were drawn when correlation was very strong. It was concluded that tectonic activity, lithological variations and natural processes such as erosion, transportation and deposition played an important role for the configuration of the drainage basin relief.

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Η διαμόρφωση του γήινου αναγλύφου και η δημιουργία και εξέλιξη του υδρογραφικού δικτύου μιας περιοχής, επηρεάζεται άμεσα από την επίδραση των εξωγενών διεργασιών όπως είναι η διάβρωση, η μεταφορά και η απόθεση. Η δράση των εξωγενών αυτών διεργασιών οφείλεται κυρίως στην κινητική ενέργεια του νερού που αποστραγγίζει μία υδρογραφική λεκάνη (Παυλόπουλος Κ., 1997).

Αντικείμενο της μελέτης αυτής είναι η ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού που βρίσκεται στη Βόρεια Πελοπόννησο και εκβάλλει στις νότιες ακτές του Κορινθιακού Κόλπου. Μελετήθηκε το ποτάμιο σύστημα με την μέτρηση και τη στατιστική επεξεργασία των μορφομετρικών χαρακτηριστικών και δεικτών των κλάδων και των λεκανών απορροής και τη συσχέτισή τους με τους γεωλογικούς, κλιματικούς και τεκτονικούς παράγοντες.

Με την ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση των υδρογραφικών δικτύων εξάγονται συμπεράσματα σχετικά με το στάδιο εξέλιξης που διανύει μια περιοχή (νεότητα, ωριμότητα, γήρας, αναγέννηση), καθώς και τις δυναμικές διεργασίες που χαρακτηρίζουν τις λεκάνες απορροής. Η ερμηνεία των αποκλίσεων και των ακραίων τιμών βοηθά σημαντικά στον εντοπισμό των ανωμαλιών σε σχέση με τη φυσιολογική εξέλιξη των δικτύων. Η ποσοτική μελέτη, σε συνδυασμό βέβαια με την υπαίθρια γεωμορφολογική έρευνα, συμβάλει ουσιαστικά στην κατανόηση της γεωμορφολογικής εξέλιξης μιας περιοχής ενώ επιπλέον δίνει πληροφορίες για τον ρυθμό και την ένταση της διάβρωσης εντός των λεκανών απορροής (Παυλόπουλος Κ., Καρύμπαλης Ε., 2003).

Ο κύριος σκοπός της ποσοτικής γεωμορφολογικής ανάλυσης είναι ο προσδιορισμός των αποκλίσεων των τιμών των μορφομετρικών χαρακτηριστικών και δεικτών του από τις αντίστοιχες, ενός ιδανικά εξελιγμένου υδρογραφικού δικτύου που αποστραγγίζει μια περιοχή με ενιαίο λιθολογικά υπόβαθρο, χωρίς τεκτονικές επιδράσεις, κλιματικές διαφοροποιήσεις και μεταβολές του βασικού επιπέδου.

## ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

Με την ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση υδρογραφικών δικτύων τόσο στον Ελλαδικό χώρο όσο και στον διεθνή έχουν ασχοληθεί αρκετοί ερευνητές. Αντικείμενο των πρώτων μελετών σχετικών με την ποσοτική ανάλυση των υδρογραφικών δικτύων ήταν η με την αρίθμηση και ταξινόμηση των υδρογραφικών δικτύων. Πρώτος ο H. Gravelius (1914) πρότεινε έναν τρόπο αρίθμησης των κλάδων ενός υδρογραφικού δικτύου. Ακλούθησαν άλλοι ερευνητές που πρότειναν διάφορες μεθοδολογίες αρίθμησης. Μεταξύ αυτών οι R.E. Horton (1945), A. Strahler (1957) και R.L. Sheve(1966). Ο Horton ήταν από τους πρώτους που ασχολήθηκε με την ποσοτική γεωμορφολογία και διατύπωσε τους τρεις κλασσικούς νόμους που καθορίζουν την αποστράγγιση των λεκανών απορροής και οι οποίοι εφαρμόστηκαν στην παρούσα εργασία για το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού.

Μεταγενέστεροι ερευνητές ασχολήθηκαν με την εφαρμογή της ποσοτικής γεωμορφολογίας σε υδρογραφικά δίκτυα διαφόρων περιοχών και κλιματικών τύπων της Γής. Ο D. Coates (1958) ανέλυσε ποσοτικά τα μικρά υδρογραφικά δίκτυα των λεκανών της Νότιας Ιντιάνα των ΗΠΑ. Η M. Morisawa (1962) μελέτησε ποσοτικά και υδρογραφικά δίκτυα στα Απαλάχια όρη. Ο V. Miller (1953) μελέτησε γεωμορφολογικά την ευρύτερη περιοχή της Βιρτζίνια των ΗΠΑ. Στην Ελλάδα έχουν αναλυθεί ποσοτικά αρκετά μεγάλα υδρογραφικά δίκτυα όπως του Σπερχειού (Μαρουκιάν Χ.Σ.,1987), του Άραχθου και του Λούρου (Μερτζάνης Α., 1992), του Εύηνου (Καρύμπαλης Ε., 1996, 1999), του Οινόη ποταμού (Παυλόπουλος Κ. 2002), του Αλφειού (Mariolakos I et al., 1976, Mariolakos I. And Papanikolaou D. 1980), των δυτικών πλευρών του όρους Βερτίσκον στην κεντρική Μακεδονία (Αστάρας Θ., 1980), του Ερύμανθου και του Λάδωνα στην Πελοπόννησο (Μαροιλάκος Η., 1974).

Επίσης έχουν αναλυθεί αρκετά μικρά υδρογραφικά δίκτυα όπως αυτά της Νοτιοανατολικής Αττικής (Παυλόπουλος Κ.,1997), της περιοχής του Παρνασσού (Μπέλλος Θ.,2000), της Κρήτης (Αλεξούλη – Λειβαδίτη, 1989), της Καρπάθου (Αλεξούλη –Λειβαδίτη, 1990), της Αίγινας (Λειβαδίτης Γ. και Αλεξούλη Λειβαδίτη Α., 1994), των Μεγάρων (Α. Σαφιγέ 1982), της λεκάνης απορροής του χείμαρρου Τσικνιά (Κεντρική Λέσβος) (Καρύμπαλης Ε., Κοντής Ε. και Ζούρος Ν. 2004).

## 1. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ

### 1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΑΧΑΪΑΣ

Ο Νομός Αχαΐας καταλαμβάνει το βορειοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου και βρίσκεται σε  $38^{\circ} 19' 50''$  βόρειο γεωγραφικό πλάτος,  $38^{\circ} 15' 00''$  νότιο γεωγραφικό πλάτος και μεταξύ των μεσημβρινών  $21^{\circ} 29' 18''$  και  $22^{\circ} 17' 30''$ . Πρωτεύουσα του νομού είναι η Πάτρα, έχει συνολική έκταση 3209 τετραγωνικών χιλιομέτρων από τα οποία τα 791 τετραγωνικά χιλιόμετρα αντιστοιχούν σε πεδινό ανάγλυφο, τα 462 τετραγωνικά χιλιόμετρα σε ημιορεινό και τα 1596 τετραγωνικά χιλιόμετρα σε ορεινό. Συνορεύει προς τα ανατολικά με τον νομό Κορινθίας, προς τα νότια με το νομό Αρκαδίας, προς τα νοτιοδυτικά με το νομό Ηλείας, ενώ στα δυτικά βρέχεται από το Ιόνιο πέλαγος και βόρεια από το Πατραϊκό και τον Κορινθιακό κόλπο.



Χάρτης 1. τοπογραφικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής του νομού Αχαΐας.

Όπως ήδη αναφέρθηκε το μεγαλύτερο μέρος του νομού είναι ορεινό και ιδιαίτερα το ανατολικό και νότιο τμήμα του. Στο ανατολικό τμήμα υψώνεται το ορεινό συγκρότημα των Αροανίων (Χελμός 2341 μ.) που είναι ένα από τα ωραιότερα βουνά της Ελλάδας με απότομες πλαγιές και πολλά δάση. Οι παρυφές του Χελμού καταλήγουν στον Κορινθιακό κόλπο και διασχίζονται από βαθιές χαράδρες που έχουν

διαμορφωθεί από τα ποτάμια της περιοχής τα οποία διαβρώνουν κατά βάθος εξαιτίας της τεκτονικής ανύψωσης της περιοχής κατά την περίοδο του Τεταρτογενούς. Στα όρια με το νομό Ηλείας υψώνεται ο Ερύμανθος (Ωλονός 2224 μ.) κατάφυτος στο μεγαλύτερο τμήμα του από έλατα και πεύκα. Προς τα βόρεια του Ερύμανθου και ανατολικά των Πατρών υψώνεται το όρος Παναχαϊκό (1926 μ.) που στη μεγαλύτερη έκτασή του δεν καλύπτεται από βλάστηση. Ανατολικότερα υψώνονται ο Μπαμπαριάς (1615 μ.) και ο Κλωκός (1779 μ.). Στο δυτικό τμήμα του νομού εκτείνεται η μεγάλη πεδιάδα της Αχαΐας με τα χαμηλότερα βουνά Σαντομέρι ή Σκόλλις (965 μ.), Κομποβούνι (760 μ.) και Μόβρη (629μ.). Η κυρία ορεινή πύχωση του νομού αποτελεί τμήμα της γεωτεκτονικής ενότητας Πίνδου. Η ρηξιγενής όμως τάφος των κόλπων Πατραϊκού – Κορινθιακού την έχει χωρίσει από τα βουνά της Αιτωλίας. Τα ορεινά συγκροτήματα της ενότητας αυτής στην Αχαΐα είναι το όρος Παναχαϊκό και ο Ερύμανθος που είναι τμήματα του ορεινού άξονα που διασχίζει την Πελοπόννησο με διεύθυνση ΒΔ – ΝΑ. Τα βουνά της Αχαΐας εκτείνονται προς όλες τις διευθύνσεις και δεν αφήνουν μεγάλες πεδινές εκτάσεις. Πεδινές περιοχές αναπτύσσονται μόνο ανάμεσα στα τελευταία αντερείσματα των βουνών και στη θάλασσα. Όμως πολλές φορές τα βουνά φτάνουν μέχρι την παραλία με αποτέλεσμα να μην απομένει πεδινή παράλια έκταση.

Τα ποτάμια του νομού της Αχαΐας έχουν μικρό μήκος εξαιτίας του ορεινού αναγλύφου που φθάνει ως την θάλασσα με αποτέλεσμα να μην αναπτύσσουν εκτεταμένες λεκάνες απορροής. Τα ποτάμια της Βορείου Πελοποννήσου έχουν γενικά μορφή χειμάρρων και προκαλούν καταστροφές σε περιόδους βροχών, ιδίως στην παραλιακή ζώνη όπου εκβάλλουν. Επίσης προκαλούν διάβρωση των μαλακών ευδιάβρωτων σχηματισμών και σε αρκετές περιπτώσεις κατολισθήσεις. Στον Κορινθιακό κόλπο εκβάλλουν ο Βουραϊκός ποταμός στην περιοχή του Διακοφτού που έχει τις πηγές του στον Ερύμανθο και τον Χελμό και έχει διαμορφώσει ένα εντυπωσιακό φαράγγι. Ο Σεληγούς ποταμός εκβάλλει ανατολικά του Αιγίου και έχει τις πηγές του στον Ερύμανθο. Ο ποταμός Κράθις εκβάλλει στην παραλία Ποροβίτσης και έχει τις πηγές του στον Χελμό από όπου αποστραγγίζει και τα νερά της Στυγγός. Ο ποταμός Κριός χύνεται στην Αιγείρα και οι πηγές του βρίσκονται στον Χελμό και ο Φοίνιξ ποταμός καταλήγει στην παραλία Λαμπιρίου και έχει τις πηγές του στο Παναχαϊκό όρος. Στον Πατραϊκό κόλπο εκβάλλουν: ο Πείρος στην παραλία Κάτω Αχαΐας ο οποίος πηγάζει από τον Ερύμανθο και το Παναχαϊκό, ο Γλαύκος δυτικά της Πάτρας, που έχει τις πηγές του στο Παναχαϊκό και ο Βελιτσιάνος δυτικά του Ρίου.

Στα όρια του νομού Αχαΐας με τον νομό Ηλείας ρέει το Ρούστικο ποτάμι και ο αρχαίος ποταμός Λάρισσος που αποτελούσε κατά την αρχαιότητα το όριο μεταξύ Ηλείας και Αχαΐας. Στο νότιο τμήμα του νομού βρίσκονται οι πηγές και ο άνω ρους του ποταμού Ερύμανθου και ο Δοράνιος ποταμός ο οποίος συνεχίζει τον ρου του στην Αρκαδία ως Λάδωνας.

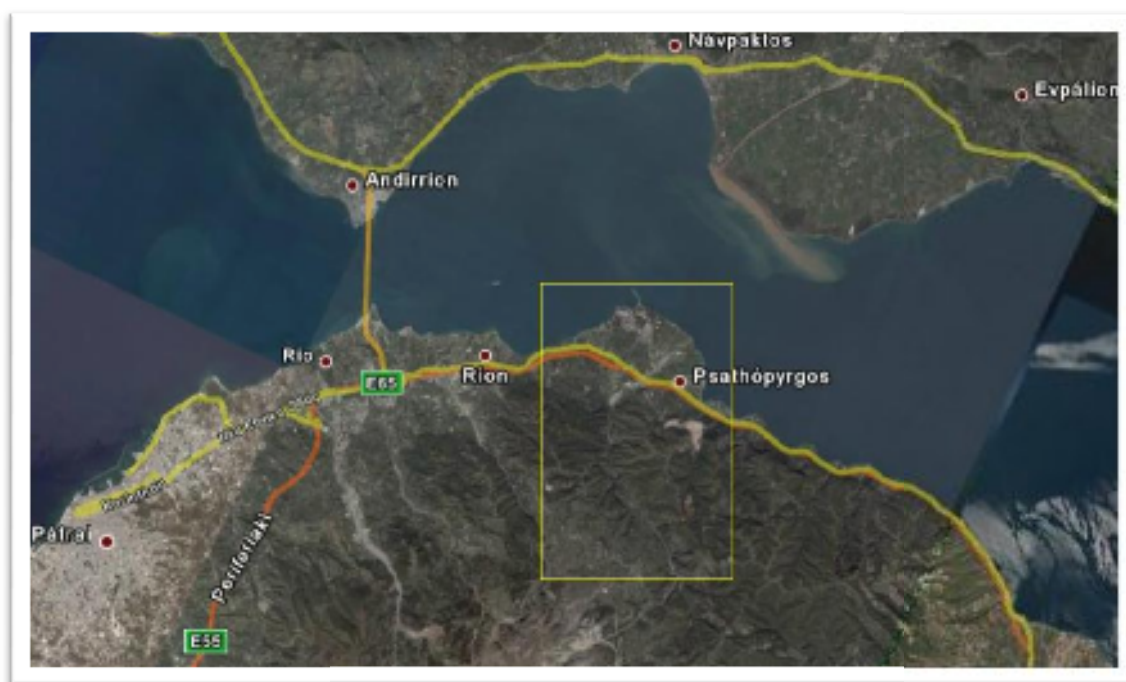
Στο βορειοδυτικό άκρο της Αχαΐας κοντά στο ακρωτήριο Άραξος σχηματίζεται η μικρή λιμνοθάλασσα Καλογριά όπου λειτουργεί ιχθυοτροφείο και νοτιότερα η λίμνη Λάμια. Οι ακτές της Αχαΐας έχουν σχετικά μικρό διαμελισμό. Ανάμεσα στα ακρωτήρια Άραξος και Ρίο σχηματίζεται ο Πατραϊκός κόλπος με το λιμάνι των Πατρών. Ανατολικά του στενού Ρίου – Αντιρρίου στον Κορινθιακό, βρίσκονται το ακρωτήριο Δρέπανο, οι όρμοι Σελιανίτικων και Αιγίου και το ακρωτήριο της Ακράτας.



Χάρτης 2. Χάρτης του νομού Αχαΐας

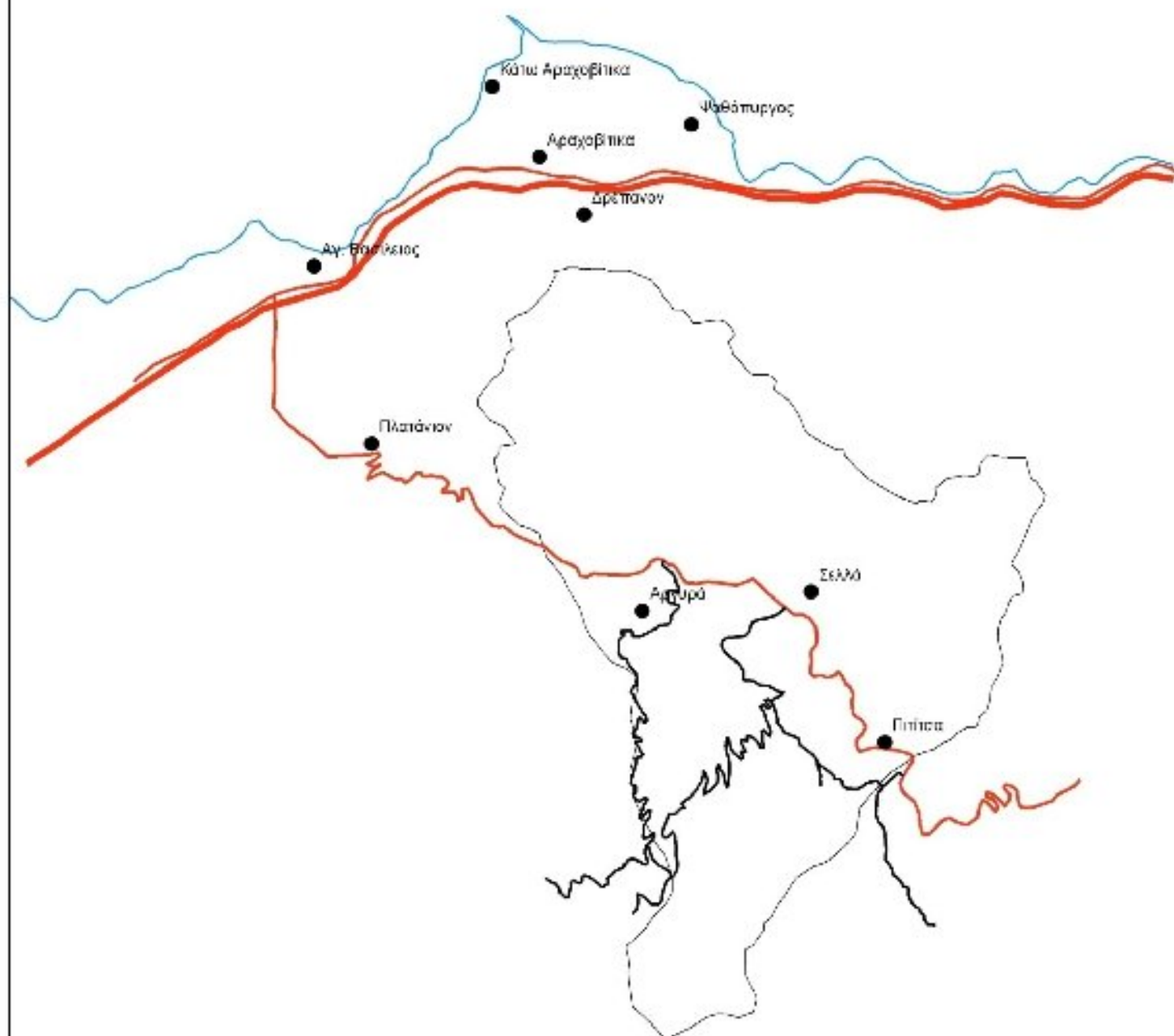
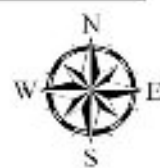
## 1.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ.

Η λεκάνη απορροής του Βολιναίου ποταμού βρίσκεται στην Βόρεια Πελοπόννησο και διοικητικά υπάγεται στο νομό Αχαΐας. Οριοθετείται νοτιοδυτικά από την οροσειρά του Παναχαϊκού με μεγαλύτερο υψόμετρο 1600 μ. (κορυφή Τρανή Ρίζα), νότια την κορυφή Βρωμονέρι με 1394 μ., δυτικά την κορυφή Πυργάκι 1000 μ., (Μαύρο Κούτσουρο, 364 μ.), (Πύργος, 440 μ.). Ανατολικά βρίσκονται οι ορεινοί όγκοι Τρανός, Στάλος, Ψωρόλιθος (593 μ.) και Άρτεμες (506 μ.) Η κεντρική κοίτη του ποταμού διανύει συνολικά μια διαδρομή μήκους 6 χιλιομέτρων με διεύθυνση ροής από τα νοτιοανατολικά προς τα δυτικά για 4,5 χιλιόμετρα και στη συνέχεια στρέφεται προς τα βόρεια για ένα μήκος 1,5 χιλιομέτρων για να εκβάλει στον Κορινθιακό κόλπο έχοντας διαμορφώσει ένα σχετικά εκτεταμένο δελταϊκό ριπίδιο. Στην περιοχή Ψαθόπυργου οι μεγαλύτεροι οικισμοί που βρίσκονται εντός της λεκάνης απορροής του Βολιναίου ποταμού είναι το Δρέπανο, η Αργυρά, η Σελλά και η Πιτίτσα. Η πόλη της Πάτρας είναι κτισμένη αρκετά πιο δυτικά της Λεκάνης κοντά στον ομώνυμο κόλπο.



Εικόνα 1. Δορυφορική εικόνα της ευρύτερης περιοχής του νομού Αχαΐας. Το πλαίσιο περιλαμβάνει το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής μελέτης. Πηγή εικόνας Google earth

### ΧΑΡΤΗΣ 3: ΟΡΙΟ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ



#### Υπόμνημα

- οδός γεσοάρων ρευσμάτων κυκλοφορίας
- οδός δύο ρευσμάτων κυκλοφορίας
- χωματόδρομοι
- ακτογραμμή

1:65.778

0 0,45 0,9 1,8 2,7 3,6 Kilometers



# ΧΑΡΤΗΣ 4: ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ



Ράχη Μπουρατζάνη

1:37,000

ισοδιάσταση 20m

0 0,25 0,5

1

1,5

2

Kilometers



**ΧΑΡΤΗΣ 5: ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟ ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΛΑΦΟΥΣ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ**



Ράχη Μπουρατζάνη

**Υπόμνημα**

- ▲ Κορυφές
- κλάδος πρώτης τάξης
- κλάδος δεύτερης τάξης
- κλάδος τρίτης τάξης
- κλάδος τέταρτης τάξης
- δευτερεύουσες ισοψείς καμπύλες
- κύριες ισοψείς καμπύλες

1:37.000

ισοδικίαση 20m

0 0,25 0,5

1

1,5

2

Kilometers



## **2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

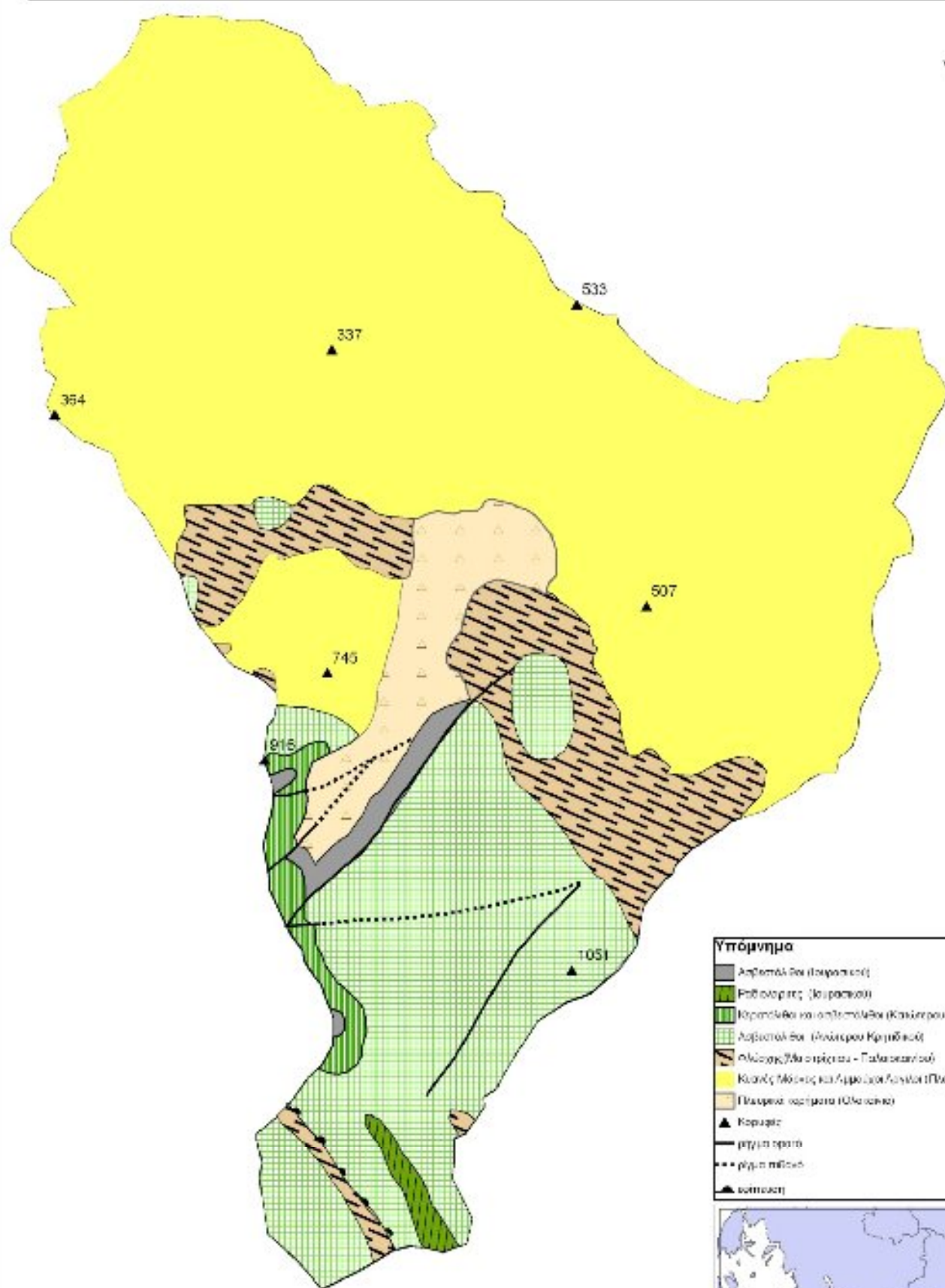
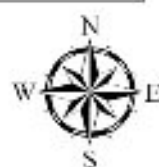
### **2.1 ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.**

Ο γεωλογικός χάρτης της περιοχής μελέτης που παρατίθεται (Χάρτης 6) προέκυψε από την σύνθεση των στοιχείων των γεωλογικών φύλλων Ναύπακτος και Χαλανδρίτσα κλίμακας 1:50.000 του Ινστιτούτου Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε).

Η λεκάνη απορροής του Βολιναίου ποταμού δομείται από τους γεωλογικούς σχηματισμούς της Πίνδου και τις Πλειο-Πλειστοκαινικής ηλικίας αποθέσεις. Η τεκτονική δομή και η λιθολογία των σχηματισμών της περιοχής έχουν επηρεάσει την εξέλιξη του υδρογραφικού δικτύου και την μορφολογία του αναγλύφου της λεκάνης απορροής του. Τμήμα της λεκάνης του Βολιναίου ποταμού δομείται από τη γεωτεκτονική ενότητα Ολωνού – Πίνδου που ανήκει στο χώρο των εξωτερικών Ελληνίδων ενώ το βόρειο τμήμα της καταλαμβάνεται από Τεταρτογενείς σχηματισμούς. Συγκεκριμένα οι Αλπικοί σχηματισμοί που εμφανίζονται από τους παλαιότερους προς τους νεότερους είναι οι εξής:

- Ασβεστόλιθοι ηλικίας Ιουρασικού: είναι ερυθρίζοντες, λευκοί, μικροκρυσταλικοί, ωολιθικοί με τρηματοφόρα και ασβεστοφύκη καθώς επίσης και παρεμβολές ερυθρών ραδιολαριτών. Καταλαμβάνουν πολύ μικρή έκταση στο κεντρικό και νότιο τμήμα της λεκάνης απορροής του Βολιναίου.
- Ραδιολαρίτες, ηλικίας Ιουρασικού – Κατώτερου Κρητιδικού. Αποτελούνται από ολοπυριτικές στρώσεις μικρού πάχους στο κατώτερο τμήμα τους. Έχουν χρώμα κόκκινο, πράσινο, κίτρινο με συχνές παρεμβολές πυριτικών και γεωδών αργίλων. Το γεώδες τμήμα των ραδιολαριτών είναι πλούσιο σε Ακτινόζωα. Τόσο οι ολοπυριτικές στρώσεις όσο και οι γεώδεις, συχνά είναι εμπλουτισμένες με μαγγάνιο ή περιέχουν κονδύλους μαγγανίου. Μέσα στη μάζα των ραδιολαριτών και κυρίως στο ενδιάμεσο τμήμα και στην κορυφή τους βρίσκονται τραπεζοειδείς σχηματισμοί μικρολατυποπαγών ασβεστολίθων. Μέσα στη μάζα των ραδιολαριτών απαντούν διαβασιικοί τόφοι που στην περιοχή Κομινάριο έχουν την μεγαλύτερη εμφάνιση. Το μέγιστο πάχος των ραδιολαριτών φτάνει τα 250 m. Η επιφανειακή εξάπλωση του σχηματισμού περιορίζεται στο νότιο τμήμα της λεκάνης

# ΧΑΡΤΗΣ 6: ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΔΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ



## Υπόμνημα

- ▲ Αφαιστάρι (Ποταμός)
- ▲ Ριζοκλακί (Ποταμός)
- ▲ Κρητιόνη και αφαιστάρι (Καίτη και Ακίτη Κρητιόνη)
- ▲ Αφαιστάρι (Ακίτη Κρητιόνη)
- ▲ Πλάκα/Πλάκα (Πλάκα/Πλάκα)
- ▲ Κονίς Μόνης και Αφαιστάρι (Πλάκα και Πλάκα)
- ▲ Πλάκα (Πλάκα)
- ▲ Κορυφή
- ρυτίδα
- ... ρυτίδα
- ▲ οροπέδιο

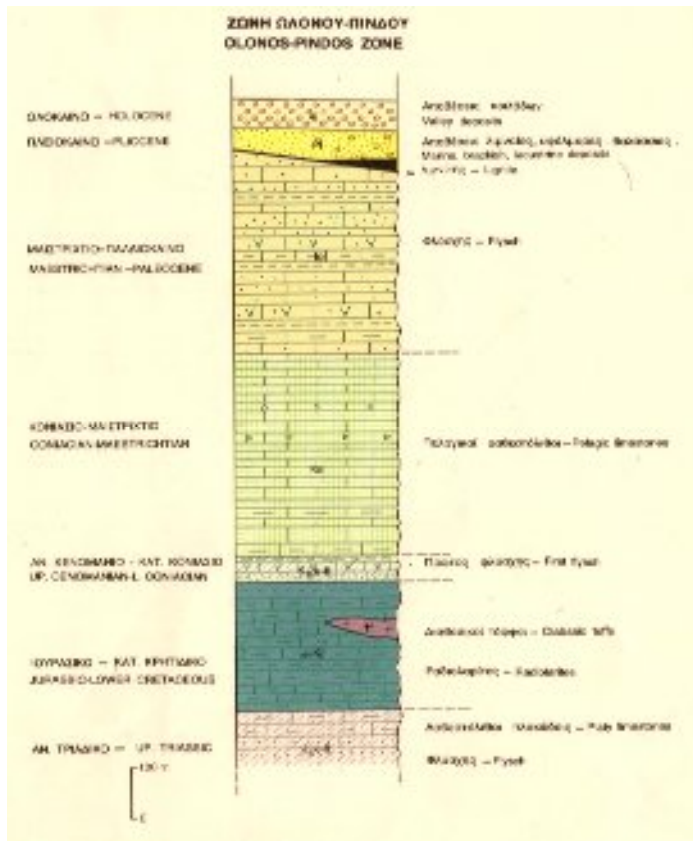
1:37,000

0 0,25 0,5 1 1,5 2 Kilometers



- Κερατόλιθοι και ασβεστόλιθοι ηλικίας Κατωτέρου – Ανωτέρου Κρητιδικού (Κονιάσιο): Στα κατώτερα στρώματα επικρατούν ερυθροί κερατόλιθοι και εναλλάσσονται με αργιλικούς σχιστόλιθους. Στα ανώτερα στρώματα επικρατούν πολυγενείς μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθοι που εναλλάσσονται με θραύσματα ρουδιστών. Και ο σχηματισμός αυτός καταλαμβάνει μικρή έκταση στο νότιο δυτικό τμήμα της λεκάνης απορροής.
- Πελαγικοί ασβεστόλιθοι ηλικίας Ανωτέρου Κρητιδικού (Κονιάσιο – Μαιστρίχτιο): είναι λεπτοπλακώδεις έως μεσοστρωματώδεις. Το πάχος κάθε πλάκας δεν ξεπερνά τα 15 cm , υπάρχουν παρεμβολές λεπτών στρώσεων από πυριτικό υλικό πάχους 1-2 cm. Στους πελαγικούς ασβεστόλιθους συχνά παρατηρούνται στρώματα από μικρολατυποπαγείς ασβεστόλιθους που έχουν πάχος 30-50 cm και περιέχουν κομμάτια από ρουδιστές. Στην βάση τους τα στρώματα των πελαγικών ασβεστολιθών είναι πλούσια σε πυριτικό υλικό που ελαττώνεται προοδευτικά και χάνεται τελικά στην κορυφή τους.
- Φλύσχης ηλικίας Μαιστρίχτιου – Παλαιόκαινου αποτελείται από στρώματα κυρίως ψαμμιτικά και σπανιότερα μαργαϊκά, που εναλλάσσονται με λεπτόπλακώδεις πελαγικούς ασβεστόλιθους, πάχους περίπου 50 m. Μέσα στις ασβεστολιθικές πλάκες παρατηρείται συχνά πυριτικό υλικό μαύρου χρώματος. Το πάχος αυτού φτάνει τα 500m. και η επιφανειακή έκταση που καταλαμβάνει ο σχηματισμός αυτός στη λεκάνη απορροής είναι περιορισμένη στο νότιο τμήμα, μεγαλύτερη στο κεντρικό – ανατολικό και σχετικά μικρή στο κεντρικό δυτικό της τμήμα.
- Κυανές μάργες και αμμούχοι άργιλοι ηλικίας Πλειόκαινου – Πλειστόκαινου (Αδιαίρετο): Είναι εναλλαγές λεπτόκοκκων ψαμμίτων και κροκαλοπαγών χαλαρής και συχνά ισχυρής συνοχής. Τη μεγαλύτερη έκταση καταλαμβάνουν αποθέσεις Πλειστοκαινικής ηλικίας και πρόκειται για κροκαλοπαγείς, ελαφρώς συνεκτικοποιημένες αποθέσεις μάργες και άμμους. Το πάχος των αποθέσεων αυτών ξεπερνούν τα 100m. Οι σχηματισμοί αυτοί καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της λεκάνης και εντοπίζονται στο βόρειο τμήμα αυτής. Αποτελούν παλαιές αποθέσεις δελταϊκών ριπιδίων που έχουν ανυψωθεί λόγω της τεκτονικής ανόδου της βόρειας Πελοποννήσου.

- Πλευρικά κορήματα. Είναι Τεταρτογενούς ηλικίας σχηματισμοί και καταλαμβάνουν μία σχετικά μικρή περιοχή στο κέντρο της λεκάνης απορροής. Τα πλευρικά κορήματα είναι μορφές που οφείλονται στην κίνηση υλικών λόγω βαρύτητας. Αποτελούνται από πολύ μικρά γωνιώδη υλικά που είναι και τα παλαιότερα, και από χαλαρά και ασύνδετα που είναι και τα νεώτερα και καλύπτουν τις απόκρημνες πλαγιές των ορεινών όγκων.



**Σχήμα 1. Στρωματογραφική στήλη των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής της λεκάνης απορροής του Βολιναίου ποταμού.**

Η ενότητα της Πίνδου είναι το τυπικότερο κάλυμμα στον Ελλαδικό χώρο (Δ. Παπανικολάου, 1986). Πρόκειται για μία ενότητα με πελαγική ιζηματογένεση από το Τριαδικό μέχρι το Ανώτερο Κρητιδικό (J. J. Fleury, 1977). Η μετάβαση από τη βιοχημική στην κλαστική ιζηματογένεση γίνεται με μεταβατικά στρώματα στα οποία σταδιακά περιορίζονται οι ασβεστόλιθοι και υπερισχύει το κλαστικό υλικό μέχρι πλήρους επικράτησης του φλύσχη. Η στρωματογραφική της διάρθρωση δεν είναι παντού ίδια αλλά διαφέρει από θέση σε θέση. ( Ευθ. Θ. Καρύμπαλης 1996). Όπως φαίνεται στο χάρτη 6 (γεωλογικός χάρτης του Βολιναίου ποταμού) οι εμφανίσεις των στρωμάτων της ενότητας της Πίνδου καταλαμβάνουν περίπου τη μισή νότια έκταση της λεκάνης απορροής. Ενώ όπως φαίνεται στον ίδιο χάρτη το υπόλοιπο της λεκάνης απορροής (προς το βορρά) καταλαμβάνεται από Τεταρτογενείς σχηματισμούς.

## **2.2 ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ – ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

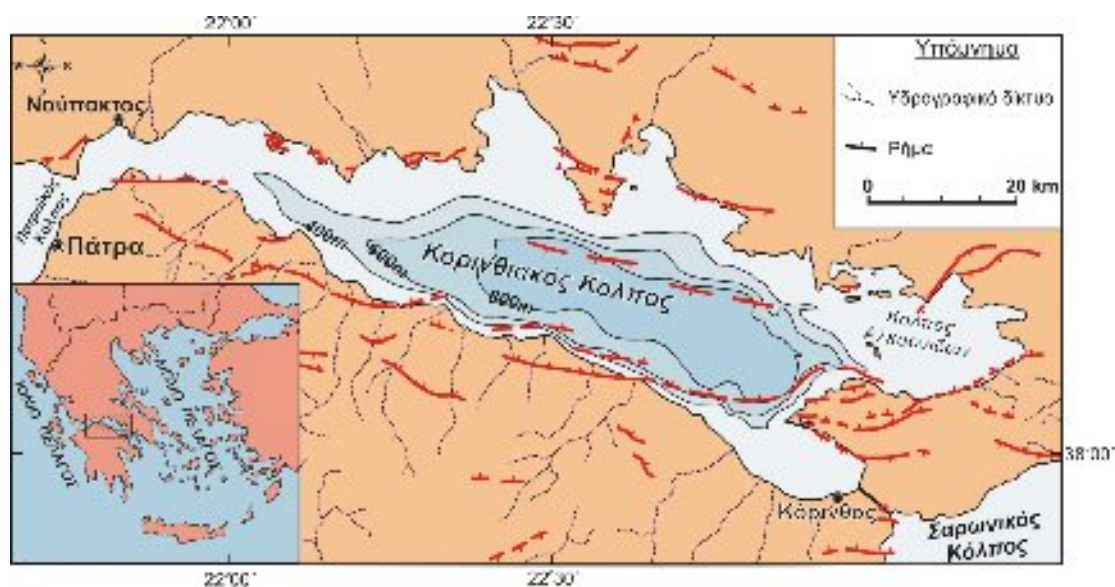
Ο ρηγματογόνος τεκτονισμός της ευρύτερης περιοχής μελέτης είτε είναι σύγχρονος των αλπικών πτυχωσιγενών δομών, ακολουθώντας τους ίδιους προσανατολισμούς είτε ανεξάρτητος αυτών και συνεπώς μεταγενέστερος με επικρατούσα διεύθυνση ρηγμάτων Α-Δ. τα εγκάρσια προς τη γεωλογική δομή ρήγματα σχετίζονται με κινήσεις του Μειοκαίνου (D.L. Loftus, 1996. Καρύμπαλης 1996)

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης βρίσκεται πολύ κοντά σε τεκτονικές τάφρους όπως η Ελληνική τάφος υποβύθισης στα δυτικά και η τάφος του Κορινθιακού κόλπου βόρεια. Αυτές εμφανίζουν μια πρόσφατη γεωδυναμική εξέλιξη με αποτέλεσμα την αυξημένη σεισμική δραστηριότητα στην περιοχή.

Στο νομό της Αχαΐας συχνή είναι η εκδήλωση κατολισθητικών φαινομένων ή κινήσεων υλικών στα πρανή. Τα φαινόμενα αυτά εκδηλώνονται σε ευρύ φάσμα σχηματισμών, είτε αυτοί ανήκουν στο Αλπικό υπόβαθρο, είτε στα νεώτερα ιζήματα. Λόγω της μεγάλης εξάπλωσης των Πλειοκαινικών – Πλείστοκαινικών ιζημάτων και των ιδιαίτερων στρωματογραφικών τους εναλλαγών στην περιοχή ότι σχεδόν στο σύνολο τους οι κατολισθήσεις συμβαίνουν στα ιζήματα αυτά.

Στη δημιουργία ασταθών ζωνών βοήθησαν οι έντονες ανυψώσεις των ιζημάτων, η ρηγματογόνος τεκτονική, η λιθολογική ετερογένεια, και η έντονη νεοτεκτονική δραστηριότητα της τάφρου του Κορινθιακού.

Ο Κορινθιακός κόλπος θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει ένα ασύμμετρο τεκτονικό βύθισμα, τα δε ρήγματα στα οποία οφείλεται η δημιουργία του είναι στο μεγαλύτερο μέρος τους σχεδόν κατακόρυφα. Τα επίκεντρα των σεισμικών εστιών, που υπάρχουν κατά μήκος του Κορινθιακού κόλπου, αποδεικνύουν ότι τα ρήγματα είναι ακόμα ενεργά.



**Χάρτης 7. Βαθυμετρικός χάρτης του Κορινθιακού Κόλπου στον οποίο απεικονίζονται τα μεγαλύτερα ρήγματα. (τροποποιημένο από Armijo et. al. 1996)**

Όταν σε μια περιοχή έχει δράσει πρόσφατος τεκτονισμός, αυτός αντανακλά κατευθείαν στη μορφολογία της, όπως συμβαίνει στον Κορινθιακό κόλπο, ο οποίος αποτελεί μία ασύμμετρη τάφρο εγκατακρήμνησης και σχηματίστηκε μετά το Ανώτερο Μειόκαινο. Η βόρεια Πελοπόννησος έχει ανυψωθεί γύρω στα 2000μ, ενώ η νότια και κεντρική Στερεά έχει βυθιστεί κατά την διάρκεια του Πλειοκαίνου και του Τεταρτογενούς. Έχει αναφερθεί ότι οι αποθέσεις Νεογενούς ηλικίας, δεν συναντώνται κατά μήκος των ακτών της νότιας Στερεάς, ενώ παρουσιάζονται εκτενώς στη Β. Πελοπόννησο. Τα νεογενή αποτελούνται από άργιλο, μάργες και άμμο. Επίσης χαρακτηριστική είναι η ανάπτυξη θαλάσσιων αναβαθμίδων κατά μήκος των ακτών της Β Πελοποννήσου ενώ απουσιάζουν στη νότια Στερεά.

Η σχέση μορφολογίας και πρόσφατης τεκτονικής σε αυτήν την περιοχή, φαίνεται από τις επιμήκεις τομές των κύριων κοιτών, των μεγαλύτερων ποταμών που εκβάλουν στον κόλπο, σε κάθε πλευρά του (V. Sabot and H. Maroukian, 1982). Οι V. Sobot και H. Marokian (1982) έχουν δημιουργήσει δεκατρείς επιμήκεις τομές

ποταμών της Βόρειας Πελοποννήσου και επτά της Νότιας Στερεάς που δείχνουν την ασύμμετρη ανάπτυξη του κόπου. Αναφέρθηκε ήδη ότι ο Κορινθιακός κόλπος είναι μία ασύμμετρη τεκτονική τάφρος και η ασυμμετρία του, εκφράζεται από την μορφολογία του πυθμένα. Έτσι η ηπειρωτική κρηπίδα και κατωφέρεια είναι πολύ περιορισμένες σε έκταση στις ακτές της Βόρειας Πελοποννήσου, ενώ είναι πολύ εκτενείς, κατά μήκος των Βόρειων παραλίων του κόλπου (στη Νότια Στερεά).

Ιδιαίτερης σημασίας για την περιοχή μελέτης αποτελεί το ρήγμα του Ψαθόπυργου διεύθυνσης περίπου Α-Δ που βρίσκεται ακριβώς στην έξοδο του ποταμού Βολιναίου από το ορεινό του τμήμα και στην κορυφή του δελταϊκού του ριπιδίου. Το ρήγμα αυτό ανυψώνει το νότιο τμήμα και βυθίζει το βόρειο.

### **2.3 ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ**

Η κυκλοφορία των επιφανειακών νερών του κόλπου κυριαρχείται από τη χοανοειδή κίνηση τόσο του ανέμου όσο και των νερών διαμέσου του στενού του Ρίου – Αντιρρίου και του γειτονικού δυτικού κόλπου. Από πλευράς παλίρροιακών συνθηκών σύμφωνα με την Υδρολογική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού (1991) το μέσο εύρος παλίρροιας στον κόλπο είναι 15 cm. Εντούτοις τα ρεύματα παλίρροιας στο δυτικό άκρο του κόλπου μεταξύ των Ακρωτηρίων Δρέπανου και Μόρνου φθάνουν σε ταχύτητες μεγαλύτερες από 100 dc/sec. Κυρίαρχες διευθύνσεις ανέμων είναι οι Α και οι ΔΒΔ (D. Piper, et.al 1990). Το μήκος ανάπτυξης των κυμάτων από τα ανατολικά είναι αρκετά μεγαλύτερο από ότι στα ΝΝΔ διότι τα στενά του Ρίο ελαχιστοποιούν το πέρασμα των κυμάτων από τον Πατραϊκό στον Κορινθιακό κόλπο. Εξαιτίας αυτού οι ακτογραμμές που είναι προσανατολισμένες προς την ανατολή είναι εκτεθειμένες σε μεγάλα μήκη ανάπτυξης κυμάτων και σε περιοδικά επίμονες μεγάλες εντάσεις ανέμων σε αντίθεση με τα μικρά μήκη ανάπτυξης κυμάτων και μικρής διάρκειας ισχύρους ανέμους που πλήττουν τις ακτές που είναι προσανατολισμένες προς τα δυτικά (D. Piper , et. al., 1982).

### 3. ΚΛΙΜΑ

#### 3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η γεωγραφική θέση της Ελλάδας είναι στην ανατολική λεκάνη της Μεσογείου και μεταξύ των γεωγραφικών πλατών  $34^{\circ} 44' 53''$  και  $41^{\circ} 44' 53''$ . Το κλίμα είναι μεσογειακό, χαρακτηρίζεται δηλαδή από ήπιους βροχερούς χειμώνες και σχετικά θερμά και ξηρά καλοκαίρια με μεγάλη ηλιοφάνεια. Αν όμως παρατηρηθεί το κλίμα κατά περιοχές θα διαπιστώσει κανείς μεγάλες διαφορές μεταξύ τους και ποικιλία κλιματικών τύπων. Αυτό οφείλεται στην πολυμορφία του ελληνικού ανάγλυφου (οροσειρές, κόλποι, χερσόνησοι, νησιά), αλλά και σε δυναμικούς παράγοντες όπως είναι οι αντικυκλώνες της Ευρώπης, της νοτιοδυτικής Ρωσίας, ο Σιβηρικός αντικυκλώνας και ο θερμός αντικυκλώνας του βορείου Ατλαντικού. Το έτος μπορεί να διαιρεθεί σε δύο εποχές: Την ψυχρή εποχή (Οκτώβριος – Μάρτιος) βροχερή περίοδος και τη θερμή εποχή (Απρίλιος – Σεπτέμβριος) άνομβρη περίοδος. (Ι. Ζαμπάκας, 1981 )

Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες παρατηρούνται στα βόρεια και ορεινά διαμερίσματα και στις κοιλάδες που περιβάλλονται από ψηλά όρη. Οι μεγαλύτερες θερμοκρασίες παρατηρούνται στη Θεσσαλική πεδιάδα, στις πεδινές εκτάσεις της Στερεάς, της Νοτίου Πελοποννήσου κλπ.

Η μέση σχετική υγρασία κυμαίνεται μεταξύ  $60^{\circ}$  και  $70^{\circ}$  βαθμών και οι περιοχές με την μεγαλύτερη υγρασία είναι οι βορειοδυτικές. Η υγρότερη εποχή είναι ο χειμώνας και μετά το φθινόπωρο. Το καλοκαίρι η σχετική υγρασία είναι μικρότερη από τους  $50^{\circ}$ .

Οι άνεμοι έχουν σημαντικές μεταβολές ως προς την διεύθυνση και την ένταση τους γεγονός που οφείλεται σε μεγάλη ποικιλία του ανάγλυφου, στη συνεχή εναλλαγή ξηράς και θάλασσας και στη εναλλαγή υφεσιακών και αντικυκλωνικών καταστάσεων. Την περίοδο Μαΐου – Σεπτεμβρίου σε όλη σχεδόν τη Ελλάδα επικρατούν οι ετησίες άνεμοι (μελτέμια).

Το ετήσιο ύψος της βροχής είναι αρκετά υψηλό στο Ιόνιο ακόμη και στις παράκτιες περιοχές της δυτικής Ελλάδας. Τις μεγαλύτερες τιμές εμφανίζουν κεντρικές ορεινές περιοχές. Στην ανατολική Ελλάδα το ύψος της βροχής είναι συγκριτικά μικρότερο. Η πιο βροχερή εποχή του έτους είναι ο χειμώνας, ακολουθεί το φθινόπωρο και η άνοιξη.

Η ανάπτυξη του υδρογραφικού δικτύου σε ένα τόπο εξαρτάται από το κλίμα και το ανάγλυφο. Όμως και οι δύο αυτοί βασικοί παράγοντες επηρεάζονται ο ένας από τον άλλο. Στην Ελλάδα η γένεση των οροσειρών έχει επηρεάσει το κλίμα και μπορούμε να ξεχωρίζουμε δύο ζώνες τη δυτική και την ανατολική. Στην κάθε ζώνη τόσο το κλίμα και τα υδρογραφικά δίκτυα διαφέρουν. Στην δυτική Ελλάδα το ύψος της βροχής είναι μεγαλύτερο και έτσι οι ποταμοί που πηγάζουν εκεί δέχονται περισσότερα νερά σε σχέση με την έκταση που έχουν οι λεκάνες απορροής τους εκφράζοντας μεγαλύτερες παροχές και στερεοπαροχές.

### **3.2 ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.**

Οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης εξετάζονται στα πλαίσια της μελέτης του κλίματος του νομού Αχαΐας. Η Αχαΐα όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο βρίσκεται στο ΒΔ άκρο της Πελοποννήσου και βρέχεται από το Ιόνιο πέλαγος (δυτικά) και από τους κόλπους Πατραϊκό και Κορινθιακό (βόρεια). Το εσωτερικό καλύπτεται από ορεινούς όγκους με μέγιστο υψόμετρο 1500 – 2000 μ. Το κλίμα στην περιοχή είναι εύκρατο μπορεί να χαρακτηριστεί ως Μεσογειακό στα παράκτια τμήματα και ηπειρωτικό στο εσωτερικό και ορεινό τμήμα του νομού.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι περίπου  $17^{\circ}$  -  $18^{\circ}$  C στην παράκτια περιοχή και χαμηλότερη στις ορεινές περιοχές. Το χειμώνα στην περιοχή μελέτης η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από άλλες περιοχές της Πελοποννήσου, γιατί επηρεάζεται περισσότερο από τους δυτικούς ανέμους παρά από τους βόρειους, που είναι ψυχρότεροι, επειδή προστατεύεται από τις οροσειρές της Στερεάς Ελλάδας. Στο ορεινό τμήμα του νομού Αχαΐας η εποχή του χειμώνα έχει μεγάλη διάρκεια με παγετούς και πολλά χιόνια.

Για την μελέτη των κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής μελέτης κρίθηκε αναγκαία η συλλογή και ανάλυση δεδομένων σχετικών με την θερμοκρασία του αέρα και τη βροχόπτωση. Η συλλογή, η στατιστική επεξεργασία και η περιγραφή των κλιματικών αυτών στοιχείων θεωρείται απαραίτητη στην ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση της λεκάνης απορροής ενός ποταμού αφού αποτελούν έναν από τους βασικότερους παράγοντες που συμβάλουν στη διαμόρφωση του υδρογραφικού δικτύου. Επιπλέον το είδος και το ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων,

διαμορφώνουν το χαρακτήρα και την ποιότητα της επιφανειακής ροής, από την οποία εξαρτάται άμεσα η υδρογραφική υφή της περιοχής (Καρύμπαλης 1996).

Τα στοιχεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ). Για την καλύτερη παρουσίαση των κλιματολογικών στοιχείων, χρησιμοποιήθηκαν πρωτογενή δεδομένα τριών μετεωρολογικών σταθμών τα χαρακτηριστικά των οποίων περιλαμβάνονται στον Πίνακα 1.

| Σταθμός   | Γεωγραφικό μήκος | Γεωγραφικό πλάτος | Ύψος βαρομέτρου | Έτος      |
|-----------|------------------|-------------------|-----------------|-----------|
| Αίγιο     | 22° 05' Α        | 38° 15' Β         | 64,0m           | 1974-1997 |
| Ανδραβίδα | 21° 17' Α        | 37° 55' Β         | 15,1m           | 1959-2001 |
| Άραξος    | 21° 25' Α        | 38° 08' Β         | 11,7m           | 1955-2001 |

**Πίνακας 1.** Χαρακτηριστικά των μετεωρολογικών σταθμών που βρίσκονται στη περιοχή μελέτης.

### 3.3 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ

Για τους τρεις σταθμούς παρατήρησης υπολογίστηκαν οι μέσες μηνιαίες, οι μέσες μηνιαίες μέγιστες και ελάχιστες και οι μέσες ετήσιες τιμές της θερμοκρασίας του αέρα για το χρονικό διάστημα λειτουργίας τους.

| Σταθμός Αίγιο     | Έτη 1974- 1997 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                   | I              | Φ    | Μ    | Α    | Μ    | I    | I    | A    | Σ    | O    | N    | Δ    |
| Απολύτως Μέγιστη  | 18,2           | 18,7 | 21,6 | 25   | 30   | 35,9 | 37,7 | 36,8 | 33,3 | 29,1 | 23   | 9,7  |
| μέση θερμοκρασία  | 10,2           | 10,2 | 12,5 | 15,8 | 20,1 | 24,5 | 27   | 27,2 | 24,4 | 19,6 | 14,6 | 11,2 |
| Απολύτως Ελάχιστη | -0,7           | 0,1  | 2    | 5,4  | 8,9  | 12,7 | 6    | 16,8 | 13,4 | 0,1  | 5    | 0,4  |

| Σταθμός Ανδραβίδα | Έτη 1959- 2001 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                   | I              | Φ    | M    | A    | M    | I    | I    | A    | Σ    | O    | N    | Δ    |
| Απολύτως Μέγιστη  | 17,9           | 19,3 | 22,4 | 25,7 | 30,5 | 33,5 | 34,7 | 35,3 | 32,6 | 29,3 | 23,7 | 19,5 |
| μέση θερμοκρασία  | 9,4            | 9,9  | 11,8 | 14,8 | 19,5 | 23,7 | 25,9 | 26   | 22,9 | 18,3 | 14,1 | 10,9 |
| Απολύτως Ελάχιστη | -1,5           | -0,8 | 0,8  | 4,5  | 8,1  | 12   | 14,4 | 15,1 | 11,4 | 6,8  | 2,9  | -0,1 |

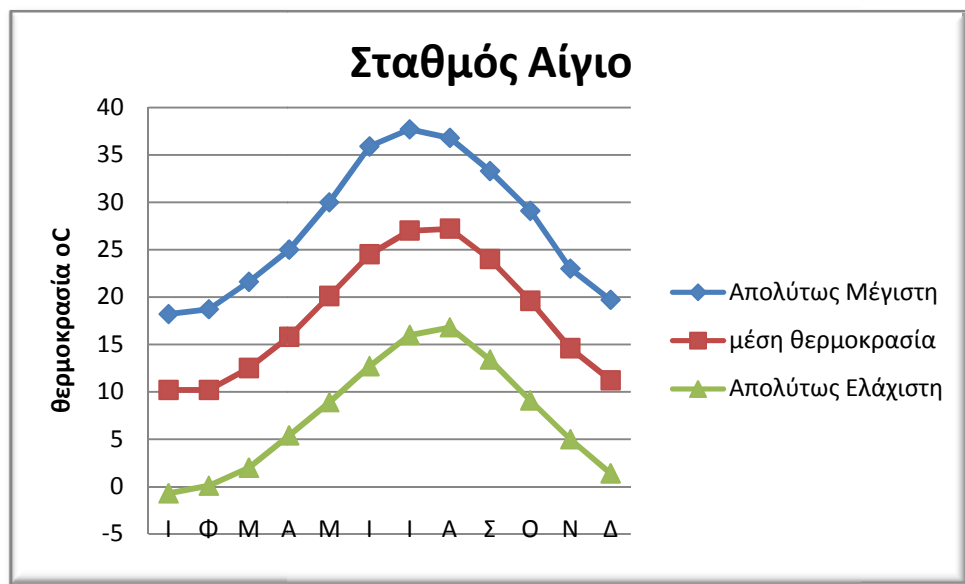
| Σταθμός Άραξος    | Έτη 1955 - 2001 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                   | I               | Φ    | M    | A    | M    | I    | I    | A    | Σ    | O    | N    | Δ    |
| Απολύτως Μέγιστη  | 17,8            | 19,4 | 21,7 | 24,9 | 30,1 | 34,1 | 36,3 | 36,1 | 32,4 | 29   | 23,9 | 19,7 |
| μέση θερμοκρασία  | 10,2            | 10,5 | 12,2 | 15,3 | 19,9 | 24,1 | 26,7 | 26,9 | 23,4 | 19,1 | 14,7 | 11,5 |
| Απολύτως Ελάχιστη | -0,5            | 0,3  | 1,6  | 4,6  | 8    | 12,3 | 15,1 | 15,9 | 12,4 | 8,3  | 4    | 1,2  |

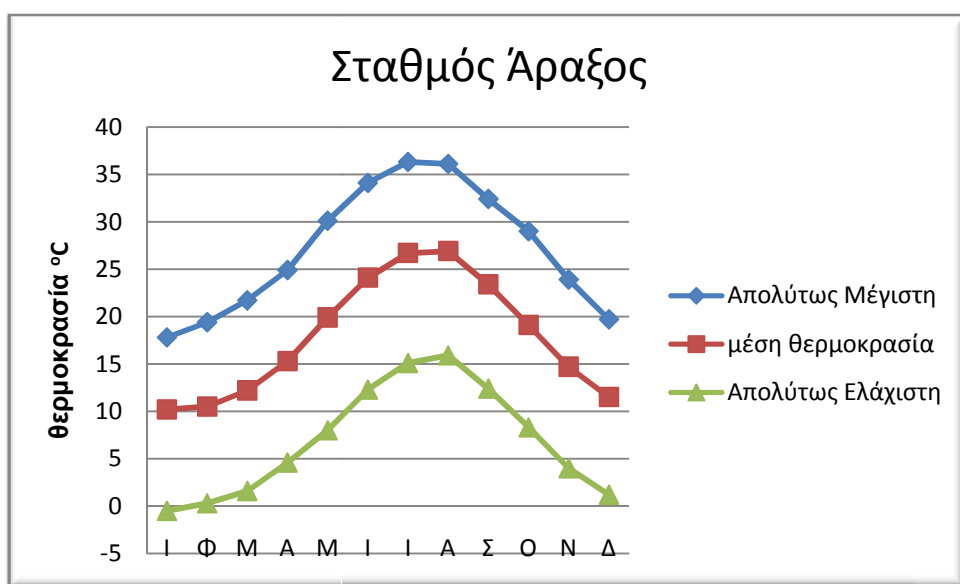
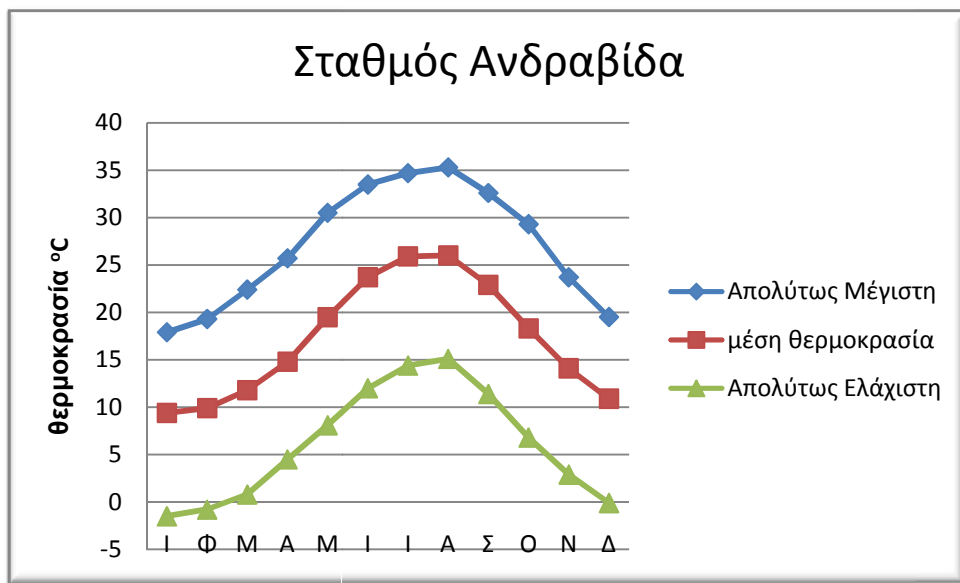
**Πίνακας 2. Μέσες μηνιαίες και μέσες ετήσιες τιμές μέγιστης, μέσης και ελάχιστης θερμοκρασίας του αέρα σε °C για τους τρεις μετεωρολογικούς σταθμούς Αιγίου, Ανδραβίδας και Αράξου.**

Τα διαγράμματα του Σχήματος 2 δείχνουν ότι η μέση ετήσια θερμοκρασία του αέρα ακολουθεί απλή κύμανση και στους τρεις σταθμούς παρατήρησης. Η μέγιστη θερμοκρασία παρατηρείται τον Ιούλιο στο σταθμό Αίγιο 37,7° C και στον σταθμό Άραξος 36,3° C και στον σταθμό της Ανδραβίδας 35,3° C τον Αύγουστο. Η μικρότερη θερμοκρασία παρατηρείται τον Ιανουάριο και είναι για τους σταθμούς Αίγιο -0,7°C, για τον Άραξος -0,5° C και για την Ανδραβίδα -1,5° C. Η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ Ιανουαρίου και Φεβρουαρίου είναι πολύ μικρή. Το ίδιο συμβαίνει και με την διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας των καλοκαιρινών μηνών Ιούλιο και Αύγουστο στους συγκεκριμένους σταθμούς.

Από την μέση ετήσια θερμοκρασία παρατηρείται ότι το κλίμα στην περιοχή μελέτης είναι εύκρατο με θερμότερη εποχή το καλοκαίρι και ψυχρότερη το χειμώνα. Χαρακτηριστικό είναι ότι το φθινόπωρο είναι θερμότερο της άνοιξης όπως συμβαίνει σε όλη τη χώρα λόγω των ψυχρών βορείων ανέμων. Η θερμοκρασία κατά την ψυχρή εποχή σπάνια φτάνει στα παράκτια τμήματα υπό το μηδέν και τούτο μόνο κατά τους

μήνες από Δεκέμβριο έως και Φεβρουάριο. Όσο όμως προχωράμε στο εσωτερικό και μάλιστα στα ορεινά τμήματα ο παγετός γίνεται συχνότερος και ο χειμώνας δριμύτερος. Έτσι στο Αίγιο η απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία που σημειώθηκε έφτασε στους  $-7^{\circ}\text{C}$ , στην Ανδραβίδα τους  $-8^{\circ}\text{C}$  και στον Άραξο  $-5^{\circ}\text{C}$ . Στα υψηλά όμως ορεινά τμήματα ασφαλώς θα σημειώνονται μικρότερες θερμοκρασίες. Γενικά στο ορεινό εσωτερικό της περιοχής μελέτης η ψυχρή εποχή του έτους έχει μεγάλη διάρκεια και είναι δριμεία με παγετούς ισχυρούς και άφθονα χιόνια. Το καλοκαίρι στα παράκτια τμήματα η θερμοκρασία είναι μικρότερη από αυτή του εσωτερικού πλην των ορεινών συγκροτημάτων στα οποία οι θερμοκρασίες είναι σημαντικά μικρότερες. Οι απόλυτες μέγιστες τιμές θερμοκρασίες που σημειώθηκαν στο Αίγιο ήταν  $37,7^{\circ}\text{C}$ , στην Ανδραβίδα  $35,3^{\circ}\text{C}$  και στον Άραξο  $36,1^{\circ}\text{C}$  (Ι. Ζαμπάκας, 1981 )





**Σχήμα 2** Διαγράμματα ετήσιας πορείας των μέσων, μέγιστων, ελάχιστων θερμοκρασιών του αέρα σε °C για τους μετεωρολογικούς σταθμούς Αιγίου, Ανδραβίδας, Αράξου. Τα διαγράμματα προέκυψαν από την επεξεργασία πρωτογενών δεδομένων των σταθμών της ΕΜΥ.

### 3.4 ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ

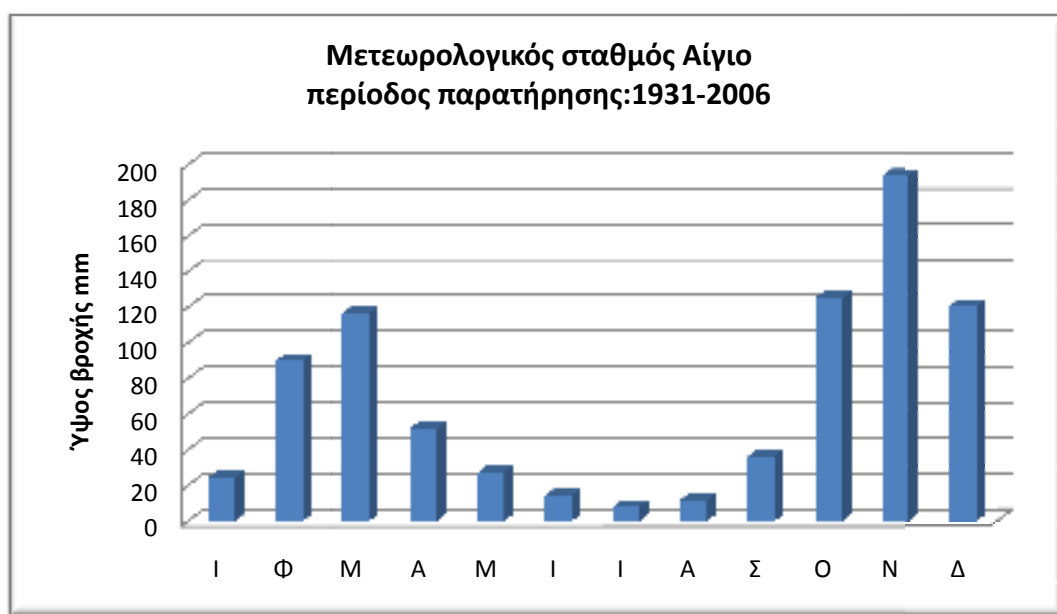
Ο Πίνακας 3 περιλαμβάνει τις μέσες μηνιαίες και μέσες ετήσιες τιμές βροχόπτωσης που υπολογίστηκαν για την χρονική διάρκεια λειτουργίας του κάθε μετεωρολογικού σταθμού. Από τα διαγράμματα του Σχήματος 3 φαίνεται ότι για τον σταθμό Αιγίου η βροχόπτωση παρουσιάζει διπλή κύμανση ενώ για τους δύο άλλους σταθμούς η κύμανση είναι απλή. Από τις τιμές αυτές παρατηρείται ότι το ελάχιστο ύψος βροχής ήταν 7,9mm τον μήνα Ιούλιο και 24,5mm τον Ιανουάριο (έχουμε δύο ελάχιστα) για τον σταθμό του Αιγίου, 9,5mm για τους σταθμούς Αράξου και Ανδραβίδας, τους καλοκαιρινούς μήνες και συγκεκριμένα τον μήνα Ιούλιο. Το μέγιστο ύψος βροχής ήταν 194,2mm τον Νοέμβριο και 116,7mm τον Μάρτιο (έχουμε δύο μέγιστα) για τον σταθμό Αιγίου, 130,4mm για τον σταθμό Αράξου και 149,4 για τον σταθμό της Ανδραβίδας για το μήνα Νοέμβριο. Επίσης από τα ραβδογράμματα παρατηρείται απότομη αύξηση της βροχόπτωσης από τον Σεπτέμβριο στον Οκτώβριο. Η μηνιαία βροχόπτωση, για τους χειμερινούς μήνες είναι συγκριτικά ελαφρά μεγαλύτερη για τον σταθμό του Αιγίου σε σχέση με τους άλλους σταθμούς. Είναι δυνατόν να διακριθεί μία περίοδος του έτους υψηλής απορροής που διαρκεί από τον Οκτώβριο μέχρι τον Απρίλιο και μία περίοδος χαμηλής απορροής που διαρκεί από τον Μάιο έως τον Σεπτέμβριο. Η βροχή είναι σχετικά άφθονη στην περιοχή εξαιτίας του ότι βρίσκεται στο δυτικό τμήμα της Πελοποννήσου το οποίο είναι εκτεθειμένο στους βροχοφόρους δυτικής διεύθυνσης ανέμους και τις υφέσεις που κινούνται από τα δυτικά προς τα ανατολικά. Στην βόρεια παράκτια περιοχή το ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται μεταξύ 700 και 821,3 mm ενώ στο εσωτερικό τμήμα αυξάνεται προχωρώντας στα ορεινά συγκροτήματα. Ακόμη και κατά την διάρκεια της ξηρότερης περιόδου που είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος ξεσπούν σε ορισμένες περιπτώσεις ραγδαίες βροχές θερμικών καταιγίδων. (Ι. Ζαμπάκας, 1981). Παρόμοια πορεία με την βροχόπτωση πρέπει να ακολουθεί και η στερεοπαροχή του ποταμού, για την οποία δεν υπάρχουν μετρήσεις. Και για τους τρεις σταθμούς μελέτης παρατηρείται ότι η ελάττωση του ύψους βροχής από το υγρότερο προς το ξηρότερο μήνα, είναι ομαλότερη σε σχέση με την αντίστοιχη αύξηση από τον ξηρότερο προς τον υγρότερο.

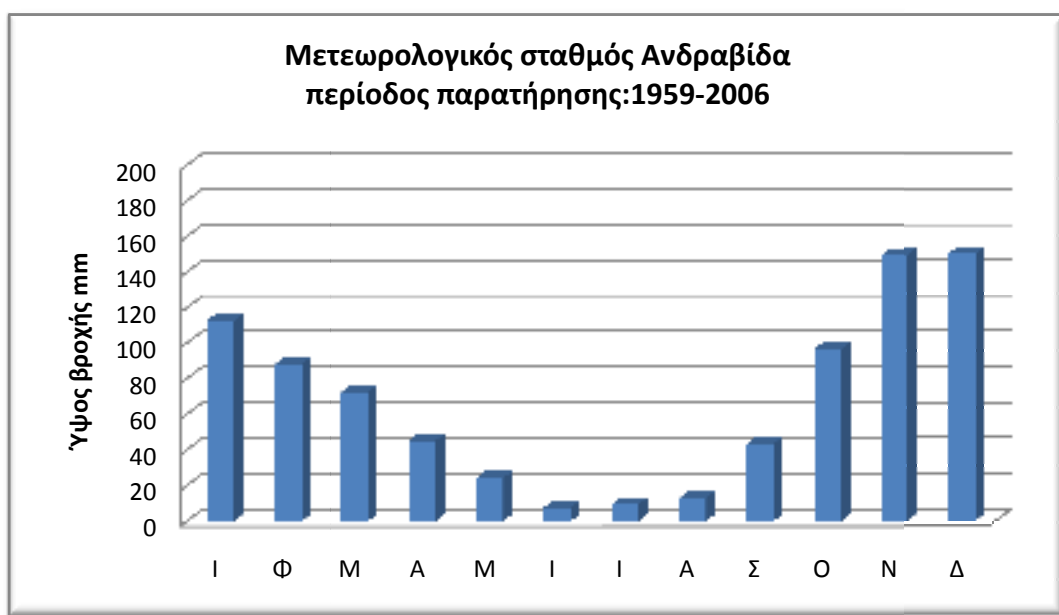
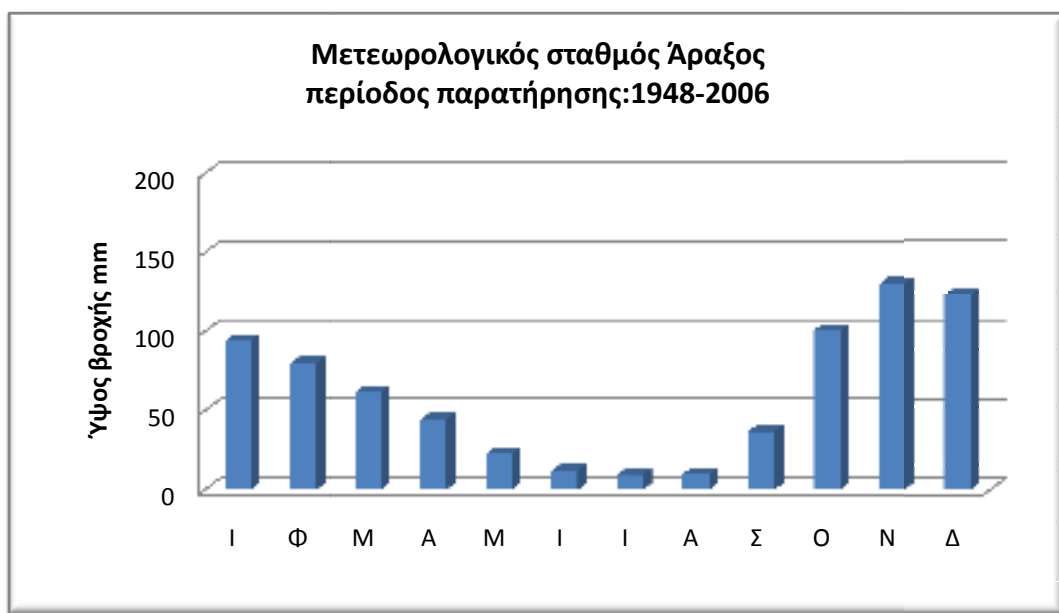
| Σταθμός Αίγιο |      |       | Έτη 1931-2006 |      |      |     |      |      |       |       |       |       |
|---------------|------|-------|---------------|------|------|-----|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Ι             | Φ    | Μ     | Α             | Μ    | Ι    | Ι   | Α    | Σ    | Ο     | Ν     | Δ     | ΕΤΟΣ  |
| 24,5          | 90,1 | 116,7 | 52            | 27,3 | 14,4 | 7,9 | 11,9 | 36,4 | 125,4 | 194,2 | 120,5 | 821,3 |

| Σταθμός Αράζος |    |      | Έτη 1948 - 2006 |      |    |     |     |    |       |       |       |       |
|----------------|----|------|-----------------|------|----|-----|-----|----|-------|-------|-------|-------|
| Ι              | Φ  | Μ    | Α               | Μ    | Ι  | Ι   | Α   | Σ  | Ο     | Ν     | Δ     | ΕΤΟΣ  |
| 94             | 80 | 61,6 | 44,3            | 22,8 | 12 | 9,5 | 9,9 | 37 | 100,8 | 130,4 | 123,2 | 728,2 |

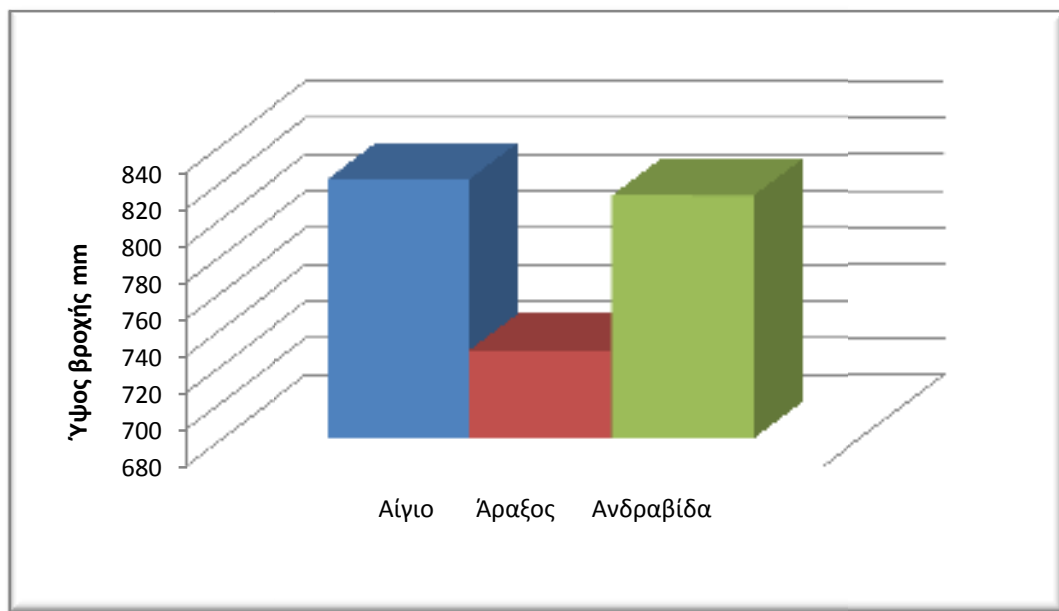
| Σταθμός Ανδραβίδα |      |      | Έτη 1959- 2006 |      |     |     |      |      |      |       |       |       |
|-------------------|------|------|----------------|------|-----|-----|------|------|------|-------|-------|-------|
| Ι                 | Φ    | Μ    | Α              | Μ    | Ι   | Ι   | Α    | Σ    | Ο    | Ν     | Δ     | ΕΤΟΣ  |
| 112,9             | 88,1 | 72,4 | 45,2           | 24,2 | 7,7 | 9,5 | 12,9 | 43,4 | 96,7 | 149,4 | 149,9 | 812,3 |

**Πίνακας 3 Μέσα μηνιαία και μέσα ετήσια ύψη βροχής σε mm για τους τρεις μετεωρολογικούς σταθμούς Αιγίου, Αράζου, Ανδραβίδας.**

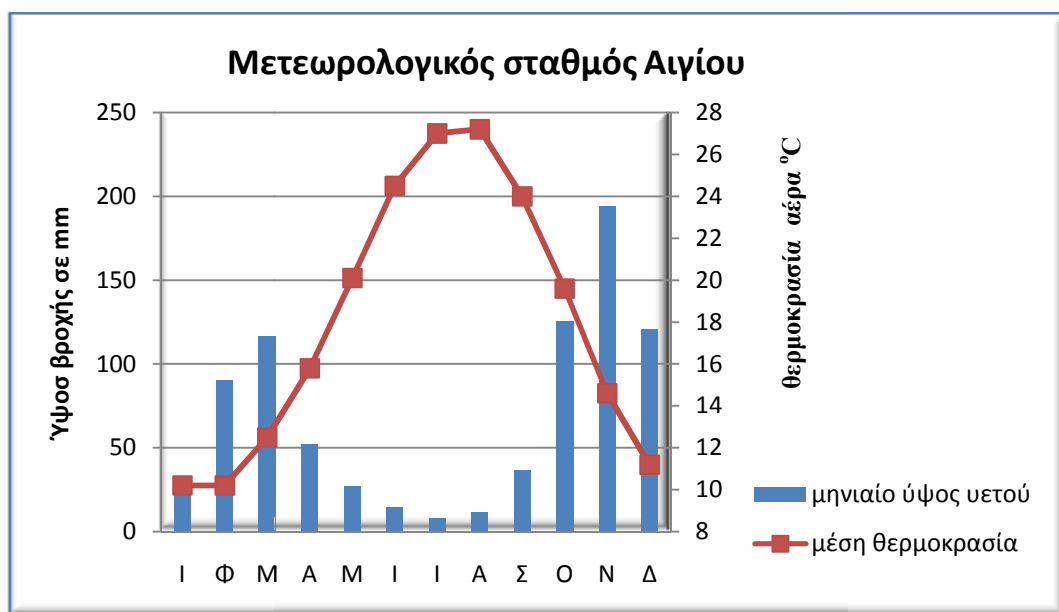


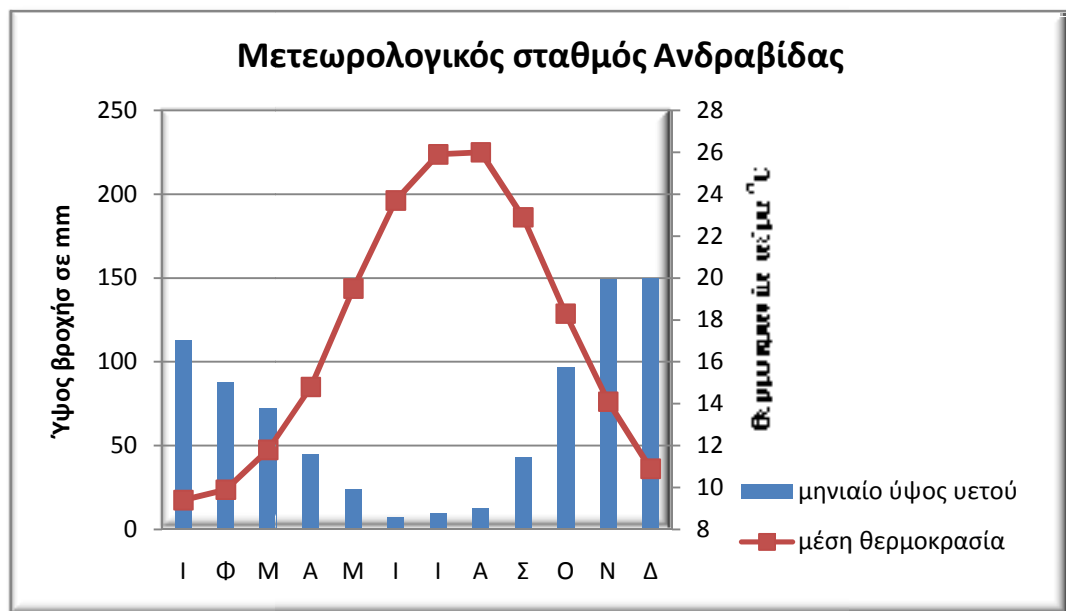
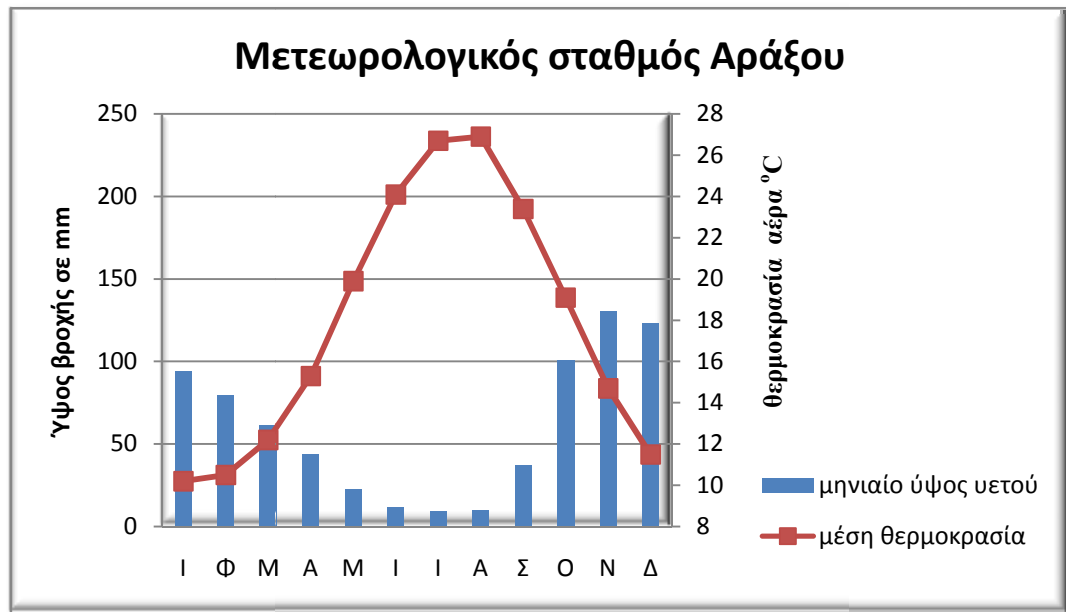


**Σχήμα 3** Διαγράμματα ετήσιας κύμανσης της βροχόπτωσης για τους μετεωρολογικούς σταθμούς Αιγίου, Αράξου και Ανδραβίδας



Σχήμα 4 κοινό Διάγραμμα ετήσιας βροχόπτωσης για τους τρεις μετεωρολογικούς σταθμούς.





**Σχήμα 5** Θερμοϋετογράμματα για τους μετεωρολογικούς σταθμούς Αιγίου, Αράξου και Ανδραβίδας.

Από τα κοινά διαγράμματα ύψους βροχής – θερμοκρασία αέρα για την περιοχή μελέτης διαφαίνεται ότι υπάρχει μία περίοδος του έτους ξηρή και θερμή που διαρκεί από τον Απρίλιο ως τον Οκτώβριο και μία ψυχρή και υγρή από τον Νοέμβριο έως τον Μάρτιο. Αυτό δηλώνει μεγαλύτερες παροχές στον ποταμό για την υγρή περίοδο του έτους. Δεδομένης της ευδιάβρωτης λιθολογίας των Πλειο - Πλειστοκαινικών σχηματισμών της λεκάνης αναμένονται υψηλότερες τιμές στερεοπαροχής του ποταμού κατά τις υγρές περιόδους του έτους.

## 4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### 4.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

Για τις μετρήσεις των μορφομετρικών παραμέτρων με σκοπό την ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού χρησιμοποιήθηκαν τοπογραφικοί χάρτες κλίμακας 1:50.000 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού και συγκεκριμένα τα φύλλα Ναύπακτος και Χαλανδρίτσα. Βάση αυτών των χαρτών έγινε η σχεδίαση και αρίθμηση του δικτύου, η χάραξη της κύριας υδροκριτικής γραμμής και των επιμέρους λεκανών καθώς και όλες οι μετρήσεις που αφορούν μήκη εμβαδά και υψόμετρα.

Η αρίθμηση ενός υδρογραφικού δικτύου είναι ο καθορισμός της σχέσης μεταξύ των κλάδων, που βασίζεται στον τρόπο με τον οποίο οι κλάδοι συνδέονται μεταξύ τους, για την αποστράγγιση μιας περιοχής. Η αρίθμηση των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου και των αντίστοιχων λεκανών απορροής έγινε με την μέθοδο του A. Strahler (1957). Σύμφωνα με αυτή οι κλάδοι που δεν δέχονται ποσότητες νερού από μικρότερα ρεύματα ονομάζονται I<sup>ης</sup> τάξης. Όταν δυο κλάδοι I<sup>ης</sup> τάξης ενωθούν προκύπτει ένας κλάδος II<sup>ης</sup> τάξης. Με τον ίδιο τρόπο όταν δύο κλάδοι II<sup>ης</sup> τάξης ενωθούν προκύπτει ένας κλάδος III<sup>ης</sup> τάξης κ.ο.κ. Στην περίπτωση που συμβάλουν δύο κλάδοι διαφορετικής τάξης, ο κλάδος που προκύπτει διατηρεί τον αριθμό της μεγαλύτερης τάξης. Στη συγκεκριμένη λεκάνη μετρήθηκαν συνολικά 199 κλάδοι από τους οποίους στην πρώτη τάξη ανήκουν 149, στη δεύτερη 41, στην τρίτη 8 και η κεντρική κοίτη του Βολιναίου ποταμού ανήκει στην τέταρτη τάξη.

Η ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου έγινε με τους νόμους του Horton (1945) οι οποίοι έδωσαν τη δυνατότητα εκτίμησης των ιδανικών τιμών σε ότι αφορά τον αριθμό των κλάδων, το μέσο μήκος των κλάδων και το μέσο εμβαδό των λεκανών ανά τάξη. Επίσης διερευνήθηκαν τα αίτια που έχουν προκαλέσει τις αποκλίσεις στο συγκεκριμένο δίκτυο.

Για την διερεύνηση της επίδρασης που ασκεί ο παράγοντας λιθολογίας στις γεωμορφολογικές διεργασίες και στην εξέλιξη του Βολιναίου ποταμού, οι λεκάνες πρώτης, δεύτερης, τρίτης και τέταρτης τάξης ανάλογα με την λιθολογία που έχουν σαν υπόβαθρο διακρίθηκαν σε τρεις ομάδες. Οι λεκάνες που αναπτύσσονται στις περιοχές που έχουν σαν υπόβαθρο τους Πλειοπλειστοκενικής ηλικίας σχηματισμούς μάργες αποτελούν την πρώτη ομάδα. Οι λεκάνες που αναπτύσσονται στις περιοχές

με υπόβαθρο τον φλύσχη ανήκουν στη δεύτερη ομάδα και οι λεκάνες που αναπτύσσονται στις περιοχές που έχουν σαν υπόβαθρο ασβεστόλιθους αποτελούν την τρίτη ομάδα.

Η στατιστική επεξεργασία των μορφομετρικών παραμέτρων έγινε για όλο το υδρογραφικό δίκτυο ανεξάρτητα από την λιθολογία, αλλά και για την κάθε λιθολογική ομάδα χωριστά. Επίσης σχεδιάστηκαν διαγράμματα των μέσων τιμών ανά τάξη για το υδρογραφικό δίκτυο συνολικά και για κάθε λιθολογική ενότητα καθώς και ανά λιθολογική ενότητα για κάθε μια από τις τέσσερις τάξεις. Προκειμένου να εξετασθεί η γεωγραφική κατανομή των τιμών των τεσσάρων υπολογιζόμενων παραμέτρων δηλαδή της υδρογραφικής συχνότητας και πυκνότητας, της κλίσης των κλιτύων και τις κυκλικότητας, σχεδιάστηκαν οι αντίστοιχοι χάρτες γεωγραφικής κατανομής. Κάθε χάρτης περιλαμβάνει τέσσερις κατηγορίες λεκανών απορροής με παρόμοιο αριθμό λεκανών.

## **4.2 ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ**

Για την ποσοτική ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού υπολογίστηκαν και επεξεργάστηκαν οι μορφομετρικές παράμετροι που κρίθηκαν απαραίτητες για την εξαγωγή συμπερασμάτων σε ότι αφορά την εξέλιξη του δικτύου και τη διερεύνηση των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή μελέτης.

Ο πίνακας 4 περιλαμβάνει τις παραμέτρους που χρησιμοποιήθηκαν το συμβολισμό τους, τον μαθηματικό τύπο καθώς και τις μονάδες μέτρησης κάθε μιας από αυτές. Αρχικά διακρίνονται σε αυτές που μετρήθηκαν απευθείας από τους τοπογραφικούς χάρτες (μετρούμενες) και εκείνες που υπολογίστηκαν από τις μετρούμενες παραμέτρους, με συγκεκριμένους τύπους (υπολογιζόμενες). Τόσο οι μετρούμενες όσο και οι υπολογιζόμενες παράμετροι διακρίνονται σε αυτές που αφορούν το υδρογραφικό δίκτυο και σε εκείνες των λεκανών απορροής.

| Μορφομετρικές παράμετροι που αφορούν το υδρογραφικό δίκτυο |             |                         |                     |
|------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|---------------------|
| Μετρούμενοι παράμετροι                                     |             |                         |                     |
| Παράμετρος                                                 | Συμβολισμός | Μονάδες μέτρησης        |                     |
| Τάξη κλάδου                                                | (u)         | -                       |                     |
| Αριθμός κλάδων τάξης u                                     | (Nu)        | -                       |                     |
| Μήκος Κλάδου                                               | (Lu)        | (km)                    |                     |
| Μορφομετρικές παράμετροι που αφορούν τις λεκάνες απορροής  |             |                         |                     |
| Μετρούμενοι παράμετροι                                     |             |                         |                     |
| Παράμετρος                                                 | Συμβολισμός | Μονάδες μέτρησης        |                     |
| Εμβαδόν λεκάνης απορροής                                   | (Au)        | (km <sup>2</sup> )      |                     |
| Περίμετρος λεκάνης απορροής                                | (Pu)        | (km)                    |                     |
| Συνολικό μήκος ισοϋψών καμπυλών                            | (Lcu)       | (km)                    |                     |
|                                                            |             |                         |                     |
| Παράμετρος                                                 | Συμβολισμός | Μαθηματική έκφραση      | Μονάδες μέτρησης    |
| Υδρογραφική πυκνότητα                                      | (Du)        | Du=ΣLu/Au               | (Km <sup>-1</sup> ) |
| Υδρογραφική συχνότητα                                      | (Fu)        | Fu=ΣNu/Au               | (Km <sup>-2</sup> ) |
| Κλίση κλιτύων                                              | (Su)        | Su%=Σ(LcuCI)/Au         | (%)                 |
| κυκλικότητα                                                | (Cu)        | Cu=4πAu/Pu <sup>2</sup> | -                   |

**Πίνακας 4 Μετρούμενες και υπολογιζόμενες μορφομετρικές παράμετροι, οι συμβολισμοί, η μαθηματική τους έκφραση και οι μονάδες μέτρησης για τους κλάδους του υδρογραφικού δικτύου και τις αντίστοιχες λεκάνες απορροής**

### 4.3 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ

Η τεράστια ανάπτυξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών και της επιστήμης της πληροφορικής παρέχει μεγάλες δυνατότητες για πολύπλοκες αναλύσεις και προσδιορισμούς σχέσεων πολλών μορφομετρικών παραμέτρων, αλλά και για την πληρέστερη στατιστική επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Συμβάλει επίσης στην αντιμετώπιση διαφόρων γεωγραφικών προβλημάτων. Αυτό επιτυγχάνεται με την βοήθεια των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ). Κατά την εφαρμογή της ποσοτικής γεωμορφολογικής ανάλυσης στο υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού χρησιμοποιήθηκαν αναλογικά γεωγραφικά δεδομένα, δηλαδή τοπογραφικοί χάρτες κλίμακας 1:50.000 έκδοσης Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (ΓΥΣ) και γεωλογικοί χάρτες κλίμακας 1:50.000 έκδοσης ΙΓΜΕ. Για την επεξεργασία των δεδομένων οι αναλογικοί χάρτες έπρεπε να μετατραπούν σε ψηφιακή μορφή και αυτό έγινε με την βοήθεια σαρωτή A0, η ανάλυση κάθε χάρτη ήταν 200 dpi και το βάθος χρώματος 24 bit. Η διαχείριση και η επεξεργασία των γεωγραφικών δεδομένων έγινε με το λογισμικό Arc Gis 9.02 τις ESRI. Τα γεωγραφικά δεδομένα είναι ένα σύνολο από καταγραφές – μετρήσεις που σχετίζονται με αντικείμενα του γεωγραφικού χώρου. Στην διαδικασία οργάνωσης των χωρικών δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το διανυσματικό μοντέλο. Συνήθως τα διανυσματικά μοντέλα οργανώνονται σε θεματικά επίπεδα. Στη συγκεκριμένη μελέτη τα θεματικά επίπεδα είναι

- δρόμοι είναι Shapefile τύπου polyline και σε αυτό έχουν ψηφιοποιηθεί οι δρόμοι της περιοχής μελέτης. Και χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, αυτοκινητόδρομοι, εθνική οδός και χωματόδρομοι.
- ακτογραμμή shapefile polyline και σε αυτό έχει ψηφιοποιηθεί η ακτογραμμή της περιοχής μελέτης.
- ισοϋψείς είναι shapefile polyline και σε αυτό έχουν ψηφιοποιηθεί οι ισοϋψείς καμπύλες. Στο attribute table έχει δημιουργηθεί στήλη όπου έχουν καταχωρηθεί τα υψόμετρα.
- ποτάμια είναι shapefile polyline και εδώ έχει ψηφιοποιηθεί το υδρογραφικό δίκτυο. Στο attribute table έχουν δημιουργηθεί 2 στήλες όπου καταγράφονται η τάξη και ο αριθμός του κάθε κλάδου (η

αρίθμηση έχει γίνει σύμφωνα με το σύστημα Strahler 1957) και το μήκος του κάθε κλάδου.

- Λεκάνες απορροής είναι shapefile polygon εδώ έχουν ψηφιοποιηθεί οι λεκάνες απορροής του υδρογραφικού δικτύου και στο attribute table υπάρχουν οι στήλες: περίμετρος όπου είναι η περίμετρος της κάθε λεκάνης, εμβαδό που αφορά το εμβαδόν της κάθε λεκάνης, τάξη που είναι η τάξη της κάθε λεκάνης βάση του αντίστοιχου κλάδου της. Επιπλέον σε αυτό το shapefile έχουν υπολογιστεί η κυκλικότητα, η υδρογραφική πυκνότητα, η κλίση των κλιτύων και η υδρογραφική συχνότητα.
- Χωριά είναι shapefile point εδώ έχουν ψηφιοποιηθεί οι οικισμοί που βρίσκονται στην περιοχή μελέτης και στο attribute table υπάρχει στήλη με τα ονόματα του κάθε οικισμού.

Για την ψηφιοποίηση των παραπάνω shapefile χρησιμοποιήθηκε σαν ψηφιακό υπόβαθρο οι τοπογραφικοί χάρτες της ΓΥΣ

- Εφίπνευση ορατή είναι shapefile polyline και έχουν ψηφιοποιηθεί όλες οι εφίπνευσεις.
- Ρήγμα\_ πιθανό είναι shapefile polyline και έχουν ψηφιοποιηθεί τα πιθανά ρήγματα.
- Ρήγμα-ορατό είναι shapefile polyline και έχουν ψηφιοποιηθεί τα ρήγματα που είναι ορατά.
- Γεωλογικοί-σχηματισμοί είναι shapefile polygon και έχουν ψηφιοποιηθεί οι γεωλογικοί σχηματισμοί που βρίσκονται εντός της περιοχής μελέτης. Στο attribute table υπάρχει στήλη με τη λιθολογία του κάθε πετρώματος.

Για την ψηφιοποίηση των ρηγμάτων και των γεωλογικών σχηματισμών χρησιμοποιήθηκαν σαν ψηφιακά υπόβαθρα οι γεωλογικοί χάρτες του ΙΓΜΕ.

- Για την κατασκευή του ψηφιακού μοντέλου εδάφους το οποίο παρουσιάζει μια τρισδιάστατη μορφή του αναγλύφου χρειάστηκε η βοήθεια του 3d analyst με την χρήση των ισοϋψών καμπυλών.
- Η επιμήκης τομή έγινε από τις εκβολές του ποταμού έως το ανώτερο ορεινό του τμήμα. Για την κατασκευή της επιμήκους τομής

χρησιμοποιήθηκε το ψηφιακό μοντέλο εδάφους και από το 3D analyst η εντολή create profile graph.

- Όλες οι μετρήσεις που αφορούν εμβαδά, μήκη, και περιμέτρους έγιναν μέσω του filed calculator και χρησιμοποιήθηκαν Pre-Logic VBA Script Code που είναι:

```
για το εμβαδό  
Dim dblArea as double  
Dim pArea as IArea  
Set pArea = [shape]  
dblArea = pArea.area
```

```
Για το μήκος  
Dim dblLength as double  
Dim pCurve as ICurve  
Set pCurve = [shape]  
dblLength = pCurve.Length
```

```
Για την περίμετρο  
Dim dblPerimeter as double  
Dim pCurve as ICurve  
Set pCurve = [shape]  
dblPerimeter = pCurve.Length
```

Για τους χάρτες της υδρογραφικής πυκνότητας, κλίσεις κλυτίων, κυκλικότητα, υδρογραφικής συχνότητας, επειδή οι τιμές είναι συνεχείς απαιτείται να τις ομαδοποιήσουμε. Εξ ορισμού το ArcGIS χρησιμοποιεί τη μέθοδο Natural Breaks, η οποία αναπτύχθηκε από τον Jenks και δημιουργεί κατηγορίες από συνεχείς τιμές, με βάση την ομαδοποίηση των τιμών και τις ασυνέχειες τους. Επομένως, επιλέγοντας τον αριθμό των κατηγοριών που είναι το 4 το ArcGIS κατασκεύασε τους αντίστοιχους χάρτες. Οι περιοχές με την μεγαλύτερη τιμή εμφανίζονται με πορτοκαλί σκούρο χρώμα ενώ οι περιοχές με την μικρότερη τιμή με ανοιχτό πορτοκαλί.

Για την οργάνωση των δεδομένων έπρεπε να ορισθεί ένα κοινό σύστημα συντεταγμένων. Το σύστημα συντεταγμένων που χρησιμοποιήθηκε είναι το ΕΓΣΑ'87. Μετά την εισαγωγή του χάρτη στο Arc Map επιλέγονται τέσσερα σημεία γνωστών συντεταγμένων από τον τοπογραφικό χάρτη και στην συνέχεια γίνεται η αγκίστρωση του. Με αυτό τον τρόπο οι συντεταγμένες του χάρτη (X,Ψ) μετατρέπονται σε συντεταγμένες του συστήματος (χ,ψ).

Η διαδικασία της ψηφιοποίησης πραγματοποιήθηκε με τη χειροκίνητη ψηφιοποίηση. Μετά από κάθε ψηφιοποίηση γεωγραφικού στοιχείου ενός θεματικού επιπέδου γίνεται η ανάθεση των τιμών στον πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών.

Το λογισμικό Arc Gis 9.02 διαθέτει διάφορες λειτουργίες που αφορούν την ανάλυση του χώρου όπως: ένωση (union), ταυτότητα (identity), τομή (intersect), κόψιμο (clip), διαμελισμός (split) και άλλες. Για παράδειγμα η απομόνωση των ισοϋψών καμπυλών σε κάθε λεκάνη απορροής για τον υπολογισμό των μηκών των ισοϋψών εντός κάθε λεκάνης που θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό άλλων παραμέτρων, έγινε με τη βοήθεια της λειτουργίας της τομής.

## **5. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ**

### **5.1 ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.**

Η μελέτη των υδρογραφικών δικτύων έχει μεγάλη σημασία διότι παρέχει πληροφορίες για την γεωμορφολογική και τεκτονική εξέλιξη μιας περιοχής.

Παράγοντες που επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξη ενός υδρογραφικού δικτύου είναι η τοπική μορφολογία, που έχει καθοριστεί από την τεκτονική δομή και την φύση των πετρωμάτων. Η βασική τεκτονική δομή είναι εκείνη που καθορίζει τη διεύθυνση ροής των ποταμών. Το απότομο πολυσχιδές και τραχύ ανάγλυφο των ορεινών περιοχών και οι ραγδαίες βροχοπτώσεις εντός των λεκανών απορροής δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για τον σχηματισμό χειμάρρων.

Το υδρογραφικό δίκτυο του Βολινάιου (χάρτης 8) ποταμού είναι σύνθετο ως προς την μορφή και αντανακλά τις κλιματικές, τις λιθολογικές και τεκτονικές ιδιαιτερότητες της λεκάνης που αποστραγγίζει. Η κεντρική κοίτη του υδρογραφικού δικτύου έχει διεύθυνση ροής από τα νοτιοανατολικά προς τα βόρειο - δυτικά και στη συνέχεια εκβάλλει βόρεια στον Κορινθιακό κόλπο.

Το βόρειο και ανατολικό τμήμα της λεκάνης αποστραγγίζεται από ένα καλά ανεπτυγμένο δίκτυο με κύριο χαρακτηριστικό το μεγάλο αριθμό κλάδων σχετικά μικρού μήκους. Η καλή ανάπτυξη στην περιοχή αυτή είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού των ατμοσφαιρικών κατακρημνιμάτων και τις αλληλεπιδράσεις τους με τους λιθολογικούς και τεκτονικούς παράγοντες. Αφ' ενός υπάρχει πλούσια τροφοδοσία νερού από τις συχνές βροχοπτώσεις και αφετέρου η παρουσία εναλλαγών στρωμάτων από μάργες, αργίλους, αδομερείς άμμους, λεπτόκοκκους ψαμμίτες και κροκαλοπαγή ισχυρής συνοχής, εμφανίζουν μικρή υδροπερατότητα που προκαλεί αύξηση της επιφανειακής απορροής δημιουργώντας κλάδους που συνδέονται μεταξύ τους με ακανόνιστη διακλάδωση και σχηματίζουν ένα υδρογραφικό δίκτυο που μπορεί να χαρακτηριστεί ως δενδρικό (χάρτες 8, 10).

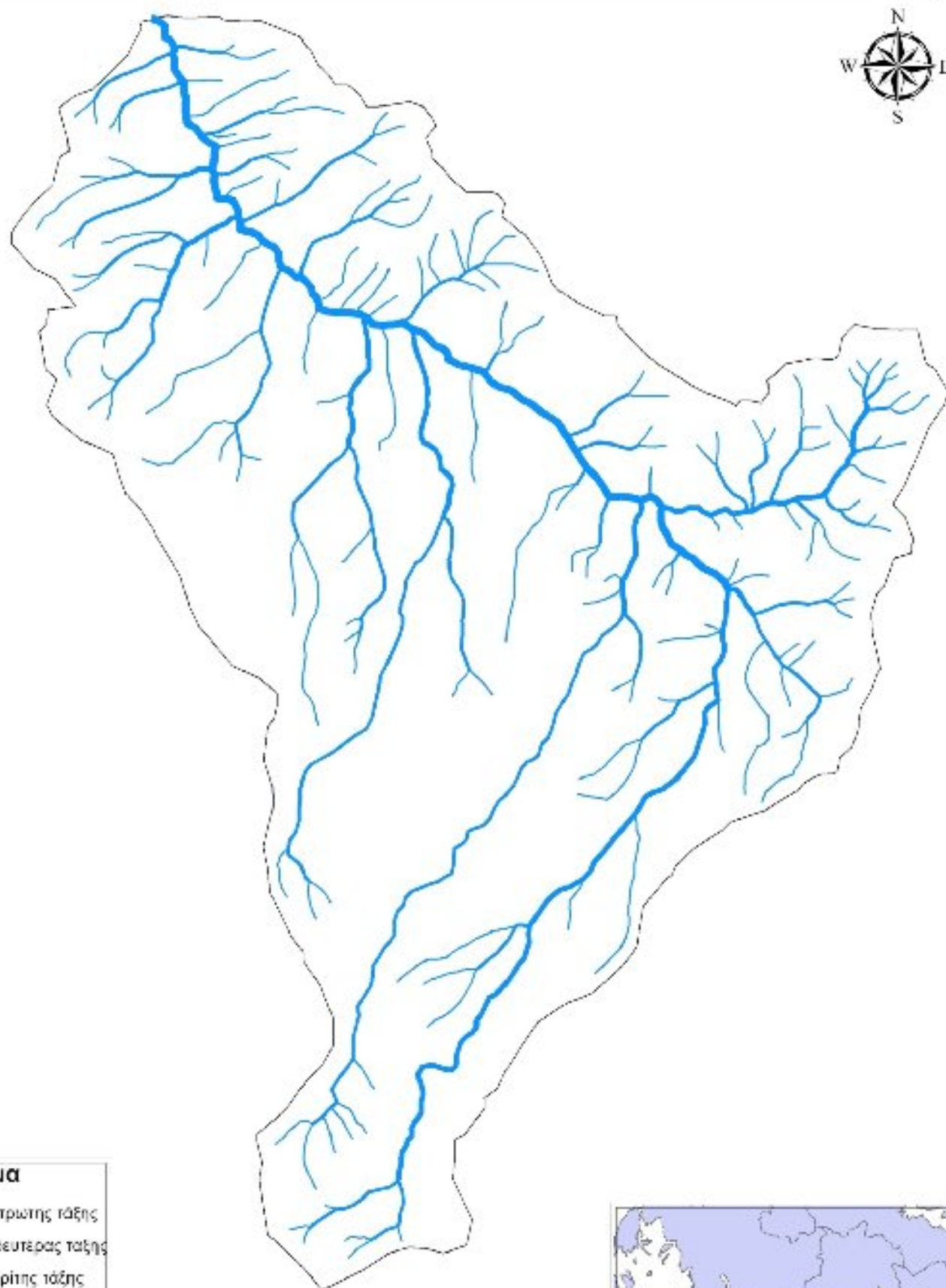
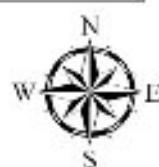
Στο νότιο τμήμα της λεκάνης, το δίκτυο που αποστραγγίζει τις βόρειες πλαγές του όρου Παναχαϊκό είναι επηρεασμένο από την μεγάλη κλίση του αναγλύφου, την τεκτονική δομή στην περιοχή και τις λιθολογικές ιδιαιτερότητες. Η ύπαρξη δύο ρηγμάτων με διεύθυνση ανατολή-δύση και δύο άλλων ρηγμάτων με διεύθυνση Νοτιοδυτικά - Βορειοανατολικά τα οποία τέμνονται δημιουργούν ένα βύθισμα στη

Νοτιοδυτική πλευρά της λεκάνης και έχουν βοηθήσει την ανάπτυξη πλευρικών κορημάτων στις παρυφές του όρους Παναχαϊκό. Και οι εναλλαγές σχηματισμών όπως πελαγικοί ασβεστόλιθοι, μικρολατιποπαγείς ασβεστόλιθοι με πυριτικό υλικό, ρουδίστες, φλύσχη και κερατολίθων δημιουργούν ένα υδρογραφικό δίκτυο παράλληλου τύπου το οποίο είναι αισθητά αραιότερο, με μεμονωμένους κλάδους μικρών τάξεων, μεγάλου μήκος μέχρι (5km). Ο ένας κλάδος τρίτης τάξης (ΠΙ3) ακολουθεί την διεύθυνση του ρήγματος που αναπτύσσεται στην περιοχή αυτή της λεκάνης.

Το βορειοδυτικό τμήμα της λεκάνης αποστραγγίζεται από ένα υδρογραφικό δίκτυο παράλληλης μορφής. Ο παράλληλος τύπος δικτύων εμφανίζεται σε περιοχές με εμφανείς κλίσεις κλιτύων ή εκεί όπου η γεωλογική δομή υποχρεώνει τον σχηματισμό κλάδων σε κανονικά διαστήματα με σχεδόν παράλληλη διάταξη (Schum S.1977). Στο τμήμα αυτό του υδρογραφικού δικτύου δεν υπάρχουν μεγάλες κλίσεις γιατί τα όρη Μαύρο Κούτσουρο (364m) και Πύργος (410m) των οποίων το δίκτυο αποστραγγίζει την ανατολική πλευρά τους δεν έχουν μεγάλο υψόμετρο. Ο συνδυασμός των διαπερατών – αδιαπέραστων σχηματισμών κυανούχων μαργών και αργίλων και κροκαλοπαγών βοήθησε την ανάπτυξη ποτάμιων ρευμάτων παράλληλης μορφής που συμβάλουν με την κεντρική κοίτη του Βολιναίου.

Στις βορειοανατολικές περιοχές της λεκάνης οι σχηματισμοί είναι ηλικίας Πλειοκαίνου – Πλειστοκαίνου και αποτελούνται από εναλλαγές περατών, ημιπερατών και στεγανών στρωμάτων. Τα στρώματα αυτά όπως έχει ήδη αναφερθεί αποτελούνται από μάργες, αργίλους, λεπτόκοκκους ψαμμίτες, ανδρομερείς άμμους και κροκαλοπαγή. Το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής αυτής μπορεί να χαρακτηριστεί ως παράλληλης μορφής. Η γεωλογική και τεκτονική δομή έχει επιδράσει αναγκάζοντας πολλούς κλάδους μικρών τάξεων να συμβάλουν, σχεδόν σε ορθή γωνία με το κύριο ποτάμιο ρεύμα. Στο μεγαλύτερο μήκος της κοίτης του ποταμού παρατηρούνται αρκετοί κλάδοι πρώτης τάξης να συμβάλουν απ' ευθείας στο κύριο ποτάμιο ρεύμα.

**ΧΑΡΤΗΣ 8: ΧΑΡΤΗΣ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ  
ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ**



**Υπόμνημα**

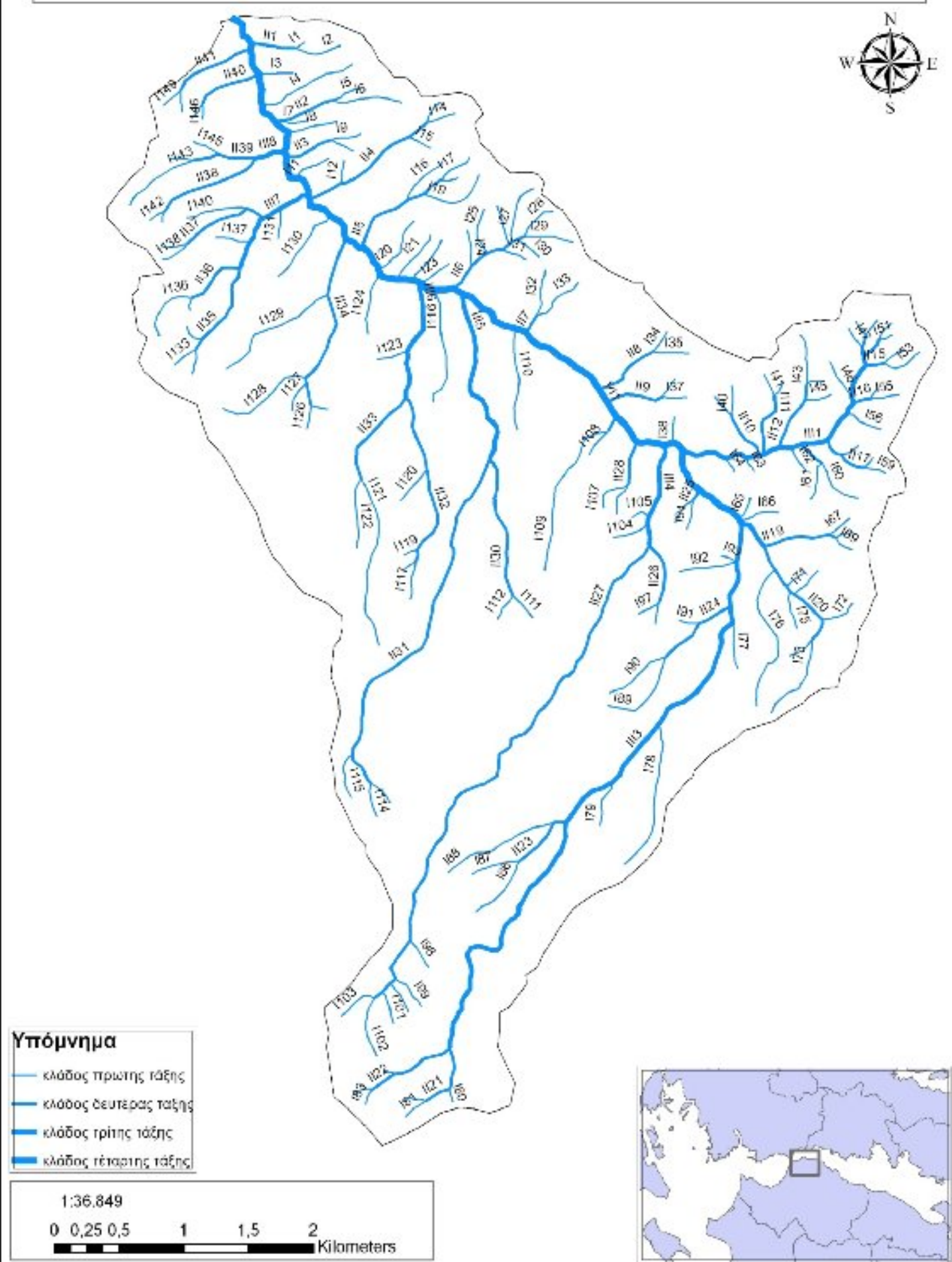
- κλάδος πρώτης τάξης
- κλάδος δεύτερης τάξης
- κλάδος τρίτης τάξης
- κλάδος τέταρτης τάξης

1:37,000

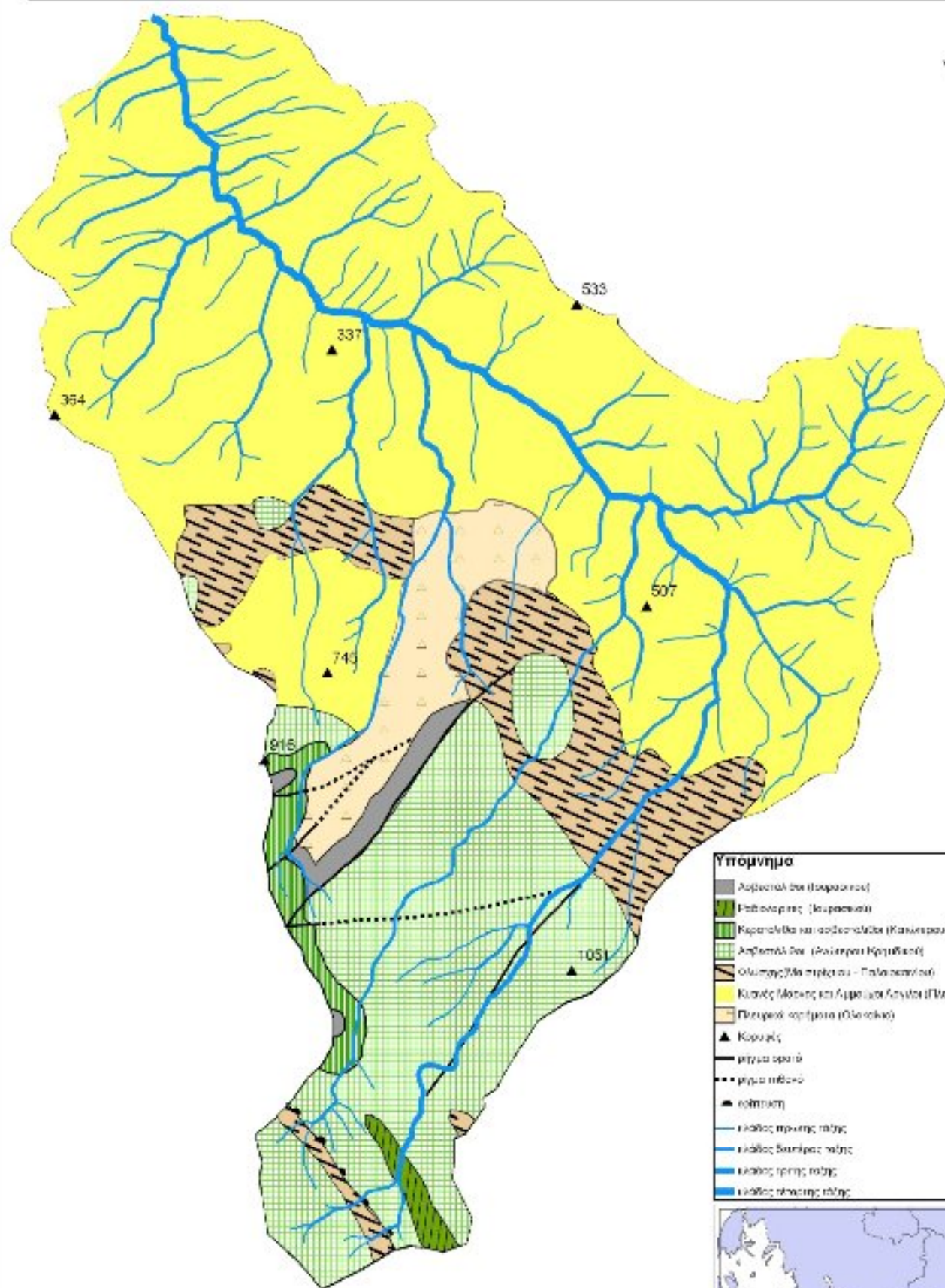
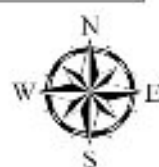
0 0,25 0,5 1 1,5 2 Kilometers



# ΧΑΡΤΗΣ 9: ΑΡΙΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΤΑ STRAHLER



# ΧΑΡΤΗΣ 10: ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ



## Υπόμνημα

- Αρβυλάκια (Ποταμίσια)
- Περίοδος (Ποταμίσια)
- Καρανίτσα και Καρανίτσα (Καρανίτσα-Καρανίτσα)
- Αρβυλάκια (Καρανίτσα-Καρανίτσα)
- Ομίχλη/Μεταίχνη (Ποταμίσια)
- Καρανίτσα και Αρβυλάκια (Ποταμίσια - Ποταμίσια)
- Περίοδος (Ποταμίσια)
- ▲ Κορυφή
- πηγή ορεινή
- πηγή πεδινή
- ▲ ομίχλη
- κλάδος πρώτης τάξης
- κλάδος δεύτερης τάξης
- κλάδος τρίτης τάξης
- κλάδος τέταρτης τάξης

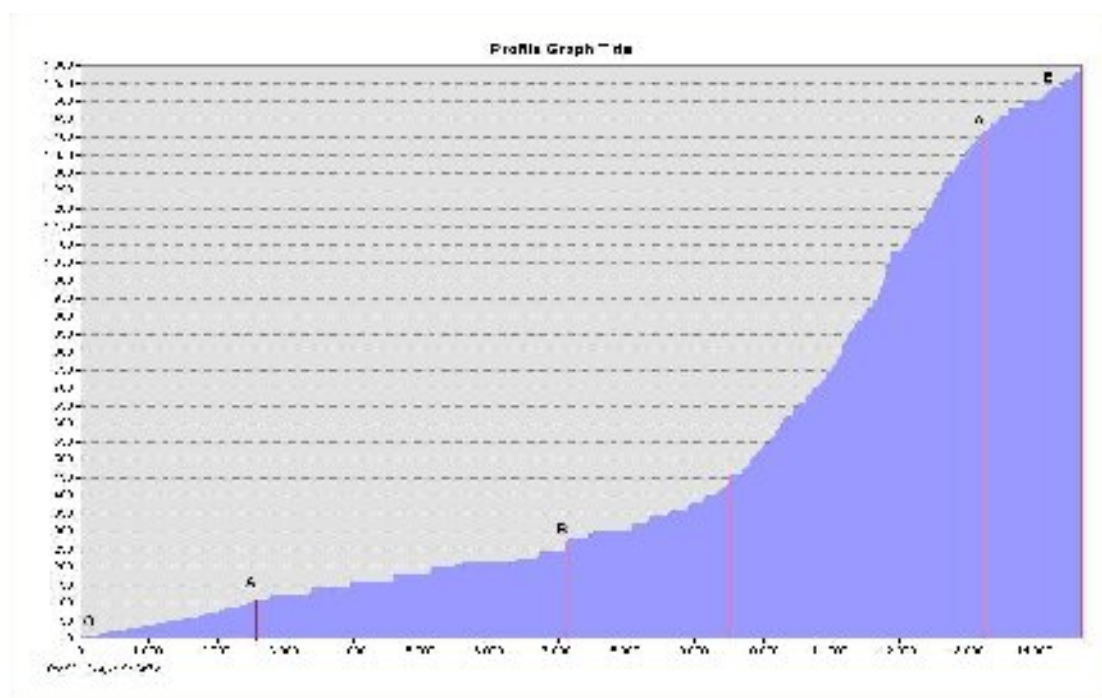
1:37,000

0 0,25 0,5 1 1,5 2 Kilometers



## 5.2 ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΟΜΗ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ

Η ένταση των διεργασιών διάβρωσης και απόθεσης κατά μήκος του ποταμού εξαρτάται εκτός από την κλίση της κοίτης και από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της εκάστοτε περιοχής όπως τη βλάστηση, τη λιθολογία, την παροχή και στερεοπαροχή του ποταμού στη συγκεκριμένη θέση και άλλα (Καρύμπαλης Ε., 1996).



Σχήμα 6. Επιμήκης τομή της κεντρικής κοίτης του Βολιναίου ποταμού.

Από την επιμήκη τομή της κεντρικής κοίτης του Βολιναίου ποταμού γίνεται φανερό ότι ο ποταμός μπορεί να διακριθεί σε πέντε επιμέρους τμήματα (Σχήμα 6).

Το πρώτο τμήμα εκτείνεται από τις εκβολές του ποταμού έως το σημείο (Α) που απέχει 2,2 km από τις εκβολές. Η κλίση της κοίτης στο τμήμα αυτό είναι 4,5% και αντιστοιχεί στη διαδρομή του ποταμού στο δελταϊκό του ριπίδιο.

Στο τμήμα από το σημείο (Α) έως το σημείο (Β) υπάρχουν μικρής κλίμακας ανωμαλίες που πρέπει να αποδοθούν σε λιθολογικά αίτια όπως επιφανειακές εμφανίσεις ανθεκτικών στη διάβρωση πετρωμάτων. Το τμήμα αυτό μπορεί να χαρακτηριστεί σαν πεδινό ήπιων κλίσεων, έχει μήκος 4.545m και μέση κλίση κοίτης περίπου 3,9%.

Στο τμήμα της διαδρομής του ποταμού από το σημείο (B) μέχρι το σημείο (Γ) δεν παρουσιάζονται άξια λόγου σημεία κάμψης. Το τμήμα αυτό έχει μήκος 2.453m και εμφανίζει μεγαλύτερη κλίση κοίτης που φτάνει το 7,3%.

Η σημαντικότερη κλίση της κοίτης του Βολιναίου ποταμού εντοπίζεται από το σημείο (Γ) ως το σημείο (Δ). Η επιμήκης τομή αντιστοιχεί στον μεγαλύτερο παραπόταμο του δικτύου που αποστραγγίζει τις νότιες πλαγιές του Παναχαϊκού όρους. Η σημαντικότερη ανωμαλία εντοπίζεται σε αυτό το ορεινό τμήμα και το πιθανότερο αίτιο είναι η εμφάνιση των ασβεστόλιθων, και ενός ρήγματος που έχει διεύθυνση κάθετα στη ροή του κλάδου αυτού. Το τμήμα αυτό έχει μήκος 3.782 m και παρουσιάζει μέση κλίση 25,9%.

Το επόμενο τμήμα που αντιστοιχεί από το σημείο (Δ) μέχρι το (Ε) ανήκει στο νοτιότερο ορεινό τμήμα και είναι η ανώτερη διαδρομή του ποταμού. Έχει μήκος 1323m και μέση κλίση 10,5%. Η μεγάλη κλίση στο συγκεκριμένο ορεινό τμήμα πρέπει να οφείλεται στην εμφάνιση ανθεκτικών στη διάβρωση ασβεστόλιθων και κερατολίθων. Εντούτοις η κλίση στο τμήμα αυτό είναι μικρότερη από το προηγούμενο.

## **6. ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ**

### **6.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Οι συνθήκες ροής των υδρογραφικών δικτύων ρυθμίζονται από ορισμένους παράγοντες όπως την λιθολογία, την τεκτονική, τις κλίσεις του γήινου ανάγλυφου, το κλίμα, τις ανθρώπινες επεμβάσεις και άλλα. Η εξέλιξη ενός υδρογραφικού δικτύου όπως είναι φυσικό επηρεάζεται και ελέγχεται από την οιαδήποτε μεταβολή ενός ή περισσότερων από τους παράγοντες αυτούς (Κ. Παυλόπουλος).

Όπως έχει αναφερθεί η ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού προϋποθέτει την μέτρηση και τον υπολογισμό μορφομετρικών παραμέτρων και δεικτών των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου και των λεκανών απορροής τους, την στατιστική τους επεξεργασία και τον προσδιορισμό μορφομετρικών παραμέτρων και δεικτών των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου και των λεκανών απορροής τους, την στατιστική τους επεξεργασία και τον προσδιορισμό των θετικών ή αρνητικών αποκλίσεων τους από τις τιμές που αντιπροσωπεύουν σε ιδανικές συνθήκες.

### **6.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΤΑ HORTON**

#### **6.2.1 ΟΙ ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ HORTON**

Πρώτος ο Horton υποστήριξε την άποψη ότι η ανάπτυξη κάθε υδρογραφικού δικτύου ακολουθεί ορισμένους φυσικούς νόμους. Διατύπωσε έτσι τρεις νόμους που πρέπει να διέπουν την ανάπτυξη και διαμόρφωση των υδρογραφικών δικτύων όταν αυτά αναπτύσσονται σε μία περιοχή με σταθερές κλιματικές συνθήκες χωρίς τεκτονικές κινήσεις και με ενιαία λιθολογία.

#### **6.2.2 1<sup>ΟΣ</sup> ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ HORTON (ΣΧΕΣΗ ΑΡΙΘΜΟΥ ΚΛΑΔΩΝ)**

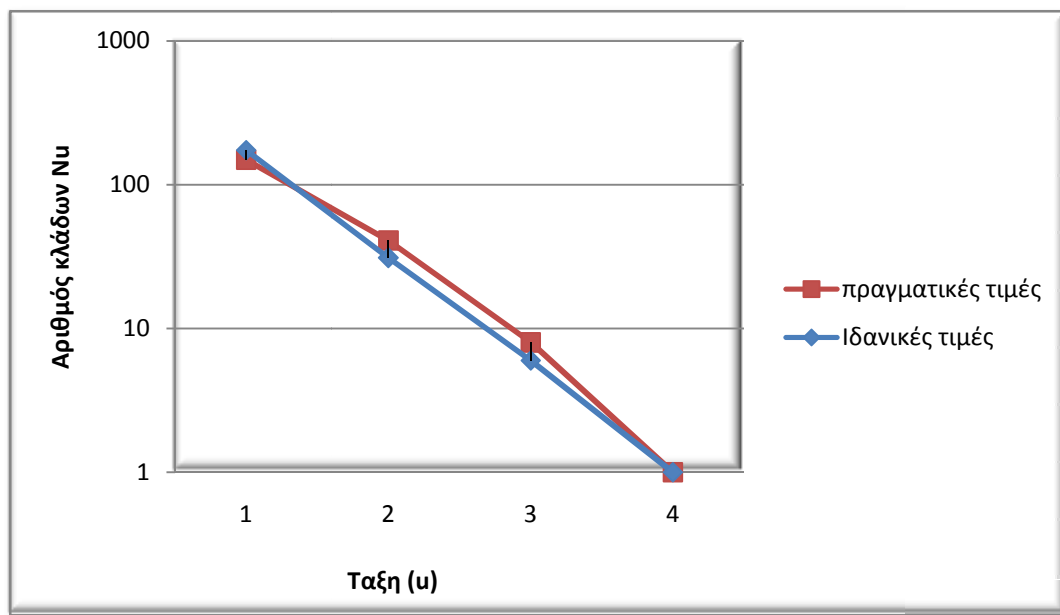
Ο πρώτος νόμος του Horton ονομάζεται και νόμος του αριθμού των κλάδων και αναφέρετε στη σχέση του αριθμού των κλάδων κάθε τάξης ενός υδρογραφικού δικτύου. Για την διερεύνηση της σχέσεις μεταξύ του αριθμού των κλάδων του

υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού μετρήθηκε ο αριθμός των κλάδων ανά τάξη (Nu) και υπολογίστηκαν οι λόγοι διακλάδωσης (Rb), ο ιδανικός αριθμός κλάδων κάθε τάξης και τα ποσοστά απόκλισης των πραγματικών από τις ιδανικές τιμές (Πίνακας 5) επίσης σχεδιάστηκε και η γραφική παράσταση της σχέσης πραγματικών – ιδανικών τιμών (Σχήμα 7)

| Τάξη u | Αριθμός κλάδων Nu | Λόγος διακλάδωσης Rb | Μέσος λόγος διακλάδωσης $\overline{Rb}$ | Ιδανική τιμή | Απόκλιση % από την ιδανική τιμή |
|--------|-------------------|----------------------|-----------------------------------------|--------------|---------------------------------|
| I      | 149               | 3.634                | 5,586                                   | 174          | -14,63%                         |
| II     | 41                |                      |                                         | 31           | 32,25%                          |
| III    | 8                 | 5,125                |                                         | 6            | 33,33%                          |
| IV     | 1                 | 8                    |                                         | 1            | 0                               |

**Πίνακας 5** σχέση μεταξύ του αριθμού των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού και των ιδανικών τιμών κατά Horton, ανά τάξη.

Από τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνετε ότι οι κλάδοι πρώτης τάξης δικτύου είναι αριθμητικά λιγότεροι από τους ιδανικούς και συμπεραίνεται ότι το υδρογραφικό δίκτυο της πρώτης τάξης του Βολιναίου ποταμού, δεν έχει προλάβει να αποκτήσει την ιδανική ανάπτυξη από πλευράς πλήθους κλάδων. Από αυτό προκύπτει ότι το δίκτυο των κλάδων I τάξης είναι σε εξέλιξη και βρίσκεται σε στάδιο νεότητας. το νότιο τμήμα του δικτύου που αναπτύσσεται στους Αλπικούς σχηματισμούς δεν έχει διαμορφώσει κλάδους I<sup>ης</sup> τάξης. Αντίθετα το νεώτερο δίκτυο που εξελίσσεται σε Πλέο-Πλειστοκαινικές αποθέσεις έχει πολλούς I<sup>ης</sup> τάξης κλάδους. Αντίθετα παρατηρείται ότι οι κλάδοι II<sup>ης</sup> και III<sup>ης</sup> τάξης παρουσιάζουν θετικές αποκλίσεις από τις ιδανικές τιμές. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι ένα τμήμα των λεκανών απορροής των κλάδων αυτών αποτελούσε υπόλειμμα παλαιότερου υδρογραφικού δικτύου, που μεταγενέστερα ακολούθησε την αναγεννητική εξέλιξη της περιοχής εκβαθύνοντας τις κοίτες τους και διατηρώντας τις λεκάνες απορροής. Επίσης οι θετικές αποκλίσεις των II<sup>ης</sup> και III<sup>ης</sup> τάξης κλάδων μπορεί να οφείλονται στο γεγονός ότι αρκετοί από αυτούς αναπτύσσονται σε σχηματισμούς που είναι αδιαπέρατοι αποκτώντας μεγάλα μήκη.



Σχήμα 7. Γραφική παράσταση των αποκλίσεων του αριθμού των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού από τις ιδανικές τιμές ανά τάξη

Πολλοί κλάδοι πρώτης τάξης απορρέουν απευθείας σε κλάδους τρίτης και τετάρτης τάξης γεγονός που προκαλεί ανωμαλίες διαδοχική κατά τάξη απορροή του δικτύου.

### 6.2.3 2<sup>ος</sup> ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ HORTON (ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΚΛΑΔΩΝ)

Ο δεύτερος νόμος του Horton, αναφέρεται στο μήκος των κλάδων ενός υδρογραφικού δικτύου. Η εφαρμογή του νόμου οδήγησε σε παρατηρήσεις σχετικά με τη σχέση μεταξύ του μέσου μήκους των κλάδων ανά τάξη του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

Σύμφωνα με το 2<sup>ο</sup> νόμο: Τα μέσα μήκη των διαδοχικά μεγαλύτερης τάξης κλάδων ενός υδρογραφικού δικτύου, τείνουν να σχηματίσουν μια αύξουσα γεωμετρική ακολουθία, της οποίας πρώτος όρος είναι το μέσο μήκος των κλάδων πρώτης τάξης και λόγος, ο λόγος του μήκους (Κ. Παυλόπουλος, Ε. Καρύμπαλης, 2003).

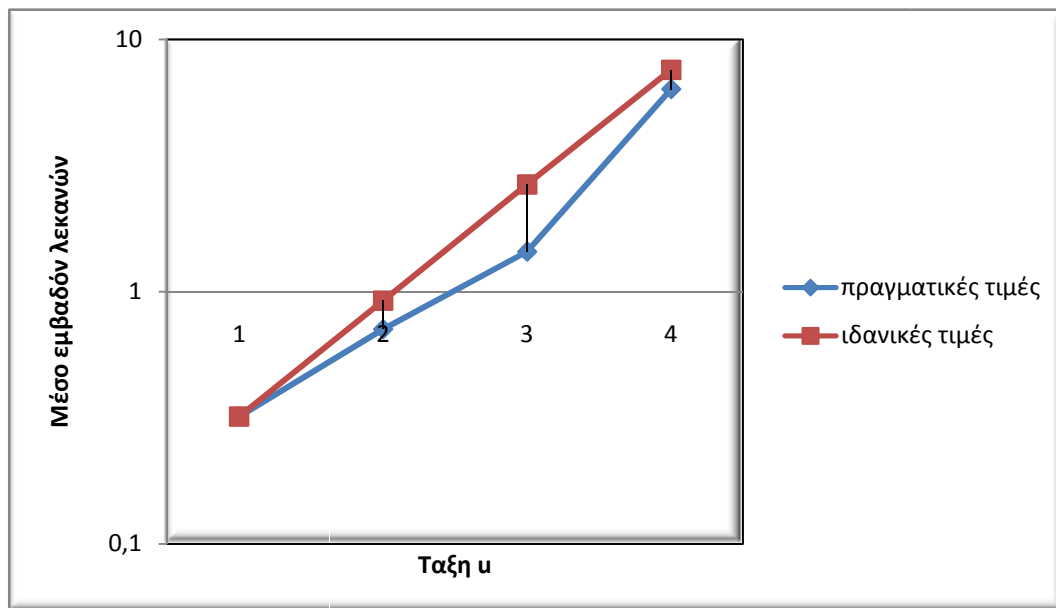
Ο νόμος αυτός εφαρμόστηκε με δύο τρόπους. Αρχικά χρησιμοποιώντας τα καθαρά μήκη των κλάδων και στην συνέχεια τα αθροιστικά μήκη ανα τάξη.

Για τη διερεύνηση της σχέσης αυτής του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού κατασκευάστηκαν ο Πίνακας 6 ο οποίος περιλαμβάνει τα μέσα «καθαρά» μήκη των κλάδων ανά τάξη, τους λόγους μήκους (RL) και τις αποκλίσεις των πραγματικών από τις ιδανικές τιμές κατά Horton, και η γραφική παράσταση του Σχήματος 8 που απεικονίζει τη σχέση πραγματικών ιδανικών τιμών.

| Τάξη (u) | Μέσο μήκος κλάδων σε km (Lu) | Λόγος μήκους (RL) | Μέσος λόγος μήκους ( $\overline{RL}$ ) | Ιδανικό μήκος κλάδων σε km | Απόκλιση % από την ιδανική τιμή |
|----------|------------------------------|-------------------|----------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| I        | 0,32                         | 2,21              | 2,88                                   | 0,32                       | 0%                              |
| II       | 0,71                         |                   |                                        | 0,92                       | -21,9%                          |
| III      | 1,44                         | 2,02              |                                        | 2,66                       | -45,86%                         |
| IV       | 6,34                         | 4,4               |                                        | 7,56                       | -16,13%                         |

**Πίνακας 6. Σχέση μεταξύ του μέσου «καθαρού» μήκους των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού και των ιδανικών τιμών κατά Horton ανά τάξη**

Από την σύγκριση του μέσου μήκους των κλάδων ανά τάξη με τις ιδανικές τιμές κατά Horton παρατηρείται ότι υπάρχει μεγάλη αρνητική απόκλιση των πραγματικών από τις ιδανικές τιμές. Οι αρνητικές αποκλίσεις που εμφανίζουν όλες οι τάξεις δείχνουν ότι το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού βρίσκεται σε στάδιο νεότητας. Για τις αρνητικές αποκλίσεις του υδρογραφικού δικτύου ευθύνονται η γεωλογική, η τεκτονική και η λιθολογική δομή της περιοχής. Πιθανώς όμως να ευθύνεται και η μέση τιμή των κλάδων πρώτης, δεύτερης και τρίτης τάξης που αναπτύσσονται στο νότιο τμήμα της λεκάνης, που αποκτούν μεγαλύτερο μήκος από τους αντίστοιχους που βρίσκονται στο βόρειο τμήμα αυτής. Σημαντικό ποσοστό μήκους κλάδων I<sup>ης</sup>, II<sup>ης</sup> και III<sup>ης</sup> τάξης απορρέει απευθείας στην κεντρική κοίτη του ποταμού. Την μεγαλύτερη απόκλιση παρουσιάζουν οι κλάδοι της III<sup>ης</sup> τάξης (-45%). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι κλάδοι αυτοί συμβάλλουν απευθείας με την κεντρική κοίτη του ποταμού που είναι IV<sup>ης</sup> τάξης και δεν έχουν προλάβει να αποκτήσουν ικανοποιητικό μήκος.



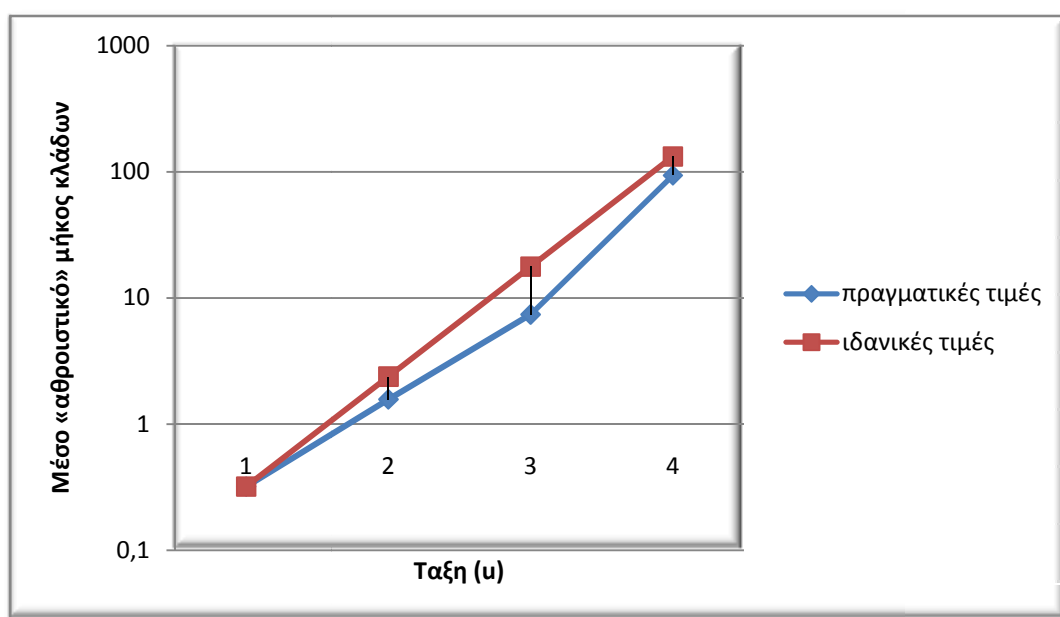
Σχήμα 8. Γραφική παράσταση των αποκλίσεων του μέσου «καθαρού» μήκους των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού από τις ιδικές τιμές ανα τάξη.

#### 6.2.4 2<sup>ος</sup> ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ HORTON (ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΟΥ «ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟΥ» ΜΗΚΟΥΣ ΚΛΑΔΩΝ)

Για τη μελέτη της σχέσης μεταξύ του «αθροιστικού» μήκους των κλάδων ανά τάξη ώστε να συγκριθούν οι παράμετροι μήκους και εμβαδού, υπολογίστηκαν τα μέσα «αθροιστικά» μήκη  $\bar{L}_{LU}$ , οι λόγοι μήκους ( $R_{SL}$ ), ο μέσος λόγος μήκους ( $\bar{r}_{SL}$ ) και οι αποκλίσεις των «αθροιστικών» μηκών από τις ιδανικές τιμές (Πίνακας 7). Λέγοντας αθροιστικά μήλη εννοείται ότι στο μήκος κάθε κλάδου προστίθεται και τα μήλη των κλάδων που απορρέουν σε αυτόν. Με τα στοιχεία του Πίνακα 7, σχεδιάστηκε η γραφική παράσταση για τη σχέση πραγματικών – ιδανικών τιμών «αθροιστικού» μήκους (Σχήμα 9).

| Τάξη | Μέσο<br>«αθροιστικό»<br>μήκος<br>κλάδων σε<br>km ( $\bar{L}_U$ ) | Λόγος<br>«αθροιστικού»<br>μήκους (RL) | Μέσος λόγος<br>«αθροιστικού»<br>μήκους ( $\bar{R}$ ) | Ιδανικό<br>«αθροιστικό»<br>μήκος<br>κλάδων σε<br>km | Απόκλιση<br>% από<br>την<br>ιδανική<br>τιμή |
|------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| I    | 0.32                                                             |                                       | 7.43                                                 | 0.32                                                | 0%                                          |
| II   | 1.57                                                             | 4.90                                  |                                                      | 2.38                                                | -34.08%                                     |
| III  | 7.39                                                             | 4.70                                  |                                                      | 17.76                                               | -58.38%                                     |
| IV   | 93.43                                                            | 12.77                                 |                                                      | 132.31                                              | -28.95%                                     |

Πίνακας 7. Σχέση μεταξύ του μέσου «αθροιστικού» μήκους των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου Βολιναίου ποταμού και των ιδανικών τιμών κατά Horton ανά τάξη



Σχήμα 9. Γραφική παράσταση των αποκλίσεων του μέσου «αθροιστικού» μήκους των κλάδων υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού από τις ιδανικές τιμές, ανά τάξη.

Συγκρίνοντας τους Πίνακες 6 και 7 παρατηρείται ότι οι μέσοι λόγοι μήκους αυξήθηκαν, όπως και οι αποκλίσεις των πραγματικών τιμών από τις ιδανικές τιμές. Μεγαλύτερη απόκλιση και εδώ εμφανίζεται στην ΙΙ<sup>η</sup> τάξη (-58,38%). Οι αποκλίσεις όλων των τάξεων είναι αρνητικές. Από την σύγκριση των αποτελεσμάτων της εφαρμογής του 2<sup>ου</sup> νόμου χρησιμοποιώντας καθαρά και αθροιστικά μήκη, παρατηρούνται μεταβολές στις απόλυτες τιμές των αποκλίσεων των πραγματικών τιμών από τις ιδανικές. Και πάλι οι μεγάλες αρνητικές αποκλίσεις αποτελούν ένδειξη του νέου σταδίου εξέλιξης που διανύουν οι επιμέρους λεκάνες του υδρογραφικού δικτύου.

Αν συγκρίνουμε τους Πίνακες 6 και 7 βλέπουμε πως οι αποκλίσεις των μέσων «αθροιστικών» μηκών των κλάδων έχουν μικρή διαφορά από εκείνες των μέσων εμβαδών των λεκανών απορροής. Από αυτά συμπεραίνουμε ότι υπάρχει αναλογία μεταξύ του μήκους των κλάδων και του εμβαδού των περιοχών που αποστραγγίζουν.

#### **6.2.5 3<sup>ος</sup> ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ HORTON (ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΟΥ ΕΜΒΑΔΟΥ ΛΕΚΑΝΩΝ)**

Με τον 3<sup>ο</sup> νόμο του Horton εκφράζεται η σχέση που παρατηρείται μεταξύ του εμβαδού των λεκανών απορροής των διάφορων τάξεων ενός υδρογραφικού δικτύου. Σύμφωνα με τον νόμο αυτόν: «το μέσο εμβαδόν των διαδοχικά μεγαλύτερης τάξης λεκανών απορροής ενός υδρογραφικού δικτύου, τείνει να σχηματίζει μία αύξουσα γεωμετρική ακολουθία, της οποίας πρώτος όρος είναι το μέσο εμβαδόν των λεκανών των κλάδων πρώτης τάξης και λόγος, ο λόγος του εμβαδού (RA)». (Horton, 1945)

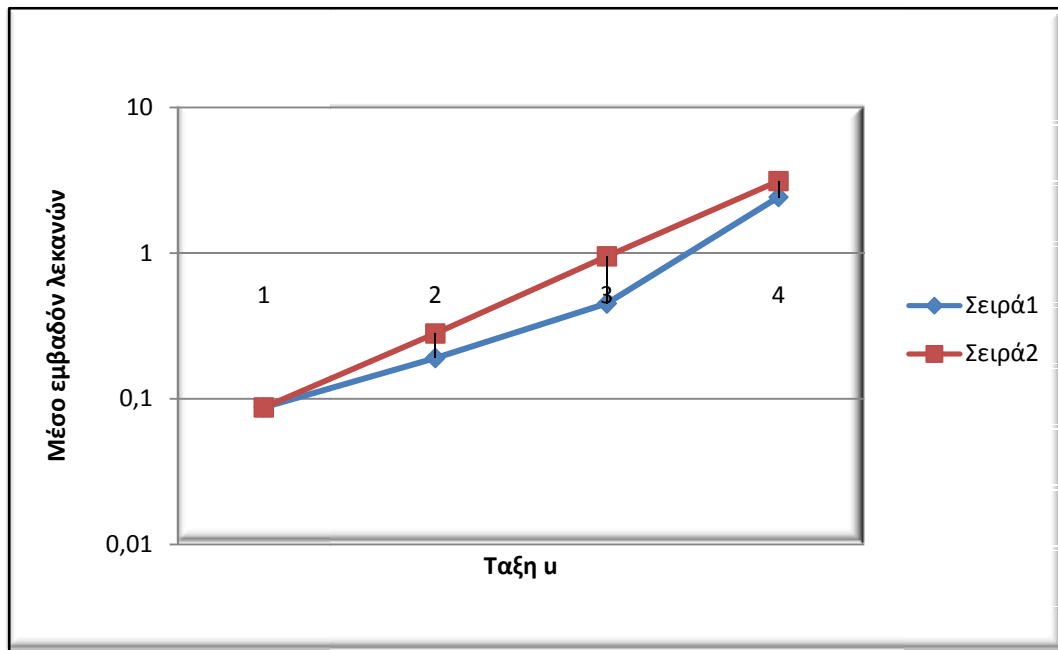
Για τη μελέτη της σχέσης μεταξύ του μέσου εμβαδού των λεκανών απορροής του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού, υπολογίσθηκαν τα εμβαδά των λεκανών απορροής ανά τάξη (Au), οι λόγοι εμβαδών (RA), ο μέσος λόγος εμβαδού ( $\overline{RA}$ ), οι ιδανικές τιμές μέσου εμβαδού ανά τάξη και τα ποσοστά απόκλισης των πραγματικών τιμών από τις ιδανικές τιμές (Πίνακας 8).

Επίσης παρατίθενται η γραφική παράσταση της σχέσης πραγματικών — ιδανικών εμβαδών ανά τάξη (Σχήμα 10).

| Τάξη | Μέσο<br>εμβαδόν<br>λεκανών σε<br>km <sup>2</sup> | Λόγος<br>εμβαδού<br>(R <sub>A</sub> ) | Μέσος<br>λόγος<br>εμβαδού<br>( $\bar{\bar{}}$ ) | Ιδανικό<br>εμβαδόν<br>λεκανών σε<br>km <sup>2</sup> | Απόκλιση %<br>από την<br>ιδανική τιμή |
|------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| I    | 0,087                                            | 2,18                                  | 3,30                                            | 0,087                                               | 0%                                    |
| II   | 0,19                                             | 2,36                                  |                                                 | 0,95                                                | -32,14%                               |
| III  | 0,45                                             | 5,37                                  |                                                 | 0,95                                                | -52,63%                               |
| IV   | 2,42                                             |                                       |                                                 | 3,12                                                | -31,41%                               |

**Πίνακας 8. Σχέση μεταξύ του μέσου εμβαδού των λεκανών του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού και των ιδανικών τιμών κατά Horton, ανα τάξη.**

Τόσο από τον Πίνακα 8 όσο και από τη γραφική παράσταση του Σχήματος 10, γίνεται φανερό πως οι αποκλίσεις των πραγματικών εμβαδών από τα ιδανικά, είναι αρνητικές για όλες τις τάξεις, με μεγαλύτερη εκείνη των λεκανών των κλάδων της III<sup>ης</sup> τάξης (52,63%). Συνεπώς οι κλάδοι του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού και ιδιαίτερα εκείνοι που ανήκουν στην III<sup>η</sup> τάξη, αποστραγγίζουν σημαντικά μικρότερου εμβαδού περιοχές, από ότι αν η ανάπτυξή τους ήταν ιδανική. Οι αρνητικές αποκλίσεις μπορεί να οφείλονται στο νέο στάδιο εξέλιξης που διανύει το δίκτυο, αλλά σημαντικό ρόλο παίζει και ο έλεγχος που ασκείται από το γεωλογικό, λιθολογικό και το τεκτονικό καθεστώς της περιοχής. Οι κλάδοι λόγω της πρόσφατης τεκτονικής ανόδου της περιοχής προκαλούν διάβρωση σε βάθος δημιουργώντας λεκάνες με απότομες κλιτύες και μικρό εμβαδό όπως συμβαίνει στο βορειοανατολικό τμήμα της λεκάνης απορροής. Επίσης η επιμήκυνση της κεντρικής κοίτης του Βολιναίου ποταμού που πιθανά οφείλεται στην οπισθοδρομούσα διάβρωση υποχρεώνει αρκετά ποτάμια I<sup>ης</sup> και II<sup>ης</sup> τάξης να αναπτύξουν τις λεκάνες απορροής τους πλευρικά του κεντρικού ποταμού, οπότε περιορίζεται η δυνατότητα απόκτησης της έκτασης που απαιτείται για την ομαλή αποστράγγιση της περιοχής. Οι λεκάνες όλων των τάξεων στο νότιο τμήμα της περιοχής είναι μεγαλύτερες και είναι πιθανό να αποτελούσαν υπολείμματα ενός παλαιότερου και μεγαλύτερου σε έκταση υδρογραφικού δικτύου ενώ στο βόρειο τμήμα όπου υπάρχουν οι πρόσφατοι σχηματισμοί το δίκτυο είναι νεώτερο.



Σχήμα 10. Γραφική παράσταση των αποκλίσεων του μέσου εμβαδού των λεκανών απορροής των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού από τις ιδανικές τιμές, ανά τάξη.

## 7.ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

### 7.1 ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ (DRAINAGE DENSITY)

Η υδρογραφική πυκνότητα είναι ο λόγος του συνολικού μήκους των κλάδων όλων των τάξεων που βρίσκονται εντός της λεκάνης απορροής προς το εμβαδόν της λεκάνης. Η παράμετρος αυτή εκφράζει δηλαδή τον αριθμό των km κοίτης ποτάμιου ρεύματος που διατηρείται από επιφάνεια αποστράγγισης 1km<sup>2</sup> (Κ. Παυλόπουλος, Ε. Καρύμπαλης).

Η υδρογραφική πυκνότητα μαζί με την υδρογραφική συχνότητα συνθέτουν την υδρογραφική υφή (drainage texture) μιας λεκάνης. Υψηλές τιμές πυκνότητας και συχνότητας είναι ένδειξη λεπτής υδρογραφικής υφής, ενώ χαμηλές τιμές υδρογραφικής πυκνότητας και συχνότητας χαρακτηρίζουν τραχεία υδρογραφική υφή. Οι παράμετροι της υδρογραφικής υφής εξαρτώνται από το κλίμα της περιοχής, τις φυσικές ιδιότητες του πετρώματος και του εδαφικού καλύμματος, τη βλάστηση και το ανάγλυφο.

Οι τιμές της παραμέτρου για τη λεκάνη απορροής του Βολιναίου κυμαίνονται μεταξύ 0,48 και 149,2 όπως φαίνεται παρουσιάζουν αρκετά μεγάλο εύρος. Η μικρότερη τιμή πυκνότητας 0,48 ανήκει στην λεκάνη του κλάδου I121 που έχει αναπτυχθεί σε κερατόλιθο, ασβεστόλιθο και μάργες, ενώ η λεκάνη με την μεγαλύτερη τιμή είναι του κλάδου I119 και έχει σαν υπόβαθρο μάργες. Υψηλές τιμές πυκνότητας παρουσιάζουν οι λεκάνες πρώτης τάξης με σχήμα επίμηκες και με περιορισμένο εμβαδόν επιφανείας απορροής. Οι κλάδοι αυτοί βρίσκονται σε νέο στάδιο εξέλιξης και δεν έχουν διαμόρφωση πλήρως τη λεκάνη απορροής τους ώστε να αποκτήσουν ισορροπία μεταξύ μήκους και εμβαδού. Στο Πίνακα 9 που ακολουθεί παρατίθενται οι μέσες τιμές πυκνότητας όπως υπολογίστηκαν για το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού στο σύνολό του αλλά και για τις λεκάνες που αναπτύσσονται σε μάργες, ασβεστόλιθους και σε σχηματισμούς του φλύσχη.

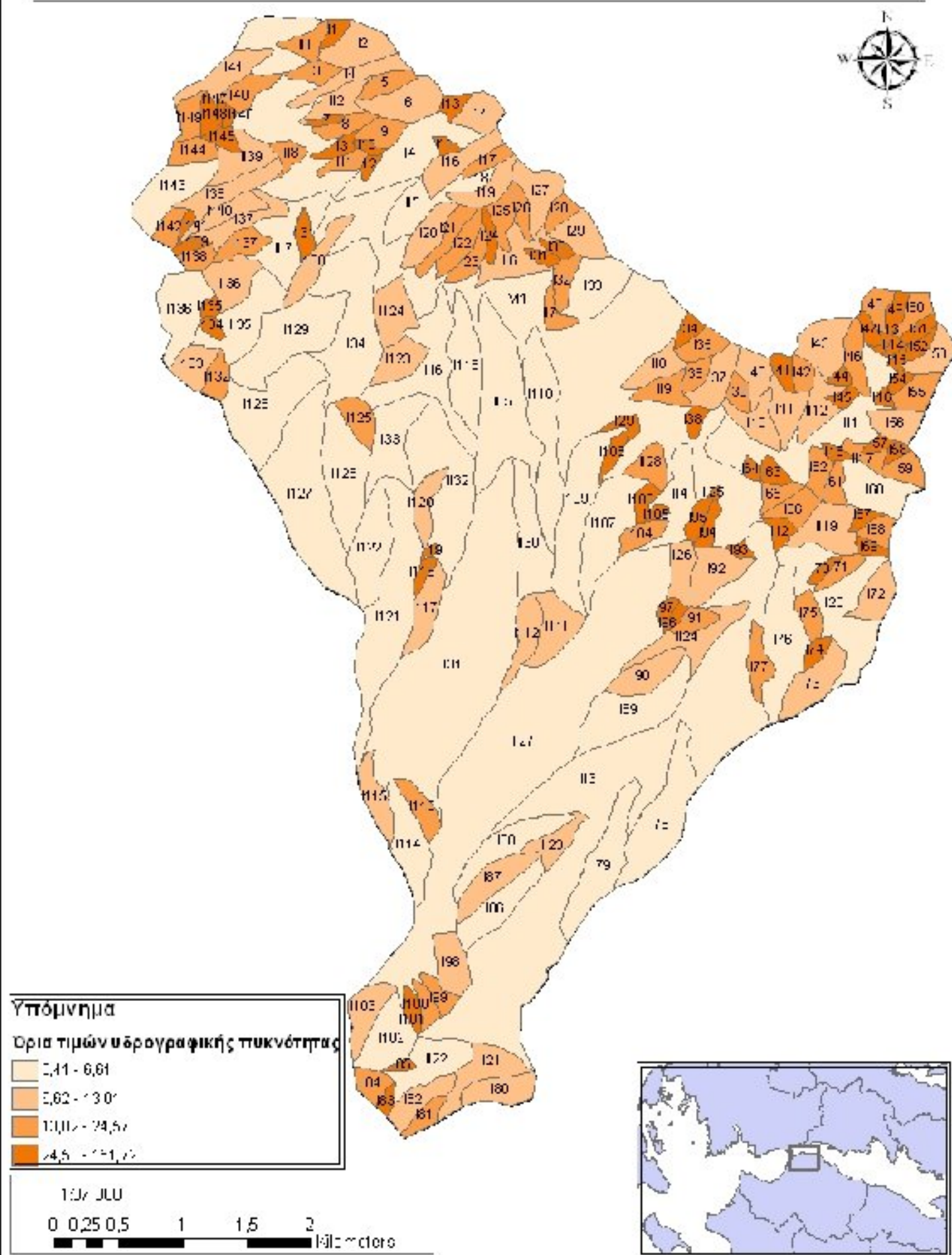
Παρατηρώντας τον Πίνακα 9 διαπιστώνεται ότι οι κλάδοι πρώτης τάξης έχουν μεγαλύτερη μέση τιμή υδρογραφικής πυκνότητας η οποία όσο ανεβαίνουμε τάξη μειώνεται. Οι χαμηλές και μέσες τιμές πυκνότητας εμφανίζονται σε κλάδους των δύο πρώτων τάξεων, που αναπτύσσονται κύρια σε Τεταρτογενείς και Νεογενείς σχηματισμούς.

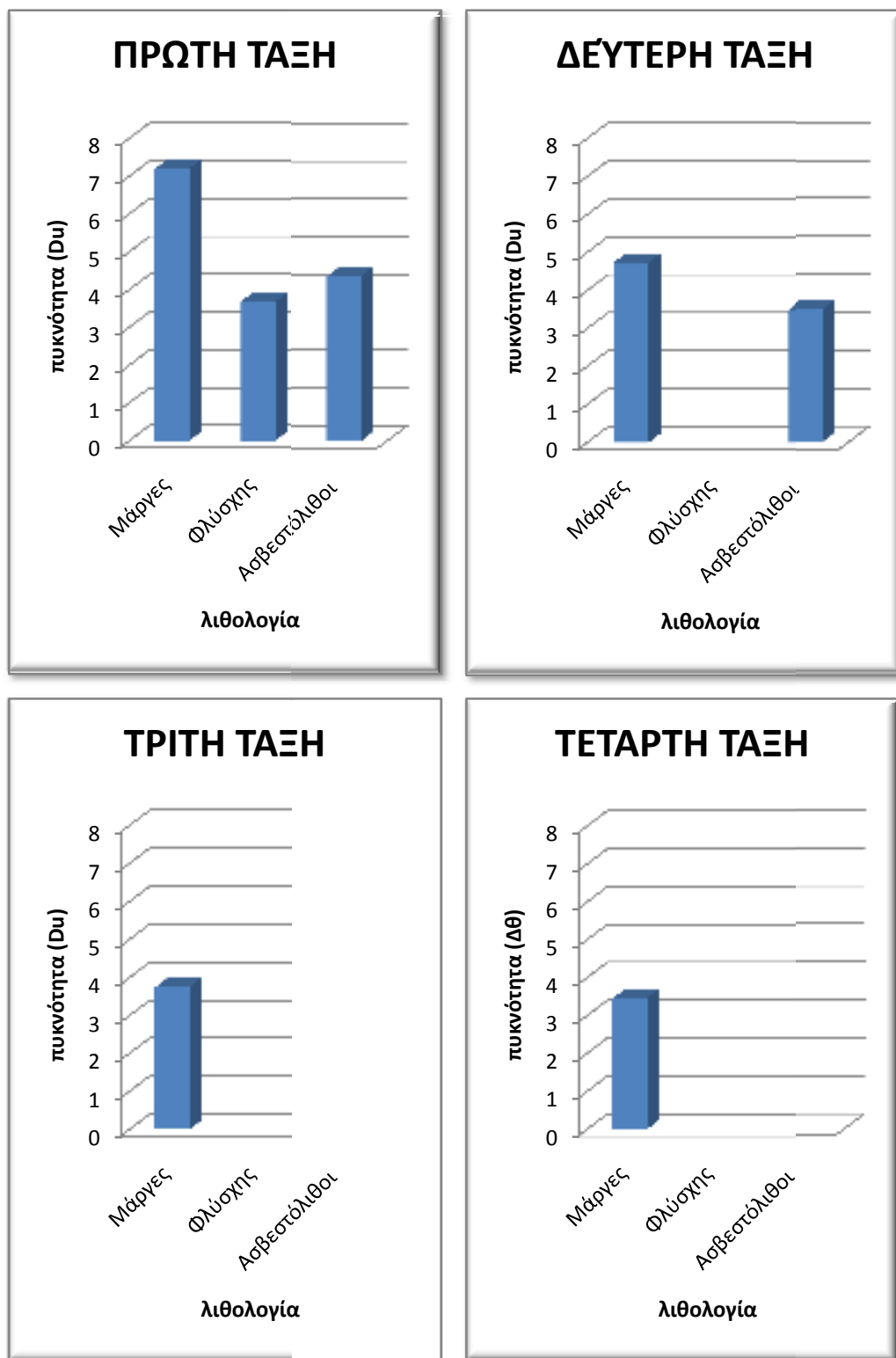
| Τάξη (u) | Υδρογραφική<br>πυκνότητα<br>(Du) | Μάργες | Φλύσχης | Ασβεστόλιθοι |
|----------|----------------------------------|--------|---------|--------------|
| I        | 6,63                             | 7,2    | 3,679   | 4,35         |
| II       | 4,43                             | 4,73   |         | 3,49         |
| III      | 3,66                             | 3,75   |         |              |
| IV       | 3,46                             | 3,46   |         |              |

**Πίνακας 9.** Μέσες τιμές υδρογραφικής πυκνότητας ανά τάξη για το σύνολο των λεκανών του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού καθώς και τις λεκάνες με υπόβαθρο τους τρεις κύριους λιθολογικούς σχηματισμούς της περιοχής μελέτης.

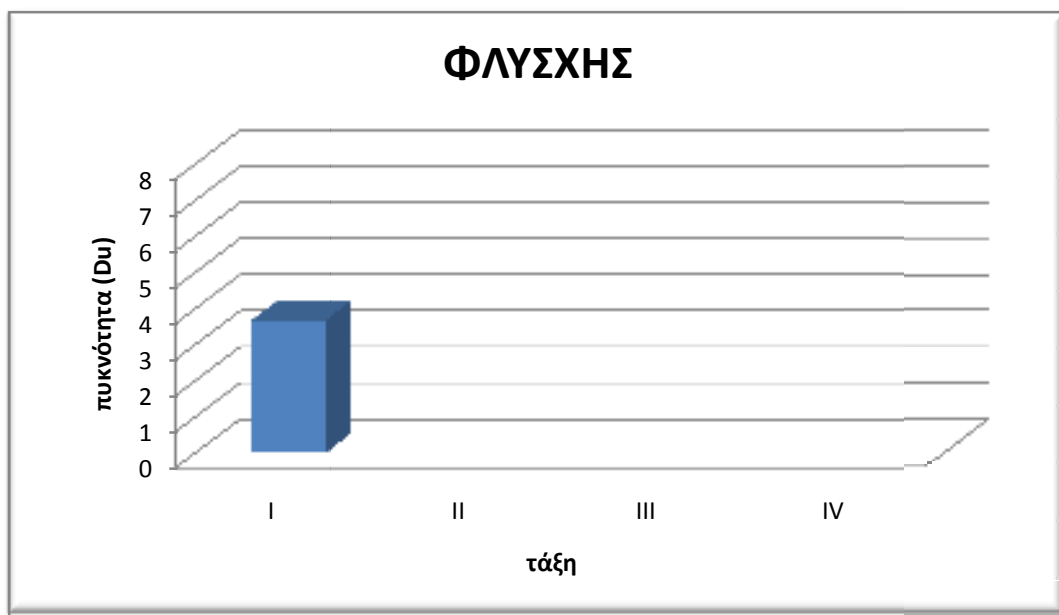
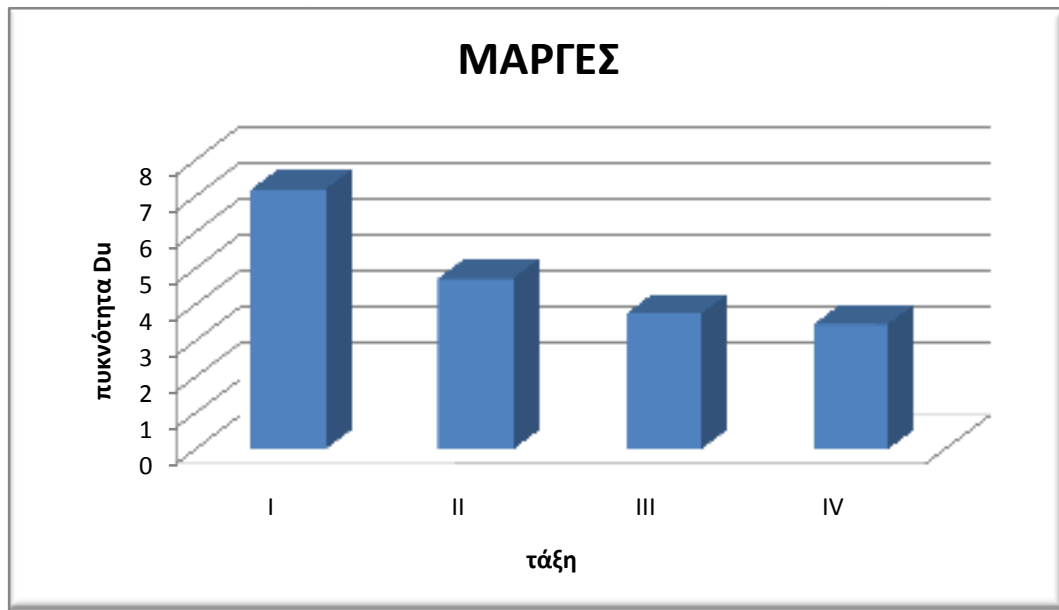
Στα διαγράμματα πυκνότητας λιθολογίας των (Σχημάτων 11, 12, 13) παρατηρείται ότι οι μέσες τιμές πυκνότητας των λεκανών των μαργών είναι μεγαλύτερες από τις μέσες τιμές των άλλων δύο λιθολογιών, για τις δύο πρώτες τάξεις. Οι υψηλές τιμές πυκνότητας που χαρακτηρίζουν τις λεκάνες που έχουν σαν υπόβαθρο μάργες είναι λόγω του αδιαπέρατου και ευδιάβρωτου χαρακτήρα των λιθολογιών από τις οποίες συνίσταται ο σχηματισμός αυτός. Τα ιδιαίτερα αυτά λιθολογικά χαρακτηριστικά έχουν σαν αποτέλεσμα την ενεργοποίηση του μηχανισμού της οπισθοδρομούσας διάβρωσης και κατά συνέπεια την επέκταση των κοιτών των κλάδων πρώτης τάξης. Στο χάρτη 11 της γεωγραφικής κατανομής των τιμών της υδρογραφικής πυκνότητας παρατηρείται μεγαλύτερη πυκνότητα στο βόρειο και βόρειο ανατολικό τμήμα όπου κυριαρχούν μάργες και αμμώχοι άργιλοι και οι βροχοπτώσεις είναι αρκετά υψηλές τη μεγαλύτερη διάρκεια του έτους.

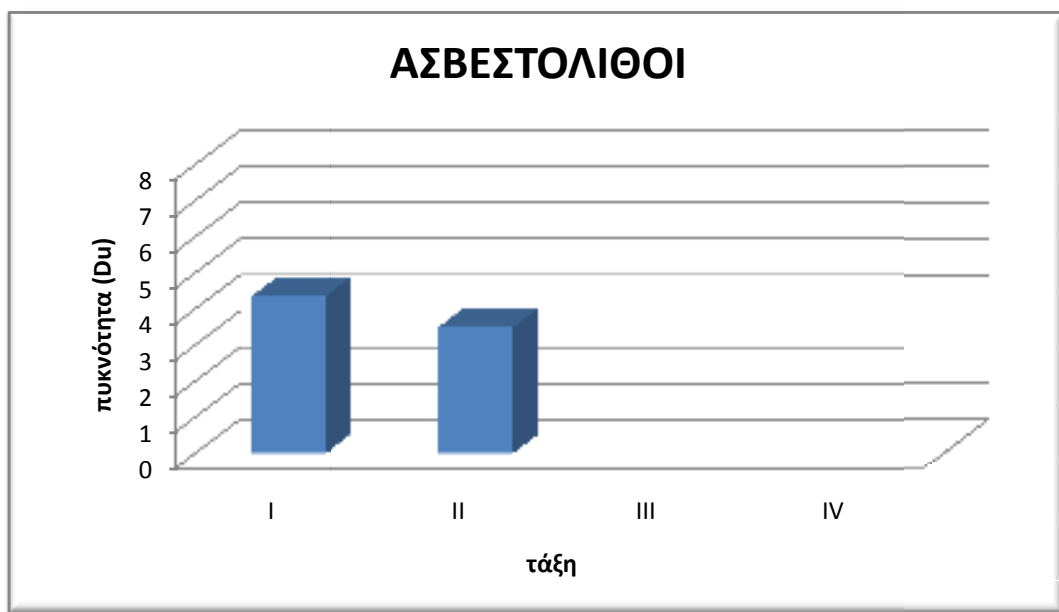
# ΧΑΡΤΗΣ 11: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΔΕΚΑΝΗΣ ΔΙΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ





Σχήμα 11. Διάγραμματα κύμανσης των μέσων τιμών της υδρογραφικής πυκνότητας ανά λιθολογία για τις τέσσερις τάξεις του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.





Σχήμα 12. Διαγράμματα κύμανσης των μέσων τιμών της υδρογραφικής πυκνότητας ανά τάξη για το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού και για τις λεκάνες που έχουν σαν υπόβαθρο τους τρεις κύριους λιθολογικούς σχηματισμούς της περιοχής μελέτης.



Σχήμα 13. Διάγραμμα κύμανσης των μέσων τιμών της υδρογραφικής πυκνότητας ανά τάξη για το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού.

## 7.2 ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ

Υδρογραφική συχνότητα (Drainage frequency, F) είναι ο λόγος του συνολικού αριθμού των κλάδων των κοιτών όλων των τάξεων σε μια λεκάνη απορροής προς το εμβαδόν της λεκάνης. Είναι προφανές ότι η συχνότητα εξαρτάται μόνο από τον αριθμό των κοιτών.(Κ. Παυλόπουλος, Ε. Καρύμπαλης)

Οι λεκάνες απορροής του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού παρουσιάζουν ένα αρκετά μεγάλο εύρος τιμών υδρογραφικής συχνότητας που οφείλεται κυρίως στους λιθολογικούς σχηματισμούς από τους όποιους καταλαμβάνονται. Οι τιμές από την μικρότερη έως τη μεγαλύτερη τιμή είναι από 0,72 έως 11,41. Στο Πίνακα 10 και στα διαγράμματα των Σχημάτων 14, 15, 16, απεικονίζονται οι μέσες τιμές από τάξη σε τάξη και παρατηρείται σταδιακή μείωση των μέσων τιμών της υδρογραφικής συχνότητας προχωρώντας από την πρώτη προς την τέταρτη τάξη. Διαπιστώνεται ότι όσο ανερχόμαστε στην κλίμακα των τάξεων μειώνεται ο αριθμός των κλάδων ενώ μεγαλύτερης έκτασης περιοχές αποστραγγίζονται από μικρότερο αριθμό κλάδων. Άρα το δίκτυο ακολουθεί τον κανόνα της υδρογραφικής υφής

| Τάξη (u) | Υδρογραφική<br>συχνότητα<br>(Fu) | Μάργες | Φλύσχης | Ασβεστόλιθοι |
|----------|----------------------------------|--------|---------|--------------|
| I        | 4,38                             | 4,53   | 2,38    | 4,3          |
| II       | 3,14                             | 3,45   |         | 2,59         |
| III      | 2,07                             | 2,25   |         |              |
| IV       | 0,42                             | 0,42   |         |              |

**Πίνακας 10. Μέσες τιμές υδρογραφικής συχνότητας ανά τάξη για το σύνολο των λεκανών του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού και τις λεκάνες με υπόβαθρο τους τρεις κύριους λιθολογικούς σχηματισμούς της περιοχής μελέτης.**

Από το χάρτη 12 της υδρογραφικής συχνότητας στη περιοχή παρατηρείται ότι η μικρότερη τιμή ανήκει στην λεκάνη του κλάδου I119 και η μεγαλύτερη στην λεκάνη του κλάδου I55. Και οι δύο λεκάνες αναπτύσσονται σε μάργες Πλείο -

Πλειστοκαινικής ηλικίας. Οι λεκάνες που έχουν σαν υπόβαθρο μάργες και αμμούχες αργίλους, παρουσιάζουν όλο το εύρος των τιμών συχνότητας από τη μικρότερη ως τη μεγαλύτερη τιμή.

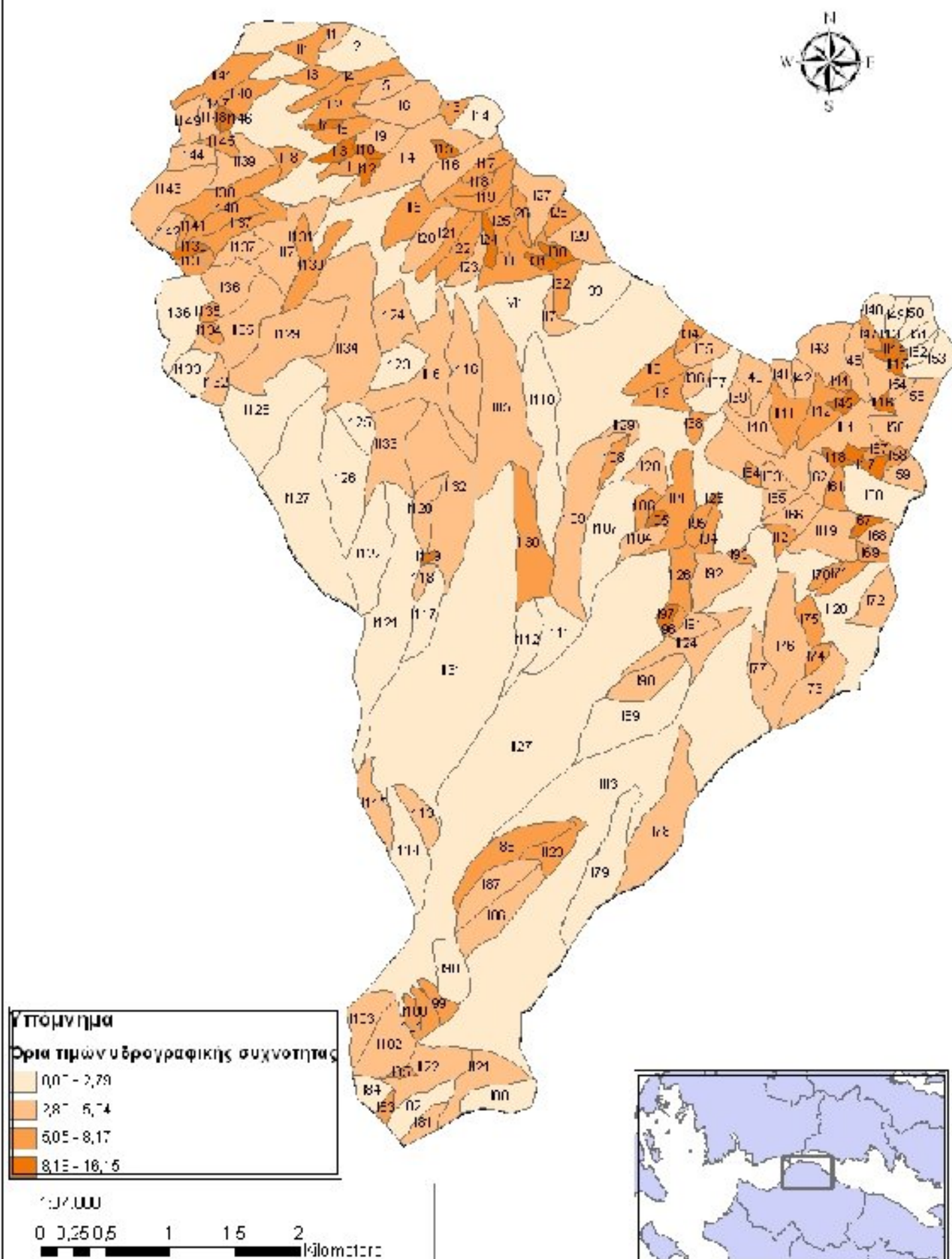
Τα διαγράμματα συχνότητας - λιθολογίας για τις τέσσερις πρώτες τάξεις, δείχνουν ότι τις υψηλότερες τιμές παρουσιάζουν οι λεκάνες και έχουν αναπτυχθεί σε μάργες. Στις δύο πρώτες τάξεις οι μέσες τιμές συχνότητας των λεκανών που αναπτύσσονται σε μάργες είναι μεγαλύτερες των αντίστοιχων λεκανών με υπόβαθρο ασβεστόλιθους και φλύσχη. Οι υψηλές τιμές των λεκανών που αναπτύσσονται σε μάργες πιθανόν να οφείλονται στο σχηματισμό σχετικά μεγάλου αριθμού κλάδων λόγω της κλίσης του εδάφους.

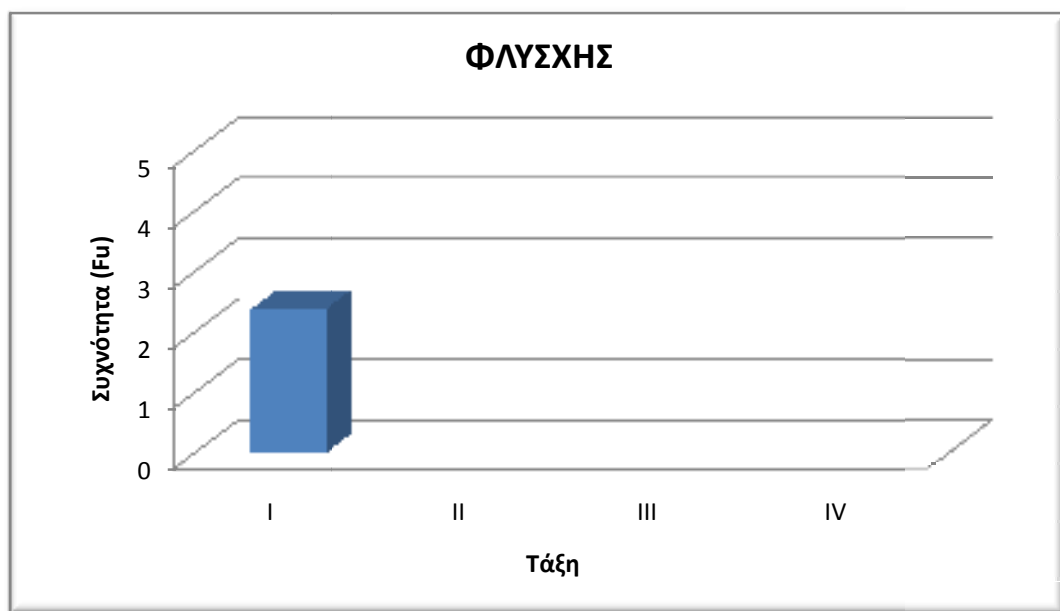
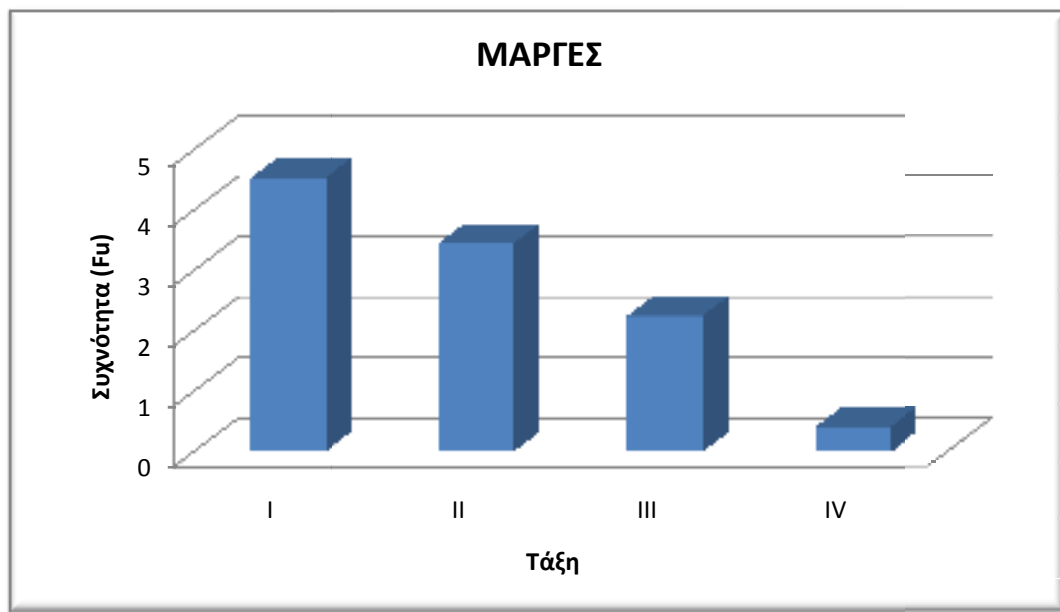
Από τις παρατηρήσεις των διαγραμμάτων και του χάρτη διαπιστώνεται ότι οι υψηλότερες τιμές αντιστοιχούν σε λεκάνες κυρίως πρώτης τάξεως που έχουν επίμηκη μορφή με μικρή σχετικά έκταση. Πρόκειται για τους νεότερους κλάδους του υδρογραφικού δικτύου που δεν έχουν διαμορφώσει ακόμα τα χαρακτηριστικά της περιοχής που αποστραγγίζουν. Επίσης λεκάνες με υψηλές τιμές είναι συγκεντρωμένες ως επί το πλείστον στο βορειοανατολικό τμήμα της λεκάνης.

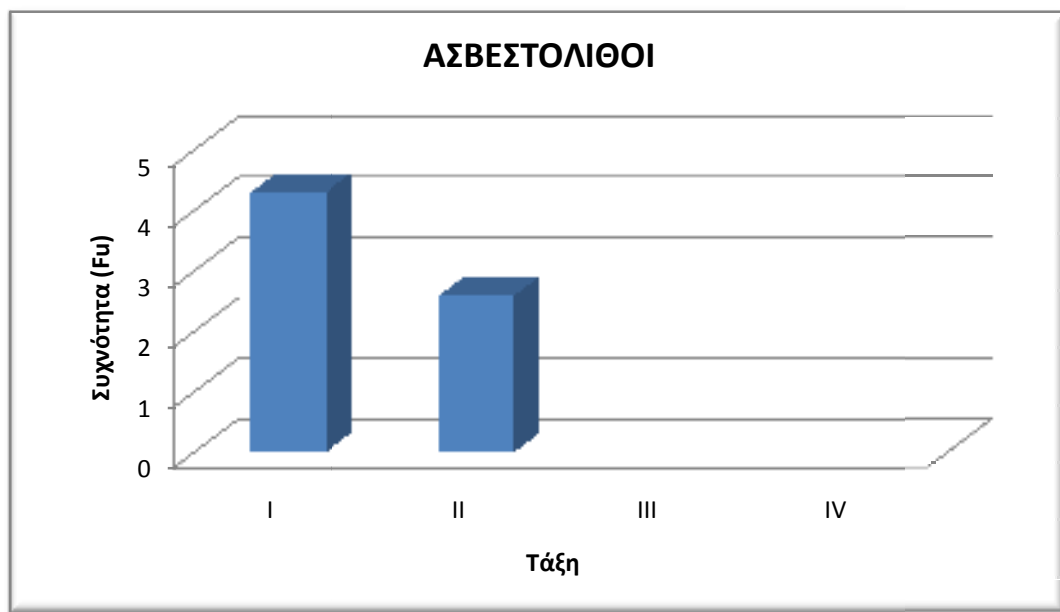


Σχήμα 14. Διάγραμμα κύμανσης των μέσων τιμών της υδρογραφικής συχνότητας ανα τάξη για το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναιίου ποταμού.

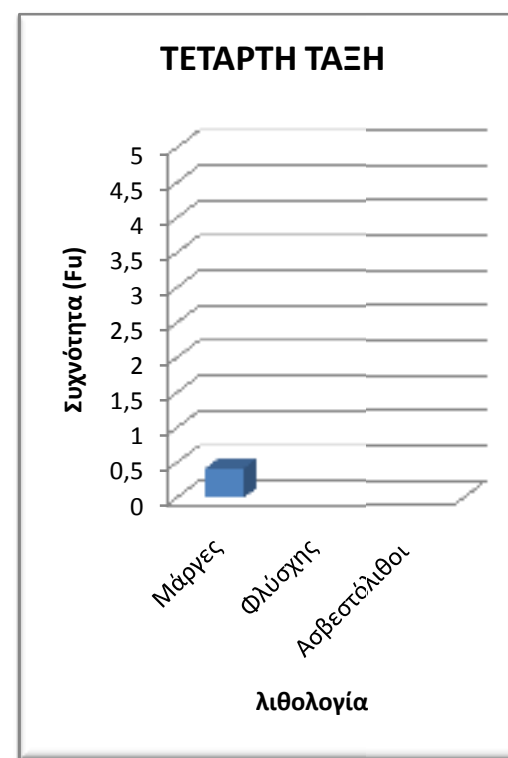
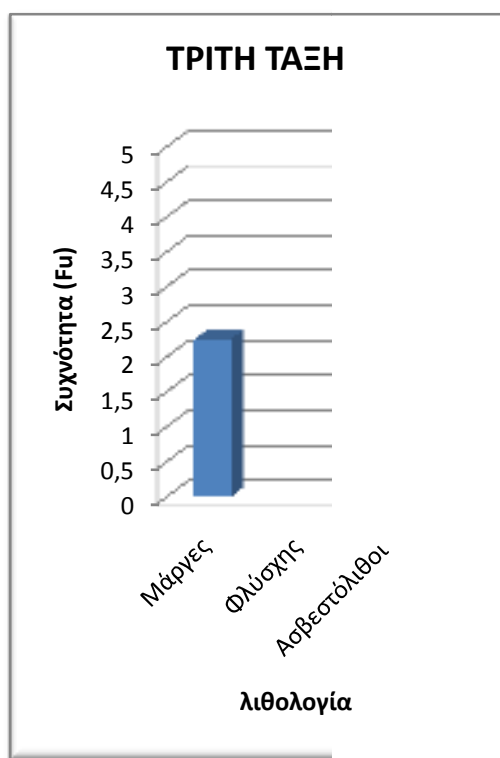
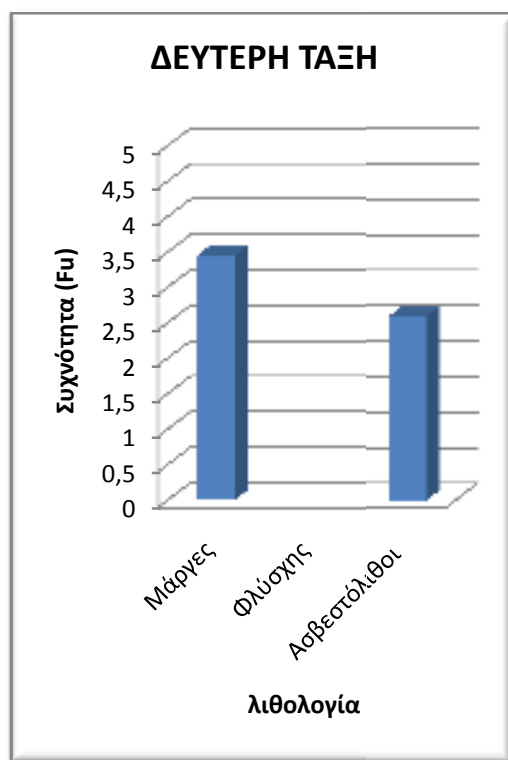
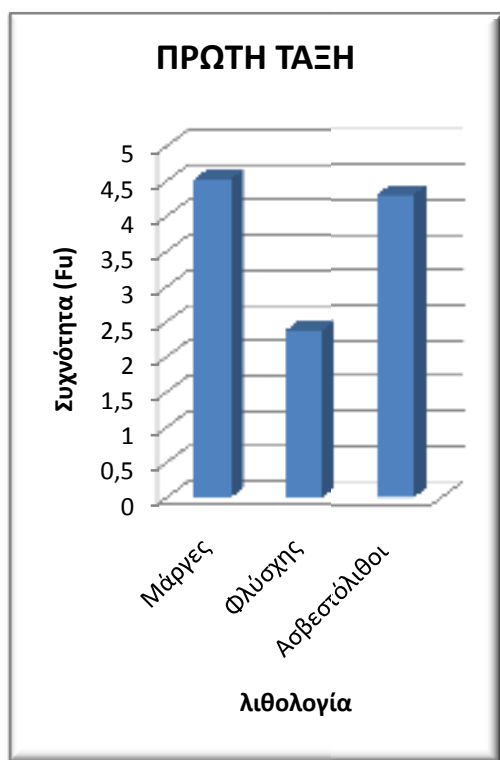
**ΧΑΡΤΗΣ 12: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ  
ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΜΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ**







**Σχήμα 15.** Διαγράμματα κύμανσης των μέσων τιμών υδρογραφικής συχνότητας ανά τάξη για το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού και για τις λεκάνες που έχουν σαν υπόβαθρο τους τρεις κύριους λιθολογικούς σχηματισμούς της περιοχής μελέτης.



Σχήμα 16. Διαγράμματα κύμανσης των μέσων τιμών της υδρογραφικής συχνότητας ανά λιθολογία για τις τέσσερις τάξεις του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

### 7.3 ΚΛΙΣΗ ΚΛΙΤΥΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Κλίση κλιτίων λεκάνης (slope of the valley sides) (S) είναι ο λόγος του γινομένου του συνολικού μήκους των ισοϋψών καμπυλών μίας συγκεκριμένης ισοδιάστασης που οριοθετούνται από τον υδροκρίτη της λεκάνης επί την ισοδιάσταση αυτή προς το συνολικό εμβαδόν της λεκάνης. Η παράμετρος αυτή αποτελεί μία ποσοτική έκφραση της τραχύτητας του αναγλύφου. Εκφράζεται επί τοις εκατό (%) και όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της τόσο περισσότερο απότομο και τραχύ είναι το ανάγλυφο της κοιλάδας που έχει δημιουργήσει η κοίτη του συγκεκριμένου κλάδου (Παυλόπουλος Κ. – Καρύμπαλης Ε. 2003).

Στη διαμόρφωση των κλιτύων της λεκάνης απορροής σημαντικοί παράγοντες είναι η λιθολογία, ο τεκτονισμός, το κλίμα, η βλάστηση και άλλα. Στη λεκάνη απορροής του Βολιναίου ποταμού οι τιμές των κλίσεων κυμαίνονται από 10,94% έως 79,57%. Την μικρότερη τιμή έχει η λεκάνη απορροής του κλάδου I84 και αναπτύσσεται εξολοκλήρου σε ασβεστολιθικούς σχηματισμούς. Την μεγαλύτερη τιμή εμφανίζει η λεκάνη απορροής του κλάδου II18 που αναπτύσσεται σε μάργες.

Οι μέσες τιμές της κλίσης των κλιτύων των λεκανών του δικτύου ανά τάξη και ανά λιθολογία δίνονται στον Πίνακα 11. Οι τιμές των κλίσεων για τις λεκάνες του υδρογραφικού δικτύου το Βολιναίου ποταμού είναι υψηλές, γεγονός που αποτελεί ένδειξη του νέου σταδίου εξέλιξης που διανύει η περιοχή μελέτης καθώς και των έντονων διαβρωτικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα εντός αυτής. Δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων τιμών κλίσεις στην ακολουθία των τάξεων. Η πρώτη (46,91%) και η τέταρτη (46,15%) τάξη κυμαίνονται στο ίδιο περίπου επίπεδο ενώ για τη δεύτερη (48,03%) και τρίτη τάξη (48,93%) οι τιμές αυξάνουν ελαφρώς. Επίσης οι μέσες τιμές ανά τάξη για τις λεκάνες που βρίσκονται στις μάργες κυμαίνονται περίπου στο ίδιο επίπεδο. Οι λεκάνες των οποίων η έκταση καταλαμβάνεται από δύο ή περισσότερες λιθολογίες δεν τοποθετήθηκαν σε καμία απ τις λιθολογικές ομάδες.

| Τάξη (u) | Κλίση<br>κλιτύων<br>λεκάνης (Su) | Μάργες | Φλύσχη | Ασβεστόλιθοι |
|----------|----------------------------------|--------|--------|--------------|
| I        | 46,91                            | 49,22  | 9,97   | 17,69        |
| II       | 48,03                            | 50,93  | -      | 38,46        |
| III      | 48,93                            | 49,80  | -      | -            |
| IV       | 46,15                            | 46,15  | -      | -            |

**Πίνακας 11. Μέσες τιμές κλίσης κλιτύων ανά τάξη για το σύνολο των λεκανών του υδρογραφικού δικτύου του ποταμού Βολιναίου καθώς και τις λεκάνες με υπόβαθρο τους τρεις κύριους λιθολογικούς σχηματισμούς της περιοχής μελέτης.**

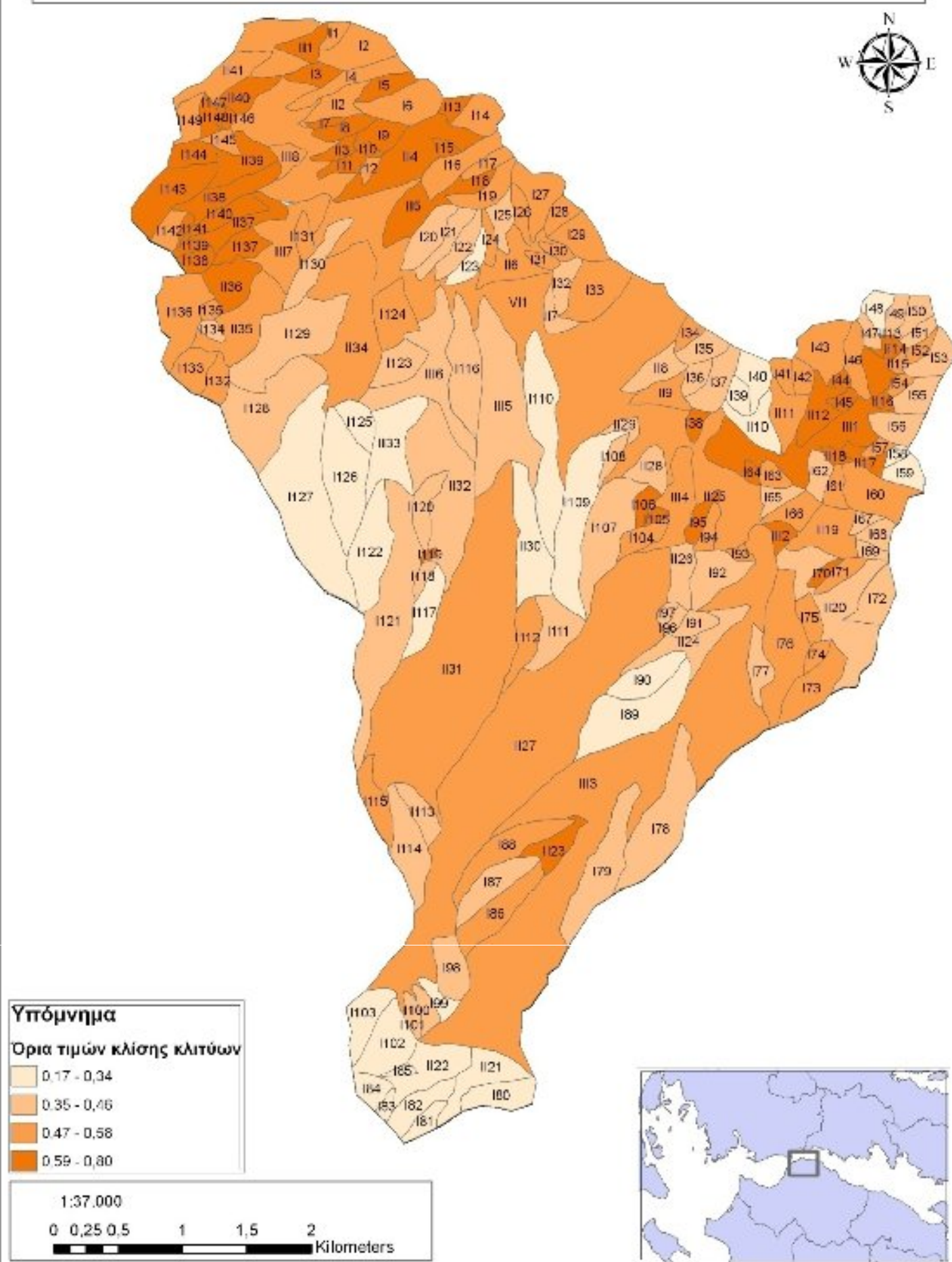
Τα διαγράμματα των σχημάτων 17, 18,19, παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την επίδραση του ασκεί στην κλίση των κλιτύων η λιθολογική σύσταση των σχηματισμών που απαντώνται στην περιοχή μελέτης. Υψηλότερες τιμές εμφανίζουν οι λεκάνες δευτέρας τάξης με υπόβαθρο μάργες και ακολουθούν οι λεκάνες με υπόβαθρο τα ασβεστολιθικά πετρώματα.

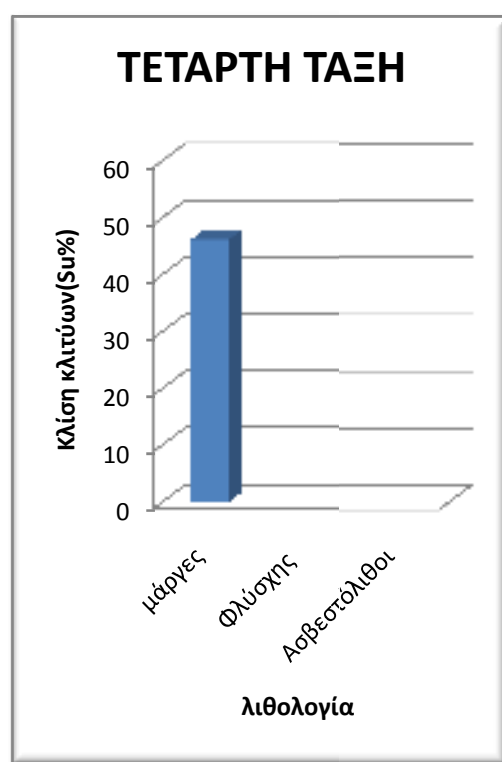
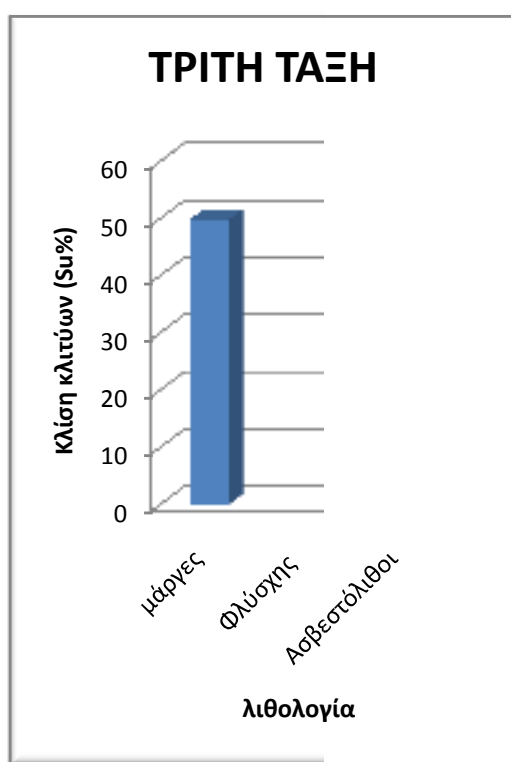
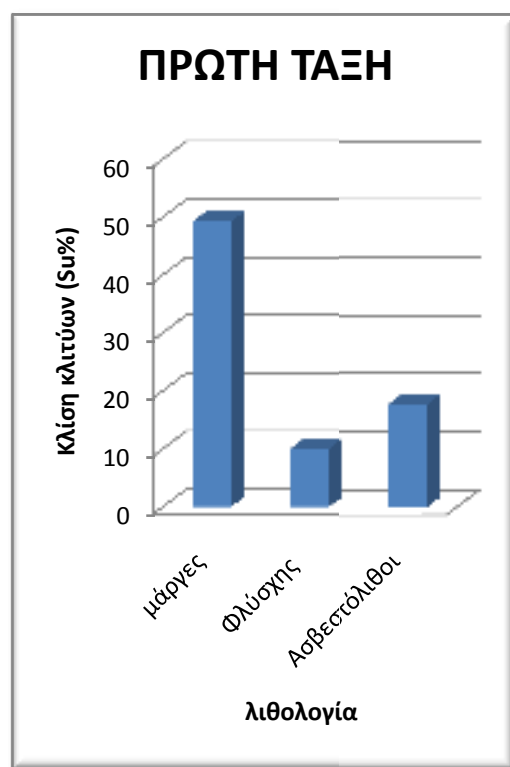
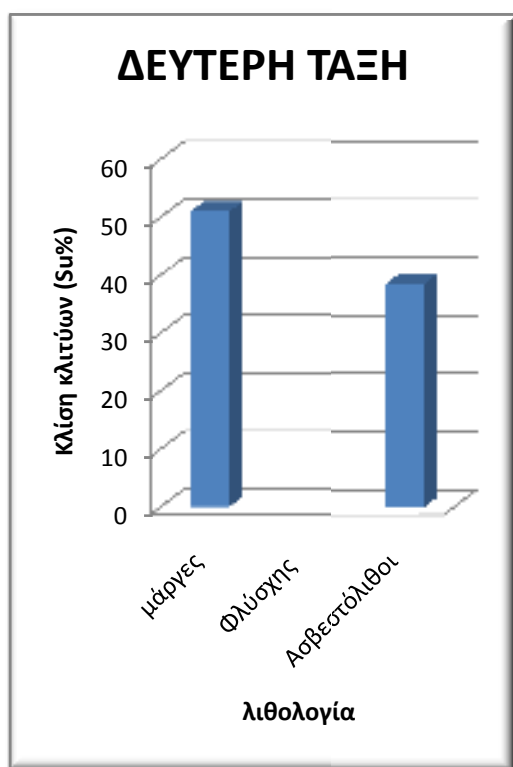
Οι υψηλότερες τιμές των κλίσεων δευτέρας τάξης όπως φαίνονται και από τον χάρτη 13 καταγράφονται στο βόρειο τμήμα της λεκάνης απορροής του υδρογραφικού δικτύου που καταλαμβάνονται από μάργες και συμπαγείς αμμούχους άργιλους. Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση μεγάλων κλίσεων των κλιτύων στο βόρειο τμήμα παίζει ο τεκτονισμός. Η τεκτονική ανύψωση της περιοχής κατά την περίοδο του Τεταρτογενούς είχε σαν αποτέλεσμα τη διαμόρφωση λεκανών με απότομες πλαγές.

Επίσης λεκάνες με απότομες πλαγές εντοπίζονται στο βορειοανατολικό και βορειοδυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης. Ενδιάμεσες τιμές κλίσης εμφανίζουν οι λεκάνες που βρίσκονται στη νότια πλευρά της περιοχής μελέτης και έχουν υπόβαθρο τους πελαγικούς ασβεστόλιθους του Ανώτερου – Κρητιδικού, και τον φλύσχη. Οι λεκάνες αυτές έχουν μεγάλο μήκος γιατί πιθανόν αναπτύχθηκαν χρονικά παλαιότερα και είχαν το χρόνο να εξελιχθούν.

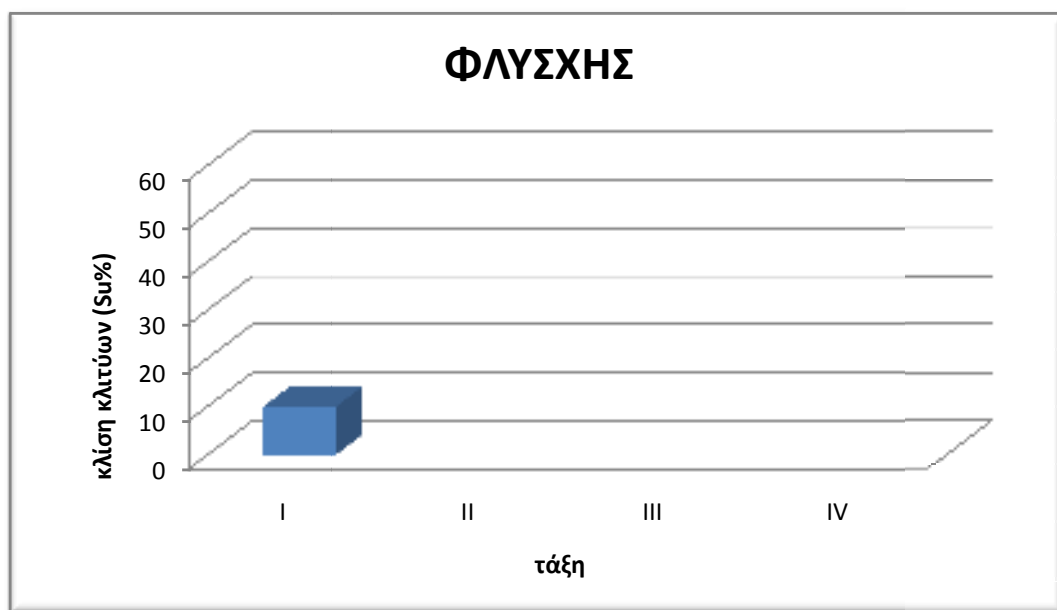
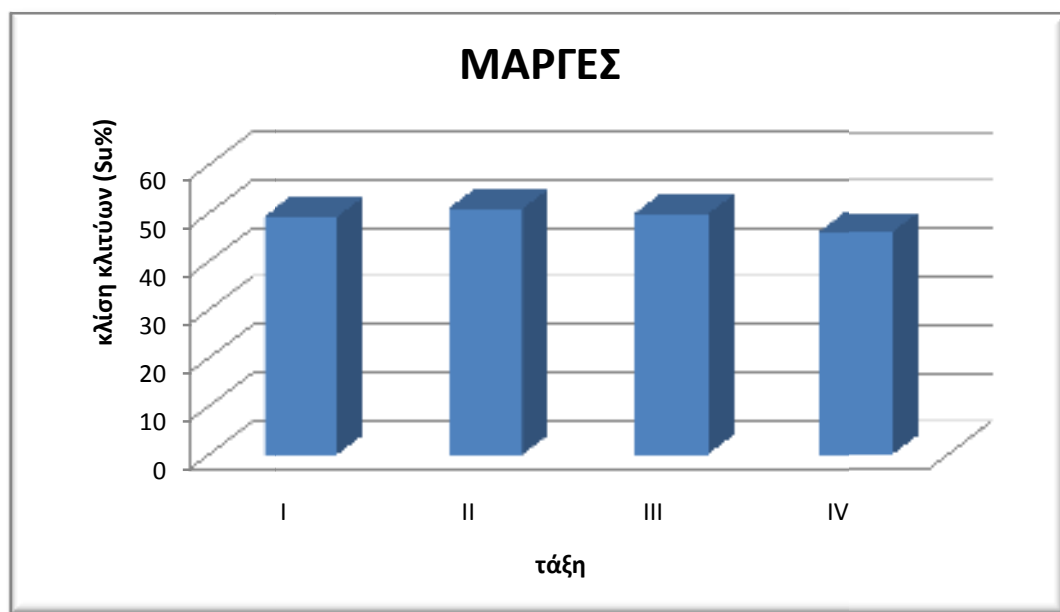
Εντούτοις πρέπει να σημειωθεί ότι ο αριθμός των λεκανών που αναπτύσσονται σε φλύσχη είναι περιορισμένος με αποτέλεσμα οι μέσες τιμές της παραμέτρου να μην είναι τόσο αντιπροσωπευτική, για αυτή τη λιθολογία.

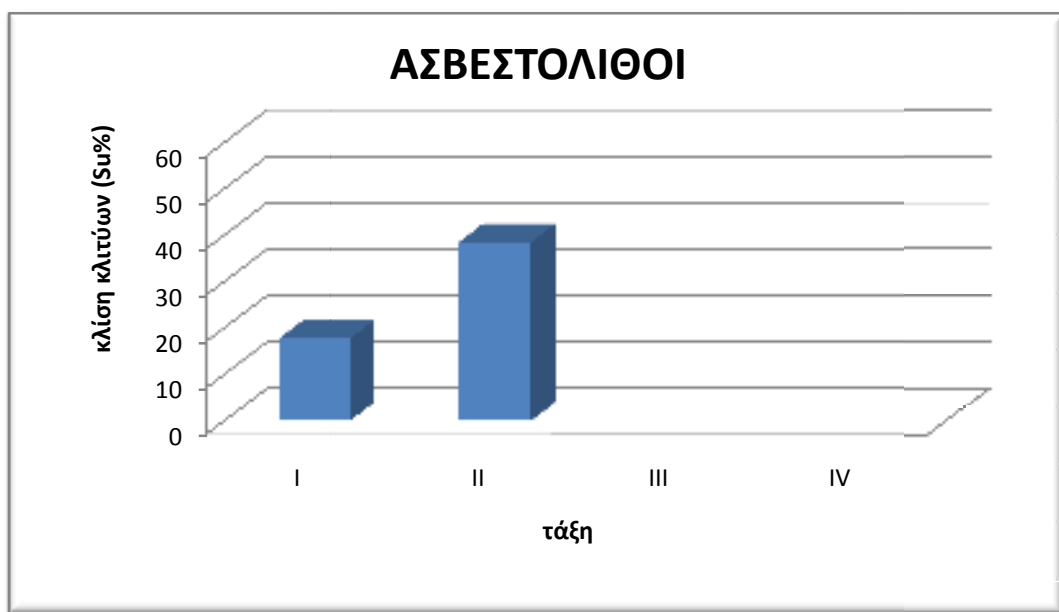
**ΧΑΡΤΗΣ 13: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΥΑΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΚΛΙΣΗΣ  
ΚΛΙΤΥΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ**





Σχήμα 17. Διαγράμματα κύμανσης των μέσων τιμών κλίσης κλιτύων ανά λιθολογία για κάθε μία από τις τέσσερις τάξεις του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.





Σχήμα 18. Διαγράμματα κύμανσης των μέσων τιμών κλίσης κιτίων ανά τάξη για το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού και για τις λεκάνες που έχουν σαν υπόβαθρο τους τρεις κύριους λιθολογικούς σχηματισμούς της περιοχής μελέτης.



Σχήμα 19. Διάγραμμα κύμανσης των μέσων τιμών κλίσης κλιτύων ανά τάξη για το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού.

## 7.4 ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑ C

Η κυκλικότητα λεκάνης (circularity) (C) αποτελεί μια ποσοτική έκφραση του σχήματος (της γεωμετρίας) της λεκάνης απορροής. Οι τιμές της παραμέτρου της κυκλικότητας κυμαίνονται από 0,00 έως 1,00 με την τιμή 1,00 να αντιστοιχεί σε λεκάνη μορφής τέλειου κύκλου. Όταν το σχήμα της λεκάνης προσεγγίζει το τετράγωνο η τιμή της παραμέτρου γίνεται 0,79 και συνεχίζει να ελαττώνεται όσο το σχήμα γίνεται περισσότερο επίμηκες (Κ. Παυλόπουλος, Ε. Καρύμπαλης, 2003).

Η μελέτη της γεωμετρίας και του σχήματος των λεκανών είναι σημαντική για τον προσδιορισμό των γεωμορφολογικών διεργασιών που δρουν εντός αυτών. Επιμήκεις μορφές λεκανών χαρακτηρίζουν λεκάνες με πιθανή κυρίαρχη διεργασία, την οπισθοδρομούσα διάβρωση. Επιπλέον χαμηλές τιμές κυκλικότητας μπορεί να αποτελούν ένδειξη ότι η διαμόρφωση της κεντρικής κοίτης του συγκεκριμένου κλάδου έχει βοηθηθεί από την ύπαρξη τεκτονικών ασυνεχειών (ρήγματα, διακλάσεις) ή την επαφή γεωλογικών σχηματισμών διαφορετικής λιθολογίας. Αντίθετα, λεκάνες κυκλικού σχήματος συνήθως αντιπροσωπεύουν προχωρημένο στάδιο εξέλιξης στο οποίο ενδείξεις σαν αυτές που αναφέρθηκαν παραπάνω με την πάροδο του χρόνου, έχουν εξομαλυνθεί (Κ. Παυλόπουλος, Ε. Καρύμπαλης, 2003).

Οι λεκάνες του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού παρουσιάζουν τιμές κυκλικότητας από 0,10 έως 0,84. η μικρότερη τιμή αντιστοιχεί στη λεκάνη απορροής του κλάδου III3. Πρόκειται για επιμήκη λεκάνη που ένα τμήμα της αναπτύσσεται σε πελαγικούς ασβεστόλιθους, ένα άλλο σε φλύσχη και το τελευταίο αναπτύσσεται σε μάργες. Τη μεγαλύτερη τιμή έχει η λεκάνη απορροής I 135 που βρίσκεται σε μάργες και συμπαγείς αμμούχους αργίλους και πρόκειται για λεκάνη σχεδόν κυκλική. Σύμφωνα με τον Πίνακα 12 και τα διαγράμματα των Σχημάτων 20, 21, 22, οι μέσες τιμές κυκλικότητας είναι: I<sup>ης</sup> τάξης 0,56, II<sup>ης</sup> τάξης 0,41, III<sup>ης</sup> τάξης 0,29. Από τις τιμές κυκλικότητας προκύπτει ότι η πρώτη τάξη εμφανίζει την μεγαλύτερη μέση τιμή. Στη δεύτερη τάξη η μέση τιμή μειώνεται σχετικά, ενώ στην τρίτη τάξη η πτώση της παραμέτρου είναι σημαντική.

Οι μέσες τιμές της κυκλικότητας ελαττώνονται όσο μεγαλώνουν οι τάξεις στο υδρογραφικό δίκτυο, και αυτό φανερώνει μια ομαλή εξέλιξη των κλάδων των δικτύων ανάλογα με την τάξη τους σε σχέση με το ανάγλυφο της περιοχής.

Οι λεκάνες της πρώτης τάξης έχουν τις μεγαλύτερες τιμές οπότε προσεγγίζουν περισσότερο την κυκλική μορφή. Η επιμηκυνσμένη μορφή των λεκανών της

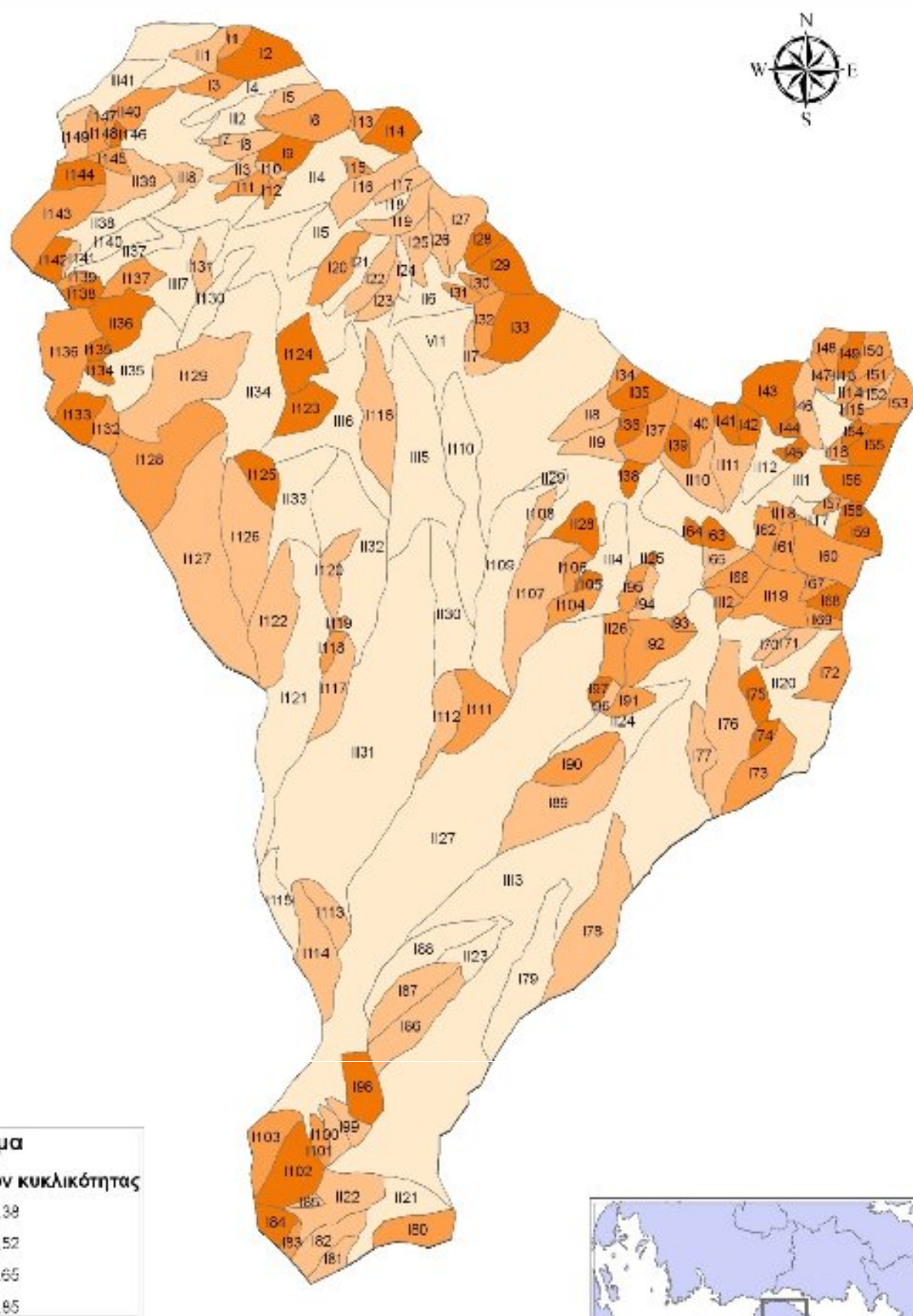
δεύτερης και ιδιαίτερα της τρίτης τάξης, οφείλεται κυρίως στον τρόπο εξέλιξης των κεντρικών τους κλάδων. Έχει αναφερθεί ότι η περιοχή της Βορείου Πελοποννήσου που βρίσκεται η λεκάνη του Βολιναίου παρουσιάζει μία σημαντική τεκτονική ανύψωση κατά το Τεταρτογενές. Η ανύψωση ευνόησε την ανάπτυξη του δικτύου με την διεργασία της οπισθοδρομούσα διάβρωσης στους ευδιάβρωτους σχηματισμούς του Πλειο-Πλειστοκαίνου.

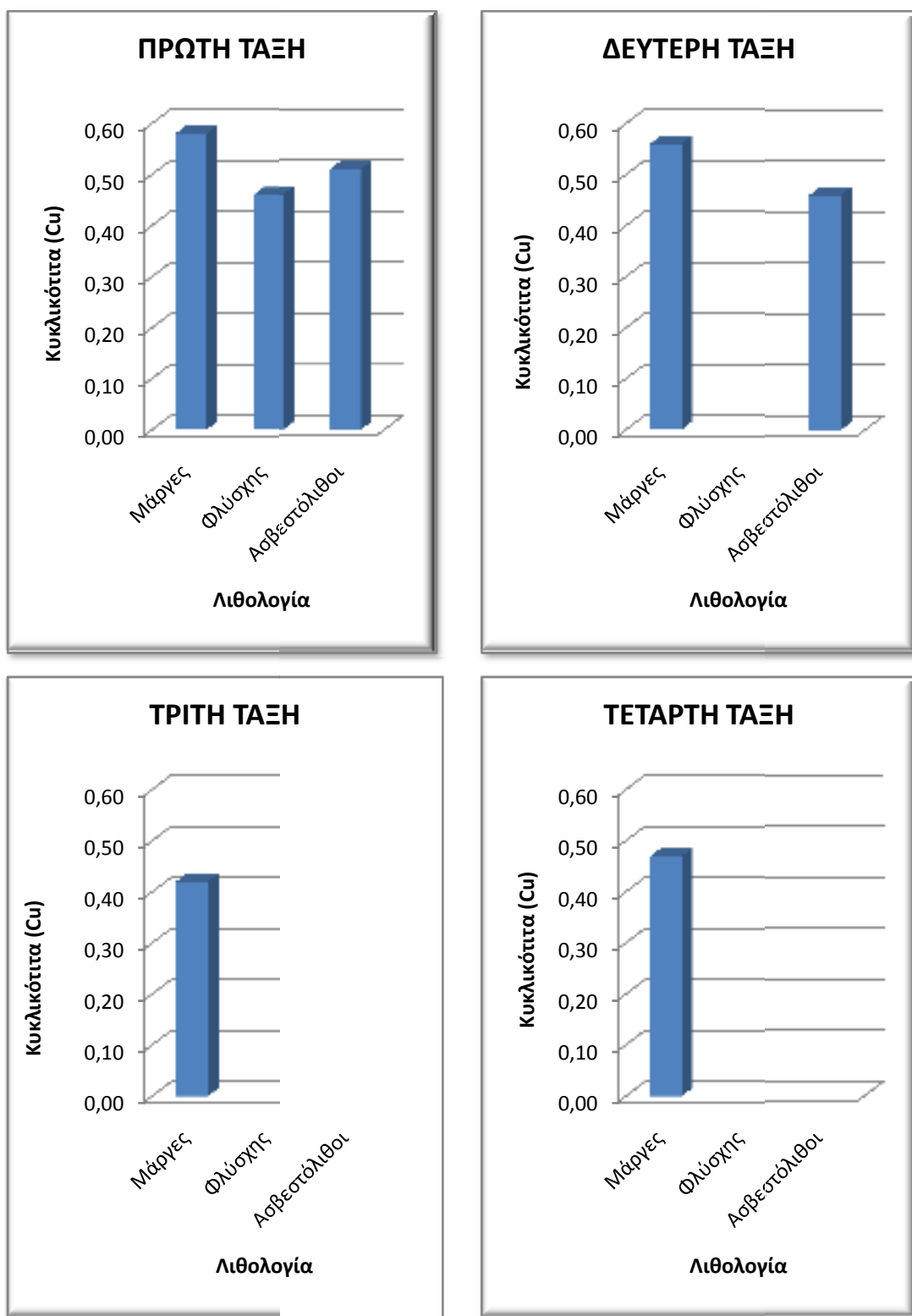
| Τάξη | Cu    | Μάργες | Φλύσχης | Ασβεστόλιθοι |
|------|-------|--------|---------|--------------|
| I    | 0,56  | 0,58   | 0,46    | 0,51         |
| II   | 0,527 | 0,56   |         | 0,46         |
| III  | 0,41  | 0,42   |         |              |
| IV   | 0,47  | 0,47   |         |              |

**Πίνακας 12. Μέσες τιμές κυκλικότητας ανά τάξη για το σύνολο των λεκανών του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού καθώς και τις λεκάνες με υπόβαθρο τους τρεις κύριους λιθολογικούς σχηματισμούς της περιοχής μελέτης.**

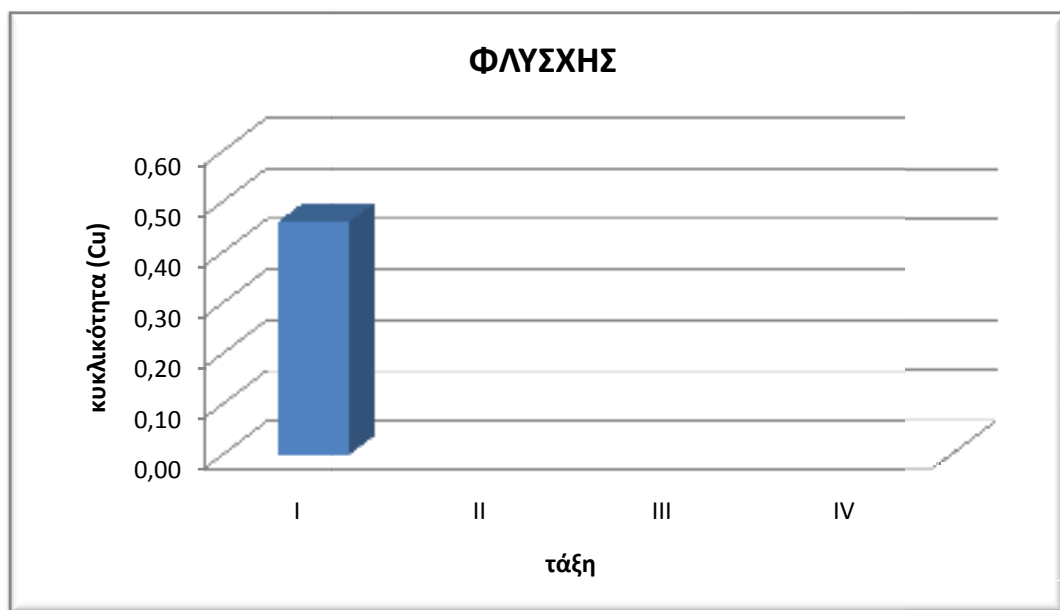
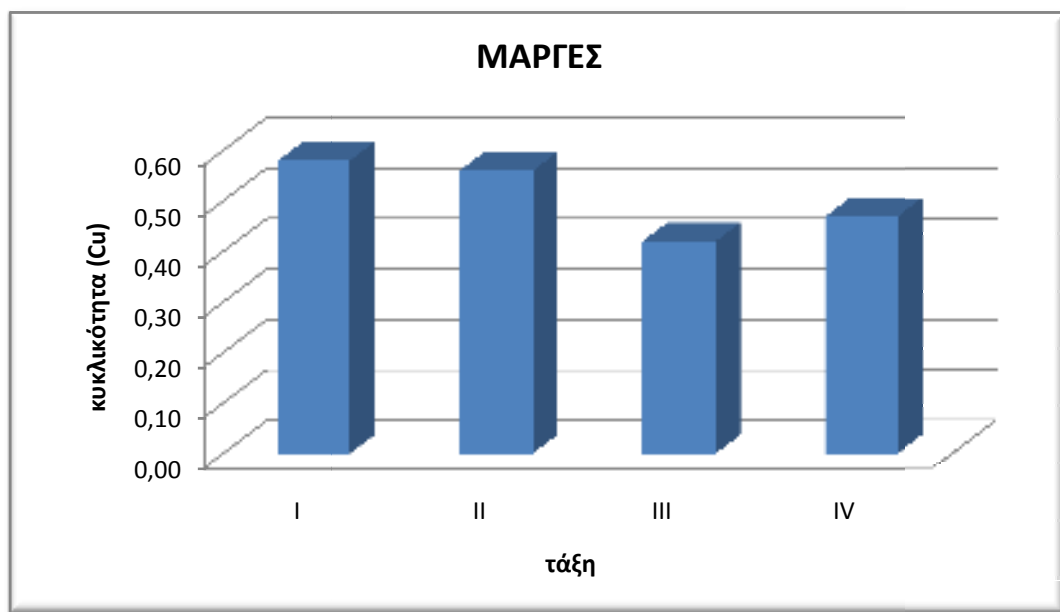
Όπως φαίνεται στο χάρτη 14 μεγάλη έκταση της λεκάνης του Βολιναίου ποταμού χαρακτηρίζεται από υψηλές τιμές κυκλικότητας. Κυκλικής μορφής είναι κυρίως οι λεκάνες που βρίσκονται στη βόρεια πλευρά της κεντρικής κοίτης του ποταμού όπως επίσης στη βορειοανατολική και βορειοδυτική πλευρά. Οι λεκάνες στη νότια πλευρά είναι εκτεταμένες και επιμήκεις. Η επιμήκυνση αυτή ευνοείται από τη λιθολογία που προκαλεί την οπισθοδρομούσα διάβρωση των κλάδων. Επιπλέον οι χαμηλές τιμές της κυκλικότητας των επιμήκων λεκανών είναι πιθανά ένδειξη ότι τεκτονικές ασυνέχειες βοήθησαν στη διαμόρφωση της κεντρικής κοίτης των κλάδων ή η διαμόρφωση τους οφείλεται στο ότι αναπτύσσονται σε σχηματισμούς διαφορετικής λιθολογίας.

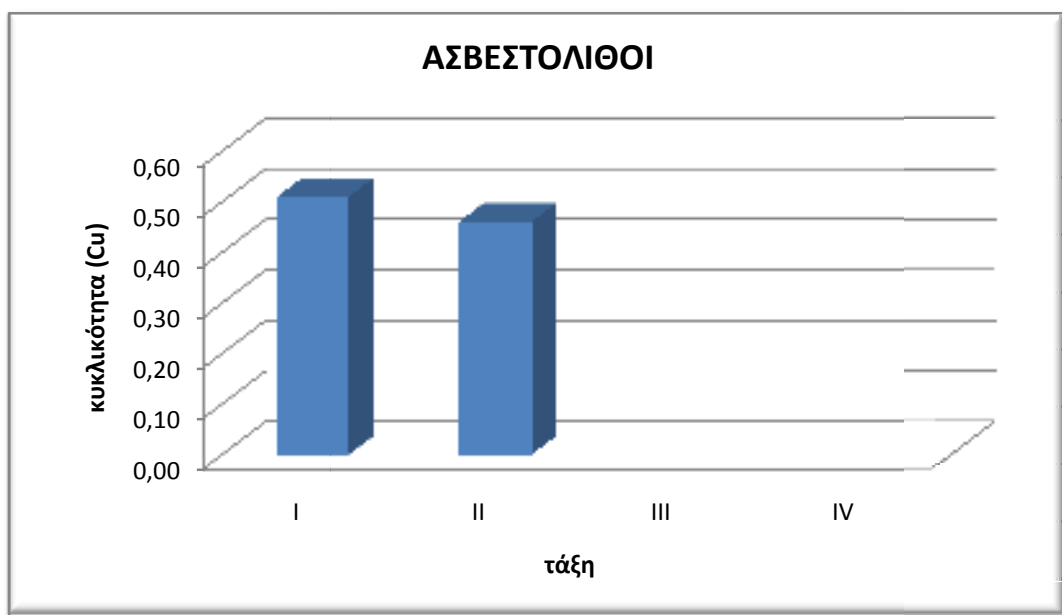
# ΧΑΡΤΗΣ 14: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΚΥΚΛΙΚΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΙΝΑΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ



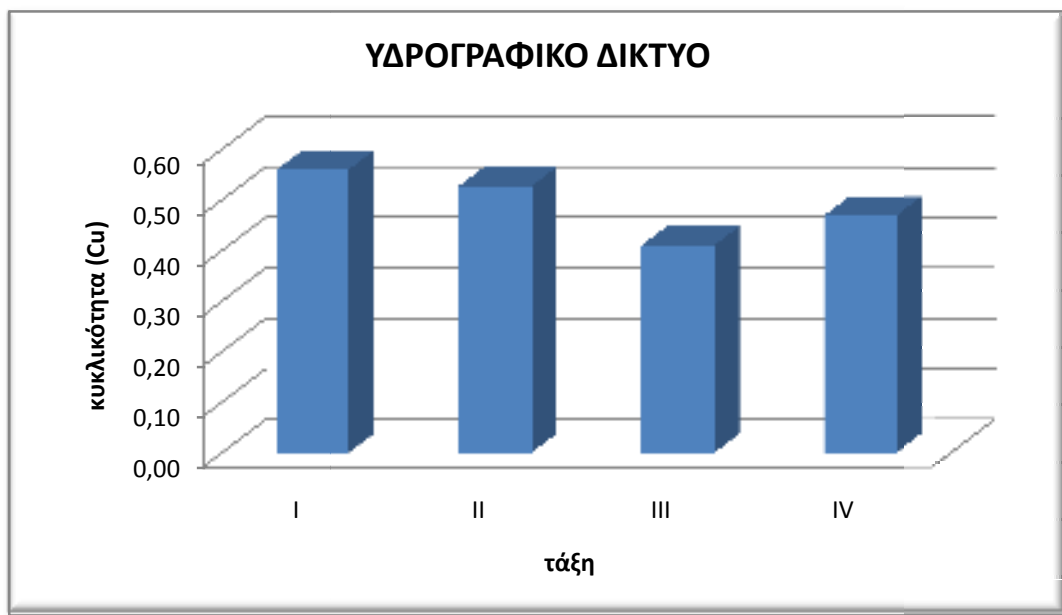


Σχήμα 20. Διαγράμματα κύμανσης των μέσων τιμών κυκλικότητας ανά λιθολογία για κάθε μία από τις τέσσερις πρώτες τάξεις του υδρογραφικού δικτύου του Βολινάιου ποταμού.





**Σχήμα 21.** Διαγράμματα κύμανσης μέσω των τιμών κυκλικότητας ανά τάξη για το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού και για τις λεκάνες που έχουν σαν υπόβαθρο τους τρεις κύριους λιθολογικούς σχηματισμούς της περιοχής μελέτης.



**Σχήμα 22.** Διάγραμμα κύμανσης μέσω των τιμών κυκλικότητας ανά τάξη για το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού.

## 8. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ – ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΖΕΥΓΩΝ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Είναι γνωστό ότι οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των μορφομετρικών παραμέτρων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό της διαφοράς του σταδίου εξέλιξης και διεργασιών διάβρωσης και απόθεσης εντός των λεκανών. Κρίθηκε σκόπιμο να υπολογιστούν οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των μορφομετρικών παραμέτρων που υπολογίστηκαν για τους 199 κλάδους του υδρογραφικού δικτύου και ανά τάξη και συνολικά είναι 84.

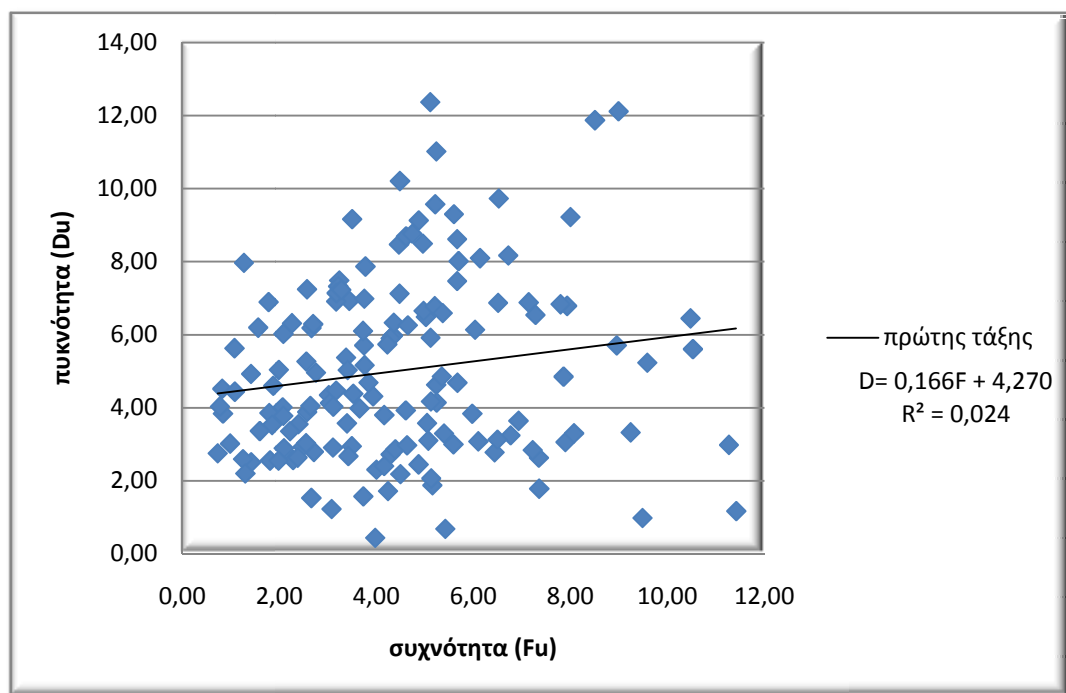
### 8.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

Αρχικά εκτιμήθηκαν οι συντελεστές συσχέτισης για τους κλάδους πρώτης τάξης που έχουν σαν υπόβαθρο και τις τέσσερις λιθολογικές ομάδες της περιοχής μελέτης

|   | L     | A     | P     | F     | D     | S     | C     |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| L |       | 0,73  | 0,81  | -0,75 | -0,19 | -0,12 | -0,52 |
| A | 0,73  |       | 0,96  | -0,54 | -0,55 | -0,34 | -0,62 |
| P | 0,81  | 0,96  |       | -0,63 | -0,54 | -0,35 | -0,58 |
| F | -0,75 | -0,54 | -0,63 |       | 0,16  | 0,07  | 0,44  |
| D | -0,19 | -0,55 | -0,54 | 0,16  |       | 0,50  | -0,02 |
| S | -0,12 | -0,34 | -0,35 | -0,35 | 0,50  |       | 0,13  |
| C | -0,52 | -0,41 | -0,58 | 0,44  | -0,02 | 0,13  |       |

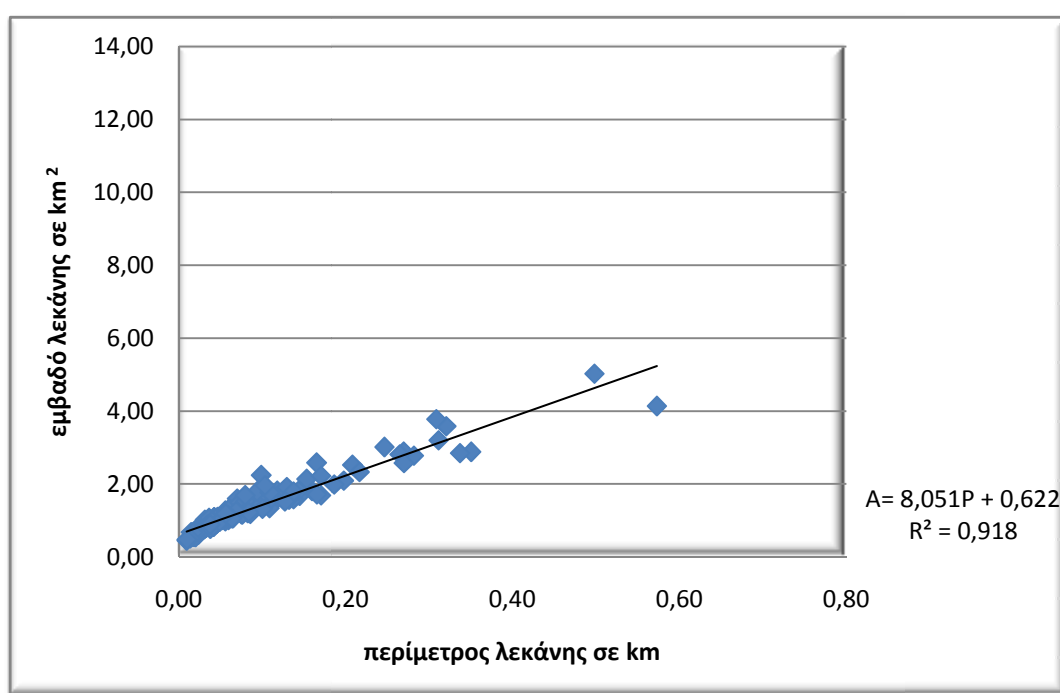
**Πίνακας 13.** Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των μορφομετρικών παραμέτρων για τους κλάδους πρώτης τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

Από το σύνολο των συσχετίσεων για τους κλάδους πρώτης τάξης 8 είναι θετικές και 13 αρνητικές (Πίνακας 13). πολύ καλή συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ των μορφομετρικών παραμέτρων οι οποίες μετρήθηκαν από τους τοπογραφικούς χάρτες και αφορούν το υδρογραφικό δίκτυο της λεκάνης απορροής ιδιαίτερα μεταξύ περιμέτρου και εμβαδού, περιμέτρου και μήκους και μήκους και εμβαδού. Οι δύο τελευταίες συσχετίσεις είναι ίδιες. Η συσχέτιση μεταξύ μορφομετρικών παραμέτρων που προσδιορίζουν την υδρογραφική υφή δηλαδή μεταξύ της υδρογραφικής συχνότητας και της υδρογραφικής πυκνότητας παρουσιάζουν σχετικά μικρή θετική τιμή. Για την σχέση μεταξύ πυκνότητας και συχνότητας μεταξύ των υπολογισμένων παραμέτρων που προσδιορίζουν την υδρογραφική υφή σχεδιάστηκε το διάγραμμα διασποράς και γραμμή τάσης σχήμα 23, εκτός από την γραμμή τάσης στο διάγραμμα εμφανίζεται και η εξίσωση παλινδρόμησης που την περιγράφει. Από το διάγραμμα του σχήματος 23 φαίνεται ότι αρκετοί κλάδοι εμφανίζουν σημαντική απόκλιση από την ευθεία παλινδρόμησης. Την μεγαλύτερη απόκλιση παρουσιάζει ο κλάδος I7 και ο I119 που αποστραγγίζουν μικρή λεκάνη απορροής και ίσως πρόκειται για τους νεότερους κλάδους πρώτης τάξης του υδρογραφικού δικτύου.



Σχήμα 23. Διάγραμμα συχνότητας - πυκνότητας των κλάδων πρώτης τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

Η σχέση μεταξύ περιμέτρου και εμβαδού είναι σημαντική για το σύνολο των κλάδων πρώτης τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού δίνοντας συντελεστή με την υψηλότερη θετική τιμή 0.96. Η μεγάλη συσχέτιση που παρατηρείται οφείλεται στην εξάρτηση του μήκους του υδροκρίτη που ουσιαστικά οριοθετεί τη λεκάνη από την διεύρυνση αυτής. Μεταξύ των μετρούμενων αυτών παραμέτρων σχεδιάστηκε το διάγραμμα διασποράς και η γραμμή τάσης (Σχήμα 24). Επίσης εκτός από την γραμμή τάσης στο διάγραμμα εμφανίζεται και η εξίσωση παλινδρόμησης που την περιγράφει



Σχήμα 24. Διάγραμμα περιμέτρου λεκάνης – εμβαδού λεκάνης των κλάδων πρώτης τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

Μεταξύ των συσχετίσεων που εμφανίζουν αρνητικό συντελεστή σχετικά σημαντικές είναι εκείνες μεταξύ μήκους και υδρογραφικής συχνότητας, μεταξύ περιμέτρου και συχνότητας, καθώς και μεταξύ εμβαδού λεκάνης και κυκλικότητας.

## 8.2 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ

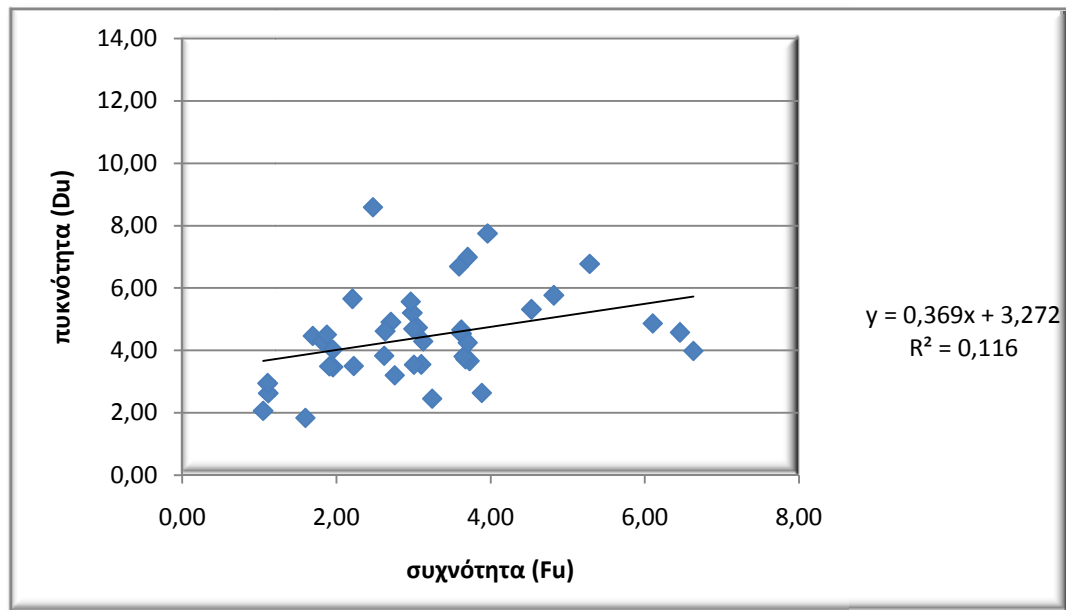
Για τους κλάδους δεύτερης τάξης υπολογίστηκαν οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ όλων των μορφομετρικών παραμέτρων όπως φαίνεται στον Πίνακα 14. Σε αυτή την περίπτωση από τους 21 συντελεστές που υπολογίστηκαν οι 9 είναι θετικοί και οι 12 αρνητικοί. Για αρκετά ζεύγη μορφομετρικών παραμέτρων τόσο οι τιμές όσο και τα πρόσημα των συντελεστών παραμένουν περίπου όπως και στην πρώτη τάξη. Συνεπώς οι φυσικοί παράγοντες που ελέγχουν την εξέλιξη των κλάδων παραμένουν ίδιοι και για την τάξη αυτή. Οι μεγαλύτεροι θετικοί συντελεστές παρατηρούνται για τα ζεύγη των μορφομετρικών παραμέτρων μεταξύ μήκους κλάδων και εμβαδού λεκανών, μήκους κλάδων και περιμέτρου λεκανών απορροής και εμβαδού και περιμέτρου. Ενώ οι μεγαλύτεροι αρνητικοί συντελεστές παρατηρούνται για τα ζεύγη των μορφομετρικών παραμέτρων μεταξύ μήκους και υδρογραφικής συχνότητας και υδρογραφικής συχνότητας και περιμέτρου (Πίνακας 14)

|          | <b>L</b> | <b>A</b> | <b>P</b> | <b>F</b> | <b>D</b> | <b>S</b> | <b>C</b> |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>L</b> |          | 0,92     | 0,92     | -0,69    | -0,39    | -0,08    | -0,38    |
| <b>A</b> | 0,92     |          | 0,95     | -0,61    | -0,56    | -0,20    | -0,61    |
| <b>P</b> | 0,92     | 0,95     |          | -0,72    | -0,58    | -0,23    | -0,59    |
| <b>F</b> | -0,69    | -0,61    | -0,72    |          | 0,34     | 0,03     | 0,63     |
| <b>D</b> | -0,36    | -0,56    | -0,58    | 0,34     |          | 0,58     | 0,23     |
| <b>S</b> | -0,08    | -0,20    | -0,23    | -0,23    | 0,58     |          | 0,14     |
| <b>C</b> | -0,38    | -0,39    | -0,59    | 0,63     | 0,23     | 0,14     |          |

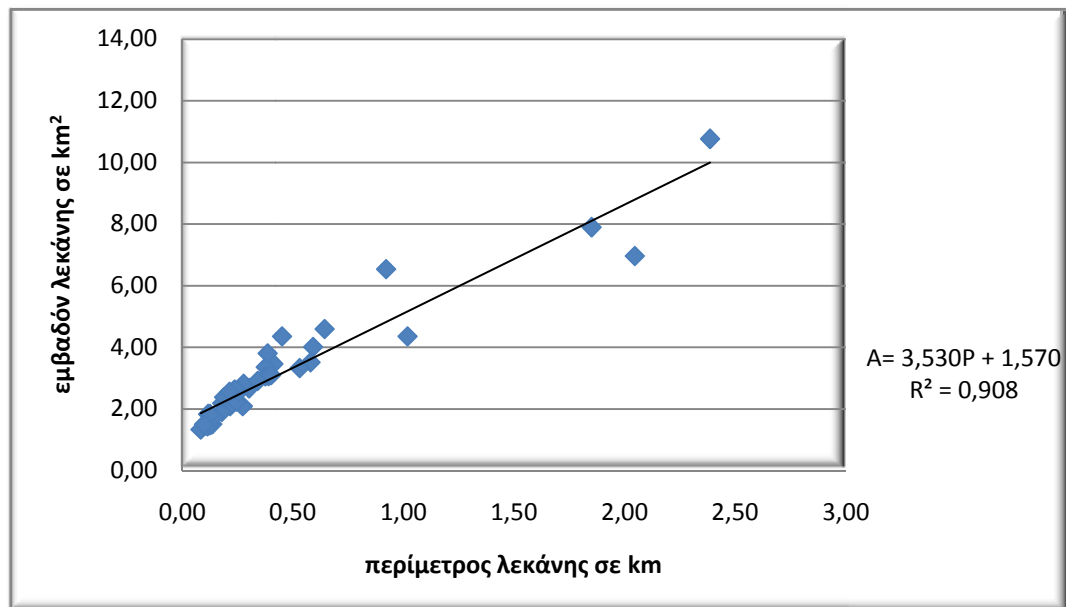
**Πίνακας 14.** Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των μορφομετρικών παραμέτρων για τους κλάδους δεύτερης τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

Σε σύγκριση με την πρώτη τάξη ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ υδρογραφικής συχνότητας και υδρογραφικής πυκνότητας είναι αυξημένος κατά 0,18. Από το διάγραμμα του Σχήματος 24 παρατηρείται ότι ο κλάδος Π37 ο οποίος αναπτύσσεται σε Νεογενείς σχηματισμούς και αποστραγγίζει λεκάνη μικρής έκτασης εμφανίζει την

μεγαλύτερη απόκλιση από την ευθεία παλινδρόμησης. Ο κλάδος αυτός βρίσκεται στο βορειοδυτικό άκρο της λεκάνης απορροής.



Σχήμα 25. Διάγραμμα συχνότητας - πυκνότητας των κλάδων δεύτερης τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.



Σχήμα 26. Διάγραμμα περιμέτρου – εμβαδού των κλάδων δεύτερης τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

### 8.3 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΚΛΑΔΩΝ ΤΡΙΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

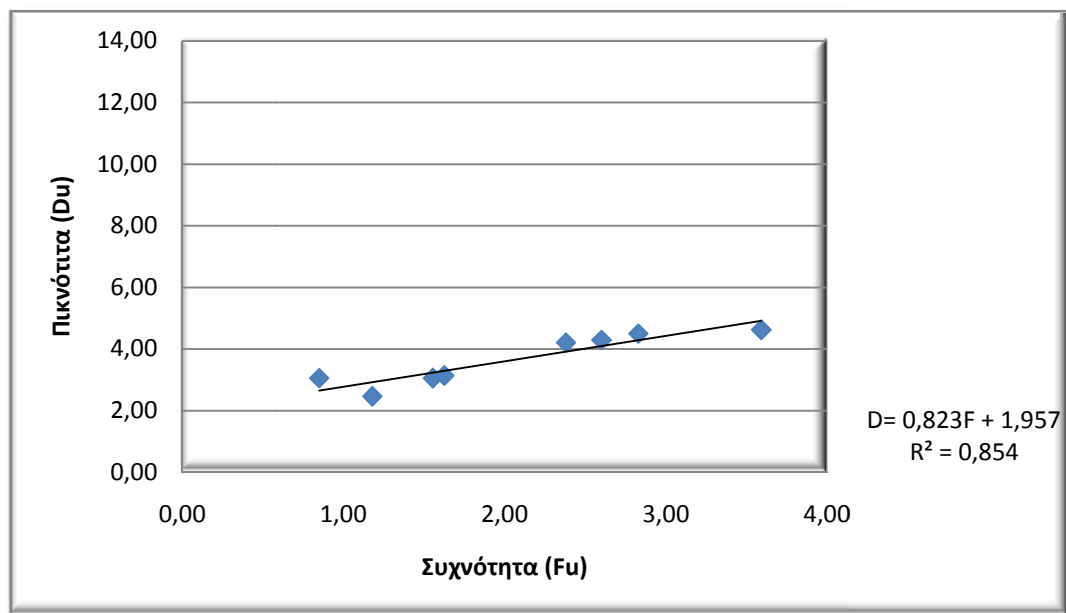
Για την τρίτη τάξη του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού που αριθμεί συνολικά 8 κλάδους υπολογίστηκαν 21 συντελεστές συσχέτισης από τους οποίους 9 είναι θετικοί και 12 αρνητικοί (Πίνακας 15). Σχεδόν τέλεια θετική συσχέτιση εμφανίζεται μεταξύ μήκους κλάδων και εμβαδού λεκανών, μεταξύ εμβαδού και περιμέτρου, πυκνότητας και συχνότητας.

|   | L     | A     | P     | F     | D     | S     | C     |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| L |       | 0,92  | 0,73  | -0,39 | -0,35 | -0,31 | -0,63 |
| A | 0,92  |       | 0,92  | -0,70 | -0,67 | -0,55 | -0,49 |
| P | 0,73  | 0,92  |       | -0,83 | -0,86 | -0,68 | -0,85 |
| F | -0,39 | -0,70 | -0,83 |       | 0,92  | 0,86  | 0,50  |
| D | -0,35 | -0,67 | -0,86 | 0,92  |       | 0,85  | 0,71  |
| S | -0,30 | -0,55 | -0,68 | -0,68 | 0,85  |       | 0,49  |
| C | -0,45 | -0,73 | -0,85 | 0,50  | 0,71  | 0,49  |       |

**Πίνακας 15.** Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ μορφομετρικών παραμέτρων για τους κλάδους τρίτης τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

Όσον αφορά τη συσχέτιση μεταξύ των μορφομετρικών παραμέτρων της υδρογραφικής υφής είναι σχεδόν τέλεια 0,92 και πολύ μεγαλύτερη από αυτή που υπολογίστηκε για την πρώτη και δεύτερη τάξη.

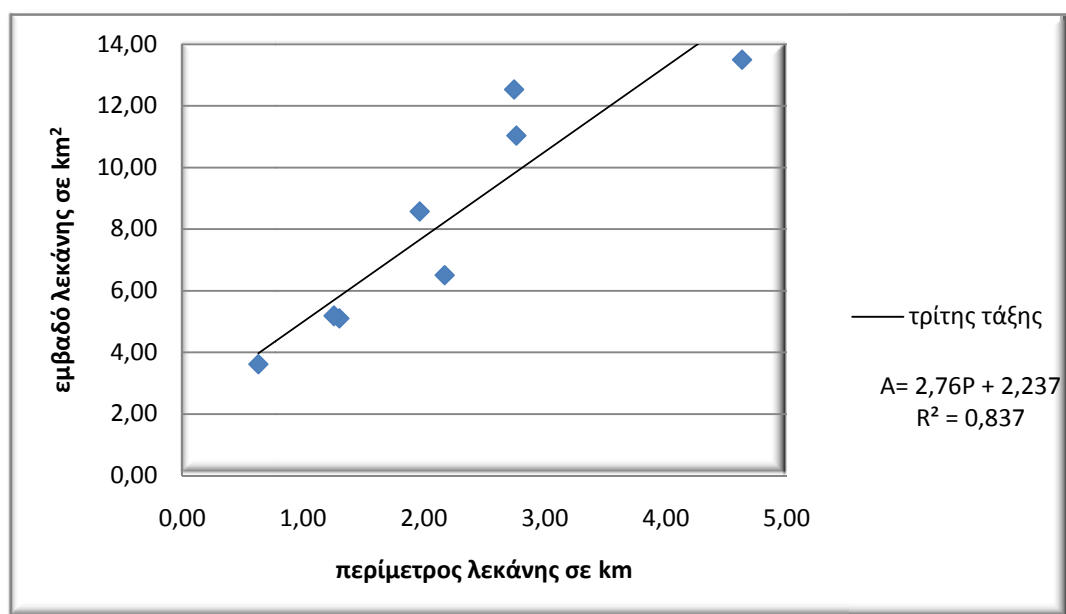
Η σχεδόν τέλεια συσχέτιση δείχνει τις καλύτερες συνθήκες αποστράγγισης που επικρατούν στις λεκάνες της τάξης αυτής. Η σχέση στο διάγραμμα του Σχήματος 27 φαίνεται τελείως γραμμική χωρίς αξιοσημείωτες αποκλίσεις.



Σχήμα 27. Διάγραμμα συχνότητας - πυκνότητας των κλάδων τρίτης τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

Μεταξύ των συσχετίσεων που εμφανίζουν αρνητικό συντελεστή σχετικά σημαντικές είναι εκείνες μεταξύ πυκνότητας και περιμέτρου, κυκλικότητας και περιμέτρου και συχνότητας και περιμέτρου (Πίνακας 15).

Η συσχέτιση μεταξύ των μορφομετρικών παραμέτρων του εμβαδού λεκάνης και περιμέτρου λεκάνης δίνει πολύ υψηλό συντελεστή και κυμαίνεται σε λίγο χαμηλότερα επίπεδα από τις δύο πρώτες τάξεις.



Σχήμα 28. Διάγραμμα περιμέτρου – εμβαδού λεκάνης των κλάδων τρίτης τάξης του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

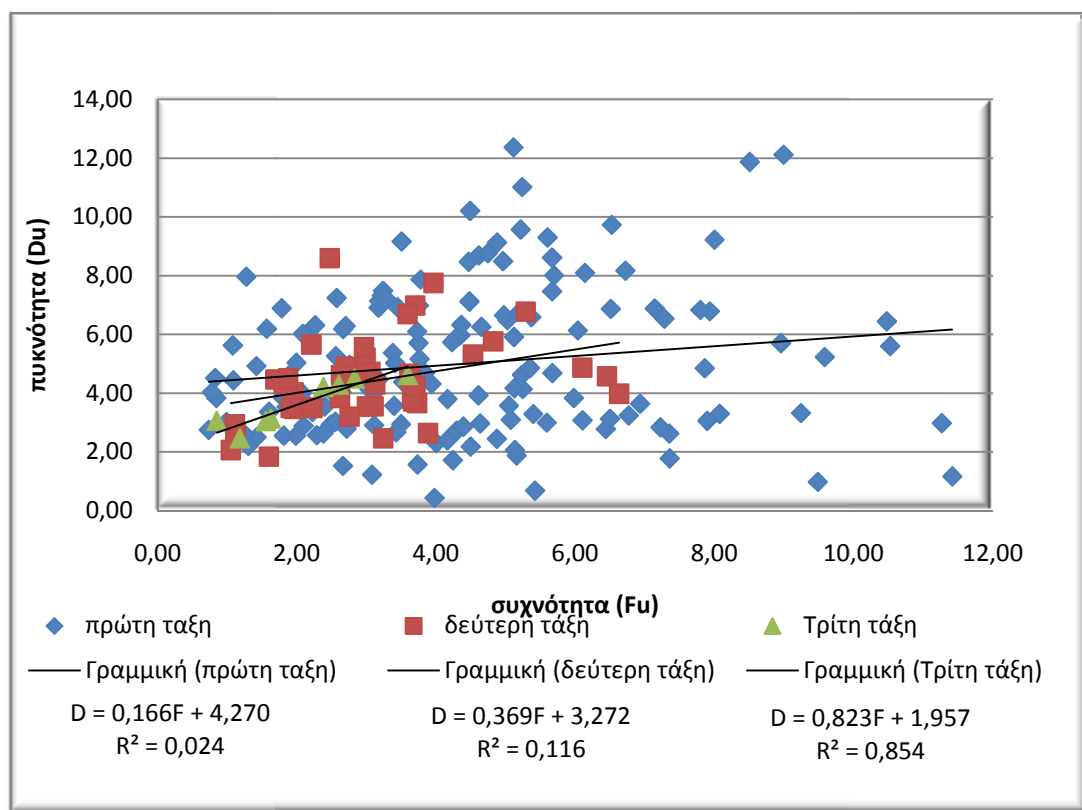
#### 8.4 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι συντελεστές συσχέτισης για το σύνολο του υδρογραφικού εμφανίζουν παρόμοιες τιμές με τους αντίστοιχους για τις τρεις πρώτες τάξεις οι οποίες περιγράφηκαν παραπάνω (Πίνακας 16).

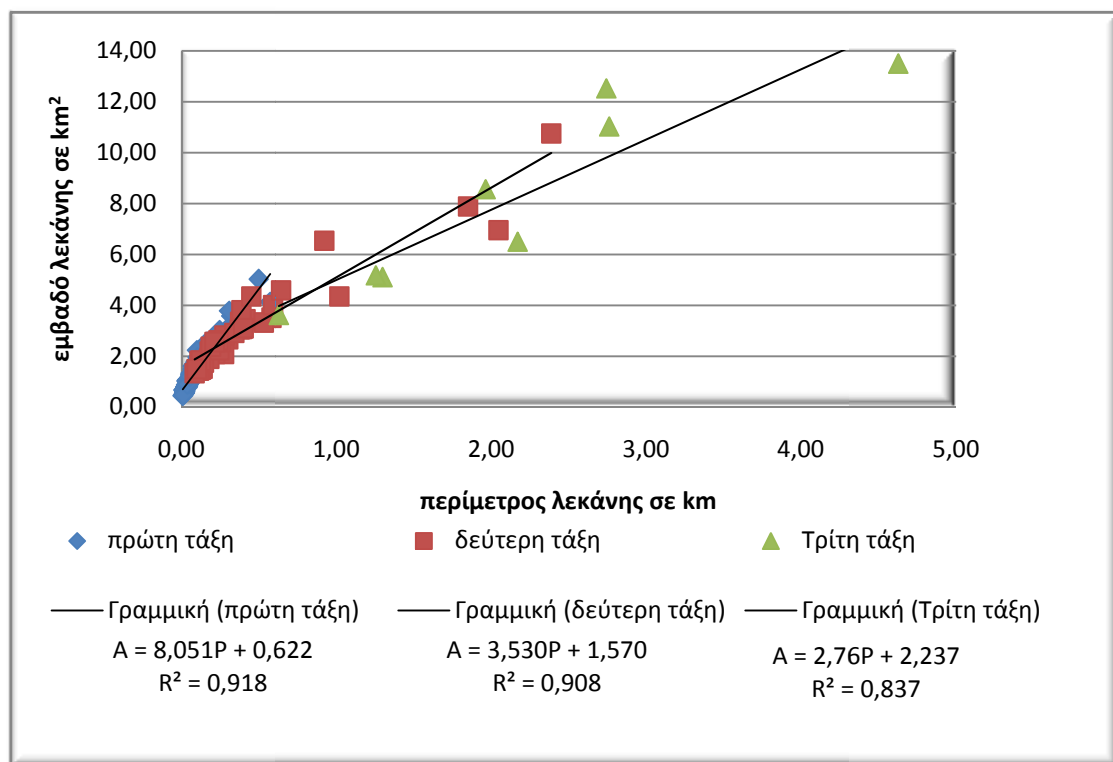
Τέλεια θετική συσχέτιση σημειώνεται μεταξύ μήκους κλάδων και εμβαδού λεκανών απορροής. Επίσης αρκετά μεγάλη συσχέτιση παρατηρείται για τα ζεύγη περιμέτρου – εμβαδού λεκάνης απορροής και εμβαδού - μήκους (Πίνακας 16).

|   | L     | A     | P     | F     | D     | S     | C     |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| L |       | 1,00  | 0,81  | -0,21 | -0,09 | -0,01 | -0,14 |
| A | 1,00  |       | 0,84  | -0,21 | -0,11 | -0,03 | -0,21 |
| P | 0,81  | 0,84  |       | -0,46 | -0,31 | -0,11 | -0,43 |
| F | -0,21 | -0,21 | -0,46 |       | 0,21  | 0,05  | 0,49  |
| D | -0,09 | -0,11 | -0,31 | 0,21  |       | 0,49  | 0,07  |
| S | -0,04 | -0,03 | -0,11 | -0,11 | 0,49  |       | 0,12  |
| C | -0,41 | -0,15 | -0,43 | 0,49  | 0,07  | 0,12  |       |

**Πίνακας 16.** Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ μορφομετρικών παραμέτρων για το σύνολο του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.



Σχήμα 29. Διάγραμμα συχνότητας – πυκνότητας για το σύνολο του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.



Σχήμα 30. Διάγραμμα περιμέτρου – εμβαδού λεκάνης για το σύνολο του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού.

Τόσο από τα διαγράμματα (Σχήμα 29 και Σχήμα 30) όσο και από την σύγκριση των Πινάκων 14 και 15 παρατηρείται ότι οι ευθείες παλινδρόμησης για τους κλάδους πρώτης και δεύτερης τάξης σχεδόν ταυτίζονται.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ποσοτική γεωμορφολογική ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Από την επεξεργασία των κλιματικών στοιχείων της ΕΜΥ συμπεραίνεται ότι το κλίμα της περιοχής μελέτης είναι Μεσογειακό, χαρακτηρίζεται δηλαδή από ήπιους βροχερούς χειμώνες και σχετικά θερμά και ξηρά καλοκαίρια με μεγάλη ηλιοφάνεια. Γενικά διακρίνεται μία υγρή και ψυχρή περίοδο κατά τη διάρκεια του υδρολογικού έτους που διαρκεί από τον Οκτώβριο έως τον Μάρτιο και μία ξηρή και θερμή περίοδο που διαρκεί από τον Απρίλιο μέχρι το Σεπτέμβριο.
- Οι συνθήκες ροής του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού ρυθμίζονται από ορισμένους παράγοντες όπως την λιθολογία, την τεκτονική, της κλίσεις του αναγλύφου και το κλίμα. Η λεκάνη απορροής δομείται από τους αλπικούς γεωλογικούς σχηματισμούς και από τις αποθέσεις Πλειο-Πλειστοκαινικής ηλικίας. Το τεκτονικό καθεστώς και η λιθολογία των σχηματισμών της περιοχής έχουν επηρεάσει την εξέλιξη του υδρογραφικού δικτύου και την μορφολογία του αναγλύφου. Το βόρειο και ανατολικό τμήμα του δικτύου μπορεί να χαρακτηριστεί σαν δενδριτικού τύπου ενώ αντίθετα το μεγαλύτερο τμήμα του υπόλοιπου υδρογραφικού δικτύου ανήκει στο παράλληλο τύπο.
- Από την σχέση μεταξύ του αριθμού των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου διαπιστώνεται ότι οι αποκλίσεις των πραγματικών τιμών από τις ιδανικές είναι αρνητικές για τους κλάδους της πρώτης τάξης. Έτσι προκύπτει ότι οι κλάδοι πρώτης τάξης είναι σε εξέλιξη και βρίσκονται στο στάδιο νεότητας. Το νότιο τμήμα του δικτύου που αναπτύσσεται στους Αλπικούς σχηματισμούς δεν έχει διαμορφώσει πολλούς κλάδους πρώτης τάξης. Αντίθετα το νεώτερο δίκτυο που εξελίσσεται σε Πλειο-Πλειστοκαινικές αποθέσεις έχει πολλούς πρώτης τάξης κλάδους. Σε αυτό βοηθάει η λιθολογία των ευδιάβρωτων λιθολογικών σχηματισμών. Οι θετικές αποκλίσεις από τις ιδανικές τιμές που παρουσιάζουν οι κλάδοι δεύτερης και τρίτης τάξης δείχνουν ότι ένα τμήμα των λεκανών απορροής των κλάδων αυτών αποτελούσε υπόλειμμα παλαιότερου υδρογραφικού δικτύου που μεταγενέστερα ακολούθησε την

αναγεννητική εξέλιξη της περιοχής εκβαθύνοντας τις κοίτες τους και διατηρώντας τις λεκάνες απορροής. Επίσης αρκετοί από τους κλάδους αυτούς αναπτύσσονται πάνω σε σχηματισμούς που είναι αδιαπέραστοι αποκτώντας μεγάλα μήκη. Όσον αφορά τη σχέση μεταξύ του μέσου μήκους των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου παρατηρείται ότι οι αποκλίσεις των πραγματικών από τις ιδανικές τιμές για την δεύτερη, τρίτη και τέταρτη τάξη είναι αρνητικές. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι το υδρογραφικό δίκτυο του Βολιναίου ποταμού βρίσκεται σε στάδιο νεότητας. Την μεγαλύτερη απόκλιση παρουσιάζουν οι κλάδοι της τρίτης τάξης (-45%) επειδή εξαιτίας των κλίσεων του αναγλύφου οι κλάδοι αυτοί συμβάλουν απευθείας με την κεντρική κοίτη του ποταμού που είναι τέταρτης τάξης και δεν έχουν προλάβει να αποκτήσουν ικανοποιητικό μήκος.

- Από την ανάλυση της σχέσης μεταξύ του μέσου εμβαδού των λεκανών απορροής του υδρογραφικού δικτύου παρατηρείται ότι οι αποκλίσεις των πραγματικών εμβαδών από τα ιδανικά είναι αρνητικές για όλες τις τάξεις με μεγαλύτερη εκείνη των λεκανών των κλάδων της τρίτης τάξης (52,63%). Συνεπώς οι κλάδοι του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού και ιδιαίτερα εκείνοι που ανήκουν στην τρίτη τάξη, αποστραγγίζουν μικρότερου εμβαδού περιοχές, από ότι αν η ανάπτυξη τους ήταν ιδανική. Οι λεκάνες όλων των τάξεων στο νότιο τμήμα της περιοχής είναι μεγαλύτερες και είναι πιθανό να αποτελούν υπολείμματα ενός παλαιότερου υδρογραφικού δικτύου, ενώ στο βόρειο τμήμα όπου υπάρχουν οι πρόσφατοι σχηματισμοί το δίκτυο είναι νεότερο.
- Οι τιμές των κλίσεων για τις λεκάνες του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού είναι υψηλές, γεγονός που αποτελεί ένδειξη του νέου σταδίου εξέλιξης που διανύει η περιοχή μελέτης καθώς και των έντονων διαβρωτικών διεργασιών που λαμβάνουν χώρα εντός αυτής. Οι υψηλότερες τιμές εμφανίζουν στις λεκάνες δευτέρας τάξης με υπόβαθρο μάργες και συμπαγείς αμμούχους άργιλους και ακολουθούν οι λεκάνες με υπόβαθρο τα ασβεστολιθικά πετρώματα. Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση μεγάλων κλίσεων των κλιτύων στο βόρειο τμήμα παίζει η τεκτονική ανύψωση της περιοχής κατά την περίοδο του Τεταρτογενούς που είχε σαν αποτέλεσμα τη διαμόρφωση λεκανών με απότομες πλάγιες.

- Οι λεκάνες του υδρογραφικού δικτύου παρουσιάζουν τιμές κυκλικότητας από 0,10 έως 0,84. Οι λεκάνες της πρώτης τάξης έχουν τις μεγαλύτερες τιμές οπότε προσεγγίζουν περισσότερο την κυκλική μορφή. Η επιμηκυνσμένη μορφή των λεκανών της δεύτερης και ιδιαίτερα τις τρίτης τάξης, οφείλεται κυρίως στον τρόπο εξέλιξης των κεντρικών τους κλάδων. Όπως φαίνεται στο χάρτη μορφής κυκλικότητας είναι κυρίως οι λεκάνες που βρίσκονται στη βόρεια, στη βορειοανατολική και βορειοδυτική πλευρά της κεντρικής κοίτης του ποταμού. Οι λεκάνες στην νότια πλευρά είναι μεγάλες και επιμήκης. Η επιμήκυνση αυτή ευνοείται από τη λιθολογία που προκαλεί την οπισθοδρομούσα διάβρωση των κλάδων αλλά και την πρόσφατη τεκτονική ανύψωση της περιοχής.
- Η υδρογραφική πυκνότητα και η υδρογραφική συχνότητα συνθέτουν την υδρογραφική υφή μιας λεκάνης. Οι τιμές της πυκνότητας για την λεκάνη απορροής του Βολιναίου ποταμού παρουσιάζουν αρκετά μεγάλο εύρος. Οι υψηλές τιμές πυκνότητας παρουσιάζουν οι λεκάνες πρώτης τάξης με σχήμα επίμηκες και περιορισμένο εμβαδό επιφάνειας απορροής. Οι κλάδοι αυτοί βρίσκονται σε νέο στάδιο εξέλιξης και δεν έχουν διαμορφώσει πλήρως την λεκάνη απορροής τους ώστε να αποκτήσουν ισορροπία μεταξύ μήκους και εμβαδού. Οι λεκάνες απορροής του υδρογραφικού δικτύου παρουσιάζουν ένα αρκετά μεγάλο εύρος τιμών υδρογραφικής συχνότητας που οφείλεται κυρίως στους λιθολογικούς σχηματισμούς από τους οποίους καταλαμβάνονται. Οι μέσες τιμές από τάξη σε τάξη παρουσιάζουν μείωση της υδρογραφικής συχνότητας προχωρώντας από την πρώτη προς την τέταρτη τάξη. Διαπιστώνεται ότι όσο ανερχόμαστε στην κλίμακα των τάξεων μειώνεται ο αριθμός των κλάδων ενώ μεγαλύτερης έκτασης περιοχές αποστραγγίζονται από μικρότερο αριθμό κλάδου. Άρα το δίκτυο ακολουθεί τον κανόνα της υδρογραφικής υφής.
- Οι συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των μορφομετρικών παραμέτρων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό της διαφοράς του σταδίου εξέλιξης και των διεργασιών διάβρωσης και απόθεσης εντός των λεκανών του υδρογραφικού δικτύου του Βολιναίου ποταμού. Από τους συντελεστές συσχέτισης για τους κλάδους της πρώτης δεύτερης και τρίτης τάξης πολύ καλή συσχέτιση παρατηρείται μεταξύ των μορφομετρικών παραμέτρων οι

οποίες μετρηθήκαν από τους τοπογραφικούς χάρτες και αφορούν το υδρογραφικό δίκτυο και τις λεκάνες απορροής ιδιαίτερα μεταξύ περιμέτρου και εμβαδού, μήκους κλάδων και εμβαδού λεκανών, μήκους κλάδων και περιμέτρου.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **10.1 ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- ARMIJO, R., MEYER, B., KING, G.C.P., RIGO, A., PAPANASTASSIOU, D. (1996) Quaternary evolution of the Corinth Rift and its implications for the Late Cenozoic evolution of the Aegean. *Geophys. J. Int.* 126: 11-53.
- Bishop, Michael P., Shroder, John F. (2004). *Geographic information science and mountain geomorphology*. New York : Springer 2004
- Birkeland, Peter W. (1999). *Soils and Geomorphology*. New York, Oxford : Oxford University Press 1999
- Brooks, M., Clews, J.E., Melis, N.S. & Underhill, J.R. (1988). Structural development of Neogen basins in western Greece. *Basin Research* 1:129-138.
- Brooks, M. and Ferentinos, G. (1984). Tectonics and sedimentation in the Gulf of Corinth and the Zakynthos and Kefallinia Channels, Western Greece. *Tectonophysics*, 101: 25-54
- Burbank, Douglas West, Anderson, Robert S. (2001). *Tectonic geomorphology*. Blackwell Science 2001
- Critchfield, H.J. (1974). *General Climatology* (3<sup>rd</sup> ed.) New Jersey. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs.
- Goudie, Andrew S (2004). *Encyclopedia of geomorphology*. New York 2004
- Horton, R. (1932). Drainage Basin characteristics. *American Geophysical Union, Transactions.*: 350-361.
- Horton, R. (1945). Erosional development of streams and their drainage basins, hydrophysical approach to quantitative morphology. *Geol. Soc. America Bulletin*, 56: 275-370.
- Mariolakos I., Papanikolaou D., Karotsieris Z. and Lekkas S.. Quantitative Geomorphological Analysis of the IVth order drainage basins of Alphios River (Peloponnesian, Greece) with the use of computer.

- Mariolakos I. and Papanikolau, D., (1980) the influence of the map scale on the result of quantitative geomorphological analysis exemplified by Alfios River, Peloponnesus, Greece. *Annales Geologique des Pay Helleniques*, XXX:445-454.
- ORI, G.G. (1989) Geologic history of the extensional basin of the Gulf of Corinth (Miocene – Pleistocene), Greece. *Geology*, 17: 918-921. Philip Neil , Slaymaker (2004). *Mountain Geomorphology* London : Arnold 2004
- Piper, D.J.W. & Panagos, A.G. (1979). Surficial sediments of the Gulf of Patras. *Thalassographica*, 3: 5-20.
- Piper, D.J.W. & Panagos, A.G. (1981). Growth patterns of the Acheloos and Evinow deltas, Greece. *Sedimentary Geology*, 28: 111-132.
- Piper, D.J.W., Panagos, A.G., Kontopoulos, N. & Spiliotopoulou, M. (1982). Coastal processes and morphology, Gulf of Patras, Greece, *Z. Geomorphol.*, N. F., 26: 365 – 374.
- Piper, D.J.W., Kontopoulos, N & Panagos, A.G. (1988). Deltaic sedimentation and stratigraphic sequences in post – orogenic basins, Western Greece. *Sedimentary Geology*, 55: 283- 294.
- Piper, D.J.W., Stamatopoulos, L., Poulimenos, G., Doutsos, T. & Kontopoulos, N. (1990). Quaternary history of the Gulf of Patras and Corinth, Greece. *Z. Geomorph. N.F*, 34, 4:451-458
- Sabot, V. and Maroukian, H. (1982) Geomorphology and tectonics in and around the gulf of Corinth, Greece. *Proceedings of the International Sumposium on the Hellenic arc and Trench (H.E.A.T.) Volume II*, 1874-182.
- Schumm, S.A. (1977). *The fluvial system*, New York.
- Sparks, B. (1972). *Geomorphology*. Second Edition, London.
- Strahler, A. (1957), quantitative analysis of Watershed Geomorphology. *Am. Geophys. Union Trans.* 38 (6): 931-920.
- Strahler, A. (1964). Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. In CHOW, V.T. (Ed.) *Handbook of Applied Hydrology*, Section 14, 54, New York.

Strahler, A. (1969). Physical Geography. Third Edition, New York.

Summerfield, M. A. (1999). Geomorphology and global tectonics. Chichester : John Wiley 1999.

ZELILIDIS, A. (2000) Drainage evolution in a rifted basin, Corinth graben, Greece. Geomorphology, 35: 69-85

## 10.2 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αλεξούλη – Λειβαδίτη Α., Λειβαδίτης Γ., Μιχαλόπουλος Ι., (1989). Ποσοτική γεωμορφολογική μελέτη του υδρογραφικού δικτύου της Κρήτης. Πρακτικά 2<sup>ου</sup> Πανελλήνιου Γεωγραφικού Συνεδρίου: 293-310, Αθήνα

Αλεξούλη – Λειβαδίτη Α., (1990). Γεωμορφολογική μελέτη του υδρογραφικού δικτύου της Καρπάθου, Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών, Τόμος 65.

Αστάρας Θ., (1980). Ποσοτική γεωμορφολογική μελέτη τμήματος των δυτικών πλευρών του όρους Βερτίσκον (Κ. Μακεδονία). Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη.

ΓΥΣ, (Ιούνιος 1987). Τοπογραφικός χάρτης της Ελλάδας κλίμακας 1:50.000 φύλλο Ναύπακτος, Αθήνα.

ΓΥΣ, (Δεκέμβριος 1990). Τοπογραφικός χάρτης της Ελλάδας κλίμακας 1:50.000 φύλλο Χαλανδρίτσα, Αθήνα.

ΙΓΜΕ, (1971). Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας κλίμακας 1:50.000 φύλλο Ναύπακτος, Αθήνα.

ΙΓΜΕ, (1970). Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας κλίμακας 1:50.000 φύλλο Χαλανδρίτσα, Αθήνα.

Καρύμπαλης Ε. (2004). ‘σημειώσεις Παράκτιας Γεωμορφολογίας’ Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Χαροκοπείο Πανεπιστήμιο

Καρύμπαλης Ε. , (1996). Γεωμορφολογικές παρατηρήσεις στη λεκάνη απορροής του Εύηνου ποταμού, Διδακτορική Διατριβή Αθήνα.

- Καρύμπαλης Ε.,(1999). Γεωμορφολογική Μελέτη του υδρογραφικού δικτύου του Εύηνου ποταμού, Πρακτικά 5<sup>ου</sup> Πανελληνίου Γεωγραφικού Συνεδρίου: 59-71
- Καρύμπαλης Ε., Κοντής Ε. και Ζούρος Ν., (2004). Ποσοτικές γεωμορφολογικές παρατηρήσεις στη λεκάνη απορροής του χείμαρρου Τσικνιά (Κεντρική Λέσβος).
- Κοτίνη – Ζαμπάκα Σ., (1983). Συμβουλή στη μελέτη του κλίματος της Ελλάδας. Κανονικός καιρός κατά μήνα, Ακαδημία Αθηνών, Κέντρο ερεύνης Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας, Δημοσίευμα 8 Αθήνα.
- Κουτσόπουλος Κ. και Ανδρουλάκης Ν., (2003). Εφαρμογές Συστημάτων Πληροφοριών με την χρήση του λογισμικού ArcGis, Αθήνα, Παπασωτηρίου.
- Κουτσόπουλος Κ., (2002). Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση Χώρου, Αθήνα, Παπασωτηρίου.
- Λειβαδίτης Γ., (1974). Γεωλογικά και Γεωμορφολογικά Παρατηρήσεις επί της Νήσου Αιγίνης. Διδακτορική Διατριβή, Αθήναι.
- Μαροκιάν Χ., (1987) Φυσικογεωγραφικές Παρατηρήσεις στην Υδρογραφική λεκάνη απορροής του Σπερχειού ποταμού. Διδακτορική διατριβή, Αθήνα, 1987.
- Παπαδοπούλου – Βρυνιώτη Κ., (1990). Γεωμορφολογική Μελέτη της περιοχής Κωπαΐδας (Βοιωτίας). Διδακτορική διατριβή. Αθήνα 1990.
- Παπανικολάου Δ., (1986). Γεωλογία της Ελλάδας, Αθήνα.
- Παπαπέτρου – Ζαμάνη Α., (1995). Γεωμορφολογία, Αθήνα.
- Παυλόπουλος Κ. (1997). Γεωμορφολογική εξέλιξη της Νότιας Αττικής. ΓΑΙΑ Ν<sup>ο</sup>2. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Παυλόπουλος Κ., Καρύμπαλης Ε. και Μαρουκιάν Χ., (2002). Γεωμορφολογική Εξέλιξη της λεκάνης απορροής του Οινόη ποταμού (Βόρεια Αττική) κατά το τεταρτογενές. Πρακτικά 6<sup>ου</sup> Πανελλήνιου Συνεδρίου, τόμος Ι: 287-295 .

- Παυλόπουλος Κ. και Καρύμπαλης Ε., (2003). Σημειώσεις Εργαστηριακών Ασκήσεων Γεωμορφολογίας. Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Τμήμα Γεωγραφίας Χαροκόπειου Πανεπιστημίου.
- Στεφανάκης Ε., (2003). Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, Αθήνα, Παπασωτηρίου.
- Στεφανάκης Ε., (2003) Σημειώσεις Αναλυτικής Χαρτογραφίας, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Τμήμα Γεωγραφίας Χαροκόπειου Πανεπιστημίου.
- Ζαμπάκας, Ι. (1981) Γενική Κλιματολογία, Αθήνα.
- Ζαμάνη, Α. (1993). Γεωμορφολογία, Αθήνα.
- Χαλκιάς Χ., (1996). Όροι και έννοιες επιστήμης γεωγραφικών πληροφοριών, Αθήνα.
- Ψαριανός Π., (1986). Επίτομος Φυσική Γεωγραφία, Αθήνα.
- Υδρογραφική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού (1991) Παλίρροιες και δεδομένα Παλίρροιών για τα Ελληνικά λιμάνια, 4<sup>η</sup> έκδοση, Αθήνα.

**ΠΑΡΤΗΜΑ Ι.**  
(ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ)

## ΜΟΡΦΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

G: Γεωλογία

L: Μήκος κλάδου, σε km

ΣL: Συνολικό ή αθροιστικό μήκος κλάδου, σε km<sup>2</sup>

A: Εμβαδόν λεκάνης απορροής, σε km<sup>2</sup>

P: Περίμετρος λεκάνης απορροής, km

F: Υδρογραφική συχνότητα λεκάνης απορροής κλάδου, σε km<sup>-2</sup>

D: Υδρογραφική πυκνότητα λεκάνης απορροής κλάδου, σε km

S: Κλίση κλιτύων λεκάνης απορροής, %

C: Κυκλικότητα Λεκάνης απορροής

\*: Φλύσχης

\*\* : Ασβεστόλιθοι

\*\*\*: Μάργες

| G | Κλάδος | L      | ΣL | A      | P      | D       | F       | C      | S      |
|---|--------|--------|----|--------|--------|---------|---------|--------|--------|
| * | I1     | 0,0888 |    | 0,0298 | 0,7928 | 2,9815  | 11,2645 | 0,5950 | 0,5130 |
| * | I2     | 0,3689 |    | 0,1321 | 1,5703 | 2,7920  | 2,7111  | 0,6729 | 0,5351 |
| * | I3     | 0,2661 |    | 0,0515 | 1,0638 | 5,1642  | 3,7577  | 0,5719 | 0,5951 |
| * | I4     | 0,7879 |    | 0,0989 | 2,2400 | 7,9643  | 1,2692  | 0,2476 | 0,5789 |
| * | I5     | 0,2544 |    | 0,0590 | 1,1939 | 4,3137  | 3,9309  | 0,5197 | 0,6541 |
| * | I6     | 0,5580 |    | 0,1448 | 1,6774 | 3,8544  | 1,7920  | 0,6463 | 0,5815 |
| * | I7     | 0,1957 |    | 0,0158 | 0,6707 | 12,3626 | 5,1093  | 0,4421 | 0,6041 |
| * | I8     | 0,3894 |    | 0,0538 | 1,1668 | 7,2425  | 2,5678  | 0,4961 | 0,6807 |
| * | I9     | 0,2403 |    | 0,0633 | 1,0976 | 3,7990  | 4,1613  | 0,6595 | 0,6226 |
| * | I10    | 0,1911 |    | 0,0173 | 0,6466 | 11,0129 | 5,2338  | 0,5212 | 0,6103 |
| * | I11    | 0,3093 |    | 0,0413 | 0,9885 | 7,4814  | 3,2334  | 0,5314 | 0,7075 |
| * | I12    | 0,1787 |    | 0,0192 | 0,6522 | 9,2972  | 5,5971  | 0,5674 | 0,5337 |
| * | I13    | 0,1992 |    | 0,0307 | 0,8064 | 6,4853  | 5,0205  | 0,5932 | 0,5908 |
| * | I14    | 0,2330 |    | 0,0856 | 1,1793 | 2,7210  | 4,2919  | 0,7733 | 0,5300 |
| * | I15    | 0,1919 |    | 0,0201 | 0,6249 | 9,5680  | 5,2119  | 0,6451 | 0,6181 |
| * | I16    | 0,4180 |    | 0,1178 | 1,8073 | 3,5471  | 2,3926  | 0,4531 | 0,5103 |
| * | I17    | 0,2905 |    | 0,0419 | 1,0185 | 6,9257  | 3,4420  | 0,5079 | 0,5247 |
| * | I18    | 0,1401 |    | 0,0204 | 0,6647 | 6,8814  | 7,1385  | 0,5787 | 0,5060 |
| * | I19    | 0,5628 |    | 0,0817 | 1,5463 | 6,8917  | 1,7767  | 0,4290 | 0,5242 |
| * | I20    | 0,5028 |    | 0,0998 | 1,4960 | 5,0362  | 1,9890  | 0,5602 | 0,3813 |
| * | I21    | 0,4426 |    | 0,0701 | 1,6017 | 6,3117  | 2,2596  | 0,3433 | 0,3737 |
| * | I22    | 0,3914 |    | 0,0744 | 1,4439 | 5,2637  | 2,5552  | 0,4479 | 0,3855 |
| * | I23    | 0,2607 |    | 0,0556 | 1,2638 | 4,6857  | 3,8360  | 0,4375 | 0,3295 |
| * | I24    | 0,2857 |    | 0,0312 | 1,0219 | 9,1609  | 3,5000  | 0,3751 | 0,4737 |
| * | I25    | 0,3757 |    | 0,0608 | 1,3249 | 6,1827  | 2,6617  | 0,4348 | 0,4507 |
| * | I26    | 0,3112 |    | 0,0425 | 1,0944 | 7,3215  | 3,2130  | 0,4458 | 0,5574 |
| * | I27    | 0,4840 |    | 0,1206 | 1,7256 | 4,0128  | 2,0661  | 0,5087 | 0,5551 |
| * | I28    | 0,3156 |    | 0,0457 | 0,9265 | 6,9098  | 3,1687  | 0,6682 | 0,4817 |
| * | I29    | 0,3890 |    | 0,1001 | 1,3745 | 3,8844  | 2,5707  | 0,6657 | 0,5692 |
| * | I30    | 0,2240 |    | 0,0264 | 0,7307 | 8,4699  | 4,4645  | 0,6222 | 0,5294 |
| * | I31    | 0,2017 |    | 0,0238 | 0,6816 | 8,4899  | 4,9583  | 0,6422 | 0,4400 |
| * | I32    | 0,3709 |    | 0,0590 | 1,1453 | 6,2880  | 2,6962  | 0,5648 | 0,4669 |
| * | I33    | 0,4382 |    | 0,1705 | 1,6903 | 2,5702  | 2,2819  | 0,7496 | 0,5130 |
| * | I34    | 0,1955 |    | 0,0331 | 0,8120 | 5,9139  | 5,1154  | 0,6296 | 0,5293 |
| * | I35    | 0,2839 |    | 0,0648 | 1,0601 | 4,3797  | 3,5230  | 0,7244 | 0,4136 |
| * | I36    | 0,1673 |    | 0,0436 | 0,8779 | 3,8358  | 5,9757  | 0,7109 | 0,4036 |
| * | I37    | 0,1940 |    | 0,1035 | 1,5244 | 1,8739  | 5,1536  | 0,5597 | 0,6821 |
| * | I38    | 0,2012 |    | 0,0303 | 0,7588 | 6,6499  | 4,9708  | 0,6599 | 0,3083 |
| * | I39    | 0,2279 |    | 0,0413 | 0,8318 | 5,5142  | 4,3880  | 0,7503 | 0,3846 |
| * | I40    | 0,1912 |    | 0,0797 | 1,2906 | 2,3979  | 5,2314  | 0,6011 | 0,3217 |
| * | I41    | 0,1871 |    | 0,0385 | 0,8371 | 4,8558  | 5,3456  | 0,6906 | 0,5111 |
| * | I42    | 0,1267 |    | 0,0414 | 0,8237 | 3,0586  | 7,8929  | 0,7669 | 0,4801 |
| * | I43    | 0,4030 |    | 0,1377 | 1,5816 | 2,9278  | 2,4813  | 0,6912 | 0,4933 |

| G   | Κλάδος | L      | ΣL | A      | P      | D       | F       | C      | S      |
|-----|--------|--------|----|--------|--------|---------|---------|--------|--------|
| *   | I44    | 0,1489 |    | 0,0182 | 0,5449 | 8,1681  | 6,7169  | 0,7709 | 0,6406 |
| *   | I45    | 0,2169 |    | 0,0250 | 0,6843 | 8,6879  | 4,6106  | 0,6696 | 0,5852 |
| *   | I46    | 0,3314 |    | 0,0763 | 1,4315 | 4,3453  | 3,0178  | 0,4674 | 0,5472 |
| *   | I47    | 0,1922 |    | 0,0284 | 0,7820 | 6,7763  | 5,2029  | 0,5825 | 0,4627 |
| *   | I48    | 0,1361 |    | 0,0518 | 1,0149 | 2,6286  | 7,3472  | 0,6313 | 0,3290 |
| *   | I49    | 0,1443 |    | 0,0397 | 0,8709 | 3,6396  | 6,9276  | 0,6568 | 0,4241 |
| *   | I50    | 0,1639 |    | 0,0532 | 1,0529 | 3,0782  | 6,1008  | 0,6033 | 0,3951 |
| *   | I51    | 0,1082 |    | 0,0326 | 0,8017 | 3,3235  | 9,2401  | 0,6364 | 0,4380 |
| *   | I52    | 0,1863 |    | 0,0283 | 0,8808 | 6,5888  | 5,3666  | 0,4578 | 0,4920 |
| *   | I53    | 0,3292 |    | 0,0798 | 1,2957 | 4,1267  | 3,0374  | 0,5968 | 0,5123 |
| *   | I54    | 0,2230 |    | 0,0219 | 0,6243 | 10,2049 | 4,4846  | 0,7041 | 0,4111 |
| *   | I55    | 0,0876 |    | 0,0749 | 1,1697 | 1,1697  | 11,4149 | 0,6876 | 0,3842 |
| *   | I56    | 0,2948 |    | 0,0825 | 1,2017 | 3,5720  | 3,3916  | 0,7180 | 0,4423 |
| *   | I57    | 0,1537 |    | 0,0224 | 0,6708 | 6,8691  | 6,5074  | 0,6244 | 0,5146 |
| *   | I58    | 0,1117 |    | 0,0196 | 0,6101 | 5,7029  | 8,9527  | 0,6610 | 0,3328 |
| *   | I59    | 0,1790 |    | 0,0597 | 1,0134 | 2,9970  | 5,5866  | 0,7304 | 0,3117 |
| *   | I60    | 0,4206 |    | 0,1597 | 1,8068 | 2,6339  | 2,3778  | 0,6143 | 0,4831 |
| *   | I61    | 0,3146 |    | 0,0441 | 0,9663 | 7,1380  | 3,1791  | 0,5927 | 0,5231 |
| *   | I62    | 0,2172 |    | 0,0553 | 1,0358 | 3,9254  | 4,6051  | 0,6476 | 0,4971 |
| *   | I63    | 0,1239 |    | 0,0376 | 0,7728 | 3,2980  | 8,0728  | 0,7900 | 0,6144 |
| *   | I64    | 0,1261 |    | 0,0186 | 0,5539 | 6,7870  | 7,9295  | 0,7606 | 0,4202 |
| *   | I65    | 0,1908 |    | 0,0461 | 1,0780 | 4,1398  | 5,2403  | 0,4983 | 0,4232 |
| *   | I66    | 0,3154 |    | 0,0706 | 1,2289 | 4,4684  | 3,1709  | 0,5870 | 0,4665 |
| *   | I67    | 0,2110 |    | 0,0241 | 0,7553 | 8,7623  | 4,7393  | 0,5301 | 0,3682 |
| *   | I68    | 0,1478 |    | 0,0456 | 0,9057 | 3,2415  | 6,7652  | 0,6982 | 0,4001 |
| *   | I69    | 0,1657 |    | 0,0270 | 0,7403 | 6,1342  | 6,0333  | 0,6192 | 0,6196 |
| *   | I70    | 0,1757 |    | 0,0219 | 0,7911 | 8,0112  | 5,6927  | 0,4400 | 0,4448 |
| *   | I71    | 0,2672 |    | 0,0468 | 1,0879 | 5,7068  | 3,7431  | 0,4968 | 0,5690 |
| *   | I72    | 0,2862 |    | 0,0972 | 1,4126 | 2,9461  | 3,4937  | 0,6115 | 0,4426 |
| *   | I73    | 0,7070 |    | 0,1435 | 1,8189 | 4,9259  | 1,4144  | 0,5449 | 0,5337 |
| *   | I74    | 0,2234 |    | 0,0314 | 0,7757 | 7,1208  | 4,4760  | 0,6550 | 0,5224 |
| *   | I75    | 0,2964 |    | 0,0552 | 1,0133 | 5,3718  | 3,3742  | 0,6749 | 0,5021 |
|     | I76    | 1,2162 |    | 0,2693 | 2,8940 | 4,5164  | 0,8222  | 0,4039 | 0,4754 |
| *   | I77    | 0,3632 |    | 0,0732 | 1,4963 | 4,9605  | 2,7532  | 0,4108 | 0,3839 |
| **  | I78    | 1,1941 |    | 0,3111 | 3,1985 | 3,8376  | 0,8375  | 0,3820 | 0,4343 |
| *** | I79    | 0,3763 |    | 0,2463 | 3,0117 | 1,5279  | 2,6573  | 0,3411 | 0,4393 |
| *** | I80    | 0,1055 |    | 0,1074 | 1,5105 | 0,9816  | 9,4824  | 0,5914 | 0,3125 |
| *** | I81    | 0,1953 |    | 0,0468 | 1,0689 | 4,1698  | 5,1213  | 0,5148 | 0,2319 |
| *** | I82    | 0,1950 |    | 0,0945 | 1,5542 | 2,0629  | 5,1290  | 0,4914 | 0,2294 |
| *** | I83    | 0,1374 |    | 0,0210 | 0,6462 | 6,5389  | 7,2780  | 0,6320 | 0,2817 |
| *** | I84    | 0,1554 |    | 0,0559 | 0,9779 | 2,7788  | 6,4348  | 0,7346 | 0,1707 |
| *** | I85    | 0,0955 |    | 0,0148 | 0,6774 | 6,4438  | 10,4739 | 0,4056 | 0,2920 |
| *** | I86    | 0,5410 |    | 0,1533 | 2,1331 | 3,5280  | 1,8484  | 0,4233 | 0,4938 |

| G   | Κλάδος | L      | ΣL | A      | P      | D        | F      | C      | S      |
|-----|--------|--------|----|--------|--------|----------|--------|--------|--------|
| *** | I87    | 0,3925 |    | 0,1296 | 1,9157 | 3,0280   | 2,5479 | 0,4436 | 0,4068 |
| *** | I88    | 0,9301 |    | 0,1653 | 2,5822 | 5,6282   | 1,0751 | 0,3113 | 0,4782 |
| **  | I89    | 0,7053 |    | 0,2816 | 2,7777 | 2,5050   | 1,4178 | 0,4584 | 0,3291 |
| **  | I90    | 0,5339 |    | 0,1161 | 1,5554 | 4,5989   | 1,8729 | 0,6028 | 0,3347 |
| *   | I91    | 0,1540 |    | 0,0492 | 0,9848 | 3,1277   | 6,4952 | 0,6375 | 0,3768 |
| *   | I92    | 0,4503 |    | 0,1343 | 1,6531 | 3,3543   | 2,2206 | 0,6170 | 0,4716 |
| *   | I93    | 0,1283 |    | 0,0188 | 0,6498 | 6,8318   | 7,7935 | 0,5587 | 0,4443 |
| *   | I94    | 0,2303 |    | 0,0385 | 0,9947 | 5,9761   | 4,3420 | 0,4893 | 0,5471 |
| *   | I95    | 0,2308 |    | 0,0387 | 0,9086 | 5,9635   | 4,3325 | 0,5889 | 0,6026 |
| *   | I96    | 0,2501 |    | 0,0201 | 0,7123 | 12,4178  | 3,9991 | 0,4985 | 0,3661 |
| *   | I97    | 0,3055 |    | 0,0205 | 0,5815 | 14,8973  | 3,2738 | 0,7615 | 0,3904 |
| *** | I98    | 0,2686 |    | 0,1086 | 1,3397 | 2,4743   | 3,7231 | 0,7596 | 0,3703 |
| *** | I99    | 0,2651 |    | 0,0423 | 1,0776 | 6,2688   | 3,7726 | 0,4573 | 0,3447 |
| *** | I100   | 0,4780 |    | 0,0440 | 1,0363 | 10,8587  | 2,0920 | 0,5148 | 0,4271 |
| *** | I101   | 0,3220 |    | 0,0337 | 0,8552 | 9,5547   | 3,1055 | 0,5788 | 0,3974 |
| *** | I102   | 0,2935 |    | 0,1654 | 1,7180 | 1,7741   | 3,4076 | 0,7039 | 0,2565 |
| *** | I103   | 0,1534 |    | 0,1107 | 1,6049 | 1,3860   | 6,5204 | 0,5396 | 0,7163 |
| *   | I104   | 0,2666 |    | 0,0584 | 1,1342 | 4,5678   | 3,7510 | 0,5698 | 0,6602 |
| *   | I105   | 0,3252 |    | 0,0158 | 0,5501 | 20,6254  | 3,0753 | 0,6544 | 0,5331 |
| *   | I106   | 0,2294 |    | 0,0382 | 0,8970 | 6,0105   | 4,3592 | 0,5957 | 0,3570 |
| *   | I107   | 1,2929 |    | 0,2650 | 2,8124 | 4,8787   | 0,7734 | 0,4208 | 0,3820 |
| *   | I108   | 0,8000 |    | 0,0363 | 1,0625 | 22,0581  | 1,2500 | 0,4035 | 0,2593 |
|     | I109   | 0,2360 |    | 0,3206 | 3,5854 | 0,7361   | 4,2372 | 0,3132 | 0,3266 |
| *   | I110   | 0,2225 |    | 0,3085 | 3,7826 | 0,7214   | 4,4935 | 0,2708 | 0,2750 |
| **  | I111   | 0,2160 |    | 0,1373 | 1,7965 | 1,5727   | 4,6301 | 0,5344 | 0,3807 |
| **  | I112   | 0,2681 |    | 0,1020 | 1,7841 | 2,6295   | 3,7293 | 0,4024 | 0,5347 |
| *** | I113   | 0,3791 |    | 0,0727 | 1,3234 | 5,2151   | 2,6377 | 0,5213 | 0,4426 |
| *** | I114   | 0,9242 |    | 0,1705 | 2,2281 | 5,4191   | 1,0821 | 0,4315 | 0,3542 |
| *** | I115   | 0,2922 |    | 0,0937 | 1,7906 | 3,1183   | 3,4220 | 0,3671 | 0,4674 |
| *   | I116   | 0,1273 |    | 0,2082 | 2,5205 | 0,6113   | 7,8568 | 0,4116 | 0,4351 |
| *   | I117   | 0,1112 |    | 0,1093 | 1,7704 | 1,0181   | 8,9899 | 0,4378 | 0,3296 |
| *   | I118   | 0,3214 |    | 0,0262 | 0,7812 | 12,2470  | 3,1115 | 0,5401 | 0,4289 |
| *   | I119   | 1,3710 |    | 0,0092 | 0,4455 | 149,2832 | 0,7294 | 0,5812 | 0,5960 |
| **  | I120   | 0,5533 |    | 0,0798 | 1,5301 | 6,9347   | 1,8074 | 0,4280 | 0,3814 |
| *   | I121   | 0,2405 |    | 0,4981 | 5,0258 | 0,4829   | 4,1580 | 0,2477 | 0,4051 |
| *   | I122   | 0,4804 |    | 0,2167 | 2,3321 | 2,2173   | 2,0816 | 0,5004 | 0,3302 |
| *   | I123   | 0,1360 |    | 0,1002 | 1,3196 | 1,3575   | 7,3541 | 0,7225 | 0,3603 |
| *   | I124   | 0,1846 |    | 0,1273 | 1,5209 | 1,4504   | 5,4182 | 0,6909 | 0,5741 |
| *   | I125   | 0,2517 |    | 0,0762 | 1,1639 | 3,3014   | 3,9735 | 0,7067 | 0,2207 |
| *   | I126   | 0,7705 |    | 0,2699 | 2,5758 | 2,8545   | 1,2978 | 0,5110 | 0,2639 |
| *   | I127   | 1,0161 |    | 0,5729 | 4,1360 | 1,7737   | 0,9841 | 0,4206 | 0,2866 |
| *   | I128   | 0,6398 |    | 0,3503 | 2,8784 | 1,8268   | 1,5629 | 0,5310 | 0,3563 |
| *   | I129   | 0,2330 |    | 0,3368 | 2,8488 | 0,6917   | 4,2919 | 0,5213 | 0,4638 |

| G   | Κλάδος | L      | ΣL     | A      | P      | D       | F       | C      | S      |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|
| *   | I130   | 0,1983 |        | 0,1033 | 1,9631 | 1,9185  | 5,0441  | 0,3368 | 0,3868 |
| *   | I131   | 0,2054 |        | 0,0395 | 0,9763 | 5,1956  | 4,8688  | 0,5209 | 0,4770 |
| *   | I132   | 0,1766 |        | 0,0554 | 1,0563 | 3,1867  | 5,6634  | 0,6237 | 0,5533 |
| *   | I133   | 0,1044 |        | 0,0839 | 1,2225 | 1,2436  | 9,5814  | 0,7053 | 0,5114 |
| *   | I134   | 0,5046 |        | 0,0237 | 0,6124 | 21,3350 | 1,9816  | 0,7921 | 0,4571 |
| *   | I135   | 0,2739 |        | 0,0200 | 0,5431 | 13,7223 | 3,6513  | 0,8498 | 0,5622 |
| *   | I136   | 0,2367 |        | 0,1978 | 2,0928 | 1,1968  | 4,2242  | 0,5672 | 0,5142 |
| *   | I137   | 0,2052 |        | 0,0688 | 1,2483 | 2,9837  | 4,8723  | 0,5545 | 0,5910 |
| *   | I138   | 0,4800 |        | 0,0413 | 0,8391 | 11,6265 | 2,0833  | 0,7365 | 0,6559 |
| *   | I139   | 0,0950 |        | 0,0225 | 0,6959 | 4,2258  | 10,5222 | 0,5832 | 0,6088 |
| *   | I140   | 0,1385 |        | 0,0797 | 1,6859 | 1,7379  | 7,2192  | 0,3522 | 0,6343 |
| *   | I141   | 0,6266 |        | 0,0170 | 0,6698 | 36,9444 | 1,5959  | 0,4748 | 0,5992 |
| *   | I142   | 0,1973 |        | 0,0488 | 0,9661 | 4,0424  | 5,0687  | 0,6567 | 0,4929 |
| *   | I143   | 0,1250 |        | 0,1864 | 1,9889 | 0,6710  | 7,9976  | 0,5917 | 0,6453 |
| *   | I144   | 0,1176 |        | 0,0637 | 1,0579 | 1,8472  | 8,5029  | 0,7146 | 0,6108 |
| *   | I145   | 0,1764 |        | 0,0344 | 0,8801 | 5,1293  | 5,6676  | 0,5578 | 0,5764 |
| *   | I146   | 0,1854 |        | 0,0136 | 0,5066 | 13,6704 | 5,3937  | 0,6636 | 0,7265 |
| *   | I147   | 0,2152 |        | 0,0099 | 0,4755 | 21,7167 | 4,6467  | 0,5504 | 0,6638 |
| *   | I148   | 0,3472 |        | 0,0377 | 0,8894 | 9,2181  | 2,8798  | 0,5982 | 0,6036 |
| *   | I149   | 0,4697 |        | 0,0563 | 1,1870 | 8,3420  | 2,1291  | 0,5019 | 0,5629 |
| *   | II1    | 0,3793 | 0,8049 | 0,2201 | 2,1412 | 3,6562  | 3,7273  | 0,5096 | 0,6618 |
| *   | II2    | 1,0972 | 1,4778 | 0,3016 | 2,6692 | 4,8993  | 2,7067  | 0,3505 | 0,5639 |
| *   | II3    | 0,8543 | 0,8107 | 0,1161 | 1,8245 | 6,9832  | 3,7004  | 0,4627 | 0,5898 |
| *   | II4    | 0,7143 | 1,8999 | 0,4120 | 3,4558 | 4,6114  | 2,6317  | 0,2942 | 0,6536 |
| *   | II5    | 0,1592 | 2,2658 | 0,4011 | 3,0978 | 5,6486  | 2,2068  | 0,2616 | 0,6041 |
| *   | II6    | 0,5333 | 3,0155 | 0,5796 | 3,5164 | 5,2023  | 2,9846  | 0,1910 | 0,4886 |
| *   | II7    | 0,4553 | 0,9683 | 0,2732 | 2,0902 | 3,5438  | 3,0981  | 0,4276 | 0,4190 |
| *   | II8    | 0,4021 | 1,0127 | 0,1821 | 2,1877 | 5,5616  | 2,9625  | 0,5036 | 0,4219 |
| *   | II9    | 0,5156 | 0,8167 | 0,2199 | 2,2786 | 3,7136  | 3,6733  | 0,4893 | 0,5792 |
| *   | II10   | 0,5409 | 0,8212 | 0,2160 | 2,0942 | 3,8025  | 3,6533  | 0,3844 | 0,3431 |
| *   | II11   | 0,1829 | 0,8294 | 0,1783 | 1,9055 | 4,6521  | 3,6170  | 0,5040 | 0,5313 |
| *   | II12   | 0,1926 | 1,3097 | 0,2770 | 2,8192 | 4,7276  | 3,0542  | 0,3638 | 0,6557 |
| *   | II13   | 0,1467 | 0,6555 | 0,1347 | 1,5048 | 4,8666  | 6,1020  | 0,3236 | 0,6634 |
| *   | II14   | 0,1420 | 0,4648 | 0,1017 | 1,4625 | 4,5708  | 6,4546  | 0,5741 | 0,5976 |
| *   | II15   | 0,3855 | 0,6623 | 0,1247 | 1,4743 | 5,3092  | 4,5296  | 0,5607 | 0,5546 |
| *   | II16   | 0,2248 | 0,4526 | 0,1137 | 1,4372 | 3,9790  | 6,6289  | 0,6212 | 0,7220 |
| *   | II17   | 0,5792 | 0,8299 | 0,1441 | 1,7478 | 5,7609  | 4,8200  | 0,3685 | 0,6423 |
| *   | II18   | 0,9266 | 0,9599 | 0,2239 | 2,3753 | 4,2868  | 3,1252  | 0,5472 | 0,7958 |
| *   | II19   | 0,5346 | 1,1038 | 0,2434 | 2,2395 | 4,5352  | 3,6239  | 0,5577 | 0,5380 |
| *   | II20   | 0,6922 | 4,0987 | 1,0184 | 4,3565 | 4,0248  | 1,9518  | 0,1703 | 0,4417 |
| *** | II21   | 0,5014 | 1,0303 | 0,3907 | 3,0688 | 2,6370  | 3,8825  | 0,3579 | 0,3307 |
| *** | II22   | 0,6534 | 1,0805 | 0,2547 | 2,5608 | 4,2420  | 3,7019  | 0,4008 | 0,3098 |
| *** | II23   | 0,1065 | 2,3650 | 0,5301 | 3,3285 | 4,4611  | 1,6913  | 0,3513 | 0,7129 |

| G   | Κλάδος | L      | ΣL      | A       | P       | D      | F      | C      | S      |
|-----|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| *   | Π24    | 0,1630 | 2,0466  | 0,5912  | 4,0146  | 3,4620 | 1,9545 | 0,1845 | 0,3896 |
| *   | Π25    | 0,1766 | 0,5676  | 0,0838  | 1,3296  | 6,7705 | 5,2854 | 0,7264 | 0,7119 |
| *   | Π26    | 0,4965 | 0,8361  | 0,1249  | 1,8274  | 6,6932 | 3,5881 | 0,5346 | 0,4579 |
| *** | Π27    | 4,3831 | 6,2723  | 2,3858  | 10,7590 | 2,6290 | 1,1160 | 0,2264 | 0,5083 |
| *   | Π28    | 0,3344 | 0,9262  | 0,3772  | 3,3593  | 2,4552 | 3,2392 | 0,6555 | 0,4235 |
|     | Π29    | 0,1340 | 1,6564  | 0,3855  | 3,8035  | 4,2961 | 1,8112 | 0,3649 | 0,4003 |
|     | Π30    | 1,1129 | 1,5715  | 0,4503  | 4,3555  | 3,4897 | 1,9090 | 0,3569 | 0,2705 |
|     | Π31    | 2,9459 | 3,8091  | 1,8497  | 7,8919  | 2,0593 | 1,0501 | 0,3683 | 0,4838 |
|     | Π32    | 1,3962 | 2,2483  | 0,6427  | 4,5923  | 3,4984 | 2,2239 | 0,2917 | 0,3650 |
|     | Π33    | 0,7838 | 2,7081  | 0,9214  | 6,5405  | 2,9390 | 1,1078 | 0,3738 | 0,3349 |
| *   | Π34    | 1,3998 | 3,7587  | 2,0453  | 6,9618  | 1,8377 | 1,5963 | 0,3381 | 0,5189 |
| *   | Π35    | 0,7511 | 1,3313  | 0,3759  | 3,0544  | 3,5420 | 3,0045 | 0,3652 | 0,5822 |
| *   | Π36    | 0,4797 | 1,0887  | 0,3402  | 2,9144  | 3,2004 | 2,7557 | 0,6774 | 0,6184 |
| *   | Π37    | 0,6964 | 1,6184  | 0,1884  | 2,3800  | 8,5921 | 2,4716 | 0,2251 | 0,7081 |
| *   | Π38    | 0,8343 | 1,0679  | 0,2370  | 2,6289  | 4,5059 | 1,8729 | 0,3322 | 0,6366 |
| *   | Π39    | 0,4892 | 1,5283  | 0,3990  | 3,1066  | 3,8303 | 2,6174 | 0,4245 | 0,6111 |
| *   | Π40    | 0,5149 | 0,7575  | 0,0978  | 1,4983  | 7,7493 | 3,9602 | 0,5824 | 0,6567 |
| *   | Π41    | 0,6397 | 1,0015  | 0,2135  | 2,5575  | 4,6906 | 2,9955 | 0,3505 | 0,5177 |
| *   | ΠΙ1    | 1,9442 | 10,0228 | 2,1693  | 6,5041  | 4,6203 | 3,5918 | 0,1232 | 0,6203 |
| *   | ΠΙ2    | 0,2610 | 5,4635  | 1,2983  | 5,1011  | 4,2082 | 2,3794 | 0,5799 | 0,6299 |
|     | ΠΙ3    | 5,1171 | 14,1517 | 4,6275  | 13,4975 | 3,0582 | 0,8480 | 0,1029 | 0,4746 |
| *   | ΠΙ4    | 0,8149 | 8,3701  | 2,7428  | 12,5338 | 3,0516 | 1,5531 | 0,2674 | 0,5782 |
| *   | ΠΙ5    | 1,4114 | 6,7920  | 2,7614  | 11,0346 | 2,4596 | 1,1778 | 0,3230 | 0,3649 |
| *   | ΠΙ6    | 0,9571 | 6,1540  | 1,9629  | 8,5733  | 3,1351 | 1,6250 | 0,1969 | 0,3975 |
| *   | ΠΙ7    | 0,8378 | 5,3831  | 1,2540  | 5,1823  | 4,2927 | 2,6008 | 0,2634 | 0,5759 |
| *   | ΠΙ8    | 0,2320 | 2,8281  | 0,6287  | 3,6177  | 4,4982 | 2,8287 | 0,5031 | 0,5595 |
| *   | V1     | 6,3416 | 94,4347 | 27,2288 | 26,9874 | 3,4682 | 0,4236 | 0,0300 | 0,4856 |

**ΠΑΡΤΗΜΑ II.**  
**(ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ)**

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ  
Τμήμα Στατιστικής

ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΙΓΙΟ 692

ΠΛΑΤΟΣ 38° 15' N ΜΗΚΟΣ 22° 05' E ΥΨΟΣ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ 64.0 ΜΕΤΡΑ

ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΜΕΓΙΣΤΗ

| ΣΤΑΘ | ΕΤΟΣ | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤΙΟΣ | ΑΠΡΙΛ | ΜΑΙΟΣ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓΟΥΣΤ | ΣΕΠΤΕΜΒ | ΟΚΤΩΒΡ | ΝΟΕΜΒΡ | ΔΕΚΕΜΒΡ |
|------|------|---------|----------|---------|-------|-------|------|------|---------|---------|--------|--------|---------|
|      |      |         |          |         |       |       |      |      |         |         |        |        |         |
| 692  | 74   | 15.0    | 16.6     | 22.6    | 21.8  | 28.8  |      |      | 35.0    | 31.6    | 26.0   |        | 15.7    |
| 692  | 75   | 15.4    | 17.0     | 22      | 28.0  | 30.1  | 34.7 | 35.1 | 33.4    | 33.0    | 29.0   | 26.0   | 16.8    |
| 692  | 76   | 17.7    | 15.3     | 19.0    | 23.0  | 28.6  | 32.0 | 33.9 | 33.4    | 31.0    | 29.2   | 21.9   | 22.4    |
| 692  | 77   | 19.3    | 23.0     | 26.0    | 26.2  | 33.5  | 35.3 | 36.7 | 35.7    | 31.1    | 27.0   | 23.0   | 19.2    |
| 692  | 78   | 15.4    | 21.9     | 23.0    | 23.9  | 29.6  | 35.5 | 37.1 | 33.9    | 29.8    | 28.0   | 18.7   | 21.9    |
| 692  | 79   | 19.3    | 20.5     | 21.8    | 23.0  | 29.2  | 36.2 | 36.5 | 36.2    | 29.1    | 26.0   | 18.9   | 16.6    |
| 692  | 80   | 18.0    | 20.0     | 20.4    | 22.3  | 26.7  | 34.1 | 40.6 | 31.0    | 28.0    | 25.0   | 21.0   | 17.0    |
| 692  | 81   | 13.0    | 14.9     | 17.8    |       | 30.5  | 38.9 | 36.2 | 36.2    | 31.9    | 30.1   | 24.0   | 20.0    |
| 692  | 82   | 21.1    | 15.4     | 19.0    | 25.1  | 29.3  | 40.9 | 36.0 | 37.0    | 34.3    | 29.4   | 22.0   | 20.6    |
| 692  | 83   | 18.9    | 17.6     | 23.1    | 27.3  | 31.9  | 32.8 | 39.1 | 37.0    | 32.8    | 29.0   | 20.8   | 19.9    |
| 692  | 84   | 19.0    | 17.0     | 20.9    | 21.0  | 28.9  | 36.0 | 38.0 | 36.9    | 34.0    | 31.0   | 24.9   | 18.2    |
| 692  | 85   | 21.5    | 19.7     | 19.6    | 32.3  | 31.9  | 35.9 | 38.4 | 40.1    | 35.1    | 30.1   | 23.8   | 21.5    |
| 692  | 86   | 18.9    | 18.6     | 23.0    | 26.1  | 31.4  | 36.0 | 39.8 | 37.9    | 35.3    | 28.4   | 21.2   | 18.1    |
| 692  | 87   | 21.7    | 17.9     | 22.1    | 24.5  | 28.9  | 37.0 | 41.0 | 37.0    | 37.0    | 26.9   | 22.2   | 19.5    |

|     |       |      |      |      |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 692 | 88    | 19.1 | 19.0 | 20.5 | 24.1            | 32.9 | 37.1 | 44.1 | 36.9 | 37.0 | 30.0 | 21.1 | 20.8 |
| 692 | 89    | 14.7 | 19.6 | 21.2 | 26.4            | 29.6 | 35.2 | 35.5 | 36.0 | 34.1 | 25.6 | 25.1 | 23.5 |
| 692 | 90    | 18.3 | 20.7 | 25.0 | 24.8            | 37.6 | 36.1 | 38.0 | 36.9 | 34.8 | 29.8 | 25.7 | 18.1 |
| 692 | 91    | 18.6 | 17.1 | 22.1 | 22.9            | 26.0 | 34.0 | 36.0 | 38.0 | 33.5 | 37.6 | 22.5 | 18.8 |
| 692 | 92    | 18.2 | 19.4 | 19.8 | 26.5            | 31.6 | 35.0 | 34.3 | 37.7 | 36.2 | 30.7 | 27.0 | 22.9 |
| 692 | 93    | 18.7 | 20.0 | 23.6 | 24.6            | 32.4 | 37.3 | 39.0 | 42.0 | 33.9 | 31.5 |      |      |
| 692 | 94    | 19.0 | 20.3 | 23.2 | 27.1            | 35.4 | 36.4 | 37.9 | 42.7 | 37.0 | 33.7 | 25.2 | 20.6 |
| 692 | 96    | 19.3 | 20.5 | 20.3 | 24.2            | 30.8 | 38.0 | 38.0 | 38.6 | 32.3 | 26.7 | 24.5 | 20.7 |
| 692 | 97    | 19.5 | 19.4 | 23.4 | 26.0            | 33.7 | 40.0 | 41.0 | 35.2 | 34.7 |      |      |      |
|     |       |      |      |      | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 692 | 74-79 | 18.2 | 18.7 | 21.6 | 25.0            | 30.7 | 35.9 | 37.7 | 36.8 | 33.3 | 29.1 | 23.0 | 19.7 |
|     |       |      |      |      | ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΗΨΗ |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 692 | 74-97 | 2.2  | 2.1  | 2.0  | 2.5             | 2.6  | 1.9  | 2.4  | 2.6  | 2.5  | 2.8  | 2.3  | 2.1  |

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

Τμήμα Στατιστικής

Κλιματολογική Βαση Δεδομένων

ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΙΓΙΟ

692

ΠΛΑΤΟΣ 38° 15' N ΜΗΚΟΣ 22° 05' E ΥΨΟΣ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ 64.0 ΜΕΤΡΑ

ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (6+12+18+18)/4

| ΣΤΑΘ | ΕΤΟΣ | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤΙΟΣ | ΑΠΡΙΛ | ΜΑΙΟΣ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓΟΥΣΤ | ΣΕΠΤΕΜΒ | ΟΚΤΩΒΡ | ΝΟΕΜΒΡ | ΔΕΚΕΜΒΡ |
|------|------|---------|----------|---------|-------|-------|------|------|---------|---------|--------|--------|---------|
| 692  | 74   | 9.4     | 11.0     | 12.4    | 14.3  | 19.3  | 24.5 | 27.9 | 28.0    | 23.6    | 19.3   | 13.8   | 10.5    |
| 692  | 75   | 9.7     | 8.7      | 13.2    | 16.6  | 20.6  | 23.3 | 26.8 | 25.6    | 25.6    | 19.4   | 13.6   | 10.2    |
| 692  | 76   | 10.0    | 9.0      | 12.0    | 15.4  | 20.2  | 23.7 | 26.0 | 24.5    | 22.6    | 19.0   | 13.9   | 11.3    |
| 692  | 77   | 10,2    | 13.1     | 13.6    | 15.7  | 21.7  | 24.3 | 26.6 | 27.1    | 22.9    | 18.1   | 15.8   | 10.3    |
| 692  | 78   | 8.9     | 11.5     | 13.3    | 14.8  | 19.8  | 24.6 | 26.5 | 25.9    | 21.2    | 17.8   | 12.3   | 12.7    |
| 692  | 79   | 9.5     | 10.8     | 14.0    | 14.7  | 19.8  | 25.4 | 26.4 | 26.4    | 25.1    | 21.4   | 16.7   | 14.3    |
| 692  | 80   | 9.3     | 9.5      | 12.1    | 14.2  | 18.4  | 23.1 | 25.9 | 27.0    | 25.3    | 21.8   | 18.5   | 13.5    |
| 692  | 81   | 10.6    | 11.9     | 15.2    |       | 21.1  | 26.0 | 26.5 | 26.8    | 23.6    | 20.9   | 12.1   | 12.2    |
| 692  | 82   | 10.7    | 8.2      | 10.3    | 14.5  | 19.1  | 24.6 | 27.0 | 27.7    | 25.3    | 19.6   | 13.5   | 11.4    |
| 692  | 83   | 10.2    | 8.5      | 11.5    | 16.5  | 21.4  | 23.1 | 27.1 | 26.0    | 23.5    | 18.1   | 13.8   | 11.3    |
| 692  | 84   | 11.3    | 10.1     | 11.4    | 14.0  | 19.8  | 23.6 | 26.5 | 25.7    | 23.9    | 20.9   | 15.1   | 11.0    |
| 692  | 85   | 11.0    | 9.7      | 11.4    | 16.4  | 21.0  | 24.4 | 27.1 | 27.7    | 24.4    | 17,7   | 15.3   | 12.4    |

|     |       |      |      |      |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 692 | 86    | 11.1 | 10.4 | 12.1 | 17.0            | 20.4 | 25.1 | 26.6 | 28.3 | 24.7 | 18.9 | 13.7 | 10.0 |
| 692 | 87    | 11.0 | 10.5 | 8.8  | 15.0            | 18.7 | 24.1 | 28.1 | 26.9 | 26.5 | 18.0 | 14.4 | 11.4 |
| 692 | 88    | 11.9 | 10.2 | 11.9 | 15.3            | 21.0 | 24.9 | 29.7 | 28.4 | 24.2 | 19.3 | 12.0 | 10.7 |
| 692 | 89    | 8.8  | 11.1 | 13.9 | 18.0            | 19.1 | 23.5 | 26.9 | 27.6 | 24.6 | 18.1 | 14.4 | 11.4 |
| 692 | 90    | 9.4  | 11.7 | 15.1 | 17.2            | 21.1 | 25.4 | 28.4 | 27.2 | 24.0 | 20.1 | 16.1 | 10.7 |
| 692 | 91    | 9.2  | 10.0 | 13.8 | 15.2            | 17.5 | 24.2 | 26.2 | 26.5 | 24.8 | 21.1 | 14.8 | 8.4  |
| 692 | 92    | 9.7  | 9.8  | 12.0 | 16.4            | 19.3 | 24.1 | 26.0 | 29.2 | 24.3 | 21.8 | 16.2 | 9.8  |
| 692 | 93    | 9.8  | 8.0  | 12.0 | 16.9            | 19.8 | 25.6 | 27.4 | 28.9 | 25.0 | 21.9 |      |      |
| 692 | 94    | 11.8 | 10.9 | 14.5 | 17.7            | 21.6 | 25.0 | 27.8 | 29.1 | 27.4 | 21.0 | 14.6 | 10.5 |
| 692 | 96    | 10.0 | 10.3 | 10.0 | 15.3            | 21.3 | 26.2 | 27.0 | 27.4 | 23.2 | 18.1 | 15.6 | 12.2 |
| 692 | 97    | 11.0 | 11.4 | 12.2 | 13.4            | 22.1 | 25.9 | 28.0 | 26.8 | 23.6 | 19.1 | 15.3 | 11.6 |
|     |       |      |      |      | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 692 | 74-79 | 10.2 | 10.2 | 12.5 | 15.8            | 20.1 | 24.5 | 27.0 | 27.2 | 24.4 | 19.6 | 14.6 | 11.2 |
|     |       |      |      |      | ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΗΣΗ |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 692 | 74-79 | 0.9  | 1.2  | 1.6  | 1.2             | 1.1  | 0.9  | 0.9  | 1.2  | 1.3  | 1.4  | 1.6  | 1.3  |

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ  
Τμήμα Στατιστικής

Κλιματολογική Βαση Δεδομένων

ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΡΑΞΟΣ 687

ΠΛΑΤΟΣ 38° 08' N ΜΗΚΟΣ 21° 25' E ΥΨΟΣ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ \_Γ, 11.7 ΜΕΤΡΑ

ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΜΕΓΙΣΤΗ

| ΣΤΑΘ | ΕΤΟΣ | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤΙΟΣ | ΑΠΡΙΛ | ΜΑΙΟΣ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓΟΥΣΤ | ΣΕΠΤΕΜΒ | ΟΚΤΩΒΡ | ΝΟΕΜΒΡ | ΔΕΚΕΜΒΡ |
|------|------|---------|----------|---------|-------|-------|------|------|---------|---------|--------|--------|---------|
| 687  | 55   | 18.5    | 23.0     | 29.0    | 25.0  | 30.5  | 33.0 | 36.0 | 32.5    | 30.2    | 27.8   | 25.0   | 21.8    |
| 687  | 56   | 20.0    | 18.0     | 17.2    | 26.3  | 30.8  | 37.0 | 37.0 | 38.5    | 37.0    | 27.0   | 24.3   | 17.8    |
| 687  | 57   | 15.8    | 21.0     | 24.1    | 25.4  | 29.0  | 36.0 | 35.4 | 40.5    | 30.4    | 29.0   | 22.5   | 23.0    |
| 687  | 58   | 16.8    | 19.0     | 21.0    | 21.5  | 31.5  | 34.0 | 36.4 | 40.5    | 30.0    | 28.6   | 22.8   | 21.0    |
| 687  | 59   | 17.8    | 18.2     | 20.6    | 22.7  | 28.9  | 32.5 | 34.4 | 34.0    | 30.2    | 24.8   | 22.0   | 20.0    |
| 687  | 60   | 19.0    | 23.8     | 20.5    | 25.8  | 30.5  | 33.4 | 36.2 | 36.4    | 32.4    | 30.0   | 26.5   | 21.0    |
| 687  | 61   | 19.2    | 19.2     | 21.9    | 26.6  | 36.5  | 35.0 | 35.0 | 38.0    | 32.4    | 29.8   | 28.2   | 23.0    |
| 687  | 62   | 19.5    | 17.5     | 24.0    | 25.0  | 34.2  | 36.0 | 40.0 | 38.5    | 35.5    | 28.0   | 26.0   | 20.4    |
| 687  | 63   | 22.0    | 18.0     | 20.0    | 25.5  | 28.0  | 36.0 | 36.0 | 38.0    | 35.0    | 30.0   | 24.4   | 24.6    |
| 687  | 64   | 15.5    | 19.0     | 22.6    | 25.0  | 29.2  | 33.4 | 35.4 | 35.6    | 33.0    | 32.2   | 25.0   | 18.8    |
| 687  | 65   | 18.2    | 20.4     | 21.2    | 22.0  | 29.4  | 34.4 | 37.6 | 33.0    | 32.0    | 32.0   | 24.8   | 19.8    |
| 687  | 66   | 17.0    | 25.0     | 20.4    | 23.6  | 26.2  | 32.4 | 34.4 | 35.0    | 32.0    | 31.2   | 25.2   | 20.0    |
| 687  | 67   | 17.2    | 18.2     | 25.4    | 25.2  | 28.6  | 35.2 | 38.8 | 37.8    | 31.2    | 28.2   | 24.4   | 22.4    |
| 687  | 68   | 17.4    | 22.2     | 21.8    | 26.2  | 33.8  | 35.2 | 39.4 | 36.6    | 34.5    | 27.0   | 24.2   | 19.6    |
| 687  | 69   | 17.4    | 20.0     | 18.6    | 24.4  | 34.8  | 33.6 | 35.2 | 35.4    | 35.4    | 27.0   | 24.2   | 18.6    |
| 687  | 70   | 19.8    | 19.6     | 24.6    | 27.0  | 27.4  | 32.8 | 35.4 | 36.0    | 34.0    | 27.0   | 22.4   | 20.0    |
| 687  | 71   | 18.6    | 16.4     | 22.0    | 26.2  | 30.2  | 34.8 | 34.4 | 37.0    | 31.4    | 26.6   | 25.6   | 17.4    |
| 687  | 72   | 18.4    | 19.8     | 19.6    | 24.6  | 27.6  | 35.2 | 33.2 | 36.2    | 34.8    | 27.8   | 21.0   | 18.2    |

|     |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 687 | 73 | 16.4 | 18.0 | 20.2 | 24.0 | 32.4 | 33.6 | 38.6 | 35.2 | 34.4 | 29.0 | 24.8 | 20.6 |
| 687 | 74 | 17.0 | 18.4 | 22.0 | 26.6 | 28.4 | 32.6 | 39.0 | 37.2 | 33.0 | 28.4 | 28.2 | 18.2 |
| 687 | 75 | 15.6 | 17.0 | 25.0 | 28.0 | 29.6 | 33.0 | 35.6 | 32.6 | 32.0 | 30.6 | 24.3 | 17.0 |
| 687 | 76 | 18.6 | 17.2 | 18.2 | 23.0 | 26.4 | 31.8 | 33.0 | 33.8 | 29.4 | 29.0 | 22.4 | 21.0 |
| 687 | 77 | 19.4 | 24.0 | 24.4 | 24.8 | 37.0 | 31.6 | 35.8 | 37.0 | 31.2 | 25.6 | 24.0 | 20.6 |
| 687 | 78 | 17.0 | 19.0 | 23.0 | 24.0 | 28.0 | 35.4 | 37.8 | 34.8 | 30.0 | 30.0 | 21.0 | 22.2 |
| 687 | 79 | 20.0 | 25.0 | 22.0 | 22.0 | 29.2 | 36.0 | 33.4 | 36.8 | 35.0 | 32.0 | 22.6 | 19.0 |
| 687 | 80 | 17.6 | 18.6 | 20.0 | 20.2 | 28.0 | 32.6 | 34.6 | 35.2 | 30.4 | 30.0 | 23.8 | 17.2 |
| 687 | 81 | 14.0 | 18.0 | 20.8 | 25.0 | 30.0 | 35.2 | 35.0 | 36.6 | 30.8 | 30.2 | 22.8 | 18.8 |
| 687 | 82 | 19.2 | 15.2 | 19.2 | 27.0 | 30.6 | 40.0 | 35.0 | 34.6 | 34.4 | 28.0 | 21.0 | 19.0 |
| 687 | 83 | 17.4 | 21.6 | 24.1 | 26.8 | 29.4 | 30.6 | 36.2 | 33.8 | 31.0 | 27.0 | 22.4 | 18.6 |
| 687 | 84 | 17.2 | 18.8 | 18.6 | 20.6 | 30.0 | 34.4 | 35.0 | 34.0 | 31.6 | 31.8 | 22.2 | 20.2 |
| 687 | 85 | 20.0 | 19.4 | 18.4 | 29.2 | 32.0 | 31.2 | 37.2 | 36.4 | 32.0 | 28.2 | 23.4 | 21.0 |
| 687 | 86 | 18.0 | 19.6 | 20.2 | 27.0 | 29.8 | 32.4 | 35.6 | 35.2 | 33.0 | 28.4 | 21.4 | 17.0 |
| 687 | 87 | 19.8 | 21.0 | 23.2 | 22.2 | 26.4 | 34.2 | 41.2 | 35.2 | 37.2 | 27.0 | 23.2 | 19.2 |
| 687 | 88 | 18.8 | 16.8 | 22.4 | 23.8 | 27.6 | 33.4 | 40.8 | 36.4 | 33.4 | 27.0 | 19.8 | 21.0 |
| 687 | 89 | 15.0 | 22.2 | 22.2 | 27.8 | 33.0 | 31.4 | 33.4 | 35.2 | 30.2 | 26.2 | 23.6 | 19.0 |
| 687 | 90 | 16.4 | 20.2 | 24.2 | 25.4 | 34.0 | 34.2 | 35.2 | 37.0 | 30.4 | 27.6 | 25.0 | 18.0 |
| 687 | 91 | 15.5 | 17.0 | 22.4 | 20.6 | 26.6 | 32.2 | 34.4 | 34.8 | 35.0 | 32.8 | 23.2 | 15.4 |
| 687 | 92 | 14.8 | 17.2 | 20.0 | 24.0 | 26.2 | 33.4 | 33.8 | 35.6 | 33.8 | 34.0 | 25.8 | 19.4 |
| 687 | 93 | 17.8 | 17.0 | 22.2 | 25.4 | 28.6 | 32.4 | 36.0 | 39.4 | 32.0 | 32.2 | 23.2 | 19.4 |
| 687 | 94 | 20.2 | 17.8 | 20.0 | 27.8 | 32.4 | 35.2 | 35.2 | 37.6 | 35.2 | 30.6 | 25.0 | 18.0 |
| 687 | 95 | 19.4 | 22.8 | 20.4 | 24.2 | 32.6 | 33.8 | 36.0 | 33.6 | 31.2 | 27.4 | 21.6 | 19.6 |
| 687 | 96 | 16.0 | 19.4 | 17.6 | 23.8 | 29.8 | 36.4 | 36.4 | 34.8 | 30.4 | 26.4 | 22.2 | 21.0 |
| 687 | 97 | 20.0 | 19.4 | 21.2 | 22.0 | 31.4 | 35.8 | 39.0 | 31.4 | 30.2 | 26.8 | 25.6 | 17.8 |
| 687 | 98 | 17.0 | 20.0 | 19.4 | 28.0 | 26.8 | 34.2 | 38.4 | 39.6 | 31.0 | 32.4 | 24.8 | 19.0 |
| 687 | 99 | 17.0 | 17.0 | 18.8 | 28.2 | 29.0 | 33.0 | 34.4 | 38.0 | 30.8 | 29.0 | 24.0 | 20.4 |
| 687 | 00 | 15.4 | 16.0 | 22.8 | 25.0 | 28.8 | 36.4 | 41.4 | 37.0 | 33.0 | 29.0 | 27.4 | 20.6 |
| 687 | 01 | 20.0 | 20.6 | 30.4 | 26.4 | 32.2 | 36.0 | 36.2 | 39.4 | 31.6 | 31.0 | 26.8 | 20.0 |

## ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

## ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

Τμήμα  
Στατιστικής

Κλιματολογική Βαση Δεδομένων

ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΡΑΞΟΣ 687

ΠΛΑΤΟΣ 38° 08' N ΜΗΚΟΣ 21° 25' E ΥΨΟΣ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ 11.7  
ΜΕΤΡΑ

ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗ

| ΣΤΑΘ. | ΕΤΟΣ | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤΙΟΣ | ΑΠΡΙΛ | ΜΑΙΟΣ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓΟΥΣΤ | ΣΕΠΤΕΜΒ | ΟΚΤΩΒΡ | ΝΟΕΜΒΡ | ΔΕΚΕΜΒΡ |
|-------|------|---------|----------|---------|-------|-------|------|------|---------|---------|--------|--------|---------|
| 687   | 55   | 5.0     | 3.5      | 1.0     | 3.5   | 9.0   | 13.0 | 13.5 | 14.5    | 13.0    | 9.0    | 2.8    | 0.3     |
| 687   | 56   | -1.8    | -2.0     | -2.5    | 1.4   | 6.3   | 11.2 | 15.3 | 16.2    | 10.8    | 8.5    | 5.6    | 2.2     |
| 687   | 57   | 0.5     | 2.5      | 1.7     | 6.0   | 6.5   | 15.0 | 16.5 | 17.2    | 14.0    | 12.5   | 6.5    | -0.1    |
| 687   | 58   | -1.7    | 2.0      | 3.6     | 4.5   | 8.4   | 13.0 | 16.0 | 16.5    | 14.5    | 8.4    | 6.5    | 5.2     |
| 687   | 59   | -0.1    | 0        | 5.5     | 6.4   | 9.5   | 12.4 | 14.0 | 16.2    | 13.0    | 7.0    | 6.4    | 4.2     |
| 687   | 60   | 1.3     | -1.0     | 3.0     | 7.3   | 9.5   | 13.5 | 15.5 | 16.8    | 11.3    | 11.0   | 7.2    | 5.0     |
| 687   | 61   | 0.1     | 1.5      | 2.0     | 6.5   | 9.0   | 13.4 | 16.5 | 14.7    | 13.2    | 9.0    | 4.5    | 1.3     |
| 687   | 62   | 3.5     | -1.5     | 4.0     | 5.2   | 6.9   | 9.1  | 15.3 | 18.5    | 13.0    | 10.5   | 7.0    | 2.8     |
| 687   | 63   | -1.5    | 3.0      | -1.5    | 5.0   | 9.0   | 14.0 | 17.0 | 16.5    | 11.0    | 9.6    | 4.0    | 2.5     |
| 687   | 64   | -2.8    | -3.2     | 3.4     | 4.5   | 7.0   | 14.0 | 12.2 | 15.8    | 10.6    | 8.4    | 1.5    | -1.2    |
| 687   | 65   | 1.1     | -3.4     | 2.0     | 1.6   | 5.4   | 10.0 | 14.4 | 11.6    | 12.0    | 6.4    | 0      | 0       |
| 687   | 66   | -2.0    | 4.0      | 1.5     | 5.2   | 9.0   | 12.0 | 15.8 | 17.5    | 13.8    | 12.5   | 6.0    | 1.0     |
| 687   | 67   | -2.8    | -1.0     | 3.6     | 3.6   | 8.6   | 10.6 | 17.2 | 18.2    | 14.0    | 11.5   | 2.6    | -0.2    |
| 687   | 68   | -3.8    | 0        | 0.6     | 6.2   | 8.8   | 14.6 | 12.8 | 15.0    | 10.6    | 8.2    | 5.2    | 1.2     |
| 687   | 69   | 0.4     | 2.0      | 4.2     | 3.2   | 9.2   | 12.8 | 13.6 | 14.2    | 14.8    | 8.4    | 2.0    | 3.0     |
| 687   | 70   | 2.0     | 1.2      | 1.0     | 1.6   | 5.8   | 8.4  | 12.0 | 15.4    | 11.6    | 4.8    | 4.0    | 1.0     |
| 687   | 71   | 3.2     | 2.0      | -2      | 5.0   | 8.8   | 12.0 | 12.6 | 17.0    | 11.0    | 5.0    | 4.0    | 1.0     |

|     |    |      |      |      |     |      |       |      |      |      |      |     |      |
|-----|----|------|------|------|-----|------|-------|------|------|------|------|-----|------|
| 687 | 72 | 4.0  | 3.2  | 3.0  | 7.2 | 9.4  | 12.6  | 13.4 | 14.4 | 12.0 | 4.4  | 0   | 2.8  |
| 687 | 73 | -3.6 | 2.4  | . 0  | 5.4 | 8.4  | 11.0  | 15.0 | 16.6 | 14.0 | 4.6  | 1.4 | 1.0  |
| 687 | 74 | -1.8 | 1.0  | 1.0  | 5.0 | 8.0  | 13.0  | 13.6 | 15.4 | 9.8  | 7.0  | 5.0 | .0   |
| 687 | 75 | -2.0 | -2.0 | -1.0 | 3.4 | 7.4  | 11.6  | 15.0 | 14.4 | 3.0  | 8.8  | 4.8 | .0   |
| 687 | 76 | -1.0 | -3.6 | 2.6  | 5.8 | 11.0 | 13.2  | 15.4 | 13.8 | 10.4 | 11.0 | 0.4 | 3.0  |
| 687 | 77 | -1.8 | 1.4  | -1   | 3.2 | 9.4  | 12.6  | 16.0 | 16.0 | 13.8 | 7.6  | 8.0 | -1.0 |
| 687 | 78 | -0.2 | 3.2  | 1.4  | 5.8 | 7.0  | 11.0  | 11.0 | 15.0 | 10.0 | 1.0  | 0   | 4.2  |
| 687 | 79 | -3.4 | 3.0  | 3.0  | 4.0 | 7.0  | 14.0  | 16.0 | 14.8 | 12.0 | 9.0  | 5.0 | -1.0 |
| 687 | 80 | 1.0  | 2.2  | -0.4 | 4.0 | 8.4  | 11.0  | 13.8 | 16.0 | 13.0 | 9.8  | 3.4 | -0.7 |
| 687 | 81 | -1.2 | -1.4 | 2.6  | 5.6 | 5.5  | 13.4  | 13.8 | 13.0 | 12.0 | 8.4  | 1.8 | 3.8  |
| 687 | 82 | -0.5 | -1.8 | 1.6  | 4.6 | 4.8  | 11.0  | 15.6 | 15.8 | 15.2 | 9.4  | 3.0 | 1.2  |
| 687 | 83 | -3.0 | -2.6 | 0.4  | 3.8 | 8.0  | 12.6  | 15.0 | 16.4 | 11.6 | 8.6  | 6.6 | 4.0  |
| 687 | 84 | 0.4  | 1.2  | 4.6  | 4.2 | 8.2  | 12.0  | 12.8 | 15.0 | 11.0 | 8.0  | 5.2 | .0   |
| 687 | 85 | 0.2  | -1.6 | 5.0  | 6.2 | 5.2  | 13.4  | 15.2 | 14.4 | 13.2 | 5.8  | 5.6 | 1.2  |
| 687 | 86 | -0.2 | 3.0  | 5.0  | 4.2 | 8.4  | 12. 8 | 16.1 | 16.6 | 12.8 | 9.0  | 0.6 | -2.0 |
| 687 | 87 | -2.2 | 1.0  | -2.4 | 5.6 | 6.6  | 11.2  | 16.0 | 17.2 | 17.4 | 12.0 | 5.0 | 0.4  |
| 687 | 88 | 3.8  | 0    | 1.0  | 5.0 | 7.0  | 12.0  | 17.0 | 17.2 | 13.6 | 3.6  | 2.6 | 1.6  |
| 687 | 89 | -2.8 | 0    | 4.8  | 6.6 | 7.6  | 12. 6 | 17.8 | 15.4 | 14.0 | 7.8  | 3.8 | 1.0  |
| 687 | 90 | -1.6 | -0.2 | 1.0  | 5.2 | 6.4  | 11. 0 | 17.2 | 14.0 | 13.0 | 11.0 | 4.0 | 2.6  |
| 687 | 91 | 0.4  | -2.0 | 2.6  | 5.4 | 7.6  | 10.8  | 15.6 | 16.6 | 12.2 | 9.0  | 4.4 | -2.4 |
| 687 | 92 | -3.2 | -3.6 | 2.0  | 5.4 | 9.6  | 14.8  | 13.2 | 18.4 | 10.8 | 10.8 | 4.0 | 1.2  |
| 687 | 93 | -1.2 | -2.6 | 0.4  | 3.2 | 8.0  | 14.0  | 13.8 | 16.4 | 11.2 | 10.6 | 7.6 | 2.0  |
| 687 | 94 | -1.4 | 0    | 3.8  | 4.8 | 9.4  | 11.6  | 17.0 | 19.0 | 14.2 | 11.4 | 4.0 | -1.0 |
| 687 | 95 | 1.0  | 1.6  | -0.4 | 0.8 | 7.0  | 12.8  | 16.0 | 15.0 | 14.0 | 7.6  | 1.2 | 2.4  |
| 687 | 96 | -1.2 | 1.4  | -1.0 | 3.0 | 10.0 | 13.8  | 15.0 | 17.0 | 11.6 | 5.4  | 5.6 | 3.2  |
| 687 | 97 | 0.4  | 0.2  | 0.6  | 1.6 | 6.8  | 9.0   | 16.2 | 16.0 | 12.8 | 7.6  | 6.8 | 2.6  |
| 687 | 98 | 2.8  | 1.0  | -1.2 | 4.2 | 7.6  | 13.0  | 14.8 | 17.0 | 12.6 | 8.6  | 3.6 | -2.2 |
| 687 | 99 | -0.2 | -1.0 | 2.8  | 5.8 | 11.6 | 13.6  | 17.6 | 16.8 | 15.0 | 10.6 | 3.2 | 3.4  |
| 687 | 00 | -4.2 | 1.0  | -0.4 | 5.8 | 8.8  | 14.4  | 15.4 | 14.6 | 12.6 | 5.2  | 6.0 | -1.4 |
| 687 | 01 | 0    | -1.8 | 4.4  | 5.0 | 10.0 | 11.6  | 17.2 | 18.6 | 12.2 | 6.6  | 1.6 | -1.4 |

|     |       |      |     |              |           |     |      |      |      |      |     |     |     |
|-----|-------|------|-----|--------------|-----------|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|
|     |       |      |     | MESH MHNIAIA |           |     |      |      |      |      |     |     |     |
| 687 | 55-01 | -0.5 | 0.3 | 1.6          | 4.6       | 8.0 | 12.3 | 15.1 | 15.9 | 12.4 | 8.3 | 4.0 | 1.2 |
|     |       |      |     | TYPIKH       | APOKLLHSH |     |      |      |      |      |     |     |     |
| 687 | 55-01 | 2.2  | 2.1 | 2.1          | 1.5       | 1.5 | 1.5  | 1.6  | 1.5  | 2.1  | 2.5 | 2.2 | 1.9 |

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

Τμήμα Στατιστικής

Κλιματολογική Βαση Δεδομένων

ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΡΑΞΟΣ 687

ΠΛΑΤΟΣ 38° 08' N ΜΗΚΟΣ 21° 25' E ΥΨΟΣ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ 11.7 ΜΕΤΡΑ

ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ( 6+12 +18 +18)/4

| ΣΤΑΘ. | ΕΤΟΣ | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤΙΟΣ | ΑΠΡΙΑ | ΜΑΙΟΣ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓΟΥΣΤ | ΣΕΠΤΕΜΒ | ΟΚΤΩΒΡ | ΝΟΕΜΒΡ | ΔΕΚΕΜΒ |
|-------|------|---------|----------|---------|-------|-------|------|------|---------|---------|--------|--------|--------|
| 687   | 55   | 13.1    | 13.5     | 12.9    | 14.2  | 20.5  | 24.5 | 26.5 | 24.9    | 23.1    | 19.6   | 15.5   | 13.0   |
| 687   | 56   | 11.1    | 9.3      | 9.7     | 15.0  | 19.4  | 23.3 | 26.8 | 28.5    | 24.7    | 18.8   | 15.2   | 10.7   |
| 687   | 57   | 9.9     | 12.0     | 11.9    | 15.9  | 18.3  | 25.7 | 26.3 | 27.3    | 22.9    | 20.6   | 15.5   | 11.1   |
| 687   | 58   | 10.1    | 11.9     | 12.1    | 14.3  | 20.7  | 23.8 | 27.2 | 28.5    | 23.1    | 19.9   | 15.9   | 13.4   |
| 687   | 59   | 9.9     | 9.2      | 13.7    | 15.4  | 19.9  | 23.1 | 26.7 | 26.4    | 22.4    | 17.1   | 14.8   | 12.9   |
| 687   | 60   | 10.8    | 12.0     | 12.4    | 15.7  | 20.2  | 24.7 | 26.1 | 26.5    | 22.9    | 20.6   | 17.0   | 13.7   |
| 687   | 61   | 10.7    | 10.4     | 13.5    | 17.3  | 20.2  | 24.8 | 27.1 | 27.7    | 24.1    | 19.7   | 17.0   | 12.8   |
| 687   | 62   | 11.9    | 9.7      | 12.8    | 16.2  | 20.6  | 24.6 | 27.6 | 29.3    | 25.5    | 20.3   | 16.6   | 11.6   |
| 687   | 63   | 10.9    | 11.5     | 11.5    | 15.5  | 19.3  | 24.6 | 28.4 | 28.2    | 24.7    | 18.8   | 15.7   | 13.3   |
| 687   | 64   | 8.6     | 10.0     | 12.9    | 15.3  | 19.6  | 25.0 | 26.5 | 26.4    | 23.0    | 19.1   | 15.1   | 11.5   |
| 687   | 65   | 10.2    | 8.4      | 12.0    | 14.2  | 18.4  | 24.0 | 26.2 | 25.3    | 23.6    | 18.7   | 15.3   | 12.2   |
| 687   | 66   | 10.1    | 12.3     | 12.0    | 16.2  | 19.1  | 23.7 | 26.8 | 27.2    | 23.6    | 21.8   | 15.0   | 11.4   |
| 687   | 67   | 9.6     | 9.7      | 12.5    | 15.0  | 20.0  | 23.0 | 27.8 | 28.4    | 23.7    | 20.0   | 15.2   | 12.1   |
| 687   | 68   | 8.5     | 11.4     | 11.9    | 17.0  | 22.7  | 24.3 | 26.8 | 24.9    | 22.4    | 18.1   | 15.3   | 11.4   |

|     |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 687 | 69 | 10.1 | 11.4 | 12.4 | 14.5 | 21.6 | 23.4 | 25.3 | 26.4 | 24.6 | 19.3 | 15.4 | 11.6 |
| 687 | 70 | 12.1 | 11.4 | 13.1 | 15.9 | 18.2 | 23.9 | 26.2 | 27.1 | 23.7 | 18.0 | 14.1 | 11.4 |
| 687 | 71 | 11.8 | 10.0 | 11.3 | 15.4 | 20.9 | 23.8 | 25.4 | 27.9 | 22.2 | 17.0 | 13.8 | 10.6 |
| 687 | 72 | 11.1 | 10.8 | 12.8 | 16.0 | 19.4 | 24.7 | 25.3 | 25.6 | 22.5 | 16.1 | 13.8 | 11.3 |
| 687 | 73 | 10.0 | 10.4 | 10.9 | 14.2 | 20.6 | 24.4 | 26.5 | 26.8 | 24.7 | 19.3 | 14.2 | 12.8 |
| 687 | 74 | 9.5  | 11.2 | 12.6 | 14.4 | 18.6 | 23.7 | 27.0 | 27.7 | 24.0 | 18.6 | 13.3 | 9.3  |
| 687 | 75 | 8.9  | 9.4  | 12.8 | 15.6 | 19.8 | 22.9 | 26.5 | 25.7 | 25.0 | 19.3 | 14.4 | 10.7 |
| 687 | 76 | 9.7  | 9.5  | 12.4 | 15.0 | 20.0 | 24.1 | 26.0 | 23.9 | 21.8 | 19.2 | 13.6 | 12.0 |
| 687 | 77 | 10.3 | 12.6 | 13.4 | 15.0 | 21.1 | 24.1 | 26.7 | 26.7 | 22.6 | 17.9 | 16.0 | 10.7 |
| 687 | 78 | 9.7  | 11.7 | 13.0 | 14.5 | 19.1 | 24.2 | 26.0 | 25.4 | 21.4 | 18.5 | 13.0 | 12.9 |
| 687 | 79 | 9.9  | 11.8 | 13.7 | 14.7 | 19.7 | 25.5 | 26.1 | 25.9 | 23.4 | 18.9 | 14.1 | 11.9 |
| 687 | 80 | 9.1  | 9.7  | 12.0 | 13.8 | 18.0 | 22.7 | 24.6 | 26.5 | 22.8 | 19.0 | 15.4 | 10.3 |
| 687 | 81 | 7.8  | 9.6  | 13.2 | 15.7 | 18.9 | 25.2 | 25.6 | 26.2 | 23.0 | 19.9 | 11.8 | 12.2 |
| 687 | 82 | 10.7 | 8.6  | 10.8 | 14.5 | 19.4 | 24.6 | 26.6 | 26.9 | 24.8 | 19.2 | 13.8 | 11.0 |
| 687 | 83 | 8.8  | 8.6  | 11.7 | 16.1 | 20.8 | 22.7 | 27.2 | 25.9 | 22.8 | 18.0 | 14.4 | 11.4 |
| 687 | 84 | 10.5 | 10.4 | 11.5 | 14.0 | 19.6 | 23.0 | 25.6 | 25.0 | 22.6 | 19.8 | 14.7 | 10.8 |
| 687 | 85 | 10.6 | 9.7  | 12.1 | 15.7 | 20.8 | 23.6 | 26.8 | 27.0 | 23.5 | 17.4 | 15.5 | 12.1 |
| 687 | 86 | 10.6 | 10.8 | 12.6 | 16.1 | 20.4 | 24.7 | 25.7 | 27.5 | 24.0 | 19.1 | 13.7 | 9.8  |
| 687 | 87 | 11.1 | 11.2 | 8.9  | 14.4 | 17.7 | 23.6 | 28.2 | 26.4 | 25.9 | 19.1 | 14.6 | 11.5 |
| 687 | 88 | 12.1 | 10.1 | 11.6 | 15.3 | 20.4 | 24.1 | 29.2 | 28.2 | 23.7 | 18.7 | 12.3 | 10.8 |
| 687 | 89 | 8.6  | 10.7 | 13.8 | 17.1 | 19.0 | 22.2 | 26.7 | 26.5 | 23.1 | 17.3 | 13.8 | 11.3 |
| 687 | 90 | 8.6  | 11.4 | 13.7 | 16.1 | 20.2 | 24.0 | 27.5 | 26.6 | 22.6 | 19.9 | 16.0 | 11.0 |
| 687 | 91 | 9.1  | 10.4 | 13.6 | 14.4 | 17.0 | 23.7 | 25.7 | 26.0 | 23.4 | 19.8 | 14.5 | 7.8  |
| 687 | 92 | 8.6  | 8.4  | 11.1 | 15.2 | 19.3 | 23.3 | 26.1 | 28.4 | 23.3 | 21.1 | 15.0 | 10.5 |
| 687 | 93 | 8.9  | 8.0  | 11.1 | 15.6 | 19.7 | 24.4 | 26.2 | 28.0 | 22.9 | 20.0 | 14.6 | 12.9 |
| 687 | 94 | 11.6 | 10.8 | 13.1 | 16.2 | 20.8 | 24.0 | 28.1 | 28.7 | 25.7 | 20.7 | 14.4 | 10.4 |

|     |    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 687 | 95 | 10.5 | 12.2 | 11.8 | 14.3 | 19.3 | 24.6 | 27.6 | 26.5 | 23.0 | 18.5 | 12.4 | 12.9 |
| 687 | 96 | 10.5 | 10.5 | 10.7 | 14.4 | 20.5 | 25.6 | 26.1 | 26.5 | 21.6 | 17.4 | 14.5 | 12.3 |
| 687 | 97 | 10.9 | 10.6 | 12.0 | 12.6 | 20.9 | 24.5 | 25.9 | 25.2 | 23.2 | 18.3 | 15.6 | 11.6 |
| 687 | 98 | 10.7 | 11.7 | 10.4 | 16.1 | 19.7 | 24.9 | 28.3 | 29.4 | 23.4 | 19.8 | 14.6 | 10.5 |
| 687 | 99 | 10.2 | 9.4  | 12.4 | 15.8 | 21.3 | 25.1 | 27.1 | 27.5 | 24.0 | 20.7 | 15.6 | 12.8 |
| 687 | 00 | 7.7  | 10.1 | 11.9 | 16.6 | 21.2 | 25.9 | 27.3 | 27.9 | 23.1 | 18.9 | 16.1 | 11.8 |
| 687 | 01 | 11.4 | 11.2 | 15.2 | 15.2 | 21.0 | 23.8 | 27.1 | 28.3 | 23.4 | 20.1 | 14.4 | 9.7  |

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ  
Τμήμα Στατιστικής

Κλιματολογική Βαση Δεδομένων

ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ 682

ΠΛΑΤΟΣ 37° 55' N ΜΗΚΟΣ 21° 17' E ΥΨΟΣ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ 15.1 ΜΕΤΡΑ

ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΜΕΓΙΣΤΗ

| ΣΤΑΘ, | ΕΤΟΣ | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤΙΟΣ | ΑΠΡΙΛ | ΜΑΙΟΣ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓΟΥΣΤ | ΣΕΠΤΕΜΒ | ΟΚΤΩΒΡ | ΝΟΕΜΒΡ | ΔΕΚΕΜΒΡ |
|-------|------|---------|----------|---------|-------|-------|------|------|---------|---------|--------|--------|---------|
| 682   | 59   | 18.0    | 19.4     | 26.0    | 23.4  | 28.4  | 31.8 | 33.8 | 35.4    | 30.0    | 24.6   | 22.6   | 20.2    |
| 682   | 60   | 18.6    | 22.8     | 23.2    | 26.4  | 29.8  | 32.4 | 34.0 | 35.6    | 32.2    | 31.2   | 25.2   | 21.0    |
| 682   | 61   | 20.5    | 18.6     | 20.8    | 26.4  | 36.0  | 33.4 | 33.2 | 38.6    | 32.2    | 30.6   | 25.6   | 22.4    |
| 682   | 62   | 20.8    | 18.8     | 23.1    | 24.8  | 32.6  | 34.8 | 37.0 | 38.6    | 34.2    | 27.8   | 25.6   | 19.8    |
| 682   | 63   | 20.8    | 18.4     | 19.2    | 23.0  | 28.0  | 37.0 | 36.2 | 39.8    | 33.8    | 31.4   | 25.2   | 24.0    |
| 682   | 64   | 16.4    | 19.0     | 21.2    | 29.2  | 30.8  | 34.2 | 36.0 | 35.0    | 32.2    | 30.0   | 25.4   | 19.4    |
| 682   | 65   | 17.4    | 18.4     | 19.6    | 26.0  | 30.0  | 35.2 | 37.0 | 34.4    | 32.8    | 31.4   | 24.4   | 20.0    |
| 682   | 66   | 17.2    | 22.0     | 22.2    | 24.4  | 27.0  | 32.4 | 34.8 | 35.6    | 33.6    | 31.6   | 27.4   | 20.4    |
| 682   | 67   | 18.8    | 19.0     | 25.2    | 28.6  | 28.4  | 34.2 | 36.8 | 36.4    | 31.2    | 27.8   | 26.2   | 21.6    |
| 682   | 68   | 17.4    | 21.4     | 20.4    | 25.4  | 34.8  | 34.8 | 37.0 | 37.2    | 32.2    | 27.6   | 22.8   | 18.4    |
| 682   | 69   | 16.8    | 20.6     | 18.2    | 25.0  | 33.5  | 34.8 | 33.2 | 36.0    | 35.5    | 27.0   | 23.5   | 18.6    |
| 682   | 70   | 19.0    | 18.4     | 23.0    | 27.8  | 29.6  | 32.0 | 35.8 | 35.4    | 33.0    | 28.0   | 22.4   | 19.6    |
| 682   | 71   | 20.0    | 17.4     | 22.0    | 27.0  | 29.0  | 32.8 | 33.2 | 35.6    | 32.0    | 26.2   | 25.0   | 17.4    |
| 682   | 72   | 18.4    | 18.6     | 20.4    | 26.2  | 27.6  | 36.0 | 33.6 | 36.6    | 35.4    | 27.6   | 21.2   | 18.5    |
| 682   | 73   | 16.4    | 17.5     | 20.2    | 23.2  | 31.2  | 32.5 | 38.8 | 35.5    | 37.2    | 29.0   | 21.6   | 20.0    |
| 682   | 74   | 16.2    | 20.0     | 24.0    | 28.4  | 27.4  | 31.6 | 36.8 | 38.0    | 33.6    | 28.0   | 20.6   | 16.0    |
| 682   | 75   | 15.8    | 16.6     | 26.0    | 26.8  | 31.4  | 31.8 | 35.8 | 32.0    | 35.6    | 32.4   | 23.0   | 18.6    |
| 682   | 76   | 17.6    | 20.4     | 20.0    | 23.8  | 27.2  | 31.0 | 32.2 | 31.2    | 29.6    | 31.0   | 27.0   | 20.0    |

|     |       |      |      |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 682 | 77    | 18.2 | 23.0 | 28.0            | 29.2 | 34.0 | 31.6 | 36.4 | 37.6 | 31.6 | 26.6 | 24.6 | 20.8 |
| 682 | 78    | 17.8 | 20.2 | 22.2            | 24.0 | 28.4 | 35.8 | 35.6 | 33.2 | 30.4 | 29.6 | 19.8 | 21.0 |
| 682 | 79    | 19.6 | 24.6 | 21.8            | 26.0 | 29.4 | 35.0 | 33.6 | 34.6 | 35.6 | 32.4 | 22.4 | 20.4 |
| 682 | 80    | 18.0 | 17.0 | 20.8            | 21.5 | 32.6 | 32.8 | 32.0 | 34.2 | 31.4 | 31.0 | 25.0 | 17.6 |
| 682 | 81    | 15.4 | 18.0 | 27.6            | 24.4 | 27.6 | 35.0 | 33.0 | 37.8 | 32.6 | 30.8 | 25.0 | 18.5 |
| 682 | 82    | 20.4 | 15.4 | 21.2            | 27.8 | 29.4 | 37.6 | 33.0 | 34.4 | 33.6 | 28.6 | 21.2 | 20.2 |
| 682 | 83    | 16.6 | 20.8 | 26.0            | 26.2 | 30.2 | 31.2 | 35.6 | 31.8 | 31.2 | 27.0 | 22.2 | 20.0 |
| 682 | 84    | 17.0 | 21.4 | 22.4            | 22.8 | 33.2 | 32.8 | 34.6 | 32.2 | 32.2 | 32.2 | 22.4 | 17.8 |
| 682 | 85    | 18.0 | 18.0 | 25.0            | 27.8 | 33.0 | 32.6 | 34.6 | 37.0 | 33.0 | 28.5 | 23.0 | 20.0 |
| 682 | 86    | 18.8 | 20.0 | 20.6            | 27.0 | 30.0 | 32.0 | 33.0 | 34.0 | 32.0 | 29.0 | 21.8 | 17.6 |
| 682 | 87    | 19.8 | 23.2 | 21.8            | 21.6 | 27.0 | 36.0 | 36.6 | 33.0 | 35.8 | 28.0 | 22.0 | 20.5 |
| 682 | 88    | 18.5 | 16.6 | 21.2            | 26.5 | 33.0 | 31.4 | 38.2 | 34.4 | 34.2 | 28.6 | 19.6 | 19.6 |
| 682 | 89    | 15.4 | 21.2 | 27.0            | 29.6 | 32.6 | 32.0 | 33.0 | 35.6 | 31.4 | 25.4 | 23.8 | 20.0 |
| 682 | 90    | 17.8 | 20.2 | 25.0            | 25.0 | 32.4 | 34.4 | 33.6 | 34.6 | 31.0 | 29.8 | 24.8 | 18.0 |
| 682 | 91    | 16.8 | 17.0 | 23.0            | 26.8 | 26.8 | 30.8 | 32.0 | 32.4 | 33.8 | 33.4 | 24.0 | 15.6 |
| 682 | 92    | 19.6 | 16.4 | 22.0            | 24.6 | 27.6 | 32.2 | 34.0 | 36.2 | 33.2 | 32.6 | 27.2 | 19.0 |
| 682 | 93    | 16.2 | 17.2 | 26.6            | 25.8 | 29.6 | 31.8 | 33.4 | 37.4 | 31.8 | 31.2 | 23.4 | 19.4 |
| 682 | 94    | 19.0 | 19.4 | 19.2            | 26.2 | 32.4 | 35.4 | 34.2 | 39.4 | 35.8 | 29.6 | 24.4 | 18.4 |
| 682 | 95    | 18.0 | 22.0 | 19.8            | 24.0 | 31.6 | 32.4 | 35.0 | 33.0 | 30.0 | 27.0 | 21.0 | 18.4 |
| 682 | 96    | 17.6 | 17.0 | 19.2            | 24.8 | 33.0 | 35.4 | 33.6 | 32.8 | 29.6 | 26.6 | 21.0 | 20.4 |
| 682 | 97    | 18.6 | 18.8 | 20.4            | 20.6 | 31.6 | 34.6 | 34.0 | 31.4 | 31.0 | 27.4 | 26.0 | 20.6 |
| 682 | 98    | 17.6 | 21.0 | 18.6            | 28.0 | 30.2 | 32.6 | 35.2 | 38.0 | 32.0 | 31.2 | 24.8 | 18.6 |
| 682 | 99    | 17.0 | 16.0 | 18.0            | 27.0 | 30.6 | 32.0 | 33.2 | 35.4 | 29.8 | 28.4 | 23.6 | 21.0 |
| 682 | 00    | 14.4 | 17.0 | 21.4            | 25.4 | 29.0 | 34.8 | 35.2 | 35.6 | 32.0 | 31.0 | 25.6 | 20.4 |
| 682 | 01    | 19.0 | 19.4 | 29.6            | 27.2 | 32.4 | 34.6 | 34.6 | 36.0 | 32.0 | 31.6 | 26.4 | 18.4 |
|     |       |      |      | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 682 | 59-01 | 17.9 | 19.3 | 22.4            | 25.7 | 30.5 | 33.5 | 34.7 | 35.3 | 32.6 | 29.3 | 23.7 | 19.5 |
|     |       |      |      | ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 682 | 59-01 | 1.5  | 2.1  | 2.8             | 2.1  | 2.3  | 1.7  | 1.7  | 2.2  | 1.9  | 2.1  | 2.0  | 1.6  |

## ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ

Τμήμα Στατιστικής

Κλιματολογική Βαση Δεδομένων

ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ 682

ΠΛΑΤΟΣ 37° 55' N ΜΗΚΟΣ 21° 17' E ΥΨΟΣ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ 15.1 ΜΕΤΡΑ

ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗ

| ΣΤΑΘ. | ΕΤΟΣ | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤΙΟΣ | ΑΠΡΙΑ | ΜΑΙΟΣ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓΟΥΣΤ | ΣΕΠΤΕΜΒ | ΟΚΤΩΒΡ | ΝΟΕΜΒΡ | ΔΕΚΕΜΒΡ |
|-------|------|---------|----------|---------|-------|-------|------|------|---------|---------|--------|--------|---------|
| 682   | 59   | -3.4    | -4.0     | 3.0     | 5.0   | 7.8   | 11.4 | 13.8 | 15.0    | 11.6    | 4.0    | 5.1    | 3.6     |
| 682   | 60   | -1.4    | -3.0     | -0.8    | 4.8   | 6.8   | 9.0  | 13.4 | 14.2    | 10.8    | 9.2    | 4.6    | 3.4     |
| 682   | 61   | -3.4    | -1.0     | -1.8    | 4.6   | 6.4   | 11.2 | 14.8 | 13.0    | 8.4     | 8.0    | 0      | 0       |
| 682   | 62   | -0.8    | -3.4     | 3.0     | 4.2   | 5.0   | 8.0  | 12.8 | 15.4    | 10.2    | 7.6    | 5.8    | 0       |
| 682   | 63   | -0.6    | 3.4      | -0.4    | 5.0   | 8.8   | 12.0 | 14.4 | 14.4    | 12.2    | 7.2    | 1.8    | 0.6     |
| 682   | 64   | -4.4    | -4.0     | 4.0     | 6.2   | 7.6   | 14.0 | 11.6 | 12.8    | 9.6     | 8.4    | 0      | 0       |
| 682   | 65   | -2.0    | -2.0     | -0.6    | 2.4   | 5.6   | 9.6  | 13.2 | 12.6    | 11.0    | 1.6    | 3.0    | 0       |
| 682   | 66   | -1.6    | 3.8      | 0.6     | 2.0   | 8.0   | 11.6 | 14.0 | 16.0    | 12.2    | 11.8   | 4.2    | 0.4     |
| 682   | 67   | -2.0    | -2.2     | 2.0     | 1.8   | 8.2   | 11.0 | 11.8 | 16.0    | 13.4    | 8.8    | -1.6   | -2.4    |
| 682   | 68   | -4.0    | -1.4     | -0.8    | 5.0   | 8.8   | 14.6 | 11.2 | 14.2    | 9.0     | 8.0    | 2.4    | 0       |
| 682   | 69   | -3.0    | 3.2      | 4.2     | 2.6   | 9.4   | 12.0 | 12.4 | 14.4    | 10.0    | 5.8    | 2.4    | 3.6     |
| 682   | 70   | 1.2     | 1.2      | 0.4     | 2.4   | 5.4   | 8.8  | 11.8 | 12.6    | 6.8     | 4.4    | 3.2    | 0.2     |
| 682   | 71   | 1.8     | -1.8     | 0       | 5.0   | 6.4   | 11.4 | 11.4 | 13.2    | 7.6     | 2.0    | 3.0    | 0       |
| 682   | 72   | 2.0     | 1.4      | -1.0    | 7.0   | 8.6   | 11.6 | 16.2 | 14.2    | 10.4    | 3.6    | -2.2   | -2.0    |
| 682   | 73   | -3.6    | 1.8      | -1.4    | 5.0   | 8.4   | 11.4 | 16.4 | 14.2    | 14.2    | 4.8    | 0.6    | 1.4     |
| 682   | 74   | -3.0    | -0.6     | -0.4    | 4.0   | 8.0   | 13.0 | 14.6 | 15.0    | 10.8    | 8.6    | 4.8    | -0.6    |
| 682   | 75   | -2.0    | -2.4     | 0       | 4.6   | 8.6   | 11.8 | 14.4 | 15.0    | 13.4    | 6.0    | 4.2    | -1.0    |
| 682   | 76   | -3.8    | -1.8     | 2.2     | 6.0   | 9.8   | 13.8 | 16.0 | 13.2    | 11.2    | 7.2    | 1.0    | 0.8     |
| 682   | 77   | -1.8    | 2.0      | -1.6    | 4.2   | 9.6   | 12.6 | 15.4 | 14.6    | 7.0     | 2.0    | 6.8    | -2.6    |

|     |       |      |      |                 |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-------|------|------|-----------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 682 | 78    | -3.4 | 2.8  | 1.8             | 6.2 | 7.8  | 11.2 | 13.6 | 14.0 | 10.0 | 3.8  | 0.6  | 3.2  |
| 682 | 79    | -3.0 | -0.6 | 2.8             | 5.4 | 8.0  | 10.8 | 15.8 | 16.2 | 11.6 | 9.2  | 4.2  | 0.6  |
| 682 | 80    | -1.4 | -2.0 | -1.4            | 4.0 | 8.8  | 11.0 | 14.4 | 16.4 | 12.8 | 9.8  | 3.2  | -1.0 |
| 682 | 81    | -2.8 | -1.8 | 4.0             | 5.2 | 7.8  | 13.8 | 15.0 | 15.4 | 13.6 | 9.2  | 1.6  | 4.6  |
| 682 | 82    | 0.2  | -2.8 | -1.0            | 5.0 | 6.4  | 12.0 | 15.2 | 15.4 | 13.6 | 7.8  | 1.2  | -2.0 |
| 682 | 83    | -3.2 | -4.0 | -2.2            | 5.0 | 9.4  | 9.0  | 16.0 | 14.8 | 10.6 | 6.2  | 6.8  | 2.0  |
| 682 | 84    | 1.8  | 1.2  | 3.0             | 5.4 | 10.2 | 12.4 | 12.8 | 14.4 | 11.4 | 6.8  | 4.0  | -1.4 |
| 682 | 85    | 1.2  | -1.8 | 3.6             | 6.6 | 7.4  | 13.4 | 14.6 | 15.0 | 12.2 | 3.5  | 4.5  | -1.2 |
| 682 | 86    | 0    | 2.0  | 1.0             | 4.0 | 8.0  | 15.0 | 16.0 | 16.0 | 11.0 | 4.0  | 0.5  | -0.5 |
| 682 | 87    | 0    | 1.0  | -2.2            | 3.5 | 5.5  | 11.4 | 14.5 | 17.0 | 14.5 | 9.0  | 3.0  | -1.6 |
| 682 | 88    | 1.5  | -2.4 | 1.6             | 2.5 | 7.4  | 13.0 | 16.0 | 16.0 | 12.4 | 3.8  | 0.4  | 0    |
| 682 | 89    | -3.0 | -2.0 | 3.0             | 6.0 | 7.6  | 12.6 | 15.5 | 15.0 | 11.6 | 5.0  | 0.0  | -2.4 |
| 682 | 90    | -5.0 | 0    | -1.2            | 4.2 | 7.2  | 10.2 | 16.2 | 14.4 | 11.6 | 7.0  | 3.2  | 3.0  |
| 682 | 91    | -1.6 | -5.0 | 1.8             | 6.8 | 8.8  | 10.2 | 15.0 | 14.8 | 12.8 | 9.8  | 1.4  | -3.0 |
| 682 | 92    | -2.0 | -4.0 | -0.4            | 5.0 | 8.0  | 12.6 | 13.0 | 14.0 | 9.2  | 11.2 | 5.6  | 0.6  |
| 682 | 93    | -1.0 | -4.6 | -0.4            | 4.2 | 8.2  | 14.2 | 13.2 | 16.2 | 8.4  | 6.0  | 3.8  | 3.4  |
| 682 | 94    | -1.0 | 1.6  | 2.8             | 5.8 | 9.6  | 11.6 | 14.0 | 16.8 | 14.6 | 11.4 | -0.2 | -2.0 |
| 682 | 95    | -1.4 | 0.2  | 1.0             | 0.8 | 6.8  | 13.2 | 16.0 | 15.6 | 15.0 | 5.8  | 0.4  | -0.4 |
| 682 | 96    | -2.6 | -0.6 | -1.6            | 4.0 | 11.8 | 14.0 | 15.4 | 18.2 | 10.0 | 4.4  | 5.4  | 4.2  |
| 682 | 97    | -2.0 | -2.0 | 1.0             | 1.0 | 8.4  | 10.4 | 15.4 | 15.0 | 12.4 | 5.6  | 7.2  | 2.0  |
| 682 | 98    | 2.6  | 0    | -1.6            | 3.0 | 8.8  | 14.6 | 14.6 | 18.0 | 13.4 | 9.0  | 6.0  | -0.6 |
| 682 | 99    | 0.2  | 1.0  | 4.0             | 6.2 | 11.6 | 15.6 | 17.2 | 18.0 | 15.2 | 11.0 | 3.6  | 2.2  |
| 682 | 00    | -2.6 | 1.0  | -0.8            | 7.8 | 6.8  | 14.0 | 16.0 | 15.0 | 9.4  | 5.0  | 5.6  | 0    |
| 682 | 01    | 1.6  | -1.0 | 4.2             | 4.8 | 11.6 | 12.2 | 16.0 |      | 12.8 | 7.0  | 3.0  | -2.4 |
|     |       |      |      | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ    |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 682 | 59-01 | -1.5 | -0.8 | 0.8             | 4.5 | 8.1  | 12.0 | 14.4 | 15.1 | 11.4 | 6.8  | 2.9  | -0.1 |
|     |       |      |      | ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΗΞΗ |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 682 | 59-01 | 1.9  | 2.3  | 2.0             | 1.6 | 1.5  | 1.7  | 1.5  | 1.4  | 2.1  | 2.6  | 2.3  | 3.7  |

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΑΣ  
Τμήμα Στατιστικής

Κλιματολογική Βάση Δεδομένων

ΣΤΑΘΜΟΣ ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ 682

ΠΛΑΤΟΣ 37° 55' N ΜΗΚΟΣ 21° 17' E ΥΨΟΣ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ 15.1 ΜΕΤΡΑ

ΜΕΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (β+12 + 18 + 18)/4

| ΣΤ<br>ΑΘ. | ΕΤΟΣ | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤΙΟΣ | ΑΠΡΙΛ | ΜΑΙΟΣ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓΟΥΣΤ | ΣΕΠΤΕΜΒ | ΟΚΤΩΒΡ | ΝΟΕΜΒΡ | ΔΕΚΕΜΒΡ |
|-----------|------|---------|----------|---------|-------|-------|------|------|---------|---------|--------|--------|---------|
| 682       | 59   | 9.1     | 7.5      | 13.2    | 14.9  | 19.3  | 22.5 | 25.8 | 25.9    | 22.2    | 16.0   | 13.8   | 11.9    |
| 682       | 60   | 9.8     | 11.3     | 11.7    | 15.0  | 19.4  | 23.8 | 25.6 | 25.9    | 22.2    | 19.7   | 15.5   | 12.6    |
| 682       | 61   | 9.5     | 8.1      | 12.0    | 16.2  | 19.3  | 24.1 | 26.4 | 26.7    | 23.4    | 18.5   | 16.2   | 11.9    |
| 682       | 62   | 10.3    | 8.8      | 12.5    | 14.8  | 19.6  | 23.8 | 26.9 | 28.0    | 24.3    | 18.9   | 15.7   | 10.7    |
| 682       | 63   | 10.4    | 11.2     | 11.0    | 14.8  | 18.9  | 24.4 | 28.0 | 27.7    | 23.9    | 18.2   | 15.0   | 12.4    |
| 682       | 64   | 6.9     | 9.4      | 12.5    | 14.8  | 19.2  | 25.1 | 26.1 | 26.1    | 22.5    | 18.6   | 14.1   | 10.8    |
| 682       | 65   | 9.1     | 8.1      | 11.2    | 13.7  | 18.1  | 24.1 | 26.5 | 25.0    | 23.3    | 17.6   | 15.4   | 12.1    |
| 682       | 66   | 9.7     | 12.2     | 11.5    | 15.6  | 18.6  | 23.7 | 26.5 | 26.8    | 22.7    | 21.0   | 14.2   | 11.0    |
| 682       | 67   | 8.7     | 8.9      | 11.7    | 14.6  | 19.5  | 22.5 | 27.0 | 27.4    | 22.8    | 18.7   | 13.6   | 11.3    |
| 682       | 68   | 8.2     | 10.6     | 11.1    | 16.2  | 22.5  | 24.3 | 26.3 | 24.6    | 22.1    | 17.0   | 14.2   | 10.7    |
| 682       | 69   | 8.7     | 11.1     | 12.1    | 13.6  | 21.3  | 23.2 | 24.6 | 25.7    | 23.3    | 17.2   | 14.6   | 11.3    |
| 682       | 70   | 11.6    | 11.2     | 12.6    | 15.5  | 18.1  | 23.6 | 25.7 | 26.5    | 23.1    | 17.2   | 13.9   | 10.6    |
| 682       | 71   | 11.1    | 9.3      | 10.8    | 14.7  | 20.3  | 23.4 | 24.9 | 27.1    | 21.7    | 16.1   | 13.2   | 9.9     |
| 682       | 72   | 10.7    | 10.2     | 11.6    | 15.4  | 18.9  | 24.4 | 25.1 | 25.0    | 22.3    | 15.9   | 13.2   | 8.9     |
| 682       | 73   | 9.1     | 10.0     | 10.6    | 13.5  | 20.0  | 24.0 | 26.5 | 26.1    | 23.7    | 18.2   | 13.4   | 12.2    |
| 682       | 74   | 7.8     | 10.3     | 11.8    | 13.8  | 17.8  | 23.0 | 25.8 | 26.3    | 22.9    | 18.1   | 12.9   | 8.8     |
| 682       | 75   | 8.1     | 8.3      | 12.6    | 15.0  | 19.2  | 22.6 | 25.7 | 25.1    | 24.3    | 18.2   | 13.4   | 9.9     |

|     |       |      |      |                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-------|------|------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 682 | 76    | 9.2  | 9.0  | 11.7            | 14.4 | 19.3 | 23.2 | 25.6 | 23.2 | 21.5 | 18.5 | 13.3 | 11.5 |
| 682 | 77    | 9.9  | 12.4 | 13.0            | 14.7 | 20.5 | 23.7 | 26.0 | 25.8 | 22.0 | 17.0 | 15.8 | 9.6  |
| 682 | 78    | 9.2  | 11.4 | 12.3            | 14.0 | 18.6 | 23.6 | 25.4 | 24.7 | 21.1 | 17.3 | 11.1 | 12.2 |
| 682 | 79    | 9.6  | 11.5 | 13.3            | 14.1 | 19.3 | 24.9 | 25.6 | 25.1 | 22.5 | 18.1 | 13.6 | 11.4 |
| 682 | 80    | 8.7  | 8.7  | 11.8            | 13.3 | 17.8 | 22.4 | 24.6 | 25.6 | 22.8 | 18.8 | 15.5 | 9.9  |
| 682 | 81    | 7.3  | 9.3  | 13.0            | 15.4 | 18.7 | 24.8 | 25.0 | 25.8 | 23.0 | 20.3 | 11.9 | 12.4 |
| 682 | 82    | 10.5 | 8.2  | 10.8            | 14.6 | 19.1 | 24.6 | 26.0 | 26.3 | 24.1 | 19.0 | 13.0 | 10.8 |
| 682 | 83    | 8.8  | 8.3  | 11.5            | 15.7 | 20.3 | 22.3 | 26.3 | 25.0 | 22.3 | 17.6 | 13.7 | 11.2 |
| 682 | 84    | 10.6 | 10.1 | 11.4            | 13.5 | 19.8 | 22.7 | 24.8 | 24.1 | 22.2 | 19.2 | 14.4 | 10.2 |
| 682 | 85    | 10.6 | 9.6  | 11.7            | 15.3 | 20.8 | 23.7 | 25.7 | 25.7 | 22.7 | 16.6 | 15.5 | 11.8 |
| 682 | 86    | 10.4 | 10.5 | 12.2            | 15.4 | 20.3 | 24.0 | 25.2 | 26.4 | 23.4 | 18.3 | 12.6 | 9.4  |
| 682 | 87    | 11.1 | 10.9 | 8.6             | 14.0 | 17.9 | 23.2 | 26.5 | 25.5 | 24.9 | 18.5 | 14.5 | 11.1 |
| 682 | 88    | 11.7 | 9.7  | 11.3            | 15.3 | 20.5 | 23.5 | 27.7 | 26.9 | 23.1 | 18.0 | 11.9 | 10.1 |
| 682 | 89    | 7.1  | 9.8  | 13.6            | 16.9 | 18.9 | 21.9 | 25.4 | 25.3 | 22.4 | 16.3 | 13.4 | 10.8 |
| 682 | 90    | 7.2  | 10.5 | 13.0            | 15.4 | 19.4 | 23.7 | 26.4 | 25.8 | 22.5 | 19.4 | 15.5 | 10.7 |
| 682 | 91    | 8.3  | 10.0 | 12.7            | 14.4 | 16.9 | 23.3 | 24.9 | 25.1 | 22.9 | 19.1 | 14.2 | 6.8  |
| 682 | 92    | 8.2  | 8.2  | 10.8            | 14.9 | 19.1 | 23.0 | 25.5 | 27.3 | 22.4 | 20.9 | 14.5 | 9.8  |
| 682 | 93    | 8.2  | 7.1  | 10.4            | 15.1 | 19.6 | 24.2 | 25.3 | 27.1 | 22.5 | 19.3 | 13.9 | 12.6 |
| 682 | 94    | 11.1 | 10.7 | 12.4            | 15.8 | 20.1 | 23.3 | 26.7 | 28.0 | 25.1 | 20.2 | 13.6 | 10.3 |
| 682 | 95    | 10.0 | 11.7 | 11.4            | 14.0 | 19.1 | 24.2 | 26.5 | 26.0 | 22.6 | 17.1 | 12.3 | 12.2 |
| 682 | 96    | 9.8  | 10.2 | 10.4            | 14.2 | 20.3 | 25.0 | 25.0 | 25.6 | 21.4 | 16.8 | 14.3 | 12.0 |
| 682 | 97    | 10.3 | 10.1 | 11.7            | 12.4 | 20.7 | 24.3 | 25.2 | 24.7 | 22.5 | 18.0 | 15.1 | 11.5 |
| 682 | 98    | 10.4 | 11.1 | 10.0            | 16.0 | 19.8 | 24.4 | 26.7 | 28.1 | 23.1 | 19.3 | 14.3 | 9.7  |
| 682 | 99    | 9.8  | 9.4  | 12.2            | 15.6 | 21.3 | 25.0 | 26.2 | 26.8 | 23.2 | 20.2 | 14.7 | 12.6 |
| 682 | 00    | 7.0  | 10.0 | 11.5            | 16.7 | 21.1 | 25.1 | 26.3 | 26.3 | 22.7 | 18.4 | 15.9 | 11.5 |
| 682 | 01    | 11.3 | 10.9 | 15.1            | 15.1 | 21.0 | 23.6 | 26.3 | 27.2 | 23.4 | 19.5 | 14.2 | 8.9  |
|     |       |      |      | ΜΕΣΗ ΜΗΝΙΑΙΑ    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 682 | 59-01 | 9.4  | 9.9  | 11.8            | 14.8 | 19.5 | 23.7 | 25.9 | 26.0 | 22.9 | 18.3 | 14.1 | 10.9 |
|     |       |      |      | ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΗΣΗ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 682 | 59-01 | 1.3  | 1.3  | 1.1             | 0.9  | 1.1  | 0.8  | 0.8  | 1.1  | 0.9  | 1.3  | 1.2  | 1.2  |

| ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ 71 ΤΜΗΜΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΑΘΜΟΣ: ΑΙΓΙΟ WMO No 16 692 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Β 38° 15' ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ Α 22° 05' ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΤΟΥ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ XXX ΜΕΤΡΑ |         |          |       |       |              |         |         |           |             |           |           |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-------|-------|--------------|---------|---------|-----------|-------------|-----------|-----------|------------|
| ΜΕΤΕΩΡ. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ: ΜΗΝΙΑΙΟ ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ σε χιλιοστά                                                                                                                                |         |          |       |       |              |         |         |           |             |           |           |            |
| ΕΤΟΣ                                                                                                                                                                              | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤ  | ΑΠΡΙΛ | ΜΑΙΟΣ        | ΙΟΥΝΙΟΣ | ΙΟΥΛΙΟΣ | ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ | ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ | ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ | ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ | ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ |
| 1931                                                                                                                                                                              | 109,8   | 131,5    | 47,8  | 78,9  | 36,8         |         |         |           | 17,1        | 28,1      |           | 298        |
| 1932                                                                                                                                                                              |         |          |       |       |              |         |         |           |             |           |           |            |
| 1933                                                                                                                                                                              | 181     | 98,8     | 38,5  | 46,9  | 10/4         | 31,2    | 0,1     | 19        | 20          | 36,8      | 87,1      | 173,1      |
| 1934                                                                                                                                                                              | 150,9   | 74,5     | 145,5 | 30,4  | 6,7          | 10,3    |         |           |             | 34,5      | 87,5      | 111,5      |
| 1935                                                                                                                                                                              | 221,4   | 87,1     | 88,4  | 3,2   | 5,6          | 13,6    | 0,5     |           | 14,1        | 44,6      | 85,2      | 172        |
| 1936                                                                                                                                                                              | 87,2    | 98       | 26,9  | 62,1  | 57,5         | 0,6     |         |           | 22,6        | 102,4     | 90,6      | 45,5       |
| 1937                                                                                                                                                                              | 146,5   | 89       | 46,9  | 41,4  | <sup>9</sup> | 1       | 1,5     |           | 4,8         | 84,9      | 187,8     | 256,1      |
| 1938                                                                                                                                                                              | 81,5    | 118      | 15,8  | 115,2 | 11,5         |         | 9,5     | 0,8       | 11,5        | 50,5      | 30,8      | 232,8      |
| 1939                                                                                                                                                                              | 124,6   | 51       | 160   | 50,5  | 26,3         |         |         |           | 74,8        | 76,4      | 75,3      | 217,8      |
| 1940                                                                                                                                                                              | 250,7   | 110,5    | 57    | 34,2  | 121,9        | 61,4    |         | 7         |             | 131,3     | 36,3      | 311,6      |
| 1941                                                                                                                                                                              | 169,9   | 102,8    | 61,6  |       | 32,7         |         |         | 1         | 60,6        | 41,1      | 152,2     | 45,2       |
| 1942                                                                                                                                                                              |         | 102,5    | 50,9  | 9,8   | 1,3          | 0,5     |         |           |             | 47,3      | 106,7     | 35         |
| 1943                                                                                                                                                                              | 135     | 32,9     | 79    | 46    | 40,2         | 0,5     |         |           | 68,5        |           | 146,2     | 76,8       |
| 1944                                                                                                                                                                              | 37,4    | 174,1    | 94,5  | 56,7  |              |         |         |           |             | 118,9     | 65,4      | 66,5       |
| 1945                                                                                                                                                                              |         |          |       |       |              |         |         |           |             |           |           |            |
|                                                                                                                                                                                   |         |          |       |       |              |         |         |           |             |           |           |            |
|                                                                                                                                                                                   |         |          |       |       |              |         |         |           |             |           |           |            |
|                                                                                                                                                                                   |         |          |       |       |              |         |         |           |             |           |           |            |
| 1952                                                                                                                                                                              |         |          |       |       |              |         |         |           |             |           |           |            |
| 1953                                                                                                                                                                              |         |          |       |       |              | 2,2     | 6,5     | 0,5       | 0,6         | 285,4     | 77,8      | 29,9       |
| 1954                                                                                                                                                                              | 81,4    | 17,6     | 3,8   | 6,4   | 1,3          |         |         | 0,6       |             | 38,5      | 9,8       | 161        |

|      |       |       |       |       |      |      |     |      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|------|-------|-------|-------|-------|
| 1955 | 59    | 51    | 71    | 104   |      |      |     | 12,2 | 39,8  | 120,4 | 109,6 | 7,9   |
| 1956 | 155,2 | 192,6 | 119,7 | 30    |      | 2    |     |      | 13,2  | 53,3  | 104,1 | 65,3  |
| 1957 | 56,8  | 22    | 28,5  | 9,8   | 27,4 | 29,6 |     |      | 18,5  | 105,9 | 90,5  | 89,8  |
| 1958 | 95,3  | 6     | 113,2 | 35,2  |      | 12,2 |     |      |       |       |       |       |
| 1959 |       |       |       |       |      |      |     |      | 78    | 59    | 141,8 | 96,4  |
| 1960 | 77,2  | 81,9  | 89    | 33,2  | 52,4 | 6,2  |     |      | 82,4  | 22,4  | 43    | 217,8 |
|      |       |       |       |       |      |      |     |      |       |       |       |       |
|      |       |       |       |       |      |      |     |      |       |       |       |       |
| 1965 |       |       |       |       |      |      |     |      |       | 3,7   | 101,4 | 86,7  |
| 1966 | 157,7 | 30,8  | 65    | 13,2  | 11,6 | 2,9  | 0,3 | 8,8  | 20,3  |       |       |       |
| 1967 | 51,9  | 34    | 22,6  | 41,4  | 13   | 3,8  | 0,6 | 0,2  | 24,7  | 46,4  | 44,4  | 101,1 |
|      |       |       |       |       |      |      |     |      |       |       |       |       |
|      |       |       |       |       |      |      |     |      |       |       |       |       |
| 1973 |       |       | 60    | 28,2  | 6,1  | 21,8 | 13  | 22,5 | 40,4  |       |       | 49,4  |
| 1974 | 52,4  | 113,6 | 84,5  | 57,2  | 14   |      |     |      |       |       |       |       |
| 1975 |       |       |       |       |      |      | 2,5 | 3    |       | 6     | 159,3 | 156   |
| 1976 |       |       |       | 48    | 13   | 10   | 6,6 |      |       | 86,5  | 139   | 93,9  |
| 1977 | 38,5  |       | 8,5   | 44    | 18   | 3    |     | 2    |       | 4     | 272   | 135   |
| 1978 | 182,5 | 110,5 | 32    | 81,1  | 16,1 | 3    |     |      | 113,5 | 93    | 112,2 | 142,5 |
| 1979 | 196   | 141   | 42,5  | 90    | 58   |      |     | 24   | 25    | 377   | 292   | 129   |
| 1980 | 274   | 129   | 149   | 138   | 99   | 58   |     |      | 6     |       | 152   | 227   |
| 1981 |       | 61    | 37    |       |      |      | 13  | 10   | 43,5  | 109   | 161,5 | 142,5 |
| 1982 | 44,6  | 71    | 87,7  | 133,6 | 11,5 |      |     | 3    | 7     | 110,5 | 163,5 | 112,7 |
| 1983 | 28    | 78    | 44,5  | 17    | 7    | 28,5 | 4   | 5    | 27    | 69    | 122,8 | 129,7 |
| 1984 | 43,5  | 125   | 97    | 106,5 | 12   | 2    |     | 7    | 165   | 1     | 85    | 96    |
| 1985 | 77,5  | 75,5  | 105   | 28,5  | 21,5 |      |     |      |       | 73,5  | 275   | 34,5  |
| 1986 | 122   | 143   | 63    | 16    | 34   | 55,5 | 6   |      | 4     | 125   | 29    | 107,5 |
| 1987 | 99    | 66,5  |       | 43    | 23   |      | 5   | 19   |       | 152   | 93,5  | 91,5  |
| 1988 | 106   | 75,5  | 55,5  | 28    | 6    | 3    |     |      | 4     | 7,2   | 176,5 | 67,5  |
| 1989 | 6     | 35    | 44,5  | 20    | 8,5  | 8    | 13  |      | 16    | 57    | 58    | 46    |
| 1990 |       | 38,5  |       | 46,5  |      |      |     | 36   | 8     | 54,5  | 81,5  | 220,5 |

|      |      |      |     |      |    |      |      |    |     |      |     |       |
|------|------|------|-----|------|----|------|------|----|-----|------|-----|-------|
| 1991 | 67,5 |      | 67  | 50   | 58 |      | 20,5 | 25 |     | 65   | 77  | 50    |
| 1992 | 12,5 | 3    | 46  | 65   | 52 | 25,5 |      |    | 7   | 41,5 |     | 77    |
| 1993 | 43,5 | 154  | 47  | 19,5 | 68 | 13   |      |    | 10  | 10   |     |       |
| 1994 | 94   | 223  | 18  | 32   | 47 |      |      |    | 2   | 88   | 66  | 79    |
| 1995 |      |      |     |      |    |      |      |    |     |      |     |       |
| 1996 | 99   | 132  | 146 | 29   | 14 |      |      | 15 | 62  | 64   | 77  | 117,5 |
| 1997 | 115  | 20,5 | 46  | 71   | 20 | 20   |      |    | 4   | 58,5 | 74  | 220   |
| 1998 | 44   | 48   | 96  | 55   | 43 |      |      |    | 59  | 28   | 247 | 119   |
| 1999 |      |      | 161 | 51   | 6  | 2    | 3    |    | 71  | 60   | 254 | 105   |
| 2000 | 68   | 134  | 42  | 51   | 20 |      |      |    | 15  | 50   | 74  | 105   |
| 2001 | 160  | 86   | 50  | 113  | 18 | 5    | 20   | 19 | 26  |      | 196 | 207   |
| 2002 | 36   | 9    | 126 | 111  | 13 | 8    | 29   | 8  | 103 | 79   | 116 | 260   |
| 2003 | 212  | 200  | 37  | 52   | 18 | 8    |      | 38 | 32  | 135  | 102 | 161   |
| 2004 | 97   | 53   | 93  | 84   | 44 | 21   |      |    |     | 62   | 69  | 128   |
| 2005 | 109  | 178  | 132 | 22   | 43 | 20   |      |    | 32  | 72   | 167 | 162   |
| 2006 | 72   | 115  | 59  | 77   | 10 | 10   | 4    |    | 77  | 92   | 60  | 17    |

**ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ' ΤΜΗΜΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΣΤΑΘΜΟΣ: ΑΡΑΞΟΣ WMO Νο 16 687**

**ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Β 38° 08' ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ Α 21° 25' ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΤΟΥ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ 12 ΜΕΤΡΑ**

ΜΕΤΕΩΡ. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ: ΜΗΝΙΑΙΟ ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ σε χιλιοστά

| ΕΤΟΣ | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤ  | ΑΠΡΙΛ | ΜΑΙΟΣ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ | ΣΕΠΤΕΜΒ | ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ | ΝΟΕΜΒΡΙ | ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ |
|------|---------|----------|-------|-------|-------|------|------|-----------|---------|-----------|---------|------------|
| 1948 |         |          | 2,3   | 106,2 | 20,3  | 6,8  |      |           | 41,6    | 19,5      | 70,6    | 146,2      |
| 1949 | 99,9    | 22,7     | 195,3 | 8,8   | 0,5   | 0,8  | 0,3  | 19,2      | 34,5    | 15,1      | 292,6   | 80,3       |
| 1950 | 125,9   | 83,3     | 69    | 29,1  | 15,4  |      |      | 4,8       | 23,1    | 17,5      | 174,1   | 180,2      |
| 1951 | 78,7    | 59,8     | 52,6  | 17,2  | 13    | 1,3  |      | 3,2       | 132,4   | 227,9     | 93,1    | 121,7      |
| 1952 | 129,8   | 106,12   | 31,5  | 17,9  | 4,5   | 3,4  | 8,2  |           | 27,7    | 42,9      | 174,4   | 73,7       |
| 1953 | 145,1   | 58,8     | 12,3  | 39,4  | 111,5 | 30,7 |      | 4         | 25,2    | 103,7     | 109,3   | 37,5       |
| 1954 | 176,9   | 153,6    | 68,6  | 59,5  | 23,6  |      |      |           |         | 54,6      | 98,5    | 128,5      |
| 1955 | 23,7    | 32,6     | 43,3  | 110,2 |       |      |      | 8         | 68,8    | 96,9      | 154,9   | 7          |
| 1956 | 110,9   | 242,8    | 151,1 | 33,9  | 13,7  | 35,9 |      |           | 29,1    | 113,9     | 167,4   | 103,8      |
| 1957 | 71,3    | 36,6     | 47,7  | 21,6  | 37,7  | 0,4  |      | 1,1       | 41      | 123,3     | 97,9    | 85,1       |
| 1958 | 115     | 43,8     | 80    | 82,4  |       | 0,2  |      |           | 17,9    | 67,2      | 103,9   | 129        |
| 1959 | 88,3    | 5,2      | 59,9  | 58,8  | 22,4  | 11,2 | 0,5  |           | 117     | 82,6      | 115,2   | 162,2      |
| 1960 | 136     | 26,7     | 54,1  | 35,9  | 17,5  |      | 0,6  |           | 90      | 40        | 110,8   | 219,8      |
| 1961 | 53,3    | 27,7     | 28,7  | 29,7  | 1,3   |      |      |           |         | 87,4      | 123,2   | 137,7      |
| 1962 | 68,2    | 95,9     | 101,1 | 45,2  |       |      | 5    |           |         |           |         | 278        |
| 1963 | 74,6    | 152,4    | 42    | 35,4  | 58,7  | 0,6  |      | 64,5      | 7,2     | 234,9     | 54,4    | 133,9      |
| 1964 | 47,9    | 69,8     | 66,4  | 3,7   | 27,6  | 37   | 4    |           | 23,1    | 53,6      | 50,4    | 108,3      |
| 1965 | 45,1    | 146,4    | 40,4  | 56,6  | 8,4   | 60,2 |      | 0,3       |         | 10,1      | 146     | 100        |
| 1966 | 155,7   | 37,4     | 57,3  | 33,3  | 19,3  | 8,5  |      | 2,6       | 48,2    | 97,3      | 376,6   | 208        |
| 1967 | 98,8    | 22,6     | 31    | 41,8  | 14,4  | 0,9  |      |           | 35      | 57,5      | 33,4    | 126,3      |

|      |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1968 | 146,9 | 77,9  | 66,5  | 9,1   | 70,3  | 35,1 |      | 16   | 3,8   | 69,9  | 96    | 256,2 |
| 1969 | 100,5 | 99,2  | 47,6  | 20,9  |       | 15,4 | 1,8  |      | 11    | 8     | 35,8  | 327,6 |
| 1970 | 186,2 | 131,8 | 35,6  | 23,7  | 15,6  |      |      |      | 1,2   | 86,7  | 60,9  | 89,8  |
| 1971 | 66,9  | 180,3 | 164,6 | 17    | 17,4  | 0,2  | 19   | 1    | 49,7  | 104,8 | 71,6  | 100,4 |
| 1972 | 118   | 110,6 | 51,3  | 58,6  | 33,1  |      | 15,9 | 34,5 | 16,4  | 153,3 | 13,6  | 31,8  |
| 1973 | 119,8 | 126,2 | 87,3  | 59,5  |       |      | 17,5 |      | 43,3  | 58,5  | 105,3 | 50,4  |
| 1974 | 68,2  | 98,4  | 98,4  | 81,3  | 6,9   |      | 0,9  | 0,8  | 62,3  | 88,9  | 94,6  | 98,2  |
| 1975 | 12,7  | 46,5  | 69,4  | 1,4   | 36,7  | 27,1 |      | 0,1  | 0,4   | 58,7  | 160,2 | 115,2 |
| 1976 | 76,1  | 65,3  | 49,9  | 60,8  | 21,4  | 27,2 | 2,2  | 0,8  |       | 92,6  | 224,5 | 117,6 |
| 1977 | 40,8  | 42,2  | 10,2  | 41,9  | 6     |      | 0,1  | 6,5  | 51,5  | 13,8  | 134,7 | 57,6  |
| 1978 | 222   | 95    | 51,9  | 65,5  | 14,9  |      |      |      | 41,2  | 73,2  | 185,2 | 95,1  |
| 1979 | 99    | 76,2  | 58,3  | 55,6  | 30,2  | 0,3  | 7,1  | 16,1 | 0,7   | 133,5 | 207,6 | 102,5 |
| 1980 | 152,4 | 45,2  | 47,1  | 86,1  | 16,2  | 18   |      | 8,9  | 19,3  | 127   | 126,3 | 154,1 |
| 1981 | 107,5 | 80,7  | 22,2  | 33,5  | 49,8  |      |      | 1,8  | 37,4  | 110,9 | 169,7 | 217,6 |
| 1982 | 27,8  | 78,3  | 73,7  | 103,7 | 8,4   |      |      | 0,1  | 12,6  | 130,8 | 163,8 | 113,8 |
| 1983 | 32,1  | 77,7  | 47,5  | 26,5  | 1,8   | 22,5 | 0,9  | 5,9  | 32    | 100,2 | 186,3 | 184,3 |
| 1984 | 84,4  | 151,5 | 69,5  | 39,4  | 8,9   |      |      |      | 30,1  | 11,8  | 54,1  | 59,9  |
| 1985 | 217,3 | 62,2  | 139,8 | 30,2  | 4,1   |      |      | 0    | 0     | 33,4  | 155,9 | 19,9  |
| 1986 | 175,6 | 131,7 | 66,1  | 40,4  | 18,6  | 0    | 35   |      | 0,5   | 76,1  | 40,3  | 102,6 |
| 1987 | 117,3 | 77    | 83,6  | 55    | 17,7  | 0,1  | 0    | 7,1  |       | 101,2 | 148,1 | 53,1  |
| 1988 | 76,4  | 92,8  | 57,6  | 22,9  | 6,4   | 1,1  |      |      | 8,8   | 41,4  | 223,4 | 103,7 |
| 1989 | 0,4   | 24,7  | 23,3  | 25,3  | 18    | 14,6 | 19   | 0,4  | 63,7  | 80,3  | 109,8 | 44,8  |
| 1990 | 2,5   | 17    | 0     | 43,7  | 1     | 0    |      | 11,8 | 20,8  | 62,3  | 65,6  | 341,1 |
| 1991 | 35,4  | 62    | 54,3  | 59,8  | 61,2  | 0,5  | 24,6 | 4,3  | 4,7   | 64,7  | 65,8  | 35,7  |
| 1992 | 3,8   | 5,2   | 20,7  | 65,3  | 100,4 | 19,7 | 0,3  | 1,4  | 20,7  | 41,8  | 49,8  | 90,3  |
| 1993 | 43,4  | 96,9  | 113,2 | 21,1  | 30,6  | 23,9 |      |      | 26,4  | 14,4  | 156,1 | 54,3  |
| 1994 | 141,6 | 100,5 | 15,2  | 27,4  | 31,3  |      |      | 1    | 1,6   | 88    | 142,9 | 93,7  |
| 1995 | 165,2 | 26,5  | 136   | 14,4  | 31,6  |      | 1,8  | 41,4 | 81,6  | 6,6   | 210,3 | 117,5 |
| 1996 | 32,8  | 140   | 94,1  | 44,1  | 3,1   | 3,8  |      | 2,4  | 106,4 | 133,2 | 196,1 | 174,1 |
| 1997 | 62,3  | 26,1  | 50,1  | 123,8 | 0,1   | 10,3 |      |      | 12,8  |       | 117,7 | 165,3 |
| 1998 | 33,1  | 34,6  | 31,2  | 9,4   | 43,2  | 2,6  |      |      | 76,7  | 27,8  | 318,5 | 153   |

|      |       |       |       |       |      |      |      |      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1999 | 77,9  | 137,1 | 108,1 | 6,6   | 7,7  | 0,2  |      | 1    | 35,4  | 106,9 | 222,6 | 106,7 |
| 2000 | 29,2  | 74,1  | 19,9  | 5,6   | 38,2 | 0,5  |      |      | 28,1  | 127,8 | 103   | 67,2  |
| 2001 | 192,8 | 57,5  | 42,2  | 146,6 | 3    | 3,3  |      | 0,2  | 30,7  | 6,7   | 199,9 | 211,6 |
| 2002 | 81,5  | 17,5  | 65,3  | 96    | 7    | 5,8  | 62,2 | 30   | 115,6 | 89    | 95,3  | 208,5 |
| 2003 | 148,6 | 132   | 42,7  | 35,7  | 26,9 | 9,5  |      | 28,4 | 63,9  | 95,5  | 46,6  | 92,1  |
| 2004 | 144   | 20,9  | 55    | 37,6  | 6,9  | 34,9 | 8,5  |      | 32,3  | 53,5  | 85,7  | 120,4 |
| 2005 | 82,4  | 194,5 | 66,3  | 30,1  | 14,4 | 5    | 0,3  | 0    | 6,9   | 46,7  | 116,1 | 139,6 |
| 2006 | 82,6  | 104,7 | 64,3  | 23,7  | 11   | 16,3 | 1,2  | 28,7 | 55,1  | 32,9  | 59,1  | 31,8  |

**ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Γ' ΤΜΗΜΑ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΣΤΑΘΜΟΣ: ΑΝΔΡΑΒΙΔΑ WMO Νο 16 682**

**ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ Β 37° 55" ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ Α 21° 17' ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΤΟΥ ΒΑΡΟΜΕΤΡΟΥ 15 ΜΕΤΡΑ**

ΜΕΤΕΩΡ. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ: ΜΗΝΙΑΙΟ ΥΨΟΣ ΥΕΤΟΥ σε χιλιοστά

| ΕΤΟΣ | ΙΑΝΟΥΑΡ | ΦΕΒΡΟΥΑΡ | ΜΑΡΤΙΟΣ | ΑΠΡΙΛ | ΜΑΙΟΣ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓΟΥΣΤ | ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ | ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ | ΝΟΕΜΒΡΙ | ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ |
|------|---------|----------|---------|-------|-------|------|------|---------|-------------|-----------|---------|------------|
| 1959 | 97,5    | 6        | 116     | 53,3  | 100,5 | 16,7 |      | 0,6     | 116,1       | 69        | 103     | 164,2      |
| 1960 | 198,2   | 31,8     | 53,6    | 47,1  | 13,2  |      | 12,3 |         | 137,7       | 16,8      | 77      | 310,2      |
| 1961 | 184,8   | 69,2     | 44,5    | 16,8  | 3,3   |      | 0,2  | 0,2     |             | 31,3      | 120,7   | 138,6      |
| 1962 | 49,2    | 69,5     | 90,5    | 32,9  | 11,8  | 3,8  | 15   |         | 26,6        | 201       | 420,6   | 239,1      |
| 1963 | 90,2    | 190,1    | 67,3    | 27,3  | 65    | 4    |      | 38      | 31,1        | 289,2     | 47,9    | 139,1      |
| 1964 | 53,8    | 38,3     | 60,4    | 2,1   | 10,8  | 4,2  | 21   | 1,1     | 44,1        | 139       | 142,1   | 102        |
| 1965 | 104,1   | 213,9    | 54,7    | 68,2  | 14,1  | 18,1 |      | 14,3    |             | 4         | 278,6   | 180,4      |
| 1966 | 174,7   | 42,9     | 64,3    | 23,8  | 27,6  | 6,7  |      | 2,5     | 116,2       | 114       | 318,9   | 244,5      |
| 1967 | 88,7    | 44,4     | 35,1    | 72,9  | 11,2  | 1,5  |      |         | 107,5       | 58,9      | 62,4    | 161,6      |
| 1968 | 153,3   | 110,9    | 33,6    | 3,7   | 25,5  | 15,6 |      | 29,3    | 4,8         | 161,7     | 89,5    | 280,3      |
| 1969 | 142,5   | 111,9    | 115,5   | 39,3  | 17,4  | 6,8  | 1,8  | 0,6     | 22,2        | 78,5      | 62      | 416,7      |
| 1970 | 221,1   | 142,8    | 55,9    | 19,1  | 23,1  |      | 7    |         | 9,8         | 159,4     | 58,4    | 63,7       |
| 1971 | 124,7   | 130      | 137,5   | 45,8  | 43,2  |      | 3    |         | 26,2        | 124,5     | 97,3    | 148,1      |
| 1972 | 192,6   | 222,4    | 92,2    | 68,2  | 14,5  |      | 22,7 | 64,3    | 4,3         | 324,1     | 8,8     | 82,3       |
| 1973 | 188,4   | 119,9    | 76      | 59,7  |       |      |      | 2,3     | 49,7        | 55,6      | 62,6    | 98,7       |
| 1974 | 87,5    | 113,5    | 96,7    | 113,4 | 55,4  |      | 28,9 | 6,5     | 109,5       | 64        | 97,1    | 147,7      |
| 1975 | 41,9    | 94,9     | 87,3    | 6     | 32,8  | 16   | 0,7  |         | 0,4         | 63,1      | 156,9   | 167        |
| 1976 | 106,7   | 75,9     | 75,5    | 99,2  | 33,1  | 17,5 | 6,8  | 3,7     |             | 155,6     | 219,5   | 98,7       |
| 1977 | 64,3    | 56,1     | 10,5    | 17,6  | 11,8  | 0,7  |      | 10,5    | 34,5        | 1         | 133     | 123,6      |
| 1978 | 200,2   | 131,5    | 65,6    | 69,6  | 20,8  | 3,4  |      | 0,1     | 39,7        | 115,1     | 167,5   | 123,9      |
| 1979 | 95,3    | 76,6     | 38,4    | 91,5  | 39,1  | 0,8  | 2,8  | 46,2    | 0,5         | 211       | 285,1   | 118        |

|      |       |       |       |      |      |      |      |      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1980 | 193,8 | 59,5  | 90,9  | 99,5 | 35,8 | 24,8 |      | 18,7 | 25,1  | 121,9 | 55,8  | 141,9 |
| 1981 | 157,4 | 111,8 | 22,4  | 39,3 | 61,2 | 4,5  | 4,2  |      | 19,2  | 81    | 167   | 230   |
| 1982 | 48,2  | 91,8  | 119,1 | 55,2 | 30,9 | 0,1  |      | 1,9  | 7     | 157,7 | 169,6 | 121,2 |
| 1983 | 28,7  | 92,9  | 53,7  | 28   | 7,2  | 25,5 |      | 10,5 | 37    | 142,3 | 274,3 | 234   |
| 1984 | 100,6 | 159,3 | 18,2  | 72,3 | 7,9  |      |      | 5,2  | 64,7  | 10,8  | 81,7  | 87,1  |
| 1985 | 208,3 | 57,5  | 201,7 | 32,1 | 0,6  |      |      | 2,2  |       | 53,5  | 241,8 | 20,1  |
| 1986 | 152,1 | 188,3 | 80,3  | 48   | 16,4 | 4,8  | 0,9  |      | 2,4   | 126,5 | 62    | 142   |
| 1987 | 124,9 | 101,9 | 115,1 | 36,9 | 17,5 | 3,3  | 2,5  | 9,2  |       | 114,4 | 182   | 47,7  |
| 1988 | 174,2 | 121,9 | 103,9 | 20,1 | 17,2 | 0,4  |      |      | 4,9   | 45,7  | 219,8 | 133,7 |
| 1989 | 10,8  | 9,5   | 16,1  | 57,2 | 2,7  | 10,4 | 43,5 |      | 16,8  | 60,5  | 69,2  | 28,9  |
| 1990 | 15,1  | 28,3  |       | 60   | 13,4 |      |      | 0,7  | 18,2  | 256,4 | 91,5  | 365,6 |
| 1991 | 60,2  | 32,9  | 74,3  | 59,4 | 63,2 |      | 13,6 |      | 21,9  | 81,9  | 270,6 | 84,1  |
| 1992 | 8,7   | 8,9   | 32    | 48,9 | 15,6 | 35,5 | 0,7  | 2,9  | 22,3  | 30,2  | 59,2  | 140,2 |
| 1993 | 31,9  | 59,4  | 65,2  | 41,5 | 21,4 | 2,8  | 0    | 0    | 17,4  | 24,5  | 232,5 | 67,3  |
| 1994 | 111,9 | 103,3 | 19,6  | 42,6 | 22,1 |      |      | 1,3  |       | 74,2  | 254,2 | 97    |
| 1995 | 225,3 | 23    | 122,6 | 12,5 | 34,9 | 4    |      | 39,8 | 87    | 11,7  | 224,2 | 132,7 |
| 1996 | 119,4 | 119,5 | 65,2  | 17,1 | 3,8  | 5,7  |      | 2,9  | 72,9  | 114,3 | 103,8 | 139   |
| 1997 | 44,7  | 13,7  | 36,6  | 97,5 | 3,5  | 6,2  | 0    | 0    | 6,5   | 96,1  | 133,5 | 154,8 |
| 1998 | 66    | 21,4  | 43,6  | 4,6  | 38,7 | 3,5  |      | 0    | 83,4  | 26,4  | 219,4 | 189,3 |
| 1999 | 70,4  | 140,4 | 145,9 | 22,7 | 4,2  | 0,5  |      | 10,1 | 70,3  | 49,3  | 191,5 | 140   |
| 2000 | 67,3  | 65    | 16,1  | 6,1  | 51,4 |      |      |      | 19,9  | 122   | 135,3 | 98,6  |
| 2001 | 135,9 | 57    | 33,1  | 96,3 | 10,3 | 0,1  |      | 0,5  | 14,6  | 5     | 139,3 | 147,4 |
| 2002 | 121   | 33,4  |       | 44,2 | 5,3  | 1    | 27,1 | 57,9 | 35    | 97,1  | 91,8  |       |
| 2003 | 130,6 | 160,9 | 55,4  | 46,2 | 25,1 | 4,1  |      | 23,2 | 25,7  | 113,2 | 66,6  | 176,9 |
| 2004 | 152,7 | 23,9  | 74,4  | 40,2 | 9,8  | 6,9  | 10,9 |      | 73,8  | 73,4  | 113,8 | 169   |
| 2005 | 86,4  | 160,4 | 58,3  | 30   | 21   | 3,4  | 0,2  |      | 129,1 | 81,1  | 142,5 | 164,1 |
| 2006 | 114,3 | 90,9  | 52,2  | 33,4 | 21,4 | 5,4  | 1,5  | 22,9 | 68,7  | 32,9  | 113,5 | 47    |