

Σύμβαση: № PIA19-165 / 26.07.20192019 / DAF 02

Αρ. PIA19-P165-HO-E-001

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

**της απορροής στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα και του
παραπόταμου του Αρπα Ντερέ κοντά στο χωριό
Γκουγκούτκα, δήμος Ιβαΐλοβγκράντ,
περιοχή Χάσκωβο**

ΦΑΣΗ: ΠΠ

ΜΕΡΟΣ: ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ

ΣΟΦΙΑ, Οκτώβριος 2019

Σύμβαση:
Αριθ. Ν°-

№ ΡΙΑ19-165 / 26.07.20192019 / DAF 02 ΡΙΑ19-
P165-HO-E-001

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΟΤΤΟΚΑ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΒΥΛΙΑ ΡΕΚΑ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ, ΠΕΡΙΟΧΗ ΧΑΣΚΟΒΟ

ΥΠΗΡΕΤΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

περιοχή γΥΓΩΚΑ,

ΦΑΣΗ: ΠΠ

μέρος: ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ

ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ

Αριθ μός	Όνομα και επώνυμο	Είδος δραστηριότητας, μέρος	Υπογραφή	Ημερο μηνία
1	Μηχανικός Β. Σλάβος	Τμήμα Υδρολογία Τμήμα		10.2019
2	Μηχανικός 3.	Υδρολογία		10.2019

Τράικοφ

ΣΥΜΦΩΝΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΡΓΟΛΑΒΟ

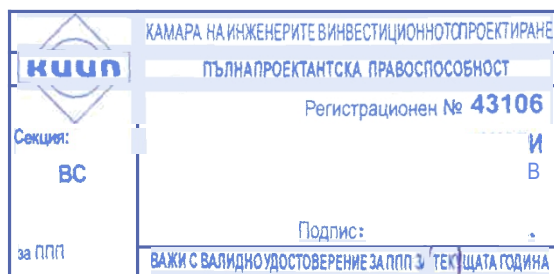
№	Όνομα και επώνυμο	Длъжност	Υπογραφή	Ημερομηνία

Διανομή:

4 αντίγραφα.

3 αντίγραφα - Tintyava AD

1 αντίγραφο ε'. - Σχεδιασμός και ανάλυση ΕΟΟΔ



Διευθ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

1	Στόχοι της έρευνας	1
2	Αρχικό υλικό	1
3	Τοποθεσία του αντικειμένου	1
4	Γενικά στοιχεία για τον ποταμό Μπιάλα	2
5	Όρια και λεκάνη απορροής του ποταμού Μπιάλα και του παραπόταμου του Αρπα Ντερέ έως τα υπό εξέταση σημεία	3
5.1	Λεκάνη απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα μέχρι την εκβολή του ποταμού Αρπά Ντερέ	4
5.2	Λεκάνη απορροής του ποταμού Αρπα Ντερέ μέχρι την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα	5
5.3	Λεκάνη απορροής του ποταμού Γιουρέν Ντερέ μέχρι την εκβολή του στον ποταμό Αρπαδέρε	7
6	Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά των ποταμών μέχρι τα υπό εξέταση σημεία	9
7	Κλιματικά χαρακτηριστικά	9
7.1	Μέσες ετήσιες τιμές των κλιματικών στοιχείων	10
7.2	Μέγιστες ημερήσιες (24ωρες) βροχοπτώσεις	13
8	Χαρακτηριστικά απορροής της περιοχής	14
8.1	Υδρολογική μελέτη	14
8.2	Περιφερειακές απορροφητικές εξαρτήσεις	17
8.3	Παράμετροι της εκροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα και του παραπόταμου του Αρπα Ντερέ	18
8.4	Μέγιστες ποσότητες νερού (υψηλό κύμα)	18
8.4.1	Υπολογισμός των υψηλών κυμάτων με εμπειρικές φόρμουλες	19
8.4.2	Υπολογισμός των υψηλών κυμάτων μέσω των μέγιστων βροχοπτώσεων	23
8.5	Προσδιορισμός της κατανομής της απορροής σε χαρακτηριστικές χρονιές	28
8.6	Παράμετροι της απορροής στα εξεταζόμενα υδατορεύματα, υπολογισμένες μέσω του σημείου αναλογίας	30
8.7	Ελάχιστες ποσότητες νερού στις εξεταζόμενες κοίτες	33
8.7.1	Θεωρητικό οικολογικό ελάχιστο	33
8.7.2	Πραγματικές ελάχιστες ποσότητες νερού	35
9	Νανοσενικός καθεστώς του ποταμού Γιουρέν Ντερέ	37
10	Συμπεράσματα	40
10.1	Ρ. Μπιάλα Ρίκα πριν την εκβολή του ποταμού Αρπαδέρε	40
10.1.1	Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά	40
10.1.2	Μέση ετήσια απορροή	40
10.1.3	Ελάχιστες ποσότητες νερού	40
10.1.4	Μέγιστες οριακές ποσότητες νερού	40
10.2	Ποταμός Μπιάλα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρε	40
10.2.1	Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά	40
10.2.2	Μέση ετήσια απορροή	41
10.2.3	Ελάχιστες ποσότητες νερού	41
10.2.4	Μέγιστες οριακές ποσότητες νερού	41
10.3	Ποταμός Μπιάλα Ρίκα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρε, χωρίς τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ	41
10.3.1	Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά	41
10.3.2	Μέση ετήσια απορροή	41
10.3.3	Ελάχιστες ποσότητες νερού	41
10.3.4	Μέγιστες οριακές ποσότητες νερού	41

10.4	Ο ποταμός Αρπαδέρ πριν τη συμβολή του με τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ	41
10.4.1	Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά	41
10.4.2	Μέση ετήσια απορροή	42
10.4.3	Ελάχιστες ποσότητες νερού	42
10.4.4	Μέγιστες οριακές ποσότητες νερού	42
10.5	Ρ. Γιουρέν Ντερέ	42
10.5.1	Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά	42
10.5.2	Μέση ετήσια απορροή	42
10.5.3	Ελάχιστες ποσότητες νερού	42
10.5.4	Μέγιστες οριακές ποσότητες νερού	42
10.5.5	Όγκος των ιζημάτων	42
10.6	Ρ. Αρπαδερ μετὰ την ένωση με τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ	43
10.6.1	Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά	43
10.6.2	Μέση ετήσια απορροή	43
10.6.3	Ελάχιστες ποσότητες νερού	43
10.6.4	Μέγιστες οριακές ποσότητες νερού	43
10.7	Ποταμός Αρπαδέρ πριν την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα	43
10.7.1	Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά	43
10.7.2	Μέση ετήσια απορροή	43
10.7.3	Ελάχιστες ποσότητες νερού	43
10.7.4	Μέγιστες οριακές ποσότητες νερού	43
10.8	Ρ. Αρπαδερ πριν την εκβολή στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα, χωρίς τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ	44
10.8.1	Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά	44
10.8.2	Μέση ετήσια απορροή	44
10.8.3	Ελάχιστες ποσότητες νερού	44
10.8.4	Μέγιστες οριακές ποσότητες νερού	44
11	Ανάλυση της δυνατότητας άντλησης νερού από τον ποταμό Αρπαδέρ για την υδροδότηση του χωριού Ροζίνο	44

1 Στόχοι της μελέτης

Ο στόχος της παρούσας υδρολογικής μελέτης είναι να προσδιοριστούν τα υδρολογικά και απορροφητικά χαρακτηριστικά του ποταμού Μπιάλα Ρίκα και του παραπόταμού του Άρπα Ντερέ σε έξι σημεία, ως εξής:

- Ο ποταμός Μπιάλα Ρίκα πριν από την εκβολή του ποταμού Άρπα Ντερέ.
- Ο ποταμός Μπιάλα Ρίκα μετά τη συμβολή του ποταμού Άρπα Ντερέ.
- Ο ποταμός Μπιάλα Ρίκα μετά τη συμβολή του ποταμού Άρπα Ντερέ, χωρίς τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ.
- Ο ποταμός Άρπα Ντερέ πριν από τη συμβολή του με τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ.
- Ο ποταμός Γιούρεν Ντερέ πριν την εκβολή του στον ποταμό Άρπα Ντερέ.
- Ο ποταμός Άρπα Ντερέ μετά τη συμβολή του ποταμού Γιούρεν Ντερέ.
- Ο ποταμός Άρπα Ντερέ πριν την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα.
- Ο ποταμός Άρπα Ντερέ πριν την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα, χωρίς τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ

Απαραίτητα για τον προσδιορισμό της απορροής και της κατανομής της σε χαρακτηριστικές χρονιές, τα υψηλά επίπεδα των υδάτων που σχηματίζονται κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων, τα ελάχιστα επίπεδα υδάτων σε περιόδους ξηρασίας, η επίδραση της απορροής από τους παραποτάμους στη συνολική απορροή του ποταμού υποδοχής.

2 Αρχικό υλικό

Κατά την εκπόνηση της μελέτης τηρήθηκαν οι απαιτήσεις του νόμου για τα ύδατα και των υπονομοθετικών πράξεων που τον συνοδεύουν, χρησιμοποιώντας:

- Υδρολογικός οδηγός των ποταμών της Δημοκρατίας της Βουλγαρίας, έκδοση του Ινστιτούτου Υδρολογίας και Μετεωρολογίας της Βουλγαρικής Ακαδημίας Επιστημών από το 1944 έως το 1983.
- Τα διαθέσιμα υδρολογικά και κλιματολογικά δεδομένα Τα δεδομένα για τις υδρομετρικές και υδρομετεωρολογικές σταθμούς χρησιμοποιήθηκαν από το Υδρολογικό Εγχειρίδιο των ποταμών της Δημοκρατίας της Βουλγαρίας, έκδοση του Ινστιτούτου Υδρολογίας και Μετεωρολογίας της ΒΑΚ από το 1982-1990 για την περίοδο 1936-1983.
- Κλιματολογικός οδηγός για τις βροχοπτώσεις στη Βουλγαρία - Εκδόσεις της ΒΑΕ 1990.
- Οι υπάρχουσες μεθοδολογικές οδηγίες που περιέχονται στη βιβλιογραφία αναφοράς, συμπεριλαμβανομένων εγχειριδίων, μεθοδολογικών οδηγιών και επιστημονικών δημοσιεύσεων.
- Δεδομένα από τον ιστότοπο «Νερά» του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης στο Διαδίκτυο.
- Δεδομένα από τη σελίδα της Διεύθυνσης Λεκάνης Απορροής «Ανατολική περιοχή του Μπελοτάρ με κέντρο την πόλη Πλόβντιβ» στο Διαδίκτυο

Για την επεξεργασία των πληροφοριών χρησιμοποιήθηκε τυποποιημένο και ιδιόκτητο λογισμικό.

Τα υδρογραφικά, υψογραφικά και άλλα χαρακτηριστικά της πηγής νερού στο τμήμα από την πηγή του ποταμού έως τις εξεταζόμενες εκβολές έχουν καθοριστεί με βάση χάρτες σε κλίμακα 1: 25 000 και 1:5000.

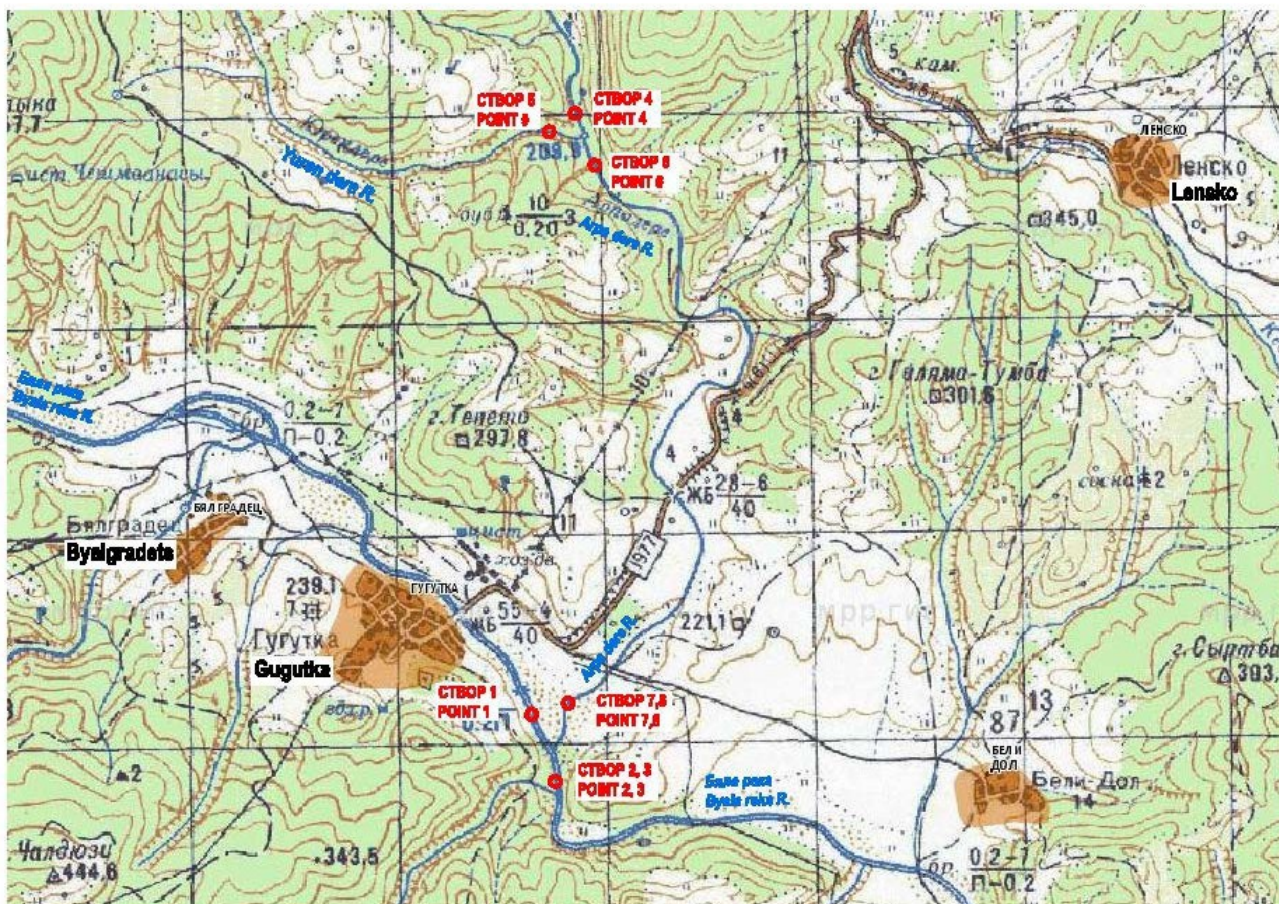
3 Θέση του αντικειμένου

Οι έξι πηγές των ποταμών, για τις οποίες θα προσδιοριστούν οι οροϋδρογραφικές και υδρολογικές χαρακτηριστικά, είναι οι εξής

- **Στόρος 1:** ποταμός Μπιάλα πριν την συμβολή του ποταμού Άρπα Ντερέ
ΣΣ 41°24'39.05", ΙΔ 25°55'51.88"
- **Σημείο 2:** ποταμός Μπιάλα Ρίκα μετά τη συμβολή του ποταμού Άρπα Ντερέ ΣΣ 41°24'36.23", ΙΔ 25°55'52.41"
- **Σημείο 3:** ποταμός Μπιάλα Ρίκα μετά τη συμβολή του ποταμού Άρπα Ντερέ, χωρίς τον ποταμό Γιουρεντέρε

ΣΣ 41°24'36.23", ΙΔ 25°55'52.41"

- **Στόρος 4:** ποταμός Αρπαδέρε πριν από τη συμβολή του ποταμού Γιουρεντέρε ΒΑ 41°26'17.24", ΑΔ 25°55'58.16"
- **Στόρος 5:** ποταμός Γιουρεντέρε πριν τη συμβολή του με τον ποταμό Αρπαδέρε ΒΑ 41°26'16.53", ΑΔ 25°55'56.60"
- **Στόρος 6:** ποταμός Αρπαδέρε μετά τη συμβολή του ποταμού Γιουρέν Ντερέ ΒΑ 41°26'15.54", ΑΔ 25°55'58.81"
- **Στόρος 7:** ποταμός Άρπα Ντερέ κατά την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα ΣΣ 41°24'37.49", ΙΔ 25°55'53.10"
- **Στόρος 8:** ποταμός Άρπα Ντερέ κατά την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα, χωρίς τον ποταμό Γιουρεντέρε Βόρεια γεωγραφική πλάτος 41°24'37.49", Ανατολική γεωγραφική μήκος 25°55'53.10"



ΣΧΗΜΑ 3-1: ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΝΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ

4 Γενικά στοιχεία για τον ποταμό Μπιάλα Ρέκα

Ο ποταμός Μπιάλα Ρέκα (μέχρι το 1942: Ακτσέ Χισάρ) είναι ποταμός στη Νότια Βουλγαρία, στην περιφέρεια Κάρτζαλι, στο δήμο Κρουμπόβγκραντ και στην περιφέρεια Χάσκοβο, στο δήμο Ιβάνιλοβγκραντ.

Ο ποταμός Μπιάλα Ρέκα είναι αριστερός παραπόταμος του ποταμού Λούδα Ρέκα από τη λεκάνη απορροής του ποταμού Μαρίτσα.

Το μήκος της είναι 69,6 χλμ., γεγονός που την κατατάσσει στην 52η θέση μεταξύ των ποταμών της Βουλγαρίας. Είναι ο μεγαλύτερος παραπόταμος του ποταμού Λούδα Ρέκα. Αποστραγγίζει μεγάλα τμήματα των οροσειρών Μουγκλένικ, Ιρίντεπε και Σάρτα στα Ανατολικά Ροδόπια.

Ο ποταμός Μπιάλα πηγάζει με το όνομα Κοτζαδέρε σε υψόμετρο 660 μ. από την οροσειρά «Μάγκλενικ» στα Ανατολικά Ροδόπια, 2,2 χλμ. νότια του χωριού Τσέρνιτσεβο, δήμος Κρουμπόβγκραντ, σε σημείο με συντεταγμένες ΒΑ 41,3247°, ΑΔ 25,7717°.

Τα πρώτα 15 χιλιόμετρα περίπου ρέει προς βορρά σε μια βαθιά και πυκνά δασωμένη κοιλάδα μεταξύ της οροσειράς Ιριντεπέ στα δυτικά και της οροσειράς Τσέρνα (βόρειες διακλαδώσεις της οροσειράς Μουγκλένικ) στα ανατολικά. 3,6 χλμ. βορειοανατολικά του χωριού Τιντιάβα, δήμος Κρουμπόβγκραντ, κάνει μια απότομη στροφή προς τα νοτιοανατολικά και η κοιλάδα της γίνεται ασύμμετρη – με απότομες δεξιές πλαγιές και ήπιες αριστερές. Στην περιοχή του χωριού Γκουγκούτκα υπάρχει μια μικρή διεύρυνση της κοιλάδας, μετά την οποία η κοιλάδα στενεύει ξανά και αρχίζουν οι όμορφες στροφές του ποταμού Μπιάλα με απότομες βραχώδεις όχθες. Αυτές αποτελούν μέρος της ομώνυμης προστατευόμενης περιοχής με έκταση 1532 εκτάρια.

Μετά το χωριό Ντολνο Λούκοβο, ο ποταμός στρέφεται προς τα βορειοανατολικά, με τις καμπύλες του να γίνονται πιο αραιές και με μεγαλύτερο ακτίνα. Βόρεια του χωριού Μανδρίτσα, η κοιλάδα του ποταμού διευρύνεται σημαντικά, στο χωριό Οδρίντζι στρίβει προς τα ανατολικά και 2,7 χλμ. ανατολικά του χωριού εκβάλλει από τα αριστερά στον ποταμό Λούδα σε υψόμετρο 52,5 μ. σε σημείο με συντεταγμένες 41,4339° Β. 26,175° Α.

Ο ποταμός έχει λεκάνη απορροής με μακρύτερους αριστερούς και κοντύτερους δεξιούς παραποτάμους, με έκταση 594 km². Οι κύριοι παραπόταμοι είναι οι εξής:

- Κορουδέρε – αριστερά;
- Δερμεντέρε – αριστερός;
- Σουλτζαντέρε – αριστερός;
- Μουσσαντέρε – δεξιός;
- Κοτζαδέρε – αριστερά;
- Συργιούλσκο Ντερέ – δεξιά;
- Κοκαρτζαδέρε – αριστερά;
- Ζερνετζά (Χαμπαρντερέ) – δεξιά;
- Αρπαδέρε (Εχεμισκ, μεγαλύτερος παραπόταμος) – αριστερά;
- Τσιφλικντέρε – δεξιά;
- Ποταμός Τσουκούρσκα – δεξιά;
- Ποταμός Γιουρουκλερσκα – δεξιά;
- Σούχι Ντολ – αριστερά;
- Καζΰλτσσαντερέ – δεξιά;
- Κοντόβσκα ποτάμι – αριστερά;
- Ποταμός Κοστίλκοβσκα – αριστερά;
- Κοζλουτζάνσκο δάπε – αριστερά;

Ο ποταμός Μπιάλα τροφοδοτείται κυρίως από βροχές, με μέγιστο τον Φεβρουάριο και ελάχιστο τον Σεπτέμβριο. Μέση ετήσια παροχή στο χωριό Ντολνο Λούκοβο – 7,53 m³ /s.

Κατά μήκος του ποταμού βρίσκονται 7 χωριά: στην περιοχή Κάρτζαλι, δήμος Κρουμπόβγκραντ – χωριό Τσέρνιτσεβο; στην περιοχή Χάσκοβο, δήμος Ιβάνιλοβγκραντ – χωριά Μπιάλγκραντετς, Γκούγκουτκα, Μέντεν Μπουκ, Ντολνο Λούκοβο, Μανδρίτσα και Οδρίντζι.

Ο ποταμός είναι γνωστός για την ομορφιά και τα καθαρά νερά του και είναι μία από τις λιγότερο επηρεασμένες από βιομηχανική ρύπανση περιοχές της Βουλγαρίας.

Στο πρόσφατο παρελθόν, όταν στην περιοχή που διαρρέει ο ποταμός υπήρχε βιοπορισμός και αναπτύχθηκε η γεωργία, αν και εκτατικά, τα νερά του χρησιμοποιούνταν για άρδευση. Από το 1968 έως το 1992 λειτουργούσε η αντλιοστάσιο «Ντολνο Λούκοβο» με παροχή 50 l/s.

5 Όρια και λεκάνη απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα και του παραπόταμου του, του ποταμού Άρπα Ντερέ, μέχρι τα υπό εξέταση σημεία.

Στη συνέχεια θα περιγραφούν οι λεκάνες απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα μέχρι την συμβολή του με τον ποταμό Άρπα Ντερέ, του ποταμού Άρπα Ντερέ μέχρι την συμβολή του με τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ και της λεκάνης απορροής του ποταμού Γιούρεν Ντερέ.

5.1 Λεκάνη απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα μέχρι τη συμβολή του με τον ποταμό Αρπα Ντερέ

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα μέχρι το υπό εξέταση τμήμα έχει σχήμα ακανόνιστου πενταγώνου. Έχουν διαμορφωθεί τα ακόλουθα όρια – βορειοανατολικό, βορειοδυτικό, δυτικό, νότιο και νοτιοανατολικό. Τα όρια θα περιγραφούν ξεκινώντας από το ανατολικότερο σημείο και προχωρώντας αντίθετα προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού.

Το ανατολικότερο σημείο του υπό εξέταση τμήματος της λεκάνης απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα βρίσκεται σε απόσταση περίπου 500 m προς βορειοανατολική κατεύθυνση από το σημείο συμβολής του ποταμού Αρπαδέρ στο στροφή του δρόμου μεταξύ των χωριών Γκουγκούτκα και Ζελεζίνο. Από εδώ ξεκινά το βορειοανατολικό όριο. Αυτό το όριο ακολουθεί τη διαχωριστική γραμμή με τον ποταμό Αρπαδέρ. Η κυρίαρχη κατεύθυνση του βορειοανατολικού ορίου είναι βορειοδυτική με απόκλιση προς τα δυτικά και τα βόρεια. Στο πρώτο τμήμα του ορίου κινούμαστε προς βορειοδυτικά. Φτάνουμε στην κορυφή Τεπέτο με υψόμετρο 297,8

m. Στρίβουμε ελαφρώς προς τα βορειοανατολικά και μετά συνεχίζουμε προς τα βορειοδυτικά. Αυτή η κατεύθυνση διατηρείται για περίπου 3 χλμ. μέχρι να φτάσουμε στο βορειοανατολικό τμήμα της κορυφής Τασλάκα. Εδώ η κατεύθυνση αλλάζει προς βορρά με μια ελαφριά απόκλιση προς βορειοανατολικά. Προχωρώντας έτσι διανύουμε περίπου 2 χλμ., περνώντας από το δυτικό τμήμα του χωριού Ροζίνο. Στο βορειοδυτικό άκρο του χωριού, η κατεύθυνση αλλάζει προς βορειοδυτικά μέχρι την κορυφή Ιλιντέν, ακολουθώντας τη διαδρομή του δρόμου προς το χωριό Κοννίτσι. Στο δρόμο περνάμε από την κορυφή Μποζάλκα με υψόμετρο 461,9 μ. Μετά από περίπου 3 χλμ. φτάνουμε στο δυτικό τμήμα της κορυφής Ιλιντέν με υψόμετρο 493,8 μ.

Από την κορυφή Ιλιντέν συνεχίζουμε βορειοδυτικά για 5,5 χλμ. Περνάμε από το χωριό Κοννίτσι και φτάνουμε σε έναν ανώνυμο βουνοκορφή με ύψος 612,1 μ.

Μετά από αυτή την κορυφή ακολουθεί ένα σύντομο τμήμα στο οποίο κινούμαστε προς τα δυτικά-βορειοδυτικά, ακολουθώντας τη διαδρομή του δρόμου προς το χωριό Σταρίνσκο. Φτάνουμε σε μια άλλη ανώνυμη κορυφή με ύψος 650,9 μ. Μετά από αυτή την κορυφή μπαίνουμε στο τελευταίο τμήμα των βορειοανατολικών συνόρων. Η κατεύθυνση είναι βορειοδυτική. Έτσι προχωράμε περίπου 3,5 χλμ. Στο δρόμο περνάμε από την κορυφή Τσέρκοβνα Μόγκιλα με ύψος 841,4 μ. Το όριο τελειώνει στην απόκλιση από τον δρόμο του χωριού Μπελοπόλτσι - χωριό Πόπσκο. Αυτό είναι και το βορειότερο σημείο της λεκάνης απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα μέχρι το σημείο πριν την εκβολή του ποταμού Αρπαδέρ.

Το βορειοδυτικό όριο ακολουθεί τη διαχωριστική γραμμή με τον ποταμό Κρουμοβίτσα. Η κύρια κατεύθυνση είναι νοτιοδυτική. Ακολουθεί τη διαδρομή του δρόμου Ποπσκο – Μπελοπόλτσι – Περούνικα, αποκλίνοντας από αυτόν στο τελευταίο τμήμα του. Περνάει από μερικά χαρακτηριστικά σημεία – την κορυφή Μπατάκλακα με ύψος 732,9 μ., την κορυφή Κοτζαδάρου με ύψος 674,3 μ. Το όριο τελειώνει στην κορυφή Ιραντεπέ με ύψος 817,0 μ. Αυτή η κορυφή είναι το δυτικότερο σημείο της λεκάνης απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα.

Το δυτικό όριο της υπό εξέταση λεκάνης απορροής ακολουθεί επίσης τη διαχωριστική γραμμή με αρκετούς δεξιούς παραποτάμους του ποταμού Κρουμοβίτσα. Αυτό το όριο είναι το μακρύτερο. Μπορεί να χωριστεί σε έντεκα τμήματα στα οποία αλλάζει η κατεύθυνση.

Αρχικά προχωράμε 1,5 χλμ. νοτιοανατολικά και φτάνουμε στη διασταύρωση του δρόμου Ποπσκο – Περούνικα για τα χωριά Ορέλ και Στεμπλόβο. Συνεχίζουμε στον δρόμο για 1 χλμ. ακόμα και φτάνουμε στη διασταύρωση για το χωριό Στεμπλόβο. Εδώ περνάμε στο επόμενο τμήμα. Η κατεύθυνση είναι νοτιοδυτική για περίπου 600 m και μετά στρίβουμε ανατολικά-νοτιοανατολικά. Φτάνουμε ξανά στο δρόμο για το χωριό Στεβλόβο. Συνεχίζουμε στο δρόμο κινούμενοι νότια-νοτιοανατολικά. Αφού περάσουμε το χωριό Στεβλόβο, η κατεύθυνση αλλάζει προς νότια-νοτιοδυτικά. Συνεχίζουμε στο δρόμο προς το χωριό Τσερνόκι. Το τμήμα έχει μήκος περίπου 3 χλμ. και περνάμε από το χωριό Οτσιπόλε και την κορυφή Ελδεμισέρτ με υψόμετρο 492,5 μ.

Αφού φτάσουμε στο βόρειο άκρο του χωριού Τσερνόκι, για περίπου 400 μ. αλλάζουμε κατεύθυνση προς δυτικά-νοτιοδυτικά και φτάνουμε σε έναν ανώνυμο βουνοκορφή με ύψος 482,8 μ. Στο επόμενο τμήμα κινούμαστε και πάλι προς νότια-νοτιοδυτικά για περίπου 1,25 χλμ., μετά η κατεύθυνση αλλάζει προς νότια-νοτιοανατολικά, ακολουθώντας τη διαδρομή του δρόμου προς το χωριό Τρένικα και φτάνουμε στο Γκόρνα Μαχάλα. Εδώ η κατεύθυνση αλλάζει προς νότια για περίπου 1,1 χλμ. Στο τέλος αυτού του τμήματος κινούμαστε προς νοτιοανατολικά για περίπου 400 μ. και φτάνουμε στην κορυφή «Γιάρανσερτ» με ύψος 732,5 μ.

Από την κορυφή Γιαράνσερτ μέχρι την ανώνυμη κορυφή με ύψος 651,2 μ., που βρίσκεται νοτιοανατολικά του χωριού Ουτσόσκα, κινούμαστε προς τα νοτιοδυτικά για περίπου 1,2 χλμ. Συνεχίζουμε προς τα νότια-νοτιοδυτικά, ακολουθώντας τον δρόμο για το χωριό Τσέρνιτσεβο. Έτσι φτάνουμε σε μια ανώνυμη κορυφή με ύψος 664,9 μ. Μετά από αυτήν, η κατεύθυνση είναι νοτιοανατολική προς μια άλλη ανώνυμη κορυφή με ύψος 642,4 μ. Έτσι φτάνουμε σε έναν ανώνυμο κορυφή με ύψος 664,9 μ. Μετά από αυτόν, η κατεύθυνση είναι νοτιοανατολικά προς έναν άλλο ανώνυμο κορυφή με ύψος 642,4 μ.

Ακολουθεί ένα τμήμα μήκους περίπου 1,3 χλμ., στο οποίο κινούμαστε προς τα νότια-νοτιοανατολικά και φτάνουμε στο ράχη που βρίσκεται βορειοανατολικά του χωριού Τσέρντισεβο. Συνεχίζουμε προς τα νοτιοδυτικά. Περνάμε από το χωριό Τσέρντισεβο και φτάνουμε σε μια ανώνυμη κορυφή με ύψος 641,4 μ. Από αυτή την κορυφή μέχρι την κορυφή Πρασκόβα Τσούκα με ύψος 667,9 μ. κινούμαστε προς τα νότια-νοτιοανατολικά, φτάνοντας σχεδόν στο νότιο τμήμα του χωριού Τσέρντισεβο.

Στο επόμενο τμήμα η κατεύθυνση είναι νότια-νοτιοανατολική. Περιγράφουμε ένα τόξο και κατευθυνόμαστε προς τα νοτιοδυτικά. Κινούμενοι προς αυτή την κατεύθυνση περνάμε από μια ανώνυμη κορυφή με ύψος 691,6 μ. και φτάνουμε σε μια άλλη ανώνυμη κορυφή με ύψος 655,6 μ. Από εδώ μέχρι το τέλος των συνόρων κινούμαστε και πάλι προς τα νότια-νοτιοανατολικά για περίπου 1.200 μ. Φτάνουμε στην κορυφή Τζαναβάρο, που βρίσκεται στα σύνορα μεταξύ Βουλγαρίας και Ελλάδας, και συνεχίζουμε κατά μήκος των συνόρων μέχρι το συνοριακό σημείο №131, όπου τελειώνει το περιγραφόμενο δυτικό όριο της λεκάνης απορροής. Αυτό είναι και το νοτιότερο σημείο της περιγραφόμενης λεκάνης απορροής.

Το νότιο όριο του περιγραφόμενου τμήματος της λεκάνης απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα ακολουθεί τα σύνορα μεταξύ Βουλγαρίας και Ελλάδας. Η αρχική κατεύθυνση από το συνοριακό σημείο №131 προς την κορυφή Κουκούδα με υψόμετρο 701,8 m είναι προς τα ανατολικά με ελαφρά απόκλιση προς τα βορειοανατολικά. Συνεχίζουμε προς τα βορειοανατολικά για περίπου 1,7 km μέχρι το συνοριακό σημείο № 138 και μετά κατευθυνόμαστε ξανά προς τα ανατολικά. Προχωράμε έτσι μέχρι το συνοριακό σημείο № 140, μετά συνεχίζουμε προς βορειοανατολικά μέχρι το σημείο № 142. Ακολουθεί ένα τμήμα μήκους περίπου 800 m στο οποίο κινούμαστε προς τα ανατολικά. Περνάμε από την κορυφή Ταουσάντεπε και φτάνουμε στο συνοριακό σημείο №144.

Μέχρι το επόμενο χαρακτηριστικό σημείο – την κορυφή Ουσιπέ με υψόμετρο 875,3 μ. – κινούμαστε προς βορρά-βορειοανατολικά. Ακολουθεί ένα τμήμα στο οποίο η κατεύθυνση είναι νοτιοανατολική. Κινούμαστε κατά μήκος της κορυφογραμμής Μουσα Γιανάνα για 3,5 χλμ. και φτάνουμε στην κορυφή Κιούτσουκτσάλ με ύψος 1086,9 μ., όπου βρίσκεται η συνοριακή πινακίδα αριθ. 149.

Για περίπου 500 m η κατεύθυνση είναι προς τα ανατολικά. Αλλάζει για περίπου 150 m προς τα βορειοανατολικά και στη συνέχεια συνεχίζει πάλι προς τα ανατολικά μέχρι την κορυφή Παπάζλάκα με ύψος 1247,1 m, όπου τελειώνει το νότιο όριο του περιγραφόμενου τμήματος της λεκάνης απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα.

Το νοτιοανατολικό όριο χωρίζεται σε επτά τμήματα. Μέχρι την κορυφή Kartalbunar tepe, με υψόμετρο 1254,7 μ., η κατεύθυνση είναι βορειοανατολική. Αυτή είναι και η υψηλότερη κορυφή της λεκάνης απορροής. Στο επόμενο τμήμα κινούμαστε προς βορειοδυτικά για περίπου 3 χλμ. και φτάνουμε στην κορυφή Ποζάρι με υψόμετρο 906,0 μ. Μέχρι τον δρόμο για το χωριό Στρατζέτς η κατεύθυνση είναι βορειοανατολική, μετά αλλάζει σε βορειοανατολική και παραμένει έτσι μέχρι να φτάσουμε στην κορυφή Τσάλα με υψόμετρο 306,0 μ.

Από την τελευταία κορυφή μέχρι την κοίτη του ποταμού κινούμαστε περίπου 700 μ. προς τα ανατολικά. Αφού διασχίσουμε τον ποταμό Μπιάλα, κατευθυνόμαστε προς βορειοανατολικά. Κινούμενοι προς αυτή την κατεύθυνση, μετά από περίπου 500 μ. φτάνουμε στο σημείο εκκίνησης.

Το υψηλότερο σημείο της περιγραφόμενης λεκάνης απορροής είναι η κορυφή Καρταλμπουναρ τεπέ με υψόμετρο 1254,7 μ.

Η συνολική έκταση της περιγραφόμενης λεκάνης απορροής του ποταμού Μπιάλα μέχρι το υπό εξέταση τμήμα, όπως προσδιορίζεται από χάρτες σε κλίμακα 1:25 000 είναι 208,56 km² με μέσο υψόμετρο 499,52 m.

Στην περιγραφόμενη λεκάνη απορροής βρίσκονται οι ακόλουθες οικιστικές περιοχές των δήμων Ιβαϊλοβγκράντ και Κρουμοβγκράντ: το χωριό Γκουγκούτκα, το χωριό Μπιάλγκραντετς, η συνοικία Καζάκ, μέρος του χωριού Κοννίτσι, το χωριό Τσέρντισεβο, η συνοικία Βις, η συνοικία Βετρούσκα, χωριό Μπελοπόλτσι, συνοικία Γκόρσκο, χωριό Ροζίνο, συνοικία Ντανάιλοβο, Γκόρνα Μαχάλα, Οβσιτσα, Ζέλτουγκα, Τιντιάβα, Πετράκ, Σλαούνκα, Τρενίτσα, Τσέρνοοκι, Καραβεζιλέρ, Ορλόβο, Γεργινόβετς, Πορόι, Οτσιπόλε, Στεμπλόβο, Μπαγκρίλτσι, Στροutzα, Γιανίμαχλε, Ντομπόρσκο, Μπαχάρσκο, Τίντιαβα, Τσέρνοοκι, Καραβεζιλέρ, Ορλόβο, Γεργινόβετς, Πορόι, Οτσιπόλε, Στεμπλόβο, Μπαγκρίλτσι, Στροutzα, Γιανίμαχλε, Ντομπόρσκο, Μπαχάρσκο, Τίντιαβα, Τσέρνοοκι, Καραβεζιλέρ, Ορλόβο, Οτσιπόλε, χωριό Στεμπλόβο, χωριό Μπαγκρίλτσι, χωριό Στροutzα, χωριό Γιανίμαχλε, χωριό Ντομπόρσκο, χωριό Μπαχάρσκο, χωριό Ντοϊκίντσι, χωριό Μελλέουμερλερ, χωριό Σπαντσέβο, χωριό Μποϊνίτσα, χωριό Μανόλοβο.

Στη λεκάνη απορροής δεν υπάρχουν κατασκευασμένα υδραυλικά έργα – φράγματα ή μικροφράγματα, καθώς και λειτουργούντες υδροληψίες από επιφανειακά ύδατα του ποταμού ή των παραποτάμων του.

5.2 Λεκάνη απορροής του ποταμού Άρπα Ντερέ μέχρι την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Άρπα Ντερέ μέχρι το σημείο που εξετάζουμε πριν την συμβολή του ποταμού Γιουρέν Ντερέ έχει σχήμα ακανόνιστου τετράγνου. Έχουν διαμορφωθεί τα ακόλουθα όρια:

ανατολική, βορειοανατολική, βορειοδυτική και νοτιοδυτική. Τα όρια θα περιγραφούν ξεκινώντας από το νοτιότερο σημείο και προχωρώντας αντίθετα προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού.

Το νοτιότερο σημείο της λεκάνης απορροής βρίσκεται πριν από την εκβολή του ποταμού Γιουρέν Ντερέ. Από εδώ ξεκινά το ανατολικό όριο. Η αρχική κατεύθυνση είναι βορειοανατολική. Προχωράμε έτσι για περίπου 1750 m, περνώντας από την κορυφή «Αρπαμπάρ» με υψόμετρο 405,5 m.

Στο δεύτερο τμήμα των ανατολικών συνόρων κινούμαστε προς βορειοδυτικά για 2 χιλιόμετρα. Ακολουθεί τμήμα στο οποίο προχωράμε προς βορρά-βορειοανατολικά για 1,4 χιλιόμετρα και μετά κατευθυνόμαστε προς ανατολικά. Φτάνουμε σε μια ανώνυμη κορυφή με υψόμετρο 499,3. Ακολουθεί ένα τμήμα στο οποίο η κατεύθυνση αλλάζει αρκετές φορές – αρχικά προς βορρά-βορειοδυτικά, στη συνέχεια προς βορειοανατολικά, φτάνοντας στο δρόμο για το χωριό Ζελέζνο και συνεχίζοντας προς βορρά-βορειοανατολικά μέχρι να φτάσουμε στο ανατολικότερο σημείο της περιγραφόμενης λεκάνης απορροής που βρίσκεται κοντά στην παράκαμψη για το χωριό Ζελέζνο από τον δρόμο Κρουμπόβγκραντ-Ιβαίλοβγκραντ, όπου τελειώνει το ανατολικό όριο.

Το βορειοανατολικό όριο μπορεί να χωριστεί σε πέντε τμήματα, τα οποία ακολουθούν στενά τον δρόμο Κρουμπόβγκραντ – Ιβαίλοβγκραντ. Αρχικά κινούμαστε προς βορειοδυτικά για περίπου 2,75 χλμ. Συνεχίζουμε προς βορειοδυτικά για 1,5 χλμ. Ακολουθεί τμήμα στο οποίο η κατεύθυνση είναι βορειοανατολική. Έχει μήκος περίπου 1,25 χλμ. Σε αυτό περνάμε από την κορυφή «Σταριά Καντόν» με ύψος 601,2 μ. Μέχρι την κορυφή Γλουμοβσκα, με υψόμετρο 677,5 μ., κινούμαστε προς βορειοδυτικά και στη συνέχεια συνεχίζουμε προς βορειοδυτικά για 4,2 χλμ. μέχρι το τέλος των συνόρων. Στο δρόμο περνάμε από την κορυφή Τεπετζίκ, με υψόμετρο 619,4 μ., και την κορυφή Κοχτσασέρτ, με υψόμετρο 679,8 μ. Τα σύνορα τελειώνουν στο ανατολικό τμήμα ενός ανώνυμου βουνού σε υψόμετρο περίπου 730 μ., το οποίο αποτελεί το βορειότερο σημείο της λεκάνης απορροής του ποταμού Αρπαδέρε.

Η βορειοδυτική όρια είναι η πιο σύντομη. Μπορεί να χωριστεί σε τρία τμήματα. Στο πρώτο τμήμα κινούμαστε προς τα δυτικά-νοτιοδυτικά για περίπου 3,1 χλμ. Περνάμε από μερικές ανώνυμες κορυφές και φτάνουμε στην κορυφή Σβέτι Γιάνι με υψόμετρο 843,8 μ. Συνεχίζουμε στο δεύτερο τμήμα κινούμενοι προς τα νότια-νοτιοανατολικά. Ακολουθούμε το δρόμο για το Περούνικα. Μετά από 1 χλμ. κατευθυνόμαστε προς νοτιοδυτικά. Και προχωράμε προς αυτή την κατεύθυνση για 1 χλμ. μέχρι το τέλος του βορειοδυτικού ορίου της περιγραφόμενης λεκάνης απορροής. Το σημείο που φτάνουμε – η διασταύρωση για το χωριό Κοννίτσι – είναι το δυτικότερο σημείο της λεκάνης απορροής του ποταμού Αρπαδέρε.

Το νοτιοδυτικό όριο είναι το μακρύτερο. Μπορεί να χωριστεί σε έξι τμήματα. Ακολουθεί τη διαχωριστική γραμμή με τον ποταμό Μπιάλα Ρίκα και στα δύο τελευταία τμήματα τη διαχωριστική γραμμή με τον ποταμό Γιουρεντέρε.

Η αρχική κατεύθυνση είναι νοτιοανατολική. Μετά από 1 χλμ. φτάνουμε στην κορυφή Τσέρκοβνα Μόγκιλα με υψόμετρο 841,4 μ. Συνεχίζουμε νότια-νοτιοανατολικά για 2,75 χλμ. Ακολουθώντας τον δρόμο για το χωριό Κοννίτσι. Φτάνουμε σε μια ανώνυμη κορυφή με ύψος 650,9 μ. Εδώ η κατεύθυνση αλλάζει σε ανατολικά-νοτιοανατολικά. Ακολουθούμε ξανά το δρόμο για το χωριό Κοννίτσι και φτάνουμε σε μια ανώνυμη κορυφή με ύψος 612,1 μ. Στο τέταρτο τμήμα της νοτιοδυτικής οριοθετικής γραμμής, που είναι το μακρύτερο, κινούμαστε νοτιοανατολικά για 7 χλμ. Στα πρώτα 2 χλμ. ακολουθούμε τη διαδρομή του δρόμου προς το χωριό Κοννίτσι και στη συνέχεια συνεχίζουμε κατά μήκος της υδρολογικής διαίρεσης με τον ποταμό Μπιάλα Ρίκα. Σύμφωνα με τη σειρά του τμήματος, περνάμε από την κορυφή Ιλιντέν με ύψος 493,8 μ., στη συνέχεια από την κορυφή Μποζάλκα με ύψος 461,9 μ. και φτάνουμε στο δυτικό άκρο του χωριού Ροζίνο, όπου τελειώνει το τμήμα.

Στο επόμενο τμήμα που ακολουθεί τη διαχωριστική γραμμή με τον ποταμό Γιουρεντέρε, η κατεύθυνση είναι ανατολική-νοτιοανατολική. Περνάμε από το χωριό Ροζίνο και μετά από περίπου 1,5 χλμ. φτάνουμε στην κορυφή Άγκλουτ με υψόμετρο 415,5 μ. Στο προτελευταίο τμήμα των συνόρων, η κατεύθυνση είναι νότια με ελαφρά απόκλιση προς νοτιοανατολικά. Φτάνουμε σε μια ανώνυμη κορυφή με ύψος 360,5 μ. και μετά μπαίνουμε στο τελευταίο τμήμα της νοτιοδυτικής οριοθετικής γραμμής του περιγραφόμενου τμήματος της λεκάνης απορροής του ποταμού Αρπά Ντερέ. Προχωράμε προς τα ανατολικά για περίπου 900 μ. και μετά συνεχίζουμε 300 μ. προς τα νοτιοανατολικά και φτάνουμε στο σημείο εκκίνησης.

Το υψηλότερο σημείο της λεκάνης απορροής που περιγράφεται είναι η κορυφή Σβετι Γιάνι με ύψος 843,8 μ.

Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής του ποταμού Αρπά Ντερέ μέχρι τη συμβολή του ποταμού Γιουρέν Ντερέ, όπως προσδιορίζεται από χάρτες σε κλίμακα 1:25 000, είναι 65,075 km², με μέσο υψόμετρο 517,90 m.

Στην περιγραφόμενη λεκάνη απορροής βρίσκονται οι ακόλουθοι οικισμοί του δήμου Ιβαίλοβγκραντ: το χωριό Ποπσκο, η συνοικία Γλουμόβο, η συνοικία Σταρίνσκο, η συνοικία Πασκούλ, η συνοικία Σμπορίνο, Τσάουσι Μαχάλα, χωριό Πλανίνετς, συνοικία Νόβα Λίβαδα, συνοικία Σοκολέντσι, μέρος του χωριού Κοννίτσι, συνοικία Νόβα Μαχάλα, μέρος του χωριού Ροζίνο.

Διαπιστώθηκε ότι στη λεκάνη απορροής έχουν κατασκευαστεί αρκετές μικρές δεξαμενές – μία μικρή μικροδεξαμενή κοντά στο χωριό Μαχ. Νόβα Λίβαδα, με έκταση περίπου 9 daa, δύο μικροφράγματα στην περιοχή του χωριού Πλανίνετς με έκταση 4,0 daa και 4,5 daa αντίστοιχα και ένα στην περιοχή του χωριού Σοκολέντσι με έκταση 4,0 daa. Για όλα τα φράγματα δεν υπάρχουν στοιχεία σχετικά με τα τεχνικά χαρακτηριστικά και την κατάστασή τους. Δεν υπάρχουν στοιχεία για εκδοθείσες άδειες άντλησης επιφανειακών υδάτων από τον ποταμό ή τους παραποτάμους του.

Δεν υπάρχουν στοιχεία για εκδοθείσες ισχύουσες άδειες άντλησης επιφανειακών υδάτων από τον ποταμό ή τους παραποτάμους του.

5.3 Λεκάνη απορροής του ποταμού Γιουρέν Ντερέ μέχρι τη συμβολή του με τον ποταμό Αρπαδέρε

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Γιουρέν Ντερέ μέχρι το σημείο που εξετάζουμε, πριν την εκβολή του στον ποταμό Αρπά Ντερέ, έχει σχήμα ακανόνιστου τετράγωνου. Έχουν διαμορφωθεί τα ακόλουθα όρια – βορειοανατολικό, δυτικό, νοτιοδυτικό και νοτιοανατολικό. Τα όρια θα περιγραφούν ξεκινώντας από το ανατολικότερο σημείο και προχωρώντας αντίθετα προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού.

Το ανατολικότερο σημείο της λεκάνης απορροής του ποταμού Γιουρέν Ντερέ είναι το σημείο όπου ο ποταμός εκβάλλει στον ποταμό Άρπα Ντερέ. Από εδώ ξεκινά το βορειοανατολικό όριο. Ακολουθεί την υδρολογική λεκάνη του ποταμού Άρπα Ντερέ. Το όριο χωρίζεται σε τέσσερα τμήματα.

Η αρχική κατεύθυνση είναι βορειοδυτική. Διατηρείται για περίπου 350 μ. Στο δεύτερο τμήμα η κατεύθυνση είναι δυτική. Αυτό το τμήμα έχει μήκος 800 μ. Στο τρίτο τμήμα κινούμαστε προς βορρά-βορειοδυτικά για 1,1 χλμ. και φτάνουμε στην κορυφή «Αγαλάρ» με υψόμετρο 415,5 μ. Στο τελευταίο τμήμα κινούμαστε 1,5 χλμ. προς τα δυτικά-βορειοδυτικά. Περνάμε από το χωριό Ροζίνο και φτάνουμε στο δρόμο για το χωριό Γκουγκούτκα, όπου τελειώνει το όριο. Αυτό είναι και το δυτικότερο σημείο της λεκάνης απορροής του ποταμού Γιουρέν Ντερέ.

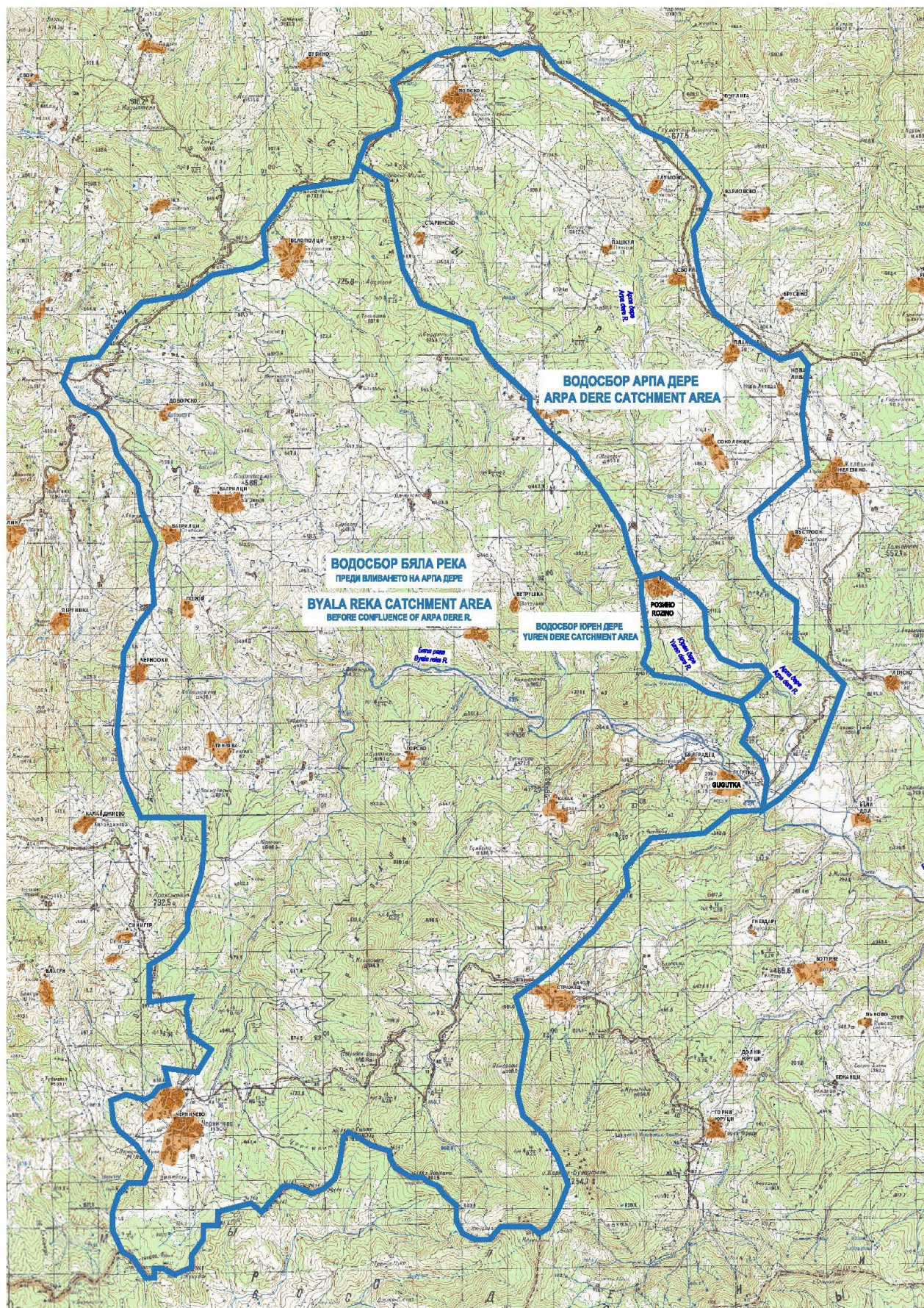
Το δυτικό όριο έχει κατεύθυνση νότια-νοτιοδυτικά. Περνάμε από μερικές ανώνυμες κορυφές και φτάνουμε στο βόρειο πρόποδο της κορυφής Τασλάκα, όπου το σημείο που φτάνουμε είναι το δυτικότερο σημείο της λεκάνης απορροής του ποταμού Γιουρέν Ντερέ. Στη συνέχεια, συνεχίζουμε προς νότια-νοτιοανατολικά και φτάνουμε στο βορειοανατολικό τμήμα της κορυφής, όπου τελειώνει το όριο.

Η νοτιοανατολική οριοθετική γραμμή μπορεί να χωριστεί σε δύο τμήματα. Η αρχική κατεύθυνση είναι προς τα ανατολικά με απόκλιση προς τα νοτιοανατολικά. Φτάνουμε στο δρόμο για το χωριό Γκουγκούτκα και στη συνέχεια, στο δεύτερο τμήμα, συνεχίζουμε στο δρόμο προς τα νοτιοανατολικά. Φτάνουμε σε μια ανώνυμη κορυφή με ύψος 320 μ., η οποία αποτελεί το νοτιότερο σημείο της λεκάνης απορροής του ποταμού Γιουρέν Ντερέ, όπου τελειώνει το όριο.

Το νοτιοανατολικό όριο είναι το συντομότερο. Χωρίζεται σε τρία μικρά τμήματα. Αρχικά προχωράμε προς τα ανατολικά με απόκλιση προς τα βορειοανατολικά περίπου 400 m. Συνεχίζουμε προς τα βόρεια με ελαφρά απόκλιση προς τα βορειοανατολικά, περίπου 400 m, και στη συνέχεια κατευθυνόμαστε προς τα βορειοανατολικά και φτάνουμε στην εκβολή του ποταμού.

Το υψηλότερο σημείο της περιγραφόμενης λεκάνης απορροής είναι η κορυφή Τασλάκα με υψόμετρο 468,8 m.

Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής του ποταμού Γιουρέν Ντερέ έως τον ποταμό Αρπαδέρε, όπως προσδιορίζεται από χάρτες σε κλίμακα 1:25 000, είναι 3·5 km² με μέσο υψόμετρο 347,98 m. Ο μόνος οικισμός στη λεκάνη απορροής του ποταμού Γιουρέν Ντερέ είναι το χωριό Ροζίνο. Δεν υπάρχουν κατασκευασμένα υδραυλικά έργα κατά μήκος του ποταμού.



ΣΧΗΜΑ 5-1: ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ ΜΠΙΑΛΑ, ΑΡΠΑ ΝΤΕΡ'Ε ΚΑΙ ΓΙΟΥΡΕΝ ΝΤΕΡΕ

6 Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά των ποταμών έως τα υπό εξέταση ρεύματα

Τα βασικά οροϋδρογραφικά στοιχεία που απαιτούνται για την υδρολογική μελέτη της λεκάνης απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα έως την συμβολή και μετά την συμβολή του ποταμού Αρπαδέρε, του ποταμού Αρπάδερε μέχρι την εκβολή του ποταμού Γιουρέν και μέχρι την εκβολή του ποταμού Μπιάλα και του ποταμού Γιουρέν μέχρι την εκβολή του ποταμού Αρπαδέρε, έχουν καθοριστεί από τοπογραφικούς χάρτες κλίμακας 1:25000 και παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

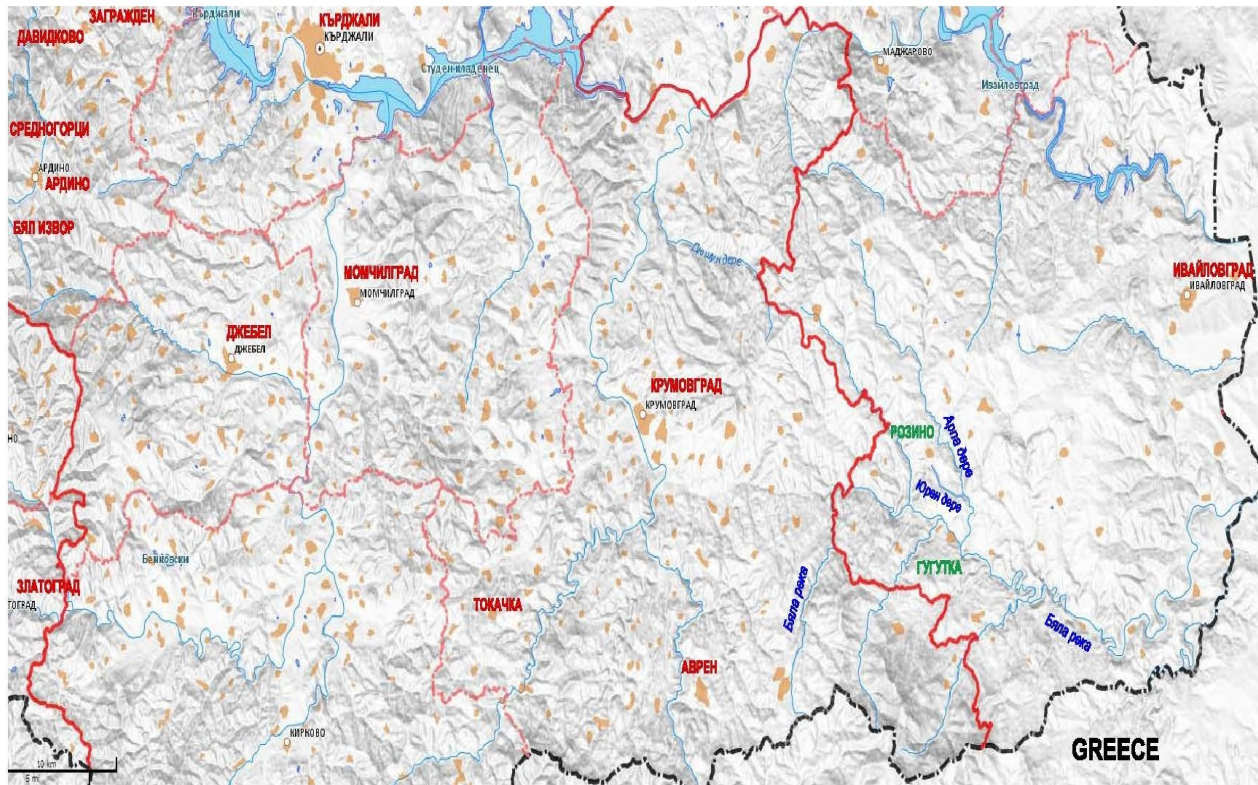
ΠΙΝΑΚΑΣ 6-1: ΟΡΟΨΔΡΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟ ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΟΤΑΜΩΝ

Αρ.	Χαρακτηριστικό	Μέτρο	Ποταμός Μπιάλα πριν την εκβολή του ποταμού Αρπαδέρ	Ποταμός Μπιάλα μετά την ένωση με τον ποταμό Αρπαδέρ	Ποταμός Μπιάλα μετά τον ποταμό Αρπά χωρίς τον ποταμό Γιουρέν	Ποταμός Αρπαδέρ πριν την εκβολή του ποταμού Γιουρέν Ντερέ	Ποταμός Γιουρέν Ντερέ	ο ποταμός Αρπαδέρ μετά τη συμβολή του ποταμού Γιουρέν	ο ποταμός Αρπαδέρες κατά την ένωση με τον ποταμό Μπιάλα Ρέκα	ο ποταμός Αρπαδέρε στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα χωρίς τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ
1	Μήκος του ποταμού από την πηγή	km	28.1	28.1	28,1	19,7	3	19,7	23,8	23
2	Απόσταση έως την εκβολή	μ	41,5	41,5	41,5	4	0	4	0	0
3	Κότα Ιστρού	μ	650	650	650	752	400	752	752	752
4	Σημείο	m	175	175	175	209,9	209,9	209,9	175	175
5	Μέση κλίση του ποταμού	%	16,904	16,904	16,904	27,518	59,410	27.518	24.244	24.244
6	Επιφάνεια της λεκάνης απορροής	km ²	208,56	281,85	278,35	65,08	3,50	68,575	73,29	69,79
7	Μέση υψόμετρο υψόμετρο ο υδατοσυλλογική περιοχή	μ	499,52	498,51	500,40	517,90	347,98	509,23	495,64	503,05
8	Μέση κλίση της υδρολογική ή περιοχή	-	243,72	229,71	230,60	190,55	158,57	188,92	189,87	191,44
9	Πυκνότητα του οδικού δικτύου	km/km ²	1,314	1,293	1,294	1.245	1.229	1.244	1,23	1,23
10	Δασικότητα	%	35	34	34,24	32	50	32,92	32,86	32,00

7 Κλιματικά χαρακτηριστικά

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα ανήκει στη ζώνη του ηπειρωτικού-μεσογειακού κλίματος. Χαρακτηριστικό αυτού του κλίματος είναι το ηλιόλουστο, ζεστό και ξηρό καλοκαίρι και ο σχετικά θερμός χειμώνας, κατά τον οποίο το μεγαλύτερο μέρος των χειμερινών βροχοπτώσεων είναι βροχή.

Στη λεκάνη απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα έχουν πραγματοποιηθεί παρατηρήσεις των κλιματικών στοιχείων σε τέσσερις μετεωρολογικές σταθμούς: Πότσκο, Μποτούρτσε, Μέντεν Μπουκ και Μανδρίτσα. Τα δεδομένα για αυτούς τους σταθμούς δεν έχουν επεξεργαστεί και δημοσιευτεί στα ετήσια δελτία και τους οδηγούς του NIMX. Για το λόγο αυτό, για την αξιολόγηση των κλιματικών στοιχείων της λεκάνης απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από γειτονικές μετεωρολογικές σταθμούς για τις οποίες έχουν δημοσιευθεί τα δεδομένα των μετρήσεων. Πρόκειται για τους σταθμούς σε Κρούμοβγκραντ, Ιβάνιλοβγκραντ, Μομτσιλγκραντ, Κάρτζαλι, Αρδινό, Μπιάλ Ιζβορ, Ζλατογκράντ, Νταβίντκοβο, Τοκάτσα, Σρεντνογκόρτσι και Ζαγκράζεν. Μέχρι το 1990 πραγματοποιούνταν μετρήσεις και στο μετεωρολογικό σταθμό του Αβρέν. Η θέση των πλησιέστερων μετεωρολογικών και βροχομετρικών σταθμών φαίνεται στο Σχ. 7-1.



ΣΧΗΜΑ 7-1 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΤΑΘΜΟΙ ΚΟΝΤΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

7.1 Μέσες ετήσιες τιμές των κλιματικών στοιχείων

Οι μέσες τιμές των βασικών κλιματικών χαρακτηριστικών, όπως βροχοπτώσεις, άνεμος, θερμοκρασία και υγρασία του αέρα, παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-1: ΜΕΣΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΣΕ ΜΜ

ΧΜΣ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Γκοντ.
Ζλατογκράντ	121	101	82	76	93	86	57	37	47	98	124	137	1058
Μομχίλγρaд	80	58	53	54	66	63	36	26	34	64	79	91	704
Κερτζάλι	68	53	50	54	70	69	39	30	32	62	78	82	687
Κρουμοβγκράντ	83	67	64	60	66	64	37	24	38	73	84	101	761
Συνομοσπονδία	87	66	58	62	96	90	70	54	54	78	88	91	894
Ιβαϊλοβγκράντ	80	60	60	56	62	61	34	23	38	69	78	90	711
Λευκός πίδακας	86	68	64	60	96	78	72	46	48	75	93	105	891

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-2: ΜΕΣΗ ΔΕΚΑΕΤΗ ΎΦΟΣ ΤΟΥ ΧΙΟΝΙΟΥ ΣΕ ΕΚΑΤΟΣΤΑ

Σταθμός	XII			I			II			III		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Ιβαϊλοβγκράντ	-	-	4	6	7	7	-	-	-	-	-	-
Κρουμοβγκράντ	-	-	-	7	6	-	-	-	-	-	-	-
Τόκατσα	-	4	7	13	11	10	8	7	6	3	4	-
Κερτζάλι	-	-	-	4	5	-	-	-	-	-	-	-
Αρντίνο	-	-	-	6	8	7	5	4	4	3	-	-
Περιφραγμένος	-	4	9	10	10	11	12	6	6	6	5	-
Ζλατογκράντ	-	-	4	5	6	7	4	-	-	-	-	-

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-3: ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΣΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ Α'ΕΡΑ ΣΕ Τ°C

ΧΜΣ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Έτος
Ιβαίλοβγκράντ	1,4	3,6	6	12	16,9	20,5	23	23	19,2	13,9	8,9	4	12
Κρουμοβγκράντ	1	3,6	6,5	12	17	20,8	23,7	23,4	19	13	8,7	4	12
Κερτζάλι	0	3	6	12	16,8	20	23,4	23,1	18,7	13,2	8	3,7	12
Τζέμπελ	0	3	5,8	11,5	16,3	19,9	23	22,6	18,5	12,9	8	3	12
Ζλατογκράντ	0	2	4,8	9	14,5	18	20,6	20,5	16,3	11,4	7,7	3,4	10,8

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-4: ΜΕΣΕΣ ΜΗΝΙΑΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΣΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΝΕΜΟΥ ΣΕ M/S

Σταθμός	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Έτος
Ιβαίλοβγκράντ	2,4	2,7	2	2	2	2,7	2,8	2,8	2,6	2,4	2,1	2,4	2,5
Κρουμοβγκράντ	2	2	2	2	1,7	1,5	1,9	1,7	1,6	1,6	1,8	1,8	1,8
Κερτζάλι	1,4	1,9	2,2	2	1	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6
Τζέμπελ	2,2	3,2	3	3,2	2,1	1,8	1,8	1,9	1,8	2,1	2,1	2,4	2,3
Ζλατογκράντ	1	1	1	1,2	1,1	0,9	1,2	1,0	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-5: ΜΕΣΕΣ ΠΟΛΥΕΤΕΙΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΧΕΤΙΚΗ ΥΓΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ %

Σταθμός	I	II	III	IV	V	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Έτος
ΙΒΙ	83	78	74	67	67	64	58	55	61	72	81	84	80
Κρουμοβγκράντ	80	76	74	69	69	65	59	58	65	75	80	81	71
Κερτζάλι	83	78	74	68	69	67	60	57	66	75	81	83	72
Τζέμπελ	84	80	76	71	71	69	62	59	65	75	81	86	73
Ζλατογκράντ	83	80	78	73	73	73	66	64	69	78	85	83	75

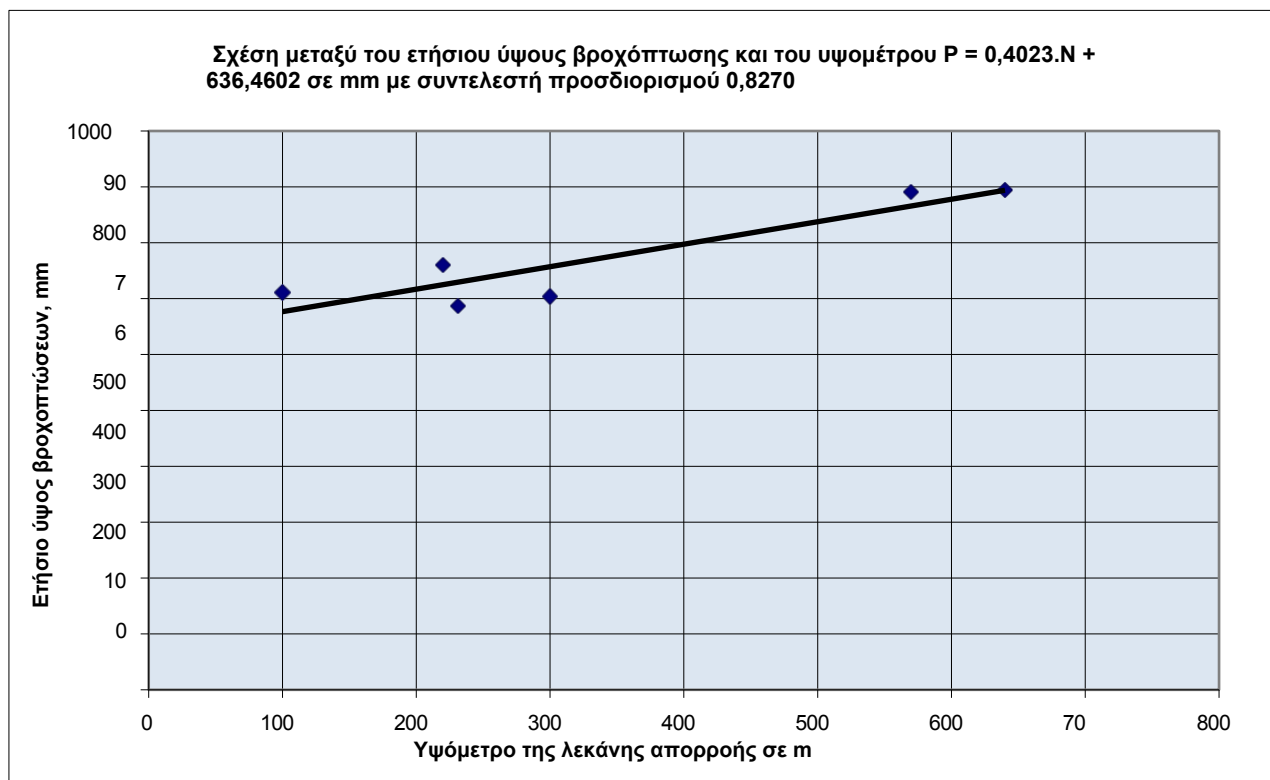
Από τα στοιχεία των πινάκων μπορεί να εξαχθεί η ακόλουθη σχέση μεταξύ της υψομετρικής στάθμης και των βροχοπτώσεων (που φαίνεται στο Σχ. 7-2) και να εξαχθούν τα ακόλουθα συμπεράσματα σχετικά με το κλίμα στην υπό εξέταση περιοχή:

$$P = 0,4023.H + 636,46 \text{ [mm]}$$

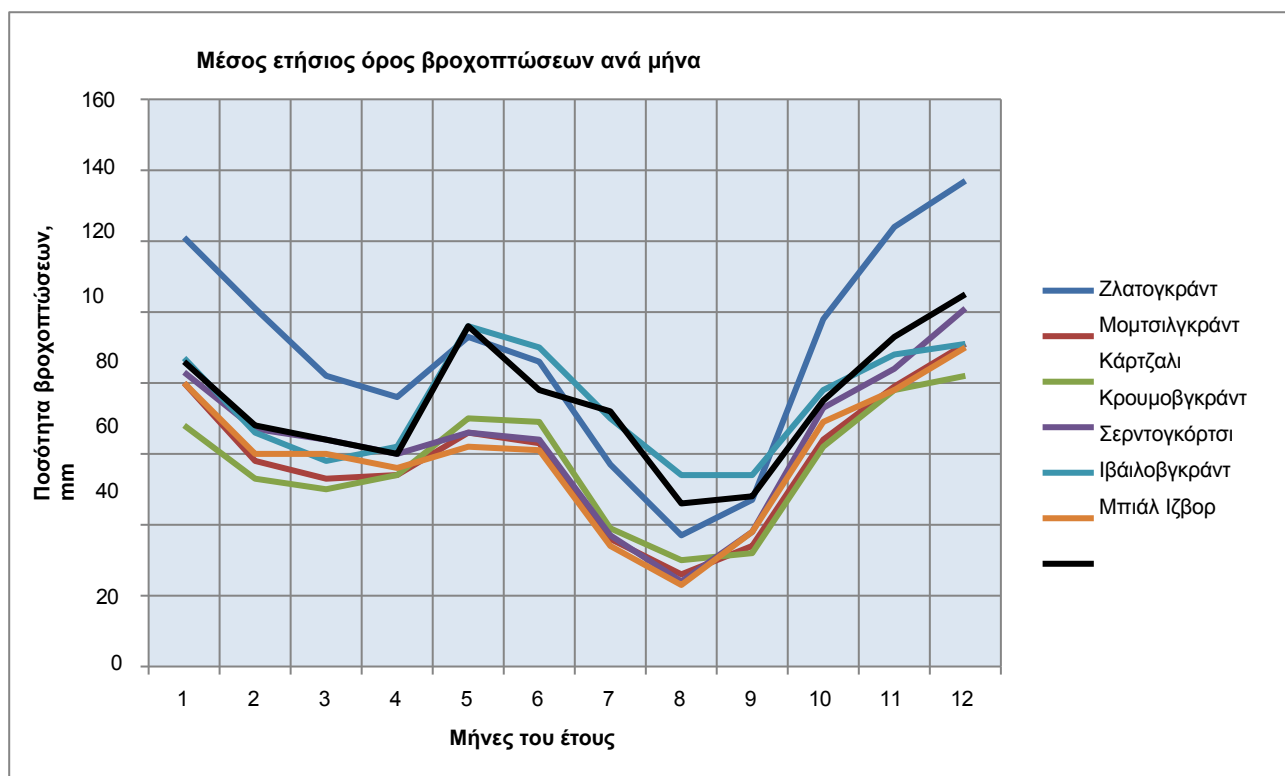
Με συντελεστή προσδιορισμού $R^2 = 0,8270$; P – μέγεθος

βροχόπτωσης, mm;

N – υψόμετρο της λεκάνης απορροής, m;



ΣΧΗΜΑ 7-2: ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΕΤΗΣΙΟΥ ΎΨΟΥΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ



ΣΧΗΜΑ 7-3: ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΣΕ MM

Με βάση τη σχέση μεταξύ του ύψους των βροχοπτώσεων και του υψομέτρου, μπορεί να εκτιμηθεί ότι τα μέσο ετήσια ύψη βροχοπτώσεων στις λεκάνες απορροής έως τα υπό εξέταση σημεία είναι:

- Ποταμός Μπιάλα πριν την ένωση με τον ποταμό Αρπαδέρ – μέσο υψόμετρο 499,52 m, μέσος ετήσιος όγκος βροχοπτώσεων 837,42 mm.
- ο ποταμός Μπιάλα Ρέκα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρ – μέση υψομετρική θέση 498,51 m, μέση ετήσια βροχόπτωση 837,01 mm

- ο ποταμός Μπιάλα Ρέκα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρ, χωρίς τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ – μέση υψομετρική θέση 500,40 m, μέση ετήσια βροχόπτωση 837,77 mm
- ο ποταμός Αρπαδέρ πριν τη συμβολή του με τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ – μέση υψομετρική θέση 517,9 m, μέση ετήσια βροχόπτωση 844,81 mm
- Ποταμός Γιουρέν Ντερέ – μέση υψομετρική θέση 347,98 m, μέση ετήσια βροχόπτωση 776,45 mm.
- ο ποταμός Αρπαδέρ με τη συμβολή του ποταμού Γιουρέν Ντερέ – μέση υψομετρική θέση 509,23 m, μέση ετήσια βροχόπτωση 841,32 mm
- Ποταμός Αρπαδέρ πριν την ένωση με τον ποταμό Μπιάλα Ρέκα – μέση υψομετρική θέση 495,64 m, μέση ετήσια βροχόπτωση 835,86 mm.
- ο ποταμός Αρπαδέρ κατά την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα χωρίς τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ – μέση υψομετρική θέση 503,05 m, μέση ετήσια βροχόπτωση 838,84 mm.

Άλλα χαρακτηριστικά γνωρίσματα είναι:

- The precipitation is mainly rain;
- Το χιόνι στο χαμηλότερο τμήμα της λεκάνης απορροής παραμένει από τη δεύτερη δεκαετία του Δεκεμβρίου έως τα μέσα Φεβρουαρίου. Μόνο στα υψηλότερα τμήματα της λεκάνης απορροής το χιόνι παραμένει από τα μέσα Δεκεμβρίου έως τα μέσα Μαρτίου.
- Υπάρχει μια κορυφή στις ετήσιες βροχοπτώσεις – κύρια την περίοδο Δεκεμβρίου-Ιανουαρίου και δευτερεύουσα τον Μάιο-Ιούνιο.
- Οι ελάχιστες βροχοπτώσεις σημειώνονται τον Αύγουστο.
- Η κατανομή της θερμοκρασίας ανά μήνα αντιστοιχεί στη φύση της κατανομής των βροχοπτώσεων και της απορροής του ποταμού ανά μήνα.

7.2 Μέγιστες ημερήσιες (24ωρες) βροχοπτώσεις

Οι έντονες 24ωρες βροχοπτώσεις είναι βασικός καθοριστικός παράγοντας για τη δημιουργία υψηλών υδάτων.

Γενικά, οι σημαντικότερες μέγιστες 24ωρες βροχοπτώσεις καταγράφονται κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα – από τον Οκτώβριο έως τον Ιανουάριο. Η μέγιστη καταγεγραμμένη 24ωρη βροχόπτωση στην περιοχή είναι 234 mm.

Για τον χαρακτηρισμό του φαινομένου επιλέχθηκαν οι αντιπροσωπευτικές για την περιοχή μετεωρολογικές σταθμοί με αποτελέσματα μετρήσεων για περίοδο από 43 έως 81 έτη.

Τα διαθέσιμα βιβλιογραφικά στοιχεία για τις μέγιστες καταγεγραμμένες βροχοπτώσεις κάθε μήνα για την περίοδο μέτρησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 7-6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-6: ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ

Μήνες	Ζλατογκράντ		Κρουμπόβγκραδ		Καρτζαλι		Νταβίντκοβο		Ιβαϊλοβγκράντ	
	mm	έτος	mm	έτος	mm	έτος	mm	έτος	mm	έτος
Ιανουάριος	120,6	1978	75,3	1960	77,3	1969	86	1960	80	1960
Φεβρουάριος	216,0	1963	78,1	1979	68	1937	59	1984	52	1982
Μάρτιος	92,5	1971	75,2	1984	43	1984	64	1962	75	1984
Απρίλιος	63	1937	72	1953	52	1940	48	1966	65,2	1940
Μάιος	82	1963	48	1975	54	1936	53	1966	76	1975
Ιούνιος	72	1960	107,5	1955	52	1953	57	1959	68,5	1964
Ιούλιος	79	1937	58,4	1982	46	1931	79,5	1966	78,4	1959
Αύγουστος	45	1951	48	1951	48	1975	32	1984	49	1968
Σεπτέμβριος	120	1957	57,5	1941	85	1940	49	1978	90	1940
Οκτώβριος	234,0	1970	83,2	1978	94,5	1970	58	1962	88,4	1953

Μήνες	Ζλατογκράντ		Κρουμπόβγκραντ		Καρτζαλι		Νταβίντκοβο		Ιβαΐλοβγκράντ	
	mm	έτος	mm	έτος	mm	έτος	mm	έτος	mm	έτος
Νοέμβριος	105,0	1961	96,0	1940	73	1940	76	1961	70,6	1940
Δεκέμβριος	103,8	1952	88,9	1969	84	1968	82,5	1956	105,3	1940
Μέγιστο	234,0	1970	107,5	1955	94	1970	86	1960	105,3	1940

Με βάση τα στοιχεία αυτά, το ΝΙΜΗ υπολόγισε τις μέγιστες βροχοπτώσεις με κανονιστική ασφάλεια ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-7: ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΝΙΜΧ

Σταθμός	Παρατήρηση Ημέρα Μέγιστο		Αξιοπιστία, %							
	mm	έτος	2	5	10	25	50	75	90	95
Κρουμοβγκράντ	107,5	1955	96	86	78	65	52	41	33	30
Ζλατογκράντ	234,0	1970	184	153	129	95	67	49	40	37
Ιβαΐλοβγκράντ	105,3	1940	94	83	74	60	48	39	34	32
Κερτζάλι	94,5	1970	93	82	73	59	46	36	30	27
Νταβίντκοβο	86,0	1960	107	94	83	68	54	44	38	36

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις για τον προσδιορισμό των μέγιστων βροχοπτώσεων με κανονιστική ασφάλεια

0.1 %, 1% και 5 % από τη σειρά των καταγεγραμμένων ετήσιων μέγιστων τιμών των 24ωρων βροχοπτώσεων, υπολογίστηκαν επιπλέον οι παράμετροι των μέγιστων βροχοπτώσεων $N_{\max, \sigma. \mu.}$ και ο συντελεστής διακύμανσης C_v .

Με αυτά τα δεδομένα, με αποδεκτό συντελεστή ασυμμετρίας $C_s = 4C_v$, μέσω της θεωρητικής καμπύλης ασφάλειας με αναλογία $C_s = 4C_v$ προσδιορίστηκαν οι τιμές της μέγιστης βροχόπτωσης με αυτές τις ασφάλειες. Στις υπολογισμοί, οι τιμές του συντελεστή διακύμανσης για τις μικρές σειρές είναι αυξημένες με μια διορθωτική εγγύηση ΔC_v .

$$\Delta C_v = \pm \frac{0,675}{\sqrt{2^n}} \cdot \diamond 1 + 2C_v^2 \quad (2)$$

Όπου: n - αριθμός των μελών της σειράς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7-8: ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ

Σταθμός	Υψόμετρο	N _{max, abs}	N _{max, μέσος όρος}	C _v	C _s	Ασφάλεια, %					
						0,1	0,5	1	3	5	10
	m	mm	mm			mm	mm	mm	mm	mm	mm
Κρούμοβγκράντ	350	107,5	52	0	1,60	171,1	135,2	121,7	99,8	91	78,5
Ζλατογκράντ	430	234	78	0	2,20	361,5	266,0	231,7	180,2	157,6	129,9
Κερτζάλι	231	94,5	54	0	1,60	177,7	140,4	126,4	103,7	94,5	81,5
Ιβαΐλοβγκράντ	100	105,3	51	0	1	177,1	138,0	123,7	100,6	91,1	78
Αβρεν	480	120,5	74,5	0	2,08	325,9	241,5	212,3	166,3	146,5	121,6

8 Χαρακτηριστικά της περιοχής

8.1 Υδρολογική μελέτη.

Στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα έχουν πραγματοποιηθεί παρατηρήσεις των υδατικών στάσεων και των υδατικών ποσοτήτων σε τρεις υδρομετρικές σταθμούς που φαίνονται στον Πίνακα 8-1.

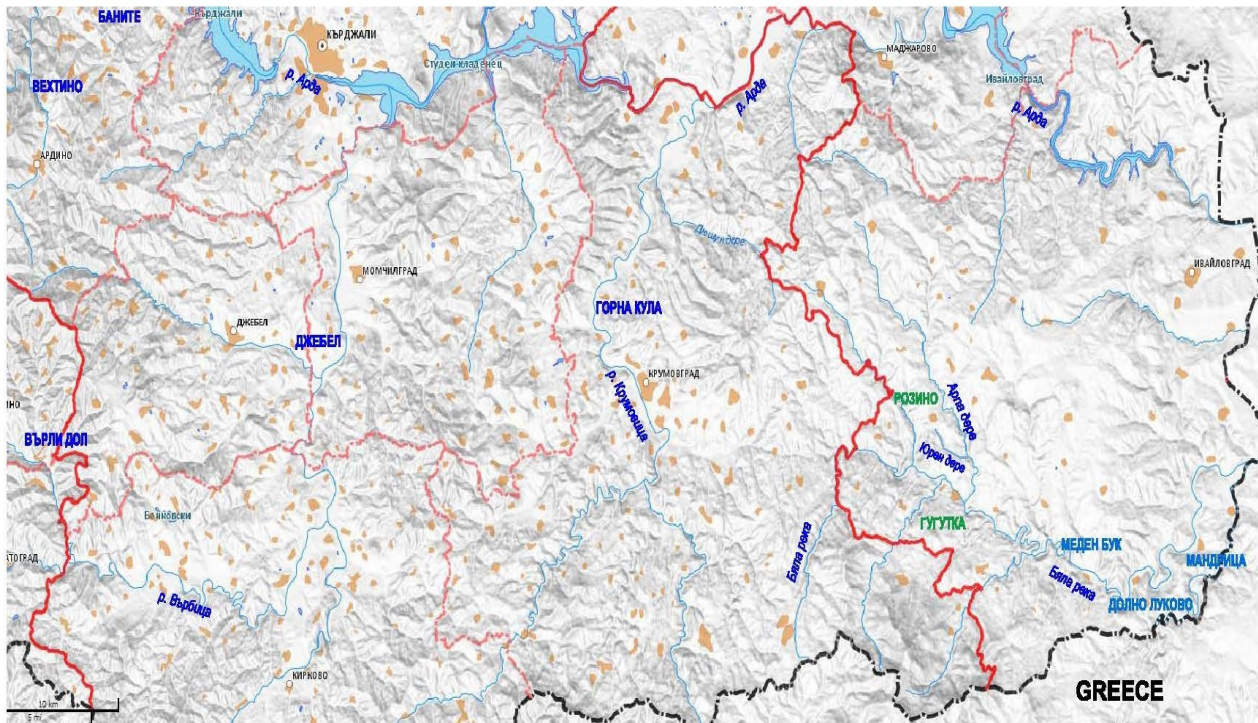
ΠΙΝΑΚΑΣ 8-1: ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΜΠΙΑΛΑ ΡΙΚΑ

Νέος Αρ	Παλιό	Θέση του σταθμού	Έκταση της λεκάνης απορροής	Μέση υψομετρική	Απόσταση από εκβολή (σύνορα)	Έτος	
ΧΜΣ	ΧΜΣ		km ²	m	km	αρχή	τέλος
	310	χλμ. Μανδρίτσα	522,4	-	9.30	1.XII.1950	15.XI.1954
	310	σ. Μανδρίτσα	522	-	9.30	8.XII.1954	1.X.1955
	310 α	σ. Μεδέν Μπουκ	432	472	26	19.X.1954	31.XII.1962
	433	Δόλνο Λούκοβο	448	453	21	1.XII.1962	31.VII.1971
62800	433	Δόλνο Λούκοβο	448.000	453	21.10	1.VIII.1971	παρατήρηση.

Για τον υπολογισμό των περιφερειακών απορροφητικών συντελεστών χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από σταθμούς παρακολούθησης της ροής του ποταμού Άρδα και των παραποτάμων του, οι οποίοι φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-2: ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΗΝ ΚΟΙΤΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ Υ ΆΡΔΑ

Νέο N	Παλαιά Αρ	Όνομα του ποταμού	Θέση του σταθμού	Έκταση της λεκάνης απορροής	Μέση υψομετρική	Απόσταση από την εκβολή (σύνορα)	Έτος
ΧΜΣ	ΧΜΣ			km ²	m	km	
61050	322α,β	Λευκός ποταμός	σ. Μπόσινα	52.900	1300	4,78	1953 - ν.π.
61330	346	Ποταμός Ελχοβσκα	Ρουντοζέμ	83.900	1147	1,45	1950 - ν.π.
61350	319	Μαύρος ποταμός	χ. Τάρεν	234.400	1280	10	1951 - ν.π.
61400	314	Μικρή Άρδα	χωριό Μπάνι	114.000	1172	10	1949 – ν.π.
61450	31	Βάρμπιτσα	χ. Βάρλι Ντολ	471.200	647	43	1951 – ν.π.
61500	312α	Βέρμπιτσα	σ. Τζέμπελ	1149.000	584	9,97	1936 - ν.π.
61550	311	Κρουμοβίτσα	Γκόρνα Κούλα	497.600	494	21	1936 - ν.π.
61650	320	Άρδα	Ρουντοζέμ	257.700	1162	204,15	1950 - ν.π.
61700	315	Άρδα	χωριό Βεχτίνο	858.400	-	174,4	1952 - ν.π.



ΣΧΗΜΑ 8-1 ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΚΟΝΤΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Τα βασικά χαρακτηριστικά του ΧΜΣ της περιοχής που είναι κατάλληλα για χρήση στον υπολογισμό των παραμέτρων της απορροής παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα 8-3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-3: ΟΡΟΨΔΡΟΓΡΑΦΙΚΑ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΧΜΣ

A	Χαρακτηριστικά	Μέτρηση	Ποταμός Ελχιώβασκα – Ρουντοζέμ	Ποταμός Βάρμπισσα – χωριό Βάρλα Ντολ	Βάρμπισσα – Τζέμπελ	Κρουμοβίτσα – Γκόρνα Κουλά	Μπιτάλα Ρίκα – χωριό Ντόλνο Λούκοβο
1	Αριθμός ΧΜΠ νέος	-	61330	61450	61500	61550	62800
2	Αριθμός ΧΜΠ παλιός	-	346α	313	312α	311	433
3	Έτος ίδρυσης	-	1950 δ.λπ.	1951 – δ.λπ.	1936 δ.λπ.	1936 δ.λπ.	1962 δ.λπ.
4	Μήκος έως ΧΜΠ	km	18,95	54,85	88,15	37	48,5
5	Μέση κλίση του ποταμού	%	47	18	12	19	-
6	Έκταση λεκάνης απορροής	km	83,90	471,20	1149	497,60	448,0
7	Μέση υψόμετρο	μ	1147	647	584	494	453
8	Μέση κλίση της λεκάνης απορροής	-	-	0,282	0,242	0,206	-
9	Πυκνότητα του ποτάμιου δικτύου	km/km ²	-	-	-	-	-
10	Δασικότητα	%	-	-	43	35	-
11	Απόσταση από την εκβολή	km	1,45	43,25	9,95	21	21,1
12	Σημείο "0" του σημείου	m	688,69	292,22	229,32	197,4	86,41
13	Ποσοστό εκροής	m ³ /s	2,46	8,74	19	8	5,744
14	Μονάδα εκροής	l/s/km ²	29,3	18	16	16	12,82
15	Συντελεστής μεταβλητότητας C _v	-	0	0	0,432	0	0,573

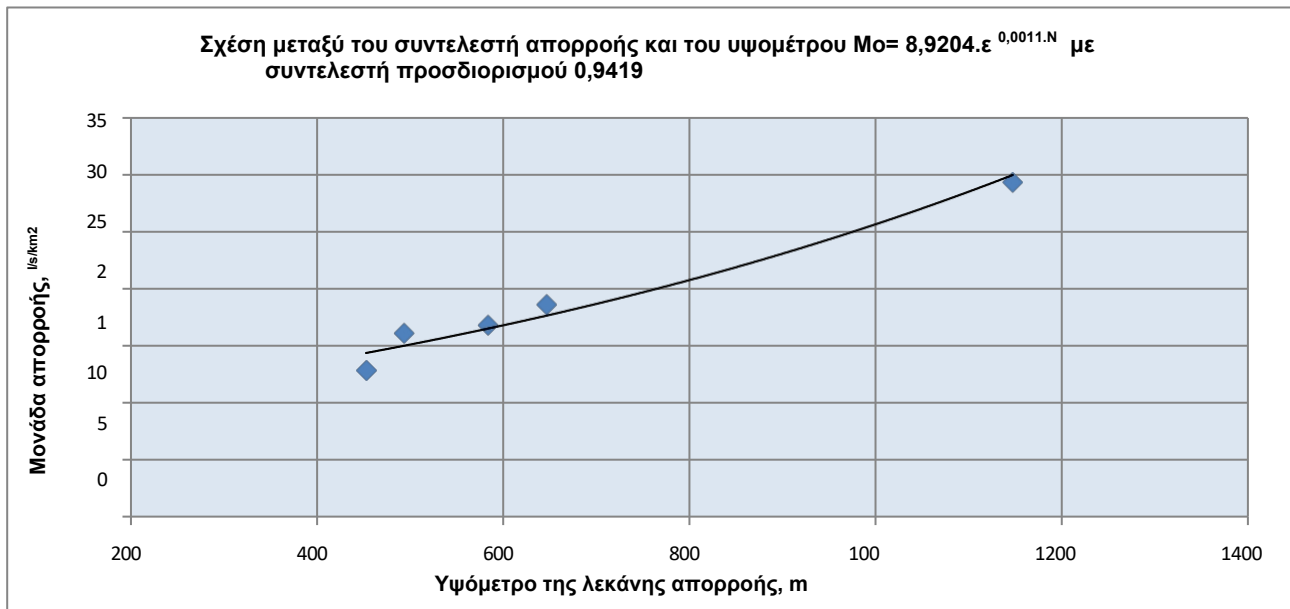
8.2 Περιφερειακές εξαρτήσεις απορροής

Για τον προσδιορισμό των παραμέτρων της απορροής από τα δεδομένα του Πίνακα 8-3 για τις υδρομετρικές σταθμούς στην περιοχή και τους γειτονικούς ποταμούς, συντάχθηκαν εξαρτήσεις μεταξύ του συντελεστή απορροής και του μέσου υψομέτρου της λεκάνης απορροής και μεταξύ του συντελεστή διακύμανσης της απορροής και του μέσου υψομέτρου της λεκάνης απορροής.

Μόλυβδος μέσου ετήσιου απορροής:

$$M_o = 8,9204 \cdot e^{0,0011 \cdot H} \text{ [l/s/km}^2\text{]}$$

με συντελεστή προσδιορισμού $R^2 = 0,9419$

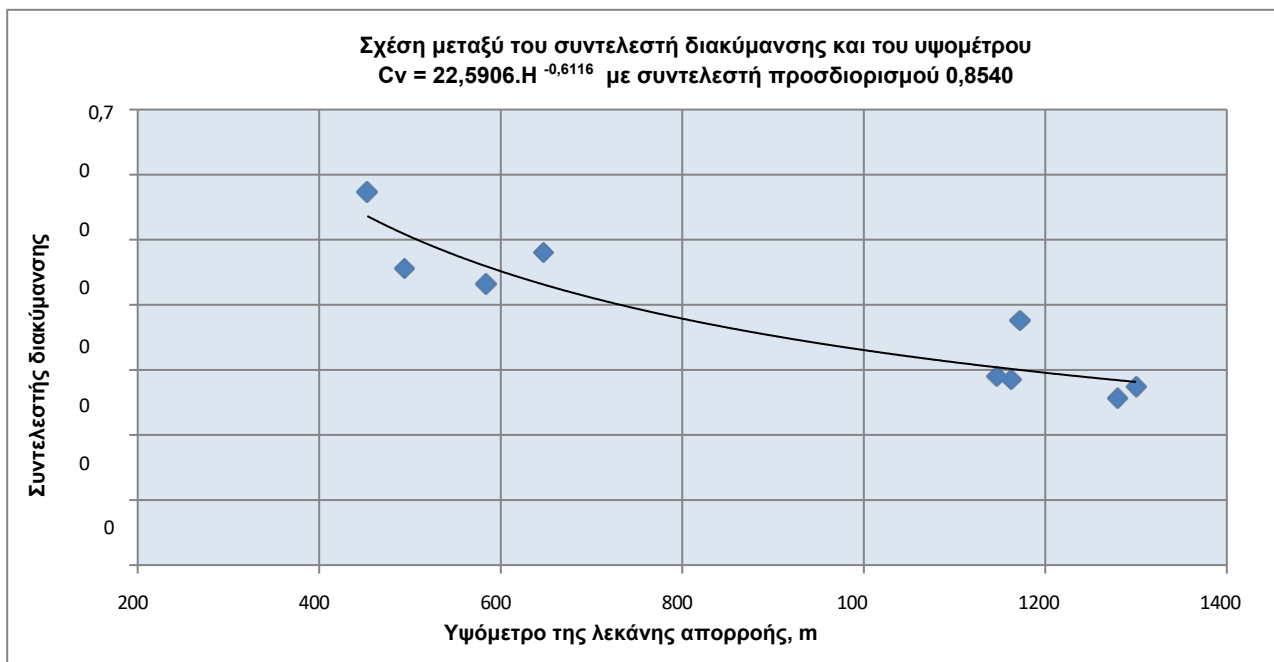


ΣΧΗΜΑ 8-2: ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ

Ο συντελεστής διακύμανσης της μέσης ετήσιας απορροής:

$$C_v = 22,5906 \cdot H^{-0,6116}$$

με συντελεστή προσδιορισμού $R^2 = 0,8893$ και συντελεστή ασυμμετρίας $C_s = 2 \cdot C_v$.



ΣΧΗΜΑ 8-3: ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ

8.3 Παράμετροι της απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα και του παραπόταμου του Αρπα Ντερέ

Με βάση αυτές τις σχέσεις υπολογίστηκαν οι παράμετροι της απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρίκα και των παραποτάμων του μέχρι τα υπό εξέταση σημεία. Οι παράμετροι παρουσιάζονται στον Πίνακα 8-4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-4: ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΜΠΙΑΛΑ ΡΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΟΥ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΑΡΠΑ ΝΤΕΡΕ

Αρ	Χαρακτηριστικό	Μέτρηση	Ο ποταμός Μπιάλα Ρίκα πριν τη συμβολή του με τον ποταμό Αρπαδέρ	ο ποταμός Μπιάλα Ρίκα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρ	ο ποταμός Μπιάλα Ρίκα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρ χωρίς τον ποταμό Γιούρεν	ο ποταμός Αρπαδέρ πριν τη συμβολή του με το ρέμα Γιούρεν	Ποταμός Γιούρεν	ο ποταμός Αρπαδέρ μετά τη συμβολή του ποταμού Γιούρεν	ο ποταμός Αρπαδέρ κατά την ένωση με τον ποταμό Μπιάλα Ρέκα	ο ποταμός Αρπαδέρ κατά την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα χωρίς τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ
1	Έκταση της λεκάνης απορροής	km	208,56	281,85	278,35	65,08	3	68,575	73,29	69,79
2	Μέση υψομετρική	μ	499,52	498,51	500,40	517,9	347,98	509,23	495,64	503,05
3	Μονάδα εκροής	l/s/km ²	14,803	14,787	14,818	15,106	12,530	14,962	14,740	14,861
4	Ποσοστό εκροής	m ³ /s	3,087	4,168	4,125	0,983	0,044	1,026	1,080	1,037
5	Συντελεστής μεταβλητότητας		0,5052	0,5059	0,5047	0,4942	0,6303	0,4993	0,5076	0,5031
6	Μέση ετήσια υδατική μάζα W ₀	εκατομμύρια m ³	97,364	131,432	130,071	31,002	1,383	32,357	34,069	32,707
7	Εξοδος με εξασφάλιση 75 %	m ³ /s	1,944	2,622	2,599	0,628	0,023	0,651	0,678	0,655
8	Μέση ετήσια υδατική μάζα W _{75%}	εκατ. m ³	61,311	82,697	81,965	19,792	0,738	20,531	21,386	20,654
9	Εξοδος με εξασφάλιση 90	m ³ /s	1,333	1,797	1,782	0,434	0,014	0,448	0,464	0,450
10	Μέση ετήσια υδατική μάζα W _{90%}	εκατ. m ³	42,033	56,673	56,211	13,683	0,453	14,128	14,640	14,18
11	Εξοδος με εξασφάλιση 95	m ³ /s	1,041	1,403	1,393	0,342	0	0,352	0,362	0,352
12	Μέση ετήσια υδατική μάζα W _{95%}	εκατ. m ³	32,83	44,241	43,923	10,783	0,324	11,088	11,412	11,094

8.4 Μέγιστες ποσότητες νερού (υψηλό κύμα)

Οι μέγιστες ποσότητες νερού – τα λεγόμενα «υψηλά» νερά – μπορούν να προσδιοριστούν με διάφορους τρόπους – άμεσα μέσω μετρήσεων ή με έμμεσες μεθόδους. Ο προσδιορισμός του μεγέθους των «υψηλών» υδάτων γίνεται με σκοπό τον υπολογισμό των διαστασιολογήσεων των εγκαταστάσεων ανακούφισης και τη διασφάλιση της απρόσκοπτης λειτουργίας τους, χωρίς να απειλούνται οι κάτω από αυτές εκτάσεις, γη, υποδομές και οικισμοί.

Λόγω της έλλειψης άμεσων μετρήσεων, οι μέγιστες ποσότητες νερού με διαφορετική ασφάλεια προσδιορίζονται με έμμεσες προσεγγιστικές μεθόδους. Μια σχετικά αξιόπιστη τιμή για τη μέγιστη ποσότητα νερού μπορεί να ληφθεί με τη λεγόμενη μέθοδο του ρουσλού, όπου με τη υδραυλική φόρμουλα του Shezi υπολογίζεται η μέγιστη παροχή στο μέγιστο επίπεδο του ποταμού. Για αυτό είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν επιτόπου τα σημάδια στη διατομή του ποταμού για τη ροή των μέγιστων υδάτων στο παρελθόν. Δεδομένου ότι δεν διαθέτουμε δεδομένα από επιτόπια επιθεώρηση, η μέγιστη ποσότητα νερού

καθορίστηκε με δύο μεθόδους - κατ' αναλογία μέσω περιφερειακών εμπειρικών εξαρτήσεων και μέσω των μέγιστων βροχοπτώσεων.

8.4.1 Υπολογισμός των υψηλών κυμάτων με εμπειρικές φόρμουλες

Οι μέγιστες ποσότητες νερού με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα σε μια δεδομένη περιοχή μπορούν να προσδιοριστούν με τις εξαρτήσεις της ποσότητας νερού ή του συντελεστή απορροής από την επιφάνεια της λεκάνης απορροής, δηλαδή τις εξαρτήσεις $Q_{\max} = f(F)$ ή $M_{\max} = f(F)$. Από τα διαθέσιμα δεδομένα στην περιοχή για το ΧΜΣ, στον Πίνακα 8-5 έχουν υπολογιστεί και δοθεί οι συντελεστές μέγιστης απορροής για εξασφάλιση 0,1%, 1% και 5%.

Ο έλεγχος για την ύπαρξη γραμμικής εξάρτησης δείχνει ότι ο συντελεστής προσδιορισμού κυμαίνεται από 0,25 έως 0,45. Οι υπολογισμένες τιμές σε σύγκριση με τα δεδομένα για το ΧΜΣ παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις από τις πραγματικά μετρημένες τιμές στο σημείο, πράγμα που σημαίνει ότι αυτή η εξάρτηση δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για υπολογισμούς.

Εξετάστηκε η βαθμιαία εξάρτηση για το μέτρο της μέγιστης ροής με την αντίστοιχη ασφάλεια:

$$M_{\max p\%} = A \cdot F^{-n}$$

$$Q_{\max p\%} = M_{\max p\%} \cdot F$$

όπου:

M – συντελεστής απορροής για την αντίστοιχη ασφάλεια, $m^3/s/km^2$;

Q – μέγιστη ποσότητα νερού για την αντίστοιχη ασφάλεια, m^3/s ; A – συντελεστής;

F – έκταση της λεκάνης απορροής, km^2

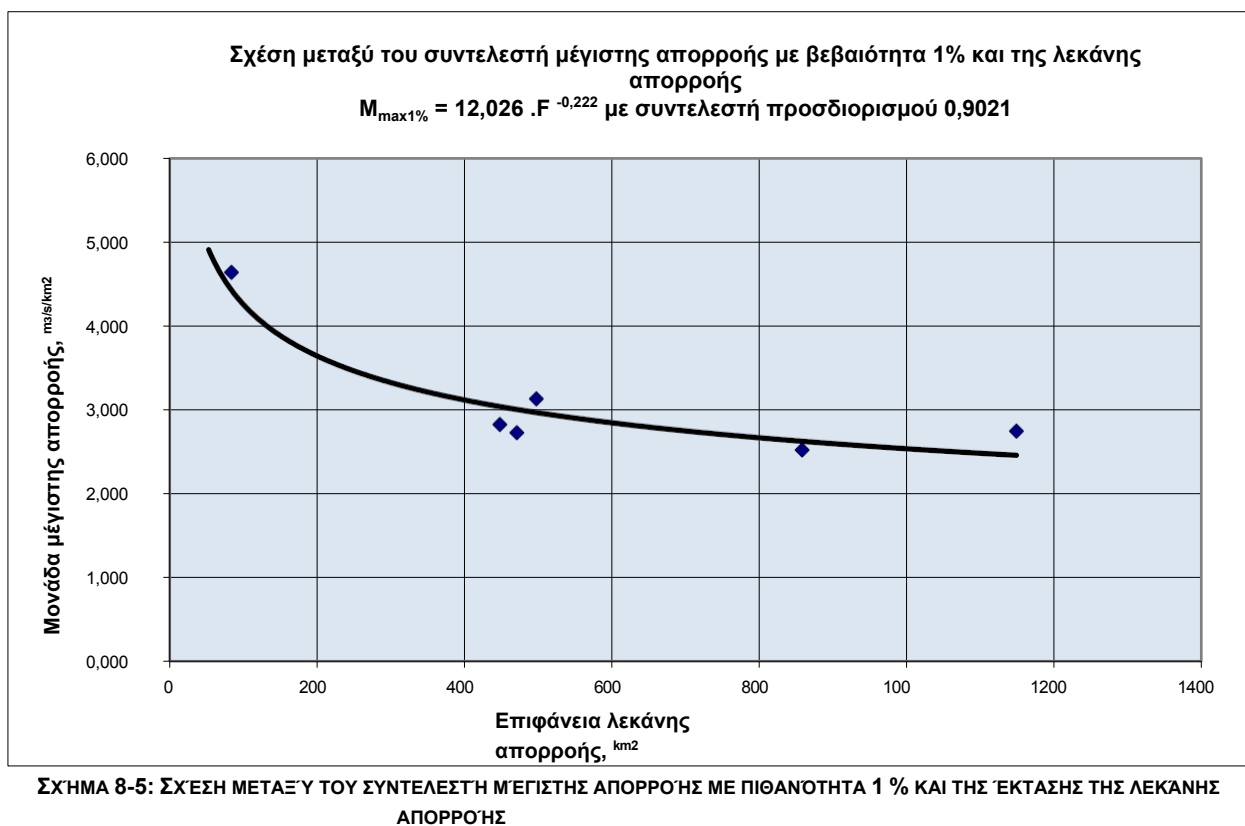
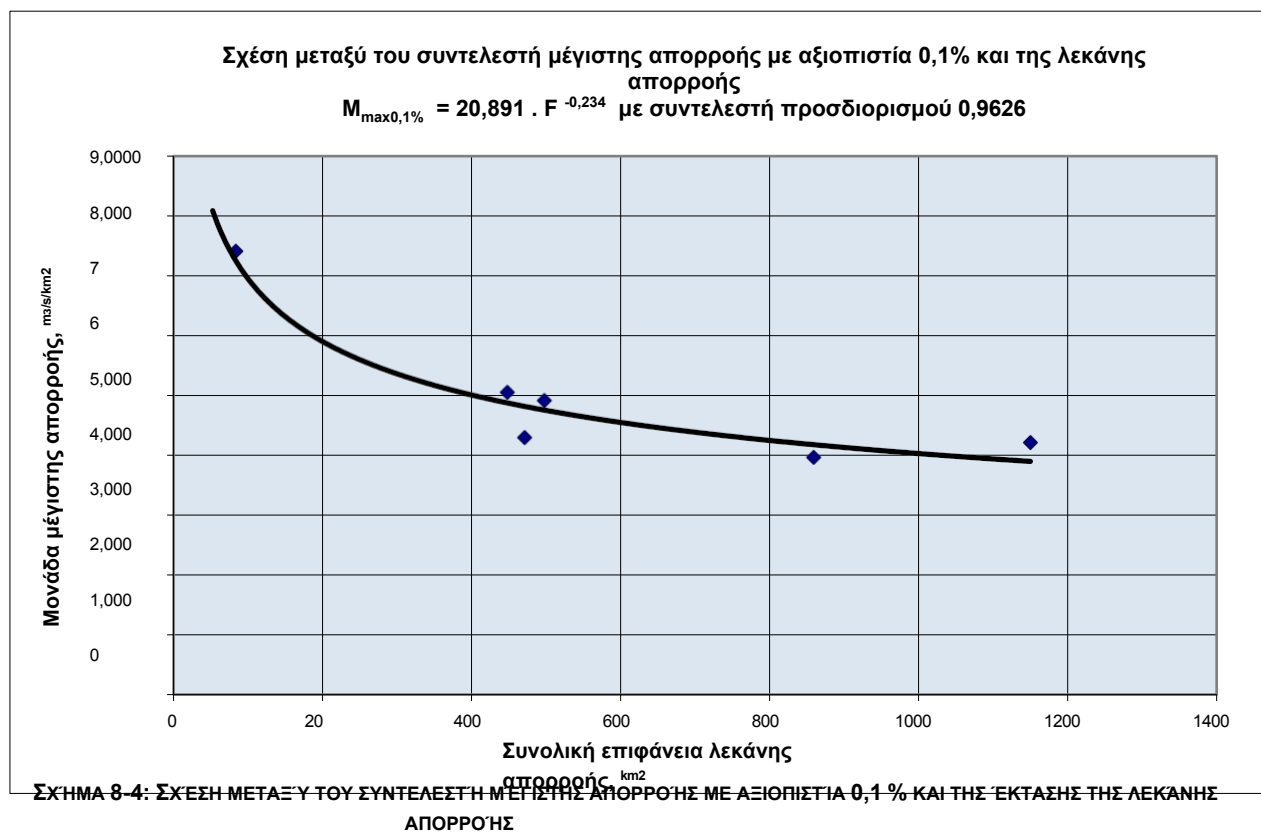
; n – εκθετικός δείκτης;

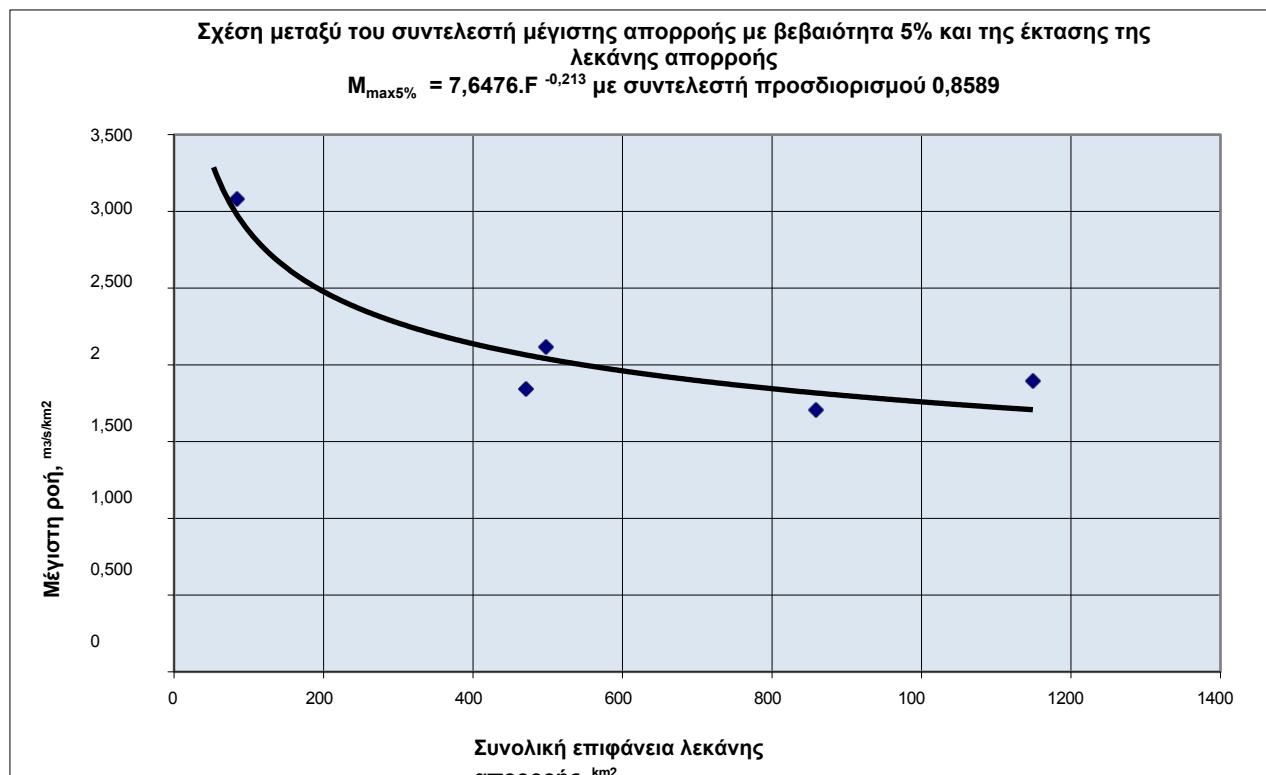
p% – εξασφάλιση, %;

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-5: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ «ΥΨΗΛΩΝ» ΚΥΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΜΕΤΡΗΘΗΚΑΝ ΣΤΟ ΧΜΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΎΔΡΑ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΑΡΑΠΟΤΑΜΩΝ ΤΟΥ

Αρ	Χαρακτηριστικό	Μέτρηση	Ποταμός Άρδα Ρουντοζέμ	Ποταμός Άρδα, χωριό Βέχτινο	Ποταμός Ελχωβασκα Ρουντοζέμ	Ποταμός Τσέρνα, χωριό Τάρεν	Ρ. Μπίαλα ποταμός, χωριό Μπόστινα	Μικρή Άρδα, χωριό Μπανίντε	Ποταμός Βόρμπτσα, χωριό Βάρλι Ντολ	Ρ. Βόρμπτσα σ. Τζέμπελ	Ρ. Κρουμοβίτσα, Γκόρνα Κούλα	Ρ. Μπίαλα Ρέκα, χωριό Ντολνο Λούκοβο
1	Σημείο		61650	61700	61330	61350	61050	61400	61450	61500	61550	62800
2	Έκταση λεκάνης απορροής	km	257,7	858,4	83,90	242,1	52,90	114,00	471,20	1149,0	497,60	448,00
3	Κότα του ΧΜΠ	m	691,89	553,62	688,69	687,22	851,19	683,26	292,22	229,32	197,4	86,41
4	Μέση υψομετρική	μ	1162	-	1147	1280	1300	1172	647	584	494	453
5	Ποσοστό εκροής	m ³ /s	5.070	18.400	2.460	4.590	1.040	1.950	8.740	19.300	8.000	5.390
6	Μονάδα εκροής - μέσος όρος	l/s/km ²	19.700	21.400	29.300	19.000	19.700	17.100	18.600	16.800	16.100	12.000
7	Q _{max} μέσος όρος	m ³ /s	202,90	714,86	122,56	97,558	24,45	61,63	422,44	1107,53	516,04	295,70
8	Μέσος όρος μέγιστης ροής	m ³ /s/km ²	0,7874	0,8328	1,4607	0,4030	0,4621	0,5406	0,8965	0,9639	1,0371	0,6601
9	Q _{max} με ασφάλεια 0,1%	m ³ /s	1099,58	3414,08	621,39	368,58	117,71	329,97	2029,62	4855,25	2449,43	2266,51
10	Μονάδα με ασφάλεια 0,1%	m ³ /s/km ²	4,2669	3,9773	7,4063	1,5224	2,2251	2,8944	4,3073	4,2256	4,9225	5,0592
11	Q _{max} με ασφάλεια 1%	m ³ /s	673,57	2169,43	388,51	250,78	74,63	202,87	1287,57	3161,48	1559,12	1267,24
1	Μονάδα με ασφάλεια 1%	m ³ /s/km ²	2,6138	2,5273	4,6307	1,0359	1,4107	1,7795	2,7325	2,7515	3,1333	2,8287
13	Q _{max} με ασφάλεια 3%	m ³ /s	511,71	1681,42	299,04	200,91	57,79	154,48	997,23	2475,27	1209,27	895,68
14	Μονάδα-μαχ με ασφάλεια 3 %	m ³ /s/km ²	1,9857	1,9588	3,5643	0,8299	1,0923	1,3551	2,1164	2,1543	2,4302	1,9993
15	Q _{max} με ασφάλεια 5%	m ³ /s	440,42	1464,85	258,60	180,14	50,29	133,07	868,14	2179,67	1054,32	750,47
16	Μονάδα με ασφάλεια 5%	m ³ /s/km ²	1,7090	1,7065	3,0822	0,7441	0,9507	1,1673	1,8424	1,8970	2,1188	1,6752
17	Διακύμανση της εκροής	C _v	0,2850	0	0	0,2570	0,27400	0,37600	0,4800	0,43200	0,45600	0,57300
18	Ασυμμετρία εκροής	C _s	0	0	0	0,5140	0,5480	0,75200	0,9600	0,86400	0,91200	1,14600
19	Διακύμανση μέγιστης απόρριψης	C _v	0,6356	0,56619	0	0	0,57072	0,62909	0,56949	0,52113	0,56282	0,85862
20	Ασυμμετρία.μέγιστη εκροή	C _s	1	0	0	0	0,86474	1,10972	1,95972	1,00261	0,90309	2,08720

Οι εξαρτήσεις που προέκυψαν και οι υπολογισμένες τιμές των παραμέτρων σε αυτές τις εξαρτήσεις παρουσιάζονται στα επόμενα τρία σχήματα, ενώ οι παράμετροι A και n συνοψίζονται στον ακόλουθο Πίνακα 8-6.





ΣΧΗΜΑ 8-6: ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΜΕ ΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ 5 % ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-6: ΤΙΜΕΣ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΩΝ «ΥΨΗΛΩΝ» ΚΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Παράμετρος	Ασφάλεια		
Εμπειρική εξάρτηση	0,1	1	5
Συντελεστής A	20,8911	12,0259	7,6476
Συντελεστής n	-0,2343	-0,2220	-0,2128
Συντελεστής προσδιορισμού R^2	0	0	0

Με τους συντελεστές που προσδιορίστηκαν, υπολογίστηκαν οι κορυφές των «υψηλών» κυμάτων με διαφορετική ασφάλεια για τις εξεταζόμενες εκβολές του ποταμού Μπιάλα Ρέκα και των παραποτάμων του.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-7: ΚΟΡΥΦΕΣ ΤΩΝ «ΥΨΗΛΩΝ» ΚΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΙΣ ΕΚΒΟΛΕΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΜΠΑΛΑ ΡΕΚΑ, ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΆΡΠΑ ΝΤΕΡΕ ΚΑΙ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΓΙΟΥΡΕΝ ΝΤΕΡΕ

Αρ.	Στόργος	Περιοχή	Ασφάλεια		
			0,1	1	5
		km	m³/s	m³/s	m³/s
1	Ποταμός Μπιάλα πριν την εκβολή του ποταμού Αρπαδέρε	208,56	1246,799	766,442	511,946
2	Ποταμός Μπιάλα Ρέκα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρε	281,85	1570,146	968,794	648,902
3	Ποταμός Μπιάλα Ρέκα μετά τον ποταμό Αρπαδέρε, χωρίς τον ποταμό Γιουρεντέρε	278,35	1555,195	959,422	642,551
4	Ποταμός Αρπαδέρε πριν την ένωση με τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ	65,08	511,114	309,728	204
5	ρ. Γιουρέν Ντερέ	3	54,520	31,872	20,503
6	ο ποταμός Αρπαδέρε μετά τη συμβολή του ποταμού Γιουρέν Ντερέ	68,58	532,002	322,593	213
7	ο ποταμός Αρπαδέρε στη συμβολή του με τον ποταμό Μπιάλα Ρέκα	73	559,791	339,721	224
8	Ποταμός Αρπαδέρε στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα, χωρίς τον ποταμό Γιουρεντέρε	69	539,205	327,031	216,252

8.4.2 Υπολογισμός των υψηλών κυμάτων μέσω των μέγιστων βροχοπτώσεων

Λαμβάνοντας υπόψη τη θέση των λεκανών απορροής, μπορεί να θεωρηθεί ότι οι αντιπροσωπευτικές σταθμοί για τον προσδιορισμό των μέγιστων βροχοπτώσεων είναι: Κρούμοβγκραντ, Ζλατοβγκραντ, Κερτζάλι, Ιβαΐλοβγκραντ και Αβρέν.

Για κάθε μία από τις λεκάνες απορροής, ανάλογα με την απόσταση από το κέντρο της λεκάνης απορροής έως την αντίστοιχη σταθμό, υπολογίστηκε η βαρύτητα της επίδρασής της, ενώ συνολικά για κάθε στάθμη υπολογίστηκαν οι μέσες βαρύτητες των υψών βροχόπτωσης για την αντίστοιχη ασφάλεια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-8: ΜΕΣΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΩΝ

Αρ	Σταθμός	Ρ. Μπιάλα Ρίκα μέχρι την εκβολή του ποταμού Αρπαδέρ		Ρ. Μπιάλα Ρίκα μετά τον ποταμό Αρπαδέρ		Ο ποταμός Αρπαδέρ έως τη συμβολή του με τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ		Ο ποταμός Αρπαδέρ μετά τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ		Ποταμός Γιουρέν Ντερέ		Ο ποταμός Αρπαδέρ κατά την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα	
		απόσταση	βάρος	απόσταση	βάρος	απόσταση	βάρος	απόσταση	βάρος	απόσταση	βάρος	απόσταση	βάρος
1	Κρούμοβγκραντ	15,5 7	30,2 8	16 8	30,7 9	20 4	27,2 7	20 7	26,7 2	21,8 2	25,4 6	20 9	26,5 8
2	Ζλατογκράντ	61,9 9	7,61	63 1	7,84	68 2	8,12	68 4	8,14	68,8 4	8,07	68	8,07
3	Κερτζάλι	43,1 6	10,9 3	42 4	11 3	44 5	12,4 5	44,8 8	12 2	48,3 8	11,4 8	45,5 5	12 9
4	Ιβαΐλοβγκράντ δ	26,8 1	17,5 9	24,6 5	20 1	19	28,4 4	19,2 2	29 1	20,1 4	27,5 8	19 3	29 7
5	Αβρέν	14,0 4	33,5 9	16 7	29 3	23 9	23 1	23 2	23,7 1	20 6	27,4 1	23 3	24 0

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-9: ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ

Α	Βροχομετρική σταθμός	N _{op}	N _{max op}	N _{max αμπ}	C _v	C _s	Ασφάλεια					
							0,10	0,50	1	3	5	10
		m	mm		-	-	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	Κρούμοβγκράντ	350	107,5	52	0	1,60	171,1	135,2	121,7	99,8	91,0	78,5
2	Ζλατογκράντ	430	234	78,0	0,55	2,20	361,5	266,0	231,7	180,2	157,6	129,9
3	Κερτζάλι	231	94,5	54	0	1,60	177,7	140,4	126,4	103,7	94,5	81,5
4	Ιβαίλοβγκράντ	100	105,3	51	0	1	177,1	138,0	123,7	100,6	91,1	78
5	Αβρεν	480	120,5	74,5	0,52	2,08	325,9	241,5	212,3	166,3	146,5	121,6
Μέση βαρύτητα του ποταμού Μπιάλα πριν από τον ποταμό Αρπαδέρε							239,4	181,9	161	128,8	115	97
Μέση βαρύτητα του ποταμού Μπιάλα μετά τον ποταμό Αρπαδέρε							233,7	178	158	126	113	95,5
Μέση βαρύτητα του ποταμού Μπιάλα μετά τον ποταμό Αρπαντέρε, χωρίς τον Γιουρεντέρε							233,7	178	158	126	113	95,5
Μέση βαρύτητα του ποταμού Αρπαδέρ πριν από τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ							225,8	172,5	153,3	122,8	110,0	93
Μέση βαρύτητα Υρέν Ντερέ							231,3	176,3	156	125,2	112	94,7
Μέση βαρύτητα του ποταμού Αρπαδέρε μετά τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ							225,9	172,5	153	122,8	110	93,1
Μέση βαρύτητα του ποταμού Αρπαδέρε πριν από τον ποταμό Μπιάλα Ρίκα							226,2	172,7	153	123	110	93
Μέση βαρύτητα του ποταμού Αρπαδέρε πριν από τον ποταμό Μπιάλα Ρίκα, χωρίς το Γιούρεν Ντερέ							226	172,7	153	123	110	93

Ως αναλογία έχει ληφθεί η μέση τιμή των μέγιστων βροχοπτώσεων με κανονιστικές εγγυήσεις στις μετεωρολογικές σταθμούς Κρουμπόβγκρατ, Αβρέν, Ιβαίλοβγκράντ, Κάρτζαλι και Ζλατοβράντ.

Με βάση τα καθορισμένα μέγιστα ύψη βροχόπτωσης H_{max} (mm) με διαφορετική αξιοπιστία P (%) και τους συντελεστές μείωσης για την περιοχή IX ψ_T υπολογίστηκαν τα μέγιστα ύψη βροχόπτωσης h_p (mm) για διαφορετική διάρκεια βροχής t (mm) και αξιοπιστία P (%) για το σημείο που εξετάζεται στον Πίνακα 8-10.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-10: ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ t (MM)

Κ

ΑΙΞΑΣΦΑΛΙΣΗ P (%) - H_{TP} (MM) ΓΙΑ ΤΟ ΥΠΟ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΗΜΕΙΟ

P	H _{max}	Διάρκεια t (mm)									
%	mm	5	10	20	40	60	90	150	300	720	1440
π. Λευκός ποταμός μέχρι τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρε - H_{TP}											
0	239,36	39	57	80	101,73	111,07	119,20	133,57	165,16	225,00	239,36
0	181,92	29,65	44,03	61,13	77,32	84,41	90,60	101,51	125,53	171,01	181,92
1	161,37	26,30	39,05	54,22	68,58	74,88	80,36	90,04	111,35	151,69	161,37
3	128,82	21,00	31,18	43,28	54,75	59,77	64,15	71,88	88,89	121,09	128,82
5	115,11	18,76	27,86	38,68	48,92	53,41	57,33	64,23	79,43	108,20	115,11
10	97,13	15,83	23,51	32,64	41,28	45,07	48,37	54,20	67,02	91,30	97,13
ρ.Λευκός ποταμός μετά τον ποταμό Αρπαδέρε - H_p											
0 1	233,73	38	56	78,53	99,34	108,45	116,40	130,42	161,27	219,71	233,73
0 5	178,02	29,02	43,08	59,82	75,66	82,60	88,66	99,34	122,84	167,34	178,02
1	158,04	25,76	38,24	53,10	67,16	73,33	78,70	88,18	109,04	148,55	158,04
3	126,36	20,60	30,58	42,46	53,70	58,63	62,93	70,51	87,19	118,78	126,36
5	113,04	18,43	27,36	37,98	48,04	52,45	56,29	63,08	78,00	106,26	113,04
10	95,51	15,57	23,11	32,09	40,59	44,32	47,56	53,29	65,90	89,78	95,51

P	H _{max}	Διάρκεια t (mm)									
%	mm	5	10	20	40	60	90	150	300	720	1440
π. Λευκός ποταμός μετά τον ποταμό Αρπαδέρε, χωρίς τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ – H_π											
0 1	233,73	38	56	78,53	99,34	108,45	116,40	130,42	161,27	219,71	233,73
0 5	178,02	29,02	43,08	59,82	75,66	82,60	88,66	99,34	122,84	167,34	178,02
1	158,04	25,76	38,24	53,10	67,16	73,33	78,70	88,18	109,04	148,55	158,04
3	126,36	20,60	30,58	42,46	53,70	58,63	62,93	70,51	87,19	118,78	126,36
5	113,04	18,43	27,36	37,98	48,04	52,45	56,29	63,08	78,00	106,26	113,04
10	95,51	15,57	23,11	32,09	40,59	44,32	47,56	53,29	65,90	89,78	95,51
ρ. Αρπαδέρε έως την εκβολή του ποταμού Γιουρέν Ντερέ – H_ρ											
0	225,80	36	54	75,87	95,96	104,77	112,45	125,99	155,80	212,25	225,80
0	172,47	28,11	41,74	57,95	73,30	80,03	85,89	96,24	119,01	162,12	172,47
1	153,27	24,98	37,09	51,50	65,14	71,12	76,33	85,52	105,76	144,07	153,27
3	122,81	20,02	29,72	41,26	52,19	56,98	61,16	68,53	84,74	115,44	122,81
5	110,03	17,94	26,63	36,97	46,76	51,06	54,80	61,40	75,92	103,43	110,03
10	93,13	15,18	22,54	31,29	39,58	43,21	46,38	51,96	64,26	87,54	93,13
Ρ. Γιουρέν Ντερέ – H_ρ											
0	231,31	37	55	77,72	98,31	107,33	115,19	129,07	159,60	217,43	231,31
0	176,26	28,73	42,66	59,22	74,91	81,79	87,78	98,35	121,62	165,69	176,26
1	156,50	25,51	37,87	52,58	66,51	72,62	77,94	87,33	107,99	147,11	156,50
3	125,19	20,41	30,29	42,06	53,20	58,09	62,34	69,85	86,38	117,67	125,19
5	112,02	18,26	27,11	37,64	47,61	51,98	55,78	62,51	77,29	105,30	112,02
10	94,67	15,43	22,91	31,81	40,23	43,93	47,15	52,83	65,32	88,99	94,67
ρ. Αρπαδέρε μετά τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ – H_ρ											
0 1	225,86	36,81	54,66	75,89	95,99	104,80	112,48	126,03	155,84	212,31	225,86
0 5	172,51	28,12	41,75	57,96	73,32	80,04	85,91	96,26	119,03	162,16	172,51
1	153,30	24,99	37,10	51,51	65,15	71,13	76,34	85,54	105,77	144,10	153,30
3	122,83	20,02	29,72	41,27	52,20	56,99	61,17	68,54	84,75	115,46	122,83
5	110,04	17,94	26,63	36,97	46,77	51,06	54,80	61,40	75,93	103,44	110,04
10	93,13	15,18	22,54	31,29	39,58	43,21	46,38	51,97	64,26	87,54	93,13
ρ. Αρπαδέρε στη συμβολή με τον ποταμό Μπιάλα – H_ρ											
0 1	226,17	36,87	54	75,99	96,12	104,94	112,63	126,20	156,06	212,60	226,17
0 5	172,72	28,15	41,80	58,03	73,41	80,14	86,01	96,38	119,18	162,36	172,72
1	153,48	25,02	37,14	51,57	65,23	71,21	76,43	85,64	105,90	144,27	153,48
3	122,96	20,04	29,76	41,31	52,26	57,05	61,23	68,61	84,84	115,58	122,96
5	110,15	17,95	26,66	37,01	46,81	51,11	54,86	61,46	76,00	103,54	110,15
10	93,21	15,19	22,56	31,32	39,62	43,25	46,42	52,01	64,32	87,62	93,21
ρ. Αρπαδέρε στη συμβολή με τον ποταμό Μπιάλα Ρίκα, χωρίς τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ – H_ρ											

P	H _{max}	Διάρκεια t (mm)									
%	mm	5	10	20	40	60	90	150	300	720	1440
0 1	226,17	36,87	54,73	75,99	96,12	104,94	112,63	126,20	156,06	212,60	226,17
0 5	172,72	28,15	41,80	58,03	73,41	80,14	86,01	96,38	119,18	162,36	172,72
1	153,48	25,02	37,14	51,57	65,23	71,21	76,43	85,64	105,90	144,27	153,48
3	122,96	20,04	29,76	41,31	52,26	57,05	61,23	68,61	84,84	115,58	122,96
5	110,15	17,95	26,66	37,01	46,81	51,11	54,86	61,46	76,00	103,54	110,15
10	93,21	15,19	22,56	31,32	39,62	43,25	46,42	52,01	64,32	87,62	93,21

Η μέγιστη ποσότητα νερού προσδιορίζεται με τον τύπο:

$$Q_{\max} = 16,67 \cdot \alpha \cdot H_p \cdot F/T, \text{ m}^3/\text{s} \text{ όπου:}$$

α – συντελεστής απορροής, $\alpha = 0,45 \div 0,55$;

H_{pt} – μέτρηση βροχής για την αντίστοιχη ασφάλεια, mm;

F – έκταση της λεκάνης απορροής, km² ;

T – διάρκεια της έντονης βροχής, T = 60÷210 min; Τα αποτελέσματα που προέκυψαν

παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα 8-11.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-11: ΚΟΡΥΦΕΣ ΤΩΝ ΥΨΗΛΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ, ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΕΝΕΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ

Στόρος	Ασφάλεια, P	Συντελεστής απορροής α	Βροχόπτωση η, H _{pt}	Διάρκεια έντονης βροχόπτωσης	Συλλογή νερού	Ποσοστό νερού, Q _{max}	Όγκος ύψους Κύμα, V _{max}
			mm	min			
ρ. Μπιάλα Ρίκα έως την εκβολή του ποταμού Αρπαδέρ	0,10	0	133,57	210	208,56	1216,198	15,321
	1	0	90,04	210	208,56	745,373	9,390
	5	0	64,23	210	208,56	478,533	6,028
ρ.Λευκός ποταμός μετά τον ποταμό Αρπαδέρ	0	0	130,42	210	281,85	1604,895	20,218
	1	0	88,18	210	281,85	986,489	12,427
	5	0	63,08	210	281,85	635,066	8,000
π. Μπιάλα Ρίκα μετά τον ποταμό Αρπαδέρ χωρίς τον ποταμό Γιουρεντέρ	0,10	0	130,42	21	278,35	1584,970	19,967
	1	0	88,18	210	278,35	974,238	12,273
	5	0	63,08	210	278,35	627,180	7,901
ρ.Αρπαδέρ έως την ένωση με τον ποταμό Yuren Dere	0,10	0	125,99	15	65	501,194	4,510
	1	0,50	85,52	150	65,08	309,281	2,783
	5	0,45	61,40	150	65,08	199,830	1,798
Ποταμός Γιουρέν Ντερέ	0,10	0	107,33	60	3,50	57,402	0,207
	1	0	72,62	60	3,50	35,307	0,127
	5	0	51,98	60	3,50	22,744	0,082
ρ.Αρπαδέρ μετά το ποτάμι Yuren dere	0,10	0	126,03	150	68,575	528,253	4,753
	1	0,50	85,54	150	68,575	325,947	2,933
	5	0,45	61,40	150	68,575	210,580	1,895

Στροβ	Ασφάλεια, P	Απορροφητικός συντελεστής α	Βροχόπτωση η, H _{np}	Διάρκεια έντονης βροχοπτώσεως	Συλλογή νερού	Ποσοστό νερού, Q _{max}	Όγκος ύψους Κύμα, V _{max}
			mm	min			εκατομμύρια m ³
p. Arpadere στη συμβολή με τον ποταμό Biala	0,10	0	126	15	73	565,364	5,087
	1	0	85,64	150	73,29	348,771	3,138
	5	0,45	61,46	150	73,29	225,281	2,027
p. Arpadere στο ποταμό Μπίαλα Ρίκα χωρίς τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ	0,10	0	126,20	15	69	538,360	4,844
	1	0,50	85,64	150	69,79	332,115	2,988
	5	0,45	61,46	150	69,79	214,492	1,930

Από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο μεθόδων που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα 21, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι τα αποτελέσματα είναι περίπου τα ίδια. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι εξαρτήσεις που προκύπτουν βασίζονται σε πραγματικά μετρημένες ποσότητες νερού στα ποτάμια, θεωρείται ότι οι υπολογιστικές κορυφές των «υψηλών» υδάτων που σχηματίζονται κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων θα είναι ίσες με αυτές που προσδιορίζονται από τις εμπειρικές εξαρτήσεις για τις επιλεγμένες κανονιστικές εξασφαλίσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-12: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΔΥΟ ΜΕΘΟΔΩΝ

Λεκάνη απορροής	Τρόπος υπολογισμού	Μέτρο	Ασφάλεια		
			0,10	1	5
Ποταμός Μπίαλα Ρίκα έως την εκβολή του ποταμού Αρπαδέρ	Σύμφωνα με εμπειρικές φόρμουλες	m ³ /s	1246,799	766,442	511,946
	Με βάση τις μέγιστες βροχοπτώσεις	m ³ /s	1216,198	745,373	478,533
p. Μπίαλα Ρίκα μετά τον ποταμό Αρπαδέρε	Σύμφωνα με εμπειρικές φόρμουλες	m ³ /s	1570,146	968,794	648,902
	Μέσω των μέγιστων βροχοπτώσεων	m ³ /s	1584,970	974,238	627,180
p. Μπίαλα Ρίκα μετά τον ποταμό Αρπαδέρε χωρίς Γιουρντέρε	Σύμφωνα με εμπειρικές φόρμουλες	m ³ /s	1604,895	986,489	635,066
	Με βάση τις μέγιστες βροχοπτώσεις	m ³ /s	1555,200	959,422	642,510
p. Arpadere έως p. Γιουρέν Ντερέ	Σύμφωνα με εμπειρικές φόρμουλες	m ³ /s	511,114	309,728	204,678
	Με βάση τις μέγιστες βροχοπτώσεις	m ³ /s	501,194	309,281	199,830
Ποταμός Γιουρέν Ντερέ	Σύμφωνα με εμπειρικές φόρμουλες	m ³ /s	54	31,872	20,503
	Με βάση τις μέγιστες βροχοπτώσεις	m ³ /s	57,402	35,307	22,744
p. Arpadere μετά το ποτάμι Yuren dere	Σύμφωνα με εμπειρικές φόρμουλες	m ³ /s	532	322,593	213,282
	Με βάση τις μέγιστες βροχοπτώσεις	m ³ /s	528,253	325,947	210,580
p. Arpadere κατά την εκβολή στον ποταμό Biala	Σύμφωνα με εμπειρικές φόρμουλες	m ³ /s	559,791	339,721	224,744
	Μέσω των μέγιστων βροχοπτώσεων	m ³ /s	565,364	348,771	225,281
p. Arpadere στο ποτάμι Biala χωρίς το ποτάμι Yuren dere	Σύμφωνα με εμπειρικές φόρμουλες	m ³ /s	53	327,031	216,252
	Με βάση τις μέγιστες βροχοπτώσεις	m ³ /s	538,360	332,115	214,492

Οι μέγιστες ποσότητες νερού για τις επιλεγμένες κανονιστικές εξασφαλίσεις καθορίζονται μέσω των υπολογιστικών κορυφών των «υψηλών» υδάτων, αυξημένων με συντελεστή ασφάλειας 1,05.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-13: ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΝΕΡΟΥ

Λεκάνη απορροής	Μέτρο	Ασφάλεια		
		0,10	1	5
p. Λευκός ποταμός μέχρι την εκβολή του ποταμού Αρπαδέρ	m ³ /s	1309,139	804,764	537,543
p. Μπίαλα Ρίκα μετά τον ποταμό Αρπαδέρ	m ³ /s	1648,653	1017,234	681

ρ. Λευκός ποταμός μετά τον ποταμό Αρπαδέρε χωρίς Γιουρεντέρε	m ³ /s	1633	1007,400	674
ρ. Αρπαδέρε έως την εκβολή του ποταμού Γιουρέν	m ³ /s	536.670	325.214	214.912
Ποταμός Γιουρέν Ντερέ	m ³ /s	57.246	33.466	21.528
ρ. Αρπαδέρε μετά τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ	m ³ /s	558,602	338.723	223.946
ρ. Αρπαδέρε στη συμβολή με τον ποταμό Μπιάλα Ρέκα	m ³ /s	587,781	356.707	235.981
ρ. Αρπαδέρε στη συμβολή με τον ποταμό Μπιάλα χωρίς το Γιουρεντέρε	m ³ /s	566.170	343.380	227.060

8.5 Προσδιορισμός της κατανομής της απορροής σε χαρακτηριστικές χρονιές

Ως αναλογία για τον προσδιορισμό της κατανομής της απορροής κατά τη διάρκεια του έτους στις εξεταζόμενες εκβολές του ποταμού Μπιάλα Ρέκα και του παραπόταμού του Αρπαδέρε με τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ, έχει ληφθεί το ΧΜΣ 62800 στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα στο χωριό Ντολνό Λούκοβο, όπου από το 1963 πραγματοποιούνται μετρήσεις των ποσοτήτων νερού που ρέουν στον ποταμό.

Οι λόγοι για την επιλογή αυτού του σημείου ως αναλογικού της απορροής είναι οι εξής:

- στη λεκάνη απορροής του ποταμού Μπιάλα Ρέκα μέχρι το υδρομετρικό σημείο δεν υπάρχουν ρυθμιστές της απορροής
- ο υδρομετρικός σταθμός και οι εξεταζόμενοι σταθμοί βρίσκονται στον ίδιο ποταμό και στην ίδια λεκάνη απορροής
- τα διαθέσιμα δεδομένα από τις παρατηρήσεις στο ΧΜΠ 62800 έχουν επαρκή διάρκεια και δίνουν τη δυνατότητα να προσδιοριστεί η κατανομή της απορροής στα καθορισμένα χαρακτηριστικά έτη

Τα στοιχεία ανά έτος για την περίοδο 1963-1983, για τη μέση ποσότητα νερού ανά έτος στο ΧΜΠ 62800 του ποταμού Μπιάλα Ρέκα στο χωριό Ντολνό Λούκοβο, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-14: ΜΕΣΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΝΕΡΟΥ ΑΝΑ ΕΤΟΣ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΜΠΙΑΛΑ ΡΕΚΑ ΚΟΝΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΙΟ ΝΤΟΛΝΟ ΛΟΥΚΟΒΟ ΧΜΠ 62800

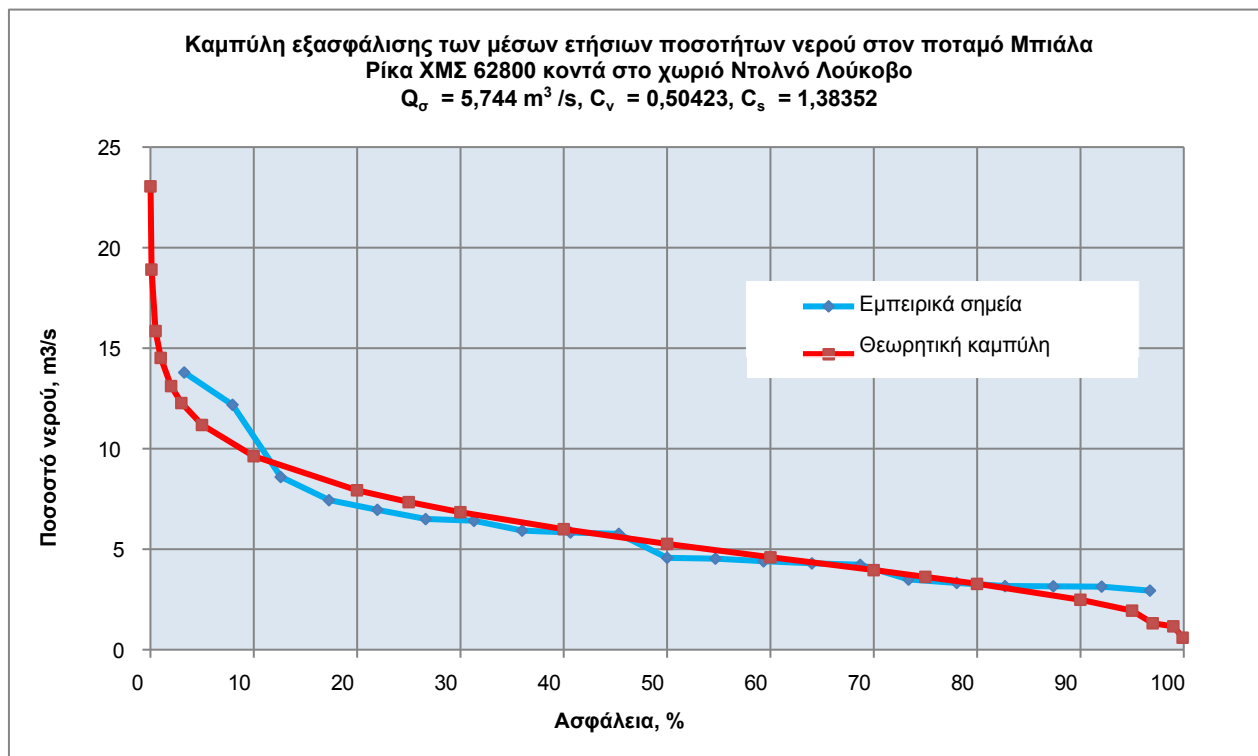
Α	Χρονική σειρά		Φθίνουσα σειρά		Ασφάλεια P, %
	έτος	Q μέσος όρος, m ³ /s	έτος	Q μέσος όρος, m ³ /s	
1	1963	13,791	1963	13,791	3.271
2	1964	3.167	1966	12.180	7.944
3	1965	7.442	1969	8.595	12.617
4	1966	12.180	1965	7.442	17.290
5	1967	4.572	1980	6.961	21.963
6	1968	3.320	1979	6.501	26.636
7	1969	8.595	1981	6.412	31.308
8	1970	5.763	1973	5.926	35.981
9	1971	5.828	1971	5.828	40.654
10	1972	3.491	1970	5.763	45.327
11	1973	5.926	1967	4.572	50.000
12	1974	3.138	1978	4.530	54.673
13	1975	4.296	1977	4.400	59.346
14	1976	2.937	1975	4.296	64.019
15	1977	4.400	1982	4.223	68.692
16	1978	4.530	1972	3.491	73.364
17	1979	6.501	1968	3.320	78.037
18	1980	6.961	1964	3.167	82.710
19	19	6.412	1983	3.153	87.383
20	1982	4.223	1974	3.138	92.056

21	1983	3.153	1976	2.937	96,729
Μέσος όρος		5,744		5,744	
Cv		0,50423		0,50423	
Cs		1,38352		1,38352	

Η καμπύλη της εξασφάλισης των μέσων ετήσιων ποσοτήτων νερού στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα στο ΧΜΣ 62800 κοντά στο χωριό Ντολνo Λούκοβο παρουσιάζεται στο επόμενο σχήμα.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της απορροής είναι:

- μέση ετήσια ποσότητα νερού στον ποταμό $Q_{cp} = 5,744 \text{ m}^3/\text{s}$;
- συντελεστής διακύμανσης της απορροής $C_v = 0,504232$;
- συντελεστής ασυμμετρίας της απορροής $C_s = 1,38352$;



ΣΧΗΜΑ 8-7: ΚΑΜΠΥΛΗ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΣΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΜΠΙΑΛΑ ΡΙΚΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΧΜΣ 62800 ΚΟΝΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΙΟ ΝΤΟΛΝΟ ΛΟΥΚΟΒΟ

Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα ανά μήνα και έτος του HMS 62800, ως χαρακτηριστικές χρονιές ορίστηκαν: «μέτρια» με βεβαιότητα 50% – 1970, «ξηρή» με βεβαιότητα 75% – 1972, «πολύ ξηρή» με βεβαιότητα 90% – 1974 και «εξαιρετικά ξηρή» με βεβαιότητα 95% – 1976.

Η κατανομή ανά μήνα της μέσης ροής στο φράγμα ΧΜΣ 62800 παρουσιάζεται στον Πίνακα 8-15.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-15: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΕΣΣΕΡΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΈΤΗ ΑΠΟ ΑΠΟΨΗ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΜΠΙΑΛΑ ΡΙΚΑ ΣΤΟ ΧΜΣ 62800 ΤΟΥ ΧΩΡΙΟΥ ΝΤΟΛΝΟ ΛΟΥΚΟΒΟ

Έτος	Μήνες	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Μέσος όρος
Μέσος όρος 50 %	Q, m ³ /s	12,80	8,26	23,60	11,40	2,21	0,78	0,57	0,62	0,28	2,40	1,93	4,27	5,76
	W, m ³ · 10 ⁶	34,28	19,98	63,21	29,55	5,92	2,02	1,53	1,66	0,73	6,43	5,00	11,44	181,75
	%	18,86	10,99	34,78	16,26	3,26	1,11	0,84	0,91	0,40	3,54	2,75	6,29	100,00
Ξηρή χρονιά. 75	Q, m ³ /s	1,73	11,7	3,46	2,61	3,33	0,89	0,56	0	0,19	14,60	1,78	0,98	3,48
	W, m ³ · 10 ⁶	4,63	29,32	9,27	6,77	8,92	2,31	1,50	0,56	0,49	39,10	4,61	2,62	110,11
	%	4,21	26,62	8,42	6,14	8,10	2,10	1,36	0,51	0,45	35,52	4,19	2,38	100,00

Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	Q, m ³ /s	0,72	7,43	9	3,67	5,12	0,91	0,24	0,16	0,30	0,32	2,25	7,42	3,42
	W, m ³ · 10 ⁶	1,93	17,97	25,07	9,51	13,71	2,36	0,64	0,43	0,78	0,86	5,83	19,87	98,97
	%	1,95	18,16	25,33	9,61	13,86	2,38	0,65	0,43	0,79	0,87	5,89	20,08	100,00
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	Q, m ³ /s	1,73	7,5	1,71	4,04	1,34	0,59	0,17	0,38	0,21	2,08	5,00	10,60	2,53
	W, m ³ · 10 ⁶	4,63	18,87	4,58	10,47	3,59	1,53	0,46	1,02	0,54	5,57	12,96	28,39	92,61
	%	5	20,37	4,95	11,31	3,88	1,65	0,49	1,10	0,59	6,02	13,99	30,66	100

8.6 Παράμετροι της απορροής στα εξεταζόμενα σημεία, υπολογισμένες μέσω του αναλογικού σημείου

Ο συντελεστής μείωσης από το ανάλογο ΧΜΠ 62800 στον ποταμό Μπιάλα Ρέκα κοντά στο χωριό Ντολνόν Λούκοβο ισούται με την αναλογία μεταξύ της υπολογισμένης κανονικής εκροής για κάθε μία από τις εξεταζόμενες διασταυρώσεις και της κανονικής εκροής 5,744 m³/s που προσδιορίστηκε με βάση τα δεδομένα των παρατηρήσεων στο σημείο ΧΜΣ 62800.

$$K_p = Q_{\text{στοιχείο}} / Q_{\text{№62800}}$$

Χρησιμοποιώντας τις παραπάνω φόρμουλες, υπολογίστηκαν τα χαρακτηριστικά και οι παράμετροι της απορροής για κάθε ένα από τα σημεία που εξετάστηκαν. Με αυτόν τον συντελεστή μειώνονται όλες οι ποσότητες νερού, συμπεριλαμβανομένων και των ελάχιστων. Μέσω της κατανομής του αναλογικού σημείου, υπολογίστηκε η κατανομή της μέσης απορροής για τα τέσσερα χαρακτηριστικά έτη, για τα εξεταζόμενα σημεία της ποταμού Μπιάλα Ρέκα και του παραπόταμού της ποταμού Αρπαδέρε με τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-16: ΠΟΤΑΜΟΣ ΜΠΙΑΛΑ ΡΕΚΑ ΠΡΙΝ ΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΑΡΠΑΝΤΕΡΕ, $K_p = 0,53743$

Έτος	Μήνες	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Μέσος όρος
Μέσος όρος 50 %	Q, m ³ /s	6,88	4,44	12,68	6,13	1,19	0,42	0,31	0,33	0,15	1,29	1,04	2,29	3,10
	W, m ³ · 10 ⁶	18,43	10,74	33,97	15,88	3,18	1,09	0,82	0,89	0,39	3,45	2,69	6,15	97,68
	%	18,86	10,99	34,78	16,26	3,26	1,11	0,84	0,91	0,40	3,54	2,75	6,29	100,00
Ξηρή χρονιά 75	Q, m ³ /s	0,93	6,29	1,86	1,40	1,79	0,48	0,30	0,11	0,10	7,85	0,96	0,53	1,87
	W, m ³ · 10 ⁶	2,49	15,76	4,98	3,64	4,79	1,24	0,81	0,30	0,26	21,02	2,48	1,41	59,17
	%	4	26,62	8,42	6,14	8,10	2,10	1,36	0,51	0,45	35,52	4,19	2,38	100,00
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	Q, m ³ /s	0,39	3,99	5,03	1,97	2,75	0,49	0,13	0,09	0,16	0,17	1,21	3,99	1,84
	W, m ³ · 10 ⁶	1,04	9,66	13,47	5,11	7,37	1,27	0,35	0,23	0,42	0,46	3,13	10,68	53,19
	%	1,95	18,16	25,33	9,61	13,86	2,38	0,65	0,43	0,79	0,87	5,89	20,08	100,00
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	Q, m ³ /s	0,93	4,05	0,92	2,17	0,72	0,32	0,09	0	0,11	1,12	2,69	5,70	1,36
	W, m ³ · 10 ⁶	2,49	10,14	2,46	5,63	1,93	0,82	0,24	0,55	0,29	2,99	6,97	15,26	49,77
	%	5,00	20,37	4,95	11,31	3,88	1,65	0,49	1,10	0,59	6,02	13,99	30,66	100,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-17: Ρ. ΜΠΙΑΛΑ ΡΕΚΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ Ρ. ΑΡΠΑΔΕΡΕ, $K_p = 0,87563$

Έτος	Μήνες	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Μέσος όρος
Μέσος όρος 50 %	Q, m ³ /s	9,29	5,99	17,1	8,27	1,60	0,57	0,41	0,45	0,20	1,74	1,40	3,10	4,18
	W, m ³ · 10 ⁶	24,88	14,50	45,87	21,44	4,30	1,47	1,11	1,20	0,53	4,66	3,63	8,30	131,88
	%	18,86	10,99	34,78	16,26	3,26	1,11	0,84	0,91	0,40	3,54	2,75	6,29	100,00
	Q, m ³ /s	1,26	8,49	2,51	1,89	2,42	0,65	0,41	0,15	0,14	10,59	1,29	0,71	2,53

Ξηρή χρονιά. 75	$W, m^3 \cdot 10^6$	3,36	21,27	6,72	4,91	6,47	1,67	1,09	0,41	0,36	28,38	3,35	1,90	79,90
	%	4,21	26,62	8,42	6,14	8,10	2,10	1,36	0,51	0,45	35,52	4,19	2,38	100,00
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	Q, m3/s	0,52	5,39	6,79	2,66	3,72	0,66	0,17	0,12	0,22	0,23	1,63	5,38	2,48
	$W, m^3 \cdot 10^6$	1,40	13,04	18,19	6,90	9,95	1,71	0,47	0,31	0,56	0,62	4,23	14,42	71,81
	%	1,95	18,16	25,33	9,61	13,86	2,38	0,65	0,43	0,79	0,87	5,89	20,08	100
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	Q, m3/s	1,26	5,46	1,24	2,93	0,97	0,43	0,12	0,28	0,15	1,51	3,63	7,69	1,84
	$W, m^3 \cdot 10^6$	3,36	13,69	3,32	7,60	2,60	1,11	0,33	0,74	0,39	4,04	9,40	20,60	67,20
	%	5,00	20,37	4,95	11,31	3,88	1,65	0,49	1,10	0,59	6,02	13,99	30,66	100

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-18: Ρ. ΜΠΙΑΛΑ ΡΕΚΑ ΜΕΤΑ ΤΟΝ Ρ. ΑΡΠΑΝΤΕΡΕ, ΧΩΡΙΣ ΤΟΝ ΓΙΟΥΡΕΝ ΝΤΕΡΕ, $K_P = 0,71505$

Έτος	Μήνες	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Μέσος όρος
Μέσος όρος 50 %	Q, m3/s	9,19	5,93	16,95	8,19	1,59	0,56	0,41	0,45	0,20	1,72	1,39	3,07	4,14
	$W, m^3 \cdot 10^6$	24,62	14,35	45,39	21,22	4,25	1,45	1,10	1,19	0,52	4,62	3,59	8,21	130,50
	%	18,86	10,99	34,78	16,26	3,26	1,11	0,84	0,91	0	3,54	2,75	6,29	100,00
Ξηρή χρονιά. 75	Q, m3/s	1,24	8,40	2,48	1,87	2,39	0,64	0,40	0,15	0,14	10,48	1,28	0,70	2,50
	$W, m^3 \cdot 10^6$	3,33	21,05	6,65	4,86	6,40	1,66	1,08	0,40	0,35	28,08	3,31	1,88	79,06
	%	4,21	26,62	8,42	6,14	8,10	2,10	1,36	0,51	0,45	35,52	4,19	2,38	100,00
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	Q, m3/s	0,52	5,34	6,72	2,64	3,68	0,65	0,17	0,11	0,22	0,23	1,62	5,33	2,46
	$W, m^3 \cdot 10^6$	1,38	12,91	18	6,83	9,85	1,69	0,46	0,31	0,56	0,62	4,19	14,27	71,07
	%	1,95	18,16	25,33	9,61	13,86	2,38	0,65	0,43	0,79	0,87	5,89	20,08	100,00
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	Q, m3/s	1,24	5,41	1,23	2,90	0,96	0,42	0,12	0,27	0,15	1,49	3,59	7,61	1,82
	$W, m^3 \cdot 10^6$	3,33	13,55	3,29	7,52	2,58	1,10	0,33	0,73	0,39	4,00	9,31	20,39	66,50
	%	5,00	20,37	4,95	11,31	3,88	1,65	0,49	1,10	0,59	6,02	13,99	30,66	100

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-19: Ρ. ΑΡΠΑΔΕΡΕ ΠΡΙΝ ΤΟ ΓΙΟΥΡΕΝ ΝΤΕΡΕ, $K_P = 0,17114$

Έτος	Μήνες	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Μέσος όρος
Μέσος όρος 50 %	Q, m3/s	2,19	1,41	4,04	1,95	0,38	0,13	0,10	0,11	0,05	0,41	0,33	0,73	0,99
	$W, m^3 \cdot 10^6$	5,87	3,42	10,82	5,06	1,01	0,35	0,26	0,28	0,12	1,10	0,86	1,96	31,10
	%	18,86	10,99	34,78	16,26	3,26	1,11	0,84	0,91	0,40	3,54	2,75	6,29	100,00
Ξηρή χρονιά. 75	Q, m3/s	0,30	2	0,59	0,45	0,57	0,15	0,10	0,04	0,03	2,50	0,30	0,17	0,60
	$W, m^3 \cdot 10^6$	0,79	5,02	1,59	1,16	1,53	0,39	0,26	0,10	0,08	6,69	0,79	0,45	18,84
	%	4,21	26,62	8,42	6,14	8,10	2,10	1,36	0,51	0,45	35,52	4,19	2,38	100,00
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	Q, m3/s	0,12	1,27	1,6	0,63	0,88	0,16	0,04	0,03	0,05	0,05	0,39	1,27	0,59
	$W, m^3 \cdot 10^6$	0,33	3,08	4,29	1,63	2,35	0,40	0,11	0,07	0,13	0,15	1,00	3,40	16,94

	%	1,95	18,16	25,33	9,61	13,86	2,38	0,65	0,43	0,79	0,87	5,89	20,08	100,00
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	Q, m3/s	0	1,29	0	0	0,23	0,10	0,03	0,07	0,04	0,36	0,86	1,81	0,43
	W, m3 106	0,79	3,23	0,78	1,79	0	0,26	0,08	0,17	0,09	0,95	2,22	4,86	15,85
	%	5	20,37	4,95	11,31	3,88	1,65	0,49	1,10	0,59	6,02	13,99	30,66	100

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-20: Ρ. ΓΙΟΥΡΕΝ ΝΤΕΡΕ, $K_P = 0,00766$

Έτος	Μήνες	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Μέσος όρος
Μέσος όρος 50 %	Q, m3/s	0,10	0	0,18	0	0,02	0,01	0	0,00	0,00	0,02	0,01	0,03	0,04
	W, m3 106	0,26	0	0,48	0,23	0	0,02	0,01	0,01	0,01	0,05	0,04	0,09	1,39
	%	18,86	10,99	34,78	16,26	3,26	1,11	0,84	0,91	0,40	3,54	2,75	6,29	100,00
Ξηρή χρονιά. 75	Q, m3/s	0	0,09	0	0,02	0,03	0,01	0	0	0	0,11	0,01	0,01	0,03
	W, m3 106	0,04	0,22	0,07	0,05	0,07	0,02	0,01	0	0	0,30	0,04	0,02	0,84
	%	4,21	26,62	8,42	6,14	8,10	2,10	1,36	0,51	0,45	35,52	4,19	2,38	100,00
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	Q, m3/s	0	0,06	0,07	0,03	0,04	0,01	0	0	0	0	0,02	0,06	0,03
	W, m3 106	0,01	0,14	0,19	0,07	0,11	0,02	0	0	0,01	0,01	0,04	0,15	0,76
	%	1,95	18,16	25,33	9,61	13,86	2,38	0,65	0,43	0,79	0,87	5,89	20,08	100,00
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	Q, m3/s	0	0	0	0	0,01	0,00	0	0	0	0,02	0,04	0,08	0,02
	W, m3 106	0,04	0,14	0,04	0,08	0,03	0,01	0	0,01	0	0,04	0,10	0,22	0,71
	%	5	20,37	4,95	11,31	3,88	1,65	0,49	1,10	0,59	6,02	13,99	30,66	100

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-21: Ρ. ΑΡΠΑΔΕΡΕ ΜΕΤΑ ΤΟ ΓΙΟΥΡΕΝ ΝΤΕΡΕ, $K_P = 0,17862$

Έτος	Μήνες	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Μέσος όρος
Μέσος όρος 50 %	Q, m3/s	2,29	1,48	4,22	2,04	0,39	0,14	0,10	0,11	0,05	0,43	0,34	0,76	1,03
	W, m3 106	6,12	3,57	11,29	5,28	1,06	0,36	0,27	0,30	0,13	1,15	0,89	2,04	32,46
	%	18,86	10,99	34,78	16,26	3,26	1,11	0,84	0,91	0,40	3,54	2,75	6,29	100,00
Ξηρή χρονιά. 75	Q, m3/s	0,31	2,09	0	0,47	0,59	0,16	0,10	0	0,03	2,61	0,32	0,18	0,62
	W, m3 106	0,83	5,24	1,66	1,21	1,59	0,41	0,27	0,10	0,09	6,98	0,82	0,47	19,67
	%	4,21	26,62	8,42	6,14	8,10	2,10	1,36	0,51	0,45	35,52	4,19	2,38	100
Πολύ ξηρή χρονιά. 90 %	Q, m3/s	0,13	1,33	1,67	0	0,91	0,16	0,04	0,03	0,05	0,06	0,40	1,33	0,61
	W, m3 106	0,34	3,21	4,48	1,70	2,45	0,42	0,11	0,08	0,14	0,15	1,04	3,55	17,68
	%	1,95	18,16	25,33	9,61	13,86	2,38	0,65	0,43	0,79	0,87	5,89	20,08	100
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	Q, m3/s	0,31	1,35	0	0	0	0,11	0,03	0,07	0,04	0,37	0,89	1,89	0,45
	W, m3 106	0,83	3,37	0,82	1,87	0	0,27	0,08	0	0,10	1,00	2,31	5,07	16,54
	%	5	20,37	4,95	11,31	3,88	1,65	0,49	1,10	0,59	6,02	13,99	30,66	100,00

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-22: Ρ. ΑΡΠΑΔΕΡΕ ΠΡΙΝ ΤΗΝ Ρ. ΜΠΑΛΑ ΡΕΚΑ, $K_P = 0,18802$

Έτος	Μήνες	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Μέσος όρος
------	-------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	---------------

Μέσος όρος 50 %	Q, m3/s	2,41	1,55	4,44	2,14	0,42	0,15	0,11	0,12	0,05	0,45	0,36	0,80	1,08
	$W, m^3 \cdot 10^6$	6,45	3,76	11,88	5,56	1,11	0,38	0,29	0,31	0,14	1,21	0,94	2,15	34,17
	%	18,86	10,99	34,78	16,26	3,26	1,11	0,84	0,91	0,40	3,54	2,75	6,29	100,00
Ξηρή χρονιά. 75	Q, m3/s	0,33	2,20	0	0,49	0,63	0,17	0,11	0,04	0,04	2,75	0,33	0,18	0,65
	$W, m^3 \cdot 10^6$	0,87	5,51	1,74	1,27	1,68	0,43	0,28	0,11	0,09	7,35	0,87	0,49	20,70
	%	4,21	26,62	8,42	6,14	8,10	2,10	1,36	0,51	0,45	35,52	4,19	2,38	100,00
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	Q, m3/s	0,14	1,40	1,76	0,69	0,96	0,17	0,05	0,03	0,06	0,06	0,42	1,40	0,64
	$W, m^3 \cdot 10^6$	0,36	3,38	4,71	1,79	2,58	0,44	0,12	0,08	0,15	0,16	1,10	3,74	18,61
	%	1,95	18,16	25,33	9,61	13,86	2,38	0,65	0,43	0,79	0,87	5,89	20,08	100,00
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	Q, m3/s	0,33	1,42	0	0	0	0,11	0,03	0,07	0,04	0,39	0,94	1,99	0,48
	$W, m^3 \cdot 10^6$	0,87	3,55	0,86	1,97	0	0,29	0,09	0,19	0,10	1,05	2,44	5,34	17,41
	%	5	20,37	4,95	11,31	3,88	1,65	0,49	1,10	0,59	6,02	13,99	30,66	100

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-23: Ρ. ΑΡΠΑΔΕΡΕ ΠΡΙΝ ΤΗΝ Ρ. ΜΠΙΑΛΑ ΡΕΚΑ, ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΥΡΕΝ ΝΤΕΡΕ, $K_P = 0,18056$

Έτος	Μήνες	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Μέσος όρος
Μέσος όρος 50 %	Q, m3/s	2,31	1,49	4,26	2,06	0,40	0,14	0,10	0,11	0,05	0,43	0,35	0,77	1,04
	$W, m^3 \cdot 10^6$	6,19	3,61	11,41	5,34	1,07	0,37	0,28	0	0,13	1,16	0,90	2,07	32,82
	%	18,86	10,99	34,78	16,26	3,26	1,11	0,84	0,91	0	3,54	2,75	6,29	100,00
Ξηρή χρονιά. 75	Q, m3/s	0,31	2,1	0	0,47	0,60	0,16	0,10	0	0,03	2,64	0,32	0,18	0,63
	$W, m^3 \cdot 10^6$	0,84	5,29	1,67	1,22	1,61	0,42	0,27	0,10	0,09	7,06	0,83	0,47	19,88
	%	4,21	26,62	8,42	6,14	8,10	2,10	1,36	0,51	0,45	35,52	4,19	2,38	100,00
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	Q, m3/s	0,13	1,34	1,69	0	0,92	0,16	0,04	0,03	0,05	0,06	0,41	1,34	0,62
	$W, m^3 \cdot 10^6$	0	3,25	4,53	1,72	2,48	0,43	0,12	0,08	0,14	0,15	1,05	3,59	17,87
	%	1,95	18,16	25,33	9,61	13,86	2,38	0,65	0,43	0,79	0,87	5,89	20,08	100,00
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	Q, m3/s	0,31	1,36	0,31	0,73	0	0,11	0,03	0,07	0,04	0,38	0,90	1,91	0,46
	$W, m^3 \cdot 10^6$	0,84	3,41	0,83	1,89	0	0,28	0,08	0	0,10	1,01	2,34	5,13	16,72
	%	5	20,37	4,95	11,31	3,88	1,65	0,49	1,10	0,59	6,02	13,99	30,66	100

8.7 Ελάχιστες ποσότητες νερού στα εξεταζόμενα ποτάμια.

8.7.1 Θεωρητικό οικολογικό ελάχιστο

Για τον προσδιορισμό των ελάχιστων ποσοτήτων νερού χρησιμοποιήθηκε η «Οδηγία για τον προσδιορισμό της ελάχιστης επιτρεπόμενης απορροής στους ποταμούς» του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Διαχείρισης και Υδάτων.

Σύμφωνα με αυτές, για τη διατήρηση των ποταμίων οικοσυστημάτων συνιστάται να εξασφαλίζεται στους ποταμούς απορροή ίση με το 10 % της μέσης πολυετούς ποσότητας νερού, αλλά όχι μικρότερη από τη μέση μηνιαία ποσότητα νερού με 95 % βεβαιότητα για το αντίστοιχο σημείο σε κανονικές συνθήκες.

Η ελάχιστη μέση μηνιαία ποσότητα νερού με αξιοπιστία 95% καθορίζεται μέσω ανάλυσης όλων των διαθέσιμων δεδομένων για τη μέση μηνιαία ποσότητα νερού στο σημείο αναλογικό ΧΜΣ 62800 του ποταμού Μπιάλα Ρίκα κοντά στο χωριό Ντολνο Λούκοβο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-24: ΜΕΣΟΣ ΜΗΝΙΑΙΟΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΕ Μ³/Σ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΜΠΑΛΑ ΡΕΚΑ ΚΟΝΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΙΟ ΝΤΟΛΝΟ ΛΟΥΚΟΒΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 1963-1983

Έτος	I	II	III	IV	V	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1963	18.600	98.900	19.000	12.000	5.480	7.200	0,870	0,230	0,260	0,780	1,270	8,030
1964	2,390	7.250	8.310	2.910	3.090	1.080	0,310	0,110	1.760	1,350	1,270	8,150
1965	9.760	32.200	17.700	8.130	11.900	0,860	0,310	0,230	0,130	0,180	1,030	8,640
1966	20,300	5.970	14.600	10.100	5.430	2.630	0,610	0,340	0,290	2,210	23,800	58,900
1967	22.100	8.970	11.200	6.300	1.570	0,950	0,480	0,480	0,220	0,290	0,380	2,010
1968	13,700	10,900	5.220	1.420	0,570	0,320	0,061	0,059	0,130	0,074	3,640	3,880
1969	19.500	41.800	18.600	7.700	2.410	0,380	0,180	0,110	0,240	0,110	0,190	14,300
1970	12,800	8,260	23.600	11.400	2.210	0,780	0,570	0,620	0,280	2,400	1,930	4,270
1971	16.200	9.070	22.400	8.220	2.770	2.610	1.390	0,250	0,500	0,420	2,500	3,610
1972	1,730	11.700	3.460	2.610	3.330	0,890	0,560	0,210	0,190	14,600	1,780	0,980
1973	11.600	21.100	21.200	12.000	2.590	1.020	0,320	0,170	0,160	0,280	0,320	1,490
1974	0,720	7,430	9,360	3,670	5,120	0,910	0,240	0,160	0,300	0,320	2,250	7,420
1975	7,080	4,080	5.400	4.840	14.900	5.460	0,850	1.340	0,340	1.000	1,730	4,360
1976	1.730	7.530	1.710	4.040	1.340	0,590	0,170	0,380	0,210	2,080	5,000	10,600
1977	11.100	26.700	7.440	2.160	0,990	1,200	0,270	0,068	0,280	0,210	0,460	3,640
1978	2,574	8,890	9.588	16.414	2.353	1.608	0,181	0,136	0,976	0,585	3,513	8,107
1979	23,103	26.094	3.977	3.108	4.742	1.503	0,458	0,261	0,240	0,679	9,326	6,036
1980	21,716	6.509	7.736	9.096	8.610	6.160	0,472	0,188	0,130	0,141	14,060	8,508
1981	16,463	36.650	15.152	2.301	1.809	0,248	0,155	0,056	0,053	0,142	1,629	4,518
1982	1,895	6,782	12.112	13.453	3.501	2.984	0,799	0,093	0,059	0,144	0,316	8,786
1983	2,933	17,205	3,627	2.412	0,493	4,933	0,733	0,136	0,242	0,120	0,323	5,883

Από την ανάλυση των δεδομένων στον Πίνακα 8-24 προσδιορίστηκε ότι η μέση μηνιαία ποσότητα νερού με βεβαιότητα 95 % είναι ίση με 120 l/s. Μέσω του συντελεστή μείωσης K_p για τον ποταμό Μπαλά Ρέκα έως το αντίστοιχο σημείο έχουν προσδιοριστεί τα οικολογικά ελάχιστα, σύμφωνα με τη μέση ετήσια παροχή στο ανάλογο σημείο. Αυτά συγκρίνονται με το όριο του 10 % της θεωρητικής μέσης απορροής στο σημείο και από τις δύο τιμές επιλέγεται το οικολογικό ελάχιστο που πρέπει να τηρείται. Τα αποτελέσματα του υπολογισμού φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα

Εάν κατασκευαστούν εγκαταστάσεις για τη ρύθμιση της απορροής, τα οικολογικά ελάχιστα στα υπό εξέταση σημεία του ποταμού Μπαλά Ρέκα, του ποταμού Αρπαδέρε και του ποταμού Γιούρεν Ντερέ θα πρέπει να είναι ίσα με το οικολογικό ελάχιστο του πίνακα 34.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-25: ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΣΤΑ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ

Αρ	Τμήμα	95 % στον ανάλογο ποταμό	K_p	Q 95% . K_p	10% Q_{cp}	Οικολογικό ελάχιστο
		m3/s		m3/s	m3/s	m3/s
1	ρ. Λευκός ποταμός πριν από τον ποταμό Αρπαδέρε	0	0,5374	0	0	0
2	ρ. Λευκός ποταμός μετά τον ποταμό Αρπαδέρε	0	0,7256	0	0	0
3	ρ. Λευκός ποταμός μετά τον ποταμό Αρπαδέρε, χωρίς τον ποταμό Γιούρεν	0	0,7181	0	0	0
4	ρ. Αρπαδέρε πριν από τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ	0	0,1711	0	0	0
5	ρ. Γιούρεν Ντερέ	0	0,0077	0	0	0
6	ρ. Αρπαδέρε μετά τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ	0	0,1786	0,0214	0	0
7	ρ. Αρπαδέρε πριν οτ ρ. Бяла река	0	0,1880	0	0	0
8	ρ. Αρπαδέρε πριν οτ река Бяла река без река Юрен	0,12	0,1806	0	0	0,1037

8.7.2 Πραγματικές ελάχιστες ποσότητες νερού

Τα στοιχεία ανά έτος για την περίοδο 1963-1983, για την ελάχιστη μηνιαία και ετήσια ποσότητα νερού στο ΧΜΣ 62800 του ποταμού Μπιάλα Ρίκα, κοντά στο χωριό Ντολνό Λούκοβο, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-26: ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΝΕΡΟΥ ΑΝΑ ΈΤΟΣ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΜΠΙΑΛΑ ΡΙΚΑ ΚΟΝΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΙΟ ΝΤΟΛΝΟ ΛΟΥΚΟΒΟ ΣΤΟ ΧΜΣ 62800

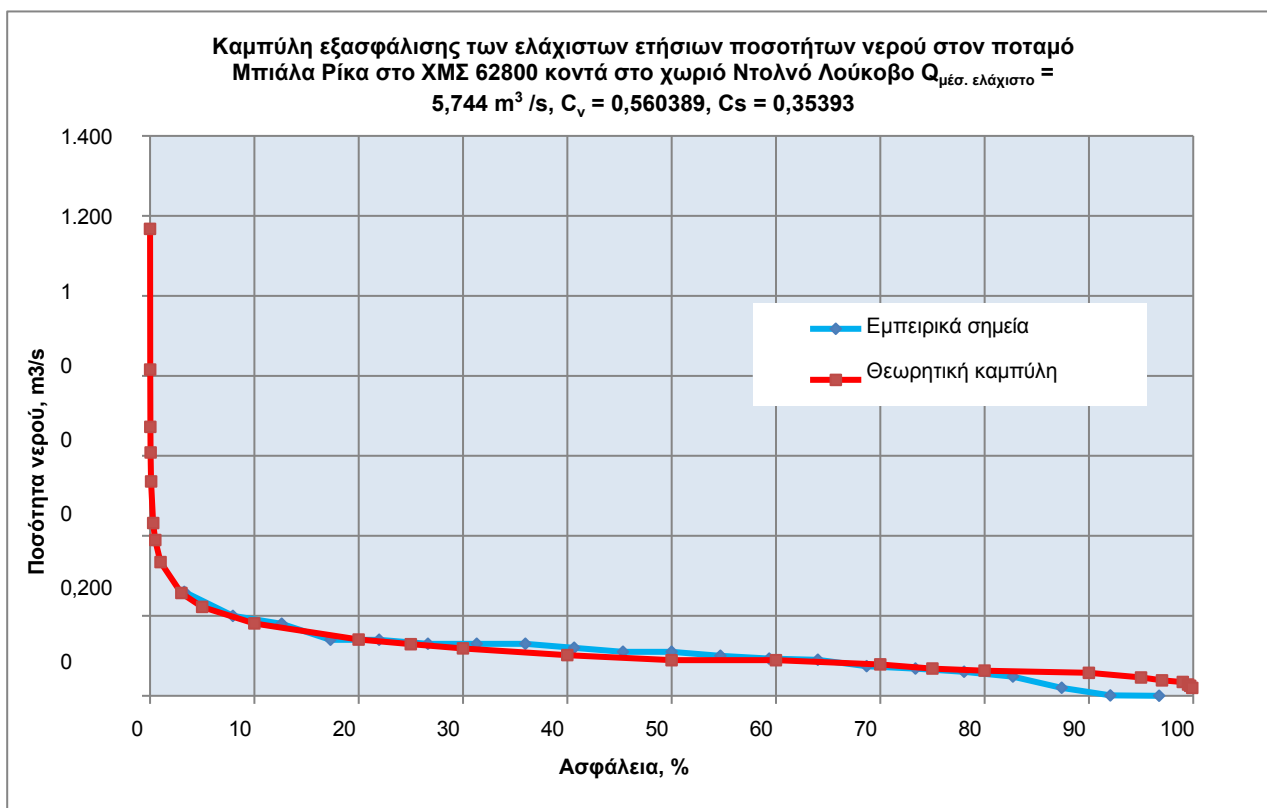
Α	Χρονολογική σειρά		Φθίνουσα σειρά		Ασφάλεια P, %
	έτος	Q μέσος όρος, m ³ /s	έτος	Q μέσος όρος, m ³ /s	
1	1963	0,180	1970	0,260	3,271
2	1964	0,074	1979	0,200	7,944
3	1965	0,130	1963	0,180	12,617
4	1966	0,060	1971	0,140	17,290
5	1967	0,130	1974	0,140	21,963
6	1968	0	1965	0,130	26,636
7	1969	0,090	1967	0,130	31,308
8	1970	0,260	1973	0,130	35,981
9	1971	0,140	1983	0,120	40,654
10	1972	0,020	1978	0,110	45,327
11	1973	0,130	1980	0,110	50,000
12	1974	0,140	1975	0,100	54,673
13	1975	0,100	1976	0,093	59,346
14	1976	0,093	1969	0,090	64,019
15	1977	0,068	1964	0,074	68,692
16	1978	0,110	1977	0,068	73,364
17	1979	0,200	1966	0,060	78,037
18	1980	0,110	1981	0,048	82,710
19	1981	0,048	1972	0,020	87,383
20	1982	0,001	1982	0,001	92,056
21	1983	0,120	1968	0	96,729
Q _{σπ. min}		0,105		0,105	
C _{v min}		0,60389		0,60389	
C _{s min}		0,35393		0,35393	

Η καμπύλη εξασφάλισης των ελάχιστων ετήσιων ποσοτήτων νερού στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα στο ΧΜΣ 62800 κοντά στο χωριό Ντολνό Λούκοβο παρουσιάζεται στο επόμενο διάγραμμα.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της ελάχιστης παροχής είναι: μέση ετήσια ελάχιστη ποσότητα νερού στον ποταμό $Q_{\text{μέσ. min}} = 0,105$ m³/s, συντελεστής διακύμανσης της ελάχιστης ετήσιας απορροής $C_{v\text{min}} = 0,60389$ και συντελεστής ασυμμετρίας της ελάχιστης ετήσιας απορροής $C_{s\text{min}} = 0,35393$.

Από την ανάλυση των δεδομένων στον πίνακα και την καμπύλη εξασφάλισης των ελάχιστων ετήσιων ποσοτήτων νερού, είναι προφανές ότι υπάρχει κάποια απόκλιση για τις πολύ ξηρές περιόδους. Πρακτικά, η ελάχιστη ροή του ποταμού το 1968 είναι μηδενική. Ωστόσο, σύμφωνα με τα στοιχεία για τους καταναλωτές νερού, ακριβώς εκείνη τη χρονιά άρχισε να λειτουργεί αντλιοστάσιο για άρδευση με παροχή 50 l/s. Δεδομένου ότι κατά την περίοδο αυτή δεν υπήρχαν απαιτήσεις για τη διατήρηση ενός οικολογικού ελάχιστου στο ποτάμι, πιθανότατα χρησιμοποιήθηκαν όλα τα διαθέσιμα ύδατα και αυτό είναι το αίτιο

την εμφάνιση περιόδων με μηδενική απορροή στον ποταμό, καθώς και άλλων με απορροή από 1 έως 20 l/s – (1972, 1981 και 1982).



ΣΧΗΜΑ 8-8 ΚΑΜΠΥΛΗ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΜΠΙΑΛΑ ΡΙΚΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΧΜΣ 62800 ΚΟΝΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΙΟ ΝΤΟΛΝΟ ΛΟΥΚΟΒΟ

Χρησιμοποιώντας τα μηνιαία και ετήσια δεδομένα του ΧΜΣ 62800, ως χαρακτηριστικές χρονιές για τις ελάχιστες ποσότητες νερού στον ποταμό ορίστηκαν: «μέτρια» με εξασφάλιση 50% – 1980, «ξηρή» με εξασφάλιση 75% – 1977, «πολύ ξηρή» με βεβαιότητα 90% – 1972 και «εξαιρετικά ξηρή» με πιθανότητα 95% – 1968.

Η κατανομή ανά μήνα της ελάχιστης απορροής στο σημείο μέτρησης 62800 σε αυτά τα χαρακτηριστικά έτη παρουσιάζεται στον Πίνακα 8-27.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-27: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΕ m^3/s ΑΝΑ ΜΗΝΑ ΓΙΑ ΤΕΣΣΕΡΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΈΤΗ ΑΠΟ ΎΠΟΘΕΣΗ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΜΠΙΑΛΑ ΡΙΚΑ, ΣΤΟ ΧΜΣ 62800 ΚΟΝΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΙΟ Δ. ΛΟΥΚΟΒΟ

Χαρακτηριστική χρονιά	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ελάχιστος
Μέσος όρος 50 %	2.847	1.951	2.100	3.271	2.455	0,524	0,123	0,110	0,118	0,118	0,160	1,253	0,110
Ξηρή χρονιά 75 %	1,400	3,940	3,130	1,310	0,280	0,068	0,068	0,068	0,068	0,140	0,140	0,690	0,068
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	0,930	1,520	1,520	1,030	0,850	0,160	0,032	0,020	0,032	0,460	0,460	0,230	0,020
Εξαιρετικά ξηρή χρονιά 95 %	2,900	3,540	2,470	0,730	0,280	0,120	0,032	0	0,035	0,050	0,075	0,240	0,000

Με τους συντελεστές που υπολογίστηκαν για τις αντίστοιχες κοίτες, προέκυψαν οι ακόλουθες κατανομές της ελάχιστης ετήσιας απορροής – Πίνακας 8-28.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8-28: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΣΕ m^3/s ΑΝΑ ΜΗΝΑ

Έτος	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	έτος
Ποταμός Μπιάλα πριν την εκβολή του ποταμού Αρπαδέρ, $\kappa_p = 0,53743$													
Μέση τιμή 50 %	1,530	1	1	1	1.319	0,282	0,066	0,059	0,063	0,063	0,086	0,673	0,059

Ξηρή χρονιά 75 %	0,752	2,117	1,682	0,704	0	0,037	0,037	0,037	0,037	0,075	0,075	0,371	0,037
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	0	0	0	0,554	0	0,086	0,017	0,011	0,017	0,247	0,247	0,124	0,011
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	1.559	1.903	1.327	0,392	0	0,064	0,017	0,000	0,019	0,027	0,040	0,129	0
Ποταμός Μπιάλα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρ, $\kappa_p = 0,72563$													
Μέσος όρος 50 %	2	1,416	1,524	2,374	1,781	0,380	0,089	0,080	0,086	0,086	0,116	0,909	0,080
Ξηρή χρονιά 75 %	1,016	2,859	2,271	0,951	0,203	0,049	0,049	0,049	0,049	0,102	0,102	0,501	0,049
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	0	1	1,103	0,747	0	0,116	0,023	0,015	0,023	0,334	0,334	0,167	0,015
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	2,104	2,569	1,792	0,530	0	0,087	0,023	0,000	0,025	0,036	0,054	0,174	0
Ο ποταμός Μπιάλα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρ, χωρίς τον ποταμό Γιουρεντέρε, $\kappa_p = 0,71805$													
Μέσος όρος 50 %	2,044	1,401	1,508	2,349	1,763	0,376	0,088	0,079	0,085	0,085	0,115	0,900	0,079
Ξηρή ύλη 75 %	1,005	2,829	2,248	0,941	0,201	0,049	0,049	0,049	0,049	0,101	0,101	0,495	0,049
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	0	1,091	1,091	0,740	0,610	0,115	0,023	0,014	0,023	0,330	0,330	0,165	0,014
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	2,082	2,542	1,774	0,524	0	0,086	0,023	0,000	0,025	0,036	0,054	0,172	0
Ο ποταμός Αρπαδέρ πριν την εκβολή του στον ποταμό Γιουρέν Ντερέ, $\kappa_p = 0,17114$													
Μέσος όρος 50 %	0,487	0,334	0,359	0,560	0,420	0,090	0,021	0,019	0,020	0,020	0,027	0,214	0,019
Ξηρή ύλη 75 %	0	0	0,536	0,224	0	0,012	0,012	0,012	0,012	0,024	0,024	0,118	0,012
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	0	0	0,260	0,176	0	0,027	0,005	0,003	0,005	0,079	0,079	0,039	0,003
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	0	0	0	0	0	0,021	0,005	0	0,006	0,009	0,013	0,041	0
Ποταμός Γιουρέν Ντερέ, $\kappa_p = 0,00766$													
Μέσος όρος 50 %	0	0	0,016	0	0	0,004	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,010	0,001
Ξηρή χρονιά 75 %	0	0	0,024	0,010	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,005	0,001
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	0,007	0	0	0,008	0	0,001	0,000	0	0,000	0,004	0,004	0,002	0,000
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	0	0,027	0	0,006	0	0,001	0	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0
Ο ποταμός Αρπαδέρ μετά τη συμβολή του με τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ, $\kappa_p = 0,17862$													
Μέσος όρος 50 %	0	0	0	0	0	0,094	0,022	0,020	0,021	0,021	0,029	0,224	0,020
Ξηρή ύλη 75 %	0	0,704	0,559	0,234	0	0,012	0,012	0,012	0,012	0,025	0,025	0,123	0,012
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	0	0	0	0	0	0,029	0,006	0,004	0,006	0,082	0,082	0,041	0,004
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	0	0	0	0	0	0,021	0,006	0	0,006	0,009	0,013	0,043	0
Ποταμός Αρπαδέρ, πριν την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα, $\kappa_p = 0,18802$													
Μέσος όρος 50 %	0	0	0	0	0	0,099	0,023	0,021	0,022	0,022	0,030	0,236	0,021
Ξηρή χρονιά 75 %	0,263	0	0,589	0,246	0	0,013	0,013	0,013	0,013	0,026	0,026	0,130	0,013
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	0	0	0	0,194	0	0,030	0,006	0,004	0,006	0,086	0,086	0,043	0,004
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	0	0	0	0	0	0,023	0,006	0	0,007	0,009	0,014	0,045	0
Ο ποταμός Αρπαδέρ πριν την εκβολή του στον ποταμό Μπιάλα, χωρίς τον ποταμό Γιουρεντέρε, $\kappa_p = 0,18056$													
Μέσος όρος 50 %	0	0	0	0	0,443	0,095	0,022	0,020	0,021	0,021	0,029	0,226	0,020
Ξηρή χρονιά 75 %	0,253	0	0,565	0,237	0	0,012	0	0,012	0,012	0,025	0,025	0,125	0,012
Πολύ ξηρή χρονιά 90 %	0	0	0,274	0,186	0	0,029	0,006	0,004	0,006	0,083	0,083	0,042	0,004
Εξαιρουμένη ξηρή χρονιά 95 %	0	0	0	0	0	0,022	0,006	0	0,006	0,009	0,014	0,043	0

9 Νανοσενικός καθεστώς του ποταμού Γιουρέν Ντερέ

Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν δεδομένα για την παρατήρηση του καθεστώτος των ιζημάτων του ποταμού Μπιάλα, ως αναλογία για τον προσδιορισμό των ιζημάτων στον ποταμό Γιουρέν Ντερέ χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων που πραγματοποιήθηκαν στον γειτονικό ποταμό Κρουμβίτσα στο ΧΜΣ 61550, κοντά στο χωριό Γκόρνα Κούλα. Σε αυτό το σημείο έχουν καταγραφεί και παρατηρήσεις για τα πλωτά ιζήματα και τη θολότητα του ποταμού κατά την περίοδο 1958-1983. Τα δεδομένα από αυτές τις παρατηρήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό της ποσότητας των ιζημάτων που αποτίθενται στους γειτονικούς ποταμούς της περιοχής που έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά. Στον πίνακα 8-29 παρουσιάζονται οι ετήσιες ποσότητες ιζημάτων για την περίοδο από το 1960 έως το 1983.

πίνακα υπολογίζονται η ετήσια ποσότητα ιζημάτων που διέρχονται από το φράγμα του ΧΜΣ, καθώς και ο συντελεστής της ιζηματολογικής απορροής. Προσδιορίζονται επίσης οι μέσες τιμές για την περίοδο.

Λόγω των παρόμοιων τιμών της μέσης κλίσης του ποταμού Κρουμοβίτσα στο ΧΜΣ 61550, η οποία είναι ίση με 19,641 ‰, και της μέσης κλίσης του ποταμού Γιουρέν Ντερέ, μπορεί να θεωρηθεί ότι ο μέσος συντελεστής ιζημάτων που έχει υπολογιστεί για τον ποταμό Κρουμοβίτσα θα είναι έγκυρος για το τμήμα του ποταμού Γιουρέν Ντερέ μέχρι τη συμβολή του με τον ποταμό Αρπαδέρε. Με αυτή την παραδοχή, για τα χαρακτηριστικά της ροής των ιζημάτων προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές που φαίνονται στον Πίνακα 8-30. Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν στοιχεία για τα ιζήματα του πυθμένα, τα οποία κινούνται κυρίως κατά τη διάρκεια «υψηλών» κυμάτων, θεωρείται ότι ο όγκος τους είναι 25% του όγκου των πλωτών ιζημάτων, ποσοστό που λαμβάνεται υπόψη κατά την κατασκευή φραγμάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9-1: ΝΑΝΟΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΚΡΟΥΜΟΒΙΤΣΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΓΚΟΡΝΑ ΚΟΥΛΑ

Έτος	Μέσος όρος μηνιαίων ποσοτήτων ιζημάτων, kg/s												Μέση ετήσια ποσότητα	Απορριπτόμενη ροή	Μέσος ετήσιος αριθμός	Μέση ετήσια θολότητα
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	kg/s	10 ³ t/έτος	t/km ² /έτος	g/m ³
1958	3.940	39.300	2.140	4.410	1.270	1.180	0,006	0,004	0,004	0,070	0,350	4,040	4,730	149,000	300	567.000
1959	134.000	0	0,054	0,120	5.400	13.400	1,560	0,003	0,002	0,004	19.500	14,200	15,700	495.000	994.000	3811
1960	170.000	1.030	0	0	0	64.800	0,093	0	0,002	0,001	8,310	12,900	21,500	679,882	1366,322	2240
1961	0,640	4.570	0,051	3,000	9,970	0,130	0,011	0,003	0,004	0,005	0,020	6,180	2,050	64,649	129,921	340.000
1962	0,060	5.950	60.500	1.320	0,410	0,004	3,330	0,120	0,130	112,000	11	24.300	18.30	577.109	1159.785	1512
1965	3.880	9.250	2.380	0,510	9,640	0,800	5,000	0,000	0,000	0,007	0,150	41.700	6,100	192,370	386,595	656.000
1966	27.200	0	15.700	2.360	7.880	6.110	0,520	3.260	4.170	12.100	92,800	56.300	19.100	602.338	1210,486	1540.000
1968	22.000	21.600	0,086	0,028	0	0,004	0,003	0,540	0,089	0,013	7,490	3,020	4,570	144,514	290.423	738.000
1969	13.800	4.940	9.770	3.270	0,006	0,038	0,350	0,130	3,640	0,230	5,240	143,000	15.400	485.654	975.994	1020.000
1970	14.700	7.170	14.600	6.790	9.400	0,023	4,310	0,009	0,006	60,600	2,060	56,400	14,700	463.579	931.630	1455
1971	10.600	8.460	24.800	0,650	4.270	3.830	0,510	0,180	2,270	2.800	17,100	0,420	6,320	199.308	400.538	585.000
1972	0,840	20.000	1.020	2.750	15.200	1.850	1.370	12.600	0,490	28.600	0,087	0,027	7.070	223,570	449,297	1172,000
1973	4.100	65.500	24.400	3.870	0,470	0,990	0,580	0,002	0,130	7,760	0,079	15,300	10,300	324,821	652,775	1373
1974	0	9.900	3.340	0,750	1,200	0,180	2,670	0,010	1,700	4,210	18,100	40,700	6.900	217.598	437,296	1423
1975	1.280	0	3.020	1.410	4,250	0,590	11.900	13.600	0,014	7,040	0,130	5,810	4,120	129,928	261,110	690.000
1976	1.060	4.750	0,067	0,470	0,210	2,200	0,240	6,790	0,045	7,670	6,480	17,800	3.980	125.857	252,928	740.000
1977	15.300	71.300	0,430	0	0,830	0,890	0,290	0,003	2,740	0,460	0,510	0,890	7,830	246,927	496,236	1179,000
1978	1.300	11.400	2.120	7.620	1.600	2.300	0,055	0,002	7,580	0,096	2,550	2,890	3,290	103.753	208.508	462.000
1979	40.300	35.500	0,210	0,690	17.400	2.350	0,470	0,220	0,170	1.380	11,000	7,370	9,760	307.791	618.552	850.000
1980	16.300	0	0,610	1.820	1,710	7,730	0,260	0,010	0,003	2,240	17,900	16,800	5,520	174.556	350,795	495.000
1981	22.500	14.600	16.200	0	2.340	0,540	0,140	0,077	0,790	1,050	1,120	11,500	5,880	185.432	372,652	576.000
1982	1.790	3.140	1.140	2.010	0,083	0,140	0,580	0,100	0,022	0,038	18,100	54,500	6.800	214,445	430,958	980.000
1983	0,190	28.000	3.660	0,260	0,240	30.300	2.950	0,140	0,150	0,077	0,400	4,490	5,900	186,062	373,920	904.000
Μέγιστο	170.000	71.300	60.500	7.620	17.400	64.800	11.900	13.600	7.580	112.000	92.800	143.000	21.500			
Μέσος όρος	17.518	15.638	8.777	1.926	4.154	5.990	1.697	1.800	1.150	11.827	10.506	24.871	8.828	278.403	559.491	996.667
Ελάχιστο	0,042	0,330	0,051	0,028	0,006	0,004	0,003	0	0,000	0,001	0,020	0,027	2,050			

Πίνακας 9-2: Χαρακτηριστικά της απορροής του ποταμού Γιούρεντερε πριν από την εκβολή του στον ποταμό Αρπα Ντερέ

A	Χαρακτηριστικά	Μέτρηση	Τιμή
1	Έκταση λεκάνης απορροής	km	3,5
2	Μονάδα ιζήματος πλωτών ιζημάτων	t/km2/έτος	559,41
3	Ετήσια ποσότητα πλωτών ιζημάτων	t/έτος	1957,935
4	Μορφολογικός συντελεστής – ιζήματα πυθμένα 25 % των πλωτών ιζημάτων	t/km2/έτος	139.853
5	Ετήσια ποσότητα ιζημάτων	t/έτος	489.484
6	Όγκος βάρους των ιζημάτων	t/m3	1,5
7	Όγκος των ετήσιων ιζημάτων	m3/έτος	326,322

10 Συμπεράσματα

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, τα υδρογραφικά χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής, η μέση ετήσια απορροή, οι ελάχιστες ποσότητες νερού και οι μέγιστες διαστασιολογικές ποσότητες νερού στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα, στον ποταμό Αρπά Ντερέ και στον παραπόταμό του Γιούρεν Ντερέ έχουν ως εξής:

10.1 Ο ποταμός Μπιάλα πριν την εκβολή του ποταμού Αρπα Ντερέ

10.1.1 Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά

- Συνολική έκταση λεκάνης απορροής – 208,56 km² ;
- Μέση υψομετρική θέση της λεκάνης απορροής – 499,52 m

10.1.2 Μέση ετήσια απορροή

- Μονάδα απορροής – 14,803 l/s/km² ;
- Ρυθμός εκροής – 3,087 m³ /s;
- Ετήσιος εκροή – 97,364 εκατ. m³ ;

10.1.3 Ελάχιστες ποσότητες νερού

- Οικολογικό ελάχιστο – 0,309 m³ /s;
- Πραγματική ελάχιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 90% κατά αναλογία από το σταθμό ΧΜΣ62800 στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα κοντά στο χωριό Ντ. Λούκοβο – 0,011 m³ /s;

10.1.4 Μέγιστες διαστασιολογικές ποσότητες νερού

- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 0,1%, $Q_{0,1\%} = 1309,139 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 1%, $Q_{1\%} = 804,764 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 5%, $Q_{5\%} = 537,543 \text{ m}^3 /s$;

10.2 Ποταμός Μπιάλα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρε

10.2.1 Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά

- Συνολική έκταση λεκάνης απορροής – 281,85 km²
- Μέση υψομετρική θέση της λεκάνης απορροής – 498,51 m;

10.2.2 Μέση ετήσια απορροή

- Μονάδα απορροής – 14,787 l/s/km² ;
- Ποσοστό απορροής – 4,168 m³ /s;
- Ετήσια απορροή – 131,432 εκατ. m³ ;

10.2.3 Ελάχιστες ποσότητες νερού

- Οικολογικό ελάχιστο – 0,417 m³ /s;
- Πραγματική ελάχιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 90% κατά αναλογία από το σταθμό ΧΜΣ62800 στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα κοντά στο χωριό Δ. Λούκοβο – 0,015 m³ /s;

10.2.4 Μέγιστες διαστασιολογικές ποσότητες νερού

- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 0,1%, $Q_{0,1\%} = 1648,653 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 1%, $Q_{1\%} = 1017,234 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 5%, $Q_{5\%} = 681,347 \text{ m}^3 /s$;

10.3 Ποταμός Μπιάλα μετά τη συμβολή του ποταμού Αρπαδέρε, χωρίς τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ**10.3.1 Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά**

- Συνολική έκταση λεκάνης απορροής – 278,35 km² ;
- Μέση υψόμετρο της λεκάνης απορροής – 500,40 m;

10.3.2 Μέση ετήσια απορροή

- Μονάδα απορροής – 14,818 l/s/km² ;
- Ποσοστό απορροής – 4,125 m³ /s;
- Ετήσια απορροή – 130,071 εκατομμύρια m³ ;

10.3.3 Ελάχιστες ποσότητες νερού

- Οικολογικό ελάχιστο – 0,417 m³ /s;
- Πραγματική ελάχιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 90% κατά αναλογία από το σταθμό ΧΜΣ62800 στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα κοντά στο χωριό Ντ. Λούκοβο – 0,014 m³ /s;

10.3.4 Μέγιστες διαστασιολογικές ποσότητες νερού

- Μέγιστη ποσότητα νερού με βεβαιότητα 0,1%, $Q_{0,1\%} = 1632,955 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 0,1%, $Q_{0,1\%} = 1007,393 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 0,1%, $Q_{0,1\%} = 674,636 \text{ m}^3 /s$;

10.4 Ποταμός Αρπαδέρ πριν την ένωση με τον ποταμό Γιουρέν Ντερέ**10.4.1 Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά**

- Συνολική έκταση λεκάνης απορροής – 65,08 km² ;
- Μέση υψομετρική θέση της λεκάνης απορροής – 517,90 m;

10.4.2 Μέση ετήσια απορροή

- Μονάδα απορροής – 15,106 l/s/km² ;
- Ποσοστό απορροής – 0,983 m³ /s;
- Ετήσια απορροή – 31,002 εκατ. m³ ;

10.4.3 Ελάχιστες ποσότητες νερού

- Οικολογικό ελάχιστο – 0,098 m³ /s;
- Πραγματική ελάχιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 90% κατά αναλογία από το σταθμό ΧΜΣ62800 στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα κοντά στο χωριό Δ. Λούκοβο – 0,003 m³ /s;

10.4.4 Μέγιστες διαστασιολογικές ποσότητες νερού

- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 0,1%, $Q_{0,1\%} = 536,670 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 1%, $Q_{1\%} = 325,214 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 5%, $Q_{5\%} = 214,912 \text{ m}^3 /s$;

10.5 Ρ. Γιουρέν Ντερέ**10.5.1 Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά**

- Συνολική έκταση λεκάνης απορροής – 3,50 km² ;
- Μέση υψόμετρο της λεκάνης απορροής – 347,98 m;

10.5.2 Μέση ετήσια απορροή

- Μονάδα απορροής – 12,530 l/s/km² ;
- Ποσοστό απορροής – 0,044 m³ /s;
- Ετήσια απορροή – 1,383 εκατ. m³ ;

10.5.3 Ελάχιστες ποσότητες νερού

- Ελάχιστο όριο – 0,0044 m³ /s;
- Πραγματική ελάχιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 90% κατ' αναλογία από το σταθμό ΧΜΣ62800 στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα κοντά στο χωριό Ντ. Λούκοβο – 0,0001 m³ /s;

10.5.4 Μέγιστες διαστασιολογικές ποσότητες νερού

- Μέγιστη ποσότητα νερού με βεβαιότητα 0,1%, $Q_{0,1\%} = 57,246 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 1%, $Q_{1\%} = 33,466 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 5%, $Q_{5\%} = 21,528 \text{ m}^3 /s$;

10.5.5 Όγκος των ιζημάτων

- Ετήσια ποσότητα ιζημάτων – 1957,935 t/έτος
- Ετήσια ποσότητα ιζημάτων πυθμένα – 489,484 t/έτος
- Όγκος ετήσιων ιζημάτων πυθμένα – 326.323 m³ /έτος

10.6 Ο ποταμός Αρπαδέρ μετά τη συμβολή του ποταμού Γιουρέν Ντερέ**10.6.1 Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά**

- Συνολική έκταση λεκάνης απορροής – 68,58 km²
- Μέση υψόμετρο της λεκάνης απορροής – 509,23 m;

10.6.2 Μέση ετήσια απορροή

- Μόλυβδος απορροής – 14,962 l/s/km² ;
- Ποσοστό απορροής – 1,026 m³ /s;
- Ετήσια απορροή – 32,357 εκατ. m³ ;

10.6.3 Ελάχιστες ποσότητες νερού

- Οικολογικό ελάχιστο – 0,103 m³ /s;
- Πραγματική ελάχιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 90% κατά αναλογία από το σταθμό ΧΜΣ62800 στον ποταμό Μπίαλα Ρίκα κοντά στο χωριό Δ. Λούκοβο – 0,004 m³ /s;

10.6.4 Μέγιστες διαστασιολογικές ποσότητες νερού

- Μέγιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 0,1%, $Q_{0,1\%} = 558,602 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 1%, $Q_{01\%} = 338,723 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 5%, $Q_{5\%} = 223,946 \text{ m}^3 /s$;

10.7 Ποταμός Αρπαδέρε πριν την εκβολή του στον ποταμό Μπίαλα Ρέκα**10.7.1 Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά**

- Συνολική έκταση λεκάνης απορροής – 73,29 km² ;
- Μέση υψόμετρο της λεκάνης απορροής – 495,64 m;

10.7.2 Μέση ετήσια απορροή

- Μονάδα απορροής – 14,740 l/s/km² ;
- Ρυθμός εκροής – 1.080 m³ /s;
- Ετήσιος εκροή – 34,069 εκατομμύρια m³ ;

10.7.3 Ελάχιστες ποσότητες νερού

- Οικολογικό ελάχιστο – 0,108 m³ /s;
- Πραγματική ελάχιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 90% κατά αναλογία από το σταθμό ΧΜΣ62800 στον ποταμό Μπίαλα Ρίκα κοντά στο χωριό Ντ. Λούκοβο – 0,004 m³ /s;

10.7.4 Μέγιστες διαστασιολογικές ποσότητες νερού

- Μέγιστη ποσότητα νερού με βεβαιότητα 0,1%, $Q_{0,1\%} = 587,781 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 1%, $Q_{1\%} = 356,707 \text{ m}^3 /s$;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 5%, $Q_{5\%} = 235,981 \text{ m}^3 /s$;

10.8 Ρ. Αρπαδερ πριν την εκβολή στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα, χωρίς τον ποταμό Γιούρεν Ντερέ**10.8.1 Οροϋδρογραφικά χαρακτηριστικά**

- Συνολική έκταση λεκάνης απορροής – 69,79 km²
- Μέση υψομετρική θέση της λεκάνης απορροής – 503,05 m

10.8.2 Μέση ετήσια απορροή

- Μονάδα απορροής – 14,861 l/s/km² ;
- Ποσοστό απορροής – 1,037 m³ /s;
- Ετήσια απορροή – 32,707 εκατ. m³ ;

10.8.3 Ελάχιστες ποσότητες νερού

- Οικολογικό ελάχιστο – 0,104 m³ /s;
- Πραγματική ελάχιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 90% κατά αναλογία από το σταθμό ΧΜΣ62800 στον ποταμό Μπιάλα Ρίκα κοντά στο χωριό Δ. Λούκοβο – 0,004 m³ /s;

10.8.4 Μέγιστες διαστασιολογικές ποσότητες νερού

- Μέγιστη ποσότητα νερού με ασφάλεια 0,1%, Q_{0,1%} = 566,165 m³ /s;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 1%, Q_{1%} = 343,383 m³ /s;
- Μέγιστη ποσότητα νερού με αξιοπιστία 5%, Q_{5%} = 227,065 m³ /s;

11 Ανάλυση της δυνατότητας άντλησης νερού από τον ποταμό Αρπαδέρ στο PS για την υδροδότηση του χωριού Ροζίνο

Η πιθανή άντληση νερού στην περιοχή του PS για την υδροδότηση του χωριού Ροζίνο εξαρτάται από την εξασφάλιση της ελάχιστης ποσότητας νερού (οικολογικό ελάχιστο), η οποία για τον ποταμό Αρπαδέρ, πριν από την συμβολή του ποταμού Γιούρεν Ντερέ, είναι 0,104 m³ /s – 10% του μέσου ετήσιου όγκου (κανονική ροή) και την εξασφάλιση της υδροδότησης του χωριού.

Το χωριό Ροζίνο τροφοδοτείται με νερό από την αντλιοστάσιο στο Αρπαδέρ με παροχή αντλιών 10 l/s, οι οποίες λειτουργούν μέχρι να γεμίσει η δεξαμενή πάνω από το χωριό ή μέχρι να εξαντληθεί ο όγκος της λιμνοθάλασσας του ποταμού στο αντλιοστάσιο (το καλοκαίρι κατά την περίοδο ξηρασίας).

Η μέση κατανάλωση νερού του εργοστασίου επίπλευσης στο ορυχείο του Ροζίνο είναι 8 l/s. Η άντληση νερού για το εργοστάσιο προβλέπεται να πραγματοποιείται από αντλιοστάσιο, το οποίο θα αντλεί νερό με τον ακόλουθο ρυθμό: 1 αντλία – 50 l/s, 2 αντλίες 100 l/s και θα ωθεί το νερό προς τις δεξαμενές εξισορρόπησης του χώρου.

Δεδομένου ότι το καλοκαίρι οι ποσότητες νερού που ρέουν σε μέτριες, μέτρια ξηρές και πολύ ξηρές χρονιές είναι μικρότερες από το οικολογικό ελάχιστο που υπολογίστηκε παραπάνω, είναι απαραίτητο να οριστεί τότε η PS του κοιτάσματος μπορεί να αντλήσει νερό στο πλήρες δυναμικό της, τότε σε μερικό δυναμικό και τότε δεν μπορεί.

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τις δυνατότητες άντλησης νερού κατά τους διάφορους μήνες ενός μέσου έτους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11-1: ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΩΝ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟΝ ΠΟΤΑΜΟ ΑΡΠΑΔΕΡ, ΣΤΗΝ ΥΔ ΤΟΥ ΡΟΖΙΝΟ, ΠΡΙΝ ΓΙΟΥΡΕΝ ΝΤΕΡΕ

Ποσοστά νερού / Μήνες	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ελεύθερη ροή ποταμού κατά μέση χρονιά p=50% , m ³ /s	0,514	0,352	0	0,591	0,443	0,095	0,022	0,020	0,021	0,021	0,029	0,226
Ελάχιστο όριο, m ³ /s	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
Μέγιστη χρήση νερού για το κίτασμα Τιντιάβα, m ³ /s	0,100	0	0	0	0	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,100
Μέγιστη χρήση νερού για το χωριό Γκουγκούτκα, m ³ /s	0	0	0	0	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Πλεόνασμα νερού στον ποταμό πάνω από το ελάχιστο όριο, m ³ /s	0	0	0	0	0,229	-0,027	-0,100	-0,102	-0,101	-0,101	-0,093	0

Από αυτό προκύπτει ότι η PS στο Arpadere μπορεί να αντλήσει στο πλήρες δυναμικό της κατά τους μήνες Ιανουάριο-Μάιο και Δεκέμβριο, εξασφαλίζοντας έτσι το οικολογικό ελάχιστο και την υδροδότηση του χωριού Rosino. Κατά τους μήνες Ιούνιο-Νοέμβριο, οι παροχές που ρέουν μέσω του ποταμού είναι μικρότερες από το οικολογικό ελάχιστο (10% της κανονικής παροχής).

Κατά τη διάρκεια αυτών των μηνών, η αντλιοστάσιο μπορεί να αντλεί νερό μόνο τις ημέρες με βροχοπτώσεις, οι οποίες εξασφαλίζουν στιγμιαία ροή στο ποτάμι άνω των 164 l/s ή 0,164 m³/s – το άθροισμα του οικολογικού ελάχιστου, της μέγιστης ποσότητας για το χωριό Ροζίνο και της χωρητικότητας μιας αντλίας – 50 l/s από την αντλιοστάσιο του ορυχείου. Αυτή η ποσότητα νερού καθορίζεται με τη συνεχή λειτουργία της αντλίας της αντλιοστασίας, καθώς ο όγκος της λιμνοδεξαμενής άντλησης του ποταμού κατά την άντληση – περίπου 50 m³ δεν επιτρέπει σε μια αντλία με παροχή 50 l/s να λειτουργεί κανονικά.

Η άντληση νερού για το ορυχείο Rozyno δεν θα επηρεάσει τις ποιότητες υγιεινής της πηγής νερού, καθώς θα αντλούνται κυρίως επιφανειακά νερά, των οποίων οι ποιότητες δεν μεταβάλλονται.

Η εισαγωγή περιορισμένης χρήσης νερού για το ορυχείο Ροζίνο μόνο σε περίπτωση έντονων βροχοπτώσεων κατά τους μήνες Ιούνιο-Νοέμβριο, με εγγυημένη παροχή του ποταμού άνω των 164 l/s δεν θα δημιουργήσει έλλειψη στην υδροδότηση των χωριών Ροζίνο και Γκουγκούτκα, καθώς η αντλία για την υδροδότηση του χωριού Γκουγκούτκα αντλεί νερό από την κοίτη του ποταμού Μπιάλα Ρίκα, η οποία δεν συνδέεται με τα νερά του υδροφορέα του Αρπαδέρ.

Η άντληση επιφανειακών υδάτων από το Αρπαδέρ δεν θα οδηγήσει σε επιδείνωση της χημικής και φυσικής κατάστασης των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων στην περιοχή. Τα νερά που συσσωρεύονται κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του χειμώνα στην περιοχή του κοιτάσματος δεν θα έρθουν σε επαφή με τα υπόγεια ύδατα, καθώς θα παραμένουν σε απομονωμένες δεξαμενές.

Η άντληση νερού θα πραγματοποιείται κυρίως κατά τη χειμερινή-εαρινή περίοδο πλήρους ροής. Οι αντλούμενες ποσότητες – 252 288 m³/έτος με μέση ημερήσια κατανάλωση νερού 8 l/s – είναι κάτω από το 1% της συνολικής μέσης πολυετούς απορροής στον ποταμό Αρπαδέρ και κάτω από το 1,5% της απορροής ακόμη και κατά την περίοδο πλημμυρών.