

3.1.2 Κλιματολογικά στοιχεία

Για τον προσδιορισμό των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή έρευνας, λήφθηκαν υπόψη τα στοιχεία της Ειδικής Περιβαλλοντικής Μελέτης που αφορά τον Εθνικό Δρυμό Παρνασσού και εμπλουτίστηκαν με πιο πρόσφατα στοιχεία μετεωρολογικών σταθμών Αμφίκλειας και Παρνασσού 1950 στη θέση Κελλάρια, (πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών) ώστε να καλυφθεί από άποψη εύρους υψομέτρων όλη η περιοχή έρευνας.

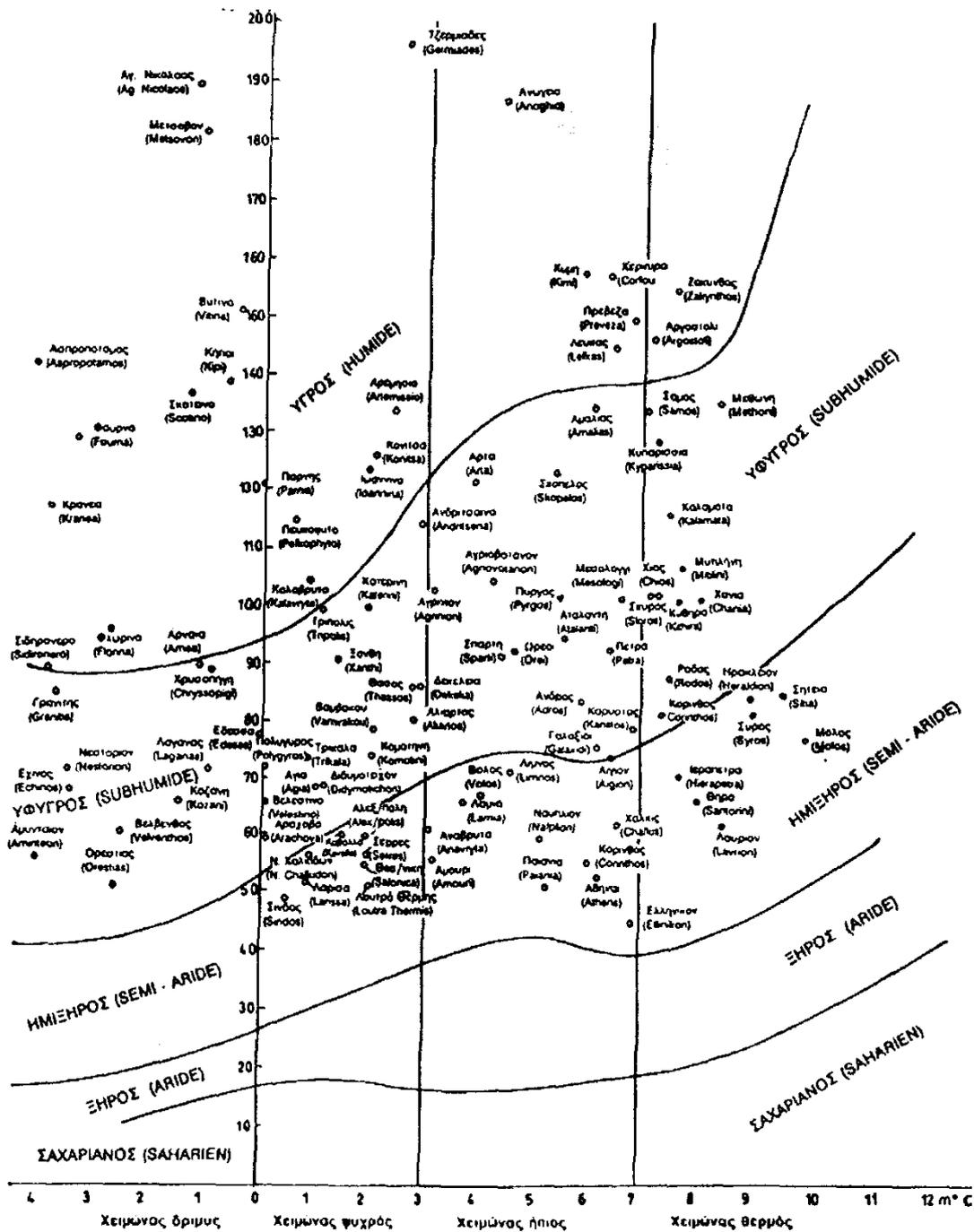
Το κλίμα μιας περιοχής χαρακτηρίζεται από τις μέσες τιμές των μετεωρολογικών της παραμέτρων που εκτιμούνται κατά κανόνα από μετρήσεις μιας περιόδου 30 ετών τουλάχιστον, από τις τάσεις μεταβολής τους, καθώς και από τις πιθανότητες εμφάνισης ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων. Όμως για την περιοχή του Εθνικού Δρυμού Παρνασσού και κυρίως του ορεινού τμήματος αυτής, λείπουν οι τιμές των παραμέτρων που αναφέρθηκαν λόγω έλλειψης σταθμών μετρήσεως. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη οι σταθμοί εκείνοι που λειτουργούν σε θέσεις με χαμηλό σχετικά υψόμετρο και έγινε αναγωγή των μέσων τιμών ορισμένων παραμέτρων τους στο υψόμετρο 1300μ., που είναι το αριθμητικό μέσο του υψομετρικού εύρους του δρυμού. Στον πίνακα 3.1 παρουσιάζονται οι ανοιγμένες τιμές των θερμοκρασιών του μετεωρολογικού σταθμού Δεσφίνας στο υψόμετρο των 1300μ. και στον πίνακα 3.2 των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων του σταθμού Επταλόφου. Οι παράμετροι αυτές εξετάζονται γιατί αποτελούν τη βάση για τον καθορισμό του κλίματος μιας περιοχής.

Σύμφωνα με τα παραπάνω και εξετάζοντας καταρχάς το μέσο ετήσιο ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στο υψόμετρο των 1300μ, που ανέρχεται στα 1468,2mm, το κλίμα του δρυμού κατατάσσεται στον υγρό τύπο που χαρακτηρίζεται από βροχομετρικό ύψος 1000-2000mm (Φλόκας 1986). Στον ίδιο τύπο κλίματος καταλήγει κανείς και με την εφαρμογή του τύπου του Emberger και τις θερμοκρασίες του πίνακα 3.1 (Μαυρομάτης 1980). Με τη δεύτερη όμως μέθοδο το κλίμα εκτός από υγρό, χαρακτηρίζεται και με δριμύ χειμώνα, αφού ο μέσος όρος των ελαχίστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα του έτους είναι αρνητικός (Ιανουάριος, -2,5°C, πίνακας 3.1). Βέβαια είναι φανερό πως ο χειμώνας χαρακτηρίζεται ως δριμύς επειδή χρησιμοποιήθηκαν οι μετεωρολογικές παράμετροι αναγόμενες στα 1300μ και επομένως για τις χαμηλότερες περιοχές του δρυμού το κλίμα κατατάσσεται στον «υγρό τύπο με ψυχρό χειμώνα».

Κύρια χαρακτηριστικά του «υγρού κλιματικού τύπου» είναι οι μεγάλης διάρκειας και δριμείς χειμώνες και η μικρής διάρκειας θερμές περίοδοι, που συνήθως διαρκούν από 1-2 μήνες. Τα καλοκαίρια είναι δροσερά και συχνά ψυχρά και η περίοδος της θερινής ξηρασίας περιορίζεται σημαντικά ή εξαφανίζεται (σχήμα 3.4).

Ιδιαίτερα για το κλίμα του Παρνασσού ο Μονοπώλης (1971) αναφέρει τα εξής: Καλοκαίρι. Ο καιρός είναι αίθριος, τυπικά μεσογειακός, κατά διαστήματα ανεμώδης, με πολύ ασθενείς βροχοπτώσεις από τον Ιούνιο μέχρι τον Αύγουστο, ή και με μερικές θερμικές καταιγίδες και κυρίως στην ορεινή ζώνη. Η θερμοκρασία αέρος, η ηλιοφάνεια και η δυναμική εξατμισοδιαπνοή είναι υψηλές.

Χειμώνας. Ο καιρός είναι γενικά άστατος, ανεμώδης, με σχετικά πυκνή νέφωση και άφθονες βροχοπτώσεις, ιδιαίτερα στην ορεινή ζώνη. Υπάρχουν μικρά διαλείμματα "καλοκαιρινών ημερών" και συνήθως κατά τον Ιανουάριο. Η κυρίως χειμερινή περίοδος διαρκεί από το Δεκέμβριο μέχρι και το Μάρτιο και η ψυχρή από το Νοέμβριο μέχρι τον Απρίλιο. Η σχετική υγρασία αέρος είναι υψηλή, ενώ η απόλυτος υγρασία και η δυναμική εξατμισοδιαπονή σχετικώς χαμηλές.



Εικόνα 3.2 Κλιματικό διάγραμμα Emberger (Μαυρομάτης, 1980)

Πίνακας 3.1 Τιμές θερμοκρασιών Εθνικού Δρυμού Παρνασσού αναγόμενες στο υψόμετρο των 1300μ.

A/A	Μήνες	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ	Έτος
1.	Απόλυτος ελαχίστη	- 13,6	- 12,2	-9,4	-5,5	-2,2	4,0	7,7	6,8	2,0	-3,5	-8,0	- 11,7	-13,6
2.	Απόλυτος μέγιστη	17,2	18,8	20,6	23,6	30,4	33,0	33,8	36,0	30,2	26,5	20,6	18,0	36,0
3.	Μέση ελαχίστη	-2,5	-1,9	-0,6	2,1	6,7	10,8	13,3	13,3	9,7	5,8	2,8	-0,5	4,9
4.	Μέση μέγιστη	4,9	6,6	8,3	12,4	18,4	23,1	25,6	25,8	21,1	15,7	11,7	7,2	15,1
5.	Μέση μηνιαία (α)*	1,4	1,7	4,2	8,1	14,3	18,9	21,5	21,6	15,9	11,0	7,4	3,6	10,8
6.	Μέση μηνιαία (β)**	1,0	1,9	4,5	8,2	13,1	18,1	20,8	19,9	16,2	10,7	5,4	2,7	10,2

* Οι παράμετροι 1-5(α) υπολογίσθηκαν με βάση τις τιμές των αντίστοιχων παραμέτρων του Μ. Σταθμού Δεσφίνας (H = 602μ.) και για περίοδο λειτουργίας 16 ετών (1954-1969).

** Η παράμετρος 6 (β) υπολογίσθηκε από τις αντίστοιχες τιμές του σταθμού Αθ. Διάκου (H = 1050 μ.) και για περίοδο λειτουργίας 13 ετών (1977-1989).

Πίνακας 3.2 Μέσο μηνιαίο ύψος κατακρημνησμάτων σε υψόμετρο 850μ. (Μ.Σ. Επταλόφου) και αντίστοιχες θερμοκρασίες αέρος (Περίοδος κατακρημνησμάτων: 1970-1992 και θερμοκρασιών: 1977-1987)

Μήνες	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ	Έτος
Μέσο μηνιαίο ύψος κατακρημνησμάτων (mm)	156,7	151,5	122,1	76,9	49,4	28,7	22,9	27,8	31	120,8	145	175,4	1108,2
Μέση μηνιαία θερμοκρασία(°C)	3,7	4,6	7,2	10,9	15,8	20,8	23,5	22,6	18,9	13,4	8,1	5,4	12,9

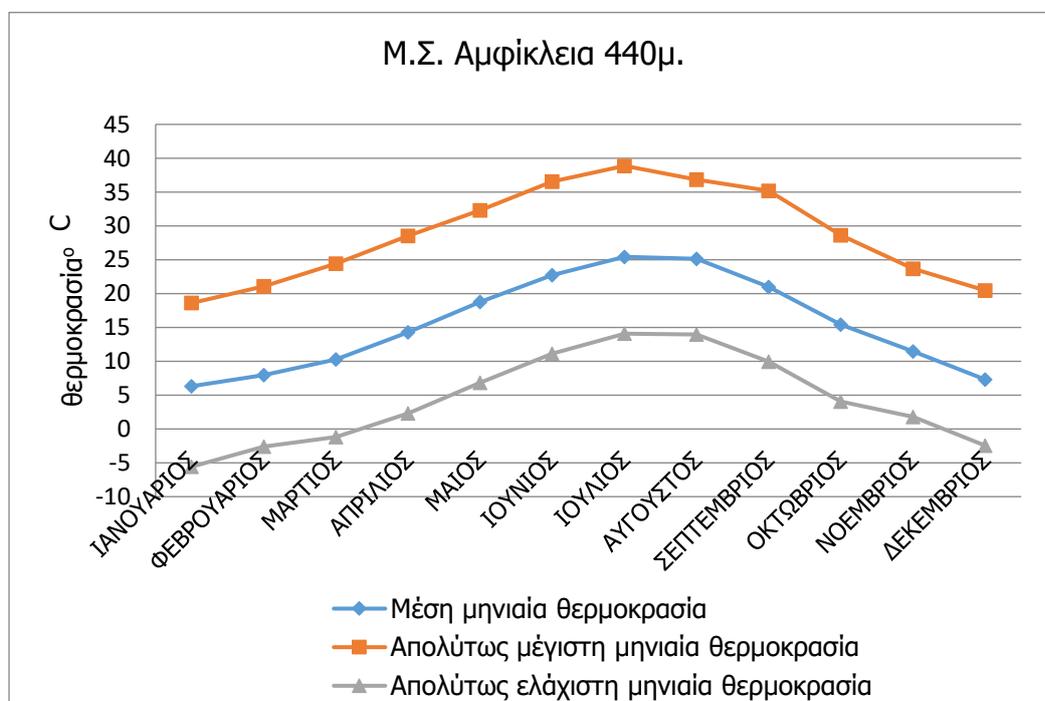
Στους παρακάτω συγκεντρωτικούς πίνακες (3.3 και 3.4) δίνεται η ανάλυση των βασικών δεδομένων από δύο μετεωρολογικούς σταθμούς, της Αμφίκλειας και του μετεωρολογικού σταθμού στη θέση Κελλάρια (υψόμετρο 1950μ.). Ειδικότερα, παρουσιάζονται στοιχεία ανά μήνα, για τη μέση θερμοκρασία, την απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία καθώς και την απόλυτη ελάχιστη, τη βροχόπτωση και τη μέση ταχύτητα ανέμου. Τα στοιχεία που καταγράφονται αποτελούν τη μέση τιμή, ανά παράμετρο και μήνα, για τη δεκαετία 2009–2018. Επιπροσθέτως διευκρινίζεται ότι για τον σταθμό «ΑΜΦΙΚΛΕΙΑ», υπάρχει έλλειψη στοιχείων για το μήνα Ιούνιο έτους 2017.

Πίνακας 3.3 Συγκεντρωτικά μετεωρολογικά δεδομένα σταθμού Αμφίκλεια, χρονικό διάστημα 2009-2018 (Πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών)

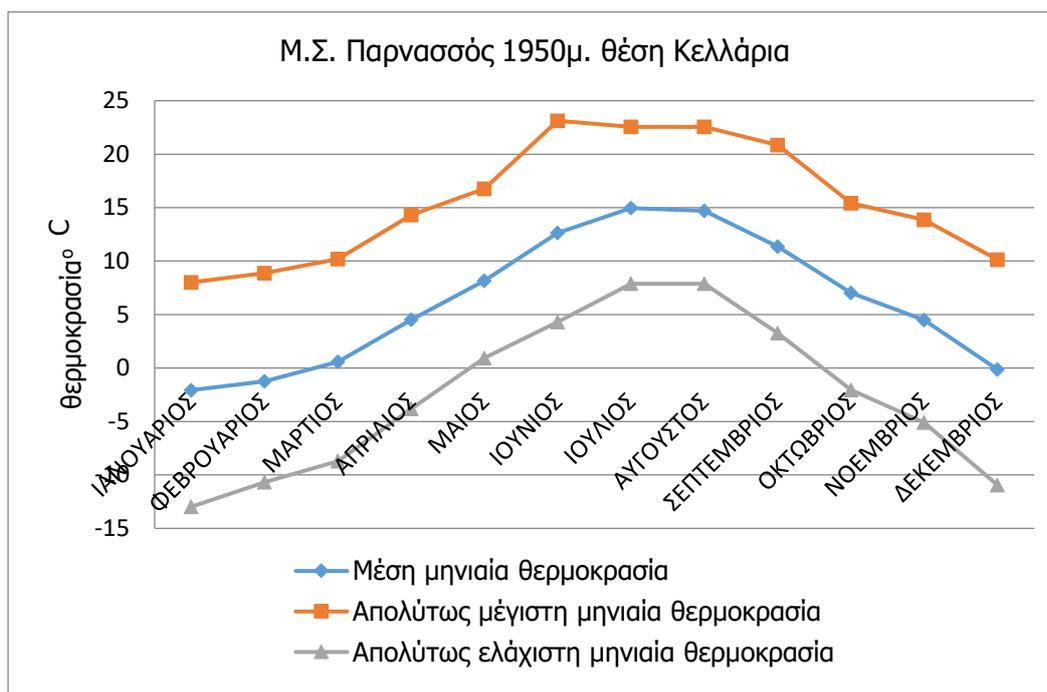
	θερμοκρασία (°C)			Βροχόπτωση (mm)	Άνεμος (km/hr)
	Μέση	Max	min		
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	6,32	18,61	-5,58	120,72	1,69
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	7,99	21,07	-2,61	146,18	1,94
ΜΑΡΤΙΟΣ	10,26	24,43	-1,19	118,6	1,77
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	14,29	28,52	2,33	44,85	1,43
ΜΑΙΟΣ	18,75	32,33	6,85	61,06	1,31
ΙΟΥΝΙΟΣ	22,75	36,57	11,12	56,52	1,11
ΙΟΥΛΙΟΣ	25,44	38,88	14,08	31,68	1,06
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	25,12	36,84	13,94	25,16	1,06
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	21,01	35,17	9,95	100,08	0,87
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	15,42	28,64	4,05	107,138	0,71
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	11,47	23,66	1,79	106,05	0,82
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	7,32	20,48	-2,46	117,8	1,31

Πίνακας 3.4 Συγκεντρωτικά μετεωρολογικά δεδομένα σταθμού Παρνασσός 1950, θέση "Κελλάρια", χρονικό διάστημα 2009-2018 (Πηγή: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών)

	θερμοκρασία (°C)			Βροχόπτωση (mm)	Άνεμος (km/hr)
	Μέση	Max	min		
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	-2,07	8,01	-12,98	54,64	19,61
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	-1,26	8,88	-10,68	49,97	10,81
ΜΑΡΤΙΟΣ	0,58	10,2	-8,72	59,78	11,11
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	4,51	14,3	-3,8	33,16	11,53
ΜΑΙΟΣ	8,17	16,76	0,93	104,40	13,07
ΙΟΥΝΙΟΣ	12,65	23,13	4,3	56,20	10,94
ΙΟΥΛΙΟΣ	14,96	22,57	7,88	26,56	11,81
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	14,69	22,57	7,88	25,11	14,36
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	11,35	20,85	3,25	111,24	12,13
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	7,02	15,42	-2,05	110,70	12,90
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	4,48	13,88	-5,1	82,78	13,05
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	-0,15	10,12	-10,95	64,25	12,27



Σχήμα 3.1 Μέση μηνιαία κατανομή της θερμοκρασίας (σταθμός ΑΜΦΙΚΛΕΙΑ), περίοδος αναφοράς 2009-2018.



Σχήμα 3.2 Μέση μηνιαία κατανομή της θερμοκρασίας (σταθμός Παρναςσός υψομ.1950, θέση "Κελλάρια"), περίοδος αναφοράς 2009-2018.

3.1.3 Γεωλογία, γεωμορφολογία, στοιχεία εδαφών

Η περιοχή υπάγεται στην τεκτονική ζώνη Παρναςσού-Γκιώνας η οποία βρίσκεται μεταξύ της Υποελαγωνικής (Ανατολικής Ελλάδας) και της ζώνης Ωλονού-Πίνδου. Αποτελεί το υποθαλάσσιο κύρτωμα (ύβωμα) με ιζήματα του ανώτερου Τριαδικού μέχρι του Πριαμπονίου (Μαράτος 1972).

Τα πετρώματα που συναντώνται εδώ είναι οι σκληροί ασβεστόλιθοι και οι δολομίτες, ο φλύσχης (ψαμμιτικός, αργιλικός και μικτός) και σύγχρονες αποθέσεις, (αλούβια και κολλούβια), στα χαμηλότερα σημεία κοιλάδων και επικλινών πρανών. Η κατά χώρο και έκταση κατανομή τους φαίνεται στο χάρτη «Μητρικού υλικού και Υδρογραφικού Δικτύου» και στον πίνακα 3.5.

Το μεγαλύτερο ποσοστό (74,46%) αποτελούν οι σκληροί ασβεστόλιθοι που είναι εγκατεσπαρμένοι σε όλη την έκταση του δρυμού και κυριαρχούν σχεδόν απόλυτα στο ανατολικό και κεντρικό τμήμα του. Οι δολομίτες συναντώνται νότια της Τιθορέας.

Ο ψαμμιτικός φλύσχης εμφανίζεται υπό μορφή στενόμακρων λωρίδων βόρεια του οροπεδίου Καλύβια-Λιβάδι, νότια του οικισμού Μαριολάτα, βορειοανατολικά του Δροσοχωρίου, καθώς και βόρεια της θέσης Τρία Σύνορα.

Πίνακας 3.5 Κατανομή των πετρωμάτων (μητρικού υλικού των εδαφών) της περιοχής έρευνας.

Μητρικό υλικό	Έκταση Εκτάρια (ha)	%
Σκληροί ασβεστόλιθοι	36292,69	74,46
Φλύσχης ψαμμικός	2906,61	5,96
" αργιλικός	807,45	1,66
" μικτός	2492,01	5,11
Αλλούβια	1488,21	3,05
Δολίνες	116,79	0,24
Κολλούβια ασβεστόλιθου	2392,26	4,91
Κολλούβια φλύσχη	1783,96	3,66
Κώννοι αποθέσεων	217,1	0,45
Σάρρες	245,67	0,50
Σύνολο	48.742,84	100

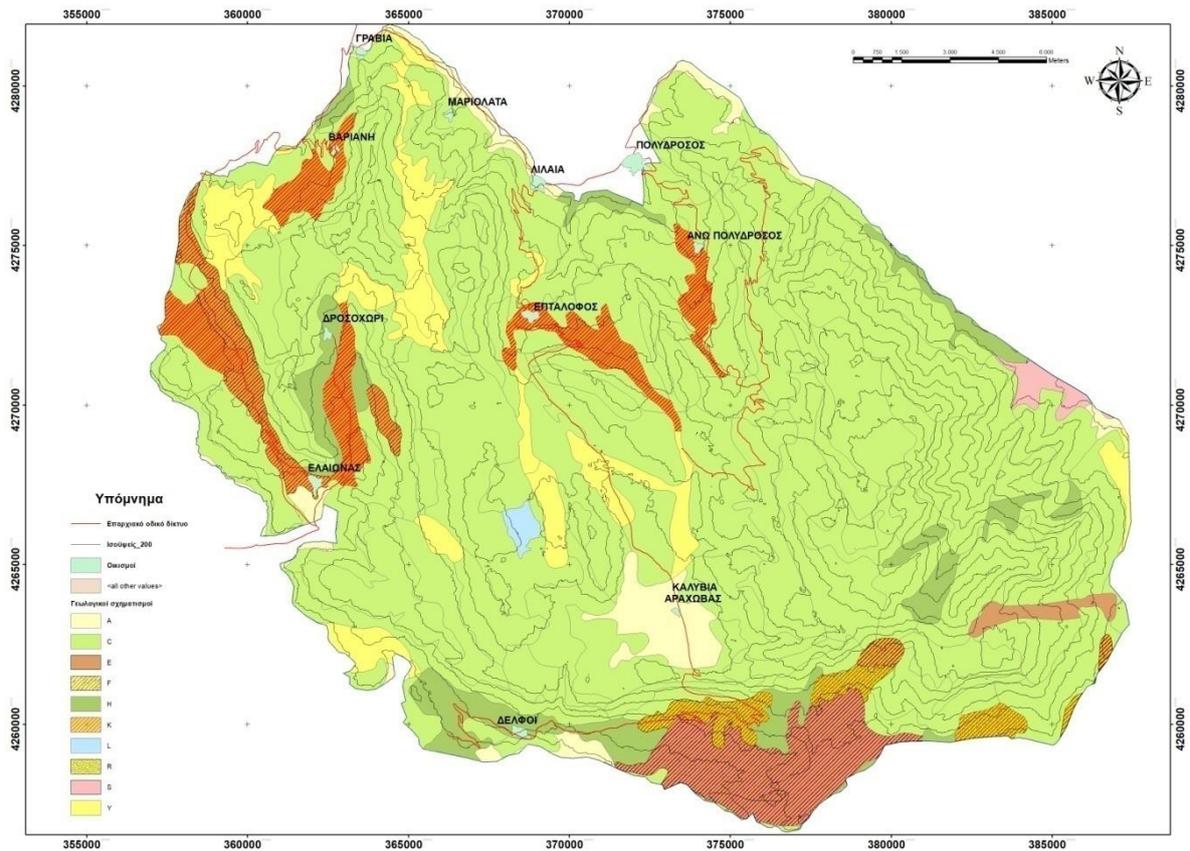
Ο μικτός φλύσχης εμφανίζεται επίσης υπό μορφή στενόμακρων λωρίδων δυτικά της Αμφίκλειας με κατεύθυνση νότια, στον άνω Πολύδροσο και μέχρι τη θέση Καρκαλέσι, γύρω απ' τον Επτάλοφο και τέλος γύρω, αλλά κυρίως νότια, της Αράχοβας.

Ο αργιλικός φλύσχης έχει μικρές εμφανίσεις γύρω απ' την Αράχοβα και βόρεια του οικισμού Ζεμενό.

Τα αλλούβια εμφανίζονται, κυρίως υπό μορφή δολινών (κλειστών ασβεστολιθικών κοιλάδων), βορειοδυτικά της Αράχοβας στη θέση Καλύβια-Λιβάδι, καθώς και σε μικροθέσεις σε άλλα σημεία του οροπεδίου ή στα όρια ευρύτερων πεδινών κοιλάδων, όπως της Άμφισσας, Γραβιάς και Αμφίκλειας.

Τα κολλούβια, τέλος, εμφανίζονται κυρίως στα νότια της περιοχής και στα χαμηλότερα σημεία επικλινών πρανών, ενώ μικρές εκτάσεις από σάρρες απαντώνται ως επί το πλείστον στα ανατολικά.

Η περιοχή μελέτης καταλαμβάνει το σύνολο του ορεινού όγκου του Παρνασσού. Το χαμηλότερό της σημείο έχει υπερθαλάσσιο υψόμετρο 150 περίπου μέτρα (Α-ΒΑ της Άμφισσας), ενώ το υψηλότερο φθάνει τα 2.457 μ. (κορυφή Λιάκουρα). Γενικά έχει έντονο ορεινό χαρακτήρα με μεγάλες υψομετρικές διαφορές σε μικρές οριζόντιες αποστάσεις, που σε ορισμένες περιπτώσεις και σε μήκος ενός περίπου χιλιομέτρου η υψομετρική διαφορά πλησιάζει τα 2.000 μέτρα.



Εικόνα 3.3 Γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής έρευνας (πηγή: Εδαφολογικοί χάρτες, (Υπουργείο Γεωργίας, 1991), (επεξεργασία χάρτη: Ευδ. Σύρμπα)

Πίνακας 3.6 Γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής έρευνας

Σχηματισμοί	Σύμβολο
Αλλούβια	A
Σκληροί ασβεστόλιθοι	C
Σάρρες	E
Μικτός φλύσχης	F
Κολλούβια ασβεστόλιθου	H
Κολλούβια φλύσχη	K
Δολίνες	L
Αργιλικός φλύσχης	R
Κώνοι αποθέσεων	S
Ψαμμιτικός φλύσχης	Y

Οι πολυάριθμες κορυφές, όπως Λιάκουρα, Τσαρκόρραχη, Γεροντόβραχος, Καλόγερος, Βοϊδομάτι, Κορφούλες, Κρυσταλλάκι, Κάστρο, Μαύρα Λιθάρια, Τουμπανάρια, Καλανόρραχη, Παλιοβούνα, Πυργάκι, Προφήτης Ηλίας, Ψηλή Ράχη, Κρόκι, Σαμαδαριό, Καστρινού, Κοκκινόρραχη, Κορομηλιά, Βαρτός, Κόφινας, Καμινόρραχη, κ.α., οι κλειστές (Λιβιάδι) ή ανοιχτές κοιλάδες με δασωμένα πρηνή, αλλά και απόκρημνα βράχια και βαθιά φαράγγια (Ρέμα Κεραμιδίου, Ξεριά, Μυλόρρεμα, Αγοριανίτη, Αρκουδόρρεμα, Λιποκεσόρρεμα, κ.α.), σε συνδυασμό με την κυριαρχία των σκληρών ασβεστολιθικών πετρωμάτων και των ισχυρών, πολλές φορές, κλίσεων, προσδίδουν στο τοπίο έντονο ορεινό χαρακτήρα, εξαιρετικής ομορφιάς και επιβλητικής αγριότητας.

Από φυσιογραφικής πλευράς στα ανατολικά του δρυμού επικρατούν οι ανωπλαγιές, καθώς και οι απότομες πολύ επικλινείς πλαγιές. Στα δυτικά επικρατούν οι αποστρογγυλωμένες κορυφές. Στα νότια και βόρεια οι μεσοπλαγιές. Τέλος, σε πολλά σημεία περιμετρικά συναντώνται απότομες κορυφές και πλαγιές, καθώς και απόκρημνες, έως κατακόρυφες, βραχώδεις εξάρσεις άγριου φυσικού κάλλους.

3.1.4 Το καρστ στον Παρνασσό

Σύμφωνα με την Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη Εθνικού Δρυμού Παρνασσού (ΥΠΕΧΩΔΕ , 2003), ο όρος «καρστ» προέρχεται από την περιοχή των Ανατολικών Άλπεων όπου πρωτοεπισημάνθηκε το φαινόμενο αυτό. Οι καρστικές περιοχές είναι περιοχές με χαρακτηριστικό ανάγλυφο που δημιουργήθηκε από την διαλυτοποίηση του ασβεστόλιθου. Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των περιοχών που έχει αναπτυχθεί το καρστ είναι η απουσία επιφανειακής ροής, οι κλειστές μικρές και μεγάλες λεκάνες, η υπόγεια ανάπτυξη υδροφορίας με ένα σύστημα αγωγών ποικίλου μεγέθους και η χαρακτηριστική διαμόρφωση των ασβεστολιθικών επιφανειών από μικροκαρστικές μορφές κυριότερες από τις οποίες είναι οι αυλακώσεις. Υπάρχουν διάφορες μορφές καρστ, οι κυριότερες από τις οποίες είναι τα Σπήλαια οριζόντια ή κατακόρυφα (κάρκαροι, καρκάνια, βάραθρα), οι Καταβόθρες, οι Δολίνες, οι Ούβαλοι (διευρυμένες δολίνες), οι Πόλγες και τα λαπιάζ.

Στον Παρνασσό απαντώνται όλα τα παραπάνω φαινόμενα με μεγάλη συχνότητα και σε πολλές περιοχές του Παρνασσού, δεδομένου ότι ο κύριος όγκος του είναι ασβεστολιθικός. Το καρστ στην περιοχή του Παρνασσού είναι σημαντικό στοιχείο του τοπίου και ορισμένα φαινόμενα είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακά και γνωστά σε εθνικό επίπεδο (Εφτάστομος Επταλόφου, Κάρκαρος Λιλαίας). Η Πόλγη των Λιβαδίων Αράχοβας η οποία κατακλύζεται με νερό το χειμώνα σε μεγάλη έκταση, είναι από τα σημαντικότερα φαινόμενα στον Παρνασσό το χειμώνα. Η κατάκλυση διαρκεί μικρό διάστημα ύστερα από τη διάνοιξη (1951-52) αγωγού για την αποστράγγιση και το πότισμα των ελαιώνων Αράχοβας - Δελφών. Σημαντικά επίσης είναι το «Κωρύκειο Άντρο», η Καταβόθρα της Λιλαίας, όπως επίσης και η Νεραϊδοσπηλιά της Βάργιανης, ενώ εντυπωσιακή είναι η παρουσία δολινών με ποικίλο μέγεθος σ' όλο τον ορεινό όγκο του Παρνασσού.

Ας σημειωθεί τέλος ότι πολλά από τα Σπήλαια του Παρνασσού και ιδιαίτερα εκείνα με κατακόρυφα τοιχώματα είναι ανεξερεύνητα, είτε γιατί είναι άγνωστα ακόμη στους ειδικούς, είτε γιατί είναι ιδιαίτερα δύσκολη η προσέγγισή τους σε όλο τους το μήκος.

3.1.5 Έδαφος

Τα εδάφη της περιοχής μελέτης είναι στη συντριπτική πλειοψηφία τους αυτόχθονα, προέρχονται δηλαδή από την επί τόπου αποσάθρωση του μητρικού υλικού (σκληρών ασβεστόλιθων και φλύσχη), ενώ τα κολλουβιακά και αλλουβιακά εδάφη προέρχονται από μεταφερθέντα υλικά με τη δράση κυρίως της βαρύτητας τα πρώτα και του νερού τα δεύτερα.

Εδάφη από σκληρούς ασβεστόλιθους: Έχουν έντονα ανώμαλο ανάγλυφο, μέτριες και ισχυρές κλίσεις, βαθιές χαράδρες και βραχώδεις εξάρσεις στην επιφάνεια. Είναι κατά κανόνα αβαθή ή το έδαφος περιορίζεται σε ρωγμές ή θύλακες ανάμεσα στα βράχια. Είναι, αποκλειστικά σχεδόν, προϊόντα χημικής αποσάθρωσης των ασβεστολιθικών πετρωμάτων. Στις χαμηλότερες, ξηροθερμικές περιοχές, ζώνη αείφυλλων πλατύφυλλων, έχουν χρώμα κοκκινωπό (terra rosa), ενώ στις ψηλότερες, λιγότερο ξηροθερμικές περιοχές, το χρώμα τους γίνεται σκοτεινό κόκκινο έως ορφνό στις ακόμη ψηλότερα ευρισκόμενες ψευδαλπικές περιοχές. Έχουν υφή αργιλοπηλώδη έως αργιλώδη με αλκαλική, ουδέτερη ή ελαφρώς όξινη αντίδραση (pH) και είναι καλά εφοδιασμένα με θρεπτικά συστατικά, κυρίως βάσεις (Οικονόμου & Νάκος, 1992).

Εδάφη από φλύσχη: Έχουν ηπιότερο ανάγλυφο, λοφώδες και ορεινό. Είναι προϊόντα φυσικής κυρίως αποσάθρωσης με ικανοποιητικό βάθος, όταν προστατεύονται επαρκώς από φυσική βλάστηση. Έχουν υφή πηλώδη (τα προερχόμενα από ψαμμικό φλύσχη) έως αργιλώδη (τα προερχόμενα από αργιλικό φλύσχη). Η αντίδρασή τους (pH) είναι κατά κανόνα όξινη, ενώ είναι μετρίως εφοδιασμένα με βάσεις.

Εδάφη από κολλούβια: Προέρχονται από την αποσάθρωση, απόσπαση και μεταφορά από ψηλότερα σε χαμηλότερα σημεία του ανάγλυφου, τεμαχιδίων κυρίως σκληρών ασβεστολιθικών σχηματισμών. Η παραγωγική τους ικανότητα μοιάζει μ' εκείνη των εδαφών που προέρχονται από ασβεστόλιθους, έχει όμως σχέση με το μέγεθος και την ποσότητα του χονδρόκοκκου υλικού τους και με το πόσο χαλαρά ή συμπαγή (τσιμεντοποιημένα) είναι τα υλικά αυτά.

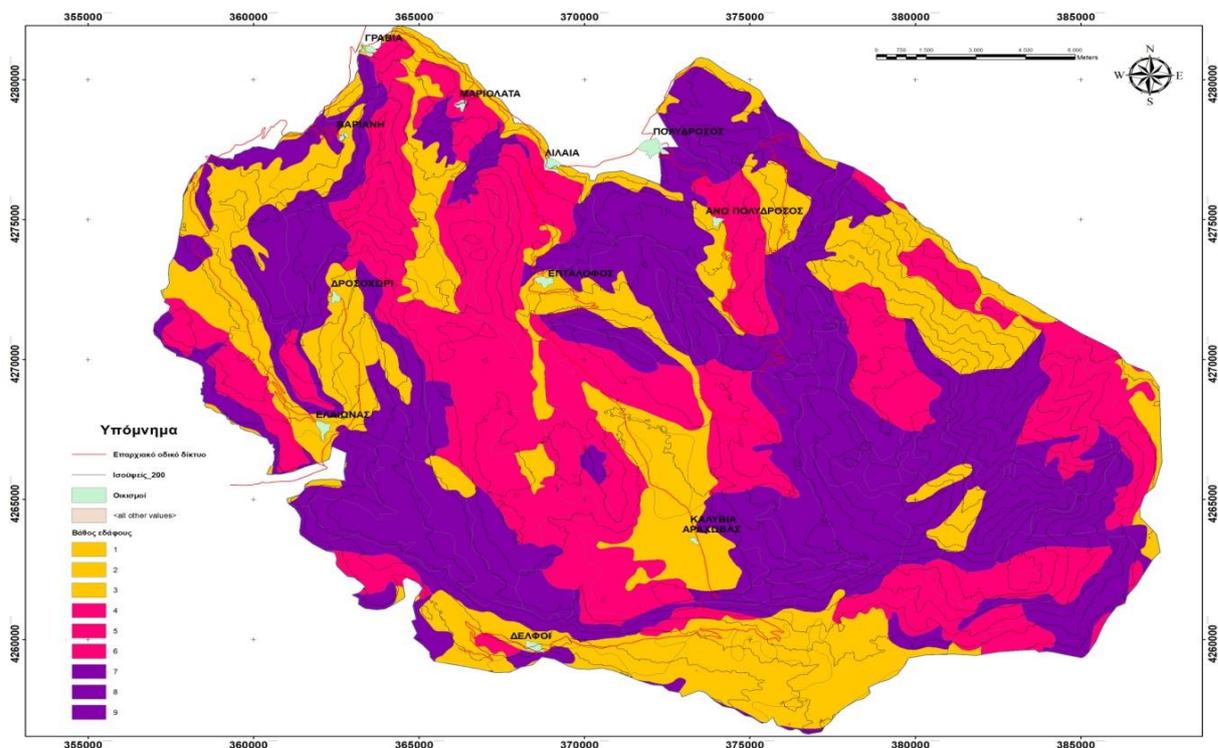
Αλλουβιακές αποθέσεις-δολίνες: Αποτελούνται από πρόσφατες, ασύνδετες κλαστικές, επίπεδες ή μικρής κλίσης αποθέσεις που μεταφέρθηκαν από το επιφανειακά κινούμενο νερό. Έχουν σχηματισθεί από χαλίκια, άμμο, ιλύ και άργιλο. Είναι βαθιά, ποικίλης υφής, η οποία, όπως και η χημική τους σύσταση, έχει άμεση σχέση με το μητρικό υλικό απ' όπου αποσπάσθηκαν και μεταφέρθηκαν. Στη συντριπτική πλειοψηφία τους επιδέχονται γεωργικής καλλιέργειας. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της κλειστής κοιλάδας Λιβάδι-Καλύβια Αράχοβας, που καταλαμβάνει έκταση 724 περίπου εκταρίων, η οποία στο παρελθόν

καλλιεργούνταν γεωργικά, όμως λόγω της αλλαγής των κοινωνικό-οικονομικών συνθηκών της περιοχής έχει πάψει, προ πολλού, να καλλιεργείται και σήμερα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για βοσκή. Τα τελευταία όμως χρόνια η αλλαγή της χρήσης των εδαφών αυτών για δημιουργία παραθεριστικής κατοικίας είναι χαρακτηριστική και φαίνεται ότι θα είναι αυτή που τελικά θα επικρατήσει.

Βάθος των εδαφών του δρυμού: Στις μισές περίπου εκτάσεις του Δρυμού κυριαρχούν (41,34%) τα βραχώδη εδάφη (βάθους <5cm), όπως φαίνεται και στον πίνακα 3.7, ακολουθούν τα αβαθή (βάθους 5-30 cm), τα οποία κυριαρχούν στο 31,89% των εκτάσεων, ενώ τα βαθιά εδάφη κυριαρχούν στο 26,77% περίπου του Δρυμού.

Πίνακας 3.7 Κατανομή των εκτάσεων της περιοχής έρευνας σε κατηγορίες βάθους εδάφους.

Κατηγορία βάθους εδάφους	Έκταση	
	Εκτάρια (ha)	%
Βαθιά	13.050,29	26,77
Αβαθή	15.544,68	31,89
Βράχος	20.147,87	41,34
Σύνολο	48.742,84	100,00



Εικόνα 3.4 Βάθος εδαφους στην περιοχή έρευνας (πηγή: Εδαφολογικοί χάρτες, (Υπουργείο Γεωργίας, 1991) , επεξεργασία χάρτη: Ευδ. Σύρμπα).

3.1.6 Υδρολογία – Υδρογεωλογία – Ποιότητα νερών

Το νερό μιας περιοχής κατατάσσεται -ως γνωστό- στους φυσικούς της πόρους που καθορίζουν την επιβίωση του ανθρώπου σ' αυτήν και αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για κάθε είδος δραστηριότητας και ανάπτυξης αυτής. Όμως, εκτός από τις παραπάνω στενές σχέσεις του νερού με την ανθρώπινη κοινωνία, αυτό αποτελεί και απαραίτητη προϋπόθεση για τη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας της περιοχής, της αισθητικής του τοπίου και της κάλυψης των αναγκών αναψυχής του ανθρώπου.

Οι τελευταίες χρήσεις του νερού που αναφέρθηκαν παραπάνω έγιναν απόλυτα αναγκαίες τα πρόσφατα κυρίως χρόνια με την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και με την απόλυτη ανάγκη του ανθρώπου για αναψυχή και ηρεμία.

Πρέπει όμως να επισημανθεί ακόμα πως τα "νερά" μιας περιοχής εξετάζονται και μελετώνται κατά κανόνα σε επίπεδο λεκάνης απορροής και σε στενή σχέση με τους λοιπούς φυσικούς πόρους (πετρώματα, έδαφος, χλωρίδα), τις φυσιογραφικές και τοπογραφικές συνθήκες και τα χαρακτηριστικά του υδρογραφικού δικτύου και των κατακρημνισμάτων.

Οι σπουδαιότεροι λόγοι γι' αυτό είναι:

- Η καλύτερη διαπίστωση της αλληλεπίδρασης και αλληλεξάρτησης του νερού και των άλλων φυσικών πόρων.
- Η εξακρίβωση των επιπτώσεων στα διάφορα οικοσυστήματα της περιοχής, στα τεχνικά έργα και τις καλλιέργειες στα πεδινά, που προέρχονται από τις ενέργειες και παρεμβάσεις στο νερό των ορεινών κυρίως περιοχών.
- Ο καλύτερος έλεγχος για προστασία του νερού από λιπάσματα, εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα κλπ., που προέρχονται από σημειακές και διάχυτες πηγές μόλυνσης.

Γίνεται βέβαια απόλυτα κατανοητό ότι πλήρης και σε βάθος υδρολογική μελέτη μιας περιοχής προϋποθέτει την ύπαρξη μετεωρολογικών και υδρολογικών πληροφοριών. Οι πληροφορίες όμως αυτές, λόγω έλλειψης σταθμών στον ορεινό όγκο του Παρνασσού, δεν ευρέθησαν στο βαθμό που επιθυμούσαν οι συντάκτες της μελέτης. Επομένως αναγκαστικά χρησιμοποιήθηκαν και στοιχεία παρακείμενων στην περιοχή σταθμών, μετά από κατάλληλη επεξεργασία, για καλύτερη προσαρμογή. Έτσι με όσα αναφέρθηκαν στην εισαγωγή αυτής της ενότητας της μελέτης, προστίθεται ακόμα πως τα υπόλοιπα κεφάλαια αναφέρονται στα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και τις θερμοκρασίες, στα χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής και του υδρογραφικού τους δικτύου και τέλος στην επιφανειακή και υπόγεια υδρολογία τους.

Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και θερμοκρασίες

Οι παράμετροι του κλίματος μιας περιοχής που επηρεάζουν σημαντικά και την υδρολογία της είναι -εκτός των άλλων- τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα (συνολικό ύψος, μορφή, κατανομή στο χρόνο κλπ.) και οι θερμοκρασίες αέρος που επικρατούν. Αυτό ισχύει προφανώς και για την συγκεκριμένη περιοχή μελέτης και επομένως ανάλυση των παραπάνω παραμέτρων προϋποθέτει τη λειτουργία των απαραίτητων οργάνων σε θέσεις με

διαφορετικά υψόμετρα και εκθέσεις, ώστε να καλύπτεται η ποικιλία των φυσιογραφικών και τοπογραφικών χαρακτηριστικών της περιοχής του Παρνασσού που καταλαμβάνει ο Εθνικός Δρυμός.

Για την αντιμετώπιση του συγκεκριμένου προβλήματος και με βάση το "Μητρώο Βροχομετρικών Σταθμών της Χώρας", που συνετάγη από το Υ.Β.Ε.Τ. το 1987, ελήφθησαν υπόψη όλοι οι σταθμοί μέτρησης των παραμέτρων που αναφέρθηκαν και που λειτούργησαν ή λειτουργούν στην περιοχή. Οι σταθμοί αυτοί με τα αντίστοιχα όργανα και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά τους παρουσιάζονται στον πίνακα 3.8.

Πίνακας 3.8 Χαρακτηριστικά βροχομετρικών σταθμών περιοχής Εθνικού Δρυμού Παρνασσού.

Όνομασία Σταθμού	Υψόμετρο	Γεωγραφικό		Φορέας	Περίοδος	Όργανα
		Πλάτος	Μήκος			
	(m)			λειτουργίας	λειτουργίας	
ΚΑΤΩ ΤΙΘΟΡΕΑ	170	38° 37'	22° 43'	ΥΠΔΕ	62 -	Βμ
ΑΝΩ ΠΟΛΥΔΡΟΣΟ	720	38° 37'	22° 33'	ΥΠΔΕ	63 - 79	Βμ, ΧΒμ
ΑΝΩ ΣΟΥΒΑΛΑ	-	38° 37'	22° 33'	ΕΕΥ	43 - 50	Βμ
ΑΝΩ ΣΟΥΒΑΛΑ (Άνω Πολύδροσο)	700 Βμ	38° 37'	22° 33'	ΕΥΔΑ	33 - 42	
ΓΡΑΒΙΑ 400		38° 40'	22° 26'	ΕΥΔΑ 33 - 41		Βμ
ΓΡΑΒΙΑ -		38° 40'	22° 26'	ΕΕΥ 46 - 50		Βμ
ΓΡΑΒΙΑ 450		38° 40'	22° 26'	ΥΠΔΕ 1954 -		Βμ
ΚΑΣΤΕΛΛΙ	-	38° 42'	22° 25'	ΥΠΔΕ	1962 -	Βμ, Βγ, Θα, Εξ, Αμ
ΛΙΛΑΙΑ	330	38° 38'	22° 30'	ΥΠΔΕ	1969 -	Βμ
ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ	840	38° 36'	22° 29'	ΕΜΥ	1931 - 42 κ' 1945-47	Βμ, Θα

Από την εξέταση των σταθμών αυτών διαπιστώθηκε πως οι θερμοκρασίες αέρος που λαμβάνονταν στο "ΚΑΣΤΕΛΛΙ" δεν ήταν αντιπροσωπευτικές για την περιοχή λόγω του χαμηλού υψομέτρου της θέσης και της μεγάλης απόστασης αυτής από το κέντρο της περιοχής του Δρυμού. Αλλά και το σύνολο από τους βροχομετρικούς σταθμούς δε θεωρήθηκε αντιπροσωπευτικό για τους ίδιους λόγους. Έτσι επελέγη τελικά για ανάλυση και μελέτη των κατακρημνισμάτων της περιοχής μόνο ο σταθμός του "ΕΠΤΑΛΟΦΟΥ", που βρίσκεται σε υψόμετρο 850m, έχει πλήρη στοιχεία για το χρονικό διάστημα 1970-1992 (23 χρόνια) και βρίσκεται σχετικά κοντά προς το κέντρο της περιοχής. Όμως λαμβάνοντας υπόψη το μεγάλο υψομετρικό εύρος της περιοχής (200 - 2.455m) θεωρήθηκε σκόπιμο οι τιμές των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων του σταθμού αυτού να αναχθούν, με βάση τη

βροχομετρική βαθμίδα, στο αριθμητικό μέσο του υψομετρικού εύρους της περιοχής (~ 1.300 m) και στη συνέχεια να γίνει η ανάλυση και μελέτη.

Η βροχομετρική βαθμίδα για την περιοχή του Παρνασσού ελήφθη ίση με 80mm / 100m, με βάση αναλύσεις των βροχοπτώσεων σε περιοχές της Κεντρικής και Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (Καραπιπέρης & Κατσούλης, 1969). Η τιμή αυτή θεωρήθηκε πρακτικά αποδεκτή, αφού δυτικά του ορεινού όγκου του Παρνασσού βρίσκονται τα Βαρδούσια και η Γκιώνα -με βροχομετρική βαθμίδα 110mm/100m (Γιακουμάκης, 1992) και εμποδίζουν έτσι την κατ' ευθείαν πρόσκρουση των βροχοφόρων ανέμων. Επισημαίνεται ακόμα πως στο ίδιο υψόμετρο (1.300m) έγινε αναγωγή και των τιμών των θερμοκρασιών του σταθμού "Αθ. Διάκος" (H=1.050m) που βρίσκεται στη λεκάνη απορροής του Μόρνου και σε αποδεκτή απόσταση από το δρυμό Παρνασσού. Ο σταθμός αυτός χρησιμοποιήθηκε αντί του "Καστελλίου" που απορρίφθηκε και η θερμομετρική βαθμίδα ελήφθη ίση με 0,6 °C/100 m.

Οι ανηγμένες μέσες μηνιαίες τιμές των κατακρημνισμάτων και των θερμοκρασιών στο υψόμετρο των 1.300m παρουσιάζονται στον πίνακα 3.9 και στο σχήμα 3.3.

Πίνακας 3.9 Μέσο μηνιαίο ύψος κατακρημνισμάτων ανηγμένο σε υψόμετρο 1.300 m (αριθμητικό μέσο του υψομετρικού εύρους της περιοχής) και αντίστοιχες θερμοκρασίες αέρος. (Περίοδος κατακρημνισμάτων: 1970 - 1992 και θερμοκρασιών: 1977 - 1987)

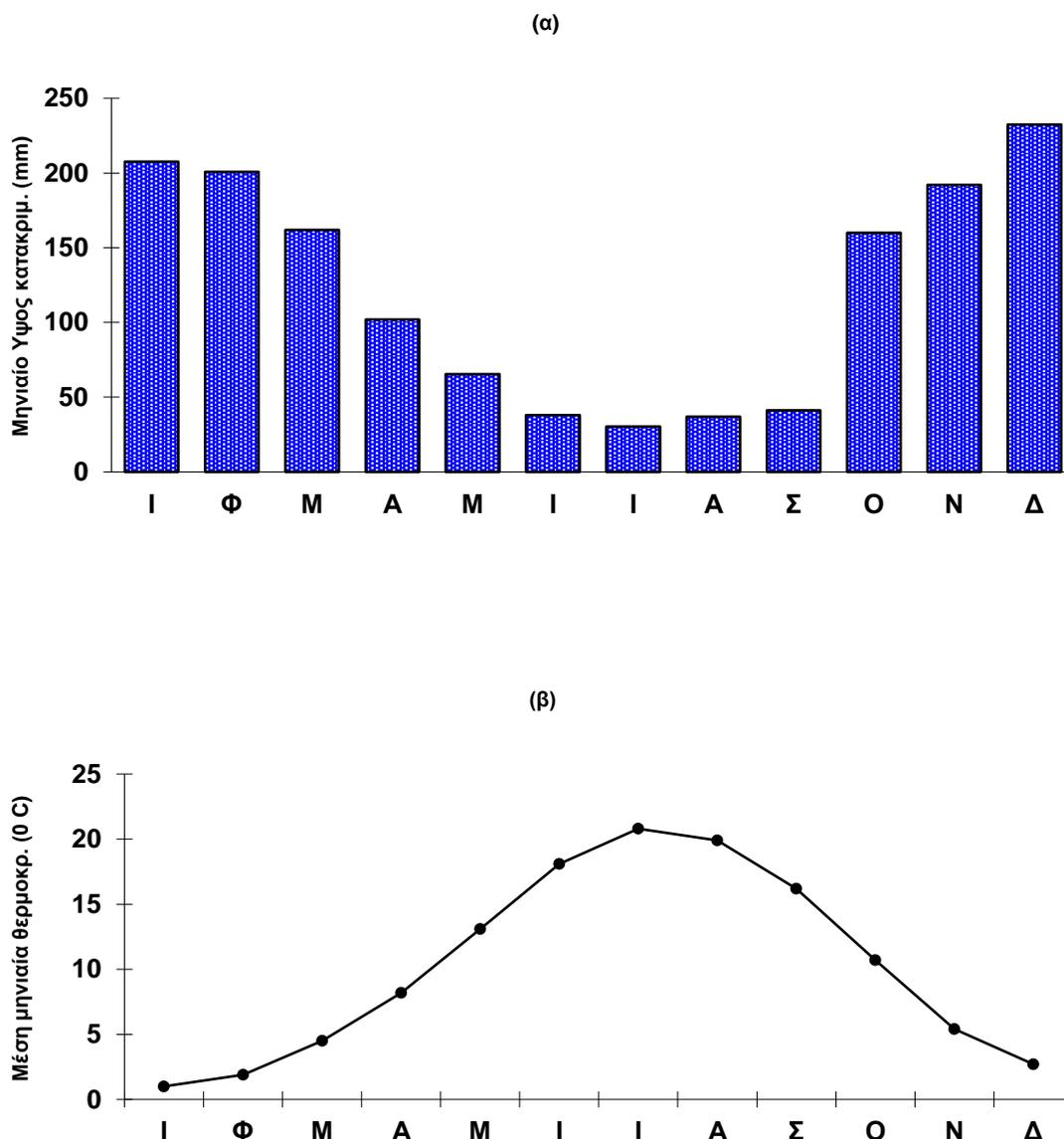
Μήνας	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	ΕΤΟΣ
Μέσο μηνιαίο ύψος κατακρημνισμάτων (mm)	207,6	200,7	161,8	101,9	65,4	38,0	30,3	36,9	41,1	160,0	192,1	232,4	1468,2
Μέση μηνιαία θερμοκρασία (°C)	1,0	1,9	4,5	8,2	13,1	18,1	20,8	19,9	16,2	10,7	5,4	2,7	10,2

Από τον πίνακα 3.9 διαπιστώνεται ότι το ετήσιο ύψος των κατακρημνισμάτων στο υψόμετρο των 1.300m ανέρχεται στα 1468,2mm. Βέβαια το ύψος των κατακρημνισμάτων αυξάνεται με το υψόμετρο και επομένως θέσεις της περιοχής με μεγαλύτερο υψόμετρο δέχονται περισσότερα κατακρημνίσματα. Η σχέση όμως αυτή δεν είναι πάντοτε γραμμική, ιδίως μετά τα 1.800-2.000m και εξαρτάται από την κατηγορία των κατακρημνισμάτων (κυκλωνικά, ορογραφικά κλπ.) την εποχή του έτους, την έκθεση της πλαγιάς (ομβροπλευρά ή ομβροσκιά) και άλλους παράγοντες. Για τους λόγους αυτούς και ακόμα λόγω έλλειψης σταθμών μέτρησης σε θέσεις με μεγάλα υψόμετρα, υπάρχει επιφυλακτικότητα ως προς την αριθμητική έκφραση των κατακρημνισμάτων σε μεγάλα υψόμετρα του Παρνασσού, παρά το γεγονός ότι άλλοι ερευνητές (Καραπιπέρης & Κατσούλης, 1969) υποστήριξαν πως η κορυφή "Λιάκουρα" της περιοχής δέχεται τουλάχιστο 2.300mm βροχής και χιονιού.

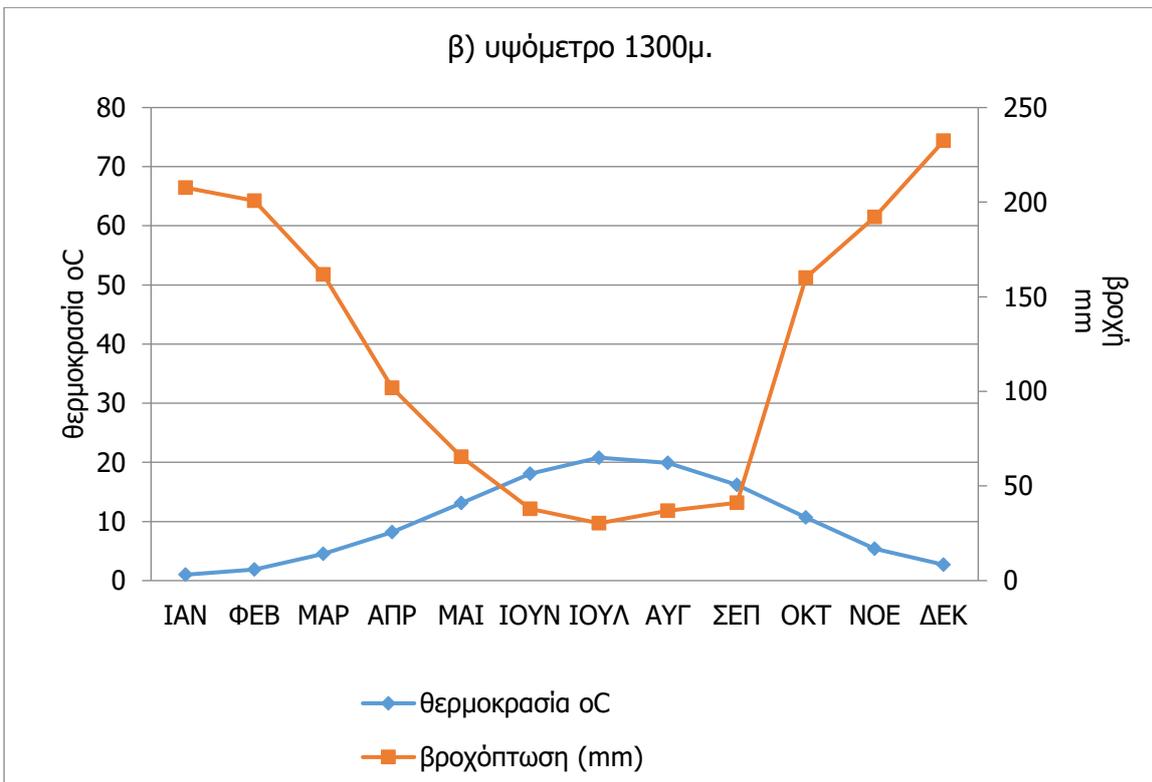
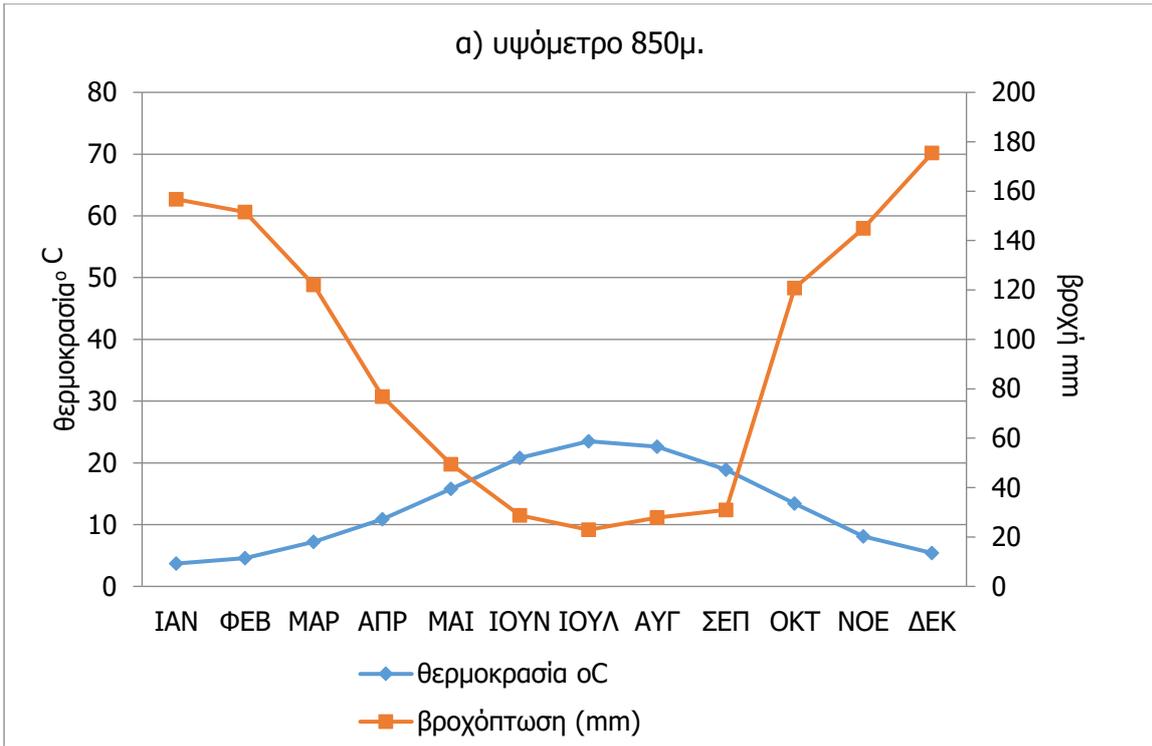
Όσον αφορά την κατανομή των κατακρημνισμάτων στο χρόνο, από το σχήμα 3.3 διαπιστώνεται ότι βροχερότερος μήνας είναι ο Δεκέμβριος (232,4mm) και μετά ακολουθούν

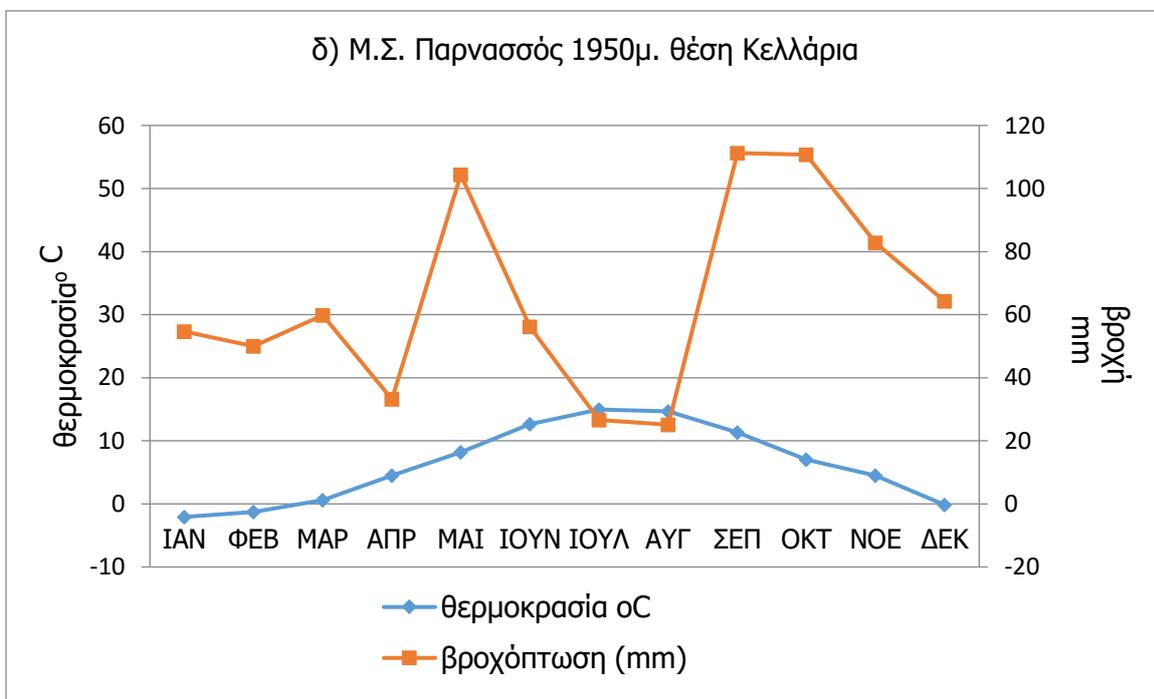
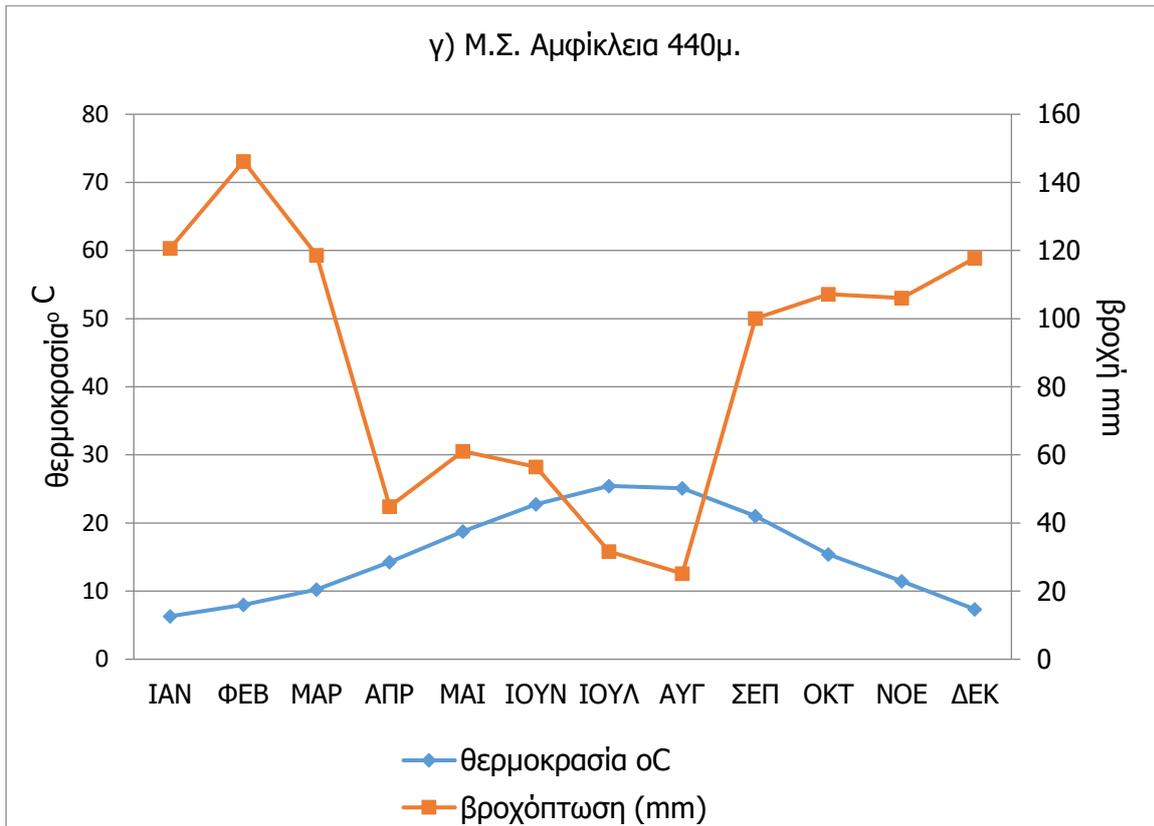
ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος με 207,6 και 200,7mm αντίστοιχα. Αντίθετα, στην άλλη πλευρά της κατανομής των κατακρημνισμάτων βρίσκεται ο Ιούλιος με 30,3mm και μετά ο Αύγουστος και Ιούνιος με 36,9 και 38,0mm αντίστοιχα.

Η υδρολογία μιας περιοχής επηρεάζεται, όπως αναφέρθηκε, και από τις θερμοκρασίες αέρος που επικρατούν σ' αυτή. Για τη συγκεκριμένη περιοχή μελέτης, η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρος σε υψόμετρο 1.300m είναι 10,2°C, με θερμότερο μήνα τον Ιούλιο (20,8°C) και ψυχρότερο τον Ιανουάριο (1,0°C). Η αριθμητική τιμή των μέσων θερμοκρασιών των υπολοίπων μηνών απεικονίζεται στο σχήμα 3.3. Τέλος επισημαίνεται πως η διάρκεια της ξηροθερμικής περιόδου στα υψόμετρα των 850μ., 1.300μ., 440μ. και 1950μ. καταδεικνύεται στο σχήμα 3.4.



Σχήμα 3.3 Μέσο μηνιαίο ύψος κατακρημνισμάτων (α) και θερμοκρασιών (β) στο αριθμητικό μέσο (1.300 m) του υψομετρικού εύρους της περιοχής.





Σχήμα 3.4 Ομβροθερμικό διάγραμμα Παρνασσού α) 850μ., β) 1.300μ., γ) Μ.Σ. Αμφίκλεια υψομ. 440μ. και δ) Μ.Σ. Παρνασσός θέση Κελλάρια υψομ. 1950μ.

Χαρακτηριστικά λεκανών απορροής και υδρογραφικού δικτύου

Συμφωνα με την Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη του Εθνικού Δρυμού Παρνασσού (ΥΠΕΧΩΔΕ , 2003) στον πίνακα 3.10 αποτυπώνονται τα χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής. Αναφέρεται ότι η λεκάνη 1 καταλαμβάνει το ΝΑ άκρο της περιοχής και ανέρχεται σε 28.783 στρέμματα. Έχει το αραιότερο υδρογραφικό δίκτυο (πυκνότητα 0,398 km/km²) και σημαντικό αριθμό πηγών που βρίσκονται στην ανατολική ακραία περιοχή της. Η λεκάνη 2 ανέρχεται σε 71.531 στρέμματα, καταλαμβάνει το νότιο τμήμα της περιοχής μελέτης και περικλείει όλες τις υπολεκάνες που συμβάλλουν στον Πλείστο ποταμό. Το υδρογραφικό της δίκτυο είναι δενδρώδους μορφής και έχει πυκνότητα 1.508 km/km². Περιλαμβάνει σημαντικό αριθμό πηγών και μεταξύ αυτών και την Κασταλία. Τονίζεται ακόμα πως η συντριπτική πλειοψηφία των ρεμάτων της συγκεκριμένης λεκάνης, καθώς και όλων των άλλων, είναι παροδικής ροής και αυτό οφείλεται προφανώς στην επικράτηση των ασβεστόλιθων. Οι επόμενες λεκάνες 3, 4 και 5 καταλαμβάνουν το κεντρικό και ορεινότερο τμήμα της περιοχής και χαρακτηρίζονται, όπως αναφέρθηκε, από έλλειψη επικοινωνίας με κάποιο συγκεκριμένο υδατορεύμα.

Πίνακας 3.10 Χαρακτηριστικά επιφανειακών λεκανών απορροής Εθνικού Δρυμού Παρνασσού.

Α/Α λεκάνης	Έκταση (στρ/τα)	Συν. μήκος ρευμ. (km)	Πυκ. ρευμ. (km/km ²)	Υψόμετρο (m)	
				MIN	MAX
1	28.733	11,2	0,398	400	2326
2	71.531	105,2	1,508	200	2322
3	66.619	44,8	0,686	1.100	2431
4	14.739	20,0	1,381	1.200	1585
5	4.357	6,2	1,473	1.250	1687
6	101.533	151,1	1,486	200	1715
7	195.346	288,9	1,558	200	2455

Επομένως το υδρογραφικό τους δίκτυο συγκλίνει προς το κέντρο τους και τυχόν επιφανειακή απορροή, που δημιουργείται, διεισδύει εντός των ασβεστολιθικών πετρωμάτων. Από τις λεκάνες αυτές η 3 έχει μικρή πυκνότητα υδρογραφικού δικτύου (0,686 km/km²) και αρκετά μεγαλύτερη οι δύο άλλες (1,381 και 1,473 km/km² η 4^η και 5^η αντίστοιχα). Η λεκάνη 6 καταλαμβάνει το δυτικό τμήμα της περιοχής, ανέρχεται σε 101.533 στρέμματα και όλες οι υπολεκάνες της καταλήγουν στον ποταμό Υλαιθο. Φέρει επίσης σημαντικό αριθμό πηγών και κυρίως στα υψηλότερα σημεία της. Τέλος η λεκάνη 7 καταλαμβάνει τη βόρεια και βορειοανατολική πλευρά της περιοχής, ανέρχεται σε 195.346 στρέμματα, περιέχει την ψηλότερη κορυφή του Δρυμού (Λιάκουρα, 2.455m) και σημαντικό αριθμό πηγών.

Χαρακτηριστικά επιφανειακής και υπόγειας υδρολογίας

Η πιο αποτελεσματική μέθοδος για τη μελέτη και διερεύνηση της υδρολογίας μιας λεκάνης απορροής είναι η εκτίμηση των παραμέτρων του υδρολογικού της ισοζυγίου. Το ισοζύγιο δίνεται από τη σχέση $P = Q + ET + \Delta S$ και κάθε παράμετρος αντιπροσωπεύει :

P : τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα

Q : την επιφανειακή απορροή

ET : την πραγματική εξατμισοδιαπνοή και

ΔS: τα υπόγεια νερά και τη μεταβολή στην αποθήκευση.

Η εκτίμηση των παραμέτρων αυτών σε μια ορεινή περιοχή που στερείται των κατάλληλων σταθμών, παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες. Όμως με τη συγκέντρωση στοιχείων από σταθμούς που λειτουργούν σε χαμηλότερα υψόμετρα, καθώς και με τη συλλογή πληροφοριών από άλλους ερευνητές που εργάσθηκαν στην ίδια περιοχή, έγινε μια εκτίμηση όλων των παραμέτρων του υδρολογικού ισοζυγίου της περιοχής. Πιο συγκεκριμένα, τα ετήσια κατακρημνίσματα εκτιμήθηκαν, όπως επισημάνθηκε, σε 1468,2 mm στο υψόμετρο των 1.300m. Η κατείσδυση στην περιοχή του Παρνασσού από λεπτομερή μελέτη που έγινε από τον Μονοπώλη (1971) ανέρχεται τουλάχιστον στο 50% των ετησίων κατακρημνισμάτων δηλαδή σε 734mm και η ετήσια απορροή στο 8-10% αυτών, δηλαδή 117-147mm. Κατά συνέπεια και η πραγματική εξατμισοδιαπνοή ανέρχεται από 587-617mm ετησίως.

Από την ανάλυση αυτή διαπιστώνεται η δημιουργία πολύ μικρής ποσότητας επιφανειακής απορροής και αυτό οφείλεται μάλλον στην επικράτηση του ασβεστόλιθου με έντονα καρστικά φαινόμενα. Η απορροή αυτή εμφανίζεται κυρίως σε θέσεις της περιοχής που επικρατεί ο αργιλικός φλύσχος, καθώς και σε περιορισμένο μήκος στις κοίτες των ορεινών ρευμάτων κατά τη διάρκεια μεγάλων βροχοπτώσεων ή τήξης χιονιού το χειμώνα και ανοδικών καταιγίδων το καλοκαίρι. Επίσης εμφανίζεται και στις πλαγιές των στείρων υλικών σε θέσεις εξόρυξης βωξίτη.

Τα στοιχεία που παρουσιάστηκαν παραπάνω επισημαίνουν τη μικρή σημασία που έχει η επιφανειακή υδρολογία των λεκανών απορροής του Παρνασσού σε σχέση με εκείνη των υπόγειων νερών. Έτσι συνοπτικές πληροφορίες για το τμήμα αυτό της υδρολογίας παρουσιάζονται από τη μελέτη που διεξήχθη από τον Μονοπώλη το 1971. Ο συγκεκριμένος ερευνητής μελέτησε λεπτομερώς την υπόγεια υδρολογία του Παρνασσού που περιλαμβάνει και την συγκεκριμένη περιοχή μελέτης. Έτσι διαπιστώθηκε ότι στον Εθνικό Δρυμό Παρνασσού οι υδροκρίτες των επιφανειακών λεκανών απορροής δε συμπίπτουν με εκείνους των υπόγειων. Πιο αναλυτικά στην περιοχή εντοπίστηκαν 4 υπολεκάνες. Από αυτές η υπόγεια υπολεκάνη Α καταλαμβάνει το βόρειο και κεντρικό τμήμα της περιοχής και περικλείει τις επιφανειακές υπολεκάνες 5 και 7 και μέρος των 1, 2, 3, 4 και 6. Η υπόγεια υπολεκάνη Β καταλαμβάνει μέρος των επιφανειακών υπολεκανών 1, 2, 3 και 6, η υπόγεια υπολεκάνη Γ μέρος των 1 και 7 και τέλος η υπόγεια υπολεκάνη Δ μέρος των επιφανειακών λεκανών 1 και 2. Προστίθεται ακόμα πως από την κατεύθυνση των βελών του χάρτη διαπιστώνεται η πολυπλοκότητα κίνησης των υπόγειων νερών και η εμπειριστατωμένη διερεύνηση και ανάλυση που χρειάζεται για την αξιοποίηση αυτών. Τέλος επισημαίνεται πως ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της υπόγειας υδρολογίας της περιοχής είναι ο πολύ μεγάλος αριθμός πηγών που αναβλύζουν από ασβεστόλιθους ή από τεταρτογενείς αποθέσεις που επικάθονται στους ασβεστόλιθους (Μονοπώλης, 1971).
