

**«ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ
ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΗΣ ΧΩΡΑΣ»**

Εκτίμηση αριθμού καμπύλης απορροής C_N με την μεθοδολογία SCS

1. Γενικά

Στις Τεχνικές Προδιαγραφές που είναι προσαρτημένες στο παράρτημα της Συγγραφής Υποχρεώσεων των Αναδόχων για τη σύνταξη των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων τη χώρας, προβλέπεται η εκτίμηση της απορροής με βάση την μεθοδολογία SCS.

Η μέθοδος SCS (της Διεύθυνσης Soil Conservation Service του Αμερικανικού Υπουργείου Γεωργίας USDA) έχει μετονομαστεί σε μέθοδο NCRS (λόγω της μετονομασίας της Διεύθυνσης σε Natural Resources Conservation Service).

Συγκεκριμένα, η μέθοδος της NCRS υπολογίζει το ύψος του περισσεύματος βροχής από τρεις μεταβλητές: το ύψος βροχής, τα αρχικά ελλείμματα και το υδρολογικό σύμπλοκο εδάφους – φυτοκάλυψης που εκφράζεται από έναν αδιάστατο αριθμό, τον αριθμό καμπύλης απορροής C_N (runoff curve number). Ο αριθμός C_N προκύπτει με βάση τον υδρολογικό τύπο του εδάφους (διηθητικότητα), την κάλυψη, τον τρόπο διαχείρισης της γης καθώς και την προηγούμενη κατάσταση απορροής. Οι τιμές του αριθμού αυτού λαμβάνονται από πίνακες για διάφορα σύμπλοκα εδαφικών τύπων εδάφους και κάλυψης του εδάφους, για μέσες προηγούμενες συνθήκες εδαφικής υγρασίας II^1 . Οι τιμές θεωρητικά κυμαίνονται από 0 έως 100 (πρακτικά από 30 έως 98) και μικρές αποκλίσεις (της τάξης των 5 μονάδων) δίνουν μεγάλες διαφορές στην απορροή (μέχρι και 30-35%).

Στο παρόν σημείωμα προτείνεται η μεθοδολογία για την εκτίμηση του αριθμού καμπύλης απορροής για μέσες προηγούμενες συνθήκες εδαφικής υγρασίας, δηλαδή του $C_N(II)$.

2. Μεθοδολογία καθορισμού Εδαφικών Τύπων

2.1. Εδαφικοί Τύποι

Τα εδάφη διακρίνονται σε κατηγορίες (τύπους) ανάλογα με τους ρυθμούς διήθησης του νερού της βροχής στο έδαφος, δηλαδή την μακροσκοπική του διαπερατότητα. Διακρίνονται οι εξής κατηγορίες (Part 630 Hydrology, Chapter 7, 2009²):

- A. Εδάφη με χαμηλό δυναμικό επιφανειακής απορροής: πρόκειται κυρίως **για βαθιά εδάφη, ελαφρά με αδρή υφή αμμώδη, πηλοαμμώδη και αμμοπηλώδη**. Όταν είναι κορεσμένα με νερό έχουν υψηλό ρυθμό διήθησης 7,62mm/h και άνω.
- B. Εδάφη με μέτριο δυναμικό επιφανειακής απορροής: εδάφη **βαθιά έως μέτρια βαθιά, μέτριας υφής πηλώδη, ιλοπηλώδη** με μέτρια διηθητικότητα 3,81-7,62mm/h.
- C. Εδάφη με σχετικά υψηλό δυναμικό επιφανειακής απορροής: **εδάφη με οριζοντα που παρεμποδίζει τη διήθηση και εδάφη λεπτής υφής αμμοαργιλοπηλώδη** με μικρή διηθητικότητα 1,27-3,81mm/h.
- D. Εδάφη με πολύ υψηλό δυναμικό επιφανειακής απορροής: εδάφη πολύ λεπτής υφής **αργιλοπηλώδη, ιλοαργιλοπηλώδη, αμμοαργιλώδη, ιλοαργιλώδη και αργιλώδη**. Με διηθητικότητα μικρότερη από 1,27 mm/h. Επίσης εδώ κατατάσσονται και τα **αβαθή εδάφη (<50cm) πάνω σε αδιαπέρατο μητρικό πέτρωμα** ή εδάφη με αδιαπέρατο οριζοντα κοντά στην επιφάνεια.

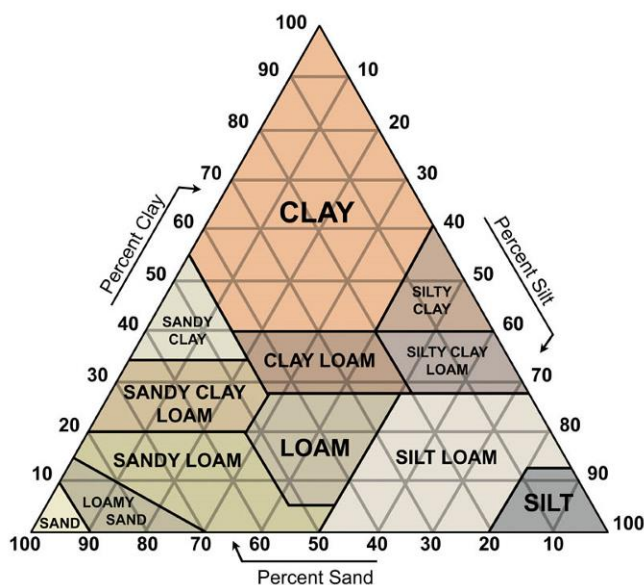
¹ Είναι γνωστές οι σχέσεις αναγωγής του $C_N(II)$ σε ξηρές ή υγρές προηγούμενες συνθήκες εδαφικής υγρασίας.

² Τα κριτήρια κατάταξης των εδαφών στις κατηγορίες A,B,C και D περιγράφονται πλήρως στον πίνακα 7-1.

2.2. Μεθοδολογία καθορισμού εδαφικών τύπων

2.2.1. Για τις πεδινές περιοχές

Για τις πεδινές περιοχές τα εδαφολογικά στοιχεία προκύπτουν από λεπτομερείς εδαφολογικούς χάρτες ή εδαφολογικές έρευνες, που περιλαμβάνουν και λήψη δειγμάτων από εδαφοτομές. Σε περίπτωση που δεν είναι διαθέσιμοι οι χαρακτηρισμοί των εδαφών αλλά τα ποσοστά αργίλου, ιλύος και άμμου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το παρακάτω τριγωνικό διάγραμμα κατάταξης του **USDA**.



Σύμφωνα με το σύστημα του USDA, τα εδάφη κατατάσσονται σε 12 τύπους και 4 ομάδες:

- πολύ βαριά εδάφη: αργιλώδες (C), αμμοαργιλώδες (SC), ιλυοαργιλώδες (SiC)
- βαριά εδάφη: αργιλοπηλώδες (CL), αμμοαργιλοπηλώδες (SCL), ιλυοαργιλοπηλώδες (SiCL).
- μέτρια εδάφη: πηλώδες (L), ιλυοπηλώδες (SiL), ιλυώδες (Si)
- ελαφρά εδάφη: αμμώδες (S), πηλοαμμώδες (LS), αμμοπηλώδες (SL).

2.2.2. Για τον ορεινό χώρο και τα δασικά εδάφη

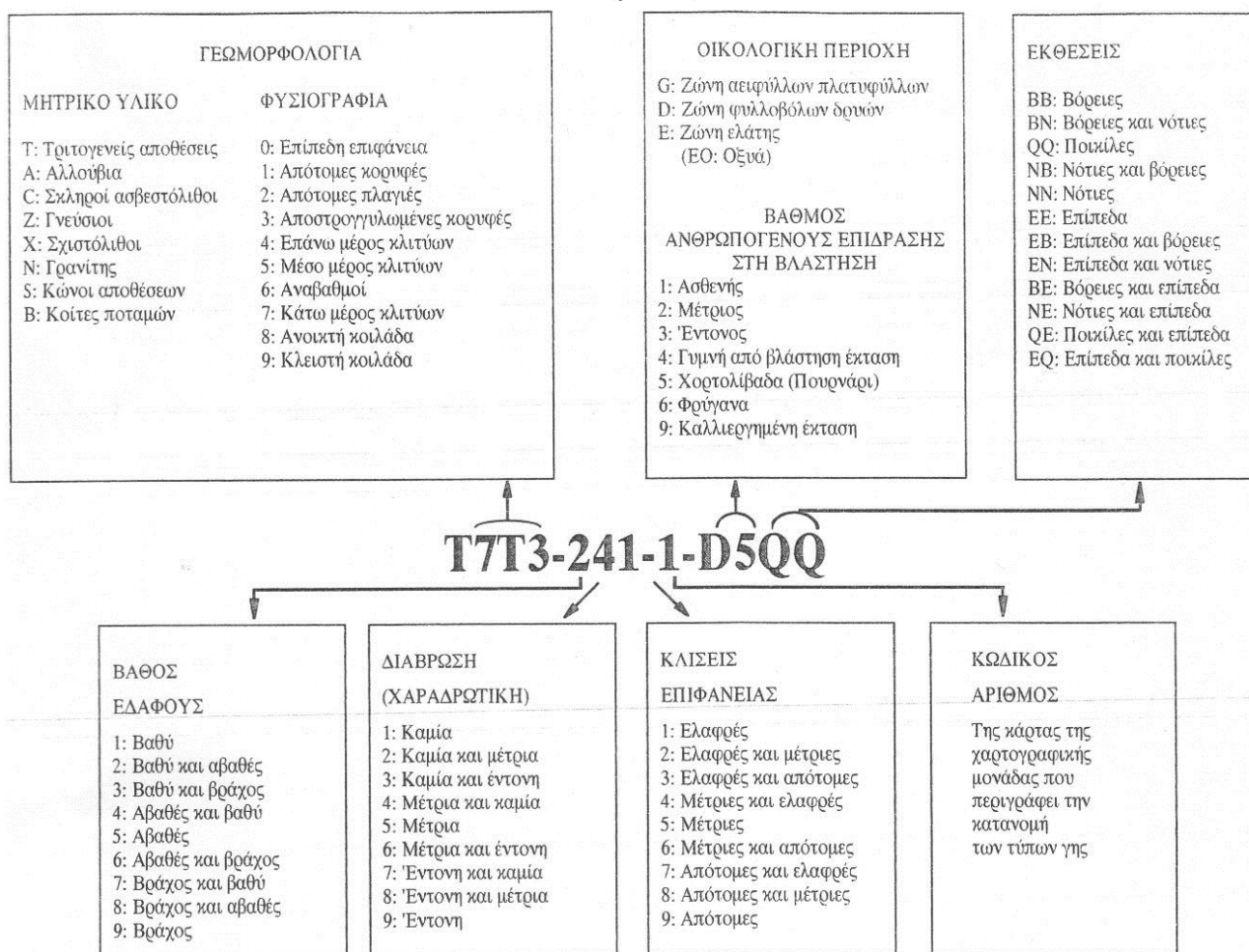
Ιδιαίτερη σημασία για την αξιολόγηση της μακροσκοπικής διαπερατότητας έχει το βάθος του εδάφους. Η μακροσκοπική διαπερατότητα για αβαθή ελαφρά εδάφη (τύπου A ή B) που εδράζονται σε αδιαπέρατους πετρολογικούς σχηματισμούς (συμπαγείς γρανίτες, συμπαγή κροκαλοπαγή, σχιστόλιθους με οριζόντια διάταξη) καθορίζεται ουσιαστικά από την διαπερατότητα του υποκείμενου εδάφους, οπότε αυτοί οι σχηματισμοί κατατάσσονται στον υδρολογικό τύπο D. Αντίθετα, ενώ τα βαριά εδάφη όταν είναι βαθιά κατατάσσονται στον τύπο D, όταν όμως είναι πολύ αβαθή, διακοπτόμενα, σκελετικά και εδράζονται πάνω σε καρστικούς ασβεστολιθικούς σχηματισμούς πρέπει να κατατάσσονται στον τύπο C ή και B ανάλογα με τον κατακερματισμό και την περατότητα του πετρώματος.

Το βάθος προτείνεται να αντληθεί από τους **χάρτες γαιών της Δασικής Υπηρεσίας**, όπου υπάρχουν, που συντάχθηκαν για τον σχεδιασμό της χρήσης των δασικών εδαφών. Είναι σε ηλεκτρονική μορφή (που έχει προκύψει από ψηφιοποίηση των έντυπων χαρτών κλίμακας 1:50.000) και καλύπτουν όλη τη χώρα. Οι χαρτογραφικές μονάδες είναι «ενότητες γεωμορφών» που ταξινομούνται με κριτήρια κλιματικά, γεωλογικά, μορφολογικά και εδαφολογικά. Η ταξινόμηση και χαρτογράφηση έγινε με λήψη πληροφοριών από

τοπογραφικούς, γεωλογικούς και χάρτες δασικής βλάστησης καθώς και από αεροφωτογραφίες λήψης του έτους 1960. Επίσης πάρθηκε και ένας αριθμός αντιπροσωπευτικών επιφανειών για τις επικρατέστερες συνθήκες κάθε περιοχής. Η σημερινή τους μορφή είναι σε αρχεία shaperefile (*.shp). Οι χάρτες είναι γεωαναφερμένοι και περιλαμβάνουν μόνο τα πολύγωνα των ενοτήτων με όλα τα στοιχεία που τα περιγράφουν (σε κωδικοποιημένη μορφή), περιλαμβανομένων των στοιχείων μητρικού υλικού, βάθους και διάβρωσης.

Στους χάρτες αυτούς, οι χαρτογραφικές μονάδες χαρακτηρίζονται με ένα σύμβολο που αποτελείται από γράμματα και αριθμούς που αντιστοιχούν στις επικρατέστερες κατηγορίες των κριτηρίων ταξινόμησης όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 1. Συμβολισμοί χαρτογραφικών μονάδων χαρτών γαιών της Δασικής Υπηρεσίας



Στους χάρτες αυτούς χρησιμοποιούνται τρεις κλάσεις εδάφους:

- βραχώδες έδαφος με βάθος <5 cm
- αβαθές έδαφος με βάθος 5-30 cm, και
- βαθύ έδαφος με βάθος >30 cm.

Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση των υδρολογικών τύπων της NRCS στις κατηγορίες A, B, C και D, αβαθή θεωρούνται τα εδάφη με βάθος <50cm. Επομένως οι δύο πρώτες κλάσεις κατατάσσονται στα αβαθή και η τρίτη (με κάποια ανοχή) μπορεί να καταταχτεί στα βαθιά.

Όπως προαναφέρθηκε, στα αβαθή εδάφη η μακροσκοπική διαπερατότητα εξαρτάται κυρίως από το υποκείμενο μητρικό πέτρωμα. Για την αξιολόγηση της διαπερατότητας των υποκείμενων αυτών μητρικών πετρωμάτων, προτείνεται η χρήση των διαθέσιμων **υδρολιθολογικών χαρτών**.

Αντίθετα, στα βαθιά εδάφη, η μακροσκοπική διαπερατότητα εξαρτάται κυρίως από την επικείμενη εδαφική στρώση. Για την αξιολόγησή της προτείνεται η χρήση των **γεωλογικών χαρτών του ΙΓΜΕ**. Είναι διαπιστωμένο ότι υπάρχει ισχυρή εξάρτηση μεταξύ του μητρικού πετρώματος και της υφής του δασικού εδάφους, καθώς αυτά στη συντριπτική τους πλειοψηφία σχηματίζονται από μητρικό υλικό που είναι αυτόχθον, δηλαδή προέρχεται από τους υποκείμενους πετρολογικούς σχηματισμούς.

Με βάση τις βιβλιογραφικές πηγές για τη σχέση μεταξύ εδαφών και μητρικού πετρώματος [Παπαμίχος, 1985], συντάχθηκε ο παρακάτω πίνακας που παρουσιάζει την συνήθη υφή των δασικών εδαφών που υπάρχουν πάνω στα διάφορα πετρώματα του ελληνικού χώρου:

Πίνακας 2. Επικρατούντες υδρολογικοί εδαφικοί τύποι των κυριότερων πετρωμάτων στην Ελλάδα (από βιβλιογραφικές πηγές)

Πέτρωμα	Υφή	Υδρολογικός Τύπος
A. Πλουτώνια πετρώματα		
Γρανίτης	Αμμώδη έως πηλώδη	A
Σηνήτης	Βαρύτερα του Γρανίτη	B
Διορίτης	Αργιλώδη ή αργιλοπηλώδη	D
Γάββρος και Περιδοτίτης	Πηλώδη μέχρι αργιλώδη	B, C, D
B. Εκρηξιγενή		
Διαβάσης	Αργιλώδη	D
Οφείτης	Λεπτή ή μέτρια λεπτή υφή	C, D
Ρυόλιθος	Αμμώδη	A
Τραχείτης	Αμμώδη	A
Ανδεσίτης	Αργιλώδη	D
Βασάλτης	Αργιλώδη	D
Γ. Μηχανικά ιζηματογενή		
Αμμόλιθοι και ψαμμίτες	Αμμώδη έως αμμοπηλώδη	A
Κροκαλοπαγή, λατυποπαγή	Αμμοπηλώδη	A
Σχιστή άργιλος, αργιλίτες	Αργιλώδη	D
Φλύσχης Αδριατικοϊόνιας ζώνης και	Αμμοαργιλώδη έως Αργιλώδη	D

Πέτρωμα	Υφή	Υδρολογικός Τύπος
Ωλονού-Πίνδου		
Φλύσχης Πίνδου	Ελαφρύτερα της προηγούμενης	B
Φλύσχης Τριπόλεως-Γαβρόβου	Ενδιάμεση υφή μεταξύ των δυο προηγούμενων.	C
Δ. Χημικά και βιογενή ιζηματογενή		
Σκληροί Ασβεστόλιθοι	Αργιλοπηλώδη έως αργιλώδη	D
Ασβεστολιθικές μάργες	Πηλώδη έως Αργιλοπηλώδη	C
Ε. Μεταμοφωσιγενή		
Γνεύσιος	Αμμοπηλώδη έως πηλώδη	A, B
Σχιστόλιθος (μαρμαρυγιακός)	Αμμοπηλώδη	A
Σχιστόλιθος (σερικιτικός)	Αμμώδη έως πηλοαμμώδη	A
Σχιστόλιθος (χλωριτικός)	Βαρύτερα από τα τρία παραπάνω	B
Αργιλικός σχιστόλιθος ή σχίστης	Βαριά εδάφη	D
Χαλαζίτης	Αμμώδη	A

Εκτός της υφής, η διήθηση και κατά συνέπεια ο υδρολογικός τύπος στα δασικά εδάφη εξαρτάται και από την δομή τους, δηλαδή τον τρόπο που οι κόκκοι του εδάφους συνδέονται μεταξύ τους σχηματίζοντας συσσωματώματα. Το δασικό έδαφος συνήθως παρουσιάζει καλή δομή και είναι καλά διασωληνωμένο από τις ρίζες των δέντρων επιτρέποντας έτσι την ταχύτερη διήθηση του νερού. Επομένως τα εδάφη των ορεινών λεκανών απορροής, πάνω στα οποία αναπτύσσονται πυκνές φυσικές δασικές συστάδες, προτείνεται σε ακραίες περιπτώσεις να κατατάσσονται σε υδρολογικό τύπο με χαμηλότερο δυναμικό επιφανειακής απορροής. Για παράδειγμα όταν ο υδρολογικός τύπος κυμαίνεται μεταξύ C και D προτείνεται να επιλέγεται ο C. Αντίθετα τα ίδια εδάφη, σε βοσκοτόπους με πολύ έντονα φαινόμενα υπερβόσκησης, είναι συνήθως συμπιεσμένα με κατεστραμμένη δομή και πρέπει ίσως να κατατάσσονται στον υδρολογικό τύπο με το υψηλότερο δυναμικό επιφανειακής απορροής.

Σημειώνεται ότι είναι διαθέσιμη ηλεκτρονικά και η Ευρωπαϊκή Εδαφολογική Βάση Δεδομένων (ESDB: European Soil Database), βλ. Παράρτημα – αλλά δεν κρίθηκε αξιοποιήσιμη λόγω της μικρής της κλίμακας (1:1.000.000).

Το παραδοτέο της ανάλυσης αυτής είναι ένας **Χάρτης Εδαφικών Τύπων**, και σε μορφή Vector και Raster στοιχειώδους επιφάνειας τουλάχιστον 100×100 m. Κατά τα ανωτέρω, στη βάση δεδομένων για κάθε πολύγωνο του shaprefle των εδαφών θα υπάρχουν τα εξής πεδία:

- πέτρωμα
- διαπερατότητα πετρώματος
- βάθος εδάφους, και
- υδρολογικός τύπος.

Οι τιμές των κελιών raster θα είναι οι ακέραιοι αριθμοί 1-4 που αντιστοιχούν στους υδρολογικούς τύπους εδάφους A-D.

3. Μεθοδολογία καθορισμού κάλυψης εδάφους

3.1. Κατηγορίες κάλυψης γης

Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα της μεθόδου NCRS προτείνεται αρχικά η κατάταξη των καλύψεων γης σε **7 βασικές κατηγορίες** (1-Αδιαπέρατα, 2-Γυμνά, 3-Γεωργικές Καλλιέργειες, 4-Χορτολιβαδικές, 5-Δενδροκαλλιέργειες, 6-Δάση, 7-Αστικά) οι οποίες υποδιαιρούνται κατόπιν σε **12 υποκατηγορίες** όπως στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3. Υποκατηγορίες Καλύψεων Γης

Κωδικός SC	Υποκατηγορία κάλυψης	Περιγραφή
100	Αδιαπέρατες επιφάνειες και επιφάνειες νερού	Κάθε αδιαπέρατη επιφάνεια, ύδατα ή κορεσμένα με νερό εδάφη.
200	Γυμνό έδαφος	Κάθε φυσική επιφάνεια που είναι ακάλυπτη από βλάστηση ή καλύπτεται από πολύ αραιά βλάστηση. Όπως, θίνες, σάρες, διαβρωσιγενείς επιφάνειες, λατομεία, μεταλλεία, χωματόδρομοι κλπ.
310	Ευρείες γραμμικές καλλιέργειες	Γραμμικές καλλιέργειες με μεγάλη απόσταση μεταξύ των γραμμών καλλιέργειας που αφήνουν λωρίδες εδάφους ακάλυπτες όπως βαμβάκι, καπνός, πατάτες, αμπέλια κλπ. Οι καλλιέργειες αυτού του τύπου είναι συνήθως πεδινές και λαμβάνονται οι αντίστοιχοι αριθμοί καμπύλης απορροής
320	Καλλιέργειες σιτηρών	Αροτραίες καλλιέργειες με σχετικά πυκνές γραμμές που καλύπτουν το έδαφος πλήρως. Οι καλλιέργειες αυτές είναι συνήθως μη αρδευόμενες σε κεκλιμένο έδαφος. Λαμβάνονται οι αντίστοιχοι αριθμοί καμπύλης για κεκλιμένο έδαφος
330	Πυκνές καλλιέργειες	Πυκνές καλλιέργειες μηδικής και λειμώνες. Οι καλλιέργειες αυτού του τύπου είναι συνήθως αρδευόμενες σε πεδινό έδαφος. Λαμβάνονται οι αντίστοιχοι αριθμοί καμπύλης απορροής για πεδινό έδαφος
400	Χορτολιβαδικές εκτάσεις ³	Περιλαμβάνει όλες τις χορτολιβαδικές εκτάσεις και ποσοστό κάλυψης με δέντρα και θάμνους <10%.

³ Οι θαμνώδεις εκτάσεις για λόγους απλοποίησης θα κατατάσσονται στην κατηγορία των χορτολιβαδικών εκτάσεων ή στην κατηγορία των δασών ανάλογα με την πυκνότητα και το ύψος των θάμνων. Φρυγανώνες και φτεριάδες θα κατατάσσονται στις χορτολιβαδικές εκτάσεις.

Κωδικός SC	Υποκατηγορία κάλυψης	Περιγραφή
500	Δενδρόκηποι ή δενδροκαλλιέργειες	Οπωρώνες, Αμυγδαλεώνες, Ελαιώνες και άλλες δενδροκομικές καλλιέργειες.
630	Δάση ⁴ με συγκόμωση 10-50%	Στην κατηγορία αυτή εκτός από τα δάση κωνοφόρων και φυλλοβόλων πλατύφυλλων υπάγονται και τα δάση και οι θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων.
665	Δάση με συγκόμωση 50-80%	
690	Δάση με συγκόμωση >80%	
720	Χωριά και οικισμοί με αραιά δόμηση (αδιαπέρατες επιφάνειες <40%)	
770	Αστικές περιοχές με πυκνή δόμηση (αδιαπέρατες επιφάνειες >40%)	

Ο καλύτερος τρόπος για την απόκτηση αξιόπιστων χαρτών κάλυψης σύμφωνα με την προτεινόμενη κατηγοριοποίηση είναι να γίνει εξ αρχής νέα χαρτογράφηση με βάση τις πινακίδες ορθοφωτοχαρτών της ΕΚΧΑ ΑΕ. Επειδή όμως αυτό είναι μια πολύ απαιτητική και χρονοβόρα διαδικασία εξετάζεται παρακάτω η δυνατότητα της αξιοποίησης υφιστάμενων χωρικών δεδομένων.

Τα διαθέσιμα δεδομένα που υπάρχουν σήμερα για τον ελληνικό χώρο με στοιχεία κάλυψης-χρήσεων γης είναι το CORINE Land Cover 2000 και τα ilot του ΟΠΕΚΕΠΕ 2008.

Στο CORINE LC 2000 είναι σχετικά εύκολο να γίνει αυτόματη ομαδοποίηση των κατηγοριών χρήσεων γης στις προτεινόμενες 7 βασικές κατηγορίες. Ωστόσο όμως για την δημιουργία των υποκατηγοριών απαιτείται διαίρεση των πολυγώνων καθώς αυτά είναι αρκετά γενικευμένα και περιλαμβάνουν συνήθως περισσότερες από μια υποκατηγορίες κάλυψης. Επίσης η χωρική ακρίβεια του CORINE είναι περιορισμένη και σε πολλές περιπτώσεις ο χαρακτηρισμός των καλύψεων είναι λανθασμένος. Επομένως το CORINE LC 2000 δεν μπορεί να θεωρηθεί κατάλληλο υπόβαθρο για τις απαιτήσεις του έργου.

Τα ilot του ΟΠΕΚΕΠΕ 2008 βασίζονται σε πιο πρόσφατη χαρτογράφηση, έχουν μεγαλύτερη χωρική ακρίβεια από τα πολύγωνα του CORINE και είναι πολύ πιο αναλυτικά. Κάθε ilot περιλαμβάνει μια σχετικά ομοιόμορφη κατάσταση κάλυψης ή χρήσης γης, παρέχοντας την δυνατότητα της κατάταξής τους στις υποκατηγορίες κάλυψης με απλή ομαδοποίηση. Ωστόσο όμως η εργασία αυτή δεν μπορεί να γίνει αυτόματα, καθώς οι κατηγορίες του ΟΠΕΚΕΠΕ δεν μπορούν να αντιστοιχιστούν με τις προτεινόμενες υποκατηγορίες κάλυψης. Επίσης σε πολλά ilot ο χαρακτηρισμός είναι λανθασμένος. Υπάρχουν ilot με χορτολιβαδική κάλυψη που χαρακτηρίζονται ως δάσος και δάση ή θαμνότοποι που χαρακτηρίζονται ως βοσκότοποι (όρος που προσδιορίζει τη χρήση και όχι την κάλυψη). Επομένως η αξιοποίηση των ilot του ΟΠΕΚΕΠΕ μπορεί να γίνει μόνο με επαναχαρακτηρισμό της κάλυψης σε κάθε ilot με βάση τους ορθοφωτοχάρτες της ΕΚΧΑ ΑΕ και σύμφωνα με την προτεινόμενη κατηγοριοποίηση. Σε ορισμένες περιπτώσεις μάλιστα όταν σε ένα ilot συνυπάρχουν περισσότερες από μια διακριτές μορφές κάλυψης ίσως να απαιτηθεί και ο διαχωρισμός τους. Αυτό είναι απαραίτητο μόνο όταν οι διαφορές είναι πολύ μεγάλες (μεταξύ διαφορετικών κατηγοριών) και μόνο εφόσον δεν είναι δυνατόν να γίνει η ένταξη ολόκληρου του ilot σε μια ενδιάμεση υποκατηγορία (π.χ. σε ilot που περιλαμβάνει μόνο δασικές συστάδες αλλά με σημαντικές

⁴ Η διάκριση των δασών σε 3 υποκατηγορίες ανάλογα με τον βαθμό συγκόμωσης είναι ενδεικτική.

διαφορές στο βαθμό συγκόμωσης ο διαχωρισμός δεν είναι απαραίτητος, εκτιμάται ο μέσος βαθμός συγκόμωσης και εντάσσεται σε μια υποκατηγορία).

Συγκεκριμένα, για τα δεδομένα του ΟΠΕΚΕΠΕ πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι κωδικοί 30, 31, 32, 33 περιλαμβάνουν χορτολιβαδικές εκτάσεις αλλά και αραιά δάση και θαμνώνες. Επομένως μετά από μια πρώτη ομαδοποίηση είναι απαραίτητη η κατάταξη σε υποκατηγορία (χορτολιβαδικές ή δάση) ανάλογα με το βαθμό της συγκόμωσης. Το ίδιο ισχύει και για τους κωδικούς 10, 11 και 12. Ο κωδικός 90 περιλαμβάνει γυμνά (βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, μεταλλεία κλπ) αλλά και χορτολιβαδικές εκτάσεις.

Παραδείγματα από τα ilot της Δυτικής Μακεδονίας:

- ILOT_NO 2804990462. Χαρακτηρίζεται με τον κωδικό 10 – ΔΑΣΟΣ. Είναι όμως καθαρά χορτολιβαδική έκταση.
- ILOT_NO 2785025254. Χαρακτηρίζεται με τον κωδικό 90 – ΑΛΛΟ. Είναι χορτολιβαδική έκταση.
- ILOT_NO 2825076239. Χαρακτηρίζεται με τον κωδικό 33 - (1) ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΣ ΟΧΙ 2003_2007. Είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος, δάσος με βαθμό συγκόμωσης πάνω από 50%.
- ILOT_NO 2895100198. Χαρακτηρίζεται με τον κωδικό 30 - (1) ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΣ 2007. Είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος δάσος με βαθμό συγκόμωσης πάνω από 50%.

Προτείνεται λοιπόν να γίνει μια πρώτη κατάταξη των κωδικών 10, 11, 12, 30, 31, 32 και 33 στην κατηγορία δάση και κατόπιν να γίνει διαχωρισμός ανάλογα με τον βαθμό συγκόμωσης στις παρακάτω υποκατηγορίες:

- 400-Χορτολιβαδικές: Βαθμός συγκόμωσης <90%
- 630-Δάση με βαθμό συγκόμωσης 10-50%
- 665-Δάση με βαθμό συγκόμωσης 50-80%, και
- 690-Δάση με βαθμό συγκόμωσης >80%.

Ο κωδικός 90 θα καταταχτεί αρχικά στην υποκατηγορία 200-Γυμνό έδαφος και σε δεύτερη φάση θα γίνει έλεγχος για ύπαρξη σημαντικών χορτολιβαδικών εκτάσεων.

3.2. Υδρολογική κατάσταση

Οι παραπάνω υποκατηγορίες χαρακτηρίζονται περαιτέρω σε φτωχή (1), μέτρια (2) ή καλή (3), ανάλογα με την **υδρολογική κατάσταση**, δηλαδή το ποσοστό κάλυψης (προβλέπεται και 0 για τις υποκατηγορίες στις οποίες δεν απαιτείται χαρακτηρισμός της υδρολογικής κατάστασης, δηλαδή αδιαπέρατες ή υδάτινες επιφάνειες). Ο κωδικός αυτός αριθμός προστίθεται στον κωδικό αριθμό της υποκατηγορίας και αποκτάται έτσι ο μοναδικός κωδικός αριθμός της κάλυψης για ορισμένη υδρολογική κατάσταση. Έτσι για παράδειγμα Δάσος με βαθμό συγκόμωσης 50-80% και μέτρια υδρολογική κατάσταση θα έχει κωδικό 6652. Επίσης χορτολιβαδική έκταση με ποσοστό κάλυψης του εδάφους <50% ή που υπερβόσκεται, η υδρολογική του κατάσταση χαρακτηρίζεται φτωχή, ο κωδικός της θα είναι 4001.

Η εκτίμηση της υδρολογικής κατάστασης απαιτεί συγκέντρωση δεδομένων από δημόσιες υπηρεσίες (στοιχεία βοσκοϊκανότητας και βοσκοφόρτωσης, Διαχειριστικές Μελέτες Δασών κλπ) και εργασίες

υπαίθρου. Ειδικότερα για τις διάφορες κατηγορίες κάλυψης η υδρολογική κατάσταση εκτιμάται (σύμφωνα με τις οδηγίες της NRCS) ως εξής:

1. **Αδιαπέρατες επιφάνειες:** Δεν απαιτείται η εκτίμηση της υδρολογικής κατάστασης (Κωδικός HC = 0).
2. **Γυμνό έδαφος:** Δεν απαιτείται η εκτίμηση της υδρολογικής κατάστασης (Κωδικός HC = 0).
3. **Γεωργικές Καλλιέργειες:** Η υδρολογική κατάσταση εξαρτάται από το ποσοστό των υπολειμμάτων που καλύπτουν το έδαφος για αρκετό χρόνο μετά την καλλιεργητική περίοδο (Κωδικός HC = 1 ή 3).
 - **Φτωχή:** 5-20% της επιφάνειας καλύπτεται με υπολείμματα (λιγότερο από 85 κιλά ανά στρέμμα για τις ευρείες γραμμικές καλλιέργειες ή 35 κιλά ανά στρέμμα για τα σιτηρά).
 - **Καλή:** Πάνω από 20% της επιφάνειας καλύπτεται με υπολείμματα (πάνω από 85 κιλά ανά στρέμμα για τις ευρείες γραμμικές καλλιέργειες ή 35 κιλά ανά στρέμμα για τα σιτηρά).
4. **Χορτολιβαδικές:** Η υδρολογική κατάσταση εξαρτάται από το βαθμό κάλυψης του εδάφους με λιβαδικά φυτά ή το βαθμό βόσκησης (Κωδικός HC = 1 ή 2 ή 3).
 - **Φτωχή:** Κάλυψη εδάφους με λιβαδικά φυτά <50% ή υπερβόσκηση.
 - **Μέτρια:** Κάλυψη εδάφους με λιβαδικά φυτά 50 με 75% και κανονική βόσκηση.
 - **Καλή:** Κάλυψη εδάφους με λιβαδικά φυτά >75% και ελαφριά ή περιστασιακή βόσκηση.
5. **Δενδροκαλλιέργειες:** Η κατηγορία αυτή ισχύει για κάλυψη με δέντρα και πόες σε ποσοστό 50-50%. Η υδρολογική κατάσταση προκύπτει ως συνδυασμός των καταστάσεων που ισχύουν για τις χορτολιβαδικές εκτάσεις και τα δάση (Κωδικός HC = 1 ή 2 ή 3).
6. **Δάση:** Η υδρολογική κατάσταση εξαρτάται από την κατάσταση του ξηροτάπητα και την υποβλάστηση (Κωδικός HC = 1 ή 2 ή 3).
 - **Φτωχή:** Ο δασικός ξηροτάπητας, η αναγέννηση και η υποβλάστηση είναι υποβαθμισμένη από υπερβόσκηση ή πυρκαγιές.
 - **Μέτρια:** Οι συστάδες βόσκονται αλλά δεν είναι καμένες (από έρπουσες πυρκαγιές) και λίγος ξηροτάπητας καλύπτει το έδαφος.
 - **Καλή:** Οι συστάδες προστατεύονται από τη βοσκή. Το έδαφος καλύπτεται επαρκώς από τον ξηροτάπητα και την υποβλάστηση.
7. **Αστικά:** Δεν απαιτείται η εκτίμηση της υδρολογικής κατάστασης (Κωδικός HC = 0).

Λόγω της δυσκολίας που προφανώς υπάρχει στην συγκέντρωση πολύ αναλυτικών δεδομένων για την υδρολογική κατάσταση κάθε διακριτού πολυγώνου, προτείνεται ο χαρακτηρισμός της υδρολογικής κατάστασης για κάθε υποκατηγορία να γενικεύεται σε μεγάλα τμήματα των λεκανών απορροής ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες όπως: επικρατούσες καλλιεργητικές πρακτικές, ένταση της ποιμενικής κτηνοτροφίας, κατάσταση δασικών συστάδων κλπ.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, προτείνεται να δοθούν αρχικές τιμές ανάλογα με την υποκατηγορία και κατόπιν να γίνει διόρθωση όπου απαιτείται σε επίπεδο υπολεκάνης. Λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες που επικρατούν στον ελληνικό χώρο προτείνονται ανά υποκατηγορία οι παρακάτω αρχικές τιμές:

Πίνακας 4. Αρχικές τιμές Υδρολογικής Κατάστασης

Κωδικός SC	Υποκατηγορία κάλυψης	Υδρολογική Κατάσταση
100	Αδιαπέρατες επιφάνειες	Δεν απαιτείται η εκτίμηση της υδρολογικής κατάστασης (HC= 0)
200	Γυμνό έδαφος	Δεν απαιτείται η εκτίμηση της υδρολογικής κατάστασης (HC= 0)
310	Ευρείες γραμμικές καλλιέργειες	Φτωχή Υδρολογική Κατάσταση HC= 1
320	Καλλιέργειες σιτηρών	Καλή Υδρολογική Κατάσταση HC= 3
330	Πυκνές καλλιέργειες	Καλή Υδρολογική Κατάσταση HC= 3
400	Χορτολιβαδικές εκτάσεις	Μέτρια Υδρολογική Κατάσταση HC= 2
500	Δενδρόκηποι ή δενδροκαλλιέργειες	Φτωχή Υδρολογική Κατάσταση HC= 1
630	Δάση με συγκόμωση 10-50%	Μέτρια Υδρολογική Κατάσταση HC= 2
665	Δάση με συγκόμωση 50-80%	
690	Δάση με συγκόμωση >80%	
720	Χωριά και οικισμοί με αραιά δόμηση (αδιαπέρατες επιφάνειες <40%)	Δεν απαιτείται η εκτίμηση της υδρολογικής κατάστασης (HC= 0)
770	Αστικές περιοχές με πυκνή δόμηση (αδιαπέρατες επιφάνειες >40)	

Ο χαρακτηρισμός της υδρολογικής κατάστασης προσφέρει κάποιο βαθμό ευελιξίας ώστε να ληφθούν υπόψη ανθρωπογενείς επιδράσεις στη λεκάνη απορροής (υπερβόσκηση, πυρκαγιές, αποψιλωτικές υλοτομίες κλπ).

Το παραδοτέο της ανάλυσης αυτής είναι ο **Χάρτης Κάλυψης Εδάφους**, που περιλαμβάνει κάθε διακριτή μορφή κάλυψης μιας ορισμένης υδρολογικής κατάστασης με ένα πολύγωνο στο οποίο θα αντιστοιχεί ένας μοναδικός **Κωδικός Κάλυψης LC** ο οποίος θα προκύπτει από τον συνδυασμό του **Κωδικού Υποκατηγορίας Κάλυψης SC** και του **Κωδικού Υδρολογικής Κατάστασης HC** (με τον απλό τύπο: $LC=SC*10+HC$). Για παράδειγμα, «Καλλιέργειες σιτηρών σε καλή υδρολογική κατάσταση»: $SC=320$, $HC=3$, $LC=3203$. Ο χάρτης κάλυψης εδάφους θα είναι σε μορφή Vectors και σε μορφή Raster στοιχειώδους επιφάνειας 100 x 100 m και η βάση δεδομένων, πέραν των στοιχείων του ΟΠΕΚΕΠΕ, θα περιλαμβάνει και πεδία με τους κωδικούς αριθμούς SC, HC και LC. Η τιμή κάθε κελίου στην μορφή raster θα είναι ο ακέραιος αριθμός του **Κωδικού Κάλυψης LC**.

4. Μεθοδολογία παραγωγής χαρτών C_N(II)

Οι αριθμοί καμπύλης απορροής C_N(II) προκύπτουν από τον συνδυασμό των χαρτών εδαφικών τύπων και κάλυψης εδάφους ως εξής [απόσπασμα του πίνακα 9-1, Part 630 Hydrology, Chap. 9]:

Πίνακας 5. Αριθμοί καμπύλης απορροής C_N

Περιγραφή χρήσης γης	Υδρολογική Κατάσταση ⁵	Υδρολογικός τύπος εδάφους			
		A	B	C	D
Γυμνό έδαφος		77	86	91	94
Ευρείες γραμμικές καλλιέργειες σε κεκλιμένο έδαφος ⁶	φτωχή	72	81	88	91
	καλή	67	78	85	89
Ευρείες γραμμικές καλλιέργειες σε βαθμίδες ⁷	φτωχή	66	74	80	82
	καλή	62	71	78	81
Καλλιέργειες σιτηρών σε κεκλιμένο έδαφος	φτωχή	65	76	84	88
	καλή	63	75	83	87
Καλλιέργειες σιτηρών σε βαθμίδες	φτωχή	61	72	79	82
	καλή	59	70	78	81
Πυκνές καλλιέργειες ψυχανθών σε κεκλιμένο έδαφος	φτωχή	66	77	85	89
	καλή	58	72	81	85
Πυκνές καλλιέργειες ψυχανθών σε βαθμίδες	φτωχή	63	73	80	83
	καλή	51	67	76	80
Χορτολιβαδικές εκτάσεις ⁸	φτωχή	68	79	86	89
	μέτρια	49	69	79	84
	καλή	39	61	74	80
Θάμνοι – υψηλές πόες - θάμνοι με υποβλάστηση αγρωστωδών και άλλων ποών ⁹	φτωχή	48	67	77	83
	μέτρια	35	56	70	77
	καλή	30	48	65	73
Δενδρόκηποι ή δενδροκαλλιέργειες ¹⁰	φτωχή	57	73	82	86

5 Η υδρολογική κατάσταση βασίζεται στο συνδυασμό των παραγόντων που επιδρούν στη διήθηση και την απορροή, συμπεριλαμβανομένης (α) της πυκνότητας και της κόμης (β) το ποσό κάλυψης καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, (γ) την πυκνότητα της χλόης ή της καλλιέργειας, (δ) ποσοστό κάλυψης του εδάφους με φυτικά υπολείμματα (>20% καλή) και (ε) σκληρότητα της επιφάνειας.

Φτωχή: Οι παράγοντες δεν ευνοούν τη διήθηση και τείνουν να αυξήσουν την απορροή.

Καλή: Οι παράγοντες ευνοούν την διήθηση που τείνουν να μειώσουν την απορροή.

6 Άροση κατά μήκος των κλίσεων σε κεκλιμένο έδαφος με κλίση >2%.

7 Καλλιέργεια σε επίπεδα πεδινά εδάφη (κλίση <2%) ή σε βαθμίδες.

8 Φτωχή: Κάλυψη εδάφους <50% ή υπερβόσκηση.

Μέτρια: Κάλυψη εδάφους 50 με 75% και χωρίς υπερβόσκηση.

Καλή: Κάλυψη εδάφους >75% και ελαφριά ή περιστασιακή βόσκηση.

9 Φτωχή: Κάλυψη εδάφους <50%.

Μέτρια: Κάλυψη εδάφους 50 με 75%.

Καλή: Κάλυψη εδάφους >75%.

Περιγραφή χρήσης γης	Υδρολογική Κατάσταση ⁵	Υδρολογικός τύπος εδάφους			
		A	B	C	D
	μέτρια	43	65	76	82
	καλή	35	58	72	79
Δάση ¹¹	φτωχή	45	66	77	83
	μέτρια	36	60	73	79
	καλή	30	55	70	77
Δρόμοι					
Χωματόδρομοι		72	82	87	89
Χαλικόστρωτοι		76	85	89	91
Αστικές περιοχές Με μέσο μέγεθος οικοπέδων <0,5στρ και ποσοστό αδιαπέρατης επιφάνειας 65% Με μέσο μέγεθος οικοπέδων 1 στρ και ποσοστό αδιαπέρατης επιφάνειας 40%		Για τις αστικές περιοχές ο αριθμός καμπύλης προκύπτει από το ποσοστό των αδιαπέρατων επιφανειών. Οι διαπερατές επιφάνειες θεωρούνται ισοδύναμες με τις χορτολιβαδικές σε καλή κατάσταση και ο αριθμός καμπύλης προκύπτει από την εξίσωση:			
Εμποροβιομηχανικές ζώνες		$CN = CNp + \left(\frac{Pi}{100}\right) \cdot (98 - CNp)$			
Αδιαπέρατες επιφάνειες (καλυμμένες επιφάνειες με άσφαλτο ή σκυρόδεμα)		CNp: Ο αριθμός καμπύλης χορτολιβαδικής έκτασης σε καλή κατάσταση. Pi: Το ποσοστό % των αδιαπέρατων επιφανειών.			

Πρέπει να τονιστεί ότι ο παραπάνω πίνακας δεν είναι ο πλήρης πίνακας 9-1 της NRCS αλλά ένα απόσπασμά του και δεν παρουσιάζει όλες τις κατηγορίες των καλύψεων στις γεωργικές γαίες, αλλά αυτές που απαντώνται συχνότερα στις ελληνικές συνθήκες.

Με την προτεινόμενη κατηγοριοποίηση και κωδικοποίηση μπορεί να γίνει εύκολα η αντιστοίχιση των μορφών κάλυψης με τους αριθμούς καμπύλης απορροής των πινάκων της NRCS όπως στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 6. Αντιστοίχιση Καλύψεων σε CN

Κωδικός Κάλυψης LC	Υδρολογικός τύπος εδάφους			
	A	B	C	D
1000	98	98	98	98
2000	77	86	91	94

10 Για κάλυψη με δέντρα και πόες σε ποσοστό 50-50%. Για άλλη σύνθεση ο CN μπορεί να υπολογιστεί σταθμισμένος από τους CN για δάση και λιβάδια

11 Φτωχή: Ο δασικός ξηροτάπητας, η αναγέννηση και η υποβλάστηση υποβαθμισμένη από υπερβόσκηση ή πυρκαγιές.

Μέτρια: Τα δάση βόσκονται αλλά δεν είναι καμένα και λίγος ξηροτάπητας καλύπτει το έδαφος.

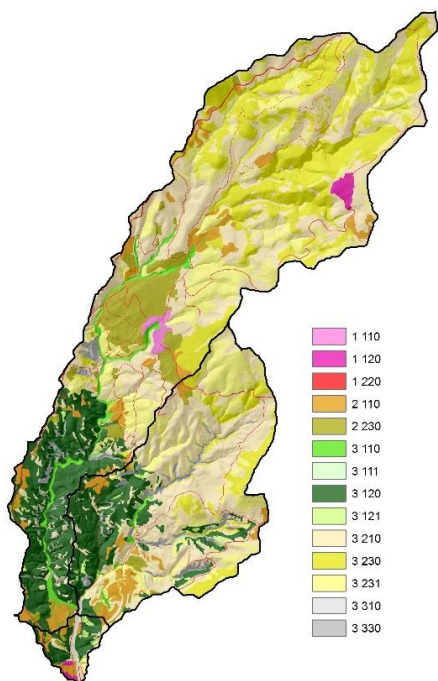
Καλή: Τα δάση προστατεύονται από τη βοσκή. Το έδαφος καλύπτεται επαρκώς από τον ξηροτάπητα και την υποβλάστηση.

Οι αριθμοί καμπύλης του πίνακα ισχύουν για βαθμό συγκόμωσης 100%, για μικρότερους βαθμούς συγκόμωσης οι αριθμοί καμπύλης υπολογίζονται ως σταθμισμένοι σε συνδυασμό με τους αριθμούς καμπύλης για τις χορτολιβαδικές εκτάσεις.

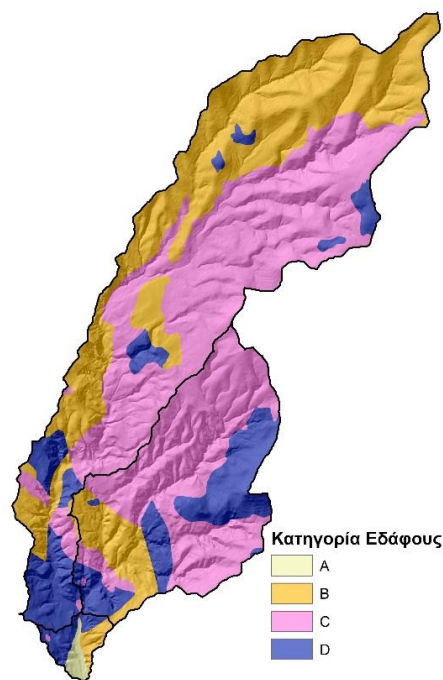
Κωδικός Κάλυψης LC	Υδρολογικός τύπος εδάφους			
	A	B	C	D
3101	66	74	80	82
3103	62	71	78	81
3201	65	76	84	88
3203	63	75	83	87
3301	63	73	80	83
3303	51	67	76	80
4001	68	79	86	89
4002	49	69	79	84
4003	39	61	74	80
5001	57	73	82	86
5002	43	65	76	82
5003	35	58	72	79
6301	61	75	83	87
6302	45	66	77	83
6303	36	59	73	79
6651	53	71	80	85
6652	41	63	75	81
6653	33	57	71	78
6901	47	67	78	84
6902	37	61	74	80
6903	31	56	70	77
7200	51	68	79	84
7700	80	87	91	93

Ο Χάρτης Κάλυψης Εδάφους που θα προκύψει θα είναι συμβατός με την μέθοδο της NRCS (ή SCS) και μπορεί να συνδυαστεί με τον Χάρτη Εδαφικών Τύπων ώστε να προκύψει ο **Χάρτης Συμπλόκων Κάλυψης-Εδάφους**. Ο Χάρτης Συμπλόκων, σε συνδυασμό με τα περιεχόμενα του παραπάνω πίνακα θα μας δώσει το **Χάρτη Κατανομής των Αριθμών Καμπύλης Απορροής** σε μορφή raster, που είναι η κύρια πηγή δεδομένων για την εφαρμογή του υδρολογικού μοντέλου της επιφανειακής απορροής της NRCS.

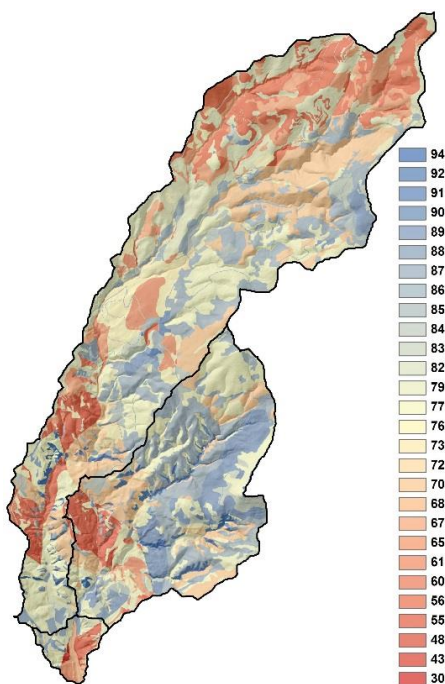
Ένα παράδειγμα δίνεται στις παρακάτω εικόνες. Από τα δύο rasters Κάλυψης και Εδαφικών Κατηγοριών προκύπτει ένα νέο, Συμπλόκων Εδάφους-Κάλυψης. Σε κάθε σύμπλοκο αντιστοιχεί ένας αριθμός καμπύλης απορροής (βάσει του πίνακα 6) και προκύπτει ο τελικός χάρτης κατανομής των αριθμών CN.



Raster Μορφών Κάλυψης



Raster Εδαφικών Τύπων



Raster Αριθμών Καμπύλης Απορροής

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- **Part 630 Hydrology National Engineering Handbook, Chapter 7, Hydrologic Soil Groups.**
- **Part 630 Hydrology National Engineering Handbook, Chapter 8, Land Use and Treatment Classes.**
- **Part 630 Hydrology National Engineering Handbook, Chapter 9, Hydrologic Soil-Cover Complexes.**
- **ESDB v2.0 (2005).** *European Soil Database (v 2.0)*, European Soil Bureau Network and the European Commission, EUR 19945 EN.
http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/ESDB_Archive/ESDB_Data_Distribution/ESDB_data.html
- **Part 630 Hydrology (2010).** *National Engineering Handbook*, USDA, NRCS.
<http://policy.nrcs.usda.gov/viewerFS.aspx?hid=21422>
- **Παπαμίχος Ν. (1985).** *Δασικά Εδάφη, Σχηματισμός, Ιδιότητες, Συμπεριφορά*, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- **Νάκος Γ. (1985).** *Χαρτογράφηση και αξιολόγηση Δασικών Εδαφών και Γαιών*. Πρακτικά Α' Επιστημονικής Συνάντησης Ελληνικής Εδαφολογικής Εταιρείας, «Αξιοποίηση Εδαφικών Πόρων της Χώρας: Προβληματισμός και Προτεραιότητες» Γεωτεχνικά, Επιστημονικό Δελτίο ΓΕΩΤΕΕ, Εδική Έκδοση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ευρωπαϊκή Εδαφολογική Βάση Δεδομένων (ESDB: European Soil Database)

Η Ευρωπαϊκή Εδαφολογική Βάση Δεδομένων βασίζεται στον Ευρωπαϊκό Χάρτη εδαφών κλίμακας 1:1.000.000 και διατίθεται από το European Soil Portal στη διεύθυνση : <http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/data.html>

Η βάση δεδομένων περιέχει πολύγωνα με τους διακριτούς εδαφικούς τύπους (Soil Typological Units - STU), που περιγράφονται με ιδιότητες (Attributes) όπως υφή, βάθος, υγρασία κλπ.

Για την κατηγοριοποίηση των εδαφών από υδρολογική άποψη ενδιαφέρουν κυρίως τα πεδία της βάσης δεδομένων που αναφέρονται στην υφή του εδάφους.

Στη βάση δεδομένων η υφή κατηγοριοποιείται ως εξής:

- Καμία πληροφορία
- Καμία ανόργανη υφή (Peat soils)
- Αδρή (18% < Άργιλος και > 65% Άμμος)
- Μέτρια (18% < Άργιλος < 35% και >= 15% Άμμος, ή 18% < Άργιλος και 15% < Άμμος < 65%)
- Μέτρια λεπτή (< 35% Άργιλος και < 15% Άμμος)
- Λεπτή (35% < Άργιλος < 60%)
- Πολύ λεπτή (Άργιλος > 60 %)

Τα πεδία που περιέχουν την πληροφορία της υφής των εδαφών είναι:

- **TEXT-SRF-DOM**: Κύρια κατηγορία υφής του επιφανειακού εδάφους στο STU.
- **TEXT-SRF-SEC**: Δευτερεύουσα κατηγορία υφής του επιφανειακού εδάφους στο STU.
- **TEXT-SUB-DOM**: Κύρια κατηγορία υφής των βαθύτερων εδαφικών στρωμάτων στο STU.
- **TEXT-SUB-SEC**: Δευτερεύουσα κατηγορία υφής των κατώτερων εδαφικών στρωμάτων στο STU.

Επίσης σχετικό με την υφή του εδάφους είναι το πεδίο:

- **TEXT-DEP-CHG**: Βάθος αλλαγής της κύριας και δευτερεύουσας υφής του επιφανειακού εδάφους στο STU.

Από τα παραπάνω ενδιαφέρουν κυρίως τα **TEXT-SRF-DOM** και **TEXT-SRF-SEC** που αναφέρονται στο στρώμα του εδάφους αμέσως κάτω από την επιφάνεια. Η διαφορά στις τιμές των δύο πεδίων δίνουν την οριζόντια διακύμανση της υφής του εδάφους. Όταν και οι δύο τιμές είναι ίσες, δεν υπάρχει οριζόντια διακύμανση και η υφή του επιφανειακού στρώματος είναι ίδια σε όλη την έκταση του STU.

Εκτός από το γεγονός ότι η Ευρωπαϊκή Εδαφολογική Βάση Δεδομένων καλύπτει ενιαία όλο τον ελληνικό χώρο, το κυριότερο πλεονέκτημα της είναι ότι τα στοιχεία της είναι άμεσα αξιοποιήσιμα με ελάχιστη προεργασία, γιατί είναι σε ηλεκτρονική μορφή. Οι υδρολογικοί εδαφικοί τύποι μπορούν να βρεθούν με το τριγωνικό διάγραμμα κατάταξης από τα ποσοστά της Άμμου και της Αργίλου.

Αν υποθέσουμε ότι τα στοιχεία της βάσης δεδομένων είναι αξιόπιστα, το κυριότερο μειονέκτημα της είναι η μικρή κλίμακα (1:1.000.000). Επίσης όταν η οριζόντια διακύμανση σε ένα STU είναι μεγάλη, υπάρχει πρόβλημα επιλογής της κατάλληλης υφής κυρίως σε μικρές και μεσαίες λεκάνες απορροής.