

Φωτοερμηνεία Δορυφορικών Εικόνων LANDSAT TM για τον Προσδιορισμό Κατηγοριών Χρήσης/Κάλυψης Γης του Προγράμματος της ΕΣΥΕ

Τεχνική έκθεση και προδιαγραφές εκτέλεσης του προαναφερθέντος έργου

Πραγματοποιήθηκε για λογαριασμό του Οργανισμού Κτηματολογίου και
Χαρτογραφήσεων Ελλάδας/ΥΠΕΧΩΔΕ, (Α.Π. 443/Φ60.Οικ)

Ομάδα εργασίας:

Κατσίνα Αννυ, Τοπ. Μηχ.
Κοντοές Χάρης, Δρ. Τοπ. Μηχ.
Ρωμαΐδου Κατερίνα, Τοπ. Μηχ.

Αθήνα 2000

Πληροφορίες: Α. Κατσίνια
Τηλέφωνο: 6460209

Αθήνα, 21 Απριλίου 2000
Α.Π. 443 / Φ.60.Ο.Μ.

Α Π Ο Φ Α Σ Η

ΘΕΜΑ: Συγκρότηση επιτροπής για τη σύνταξη προδιαγραφών και τιμολογίου εργασιών ψηφιακής ανάλυσης εικόνας/φωτοερμηνείας δορυφορικών εικόνων για τον προσδιορισμό χρήσεων / κάλυψης γης.

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του Ν.Δ. 2362/95 περί «Κώδικα δημοσίου λογιστικού Ν.Π.Δ.Δ.»
2. Τις διατάξεις του Ν.Δ. 715/79 περί «Προμηθειών Ν.Π.Δ.Δ.»
3. Τις διατάξεις του Ν. 1647/86 περί «Σύστασης Οργανισμού Κτηματολογίου και Χαρτογραφησιών Ελλάδας», όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 21 του Ν. 1957/91.
4. Την 8629/451/23-91 απόφαση του υπουργού Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. περί «Μεταβίβασης αρμοδιοτήτων του Δ.Σ του Ο.Κ.Χ.Ε στον Πρόεδρο και Προϊστάμενο του Οργανισμού».
5. Την με αριθ. Πρωτ. 17804/Β 3485 Απόφαση του Γ.Γ της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας της Ελλάδας «Έγκριση δαπάνης για προμήθεια, με απ'ευθείας ανάθεση, χαρτών σε ψηφιακή και αναλογική μορφή χωρικής και περιγραφικής καταγραφής χρήσεων/κάλυψης γης όλης της Ελλάδος από τον Ο.Κ.Χ.Ε.

Αποφασίζουμε

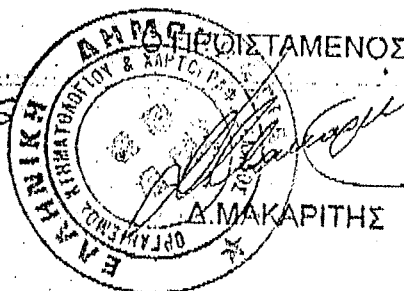
Συγκροτούμε επιτροπή αποτελούμενη από τους :

1. Κατσίνια Άννη, Τοπογράφο Μηχ.
2. Κοντός Χάρης, Τοπογράφο Μηχ.
3. Ρωμαϊδού Κατερίνα, Τοπογράφο Μηχ.

Για τη σύνταξη προδιαγραφών και τιμολογίου εργασιών ψηφιακής ανάλυσης/φωτοερμηνείας δορυφορικών εικόνων για τον προσδιορισμό χρήσεων/ κάλυψης γης για τις ανάγκες της Ε.Σ.Υ.Ε.

Κοινοποίηση:

- 1) Μέλη επιτροπής
- 2) κ. Α. Κατσίνια



**ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ LANDSAT TM
ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΧΡΗΣΗΣ/ΚΑΛΥΨΗΣ ΓΗΣ
ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΣΥΕ**

Αθήνα 2000

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Κατσίνα Άννυ, Τοπ. Μηχ.

Κοντοές Χάρης, Δρ. Τοπ. Μηχ.

Ρωμαΐδου Κατερίνα, Τοπ. Μηχ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
SUMMARY	4
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΓΕΝΙΚΑ	5
2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ	8
3. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑΣ	10
3.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑΣ	10
3.1.1. Προετοιμασία Επίγειων Καταγραφών	10
3.1.2. Συλλογή Δεδομένων Εδάφους	12
3.1.3. Σύνταξη Φωτοερμηνευτικών Κλειδίων	12
3.1.4. Χρήση Αεροφωτογραφιών στη σύνταξη Φωτοερμηνευτικών κλειδίων	12
4. ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑ	13
4.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	13
4.1.1. Εκπαίδευση ομάδας φωτοερμηνείας	14
4.2. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑ	14
4.2.3. Έλεγχος των αποτελεσμάτων της συγκριτικής φωτοερμηνείας	15
4.2.4. Δόμηση της βάσης δεδομένων και ποιοτικός έλεγχος	16
5. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	17
5.1 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	17
6. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ	18
7. ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	19
ΒΙΒΛΙΟΡΑΦΙΑ	21
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1	22
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΧΗΜΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ	23
1. ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	23
2. ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	23
3. ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΗΜΙ-ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	23
4. ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΝΕΡΑ	23
PROPOSED CLASSIFICATION SCHEME	24
ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ	25

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της εργασίας είναι η σύνταξη προδιαγραφών σε ότι αφορά στον τρόπο εκτέλεσης εργασιών φωτοερμηνείας δορυφορικών εικόνων LANDSAT TM με στόχο την παραγωγή χαρτών χρήσης/κάλυψης γης για το σύνολο της χώρας, σύμφωνα με το προτεινόμενο από τον ΟΚΧΕ σχήμα ταξινόμησης 16 κατηγοριών που παρατίθεται στο επισυναπτόμενο παράρτημα. Για την κατάλληλη οριοθέτηση των κατηγοριών χρήσης/κάλυψης γης προτείνεται να εφαρμοστεί συγκριτική φωτοερμηνεία επί οθόνης ΗΥ με την αξιοποίηση πρόσφατων δορυφορικών απεικονίσεων LANDSAT TM σε συνδυασμό με υφιστάμενες στον ΟΚΧΕ εικόνες χρονολογίας 1987-1990 επί των οποίων βασίστηκε το πρόγραμμα **Corine Land Cover_Greece**. Τα αποτελέσματα του προγράμματος **Corine Land Cover_Greece** κατάλληλα τροποποιημένα ώστε να ακολουθούν την νέα κωδικοποίηση θα αποτελέσουν επιπρόσθετο στοιχείο υποβοηθητικό της φωτοερμηνείας. Περιγράφεται η στρατηγική δειγματοληψίας, ο τρόπος παραγωγής φωτοερμηνευτικών κλειδιών και η πραγματοποίηση των εργασιών φωτοερμηνείας. Αναφέρονται όλες οι περιπτώσεις εσωτερικών και απόλυτων ποιοτικών ελέγχων που οφείλουν να γίνουν, τα αποδεκτά όρια των ακριβειών, τα παραδοτέα καθώς και ο τρόπος τεκμηρίωσης των εργασιών και των αποτελεσμάτων.

SUMMARY

This work aims to define the technical specifications for the computer assisted interpretation of recently acquired LANDSAT TM images for the production of land use/land cover maps for the entire country, according to the 16-class classification scheme proposed by the HEMCO (see Annex 1). Existing LANDSAT TM acquisitions (HEMCO), used in the frame of the **Corine Land Cover_Greece** programme will support the photointerpretation activity. The time frame of the aforementioned images is within 1987-1990. The output of the **Corine Land Cover_Greece** programme appropriately renamed to fit the proposed 16-class scheme will be also provided as additional information to help photo-interpretation. In the present technical report it is described in detail the sampling strategy, the production of the photo-interpretation keys and the photo-interpretation steps. Moreover, the quality control operations are emphasised, the accepted photo-interpretation accuracy levels as well as the deliverables and the presentation and documentation of the results.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γενικά

Με σκοπό την λεπτομερή καταγραφή των κατηγοριών χρήσης/κάλυψης γης της χώρας από την Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας (ΕΣΥΕ) ο Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας έχει αναλάβει την δημιουργία χαρτογραφικών υποβάθρων κλίμακας 1:100000 επί των οποίων εμφανίζονται 16 κατηγορίες χρήσης/κάλυψης γης κατά το σχήμα ταξινόμησης που περιγράφεται λεπτομερώς στο παράρτημα 1. Για την καταγραφή των κατηγοριών χρήσης/κάλυψης θα εφαρμοσθεί φωτοερμηνευτική μέθοδος με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή κατάλληλα εξοπλισμένου με λογισμικό επεξεργασίας εικόνας (δυνατότητες πολλαπλών οθονών) και διανυσματοποίησης όπου θα γίνεται ψηφιοποίηση των ορίων των πολυγώνων κάλυψης/χρήσης γης επί της οθόνης.

Η φωτοερμηνεία των δεδομένων εισόδου, η αναγνώριση και η οριοθέτηση οντοτήτων και παραγωγή διανυσματικών επιπέδων χαρτογραφικών οντοτήτων θα βασιστεί στην πληροφορία η οποία απεικονίζεται επί των δορυφορικών εικόνων αλλά και των διαθέσιμων επιπρόσθετων δεδομένων εισόδου (αεροφωτογραφιών, χαρτών, υφιστάμενη βάση Corine, κ.λ.π). Οι φωτοερμηνευτές λαμβάνουν υπ' όψη τους κατά την φωτοερμηνεία των αντικειμένων χαρακτηριστικά όπως, τόνος, χρώμα, υφή, σχήμα, μέγεθος, προσανατολισμός, δομή, τοποθεσία και κατάσταση (Jensen R.J. et al 1999). Τα παραπάνω γεωμετρικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων, ο χρωματικός τόνος και η υφή είναι στοιχεία τα οποία μπορούν να αναγνωριστούν και μελετηθούν επί των δορυφορικών εικόνων υψηλής φασματικής και χωρικής ανάλυσης (Jensen R.J. 1983, Avery and Berlin 1993, Haak et al. 1997, Lo and Faber 1998, Jensen R.J. 1999, Cowen D.J. 1998). Βεβαίως όλα τα παραπάνω γεωμετρικά και φασματικά χαρακτηριστικά των οντοτήτων είναι υποβοηθητικά στην φάση της φωτοερμηνείας και απόδοσης ιδιότητας στις αναλυόμενες οντότητες, στον βαθμό που ισχύει ο βασικός κανόνας που συνδέει το μέγεθος των προς αναγνώριση οντοτήτων με την χωρική ανάλυση των εικόνων/αεροφωτογραφιών (Cowen et al. 1995). Σύμφωνα με τον κανόνα αυτόν το μικρότερο αντικείμενο το οποίο είναι αναγνωρίσιμο συντίθεται από

τέσσερεις το λιγότερο χωρικές παρατηρήσεις (καταγραφές) του δέκτη (δηλαδή τέσσερα pixels). Με άλλα λόγια η χωρική ανάλυση του δέκτη οφείλει να είναι ίση με το μισό της διαμέτρου του μικρότερου αντικειμένου που χαρτογραφείται. Για τις ανάγκες της παρούσης εργασίας η επιλογή δεδομένων του συστήματος LANDSAT TM με χωρική ανάλυση 30m/pixel υπερκαλύπτει τις ανάγκες δημιουργίας χαρτών κλίμακας 1:100000 από άποψη γεωμετρικής ακρίβειας αλλά και απαιτήσεων για την μικρότερη χαρτογραφούμενη μονάδα η οποία είναι 250 στρέμματα που ισοδυναμεί με 500m x 500m στο έδαφος ή αντίστοιχα με 16pixels x 16pixels εικόνας.

Η εργασία της φωτοερμηνείας θα βασιστεί στην αξιοποίηση:

- 1. Κατάλληλα επιλεγμένων φωτοερμηνευτικών κλειδιών**, αντιπροσωπευτικών των προδιαγεγραμμένων κατηγοριών ταξινόμησης (**πρωτογενής φωτοερμηνεία**).
- 2. Στη σύγκριση των αποτελεσμάτων της προϋπάρχουσας φωτοερμηνείας του προγράμματος Corine Land Cover_Greece** με την νέα κατάσταση που απεικονίζεται στις δορυφορικές εικόνες Landsat TM (**συγκριτική φωτοερμηνεία**).

Για την σύνταξη των φωτοερμηνευτικών κλειδιών θα σχεδιασθεί δειγματοληψία και θα τοποθετηθούν στην περιοχή μελέτης δειγματοληπτικοί τομείς στο εσωτερικό των οποίων θα πραγματοποιηθούν εργασίες καταγραφής των εμφανιζόμενων κατηγοριών ταξινόμησης με επιτόπιες επισκέψεις. Εναλλακτικά εξετάζεται και η χρήση πρόσφατων αεροφωτογραφιών μικρής κλίμακας (1:40.000) από τις οποίες θα προκύψουν οι κατηγορίες χρήσης/κάλυψης γης για ποσοστό των δειγματοληπτικών τομών.

Ο στόχος των καταγραφών είναι η συλλογή της κατά το δυνατόν πληρέστερης απεικόνισης του συνόλου των κατηγοριών ταξινόμησης σε ότι αφορά στην δορυφορική τους απεικόνιση από άποψη φασματικών χαρακτηριστικών και υψής. Επειδή η εν λόγω εργασία θα υποβοηθηθεί από την υφιστάμενη από το πρόγραμμα **Corine Land Cover_Greece** κατηγοριοποίηση (βάση δεδομένων) και τις δορυφορικές απεικονίσεις Landsat TM /1987-90 στις οποίες βασίστηκε η φωτοερμηνεία ο ΟΚΧΕ θα διαθέσει στους μελετητές τα προαναφερθέντα δεδομένα σε ψηφιακή μορφή.

Βασικό υπόβαθρο για την αποτύπωση των υφιστάμενων στο έδαφος κατηγοριών χρήσης/κάλυψης γης θα αποτελέσουν οι πρόσφατες δορυφορικές λήψεις Landsat TM -1999, που αναφέρονται σε μια ημερομηνία και είναι συνορθωμένες στο σύστημα προβολής ΕΓΣΑ87. Πλέον του σύνθετου 4-5-3 θα διατεθούν και όλα τα επιμέρους φασματικά κανάλια των εικόνων, τα οποία θα χρησιμοποιούνται μεμονωμένα ή και σε συνδυασμούς επί της έγχρωμης οθόνης του συστήματος του ΗΥ, ώστε να διευκολύνεται η φωτοερμηνεία κατά κατηγορία. Με στόχο την διευκόλυνση των εργασιών και την επίτευξη ομοιογενούς και συμπαγούς αποτελέσματος, αν κριθεί σκόπιμο για τις ανάγκες του έργου θα αξιοποιηθούν επιλεκτικά, επιπρόσθετα βοηθητικά δεδομένα τα οποία διατίθενται σε αρχεία άλλων φορέων (αεροφωτογραφίες κατάλληλης κλίμακας, ορθοφωτοχάρτες, χαρτογραφικά υπόβαθρα, κ.λ.π), τα οποία ο μελετητής σε συνεργασία με τον ΟΚΧΕ μπορεί να επιδιώξει να τα αναζητήσει και να τα εισάγει στην μελέτη.

Ως μονάδα επιφανείας μελέτης στη βάση της οποίας σχεδιάζονται και εκτελούνται οι εργασίες φωτοερμηνείας είναι η απεικονιζόμενη σε ένα Φύλλο Χάρτη κλίμακας 1:100000 διανομής ΕΓΣΑ87 μεγέθους 44kmx55km (περίπου). Για τον λόγο αυτό θα διατεθούν οι γεωμετρικά διορθωμένες δορυφορικές εικόνες Landsat TM-1999 που ακολουθούν την διανομή αυτή. Ωστόσο η δειγματοληψία θα σχεδιαστεί κατά τρόπο ώστε να αναφέρεται σε μια ευρύτερη περιοχή που θα περικλείει περισσότερα ΦΧ και κατά προτίμηση θα αξιοποιεί συνολικά μία η και περισσότερες γειτονικές δορυφορικές εικόνες με ίδια ημερομηνία λήψης εσωτερικά του ορίου της περιοχής μελέτης. Η περίπτωση να σχεδιαστεί η δειγματοληψία ξεχωριστά σε κάθε ΦΧ δεν ενδείκνυται διότι τα εικονικά χαρακτηριστικά των καλύψεων ποικίλλουν κατά εικόνα και όχι κατά ΦΧ. Ωστόσο εφόσον κάτι τέτοιο απαιτηθεί ο μελετητής οφείλει να εξετάσει το μέγεθος του τομέα που θα χρησιμοποιήσει και να συμφωνήσει από κοινού με τον εργοδότη για την στρατηγική δειγματοληψίας που θα ακολουθηθεί.

Οπως προαναφέρθηκε η στοιχειώδης μονάδα επιφανείας η οποία θα αποτελέσει αντικείμενο ερμηνείας και χαρτογραφικής απόδοσης των ορίων της είναι 5mmx5mm στην κλίμακα του χάρτη, που ισοδυναμεί με 250 στρέμματα. Δεδομένου ότι η χωρική ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων που διατίθενται για τους σκοπούς της μελέτης είναι 30m ανά pixel γίνεται σαφές ότι υπερκαλύπτονται οι απαιτήσεις για ερμηνεία οντοτήτων μεγέθους τουλάχιστον 250 στρεμάτων.

Η κατηγοριοποίηση των χρήσεων/καλύψεων γης θα βασισθεί στην ονοματολογία που προέρχεται από την ονοματολογία βιοφυσικής χρήσης/κάλυψης του προγράμματος **Corine Land Cover** και ικανοποιεί τις ανάγκες του χρήστη (ΕΣΥΕ) για την καταγραφή θεματικών πληροφοριών. Το αποτέλεσμα του έργου θα είναι θεματικά επίπεδα πληροφορίας χρήσης/κάλυψης γης σε ψηφιακή μορφή τα οποία συμφωνούν σε απαιτήσεις γεωμετρικής ακρίβειας και λεπτομέρειας στην απόδοση με υπόβαθρα κλίμακας 1:100.000.

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Για την πραγματοποίηση του έργου θα παραχωρηθούν στον ανάδοχο τα ακόλουθα δεδομένα εισόδου:

1. Το οριστικό σχήμα ταξινόμησης των κατηγοριών χρήσης/κάλυψης γης (Παράρτημα 1).
2. Η βάση δεδομένων **Corine Land Cover** (1987-90), για την γεωγραφική περιοχή μελέτης, προσαρμοσμένη στο νέο σχήμα ταξινόμησης του Παραρτήματος 1.
3. Οι γεωμετρικά διορθωμένες εικόνες Landsat TM –1987-90 του προγράμματος **Corine Land Cover** στο έγχρωμο σύνθετο 4,5,3 που θα έχουν υποστεί χρωματική ενίσχυση (contrast stretching) πριν τη δημιουργία της ψευδόχρωμης απεικόνισης και στις οποίες θα έχει εφαρμοστεί αλγόριθμος ενίσχυσης των ορίων (edge enhancement) για την γεωγραφική περιοχή μελέτης.
4. Πρόσφατες γεωμετρικά διορθωμένες δορυφορικές εικόνες Landsat TM -1999 σε όλα τα φασματικά κανάλια (με εξαίρεση το θερμικό) συνοδευόμενες από τα αντίστοιχα αρχεία μετα-δεδομένων που αφορούν στην λήψη τους και τα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά (π.χ. ημερομηνία λήψης, ύψος ηλίου, συντελεστές ραδιομετρικού καλιμπραρίσματος, γεωγραφική αναφορά, αριθμός γραμμών-στηλών, προβολικό σύστημα αναφοράς, κ.λ.π). Οι δορυφορικές εικόνες θα έχουν διορθωθεί και από εκτροπές λόγω αναγλύφου επί κάθε γραμμής τους με κατάλληλη χρήση Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους της περιοχής (διαφορικά ανηγμένες ορθοεικόνες).

5. Οι δορυφορικές εικόνες θα είναι διορθωμένες γεωμετρικά αλλά δεν θα έχουν υποστεί ιδιαίτερες χρωματικές ενισχύσεις. Αυτό θα γίνει στο σύστημα του κάθε μελετητή με τα εργαλεία που διατίθενται προκειμένου να διεκολυνθεί η φωτοερμηνεία ανά περιοχή μελέτης.
6. Οι εικόνες θα παραδοθούν σε FORMAT standard TIFF, ενώ οι γεωγραφικές συντεταγμένες φ,λ στο σύστημα αναφοράς ED50 καθώς και οι γεωδαιτικές συντεταγμένες (χ,ψ) στο σύστημα ΕΓΣΑ'87 ενός τουλάχιστου άκρου αυτών θα παραδοθούν σε ASCII αρχείο, το οποίο επιπροσθέτως θα περιλαμβάνει και το μέγεθος του pixel της εικόνας και τον αριθμό γραμμών και στηλών αυτής.
7. Επιπροσθέτως θα δοθεί το χρωματικό σύνθετο 4,5,3 (ανά δορυφορική εικόνα Landsat TM-1999) στο οποίο θα έχουν επιβληθεί και χρωματικές ενισχύσεις (contrast stretching) πριν τη δημιουργία της ψευδόχρωμης απεικόνισης, αλλά και ενισχύσεις ακμών με εφαρμογή φίλτρων (edge enhancement). Όπως και προηγουμένως το FORMAT παράδοσης θα είναι standard TIFF και οι γεωγραφικές συντεταγμένες φ,λ (ED50) όπως και οι συντεταγμένες (χ,ψ) σε ΕΓΣΑ'87 τουλάχιστον ενός άκρου αυτών καθώς επίσης το μέγεθος του pixel και ο αριθμός των γραμμών και στηλών τους θα παραδοθούν σε ξεχωριστό ASCII αρχείο.
8. Θα παραδοθούν τα όρια της διανομής πινακίδων 1:100.000 και συγκεκριμένα οι γεωγραφικές συντεταγμένες φ,λ (ED50) καθώς και οι συντεταγμένες χ,ψ σε ΕΓΣΑ'87 των τεσσάρων άκρων κάθε πινακίδας.
9. Η αξιοποίηση βοηθητικού υλικού για τη φωτοερμηνεία, π.χ. αεροφωτογραφίες, χαρτογραφικό υλικό άλλων υπηρεσιών, πρόσθετες δορυφορικές λήψεις, κ.λ.π., θα εξεταστεί κατά περίπτωση και θα αναζητηθεί, συγκεντρωθεί και αξιολογηθεί, εφόσον είναι διαθέσιμο, μετά από συνεργασία Ο.Κ.Χ.Ε./Αναδόχου.
10. Χάρτες Γενικής Χρήσεως της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού σε κλίμακα 1:50.000 ή 1:100.000 για την περιοχή μελέτης.

3. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑΣ

3.1.Προετοιμασία Φωτοερμηνείας

3.1.1.Προετοιμασία Επίγειων Καταγραφών

Όπως έχει προαναφερθεί ο σχεδιασμός των εργασιών θα αναφέρεται σε μια ευρύτερη περιοχή που θα περικλείει περισσότερα ΦΧ και κατά προτίμηση θα αξιοποιεί συνολικά την δορυφορική εικόνα εφόσον βεβαίως αυτή ανήκει εξ ολοκλήρου στην περιοχή μελέτης. Η επιφάνεια η οποία θα καταγραφεί θα αντιστοιχεί στο 3% της συνολικής προς ταξινόμηση επιφάνειας. Η πληροφορία των δειγματοληπτικών τομέων των οποίων η επιφάνεια θα αντιστοιχεί στο 2% της συνολικής προς ταξινόμηση επιφάνειας θα χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία των φωτοερμηνευτικών κλειδιών και των φασματικών υπογραφών που αφορούν στις προς μελέτη κατηγορίες ταξινόμησης. Το υπόλοιπο 1% θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο και την τεκμηρίωση (στατιστικά στοιχεία τα οποία κωδικοποιούν με την βοήθεια πινάκων διπλής εισόδου (confusion matrices) το επίπεδο ακρίβειας του αποτελέσματος της ταξινόμησης ανά κατηγορία και συνολικά). Το ίδιο δείγμα ελέγχου θα διευκολύνει την διαπίστωση περιπτώσεων σύγχυσης μεταξύ των κατηγοριών ταξινόμησης λόγω παρόμοιων χαρακτηριστικών εμφάνισης και θα επιτρέψει να διορθωθούν λανθασμένες αποδόσεις μέσα από μια δεύτερη απόπειρα ερμηνείας της εικόνας.

Επιλογή δειγματοληπτικών τομέων

Η συλλογή δειγμάτων εδάφους θα γίνει στο εσωτερικό δειγματοληπτικών τομέων οι οποίοι έχουν προκαθορισμένο μέγεθος, ώστε να ανταποκρίνονται στο αναμενόμενο μέγεθος των πολυγώνων χρήσης/κάλυψης και ο τρόπος διασποράς στο εσωτερικό της περιοχής μελέτης θα γίνει ατά τρόπο που να βελτιστοποιείται η αντιπροσώπευση των εμφανιζόμενων στην εικόνα διαβαθμίσεων του χρώματος και της υφής. Οι τομείς θα είναι τετράγωνοι διαστάσεων 1500m x 1500m και οι πλευρές του θα έχουν την κατεύθυνση Βορράς-Νότος. Ο τρόπος σχεδιασμού και επιλογής των θέσεων των τομέων θα βασιστεί στις αρχές της τυχαίας στρωματοποιημένης δειγματοληψίας στο εσωτερικό διακεκριμένων στρωμάτων. Η στρωματοποίηση της εικόνας προτείνεται να γίνει με εφαρμογή τεχνικής μη επιβλεπόμενου 'clustering'. Σε γενικές γραμμές, η κάλυψη του 3% της επιφάνειας ενός Φύλλου Χάρτη

κλίμακας 1:100000 (44kmx55km) αντιστοιχεί κατά μέσο όρο σε έργο καταγραφής 30 τομέων ανά ΦΧ. Ο αριθμός των δειγματοληπτικών τομέων ανά στρώμα θα ακολουθήσει την αναλογία της επιφάνειας του στρώματος σε σχέση με την συνολική επιφάνεια (ΦΧ η δορυφορική εικόνα). Για την χωροθέτηση του δείγματος στο εσωτερικό του στρώματος θα ακολουθηθεί όπως προαναφέρθηκε η μεθοδολογία της τυχαίας δειγματοληψίας.

Το ψηφιακό αρχείο με τον κάνναβο του συνόλου των δειγματοληπτικών τομέων που αντιστοιχούν στην περιοχή μελέτης και με κατάλληλη υπόδειξη (διαφοροποίηση χρώματος) των επιλεγέντων δειγματοληπτικών τομέων και των ορίων των στρωμάτων θα υποβληθούν προς έγκριση στον ΟΚΧΕ ώστε να οριστικοποιηθεί το τελικά προτεινόμενο σχήμα δειγματοληψίας.

Σύνταξη φακέλλου επιγείων καταγραφών

Είναι αναγκαία η σύνταξη φακέλλου επιγείων καταγραφών να περιέχει τα παρακάτω έντυπα:

1. Εγχρωμη εκτύπωση της τμήματος της δορυφορικής εικόνας που αντιστοιχεί στην επιφάνεια του δειγματοληπτικού τομέα σε κλίμακα 1/25.000. Σε κάθε τέτοια εκτύπωση θα αναγράφεται η ημερομηνία λήψης της δορυφορικής εικόνας και ο κωδικός του τομέα με την παρακάτω μορφή:

ηημμεε-φφφ-σ-ννν-αα

Οπου **ηημμεε** είναι ο εξαψήφιος κωδικός που αντιστοιχεί στην ημερομηνία λήψης της εικόνας (ημέρα, μήνας, έτος), **φφφ** αντιστοιχεί στον αριθμό φύλλου χάρτου κλίμακας 1:100000 που εμπίπτει, **σ** είναι ο κωδικός του στρώματος (1-5), **ννν** είναι ο αύξων αριθμός του τομέα στο εσωτερικό του στρώματος και **αα** ο αύξων αριθμός του δειγματοληπτικού τομέα στο φύλλο χάρτου κλίμακας 1:1000000.

2. Εγχρωμη εκτύπωση συνοπτικών χαρτών με τμήματα της δορυφορικής εικόνας σε κλίμακα 1/50.000 όπου θα εμφανίζονται οι θέσεις των δειγματοληπτικών τομέων που εμπίπτουν στην περιοχή για την διευκόλυνση της πρόσβασης, της οργάνωσης και του προγραμματισμού των εργασιών.
3. Έντυπο καταγραφής όπου θα αναφέρεται ο κωδικός του δειγματοληπτικού τομέα, η ημερομηνία της καταγραφής και το όνομα του καταγραφέως και συνοπτικά θα

εμφανίζονται οι προς οριοθέτηση κατηγορίες καλύψεων. Στο ειδικό έντυπο πρέπει να υπάρχει πίνακας όπου θα προβλέπονται τουλάχιστον οι εξής στήλες: Αύξων αριθμός πολυγώνου, κωδικός εμφανιζόμενης/καταγραφόμενης χρήσης, παρατηρήσεις. Ο αύξων αριθμός του πολυγώνου και τα όρια αυτού θα δίνονται σκαριφηματικά την ώρα της επιτόπιας επίσκεψης και δειγματοληψίας επί διαφάνειας που θα έχει υπερτεθεί επί της έγχρωμης εκτύπωσης κλίμακας 1:25000.

4. Για την διευκόλυνση της πρόσβασης, χρήσιμο είναι τα συνεργεία καταγραφής να εφοδιασθούν και με χάρτες γενικής χρήσης 1/50000.

3.1.2. Συλλογή Δεδομένων Εδάφους

Για την εξασφάλιση της ακρίβειας της ομοιογένειας και της συνεκτικότητας των αποτελεσμάτων των επίγειων καταγραφών είναι αναγκαία η σύνταξη ειδικών οδηγιών διεξαγωγής των εργασιών που αφορούν στον τρόπο οργάνωσης, στον τρόπο χρήσης και συμπλήρωσης των εντύπων καθώς και στην οριοθέτηση και κωδικοποίηση των πολυγώνων των καλύψεων επί του εκτυπωμένου τμήματος της δορυφορικής εικόνας.

Οι σχετικές οδηγίες θα υποβληθούν προς έγκριση στον Οργανισμό και θα οριστικοποιηθούν μετά την έγκρισή τους (εντός δεκαημέρου).

Για τον ποιοτικό έλεγχο της αξιοπιστίας των επίγειων καταγραφών είναι αναγκαία η ανεξάρτητη καταγραφή από άλλο συνεργείο του 5% των καταγραφόμενων τομέων. Σε ειδικό έντυπο τεχνικής οδηγίας πρέπει να καταγραφεί ο τρόπος με τον οποίο ο ανάδοχος θα διαχειρισθεί ενδεχόμενες ασυμφωνίες.

3.1.3. Σύνταξη Φωτοερμηνευτικών Κλειδιών

Μετά από κατάλληλη μελέτη των αποτελεσμάτων των επιγείων ελέγχων είναι σκόπιμο να ψηφιοποιηθούν τα πολύγωνα των αναγνωρισθέντων καλύψεων με υπόβαθρο την δορυφορική εικόνα. Μετά από επεξεργασία των φασματικών υπογραφών και μελέτη της υφής της εμφάνισης των καλύψεων θα συνταχθούν τα φωτοερμηνευτικά κλειδιά τα οποία θα αφορούν στο σύνολο των διαφορετικών εμφανίσεων των προς οριοθέτηση καλύψεων.

3.1.4. Χρήση Αεροφωτογραφιών στη σύνταξη Φωτοερμηνευτικών κλειδιών

Θα μπορούσε να εξεταστεί και το ενδεχόμενο προμήθειας πρόσφατων αεροφωτογραφιών (π.χ Υπουργείο Γεωργίας, ημερομηνία λήψης 1996-97-98-99, κλίμακα 1:40.000, λήψεις για τις ανάγκες του ΟΣΔΕ και του Ελαιοκομικού και Αμπελουργικού Μητρώου) και η αξιοποίησή

τους με στόχο να αντικαταστήσουν σημαντικό μέρος του έργου επιγείων καταγραφών. Συγκεκριμένα σε μια τέτοια περίπτωση κατ' ελάχιστο το 35% των δειγματοληπτικών τομέων προβλέπεται να καταγραφεί με επίγειες επισκέψεις. Για τους υπόλοιπους δειγματοληπτικούς της παραγράφου 3.1.1 τομείς μπορούν να χρησιμοποιηθούν αεροφωτογραφίες. Στην περίπτωση αυτή ο ΟΚΧΕ θα δώσει συγκεκριμένες οδηγίες για τον τρόπο χρήσης των αεροφωτογραφιών και θα διαθέσει το υλικό αυτό.

Ο μελετητής θα πρέπει να παράγει κατάλληλο ψηφιακό αρχείο με τον κάνναβο του συνόλου των δειγματοληπτικών τομέων που αντιστοιχούν στην περιοχή μελέτης. Σε αυτό θα δίνονται με κατάλληλη υπόδειξη (διαφοροποίηση χρώματος) οι επιλεγέντες δειγματοληπτικοί τομείς που θα καταγραφούν στο έδαφος καθώς και αυτοί που θα προκύψουν από τις προαναφερθείσες αεροφωτογραφίες. Επίσης στο ίδιο διάγραμμα θα γίνεται αναφορά στην συγκεκριμένη αεροφωτογραφίας (ημερ.λήψης/αριθμός) που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και θα δίνονται επιπροσθέτως τα όρια των στρωμάτων. Εκτύπωση του διαγράμματος αυτού θα υποβληθεί προς έγκριση στον ΟΚΧΕ ώστε να οριστικοποιηθεί το τελικά προτεινόμενο σχήμα δειγματοληψίας.

4. ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑ

4.1. Μεθοδολογία

Οι φωτοερμηνευτές προκειμένου να διαμορφώσουν τα απαιτούμενα κριτήρια για την πραγματοποίηση της φωτοερμηνείας πρέπει να εκπαιδευθούν στην αναγνώριση των κατηγοριών χρήσης/κάλυψης γης μετά από μελέτη των αποτελεσμάτων των επιγείων ελέγχων και των φωτοερμηνευτικών κλειδιών που προέκυψαν. Πριν από την έναρξη των εργασιών είναι αναγκαίος ο εντοπισμός περιπτώσεων φασματικής σύγχυσης των προς μελέτη κατηγοριών, η ανάλυση αυτών και η περιγραφή του τρόπου λήψεως αποφάσεων και επίλυσης τέτοιων περιπτώσεων. Επίσης στο στάδιο αυτό θα προσδιοριστούν τυχόν επιπρόσθετα δεδομένα (αεροφωτογραφίες, ορθοφωτοχάρτες, κλπ) που είναι χρήσιμο να προμηθευθεί και χρησιμοποιήσει ο μελετητής για την βελτιστοποίηση του αποτελέσματος.

Κατά την φωτοερμηνεία πρέπει να εμφανίζονται στην οθόνη του ΗΥ:

1. Μεμονωμένα κανάλια πρόσφατων ορθοεικόνων (LANDSAT TM 98-99) αλλά και έγχρωμων σύνθετων (4,5,3).
2. Τα φωτοερμηνευτικά κλειδιά.

3. Οι γεωμετρικά διορθωμένες εικόνες Landsat TM –1987-90 στο έγχρωμο σύνθετο 4,5,3 και η αντίστοιχη βάση δεδομένων **Corine Land Cover** (1987-90).

4.1.1. Εκπαίδευση ομάδας φωτοερμηνείας

Θεωρείται απαραίτητη η εκπαίδευση της ομάδας των φωτοερμηνευτών του αναδόχου από την ομάδα φωτοερμηνείας του Ο.Κ.Χ.Ε (**Corine Land Cover**). Η εκπαίδευση θα έχει ως στόχο την διευκρίνιση εννοιών – κωδικών της ονοματολογίας τόσο της παλαιάς (ονοματολ. CLC που χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία της βάσης δεδομένων CLC-87-90) όσο και της νέας που είναι γενίκευση της παλαιάς (ονοματολογία για την βάση δεδομένων χρήσης/κάλυψης γης για την ΕΣΥΕ) ώστε να υπάρχουν ομοιογενή κριτήρια φωτοερμηνείας για την οριοθέτηση των θεματικών πολυγώνων. Η εκπαίδευση θα είναι σύντομη 2-3 ημέρες ανά ανάδοχο.

4.2. Συγκριτική φωτοερμηνεία

Η συγκριτική φωτοερμηνεία θα γίνει με χρήση συμπληρωματικών στοιχείων αναφοράς που στην συγκεκριμένη περίπτωση θα είναι η γενικευμένη βάση δεδομένων του **Corine Land Cover '87-90**. Η συγκριτική φωτοερμηνεία θα γίνει στον υπολογιστή με την χρήση κατάλληλου λογισμικού διανυσματοποίησης και μετά απο ψηφιακή ανάλυση της εικόνας (χρήση λογισμικού επεξεργασίας εικόνας για εφαρμογή φίλτρων, δημιουργία άλλων έγχρωμων σύνθετων ανάλογα με το προς φωτοερμηνεία πολύγωνο, και εφαρμογή image stretching αλγορίθμων). Η νέα «βάση δεδομένων χρήσης/κάλυψης γης για την ΕΣΥΕ» θα προκύψει **από σύγκριση της θεματικής πληροφορίας** (που απεικονίζεται στην γενικευμένη βάση δεδομένων CLC του '87) **με τις δορυφορικές εικόνες απο τις οποίες έχει προέλθει η βάση δεδομένων Corine Land Cover '87-90 αλλά και των νέων εικόνων Landsat TM '98-99**.

Ο σχεδιασμός ορίων των πολυγώνων χρήσης/κάλυψης γης και η μοναδική για κάθε ένα από τα πολύγωνα αυτά περιγραφή τους (label) θα δομήσουν την νέα θεματική βάση δεδομένων: **«βάση δεδομένων χρήσης/κάλυψης γης για την ΕΣΥΕ» (1999)**.

Στα κριτήρια της φωτοερμηνείας όπως αυτά διαμορφώθηκαν σύμφωνα με την περιγραφή που δίνεται στις ενότητες **4.1.** και **4.1.1.** προστίθενται και τα δεδομένα της προ-δεκαετίας υπάρχουσας αντίστοιχης βάσης δεδομένων. Οι λογικές σχέσεις που προκύπτουν απο την

σύγκριση της παλαιάς βάσης με την νέα κατάσταση θα διευκολύνουν την φωτοερμηνεία. Η μέθοδος της συγκριτικής φωτοερμηνείας έχει ήδη χρησιμοποιηθεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο στην εκπόνηση αντιστοιχών προγραμμάτων και απο τον ΟΚΧΕ (με την τεχνική στήριξη του Joint Research Cente) στην εκπόνηση του προγράμματος **La Coast**.

4.2.3.Ελεγχος των αποτελεσμάτων της συγκριτικής φωτοερμηνείας

Ο έλεγχος της φωτοερμηνείας πρέπει να διενεργείται σε καθημερινή βάση για το 10% των πολυγώνων που έχουν οριοθετηθεί από κάθε φωτοερμηνευτή και οι τυχόν ασυμφωνίες να είναι αντικείμενο ανάλυσης από την ομάδα των φωτοερμηνευτών για την εξαγωγή συμπερασμάτων που θα βελτιώσουν την αξιοπιστία και την ομοιογένεια των εργασιών. Ο έλεγχος της φωτοερμηνείας θα γίνεται απο δεύτερο φωτοερμηνευτή. Τα αποτελέσματα του προηγούμενου ελέγχου θα αναθεωρούν τα αποτελέσματα της φωτοερμηνείας εφ' όσον αυτά είναι διαφορετικά.

Προκειμένου να υπάρξει πληρέστερη εποπτεία του αναδόχου ώστε να προληφθούν λάθη που θα είναι πολύ δύσκολο και χρονοβόρο να διορθωθούν απο τον ΟΚΧΕ, θα υποβάλλονται σταδιακά τα αποτελέσματα της φωτοερμηνείας στον επιβλέποντα φορέα ως εξής:

Α φάση : 30% της φωτοερμηνείας

Β φάση : 60% της φωτοερμηνείας

Γ φάση : 100% της φωτοερμηνείας

Πρόβλημα αναμένεται να εμφανίζεται στην κοινή ακμή γειτονικών φύλλων χάρτη τα οποία αποτελούν αντικείμενο επεξεργασίας διαφορετικών αναδόχων. Στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητη η συνεργασία των μελετητών και η από κοινού απόφαση για το σχήμα και την περιεχόμενη κατηγορία κάλυψης των πολυγώνων τα οποία εκτείνονται πέραν των ορίων ενός φύλλου χάρτη. Σε περίπτωση που διαπιστωθούν φαινόμενα ασυνέχειας, ασυμβατότητας ή και απότομων αλλαγών στην κατηγορία κάλυψης στα όρια των φύλλων χάρτη εξ' αιτίας διαφορετικών κριτηρίων φωτοερμηνείας μεταξύ των αναδόχων, τα τελικά αποτελέσματα δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα επιστρέφονται στους μελετητές προκειμένου να διορθωθούν.

4.2.4.Δόμηση της βάσης δεδομένων και ποιοτικός έλεγχος

Η νέα βάση δεδομένων θα πρέπει να εξασφαλίζει μια ενιαία και χωρίς ασυνέχειες γραφική βάση πολυγώνων κατηγοριών κάλυψης γης. Η νέα βάση δεδομένων θα ελεγχθεί όσον αφορά τα θεματικά και τοπολογικά της χαρακτηριστικά εφαρμόζοντας ένα minimum από κριτήρια που αφορούν:

- Στην ύπαρξη έγκυρων κωδικών περιγραφής (labels) στη βάση σύμφωνα με την προτεινόμενη κατά ΕΣΥΕ κωδικοποίηση. Οι κωδικοί αυτοί θα εμφανίζονται στο εσωτερικό κάθε πολυγώνου και θα είναι γραφικές οντότητες τύπου text.
- Στον σχεδιασμό κλειστών πολυγώνων και καθαρών γραμμών για κάθε πολύγωνο απαλλαγμένων από λάθη υπερψηφιοποίησης ή και υποψηφιοποίησης.
- Υπαρξη ενός μοναδικού κωδικού περιγραφής (label) στο εσωτερικό κάθε πολυγώνου.
- Επιβεβαίωση ότι υπάρχει απόλυτη ταύτιση μεταξύ του αριθμού των πολυγώνων και των labels περιγραφής.
- Η μικρότερη επιφάνεια των οριοθετηθέντων πολυγώνων πρέπει να είναι της τάξης της καθορισμένης χαρτογραφικής μονάδας επιφάνειας όπως αυτή προδιαγράφεται στην εισαγωγή του παρόντος.

Το παραδοτέο της φάσης αυτής θα είναι ένα καθαρό από τοπολογία γραμμών ψηφιακής μορφής σχέδιο στο οποίο θα εμφανίζονται τα όρια των πολυγώνων. Στο εσωτερικό των πολυγώνων αυτών θα δίνεται ένα μοναδικό text το οποίο και θα αντιστοιχεί στην περιεχόμενη κατηγορία ταξινόμησης. Το γραφικό αυτό αρχείο θα είναι format DXF (AutoCad 12). Επίσης ο ανάδοχος θα πρέπει να είναι σε θέση να διαχωρίσει σε ξεχωριστά αρχεία format DXF τα πολύγωνα που αντιστοιχούν σε μία μόνο κατηγορία ταξινόμησης για την εύκολη δόμηση σε επόμενη φάση του Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών που όμως δεν αποτελεί τμήμα αυτής της μελέτης.

Μετά την οριστική δημιουργία της γραφικής βάσης δεδομένων θα ετοιμαστεί ascii αρχείο μετα-δεδομένων το οποίο θα συνοδεύει την προς παράδοση βάση και θα περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικές με τον τρόπο διεξαγωγής του έργου, τα στοιχεία εισόδου την μορφή

των παραδοτέων κ.α., ακολουθώντας σχετικές οδηγίες του ΟΚΧΕ. Αναλυτικότερα το αρχείο μετα-δεδομένων θα μπορούσε να περιλαμβάνει περιγραφές που αφορούν σε:

1. Δορυφορικές εικόνες: Χαρακτηριστικά του δέκτη, ημερομηνία λήψης, συντεταγμένες εικόνων, κ.λ.π.
2. Χάρτες: Προβολικό σύστημα, κλίμακα, κ.λ.π.
3. Εργασίες υπαίθρου: Αναφορά στην τεκμηρίωση των εργασιών υπαίθρου.
4. Εξωγενή δεδομένα: Αεροφωτογραφίες (ημ.λήψης, κλίμακα, α.α. ΑΦ).
5. Εξοπλισμός : Υλικός (hardware) και λογισμικός (software) εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκαν.
6. Ονοματολογία : Θα περιγράφονται οι ορισμοί της νέας ονοματολογίας που χρησιμοποιείται για την καταγραφή της θεματικής πληροφορίας και οι κωδικοί των κατηγοριών.
7. Στατιστικά στοιχεία της ακρίβειας των αποτελεσμάτων της φωτοερμηνείας σύμφωνα με το χρησιμοποιηθέν σχήμα ταξινόμησης.
8. Format παράδοσης της γραφικής βάσης δεδομένων και μέσο μεταφοράς-αποθήκευσης.
9. Όνομα και λοιπά στοιχεία αναδόχου και χρονική περίοδος που διεξήχθη η μελέτη καθώς και όνομα εργοδότη.

5. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο ποιοτικός έλεγχος θα βασιστεί στο 30% του δείγματος που έχει προκύψει από τον προαναφερόμενο σχεδιασμό και έχει καταγραφεί επίσης με επιτόπιες επισκέψεις. Το ποσοστό αυτό δεν θα αξιοποιηθεί για την φωτοερμηνεία. Αντιθέτως μετά την ολοκλήρωση αυτής θα παραχθούν πίνακες διπλής εισόδου γνωστοί και ως «πίνακες λάθους» ή «πίνακες σύγχυσης» (confusion matrices ή error matrices) οι οποίοι θα βασιστούν στο δείγμα ελέγχου και οι οποίοι θα παρουσιάζουν για κάθε κατηγορία την επιφάνεια που καταγράφηκε στο έδαφος και την αντίστοιχη που αποδόθηκε σε αυτή κατά την φωτοερμηνεία. Οι πίνακες αυτοί θα αποτελέσουν το εργαλείο το οποίο θα επιτρέψει να μελετηθούν οι πλέον συχνές περιπτώσεις σύγχυσης κατηγοριών ταξινόμησης και να επιλυθεί ποσοστό αμφιβολιών αλλά και περιπτώσεις λάθους στην περιγραφή του κωδικού της. Οι τελικοί «πίνακες λάθους» με

υπόδειξη των περιπτώσεων λάθους στην φωτοερμηνεία που ενδεχομένως διορθώθηκαν με την προαναφερόμενη διαδικασία θα παραδοθούν στον ΟΚΧΕ προκειμένου να αξιολογηθεί η αξιοπιστία των τελικών προϊόντων. Μέσα από την διαδικασία αυτή αναμένεται να αποδοθεί σε κάθε κατηγορία κάλυψης ένα επίπεδο ακρίβειας ταξινόμησης εκφρασμένο επί τοις εκατό. Το κατώτερο επιτρεπτό όριο ακρίβειας ταξινόμησης αναμένεται να είναι της τάξης του 75-80%. Σε περιπτώσεις κατηγοριών κάλυψης όπου το επίπεδο της ακρίβειας αυτής δεν ικανοποιείται σε συστηματική βάση, θα εξεταστεί από τον ΟΚΧΕ και θα συζητηθεί σε συνεργασία με τον ανάδοχο η περίπτωση να αξιοποιηθεί και δεύτερη δορυφορική εικόνα από την περιοχή μελέτης κατάλληλης ημερομηνίας λήψης.

6. ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

Τα παραδοτέα του έργου είναι:

1. **Βάση δεδομένων** που έχει δομηθεί για την περιοχή μελέτης συνοδευόμενη από αρχείο μετα-δεδομένων.
2. **Τεχνική έκθεση** που θα περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με όλες τις φάσεις των εργασιών από τις οποίες προέκυψε η βάση δεδομένων.

Αναλυτικότερα η τεχνική έκθεση έκθεση θα περιλαμβάνει πληροφορίες για όλα τα στάδια των εργασιών και ειδικότερα τα κεφάλαια:

1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑΣ
Φωτοερμηνευτικά κλειδιά (είδος, πυκνότητα, θέση, τρόπος συλλογής στο πεδίο), Βοηθητικό υλικό, Στοιχεία των σταδιακών εγκρίσεων από τον ΟΚΧΕ.
2. ΦΩΤΟΕΡΜΗΝΕΙΑ
Μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε (αυτόματη ταξινόμηση επικουρικά, συγκριτική φωτοερμηνεία κ.λ.π), εξοπλισμός (hardware) και λογισμικό (software) που χρησιμοποιήθηκε, προβλήματα, τρόπος ελέγχου της ακρίβειας των αποτελεσμάτων της φωτοερμηνείας (θέση, πυκνότητα δειγματοληψιών ελέγχου), έλεγχος της ακρίβειας στις συνδέσεις πινακίδων με άλλους αναδόχους, στατιστικά στοιχεία της ακρίβειας των αποτελεσμάτων της

φωτοερμηνείας κατά κατηγορία του σχήματος ταξινόμησης, Format παράδοσης της βάσης δεδομένων και μέσο μεταφοράς, όνομα και λοιπά στοιχεία αναδόχου και χρονική περίοδος μελέτης και όνομα εργοδότη.

3. ΔΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Συνοπτική περιγραφή της βάσης και στοιχεία που προέκυψαν από τις διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου.

7. ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που περιγράφηκαν προηγούμενα περιλαμβάνουν αναλυτικά:

1. Σχεδιασμό δειγματοληψίας, προετοιμασία επιτοπίων επισκέψεων και δημιουργία εντύπων καταγραφών.
2. Πραγματοποίηση εργασιών δειγματοληψίας πεδίου. Συλλογή δείγματος. Συμπεριλαμβάνονται και οι εργασίες εφαρμογής εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου.
3. Επεξεργασία δεδομένων επίγειων καταγραφών σε γραφικό περιβάλλον και δημιουργία φωτοερμηνευτικών κλειδίων.
4. Εκτέλεση εργασιών φωτοερμηνείας και δημιουργίας γραφικής βάσης κατηγοριών χρήσης/κάλυψης γης. Συμπεριλαμβάνονται και οι εργασίες εφαρμογής εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου.
5. Συλλογή δείγματος ελέγχου φωτοερμηνείας, ψηφιακή επεξεργασία και πραγματοποίηση ελέγχου φωτοερμηνείας.
6. Εξαγωγή στατιστικών στοιχείων ακριβειών ταξινόμησης ανά κατηγορία, μελέτη των σφαλμάτων, εξαγωγή συμπερασμάτων και επανάληψη/βελτίωση της αρχικής φωτοερμηνείας.
7. Εξασφάλιση δημιουργίας ενιαίας και συμβατής γραφικής βάσης πολυγώνων μέσα από την κοινή λειτουργία και συνεργασία διαφορετικών αναδόχων.
8. Έλεγχος της βάσης δεδομένων

Οι εργασίες σχεδιασμού του δείγματος, προετοιμασίας των εργασιών πεδίου-συλλογής του συνόλου των επίγειων καταγραφών που αντιστοιχούν στο 3% του συνόλου της χώρας (132000 km²) και οι εσωτερικοί ποιοτικοί έλεγχοι, για το σύνολο της χώρας απαιτούν ένα σύνολο από 50 ανθρωπομήνες προσωπικού διαφορετικών ειδικοτήτων συνολικού προϋπολογισμού 56.000.000 δρχ.

Οι εργασίες επεξεργασίας του δείγματος και δημιουργίας των φωτοερμηνευτικών κλειδιών, η εκτέλεση της φωτοερμηνείας, η δημιουργία πολυγώνων κάλυψης γης, ο εσωτερικός ποιοτικός έλεγχος, ο έλεγχος της βάσης δεδομένων, η εξαγωγή στατιστικών μεγεθών για την ακρίβεια της φωτοερμηνείας, η προετοιμασία και παράδοση των τελικών προϊόντων και η παράδοση των εντύπων τεκμηρίωσης και τεχνικών εκθέσεων, απαιτεί ένα σύνολο από 62 ανθρωπομήνες προσωπικού διαφορετικών ειδικοτήτων συνολικού προϋπολογισμού 74.000.000 δρχ.

Επιπλέον το κόστος διαχείρισης του συγκεκριμένου έργου αφορά σε ποσοστό 6% του συνόλου των ανθρωπομηνών ήτοι 6 ανθρωπομήνες προϋπολογισμού 9.000.000 δρχ.

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι ο προϋπολογισμός του έργου για το σύνολο της χώρας ανέρχεται σε 139.000.000 δραχμές, ήτοι 1053 δραχμές/km² ή 3 EUROS/km². Υπολογίζεται ότι αν χρησιμοποιηθούν οι αναφερθείσες στο κεφάλαιο 3.1.4. αεροφωτογραφίες το κόστος των παραπάνω εργασιών θα μειωθεί κατά 10% (948 δραχμές/km² = 2.8 EUROS/km²). Αυτό είναι το αποτέλεσμα της μείωσης του κόστους των επιτοπίων επισκέψεων και ταυτόχρονα της αύξησης του κόστους φωτοερμηνείας (αφού οι αεροφωτογραφίες αποτελούν πλέον αντικείμενο φωτοερμηνείας) και της αγοράς και διαχείρισης αυτών.

Αναφορικά με το κόστος των εργασιών είναι σκόπιμο να αναφερθεί ότι η εμπειρία από ευρωπαϊκά προγράμματα (URBAN-ATLAS, EUROLANDSCAPE) καταδεικνύει ότι το κόστος παραγωγής χαρτών χρήσης/κάλυψης γης από δορυφορικές εικόνες σε κλίμακα 1:25000 ανέρχεται σε 24 EUROS/km². Δεδομένης της κλίμακας του παρόντος έργου το κόστος που προκύπτει κατ' αναλογία ανέρχεται σε 6 EUROS/km² (Final Reports Urban Atlas Berlin- Urban Atlas Athens). Επίσης όπως προκύπτει από τα στοιχεία που διατηρούνται στον Οργανισμό Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεων Ελλάδας το κόστος για την πραγματοποίηση του προγράμματος CORINE LAND COVER ήταν της τάξης των 4 EUROS/km².

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AVERY T.E., BERLIN G.L.** (1993), "Fundamentals of Remote Sensing and Air Photo Interpretation", Macmillan, New York, pp. 377-404.
- ATLAS-PROGRAM** (1999), "Final Reports", Commission of the European Communities, Joint Research Centre.
- COWEN D.J., JENSEN R.J., BRESNAHAN G., EHLER D., TRAVES D., HUANG X., WEISNER C., MACKEY H.E.** (1995), "The Design and Implementation of an Integrated GIS for Environmental Applications", Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 61, 1393-1404.
- COWEN D.J., JENSEN R.J.**, (1998), "Extraction and Modeling of Urban Attributes Using Remote Sensing Technology, People and Pixels: Linking Remote Sensing and Social Science", National Academy Press, Washington D.C., pp. 164-188.
- JENSEN R.J., TOHL D.L.** (1983) "Detecting Residential Land Use Development at the Urban Fringe", Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol.48, pp.629-643
- JENSEN J.R., COWEN D.C.** (1999), "Remote Sensing of Urban/Suburban Infrastructure and Socio-Economic Attributes", Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol.65, No 5, pp.611-622.
- HAAC B., GUPTILL S., HOLZ R., JAMPOLER S., JENSEN J., WELCH R.** (1997), "Chapter 15: Urban Analysis and Planning, Manual of Photographic Interpretation", ASPRS, Bethesda, Maryland, pp. 517-553.
- KONTOES C.C.** (1999), "Mapping ATHENS from Space. High Resolution Satellite Imagery for Urban Mapping", Geodetic Information Magazine, GIM, Vol. 13, No 9, pp. 92-95.
- LO C.P., FABER B.J.** (1998), "Interpretation of Landsat Thematic Mapper and Census Data for Quality of Life Assessment", Remote Sensing of Environment.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΧΗΜΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΧΗΜΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ**1. ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ**

1. Αστική οικοδόμηση
2. Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες
3. Δίκτυα συγκοινωνιών
4. Ορυχεία, χώροι απορρίψεως απορριμμάτων και εργοτάξια
5. Τεχνητές, μη γεωργικές ζώνες πρασίνου, χώροι αθλητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων

2. ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

6. Αρόσιμη γη
7. Μόνιμες καλλιέργειες
8. Βοσκοτόπια και λιβάδια
9. Ετερογενείς γεωργικές περιοχές

3. ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΗΜΙ-ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ

10. Δάση
11. Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις
12. Συνδυασμοί θαμνώδους και/ή ποώδους βλάστησης
13. Εκτάσεις με αραιή ή καθόλου βλάστηση

4. ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΝΕΡΑ

14. Χερσαία ύδατα
15. Εσωτερικές υγρές ζώνες
16. Παραθαλάσσιες υγρές ζώνες

PROPOSED CLASSIFICATION SCHEME

1. ARTIFICIAL SURFACES (MAN-MADE AREAS)

1. Urban fabric (*build-up areas; urban agglomerations*)
2. Industrial and commercial units (*industrial or commercial zones*)
3. Transport units (*communication networks*)
4. Mine, dump and construction sites (*mines, waste disposal sites and construction sites*)
5. Artificial, non-agricultural vegetated areas, sport and cultural activity sites (*artificial or non-agricultural green areas*)

2. AGRICULTURAL AREAS (UTILISED AGRICULTURAL AREAS)

6. Arable land (*Areas under arable crops*)
7. Permanent crops (*Areas under permanent crops*)
8. Pastures (*Areas under meadow or pasture*)
9. Heterogeneous agricultural areas (*Areas with mixed uses (mixed farmland)*)

3. FORESTS AND SEMI-NATURAL AREAS

10. Forests (*Forested areas*)
11. Transitional woodland/shrub
12. Shrub and/or herbaceous vegetation associations (*Areas with mixed shrub/grassy vegetation*)
13. Open spaces with little or no vegetation (*Areas with little or no vegetation*)

4. SURFACES UNDER WATER

14. Inland waters
15. Inland wetlands
- Coastal wetlands

ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ

ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

1. Αστική οικοδόμηση

Δομημένες επιφάνειες που αποτελούνται κυρίως από κτίρια. Τα κτίρια, οι οδικές αρτηρίες και οι άλλες τεχνητά καλυπτόμενες επιφάνειες, είτε καλύπτουν ολόκληρο σχεδόν το έδαφος (συνεχής αστική οικοδόμηση), είτε συνυπάρχουν με περιοχές βλάστησης και ακάλυπτα εδάφη που καλύπτουν ασυνεχείς, αλλά σημαντικές εκτάσεις (διακεκομμένη αστική οικοδόμηση). Παραδείγματα: συνεχής πυκνή (και μέτρια πυκνή) οικοδόμηση, διακεκομμένη (και αραιή διακεκομμένη) οικοδόμηση, μικρά χωριά, απομονωμένα οικοδομικά συγκροτήματα.

2. Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες

Τεχνητά καλυπτόμενες επιφάνειες (με σκυρόδεμα, άσφαλτο ή σταθεροποιημένο χώμα) χωρίς βλάστηση, βιομηχανικές- εμπορικές- κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις. Παραδείγματα: σχολεία, δημόσιες υπηρεσίες, νοσοκομεία, στρατόπεδα, πανεπιστημιούπολεις, εμπορικά κέντρα, ιχθυοκαλλιέργειες.

3. Δίκτυα συγκοινωνιών

Αυτοκινητόδρομοι, σιδηρόδρομοι, συμπεριλαμβανομένων γειτονικών εγκαταστάσεων (σταθμοί, υπόστεγα, επιχωματώσεις). Ελάχιστο πλάτος που πρέπει να συμπεριλαμβάνεται: 100 μέτρα. Ζώνες λιμένων (συμπεριλαμβάνονται οι αποβάθρες, τα ναυπηγεία και οι μαρίνες). Εγκαταστάσεις αεροδρομίων: διάδρομοι προσγείωσης και απογείωσης, κτίρια και γειτνιάζουσα γη. Παραδείγματα: στρατιωτικά αεροδρόμια, τεχνικές εγκαταστάσεις που αφορούν δίκτυα συγκοινωνιών, όπως αυτές που είναι για συντήρηση και υποστήριξή τους.

4. Ορυχεία, χώροι απορρίψεως απορριμμάτων και εργοτάξια

Χώροι εξορύξεως ορυκτών, δηλαδή περιοχές με ανοιχτά φρέατα ορυχείων για εξόρυξη βιομηχανικών ορυκτών (λάκκοι άμμου, λατομεία) ή άλλων ορυκτών (μεταλλεία επιφανείας). Περιλαμβάνει και λατομεία χαλκώδους άμμου κάτω από νερό, εκτός της εξόρυξης σε κοίτη ποταμού. Δημόσιοι ή βιομηχανικοί χώροι υγειονομικής ταφής σκουπιδιών ή χώροι απόθεσης απορριμμάτων ορυχείων. Χώροι υπό οικοδομική ανάπτυξη, εκσκαφές του εδάφους, χωματουργικά έργα.

5. Τεχνητές, μη γεωργικές ζώνες πρασίνου, χώροι αθλητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων

Περιοχές πρασίνου που περικλείονται στον αστικό ιστό αλλά διαχωρίζονται από αυτόν, όπως πάρκα, άλση και κοιμητήρια με πράσινο. Επίσης, περιλαμβάνονται εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής, όπως χώροι κατασκήνωσης, αθλητικά γήπεδα, πάρκα αναψυχής, γήπεδα γκολφ, ιππόδρομοι, κλπ., καθώς και τεχνητά πάρκα που δεν βρίσκονται μέσα σε αστικές ζώνες. Περιλαμβάνονται αρχαιολογικοί χώροι και χώροι πολιτιστικών δραστηριοτήτων.

ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

6. Αρόσιμη γη

Εκτάσεις που καλύπτονται από καλλιέργειες που υπόκεινται στο σύστημα της εναλλαγής των καλλιεργειών (αμειψισπορά), περιλαμβανομένων των αγροαναπαύσεων.

Περιλαμβάνονται εκτάσεις που καλλιεργούνται για την παραγωγή σιτηρών, οσπρίων, βιομηχανικών φυτών, φυτών με ριζώματα, βολβούς και κονδύλους, (πατάτες, τεύτλα, ζαχαρότευτλα κλπ) λαχανικών (εδώ περιλαμβάνονται εκτός των άλλων και τα πεπονοειδή, οι φράουλες, τα σπαράγγια και οι αγκινάρες), τα θερμοκήπια, ετήσιες ή πολυετείς καλλιέργειες κτηνοτροφικών φυτών, ξηράς ζωοτροφής που συγκομίζεται ή/και καταναλώνεται χλωρά.

Περιλαμβάνονται επίσης φυτώρια δένδρων, διακοσμητικών φυτών, ανθέων καθώς και οι φυτείες σποροπαραγωγής και τα σπορόφυτα.

7. Μόνιμες καλλιέργειες

Καλλιέργειες που δεν βρίσκονται σε καθεστώς αμειψισποράς, το οποίο παρέχει δυνατότητα για πολλές συγκομιδές, και καταλαμβάνουν τη γη για μεγάλο χρονικό διάστημα πριν οργωθεί και ξαναφυτευτεί. Περιλαμβάνει φυτείες δασικής καλλιέργειας, ελαιώνες, οπωροφόρα δέντρα, δέντρα με καρπούς με κέλυφος, εσπεριδοειδή, αμπέλια. Δεν περιλαμβάνει λιβάδια, βοσκότοπους, και δάση.

8. Βοσκοτόπια και λιβάδια

Εκτάσεις οι οποίες δεν περιλαμβάνονται στον κύκλο της αμειψισποράς και χρησιμοποιούνται για τη μόνιμη παραγωγή ή προσωρινή σπορά χλωρών κτηνοτροφικών φυτών, είτε σπαρμένων, είτε αυτοφυών, ασχέτως του αν χρησιμοποιούνται για βοσκή ή συγκομιδή για χορτονομή ή ενσίρωση.

Περιλαμβάνονται και οι άγονοι (φυσικοί) βοσκότοποι, δηλαδή εκτάσεις με αυτοφυές χόρτο, συνήθως ζώνες εδαφών περιορισμένης γονιμότητας που χρησιμοποιούνται για βοσκή ζώων.

9. Ετερογενείς γεωργικές περιοχές

Ετήσιες καλλιέργειες που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες, σύνθετα συστήματα καλλιέργειας, γεωργικές περιοχές με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης και γεωργοδασικές περιοχές.

Περιλαμβάνονται: Προσωρινές καλλιέργειες (αρόσιμη γη ή λιβάδια) που συνδέονται με μόνιμες καλλιέργειες σε μια και την αυτή έκταση. Σύνθεση μικρών αγροτεμαχίων διαφόρων ετησίων καλλιεργειών, βοσκοτόπων και μονίμων καλλιεργειών. Περιοχές κυρίως γεωργικές που διακόπτονται από φυσική ή δασική βλάστηση.

ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΗΜΙ-ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ

10. Δάση

Βλάστηση που αποτελείται κυρίως από δέντρα (πλατύφυλλα ή κωνοφόρα), αλλά είναι δυνατόν να περιλαμβάνει θάμνους και χαμόδεντρα. Επίσης περιλαμβάνονται φυτείες λεύκας, ακακίας, καστανιάς, καρυδιάς για την παραγωγή ξύλου. Παραδείγματα: δάση πλατύφυλλων, δάση κωνοφόρων, πλατύφυλλα ή κωνοφόρα είδη δέντρων με θαμνώδη βλάστηση.

11. Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις

Θαμνώδης και ποώδης βλάστηση με σκόρπια (πλατύφυλλα ή κωνοφόρα) δέντρα. Μπορεί να προκύψει από την απογύμνωση δασώδους έκτασης ή την αναγέννηση/φυσική αναδάσωση.

12. Συνδυασμοί θαμνώδους και/ή ποώδους βλάστησης

Θάμνοι και χερσότοποι, δηλαδή εκτάσεις με θαμνώδη βλάστηση με χαμηλή και κλειστή κάλυψη που κυριαρχείται από θάμνους, χαμόδεντρα και ποώδη φυτά (χερσότοποι, ρείκια, αμμόχορτα, ράχοι, λαμπούρνο, κλπ.). Περιλαμβάνει επίσης σκληροφυλλική βλάστηση, καθώς και ρεικότοπους και χαμόδεντρα (βλέπε επεξήγηση)*. Σε αυτήν την κατηγορία εντάσσονται και οι μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις, δηλαδή εκτάσεις με θαμνώδη και ποώδη βλάστηση με σκόρπια δέντρα, η οποία μπορεί να προκύψει από την απογύμνωση δασώδους έκτασης ή την αναγέννηση/ φυσική αναδάσωση.

13. Εκτάσεις με αραιή ή καθόλου βλάστηση

Εκτάσεις με λίγη θαμνώδη και/ή ποώδη βλάστηση. Περιλαμβάνει και τις εκτάσεις που έχουν πληγεί από πυρκαγιές και παραμένουν αποτεφρωμένες. Επίσης περιλαμβάνει παραλίες, αμμόλοφους, παράκτιες και ηπειρωτικές ζώνες με άμμο ή βότσαλα (κροκάλες), πετρώδη εδάφη, απογυμνωμένους βράχους.

ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΝΕΡΑ

14. Χερσαία ύδατα

Φυσικές ή τεχνητές ροές υδάτων που χρησιμεύουν ως αγωγοί απορροής των υδάτων, συμπεριλαμβανομένων και των καναλιών. Ελάχιστο πλάτος που συμπεριλαμβάνεται: 100 μ. Φυσικές ή τεχνητές ζώνες ύδατος. Παραδείγματα: ποταμοί, λίμνες, δεξαμενές ή τεχνητές λίμνες. Συμβατικά θεωρούμε τις όχθες σαν όρια ακόμα και αν δεν υπάρχει νερό κατά την καταγραφή π.χ., όχθες από άμμο ή πέτρες.

15. Εσωτερικές υγρές ζώνες

Περιοχές που δεν είναι δασώδεις και είναι πλημμυρισμένες/διαποτισμένες με νερό, είτε εν μέρει, είτε προσωρινώς, είτε μονίμως. Το νερό μπορεί να είναι στάσιμο ή τρεχούμενο. Περιλαμβάνονται βάλτοι στην ενδοχώρα, περιοχές με παχύ στρώμα στάσιμου νερού με τυπική βλάστηση (καλάμια, βούρλα, υδροχαρή φυτά, κλπ.).

16. Παραθαλάσσιες υγρές ζώνες

Περιοχές που δεν είναι δασώδεις και είναι διαποτισμένες, είτε εν μέρει, είτε προσωρινώς, είτε μονίμως με υφάλμυρο ή αλμυρό νερό. Περιλαμβάνονται οι παραθαλάσσιοι βάλτοι και οι αλυκές, ενεργές ή σε διαδικασία εγκατάλειψης. Επίσης, περιλαμβάνονται οι παράκτιες λιμνοθάλασσες (ζώνες αλμυρού ή υφάλμυρου ύδατος σε παράκτιες περιοχές που χωρίζονται από τη θάλασσα με μια λωρίδα ξηράς ή άλλη παρόμοια τοπογραφία και επικοινωνούν με τη θάλασσα σε ορισμένα σημεία, είτε μόνιμα, είτε για ένα διάστημα του έτους), καθώς και οι εκβολές ποταμών και τα διαπαλιρροιακά επίπεδα.

*Επεξήγηση:

Ρεικότοποι: συνδυασμοί πυκνής βλάστησης που αποτελούνται από πολλά χαμόδεντρα που καλύπτουν όξινα πυριτιούχα εδάφη σε περιοχές της Μεσογείου.

Χαμόδεντρα: διακεκομμένοι θαμνώδεις συνδυασμοί Μεσογειακών ασβεστολιθικών υψιπέδων. Πολύ συχνά αποτελείται από κοκκοφόρους δρύες, κέδρους, κουμαριές, λεβάντα, θυμάρι, ciste blanc κλπ.