



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
HAROKOPIO UNIVERSITY

Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Τμήμα Γεωγραφίας

Τηλεπισκόπηση & Φωτοερμηνεία

Εκπαιδευτικές Ασκήσεις

Ενότητα 1: Εισαγωγή στο πρόγραμμα ENVI

Ισαάκ Παρχαρίδης

2016-2017

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

Δεδομένα

1. Εισαγωγή του αρχείου στο λογισμικό
2. Απεικόνιση φασματικού καναλιού

Εισαγωγή

Αυτή η ενότητα θα σας οδηγήσει στην πρώτη επαφή με το λογισμικό ENVI. Θα δειχθεί ο τρόπος εισαγωγής του αρχείου μίας δορυφορικής εικόνας και ο τρόπος απεικόνισης των φασματικών καναλιών. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται είναι από τον αισθητήρα Landsat 7 +ETM, με περιοχή μελέτης τη λίμνη της Τριχωνίδας (νομός Αιτωλοακαρνανίας). Τα αποτελέσματα χρήσης των εντολών θα προβάλλονται ύστερα από την εκτέλεση των προαναφερθέντων.

Δεδομένα

Είναι το αρχείο **lake_99**, το οποίο βρίσκεται στη βάση δεδομένων **Aegean**. Ενώ τα χαρακτηριστικά του παρουσιάζονται παρακάτω.

Πίνακας 1: Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του αισθητήρα Landsat 7 ETM+

Landsat 7 ETM+		
Κύκλος Τροχιάς – Χρονική διακριτική ικανότητα: 16 ημέρες		
Ύψος δορυφόρου: 705 km		
Ραδιομετρική διακριτική Ικανότητα: 8bits		
Πλάτος σάρωσης γήινης επιφάνειας – (Swath): 185 km		
	Χωρική Διακριτική Ικανότητα - Spatial Resolution (m)	Φασματική Διακριτική Ικανότητα – Spectral Resolution (μm)
Κανάλι 1	30 (Μπλε του ορατού - Blue)	0,441 – 0,514
Κανάλι 2	30 (Πράσινο του ορατού - Green)	0,519 – 0,601
Κανάλι 3	30 (Κόκκινο του ορατού - Red)	0,631 – 0,692
Κανάλι 4	30 (Εγγύς/Κοντινό Υπέρυθρο - NIR)	0,772 – 0,898
Κανάλι 5	30 (Μέσο/Μακρινό Υπέρυθρο 1 – SWIR 1)	1,547 – 1,749
Κανάλι 6	60 (Θερμικό Υπέρυθρο – TIR)	10,31 – 12.36
Κανάλι 7	30 (Μέσο/Μακρινό Υπέρυθρο 2 – SWIR 2)	2,064 – 2,345
Κανάλι 8	15 (Παγχρωματικό - Pan)	0.515 – 0.896

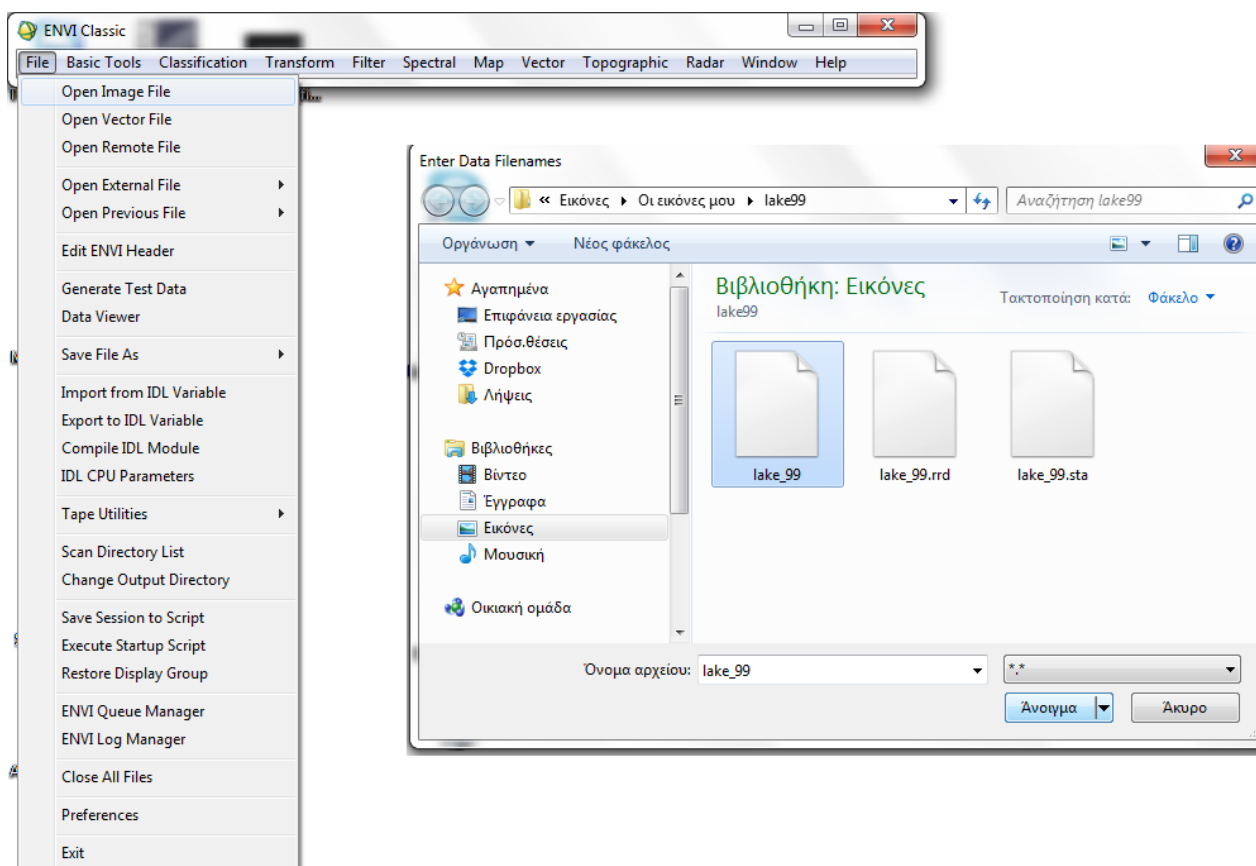
1. Εισαγωγή του αρχείου στο λογισμικό

Το λογισμικό ENVI χρησιμοποιεί ένα γενικό μορφότυπο ψηφιδωτών αρχείων, που αποτελείται από ένα απλό flat binary αρχείο και ένα συσχετισμένο ASCII αρχείο επικεφαλίδας (header file). Ο μορφότυπος αυτός επιτρέπει στο ENVI να αξιοποιεί σχεδόν οποιασδήποτε μορφής αρχείου εικόνας, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που περιέχουν το δικό τους ενσωματωμένο αρχείο επικεφαλίδας.

Τα ψηφιδωτά δεδομένα (raster files) αποθηκεύονται σε μια δυαδική ροή bytes σε Band Sequential format (BSQ), σε Band Interleaved by Pixel format (BIP), ή (BIL) Band Interleaved by Line format.

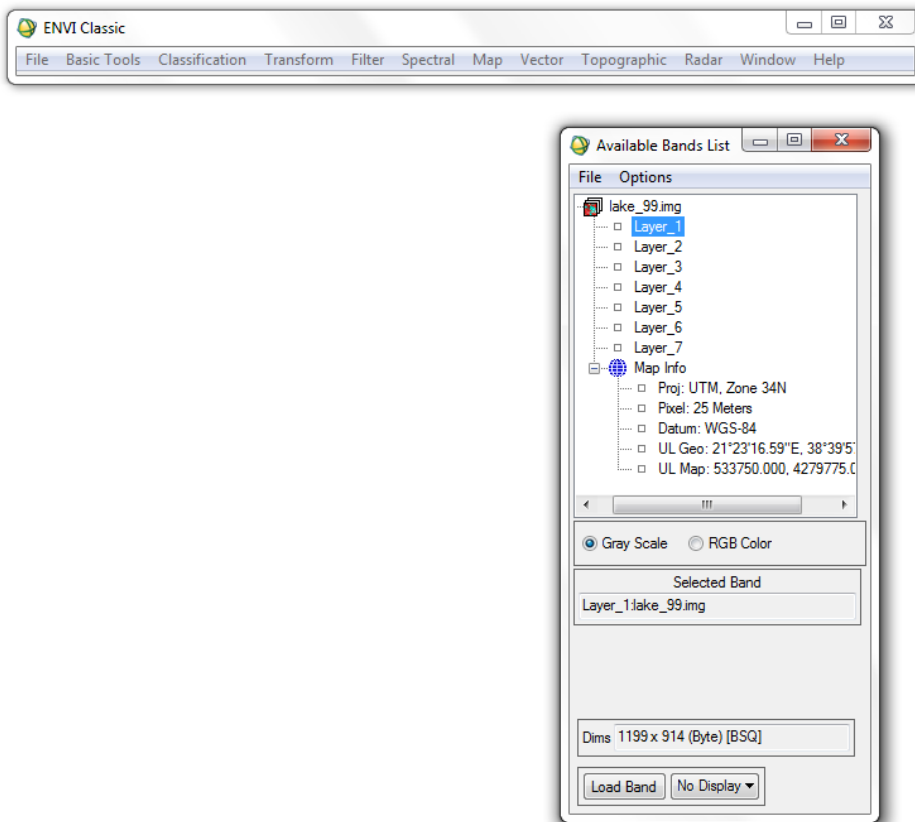
Αρχικά, ο χρήστης πρέπει να γνωρίζει ότι γίνεται η εισαγωγή ενός αρχείου (dataset), το οποίο αποτελείται από ένα σύνολο εικόνων ενώ ο αριθμός αυτών εξαρτάται από τη φασματική διακριτική ικανότητα του αισθητήρα (spectral resolution), δηλαδή από πόσες φασματικές ζώνες καταγράφει και παίρνει πληροφορία ο αισθητήρας για το αντικείμενο που παρατηρεί ή πιο απλοϊκά πόσα φασματικά κανάλια έχει (spectral bands).

Η εισαγωγή του αρχείου γίνεται από την κύρια γραμμή εργαλείων επιλέγοντας το **File → Open Image File** και ανοίγετε το αρχείο με ονομασία **lake.99**, (εικόνα 1.1).



Εικόνα 1.1: Εισαγωγή εικόνας στο περιβάλλον του ENVI

Το περιεχόμενο της εικόνας φορτώνεται στο **Available Band List**. Το αρχείο της εικόνας, το οποίο καταγράφει ο δορυφόρος Landsat 7 ETM+, περιέχει επίπεδα πληροφορίας για 7 φασματικές ζώνες (http://landsat.usgs.gov/band_designations_landsat_satellites.php), ενώ το **Map Info** περιέχει τα στοιχεία της εικόνας, π.χ. χωρική διακριτική ικανότητα, προβολικό, γεωειδές, γεωγραφικές συντεταγμένες (σε μέτρα ή δεκαδικές μοίρες). Στην περίπτωση που δεν εμφανίζεται το **Map Info**, αυτό σημαίνει πως η συγκεκριμένη εικόνα δεν έχει Γεωαναφερθεί (εικόνα 1.2).

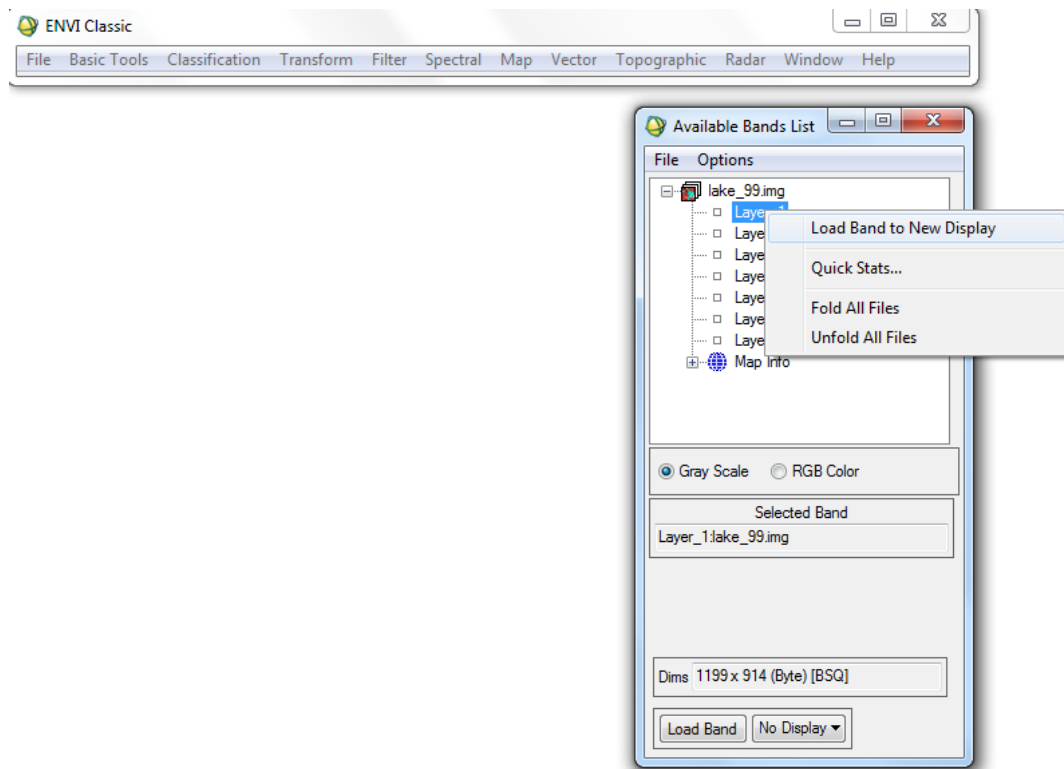


Εικόνα 1.2: Φασματικά κανάλια της εικόνας και τα στοιχεία της

1.1. Απεικόνιση φασματικού καναλιού

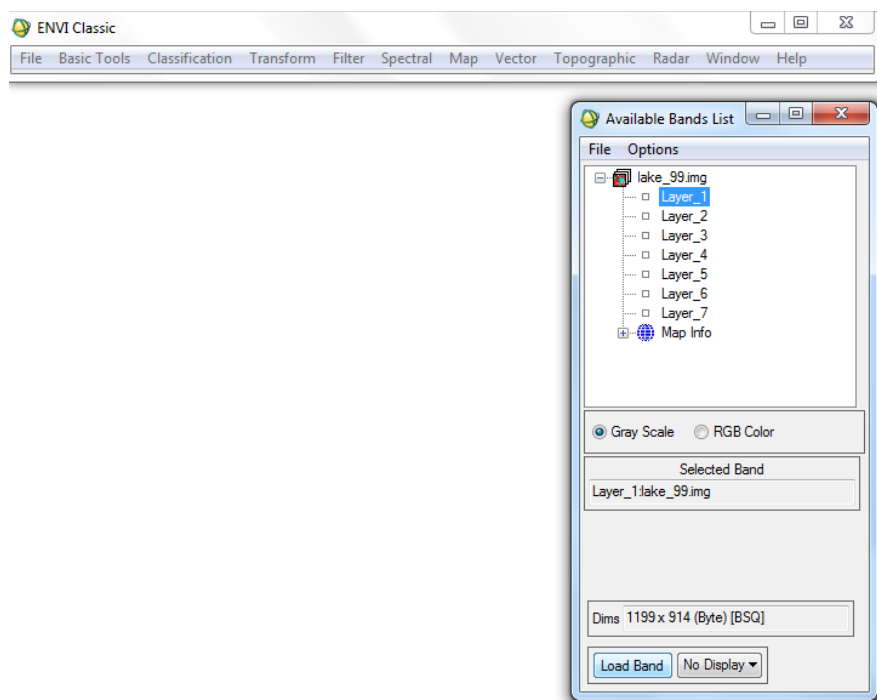
Στην προηγούμενη υποενότητα αναφέρθηκε ότι το αρχείο εικόνας που εισάγεται περιέχει πληροφορίες σε 7 φασματικές ζώνες. Κάθε φασματικό κανάλι έχει τη δυνατότητα να απεικονίζει τους τύπους κάλυψης γης σε μία περιοχή μελέτης με διαφορετικό τρόπο (ένταση φωτεινότητας εικονοστοιχείων) ανάλογα με το ποσοστό ανακλαστικότητας των αντικειμένων (reflectance response). Η απεικόνιση των φασματικών καναλιών στο περιβάλλον το ENVI γίνεται με 2 τρόπους (εικόνες 1.1.1, 1.1.2).

- **1^{ος} τρόπος:** Πατώντας δεξί κλικ πάνω στο κάθε φασματικό κανάλι (π.χ. Layer 1) και επιλέγοντας την εντολή **Load Band to New Display**.



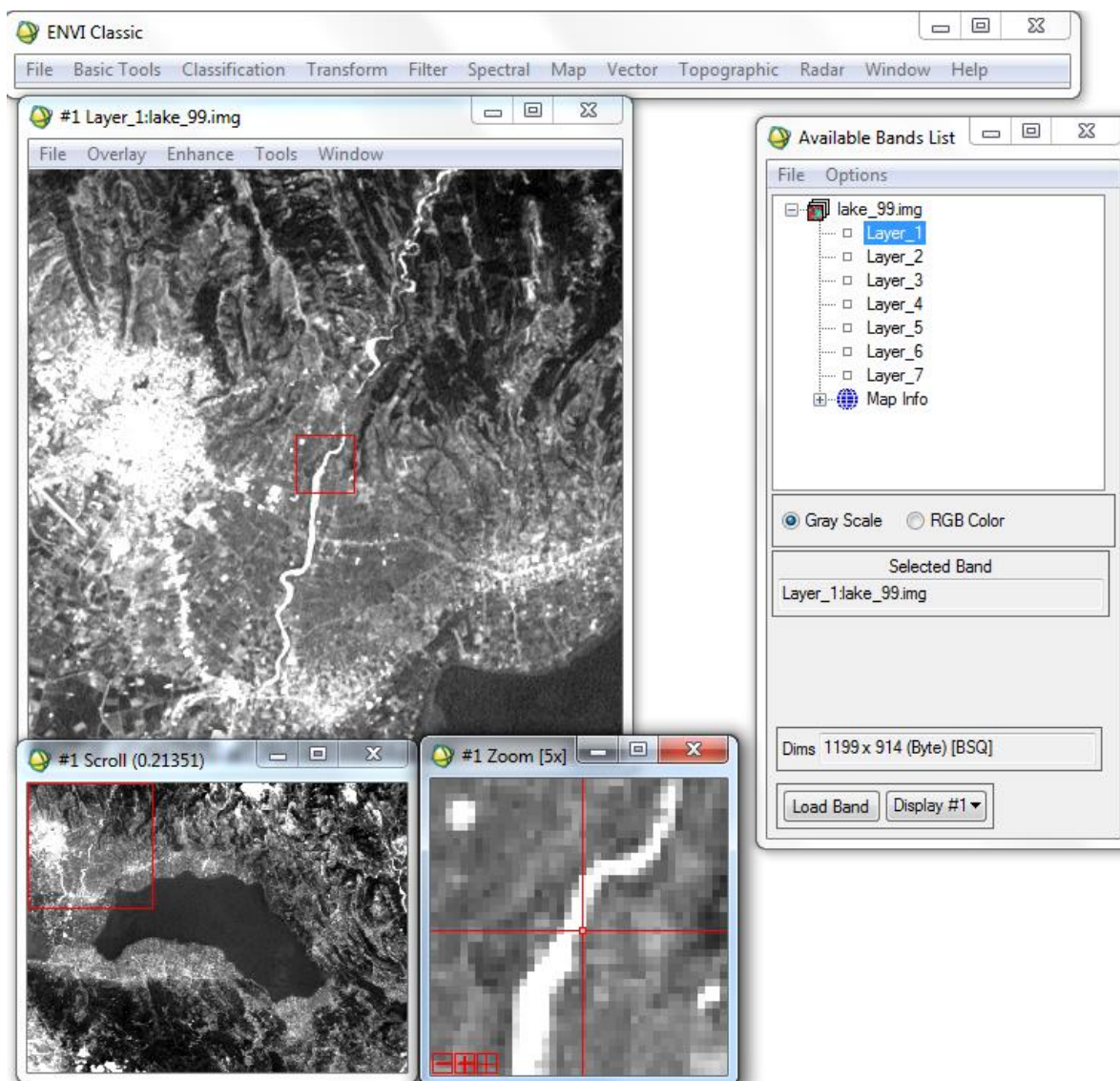
Εικόνα 1.1.1: Επιλογή φασματικού καναλιού

- **2^{ος} τρόπος:** Επιλέγοντας το φασματικό κανάλι (π.χ. Layer 1), η επιλογή του οποίου διαφαίνεται και στο **Selected Band**, ενώ απεικονίζεται με τις εντολές **Grey Scale** (μονοχρωματική εικόνα) → **Load Band**.



Εικόνα 1.1.2: Επιλογή φασματικού καναλιού

Χρησιμοποιώντας τις παραπάνω εκδοχές το παραγόμενο αποτέλεσμα για αυτή την περίπτωση είναι η προβολή του φασματικού καναλιού του μπλε ορατού (Layer_1), (εικόνα 1.1.3).



Εικόνα 1.1.3: Προβολή εικόνας σε διαβαθμίσεις του γκρι (grey scale)

Η προβολή της εικόνας γίνεται σε τρία ξεχωριστά παράθυρα.

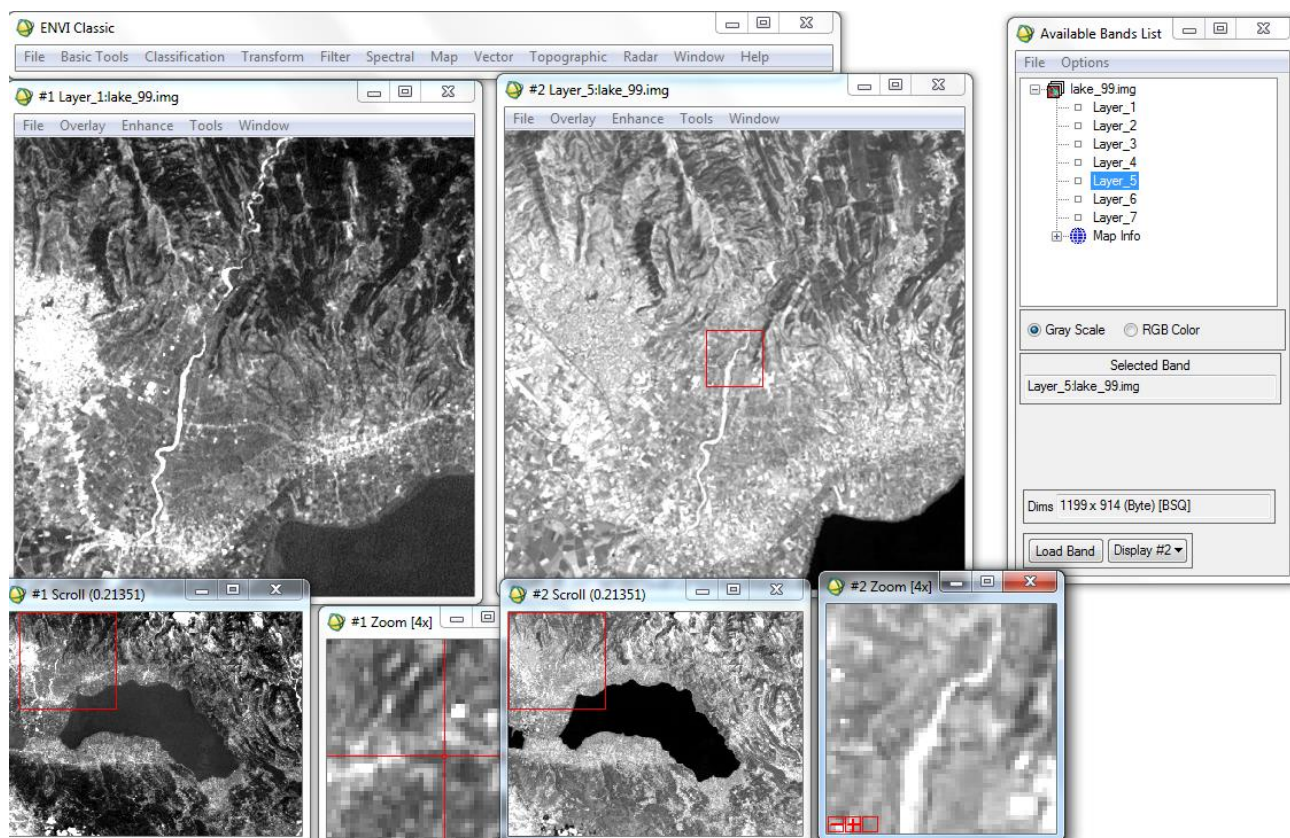
- **Main Image Window (Κύρια Οθόνη):** Στο μεγαλύτερο απεικονίζεται ένα τμήμα της συνολικής εικόνας, ενώ έχει μία μικρότερη μπάρα εντολών για την προβολή κυρίως της φασματικής και ραδιομετρικής πληροφορίας της εικόνας.
- **Scroll Image Window (Οθόνη Περιήγησης):** Διαφαίνεται η συνολική έκταση της εικόνας ενώ με το κόκκινο τετράγωνο μπορείς να εστιάσεις σε περιηγηθείς τμηματικά σε αυτή.

- **Zoom Image Window (Οθόνη Εστίασης):** Στο κάτω μέρος αυτού του παραθύρου έχει τρία σύμβολα που αντιστοιχούν στο
 - **Zoom out (-)** : Μεγέθυνση του τμήματος της εικόνας
 - **Zoom in (+)** : Σμίκρυνση του τμήματος της εικόνας
 - **Zoom crosshair** : Είναι το σταυρόνημα με το οποίο γίνεται η επιλογή των εικονοστοιχείων.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η εικόνα που προβάλλεται αποτελείται από πολλά κανάλια, που το καθένα αποτυπώνει το ποσοστό της ανακλαστικότητας της ηλιακής ακτινοβολίας σε διαφορετικό μήκος κύματος. Λόγω των διαφορετικών ιδιοτήτων της γήινης επιφάνειας (νερό, έδαφος, βλάστηση κλπ), κάθε κανάλι απεικονίζει διαφορετικές αποχρώσεις του γκρι για την ίδια κατηγορία αντικειμένων.

Η απεικόνιση ενός άλλου φασματικού καναλιού σε ένα νέο παράθυρο επεξεργασίας γίνεται από το παράθυρο **Available Band List**, στο κάτω δεξί μέρος επιλέγεται το **Display → New Display**. Στη συνέχεια επιλέγεται το προτεινόμενο κανάλι (π.χ. Layer 2) και πατάτε το **Load**. Αντίστοιχα, όπως είδαμε και παραπάνω η απεικόνιση ενός φασματικού καναλιού σε νέο παράθυρο μπορεί να γίνει με πατώντας δεξί κλικ στο κανάλι και την εντολή **Load Band to New Display**.

Με αυτό τον τρόπο μπορείτε να ανοίγετε πολλά παράθυρα επεξεργασίας, στα οποία μπορούν να απεικονιστούν τα φασματικά κανάλια της εικόνας καθώς και παραγόμενα αποτελέσματα. Παρατηρήστε τη διαφοροποίηση των φωτεινών περιοχών από κανάλι σε κανάλι. Επίσης, παρατηρείστε την αλλαγή της απόχρωσης του γκρι στην απεικόνιση της θάλασσας μεταξύ του μπλε του ορατού και του μέσου υπέρυθρου, (εικόνα 1.1.4).



Εικόνα 1.1.4: Απεικόνιση διαφορετικών φασματικών καναλιών σε διαφορετικά παράθυρα.

Αριστερά: Μπλε του ορατού (κανάλι 1), Δεξιά: Μέσο υπέρυθρο (κανάλι 5)

Εάν τώρα θέλετε σε μια υπάρχουσα οθόνη να απεικονίστε ένα άλλο κανάλι (ή ακόμη και ένα άλλο αρχείο εικόνας) από το **Available Bands List**, επιλέξτε π.χ. το κανάλι 5, πατήστε το **Display** επιλέξτε το **Display 2** ή **1** και στη συνέχεια **Load**.

1.2. Αφού ολοκληρώσετε, κλείστε το **Display** επιλέγοντας **File** → **Cancel** από το μενού του **Display**.