

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 10^ο: Αντικειμενοστραφής (object oriented) ταξινόμηση τηλεπισκοπικών απεικονίσεων (μέρος 1)

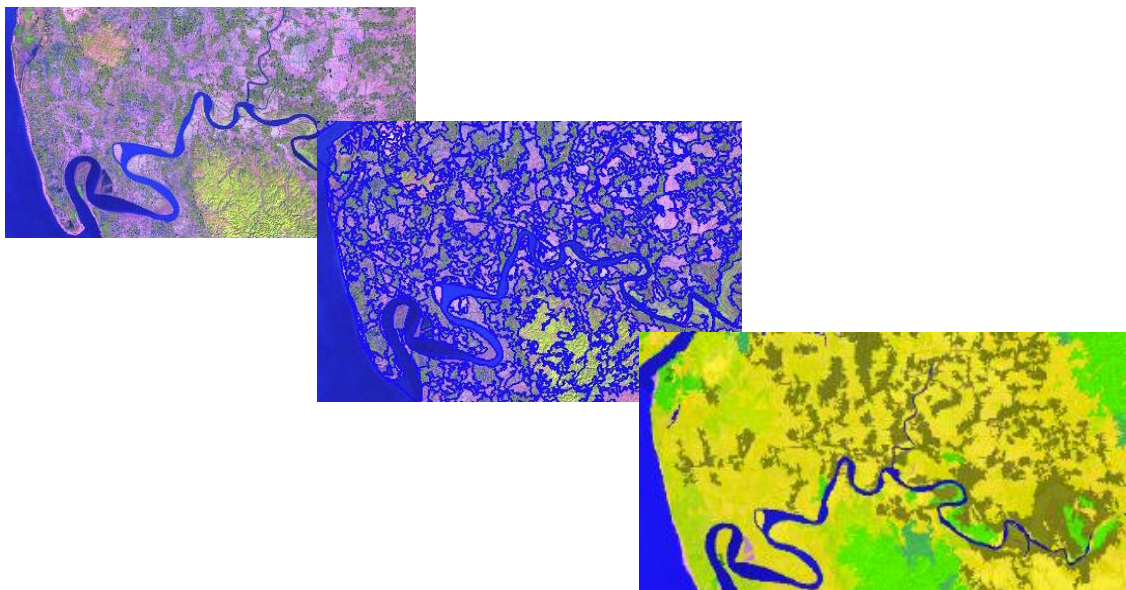
Ο στόχος αυτού του εργαστηρίου είναι η εισαγωγή στην αντικειμενοστραφή λογική ταξινόμησης δορυφορικών εικόνων και η σύγκριση του με τον παραδοσιακό τρόπο ταξινόμησης (pixel – based).

Η βασική προσέγγιση **με την αντικειμενοστραφή ταξινόμηση** είναι ότι η ανάλυση της εικόνας βασίζεται στο επίπεδο διακριτών αντικειμένων (με βάση κριτήρια που καθορίζει ο χρήστης) που αποτελούν τμήματα της εικόνας σε σχέση με την ανάλυση μεμονωμένων εικονοστοιχείων που βασίζεται η παραδοσιακή ταξινόμηση.

Αυτά τα αντικείμενα αποτελούν ένα σύνολο ομοιογενών περιοχών κυρίως με βάση τη πολυφασματική πληροφορία τους σε επίπεδο αντικειμένων, αλλά επιπρόσθετη σημασία έχουν και δομικά στοιχεία των αντικειμένων, όπως η γεωμετρία (π.χ. γραμμικότητα), γειννίαση, αλληλεπιδράσεις.

Τα βασικά στάδια της ταξινόμησης με βάση την αντικειμενοστραφή λογική είναι:

1. Η αντίληψη για την περιοχή ανάλυσης (η μεγάλη ιδέα)
2. Η εισαγωγή των δεδομένων
3. Η κατάτμηση της εικόνας σε διακριτά αντικείμενα
4. Η διαμόρφωση της στρατηγικής για την ανάλυση της εικόνας
5. Η μετάφραση της στρατηγικής σε κανόνες ταξινόμησης
6. Η εφαρμογή των κανόνων και η επισκόπηση των αποτελεσμάτων





Τι είναι το e-Cognition Developer

Το e-Cognition Developer είναι ένα ισχυρό λογισμικό για αντικειμενοστραφείς αναλύσεις εικόνων. Χρησιμοποιείται σε επιστήμες της γης και του περιβάλλοντος, για την ανάπτυξη συνόλου κανόνων για την αυτόματη ανάλυση των τηλεπισκοπικών δεδομένων.

Ανοίγοντας το e-Cognition Developer

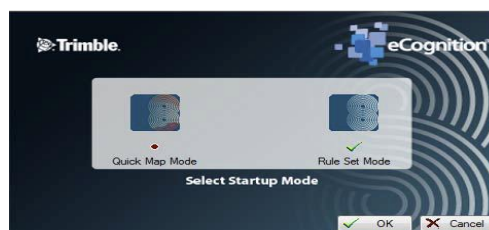
Κατά την έναρξη του eCognition Developer, είναι δυνατή η επιλογή:

-  **Quick Map Mode** ή
-  **Rule Set Mode**

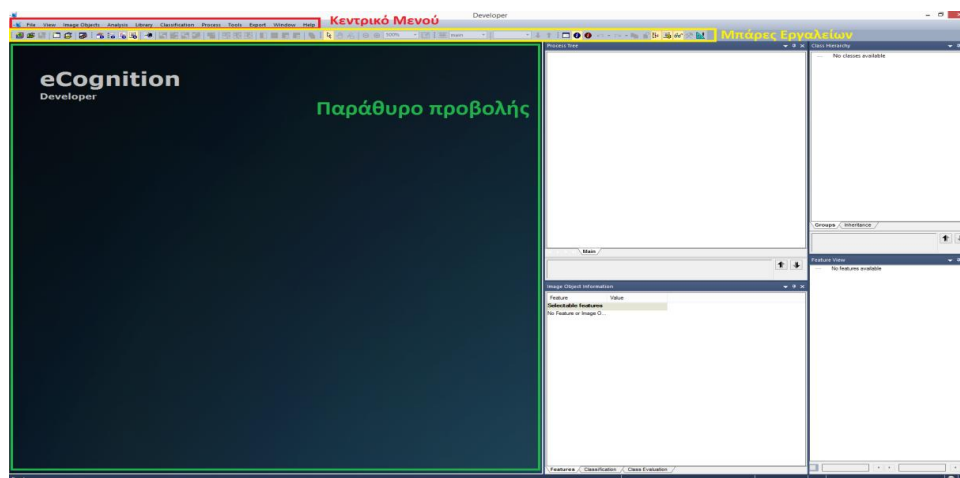
Το **Quick Map Mode** έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει στο χρήστη την επίλυση απλών εργασιών ανάλυσης, χωρίς να χρειάζεται να ασχοληθεί με την ανάπτυξη Rule Set. Τα βασικά βήματα στην ανάλυση μιας εικόνας είναι η δημιουργία αντικειμένων, η ταξινόμηση αντικειμένων και η εξαγωγή αποτελεσμάτων.

Το **Rule Set Mode** παρέχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την ανάπτυξη Rule Sets.

Έτσι λοιπόν ανοίγοντας το e-Cognition Developer εμφανίζεται μια εικόνα, στην οποία επιλέγουμε το Rule Set Mode.



Γνωριμία με το πρόγραμμα

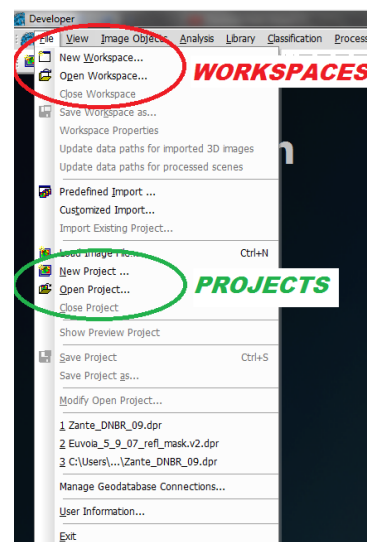


Δημιουργία 'Workspace'

Η δημιουργία ενός Workspace δεν είναι μια υποχρεωτική διαδικασία καθώς μια εργασία ταξινόμησης μπορεί να ξεκινήσει απευθείας με την δημιουργία ενός Project.

Ωστόσο, η δημιουργία Workspace επιτρέπει την καλύτερη οργάνωση των απαιτήσεων μιας συγκεκριμένης δουλειάς.

Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η ύπαρξη περισσότερων του ενός Project που ενδεχομένως να σχετίζονται με την ίδια εργασία ταξινόμησης, γι' αυτό και συνιστάται η δημιουργία του ως πρώτο βήμα της διαδικασίας ανάλυσης και ταξινόμησης εικόνων (**ενώ είναι απαραίτητο αν δουλεύουμε την ίδια εργασία από διαφορετικούς Η/Υ**).



Οπτικοποίηση προγράμματος

Η οπτικοποίηση βρίσκεται στην μπάρα εργαλείων "View Settings" υπάρχουν διαθέσιμες 4 προκαθορισμένες ρυθμίσεις προβολής.

Κάθε ρύθμιση προβολής είναι συγκεκριμένη σε διαφορετικές φάσεις ανάπτυξης ενός Rule Set.

1. Load and Manage Data (Φόρτωση και Διαχείριση Δεδομένων)
2. Configure Analysis (Διαμόρφωση Ανάλυσης)
3. Review Results (Προβολή Αποτελεσμάτων)
4. Develop RuleSets (Ανάπτυξη RuleSets)



Για την δημιουργία, το άνοιγμα ή την τροποποίηση ενός Workspace πρέπει να είναι επιλεγμένο το κουμπί Load and Manage Data.

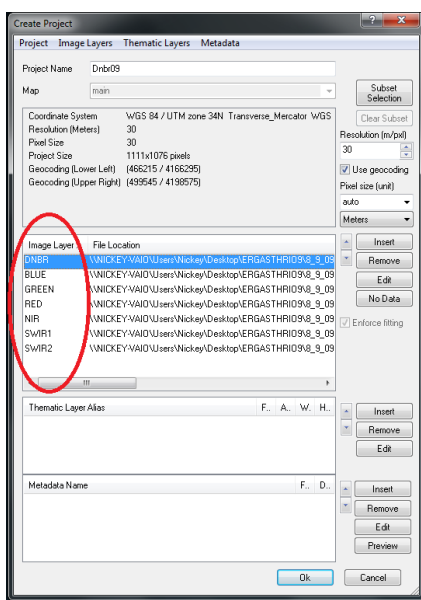
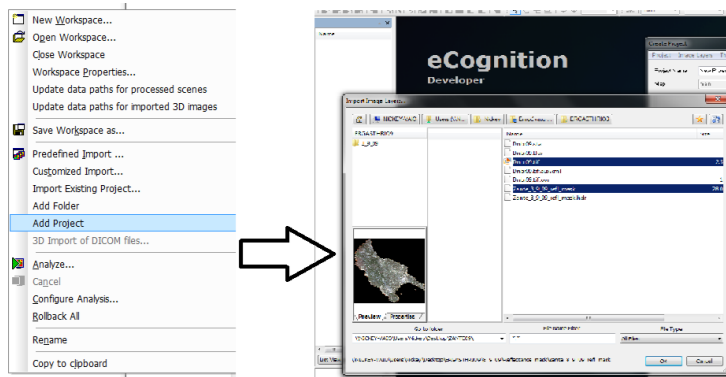
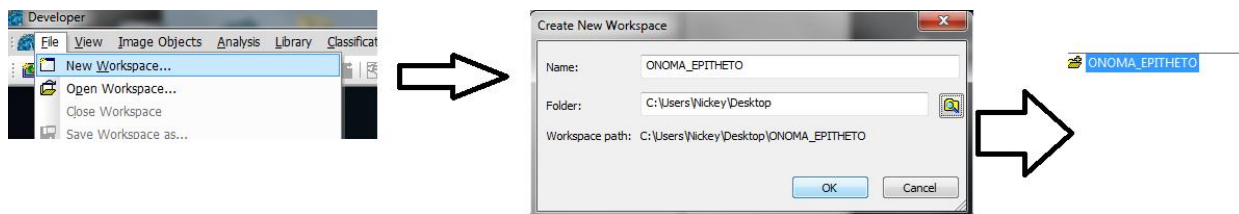
Ας ξεκινήσουμε....

Θα προσπαθήσουμε να διαμορφώσουμε το περίγραμμα των καμένων εκτάσεων (που είχαμε κάνει στο προηγούμενο εργαστήριο) της Ζακύνθου με βάση την αντικειμενοστραφή λογική.

Θα προσπαθήσουμε να προσδιορίσουμε τις καμένες εκτάσεις της Ζακύνθου (για το έτος 2009) με βάση το δείκτη ΔNBR των καμένων εκτάσεων της χρονιάς αυτής, αλλά και άλλων δεικτών (π.χ. NDVI του 2009).

9.1. ΜΙΑ ΠΡΩΤΗ ΓΝΩΡΙΜΙΑ

- ✚ Αρχικά δημιουργούμε ένα workspace, του δίνουμε το όνομα μας & και το αποθηκεύουμε στον φάκελο μας.
- ✚ Ύστερα, πατάμε δεξί κλικ στο workspace, και επιλέγουμε το Add project, και από το παράθυρο import image files, επιλέγουμε το αρχείο Zante 8 9 09 refl mask¹ και το αρχείο Dnbr09.tif (Το ένα αρχείο είναι η πολυφασματική εικόνα της Ζακύνθου μετά τις φωτιές το 2009 και το άλλο είναι αυτό που είχαμε δημιουργήσει στο προηγούμενο εργαστήριο). Αμφότερα θα χρησιμοποιηθούν για τη διαμόρφωση κανόνων ταξινόμησης



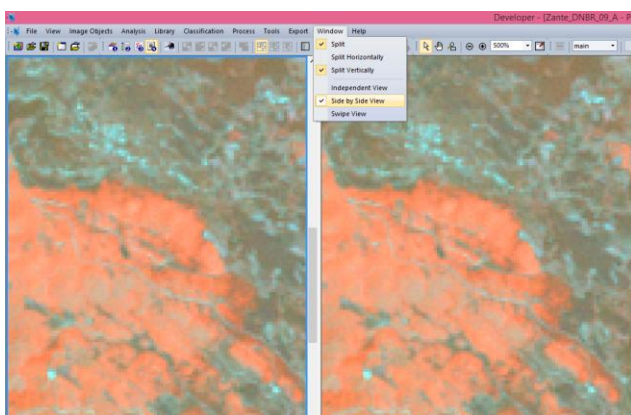
Μετονομάζουμε το Layers με βάση την “ταυτότητα” τους (π.χ. BLUE στο B1, NIR στο B4). ΠΡΟΣΟΧΗ: Θα πρέπει να ξέρουμε τη σειρά που εισάγονται τα αρχεία στο Project και τη σειρά των φασματικών ζωνών.

¹ Η εικόνα (επειδή είναι σε τιμές reflectance (0-1), θα πρέπει να πολλαπλασιαστεί επί 1000, για να αυξήσουμε το εύρος των τιμών)

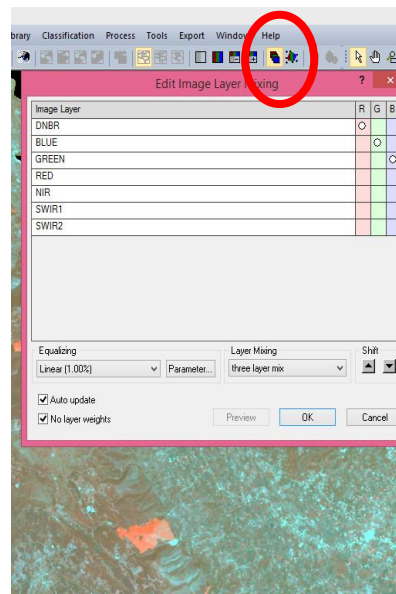
Όπως θα έχετε παρατηρήσει, μπορούμε να εισάγουμε για ανάλυση επιπλέον πληροφορίες –πέρα από τη πολυφασματική εικόνα – για καλύτερη λήψη αποφάσεων (εδώ το δείκτη ΔNBR).

επιλέγοντας τον κατάλληλο συνδυασμό (τόσο με τρεις ζώνες, όσο και με έξι).

- Επίσης, για καλύτερη επισκόπηση των εργασιών μας, διαμοιράζουμε την εικόνα σε 2 ή παραπάνω απεικονίσεις (επιλέγοντας και το **Window > Split Vertically** και **Side by Side View** για να μετακινούνται ταυτόχρονα)

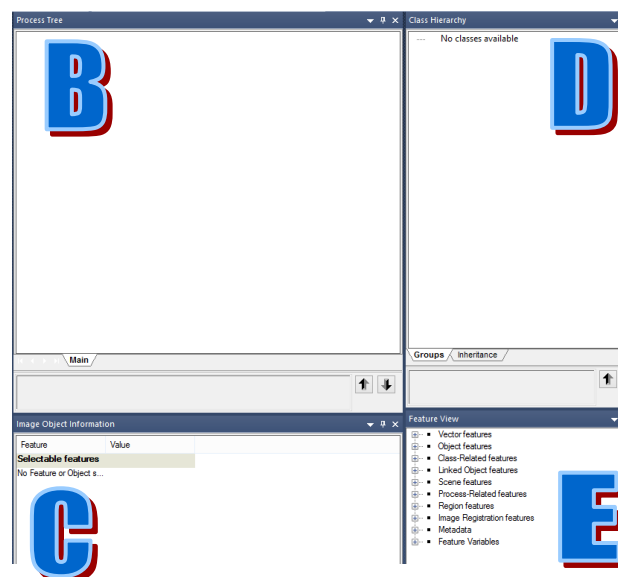


- Όταν εμφανιστεί η εικόνα μπορούμε να αλλάξουμε την εμφάνιση της εικόνας (με βάση το RGB)



Πριν προχωρήσουμε ας δούμε λίγο ακόμα τα εμφανιζόμενα παράθυρα του προγράμματος

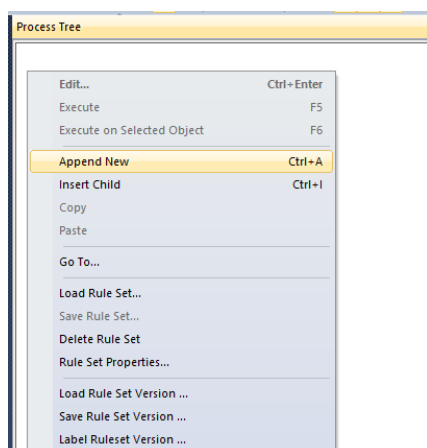
- Το παράθυρο προβολής (A), όπου εμφανίζεται η εικόνα με τις ρυθμίσεις απεικόνισης που έχουν επιλεγεί στο προηγούμενο στάδιο.
- To Process Tree (B):** είναι το παράθυρο εκείνο μέσα στο οποίο δημιουργείται η αλληλουχία κανόνων ταξινόμησης (Rules) και δράσεων που θα οδηγήσει στο τελικό προϊόν.
- To Image Object Information (C)**, όπου εμφανίζονται οι τιμές που έχει ένα συγκεκριμένο αντικείμενο που έχει επιλεγεί στην εικόνα.
- To Class Hierarchy (D)**, όπου εμφανίζεται το σύνολο των τάξεων που έχουν δημιουργηθεί. Μια κλάση μπορεί να δημιουργηθεί τόσο μέσα από την διαδικασία ανάπτυξης Rules καθώς και μέσα στο ίδιο το παράθυρο Class Hierarchy.



- ✚ **To Feature View(E)**, όπου εμφανίζεται η λίστα με όλα τα διαθέσιμα χαρακτηριστικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον διαχωρισμό μεταξύ των κλάσεων.

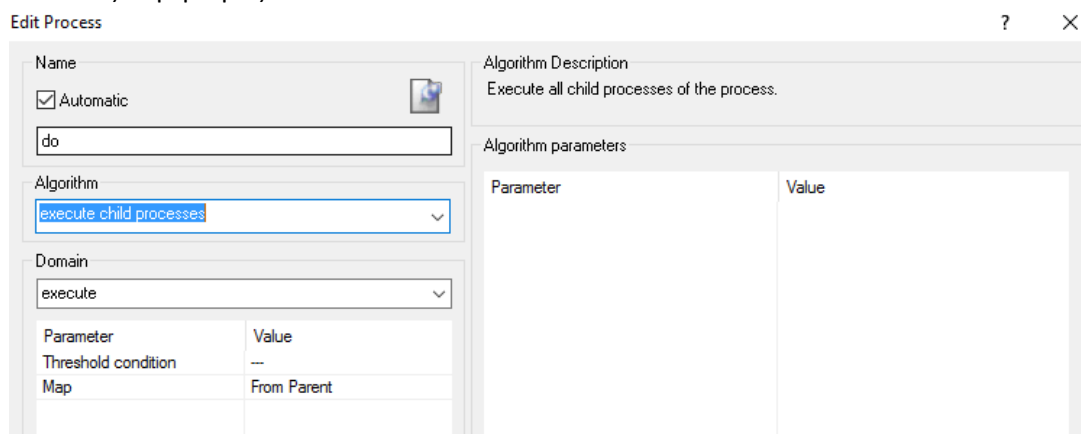
Το σύνολο των κανόνων βάσει τους οποίους επιτυγχάνεται η ταξινόμηση **γίνεται στο παράθυρο Process Tree (B)**.

Για την εισαγωγή ενός κανόνα στην διαδικασία της ταξινόμησης ο οποίος σε συνδυασμό με άλλους που θα ακολουθήσουν θα διαμορφώσουν το σύνολο των κανόνων για την ανάλυση (Process Tree) κάνουμε δεξί κλικ μέσα στο παράθυρο Process Tree και επιλέγουμε **Append New**.



Εμφανίζεται το παράθυρο διάλογου Edit Process.

Μέσα από το παράθυρο διάλογου Edit Process μπορούμε να καθορίσουμε τόσο τον αλγόριθμο που θα εκτελεστεί μέσα από τη συγκεκριμένη Process όσο και τις παραμέτρους με βάση τις οποίες θα εκτελεστεί ένας αλγόριθμος.

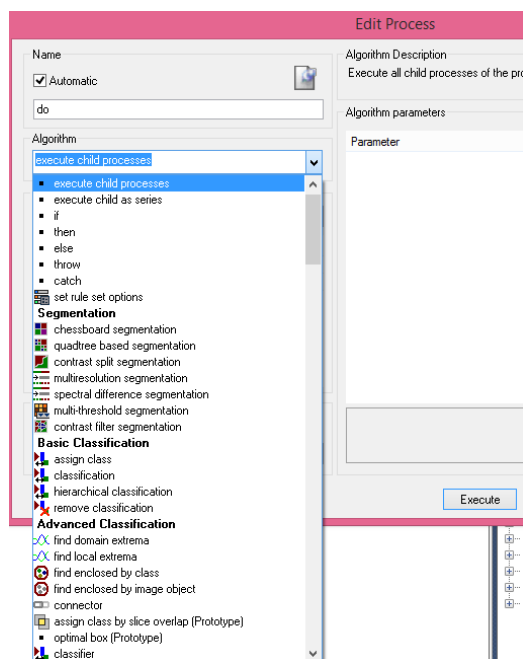


- Στο πεδίο Name δίνουμε ένα περιγραφικό όνομα στο Process που θα εκτελεστεί. Αν και αυτό μπορεί να γίνει σε κάθε Process ωστόσο συνιστάται να γίνεται μόνο για κάποια Parent Process.
- Στο πεδίο Algorithm επιλέγουμε τον αλγόριθμο που θα εκτελεστεί μέσα από μια διαδικασία.

Αν πατήσουμε στον Algorithm θα μας ανοίξει ένα πτυσσόμενο μενού.

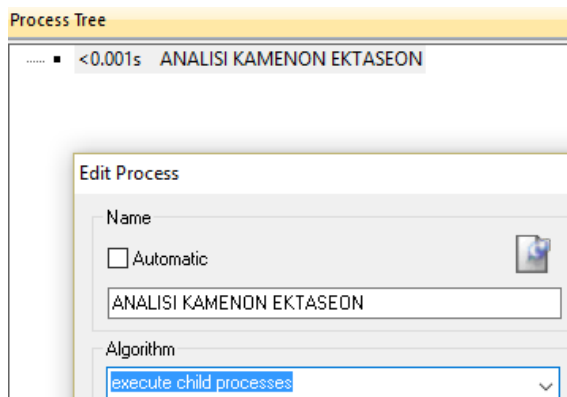
ΕΔΩ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ Η ΚΑΡΔΙΑ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.

Μέσα σε αυτό το παράθυρο μπορούμε να επιλέξουμε τον αλγόριθμο που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε. Διακρίνουμε τα Segmentation, Basic Classification και Advanced Classification



Επειδή το πρόγραμμα δουλεύει στη λογική parent -> child, αρχικά επιλέγουμε το execute child processes για να αρχίσει το πρώτο επίπεδο διαμόρφωσης κανόνων. Όλες οι μετέπειτα ενέργειες θέλουμε να συμβαίνουν κάτω από αυτό.

Ας το ονομάσουμε ANALISI KAMENON EKTASEON



9.2. ΚΑΤΑΤΜΗΣΗ

Το 1^ο βασικό τμήμα της αντικειμενοστραφούς ταξινόμησης είναι **ΤΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ**. Αυτό γίνεται με την διαδικασία της κατάτμησης σε διακριτά αντικείμενα.

Το Segmentation είναι το πρώτο και βασικό βήμα κατά την αντικειμενοστραφή ταξινόμηση αφού από αυτήν εξαρτάται η πορεία της ταξινόμησης. Μετά την ολοκλήρωση του Segmentation πλέον το σημείο αναφοράς δεν είναι το pixel και τα χαρακτηριστικά του αλλά το Object με μια σειρά από χαρακτηριστικά που το συνοδεύουν.

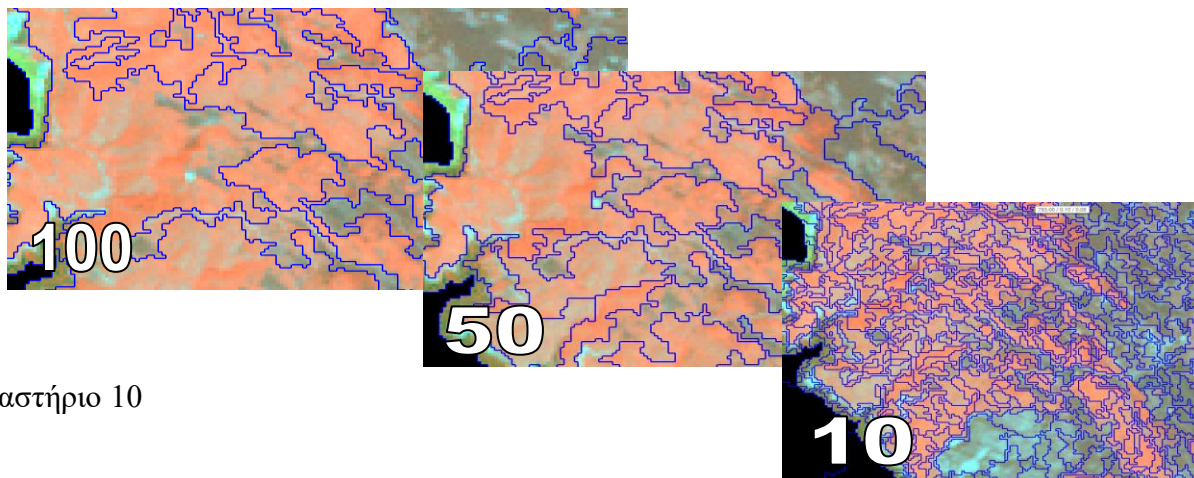
Ουσιαστικά το Object αποτελεί πλέον το φορέα όλων των πληροφοριών που θα αξιολογηθούν και χρησιμοποιηθούν κατά την ταξινόμηση.

Μια βασική αρχή στο Segmentation ανεξάρτητα της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί είναι ότι **τα Object πρέπει να είναι τα λιγότερα δυνατά εξασφαλίζοντας παράλληλα τόσο την ομοιογένεια μέσα σε αυτά όσο και την ετερογένεια μεταξύ τους.**

Το e-Cognition προσφέρει διάφορους αλγορίθμους για την δημιουργία των objects αλλά εδώ θα επικεντρωθούμε στο : **Multiresolution Segmentation** που είναι η καρδιά του eCognition και αυτό που το διαφοροποιεί από παλαιότερες μεθόδους αντικειμενοστραφούς ταξινόμησης.

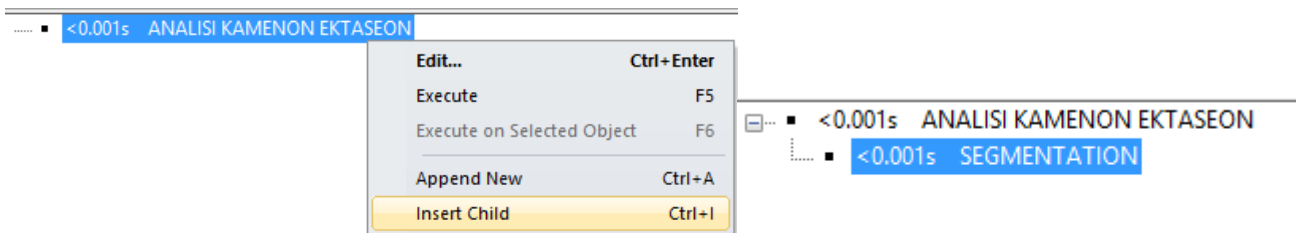
Με βάση αυτήν την μέθοδο η εικόνα τμηματοποιείται σε ένα σύνολο αντικειμένων διαφορετικού μεγέθους και σχήματος. Ο αριθμός αντικειμένων που θα δημιουργηθούν εξαρτάται από το Scale Parameter που θα χρησιμοποιηθεί όπου όσο αυτό μεγαλώνει τόσο ο αριθμός των αντικειμένων μικραίνει.

Το Scale Parameter είναι ίσως η σημαντικότερη παράμετρος του Multiresolution Segmentation αφού από αυτό εξαρτάται πόσο ομοιογενή ή ανομοιογενή θα είναι τα αντικείμενα που θα δημιουργηθούν. Δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη διαδικασία για την σωστή επιλογή του Scale Parameter αλλά είναι μια συνεχή διαδικασία δοκιμών και ελέγχων. Ξεκινάμε με ένα Scale Parameter που πιστεύουμε με βάση την εμπειρία μας ότι θα ανταποκρίνεται καλά στα χαρακτηριστικά της εικόνας. Για να δούμε αν αυτό είναι ενδεχομένως περισσότερο λεπτομερές από ότι απαιτείται πάμε σε μια ομοιογενή περιοχή και ελέγχουμε τα αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί. Αν τα αντικείμενα είναι πολύ λεπτομερή σε σχέση με αυτό που θα θέλαμε σημαίνει ότι το Scale Parameter που επιλέξαμε είναι μικρό. Το αντίστροφο κάνουμε να δούμε αν αυτό που επιλέξαμε είναι πολύ μεγάλο. Πάμε σε μια ανομοιογενή περιοχή και ελέγχουμε αν τα αντικείμενα αποτελούνται από pixel αρκετά ανομοιογενή μεταξύ τους και ανάλογα επιλέγουμε το Scale Parameter.



Λοιπόν,

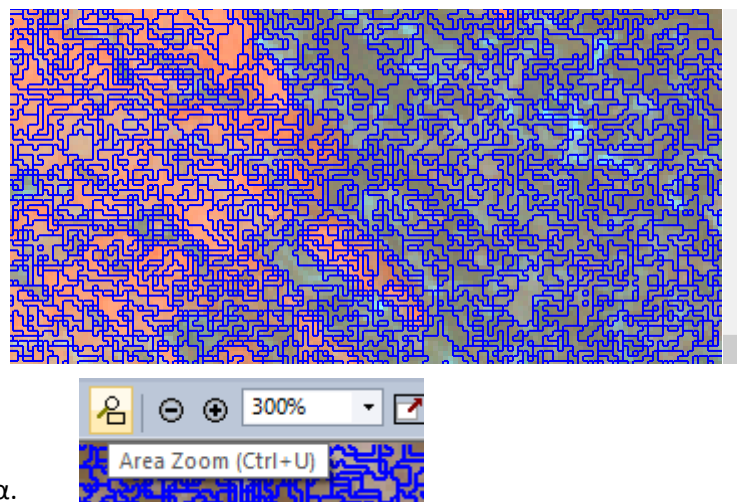
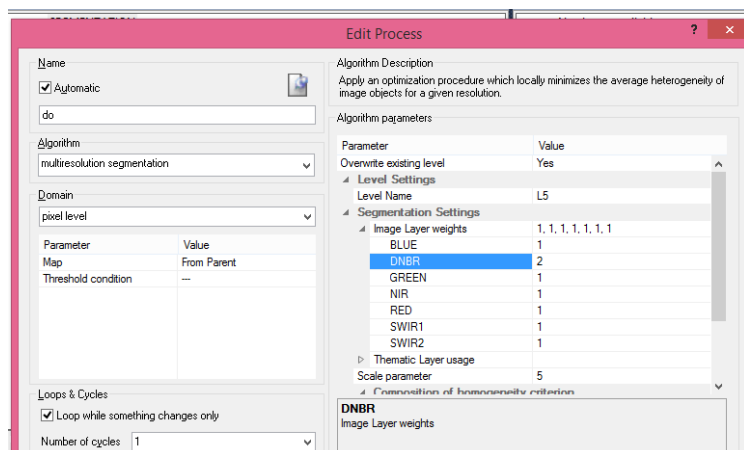
Με βάση την περιοχή μας, στο Process Tree και κάτω από την επικεφαλίδα μας (ANALISIS KAMENON EKTASEON) επιλέγουμε Insert Child (για να αποτελεί παιδί του παραπάνω επιπέδου) και το ονομάζουμε SEGMENTATION. Πατάμε Execute (με το OK θα εισαχθεί η εντολή αλλά δεν θα εκτελεστεί).



Σε αυτό το επίπεδο, θα εισάγουμε την εργασία (process) της κατάτμησης της εικόνας.

Επιλέγουμε το SEGMENTATION και με διπλό κλικ επιλέγουμε INSERT CHILD (για να είναι τμήμα αυτής της διαδικασίας) και μετά επιλέγουμε τον αλγόριθμο **Multiresolution Segmentation**. Στο Domain θα αφήσουμε το pixel level, αφού αρχικά η εικόνα δεν έχει αντικείμενα και η δημιουργία τους θα βασιστεί με βάση την πληροφορία σε επίπεδο εικονοστοιχείου. Θα βάλουμε Scale parameter = 5 (θα δημιουργήσουμε πολύ μικρά αρχικά αντικείμενα) και στο Image Layer weights θα δώσουμε τιμή = 2 στον DNBR γιατί θέλουμε να έχει διπλάσια συμμετοχή στη διαδικασία δημιουργίας αντικειμένων.

Πατάμε Execute για να εκτελεστεί ο αλγόριθμος.



Πατάμε zoom κοντά στα καμένα να δούμε το αποτέλεσμα.

9.3. Η διαμόρφωση της στρατηγικής για την ανάλυση της εικόνας

Η αναγνώριση των καμένων εκτάσεων θα βασιστεί 1) στον δείκτη DNBR (τον έχουμε ήδη) και στο δείκτη NDVI της εικόνας του Σεπτεμβρίου 2009.

Γιατί;

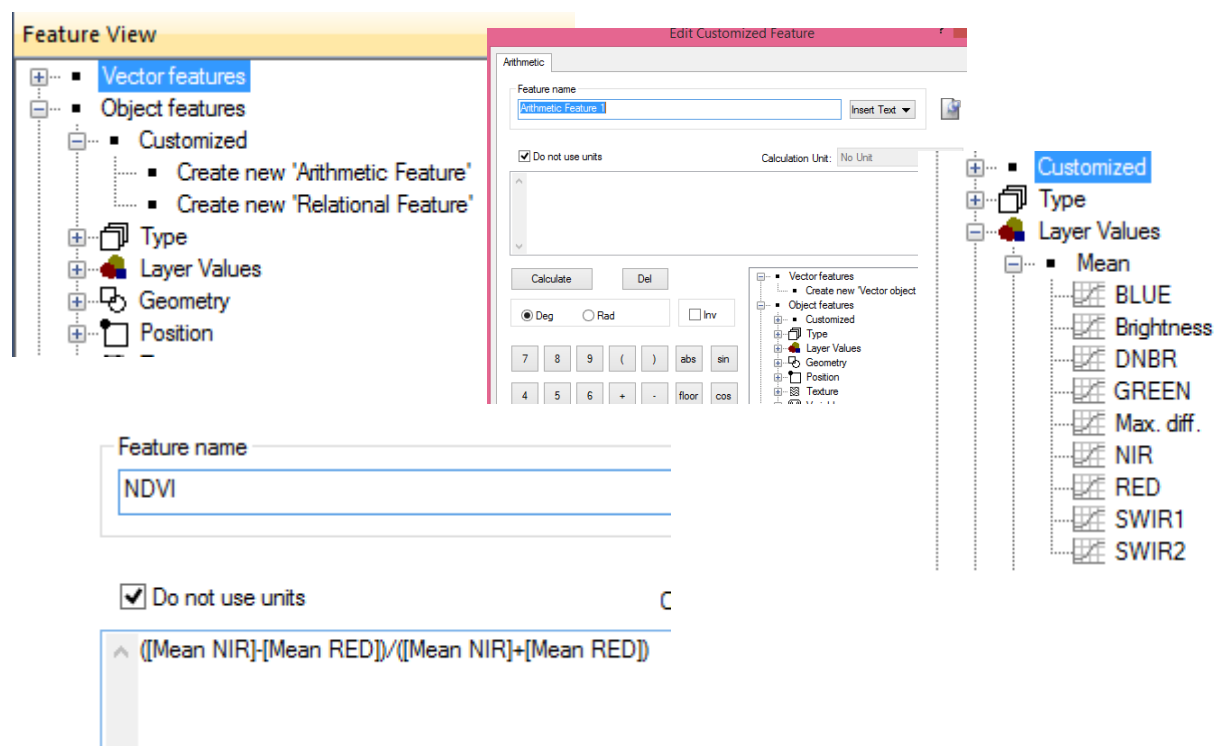
Τον NDVI δεν τον έχουμε, άρα πρέπει να τον δημιουργήσουμε.

Στο παράθυρο Feature View(E), επιλέγουμε

Object features > Customized > Create new "Arithmetic Feature"

και στήνουμε την εξίσωση, **το ονομάζουμε NDVI και πατάμε OK**

(οι φασματικές ζώνες είναι στο Layers Values > Mean)

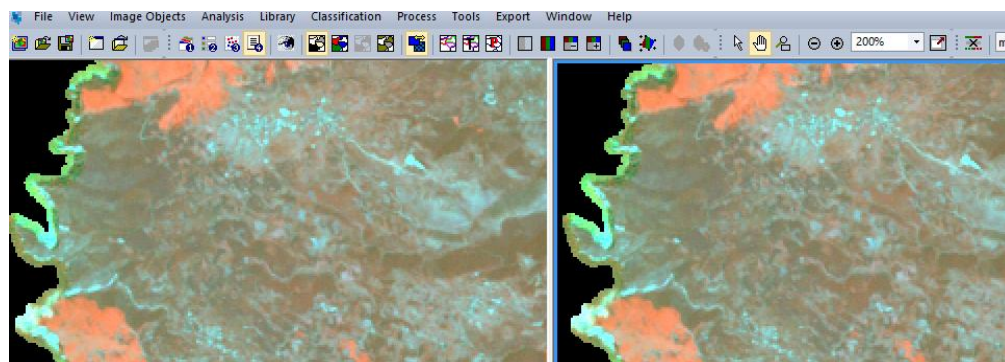


Να θυμόμαστε να βάζουμε την παρένθεση () στον αριθμητή και παρανομαστή!!

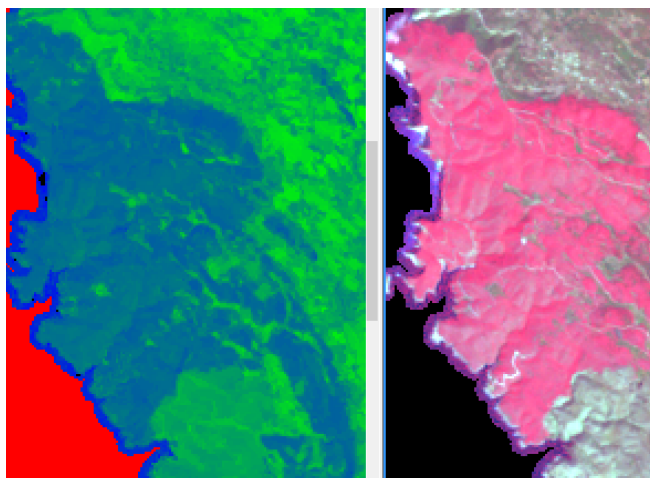
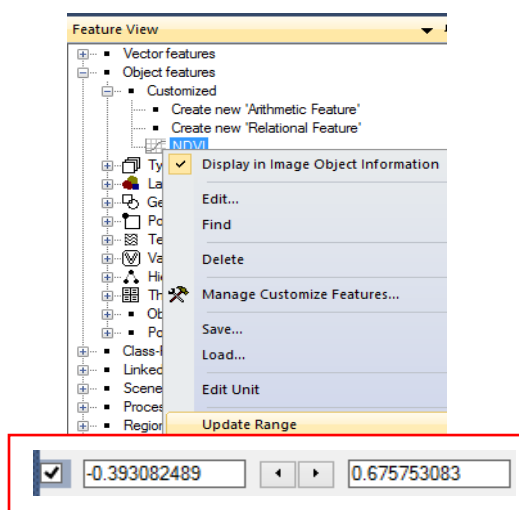
9.4. Η μετάφραση της στρατηγικής σε κανόνες ταξινόμησης

Με βάση τους δύο δείκτες που θέλουμε να ταξινομήσουμε τις καμένες εκτάσεις, θέλουμε να βρούμε τα όρια τιμών που διαχωρίζονται οι καμένες εκτάσεις από τις υπόλοιπες. Ας ξεκινήσουμε με τον NDVI που μόλις δημιουργήσαμε.

Πρέπει να έχουμε την εικόνα σε 2 απεικονίσεις για να ελέγχουμε τη διαδικασία.



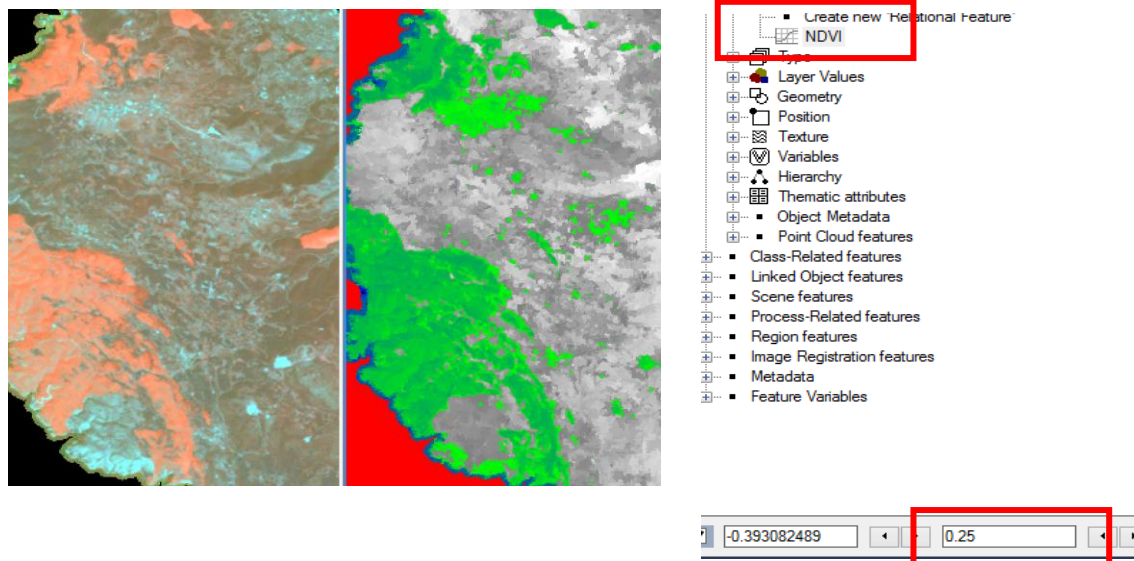
Στο NDVI, με δεξί κλικ επιλέγουμε Update Range και μας εμφανίζεται στο 1^ο παράθυρο η κατανομή των τιμών αυτής της μεταβλητής και προσπαθούμε να βρούμε το κατώφλι τιμών που διαχωρίζεται η κατηγορία που θέλουμε (εδώ τις καμένες εκτάσεις).



Αρχικά όλη η εικόνα εμφανίζεται σε αποχρώσεις μπλε – πράσινου, αλλά όσο αφαιρούμε τιμές, αντικείμενα της εικόνας εμφανίζονται χωρίς χρώμα (σε εμφάνιση γκρι χρώματος).

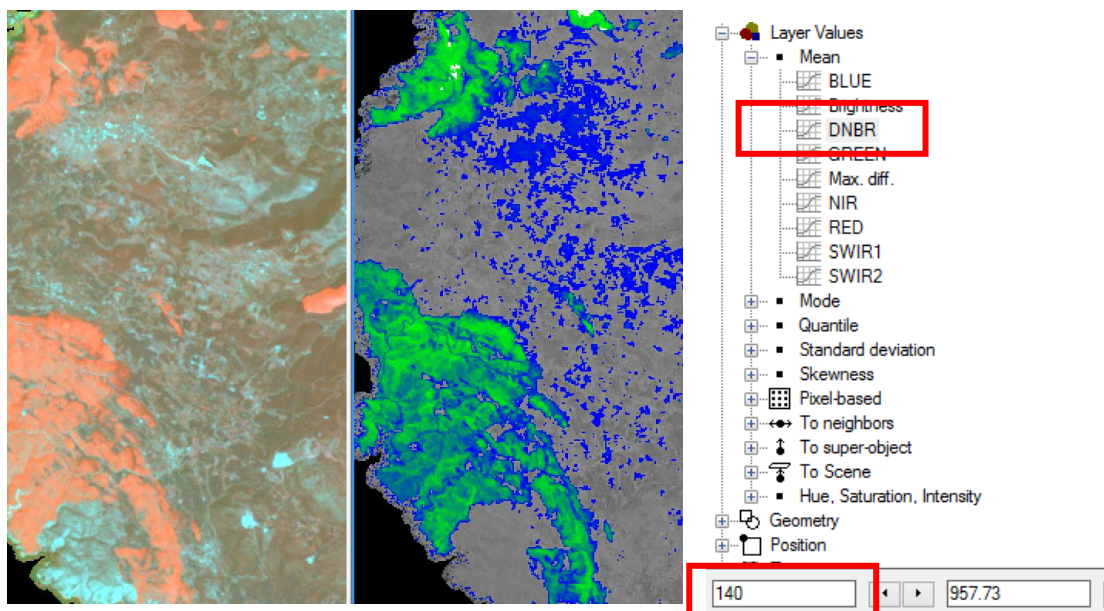
Πειραματίστε λίγο και βρείτε την κατάλληλη τιμή που με βάση τον NDVI εμφανίζονται μόνο (ή κυρίως) οι καμένες εκτάσεις.

Λοιπόν με βάση το κατώφλι $NDVI \leq 0.25$, έχουμε ένα καλό διαχωρισμό των δύο κατηγοριών (καμένα και μη καμένα), αν και κάποια μη καμένα αντικείμενα εμφανίζονται επιλεγμένα.



Αυτό δεν είναι πρόβλημα, καθώς θα βάλουμε και ένα 2^ο κριτήριο στην ανάλυση μας, το δείκτη ΔNBR, που θα λειτουργήσουν αθροιστικά (δηλαδή να επιλεγθούν τα αντικείμενα όπου να πληρούνται και τα δύο κριτήρια).

Κάνοντας το ίδιο με το ΔNBR βρίσκουμε το αντίστοιχο κατώφλι διαχωρισμού των καμένων εκτάσεων.



Εδώ ένα καλό κατώφλι είναι ο $DNBR \geq 140$.

Αν δεν βλέπετε σωστά τον ΔNBR, διαμορφώστε το εύρος τιμών από -1000 σε + 1000

Το βασικό είναι να βλέπουμε με σαφήνεια την κατηγορία που θέλουμε να αναγνωρίσουμε.

Υπάρχουν δύο πιθανά λάθη στην ταξινόμηση,

1. να έχουν επιλεγθεί άκαφτες περιοχές ως καμένες και
2. να έχουν επιλεγθεί καμένες περιοχές ως άκαφτες.

Γι' αυτό μια γρήγορη τακτική είναι να βάζουμε τιμές που υπερεκτιμούν λίγο τις καμένες εκτάσεις (για να έχουμε τουλάχιστον επιλέξει όλες τις καμένες εκτάσεις) και σε ένα 2^ο στάδιο θα απομακρύνουμε τις άκαφτες περιοχές (που έχουν αναγνωριστεί ως καμένες) με διαδικασία ταξινόμησης με λήψη δειγμάτων.

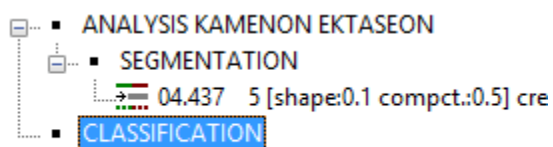
9.5. Η εφαρμογή των κανόνων και η επισκόπηση των αποτελεσμάτων

9.5.1. Assign class

Είμαστε τώρα έτοιμοι να εφαρμόσουμε τους κανόνες ταξινόμησης.

Τι έχουμε μέχρι τώρα ως στρατηγική. Οι καμένες εκτάσεις είναι όπου $NDVI \leq 0.25$ και $DNBR \geq 140$

Δημιουργούμε μια νέα Parent process στην κεντρική ρίζα και την ονομάζουμε CLASSIFICATION

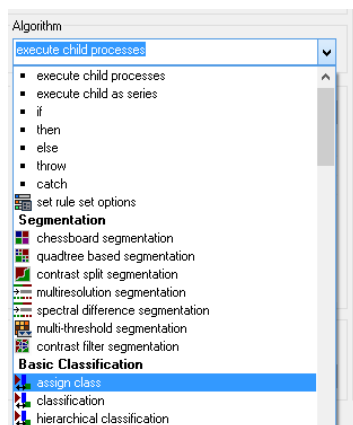


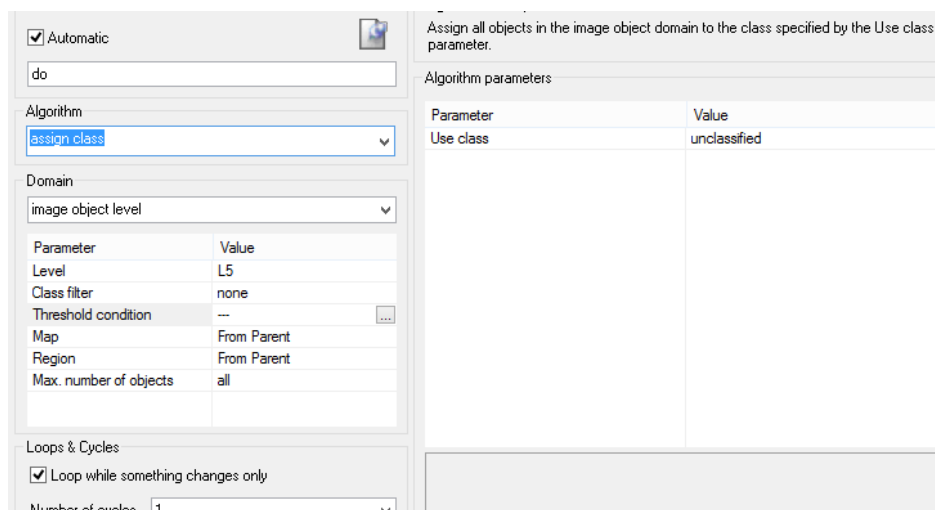
Τι θέλουμε να κάνουμε;

Να ταξινομήσουμε τα αντικείμενα που πληρούν τα παραπάνω κριτήρια ως καμένες εκτάσεις.

Στη νέα Parent process που δημιουργήσαμε, επιλέγουμε Insert Child και από τους διαθέσιμους αλγόριθμους πλοηγούμαστε στο **Basic Classification > Assign Class**.

Ο αλγόριθμος αυτός θα ταξινομήσει αντικείμενα με βάση κανόνες που θα του ορίσουμε.



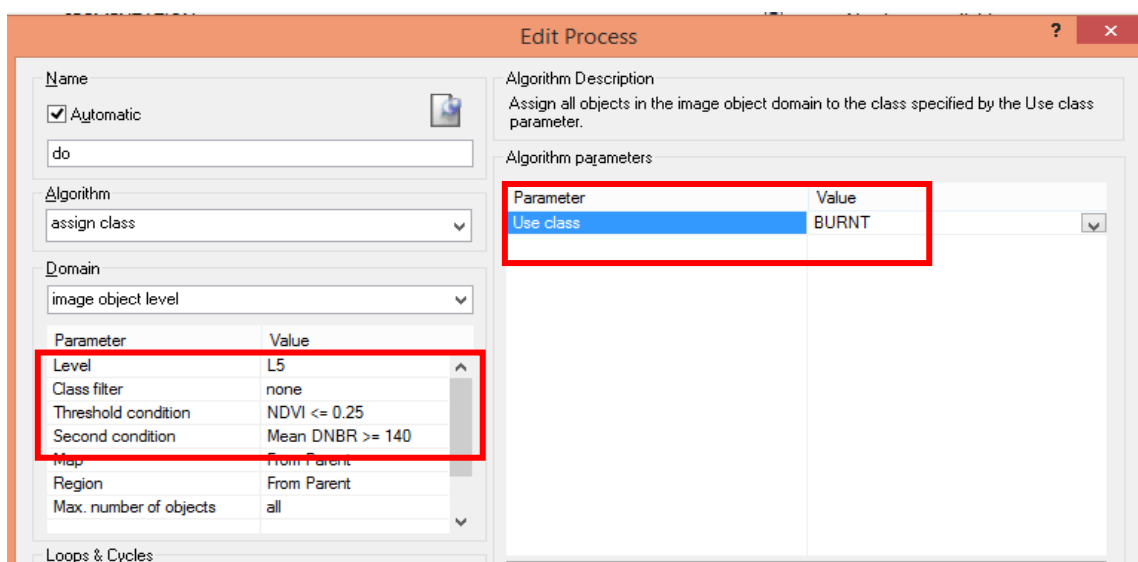


Το κοιτάμε (και ρυθμίζουμε ανάλογα) **1. Level** = Η κλίμακα κατάτμησης των αντικειμένων (εδώ έχουμε μόνο μία, αλλά θα μπορούσαμε να είχαμε και άλλες κλίμακες)

2. Class filter = σε ποια κατηγορία αντικειμένων θα εφαρμοστεί ο αλγόριθμος. Εδώ είναι none, αφού ακόμα δεν έχουμε καμία ταξινομημένη κατηγορία. Αν είχαμε, θα μπορούσαμε να εφαρμόσουμε τον αλγόριθμο σε υποσύνολο της εικόνας (πολύ χρήσιμο στην αντικειμενοστραφή ταξινόμηση).

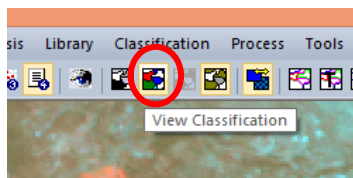
3. Threshold condition = Εδώ θα εισαγάγουμε τα κριτήρια επιλογής. Σε αυτόν τον αλγόριθμο, μπορούμε να εισάγουμε μέχρι δύο συμπληρωματικά κριτήρια. Αν θέλουμε παραπάνω, θα πρέπει να πάμε σε άλλους αλγόριθμους, ή να τον εφαρμόσουμε σε στάδια.

4. Use class = Εδώ εισάγουμε το όνομα της κατηγορίας (κλάσης) που θέλουμε να δημιουργήσουμε. Θα μπορούσαμε να την είχαμε δημιουργήσει και από πριν και απλώς να την επιλέγαμε εδώ.

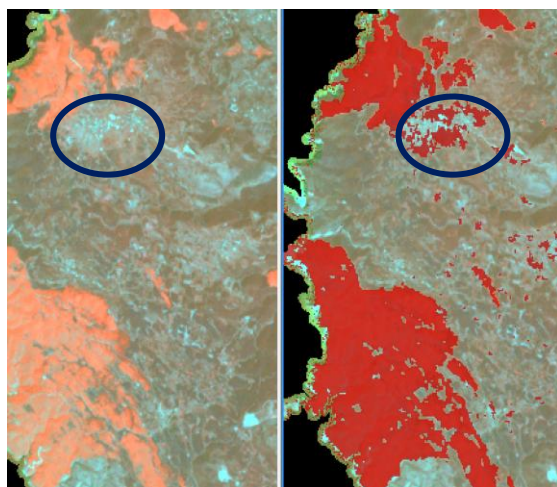


Θα μας ζητηθεί να ορίσουμε το χρώμα της κλάσης και αν όλα είναι OK πατάμε **Execute** για την εκτέλεση του αλγόριθμου.

Η ταξινόμηση έχει γίνει και για να τη δούμε, με μια επιλεγμένη οθόνη επιλέγουμε **View classification**



Παρατηρούμε ότι έχει γίνει ταξινόμηση μόνο στα καμένα, ενώ όλη η άλλη περιοχή είναι αταξινομήτη. Αλλά έχουν ταξινομηθεί και θέσεις μη καμένες ως καμένες. Αυτό έγινε εσκεμμένα για να αποφύγουμε να “χάσουμε” αντικείμενα καμμένων εκτάσεων.

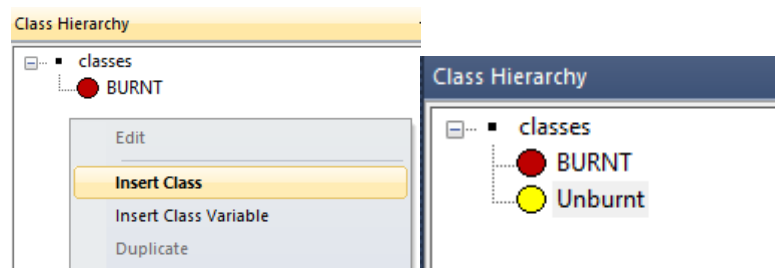


Θα μπορούσαμε να διορθώσουμε το σφάλμα είτε 1) με αλλαγή των τιμών των μεταβλητών μας, είτε 2) με ταξινόμηση με βάση δείγματα που θα συλλέξουμε από την εικόνα.

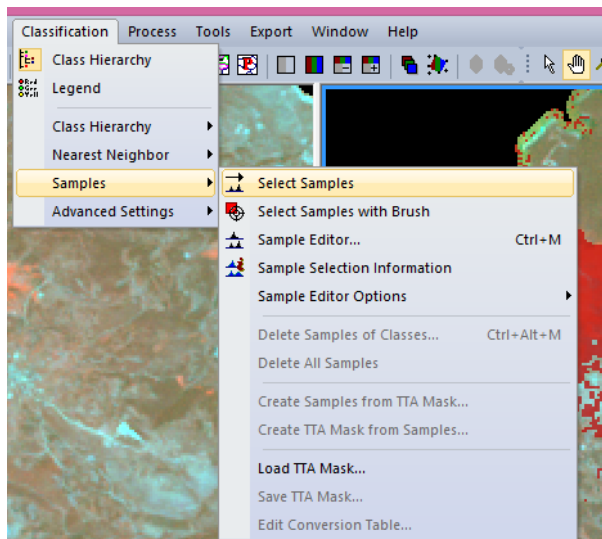
Ας πάμε στο 2°.

9.5.2. Ταξινόμηση με συλλογή δειγμάτων

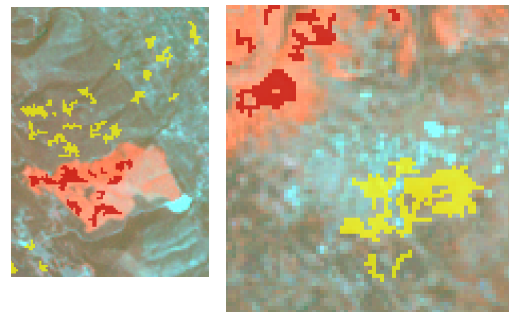
Θα πρέπει όμως να δημιουργήσουμε και μια νέα κατηγορία (κλάση) = Unburnt για να διαχωρίσει το πρόγραμμα τα Burnt από τα Unburnt. Στο Class Hierarchy, με δεξί κλικ > Insert Class και δημιουργούμε την Unburnt



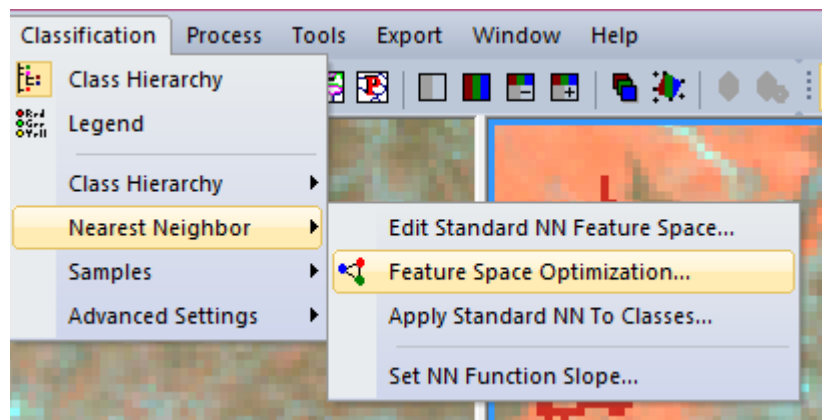
Εδώ θα ασχοληθούμε με το μενού Classification. Αρχικά θα πρέπει να επιλέξουμε Samples > Select Samples.



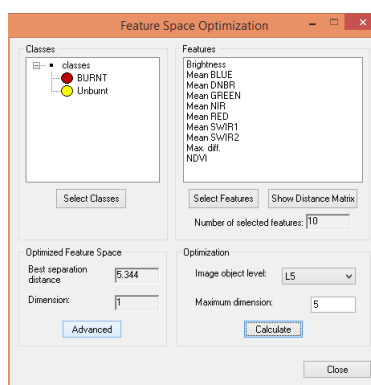
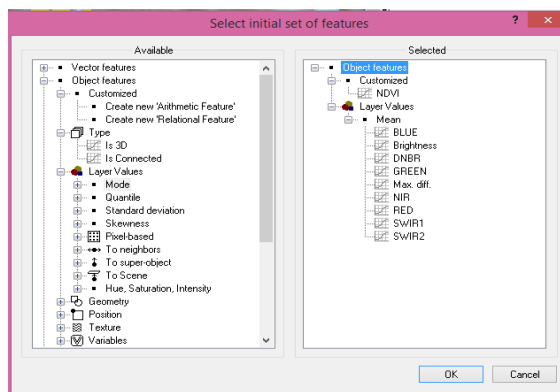
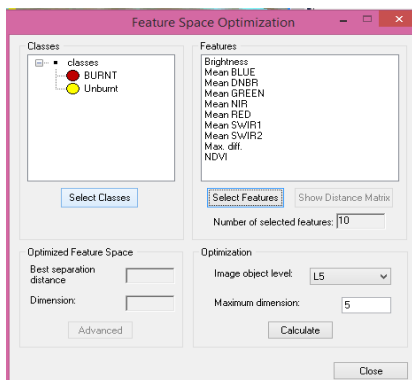
- ❖ **Επιλογή δειγμάτων:** Στη συνέχεια με επιλεγμένο το Select Samples επιλέγουμε αντίστοιχα αντικείμενα ανά κατηγορία. Αφού έχουμε ενεργοποιήσει την κατηγορία, επιλέγουμε δείγματα με πατημένο το πλήκτρο Shift.



- ❖ **Αλγόριθμος ταξινόμησης:** Ο απλούστερος αλγόριθμος ταξινόμησης με βάση δείγματα στο eCognition είναι ο Nearest Neighbor. Αρχικά θα πρέπει να βρούμε ποιες φασματικές ζώνες είναι οι καλύτερες για το διαχωρισμό (Feature Space Optimization) και μετά να εφαρμόσουμε αυτές τις επιλογές στις κλάσεις (Apply Standard NN to Classes...)

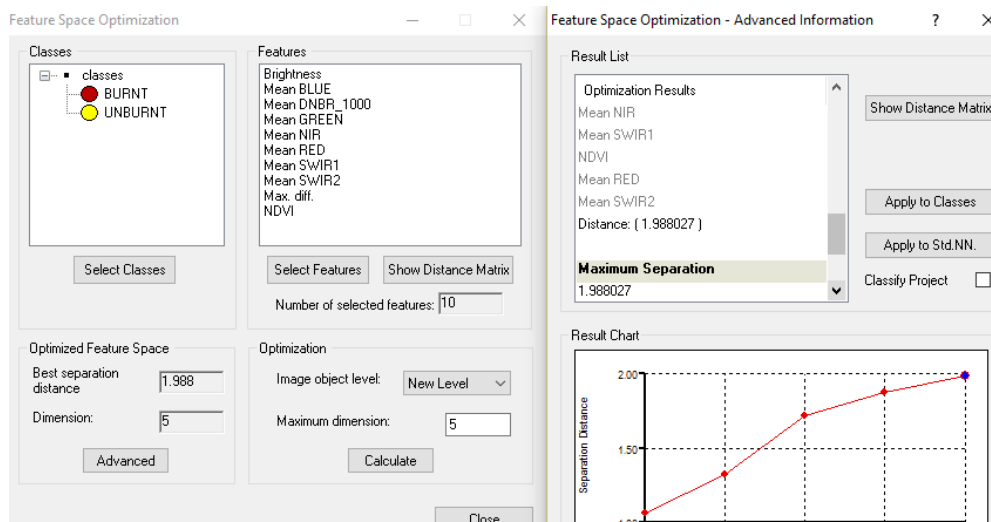


Επιλέγουμε τις δύο κλάσεις και στα Features επιλέγουμε τους NDVI, DNBR και όλες τις μέσες τιμές των φασματικών ζωνών και επιλέγουμε Calculate για να βρεθεί ο βέλτιστος συνδυασμός μεταβλητών για την ταξινόμηση.



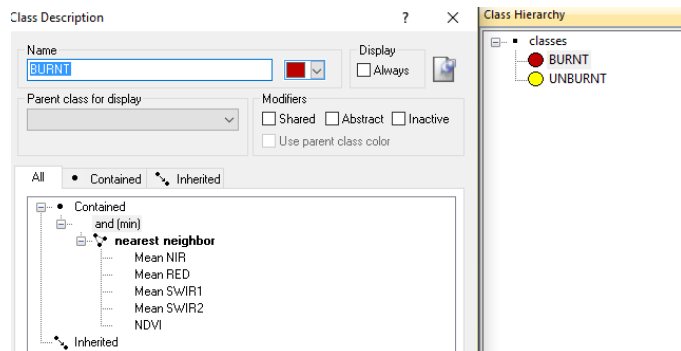
Με το Advanced κοιτάμε τους συνδυασμούς και είτε επιλέγουμε τι έχει αποφασίσει είτε άλλη επιλογή (αν έχουνε πολλά δείγματα η κρίση του αλγόριθμου είναι σχετικά ασφαλής)

Εδώ βλέπουμε ότι με βάση τα δείγματα μας, μας προτείνεται να χρησιμοποιήσουμε τέσσερις μεταβλητές για ταξινόμηση (NIR, SWIR1, NDVI και SWIR2). Θα μπορούσαμε να τα βάζαμε και όλα (αν και αυτό δεν είναι πάντα η καλύτερη λύση).



Αν μας ικανοποιεί η επιλογή πατάμε Apply to Classes, για να μεταφερθούν αυτά στις κλάσεις ταξινόμησης.

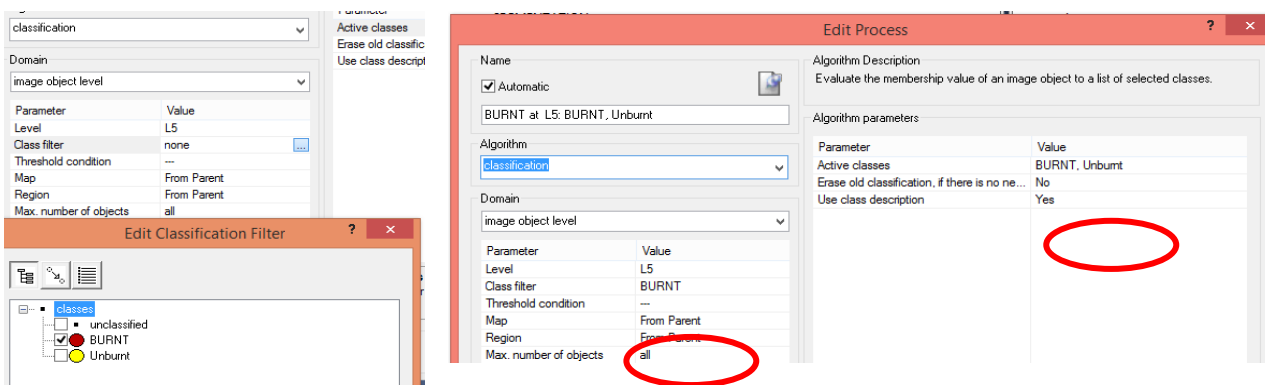
Για να το δούμε πατάμε διπλό κλικ σε μια κλάση (π.χ. Burnt) και το βλέπουμε,



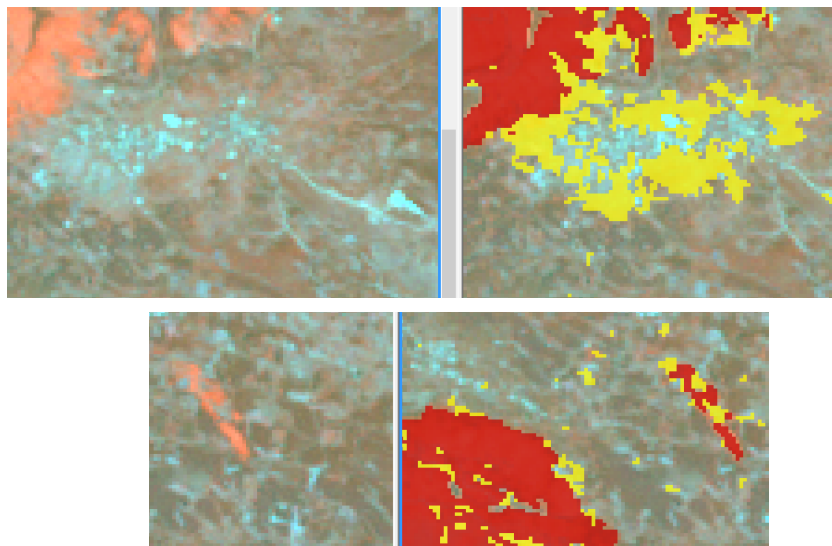
- ❖ **Εφαρμογή ταξινόμησης:** Αφού έχουμε επιλέξει α) τις κλάσεις β) τα δείγματα ανά κλάση και γ) τις μεταβλητές που θα βασιστεί η ταξινόμηση, στην Parent Process “CLASIFICATION” επιλέγουμε Append New και τον Αλγόριθμο **Basic Classification > Basic Classification**

Εδώ θέλουμε να διορθώσουμε τις καμένες εκτάσεις (για να απομακρύνουμε τις άκαφτες περιοχές), άρα στο Class filter επιλέγουμε ο αλγόριθμος να εφαρμοστεί είναι μόνο στις καμένες εκτάσεις που είχαν ταξινομηθεί από την προηγούμενη διαδικασία (με χρήση κανόνων NDVI και DNBR) και στο Active class επιλέγουμε τις αντίστοιχες.

Δηλαδή με ΑΠΛΑ ΛΟΓΙΑ, να επαναταξινομήσει τα αντικείμενα που είχαν καθοριστεί ως καμένα στην 1η ταξινόμηση (με βάση τους κανόνες) - βλέπε και Class filter και με βάση ταξινόμηση με τα δείγματα που συλλέξαμε να χαρακτηρίσει αυτά τα αντικείμενα είτε ως Burnt είτε ως Unburnt - βλέπε Active classes.



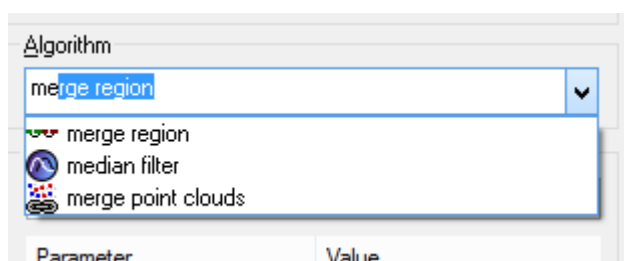
Και βλέπουμε το παρακάτω αποτέλεσμα, όπου η ταξινόμηση έχει διορθωθεί σημαντικά (όπου με κίτρινο χρώμα οι “πρώην καμμένες εκτάσεις” που έγιναν άκαφτες. Αν θεωρούμε ότι έχουμε ακόμα σφάλματα, μπορούμε να πάρουμε περισσότερα δείγματα και να τρέξουμε ξανά τον αλγόριθμο (βάζοντας το αντίστοιχο Class filter).

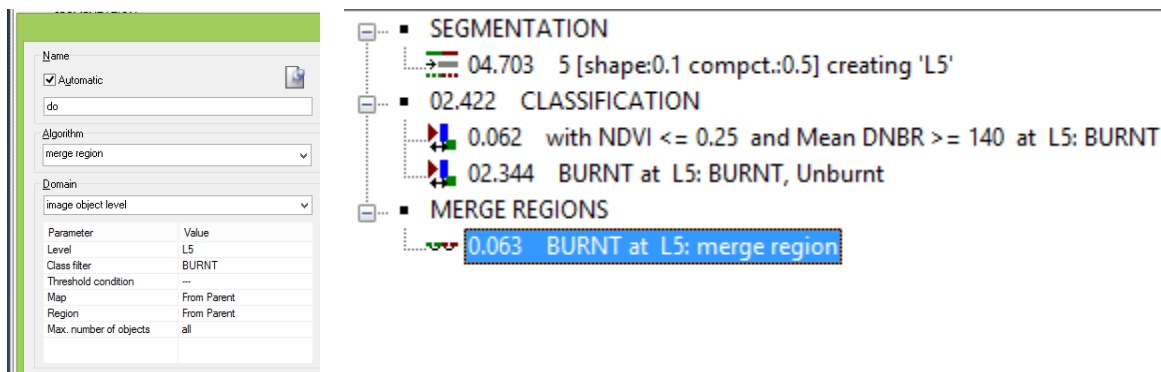


9.5.3. Ενοποίηση αντικειμένων

Πριν εξάγουμε το αποτέλεσμα, θα πρέπει να ενοποιήσουμε όλα τα γειτονικά αντικείμενα που έχουν χαρακτηριστεί ως καμένη έκταση σε ενιαία αντικείμενα. Αυτό γίνεται με τον αλγόριθμο **Merge region**. Για να είναι τακτοποιημένο το Process Tree, με το Append New στη βασική ρίζα φτιάχνουμε μια νέα Process που θα την ονομάσουμε MERGE REGIONS και σε αυτό το Process επιλέγουμε Insert Child και βρίσκουμε τον αλγόριθμό Merge region.

TICK: Για να βρούμε κάτι γρήγορα, μέσα στο πλαίσιο του αλγόριθμου, πληκτρολογούμε τα πρώτα γράμματα και εμφανίζονται αυτόματα οι αντίστοιχοι αλγόριθμοι.

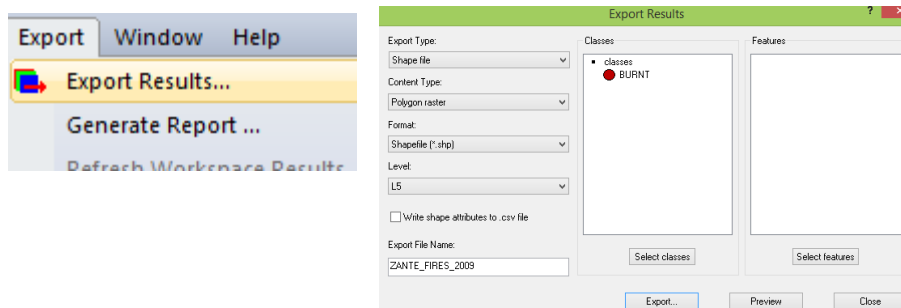




9.5.4. Εξαγωγή σε μορφή shape file

Όταν έχουμε ολοκληρώσει την ενοποίηση γειτονικών αντικειμένων εξαγάγουμε το αποτέλεσμα ως διανυσματικό αρχείο.

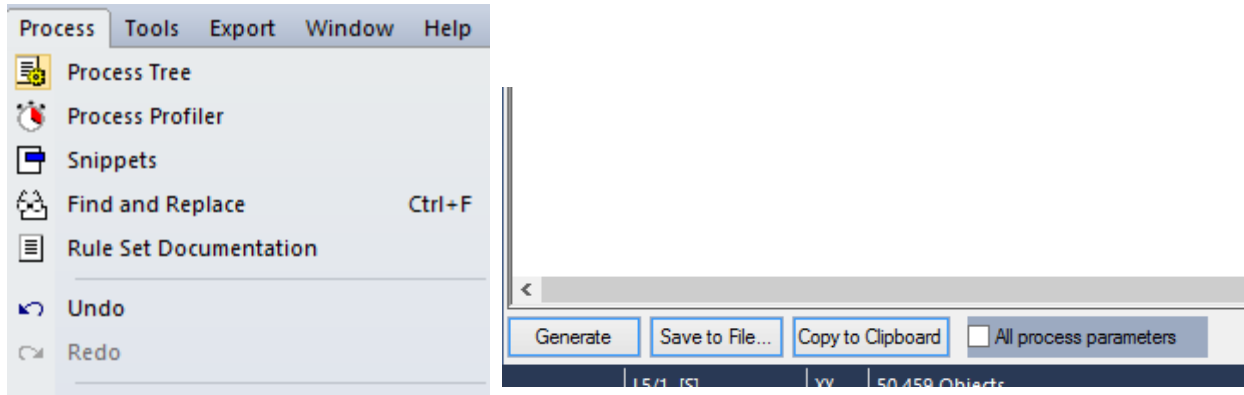
Υπάρχουν δύο τρόποι, ο ευκολότερος (ειδικά αν έχουμε μία μόνο κατηγορία) είναι από το μενού **Export > Export Results** και επιλέγουμε την αντίστοιχη κατηγορία, (αν θέλουμε και δεδομένα στα πολύγωνα π.χ. μέση τιμή NDVI), κατάλληλο όνομα, export και το σώζουμε στο δίσκο μας.



Το πολυγωνικό αποτέλεσμα της εργασίας μας. Η εικόνα θέλει μια μικρή διόρθωση, για την αφαίρεση μεμονομένων μικρών πολυγώνων στα όρια ακτών – θάλασσας, το οποίο μπορεί να διορθωθεί τόσο μέσα από το eCognition όσο και μέσα από τον ArcMap, με βάση το φίλτρο της έκτασης

9.5.5. Εκτύπωση των εργασιών μας

Αν θέλουμε με ένα γρήγορο τρόπο να καταγράψουμε τις εργασίες που κάναμε, πηγαίνουμε στο μενού Process > Rule Set Documentation και στην καρτέλα που εμφανίζεται πατάμε Generate



Classes:

BURNT
 and (min)
 nearest neighbor
 Unburnt
 and (min)
 nearest neighbor

Customized Features:

NDVI: $([\text{Mean NIR}] - [\text{Mean RED}]) / ([\text{Mean NIR}] + [\text{Mean RED}])$

Process: Main:

SEGMENTATION
 multiresolution segmentation: 5 [shape:0.1 compct.:0.5] creating 'L5'
 CLASSIFICATION
 assign class: with NDVI ≤ 0.25 and Mean DNBR ≥ 140 at L5: BURNT
 classification: BURNT at L5: BURNT, Unburnt
 MERGE REGIONS
 merge region: BURNT at L5: merge region