

Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε.

Συστάδα 9: Εκπαιδευτικοί Μηχανικοί

Εκπαιδευτικό Σενάριο

Επίλυση χωροταξικού προβλήματος με λογισμικό GIS – Καθορισμός κατάλληλων περιοχών χωροθέτησης

Έκδοση 1η

Σεπτέμβριος 2018

Πράξη:

ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ
(ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ Β' ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΤΠΕ)

Φορείς Υλοποίησης:

Δικαιούχος φορέας:



Συμπράττων φορέας:



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Περιεχόμενα

A: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ	3
1.1 Γνωστικό αντικείμενο ή γνωστικά αντικείμενα	3
1.2 Τάξη ή τάξεις στις οποίες απευθύνεται	3
1.3 Διάρκεια Εφαρμογής Σεναρίου	3
B. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	3
1.4 Διδακτικοί στόχοι ή αναμενόμενα αποτελέσματα	3
1.5 Ενορχήστρωση της τάξης	4
1.6 Τεκμηρίωση του σεναρίου	5
1.7 Υλικοτεχνική υποδομή	8
Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	8
1.8 Πορεία διδασκαλίας	8
Δ. ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	12
1.9 Φύλλο εργασίας 1	12
1.10 Φύλλο εργασίας 2	13
1.11 Φύλλο εργασίας 3	13
1.12 Φύλλο εργασίας 4	14
1.13 Φύλλο εργασίας 5	20
1.14 Φύλλο εργασίας 6	20
1.15 Φύλλο εργασίας 7	26

Επίλυση χωροταξικού προβλήματος με λογισμικό GIS

Μέρος Πρώτο: Καθορισμός κατάλληλων περιοχών χωροθέτησης

Ομάδες μαθητών αντιπροσωπεύουν μελετητικά γραφεία τα οποία καλούνται να υποβάλλουν αιτιολογημένες προτάσεις για τη χωροθέτηση μίας βιομηχανικής μονάδας παραγωγής εξαρτημάτων για συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ).

Οι μαθητές, προκειμένου να προχωρήσουν στην εξεύρεση μιας κατάλληλης περιοχής για την τη χωροθέτηση της βιομηχανικής μονάδας, αξιοποιούν υπάρχοντα δεδομένα καθώς και λογισμικό GIS (Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών - ΓΣΠ), στο οποίο υποβάλουν χωρικά ερωτήματα σύμφωνα με εξαρχής καθορισμένα κριτήρια.

Για την υλοποίηση του σεναρίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί εμπορικό ή ελεύθερα διαθέσιμο λογισμικό GIS – Γεωπληροφορικής. Στην τρέχουσα εφαρμογή επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό QGIS. Το σενάριο υποστηρίζει τους μαθητές στην εξοικείωση με την οργανωμένη προσέγγιση επίλυσης χωροταξικών προβλημάτων αυτού του τύπου.

Δημιουργός: Γιάννης Τζωρτζάκης

Κριτική ανάλυση: Σοφία Χατζηλεοντιάδου

Επιμέλεια: Κυπαρισσία Παπανικολάου

A: ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

1.1 Γνωστικό αντικείμενο ή γνωστικά αντικείμενα

Το παρόν σενάριο εισάγει το χρήστη σε ένα από τα σημαντικότερα αντικείμενα της Γεωπληροφορικής, που είναι η απάντηση χωρικών ερωτημάτων, αξιοποιώντας τόσο διανυσματικά (vector) όσο και πλεγματικά (raster) δεδομένα. Συγκεκριμένα, αφορά στην υποβολή χωρικών ερωτημάτων και τη συναλήθευσή τους, προκειμένου να οδηγηθούν οι μαθητές σε χωροταξικές προτάσεις που να συμφωνούν με τα κριτήρια που τους έχουν δοθεί. Το σενάριο παράλληλα αποτελεί πρόταση περί του τρόπου επίλυσης χωροταξικών προβλημάτων με δεδομένα/ους κριτήρια/κανόνες σχεδιασμού των χωρικών ερωτημάτων.

1.2 Τάξη ή τάξεις στις οποίες απευθύνεται

A Τάξη ΕΠΑΛ

- Μάθημα: Ερευνητικές Εργασίες στην Τεχνολογία (ΕΕΤ)

Γ' Τάξη ΕΠΑ.Λ

- Τομέας Δομικών Έργων – Δομημένου Περιβάλλοντος και Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού, Μάθημα: Γεωπληροφορική

1.3 Διάρκεια Εφαρμογής Σεναρίου

Οκτώ διδακτικές ώρες

B. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1.4 Διδακτικοί στόχοι ή αναμενόμενα αποτελέσματα

Σκοπός του σεναρίου είναι να εξοικειωθούν οι μαθητές με τη διαδικασία επίλυσης χωρικών ερωτημάτων αξιοποιώντας κατάλληλο λογισμικό, ακολουθώντας σειρά ενεργειών και λαμβάνοντας ομαδικές αποφάσεις, προκειμένου να καταλήξουν σε πρόταση επίλυσης του προβλήματος που τους έχει τεθεί.

Μετά την ολοκλήρωση του σεναρίου οι μαθητές θα είναι σε θέση:

1. να περιγράφουν την απαιτούμενη διαδικασία για την εύρεση λύσεων σε χωρικά ερωτήματα,
2. να αναγνωρίζουν τα απαιτούμενα εικονίδια και γενικότερα την επιφάνεια εργασίας του λογισμικού QGIS,
3. να χρησιμοποιούν το λογισμικό QGIS, εισάγοντας και εξάγοντας αρχεία δεδομένων,
4. να εγκαθιστούν και χρησιμοποιούν κατάλληλα πρόσθετα του λογισμικού,
5. να εργάζονται με διανυσματικά αρχεία δεδομένων, να τα απεικονίζουν με την επιθυμητή σειρά, να τα επιλέγουν πλήρως ή τμηματικά,
6. να αποκόπτουν διανυσματικά αρχεία δεδομένων, στα επιθυμητά όρια που καθορίζονται από άλλα διανυσματικά αρχεία δεδομένων,
7. να εργάζονται με πλεγμатικά αρχεία δεδομένων, να τα απεικονίζουν με την επιθυμητή σειρά, να τα επιλέγουν πλήρως ή τμηματικά,
8. να αποκόπτουν πλεγμатικά αρχεία δεδομένων, στα επιθυμητά όρια που καθορίζονται από διανυσματικά αρχεία δεδομένων,
9. Να δημιουργούν διανυσματικό αρχείο ισοϋψών γραμμών εξάγοντας δεδομένα από πλεγμатικά αρχεία,
10. να δημιουργούν αρχείο κλίσεων εδάφους αξιοποιώντας κατάλληλο πρόσθετο στο λογισμικό QGIS,
11. να υποβάλλουν σειρά χωρικών ερωτημάτων σε διανυσματικά επίπεδα,
12. να υποβάλλουν σειρά χωρικών ερωτημάτων σε πλεγμатικά επίπεδα με τη συναλήθευση των οποίων με τα αντίστοιχα ερωτήματα σε διανυσματικά επίπεδα, να οδηγούνται σταδιακά στη λύση του προβλήματος που έχει τεθεί,
13. να επιλέγουν και απεικονίζουν κατάλληλο χαρτογραφικό υπόβαθρο προκειμένου να ελέγξουν και οπτικά τις περιοχές επιλογής,
14. να λαμβάνουν αποφάσεις για την οργάνωση της εργασίας και τη σειρά εκτέλεσης των επιμέρους σταδίων της μετά από συζήτηση στην ομάδα,
15. να ακολουθούν τα βήματα της μεθόδου επίλυσης προβλημάτων για τη συγκεκριμένη εργασία,
16. να συνεργάζονται και να ανταλλάσσουν απόψεις στο πλαίσιο της ομάδας και της ολομέλειας της τάξης.

1.5 Ενορχήστρωση της τάξης

Οι μαθητές των ΕΠΑ.Λ, σε προηγούμενα μαθήματα, έχουν ήδη εξερευνήσει το περιβάλλον εργασίας του λογισμικού QGIS και γνωρίζουν να εγκαθιστούν και να αξιοποιούν διάφορα πρόσθετα, να εισάγουν και εξάγουν αρχεία καθώς και τους δύο βασικούς τύπους δεδομένων, που είναι τα διανυσματικά και τα πλεγμатικά. Έχουν επίσης διδαχτεί στο μάθημα της Γεωπληροφορικής της Γ' Τάξης ή έχουν μελετήσει τις αντίστοιχες σημειώσεις από το μάθημα της Ε.Ε.Τ. της Α' Τάξης, το βασικό αντικείμενο του μαθήματος και την αξία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στο σχεδιασμό, τη διαχείριση του χώρου και τη λήψη αποφάσεων.

Για την υλοποίηση του σεναρίου θα χρησιμοποιηθεί η διδακτική προσέγγιση της **επίλυσης προβλήματος** (Problem Based Learning, PBL). Στο παρόν σενάριο, στο πλαίσιο των επτά φάσεων της PBL, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των τεσσάρων ατόμων σε όλες τις φάσεις (εκτός από τη φάση της ατομικής μελέτης) και δημιουργούν δύο υποομάδες των δύο ατόμων της όταν εργάζονται στον Η/Υ. Οι ομάδες θα πρέπει να είναι ισοδύναμες μεταξύ τους, αλλά εσωτερικά διαφοροποιημένες. Πιο συγκεκριμένα, καθώς το πρόβλημα που παρουσιάζεται στο σενάριο δίνεται μετά από κάποιο διάστημα ενασχόλησης με το αντικείμενο των μαθημάτων, θα πρέπει σε όλες τις ομάδες να υπάρχει (συγκριτικά με τους υπόλοιπους) ένα τουλάχιστον μέλος με καλή ικανότητα χρήσης του λογισμικού, ένα μέλος με καλή γνώση του αντικειμένου του μαθήματος της Γεωπληροφορικής και ένα μέλος με οργανωτικές ικανότητες. Οι ρόλοι κάθε

μαθητή εναλλάσσονται μέσα στην ομάδα, σύμφωνα και με τη συνεργασία με τον διδάσκοντα που στο συγκεκριμένο σενάριο υποστηρίζει τους μαθητές ως διευκολυντής περισσότερο παρά παρέχοντας συνεχείς οδηγίες.

Προτεινόμενοι ρόλοι των μαθητών είναι: α) του συντονιστή, με καθήκον την οργάνωση της συζήτησης, την ανακεφαλαίωση συμπερασμάτων, την κινητοποίηση των άλλων μελών της ομάδας, την οργάνωση της διαδοχής των φάσεων εργασίας, β) του γραμματέα, με καθήκον την επικοινωνία με τις άλλες ομάδες και τον εκπαιδευτικό, την τήρηση σημειώσεων και γ) των δύο «πληροφορικών», με καθήκοντα τη χρήση του λογισμικού, την αναζήτηση πληροφοριών και τη συμμετοχή σε όλες τις συζητήσεις και δραστηριότητες της ομάδας.

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να παρακολουθεί το έργο των ομάδων την ώρα εργασίας τους, να παρέχει με σαφήνεια και ακρίβεια οδηγίες στους μαθητές σχετικά με τον τρόπο εργασίας τους και να συντονίζει το τελικό στάδιο της εργασίας, που αφορά την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Ο εκπαιδευτικός διευκολύνει τους μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες τις σχετικές με το πρόβλημα, τους βοηθάει στον καθορισμό - οριοθέτηση του προβλήματος και δείχνει στους μαθητές πώς να το προσεγγίσουν προσεκτικά και να το αναλύσουν, διακρίνοντας τα σημαντικά από τα μη σημαντικά στοιχεία του. Επιπλέον βοηθά τους μαθητές να διατυπώσουν υποθέσεις σχετικές με τη λύση του προβλήματος, υποδεικνύει παράγοντες που την επηρεάζουν, αν χρειαστεί τους κατευθύνει στην αναζήτηση πηγών, ελέγχει την ακρίβεια της εργασίας και γενικεύει για την ενσωμάτωση της γνώσης από το μάθημα στην επίλυση του πραγματικού προβλήματος και γενικότερα σε όλα τα προβλήματα χωροθέτησης που αποτελούν αντικείμενο ευρύτερης συζήτησης, όπως η θέση των ανεμογεννητριών, των θέσεων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, των σχολείων κ.ά.

1.6 Τεκμηρίωση του σεναρίου

Το σενάριο εμπλέκει τους μαθητές στην αντιπροσώπευση μελετητικών γραφείων τα οποία καλούνται να υποβάλλουν αιτιολογημένες προτάσεις για τη χωροθέτηση μίας βιομηχανικής μονάδας παραγωγής εξαρτημάτων για συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) με βάση συγκεκριμένα κριτήρια. Η χωροθέτησή της αποτελεί ένα ρεαλιστικό και ασθενώς-δομημένο πρόβλημα, όπως είναι κατά κανόνα τα αντίστοιχα προβλήματα χωροθέτησης, όπου υπάρχουν πολλαπλοί «δρόμοι» επίλυσής τους, χρησιμοποιώντας με διαφορετικούς τρόπους τα κριτήρια/κανόνες που δίνονται. Στο συγκεκριμένο πρόβλημα, στους μαθητές δίδονται καθορισμένα κριτήρια/κανόνες χωροθέτησης, όχι όμως καθορισμένη σειρά υλοποίησης των διαδικασιών αποκλεισμού των μη κατάλληλων τοποθεσιών χωροθέτησης. Οι μαθητές μπορούν να επιλέξουν μεταξύ διαφορετικών τρόπων εργασίας, κάποιων πιθανώς πιο παραγωγικών από άλλους, που οδηγούν όμως στο ίδιο αποτέλεσμα, τον καθορισμό ενός συνόλου περιοχών που πληρούν καθορισμένα κριτήρια/κανόνες.

Οι μαθητές, προκειμένου να προχωρήσουν στην εξεύρεση μιας κατάλληλης περιοχής για την χωροθέτηση της βιομηχανικής μονάδας, αξιοποιούν υπάρχοντα δεδομένα καθώς και λογισμικό GIS (Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών - ΓΣΠ), στο οποίο υποβάλουν χωρικά ερωτήματα.

Στο σενάριο υιοθετείται η εκπαιδευτική προσέγγιση της μεθόδου επίλυσης προβλήματος. Το διδακτικό μοντέλο επίλυσης προβλήματος αρχίζει με την παρουσίαση ενός προβλήματος στους μαθητές και τελειώνει με τον αναστοχασμό των μαθητών σχετικά με τις γνώσεις που απέκτησαν. Η διδασκαλία που είναι βασισμένη σε επίλυση προβλήματος είναι μια διδακτική στρατηγική που ακολουθεί το παιδαγωγικό πλαίσιο του εποικοδομητισμού και στηρίζεται στην ομαδική εργασία

σε συνδυασμό με την αυτενέργεια και την αυτοκατευθυνόμενη μάθηση. Οι μαθητές συνεργάζονται για να διερευνήσουν και να επιλύσουν ένα πρόβλημα που βασίζεται σε πραγματικά θέματα ή καταστάσεις. Προσπαθούν να επιτύχουν ένα συγκεκριμένο σκοπό, χωρίς να γνωρίζουν άμεσα τα μέσα και τον τρόπο και πρέπει να τα βρουν ξεπερνώντας τις δυσκολίες που θα συναντήσουν, ενώ ο εκπαιδευτικός διευκολύνει και υποστηρίζει τη μαθησιακή διαδικασία. Έρευνες δείχνουν ότι η μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος προωθεί και την εννοιολογική κατανόηση και την ανάπτυξη στρατηγικών σκέψης. Συγκεκριμένα η μάθηση μέσω επίλυσης προβλήματος ενεργοποιεί τους μαθητές και τους βοηθάει να αναπτύξουν ευέλικτη γνώση (δηλαδή γνώση που μπορεί να μεταφερθεί σε άλλες καταστάσεις), ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, ικανότητες αυτοκατευθυνόμενης μάθησης, δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας (Hmelo-Silver, 2004). Τα προβλήματα πρέπει μάλιστα να είναι σύνθετα και ασθενώς-δομημένα για να προωθούν την ευελιξία, πρέπει όμως να είναι και ρεαλιστικά και να συντονίζονται με τις εμπειρίες των μαθητών για να ενεργοποιήσουν τα ενδογενή κίνητρά τους.

Γενικότερα, τα προβλήματα χωροθέτησης κατασκευών μπορεί να ποικίλουν ως προς το βαθμό δόμησής τους. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να είναι πολύ ασθενώς-δομημένα π.χ. θέλουμε να χωροθετηθεί μια κατασκευή και ακόμη και τα κριτήρια/κανόνες χωροθέτησης να είναι άγνωστοι. Στην περίπτωση αυτή, ένας μηχανικός θα πρέπει να αναζητήσει στοιχεία π.χ. στη νομοθεσία ή και αλλού ώστε να προσδιορίσει τα κριτήρια/κανόνες επίλυσης του προβλήματος (μερικές φορές και να τα επαναπροσδιορίσει κατά τη διαδικασία επίλυσής τους). Το ίδιο χωροταξικό πρόβλημα μπορεί να τεθεί ως πιο δομημένο, όταν είναι συγκεκριμένα τα κριτήρια/κανόνες επίλυσής τους. Στην περίπτωση αυτή το πρόβλημα ανάγεται σε πρόβλημα χρήσης κανόνων Jonassen (2011) (βλ. Υλικό Αναφοράς, Ενότητα 7.3.2.]. Ωστόσο, και στην περίπτωση αυτή το πρόβλημα συνεχίζει να θεωρείται ασθενώς-δομημένο καθώς, ενώ η λύση που προκύπτει από την εφαρμογή των κριτηρίων/κανόνων είναι μια, υπάρχουν πολλοί τρόποι συνδυασμού των υπόψη κριτηρίων/κανόνων. Έτσι η εστίαση γίνεται στις στρατηγικές που μπορεί να αναπτύξει ο μηχανικός για τον πιο παραγωγικό τρόπο επίλυσης του προβλήματος με χρήση κανόνων, για να φτάσει στην αναμενόμενη λύση.

Το πρόβλημα στο συγκεκριμένο σενάριο είναι πρόβλημα τύπου **Χρήσης κανόνων**. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η λύση είναι γνωστή καθώς οι περιοχές της Αχαΐας που θα προκύψουν από την εφαρμογή των κριτηρίων/ κανόνων είναι συγκεκριμένες. Ωστόσο, αυτό που είναι ανοικτό είναι οι διαφορετικοί τρόποι συνδυασμού των κριτηρίων/κανόνων. Οι μαθητές εμπλεκόμενοι σε τέτοιας μορφής πρόβλημα αναμένεται να αντιληφθούν ότι υπάρχουν πολλοί τρόποι επίλυσής τους, αλλά κάποιες στρατηγικές είναι πιο αποδοτικές από άλλες στο επίπεδο π.χ. της ταχύτητας ή/και τη απλότητας του τρόπου εξεύρεσης της λύσης. Η εξοικείωση των μαθητών με αυτού του τύπου προβλήματα αναμένεται να τους βοηθήσει στην υλοποίηση στρατηγικών κατά την επίλυσή τους, αντί της τυχαίας και διαισθητικής προσέγγισής τους.

Το διδακτικό μοντέλο επίλυσης προβλήματος αρχίζει με την παρουσίαση ενός προβλήματος στους μαθητές και τελειώνει με τον αναστοχασμό των μαθητών σχετικά με τις γνώσεις που απέκτησαν. Η διαδικασία υλοποίησης του παρόντος σεναρίου βασίζεται στο μοντέλο επίλυσης προβλήματος του Maastricht που απαρτίζεται από επτά φάσεις (Savin-Baden & Major, 2004) και παρουσιάζεται αναλυτικά στην Ενότητα 7.3.2:

1. Αποσαφήνιση εννοιών
2. Προσδιορισμός και οριοθέτηση του προβλήματος
3. Συζήτηση/Ανάλυση του προβλήματος
4. Εξεύρεση πιθανών εξηγήσεων/λύσεων
5. εργασίας/μαθησιακών στόχων

6. Έρευνα για λύση
7. Σύνθεση αποτελεσμάτων/λύσεων/αναστοχασμός και αξιολόγηση

Για την πραγματοποίηση του σεναρίου παρέχονται ως υποστήριξη στους μαθητές φύλλα εργασίας με δραστηριότητες οργανωμένες με βάση τις 7 φάσεις του παραπάνω μοντέλου.

Προστιθέμενη αξία λογισμικού/τεχνολογίας:

Η εκπόνηση μελετών χωροθέτησης τεχνικών έργων είναι εξαιρετικά απαιτητική, ιδίως στην περίπτωση μεγάλων έργων που εμπλέκουν τους πολίτες οι οποίοι θέλουν να έχουν άποψη αλλά και απαντήσεις για τους λόγους που οδήγησαν στην επιλογή συγκεκριμένων χώρων από τους εκάστοτε κατασκευαστές. Αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές στις περιπτώσεις ανέγερσης κοινωφελών όπως π.χ. σχολεία, νοσοκομεία ή μη επιθυμητών κατασκευών όπως π.χ. ΧΥΤΑ, ανεμογεννητριών κ.ά. Η χρήση των συστημάτων GIS επεκτείνεται συνεχώς, όχι μόνο διότι αυτά διευκολύνουν την τεχνική διαδικασία της χωροθέτησης, αλλά επειδή επιτρέπουν τη διερεύνηση πολλών εναλλακτικών τρόπων επίλυσης του προβλήματος χωροθέτησης με διαφανή κριτήρια για καθέναν από αυτούς. Για την υλοποίηση του σεναρίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε κάποιο εμπορικό λογισμικό Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) - γεωπληροφορικής, όπως το ArcGIS, είτε κάποιο ελεύθερο λογισμικό, όπως το ακαδημαϊκού προσανατολισμού Grass και το δημοφιλές QGIS.

Στο τρέχον σενάριο επιλέγεται να χρησιμοποιηθεί το QGIS, για τους παρακάτω λόγους:

- Οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι καθώς αυτό διδάσκεται στον τομέα Δομικών Έργων των ΕΠΑΛ όπου τόσο τα ΑΠΣ των μαθημάτων της Ψηφιακής Χαρτογραφίας και της Γεωπληροφορικής, όσο και το διδακτικό υλικό αναφέρονται κυρίως σε αυτό.
- Είναι αξιόπιστο, εύχρηστο και ισχυρό, απόλυτα επαρκές για το επίπεδο της επίλυσης προβλημάτων που αντιμετωπίζονται στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.
- Χρησιμοποιείται από δημόσιους οργανισμούς και φορείς καθώς και από ιδιώτες.
- Διδάσκεται σε πανεπιστημιακά τμήματα.
- Είναι ελεύθερο και μπορεί να εγκατασταθεί εύκολα σε λειτουργικά συστήματα Windows, Linux και Mac.
- Χρησιμοποιεί τον ίδιο βασικό τύπο δεδομένων με τα εμπορικά λογισμικά.
- Απαιτεί σημαντικά μικρότερη υπολογιστική ισχύ από τα εμπορικά λογισμικά.
- Αναβαθμίζεται συνεχώς μέσα από τη συμβολή χιλιάδων χρηστών.
- Αξιοποιεί δεκάδες πρόσθετα που έχουν αναπτυχθεί για αυτοματοποίηση διαδικασιών.
- Έχει την ίδια "φιλοσοφία" με τα εμπορικά λογισμικά, αν και οι θέσεις των εικονιδίων και εντολών του μπορεί να διαφέρουν.
- Είναι εξελληνισμένο με μερικούς μόνο όρους να αποδίδονται στα αγγλικά.
- Υπάρχει βιβλιογραφική υποστήριξη, πολλά εγχειρίδια εκμάθησης, μαθήματα σε μορφή video και κοινότητα υποστήριξης μέσω forum.

Αναφερόμενα μειονεκτήματα του QGIS είναι:

- Απαιτεί χώρο εγκατάστασης μεγαλύτερο από 1Gb.
- Για την πλήρη του λειτουργία σε σχολικό εργαστήριο, απαιτεί δίκτυο internet με σχετικά υψηλή ταχύτητα.
- Λόγω συχνών αναβαθμίσεων χρειάζεται προσοχή στην εγκατάσταση μόνο των σταθερών εκδόσεών του, οι οποίες όμως δηλώνονται σαφώς από τους δημιουργούς.
- Έχει αναφερθεί ότι μπορεί να δημιουργεί προβλήματα η χρήση ονομάτων φακέλων και αρχείων που χρησιμοποιούνται στην ελληνική γλώσσα..

Η χρήση του ελεύθερου λογισμικού QGIS, συνεχώς επεκτείνεται και η εκμάθησή του αποτελεί προστιθέμενη αξία στις γνώσεις των μαθητών που μπορεί να το χρησιμοποιούν αργότερα κατά την επαγγελματική τους σταδιοδρομία.

1.7 Υλικοτεχνική υποδομή

Εργαστήριο πληροφορικής, βιντεοπροβολέας, λογισμικό QGIS, τουλάχιστον ένας Η/Υ ανά δυο μαθητές και επαρκώς γρήγορη σύνδεση στο διαδίκτυο.

Γ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

1.8 Πορεία διδασκαλίας

Η πορεία διδασκαλίας περιλαμβάνει δύο τουλάχιστον συναντήσεις των ομάδων και την ατομική μελέτη κάθε μαθητή μεταξύ αυτών.

Η πρώτη ομαδική συνάντηση, κατά την οποία υλοποιούνται οι παρακάτω φάσεις 1 έως 5, υποστηρίζεται από το πρώτο μέχρι και το πέμπτο φύλλο εργασίας (τα οποία παρατίθενται στη συνέχεια). Η ατομική μελέτη που πραγματοποιείται κατά την 6η φάση και υποστηρίζεται από το έκτο φύλλο εργασίας και η δεύτερη ομαδική συνάντηση η οποία υλοποιείται κατά την 7^η φάση υποστηρίζεται από το έβδομο φύλλο εργασίας.

Οι δραστηριότητες που περιέχονται στα φύλλα εργασίας κατευθύνουν και διευκολύνουν τους μαθητές να προσεγγίσουν και να λύσουν συστηματικά ένα πρόβλημα αυτενεργώντας και συνεργαζόμενοι, προάγοντας τις δεξιότητες της συνεργασίας και της επικοινωνίας, με εξαίρεση τις δραστηριότητες που προορίζονται για ατομική μάθηση. Στο σώμα των δραστηριοτήτων 4 και 6 έχει ενταχθεί, σε γκρι φόντο, υποστηρικτικό υλικό το οποίο μπορεί να κατευθύνει τους μαθητές προς την επίλυσή τους. Το υλικό αυτό μπορεί να παρέχεται μαζί με τις αντίστοιχες δραστηριότητες από την αρχή ή κατά την πορεία επίλυσής τους, κατά την κρίση του εκπαιδευτικού και ανάλογα με τις ικανότητες και πρότερες γνώσεις των μαθητών του.

Φάση 1^η: Αποσαφήνιση εννοιών.

Εδώ γίνεται ο προσανατολισμός του μαθήματος. Ο εκπαιδευτικός γνωστοποιεί το πρόβλημα στους μαθητές θέτοντάς το ως εξής: *Είστε μέλη μιας ομάδας μελετητών που αντιπροσωπεύουν μελετητικά γραφεία τα οποία καλούνται να υποβάλλουν αιτιολογημένες προτάσεις για τη χωροθέτηση ενός νέου βιομηχανικού συγκροτήματος. Η επιλογή της καταλληλότερης θέσης, πρέπει να είναι μία από αυτές που πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια που δίνει ο ανάδοχος:*

1. Η περιοχή μελέτης θα είναι ο Νομός Αχαΐας
2. Η περιοχή θα πρέπει να είναι σε απόσταση το πολύ 3000μ από οικισμό.
3. Η περιοχή θα πρέπει να απέχει το πολύ 1000μ από το οδικό δίκτυο.
4. Η περιοχή θα πρέπει να απέχει το πολύ 4000μ από ποτάμι.
5. Το υψόμετρο θα πρέπει να είναι μικρότερο από 300μ.
6. Η κλίση του εδάφους δεν θα πρέπει να είναι πάνω από 10°

Ποιές είναι οι περιοχές του Νομού Αχαΐας οι οποίες πληρούν τα παραπάνω κριτήρια;

Οι μαθητές, προκειμένου να προχωρήσουν στην εξεύρεση των κατάλληλων περιοχών θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους τα αναγκαία προς επεξεργασία δεδομένα και να αξιοποιήσουν λογισμικό GIS (Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών) στο οποίο θα υποβάλουν χωρικά ερωτήματα, σύμφωνα με τα κριτήρια/κανόνες που τους έχουν δοθεί.

Οι μαθητές μελετούν την εκφώνηση και προσπαθούν να αποσαφηνίσουν τις νέες έννοιες που εισάγονται με το πρόβλημα και συγκεκριμένα την έννοια της χωροθέτησης, ξεκινώντας με καταιγισμό ιδεών.

Ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει τη διαδικασία με τη βοήθεια ερωτήσεων, στις οποίες κάθε ομάδα καλείται να απαντήσει. Οι απαντήσεις κάθε ομάδας αναρτώνται από τον εκπαιδευτικό σε κοινή θέαση και ακολουθεί συζήτηση στην ολομέλεια με σκοπό να διασφαλισθεί ότι όλοι οι μαθητές κατανοούν τις νέες έννοιες. Η φάση αυτή υποστηρίζεται από την **πρώτη δραστηριότητα, στο πρώτο φύλλο** εργασίας, όπου η ομάδα καταγράφει το πρόβλημα και με τη βοήθεια ερωταποκρίσεων αποσαφηνίζει την έννοια της χωροθέτησης κατασκευής για συγκεκριμένη χρήση, σύμφωνα με κριτήρια. Η πρώτη δραστηριότητα έχει ενδεικτική χρονική διάρκεια 20'.

Φάση 2η: Προσδιορισμός και οριοθέτηση του προβλήματος

Στο στάδιο αυτό οι μαθητές προσπαθούν να οριοθετήσουν και να διατυπώσουν με σαφήνεια το πρόβλημα που θα επιχειρήσουν να λύσουν. Θα εντάξουν το πρόβλημα στην περιοχή μελέτης της αντίστοιχης ειδικότητας της επαγγελματικής εκπαίδευσης, θα προσδιορίσουν τη σημασία των γεωγραφικών κριτηρίων στην επίλυση του προβλήματος χωροθέτησης, θα εκτιμήσουν τη σημασία του γεγονότος ότι τα κριτήρια που τους έχουν δοθεί είναι συγκεκριμένα και αποτελούν κανόνες που πρέπει να εφαρμόσουν, το γεγονός ότι δεν τους έχει δοθεί συγκεκριμένη σειρά υλοποίησης των εργασιών χωροθέτησης και υλοποίησης και θα εκτιμήσουν το είδος του συγκεκριμένου προβλήματος (πρόβλημα χρήσης κανόνων). Η **δεύτερη δραστηριότητα στο δεύτερο φύλλο εργασίας** θα βοηθήσει τους μαθητές να συστηματοποιήσουν και να καταγράψουν τις θέσεις τους στα παραπάνω. Η δεύτερη δραστηριότητα έχει διάρκεια 25'.

Φάση 3η: Συζήτηση/Ανάλυση του προβλήματος

Οι μαθητές, στο πλαίσιο των ομάδων τους, με καταιγισμό ιδεών, διατυπώνουν εναλλακτικές ιδέες για την αντιμετώπιση του προβλήματος σταθμίζοντας τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα κάθε επιλογής και τις τεκμηριώνουν με αντίστοιχα επιχειρήματα. Χρησιμοποιώντας τις γνώσεις που έχουν από προηγούμενα μαθήματα, εντοπίζουν και καταγράφουν ποιες εργασίες **και με ποιά σειρά** χρειάζεται να τις κάνουν, ποιες εντολές θα χρησιμοποιήσουν και ποια δεδομένα πρέπει να εισαγάγουν στο λογισμικό για την υλοποίησή τους. Η φάση αυτή υποστηρίζεται από την **τρίτη δραστηριότητα, στο τρίτο φύλλο εργασίας, όπου** οι μαθητές υποβάλλουν τεκμηριωμένα εναλλακτικές, καταγράφουν δύο τουλάχιστον διαφορετικές σειρές εργασιών, επιλέγουν μία από αυτές και δικαιολογούν την απόφασή τους. Η τρίτη δραστηριότητα έχει διάρκεια 20'.

Φάση 4η: Εξεύρεση πιθανών λύσεων

Οι μαθητές, στο πλαίσιο των ομάδων τους, κατηγοριοποιούν τις ιδέες τους ως προς το χειρισμό των δεδομένων που τους έχουν δοθεί, που αφορούν σε όλη την έκταση του ελλαδικού χώρου και υποβάλουν προτάσεις για τις ενέργειες που πρέπει να ακολουθήσουν, για να τα προσαρμόσουν στο πλαίσιο του συγκεκριμένου προβλήματος που τους έχει τεθεί. Οργανώνουν τις γνώσεις που έχουν από προηγούμενα μαθήματα, αποφασίζουν **τη σειρά ενεργειών** που θα ακολουθήσουν για την προετοιμασία των δεδομένων και αναδεικνύουν τα κενά γνώσης και τις πιθανές παρανοήσεις που έχουν για την επίλυση του προβλήματος χωροθέτησης. Από αυτή τη διαδικασία αναμένεται να αναγνωριστεί ότι το πρώτο κριτήριο/κανόνας αποτελεί και την πρώτη προτεραιότητα στη σειρά ενεργειών.

Στη συνέχεια, σε υποομάδες των δύο ατόμων, εργαζόμενοι στον Η/Υ με το λογισμικό QGIS, προχωρούν στην υλοποίηση του πρώτου κριτηρίου/κανόνα επίλυσης του προβλήματος και

καταλήγουν στην αποκοπή των αρχικών δεδομένων στα όρια της ζητούμενης περιοχής. Η **τέταρτη δραστηριότητα**, στο **τέταρτο φύλλο εργασίας**, συμβάλλει στην οργάνωση της παραπάνω διαδικασίας, παρέχει δε σε ένθετο κατάλληλη υποστήριξη στους μαθητές δίνοντας ενδεικτικά μία σειρά εργασιών που μπορεί να συμπίπτει ή όχι με τη σειρά επιλογής της ομάδας τους. Η τέταρτη δραστηριότητα έχει διάρκεια 2 διδακτικών ωρών.

Ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως διευκολυντής στη διαδικασία και αποφασίζει το βαθμό υποστήριξης των μαθητών με κατάλληλη αξιοποίηση του ένθετου υποστηρικτικού υλικού.

Φάση 5^η: Καθορισμός εργασίας/μαθησιακών στόχων

Οι ομάδες καθορίζουν τους στόχους για τα αντικείμενα μελέτης μέχρι την επόμενη συνάντηση. Η μελέτη αφορά στη διαδικασία συναλήθευσης διανυσματικών και πλεγματικών αρχείων δεδομένων με το λογισμικό QGIS. Κάθε μαθητής θα πρέπει να θέσει στόχους για την ατομική μελέτη των πληροφοριών που ο ίδιος χρειάζεται, την εξοικείωση με τη διαδικασία και το χειρισμό των εντολών του λογισμικού, καθώς και το σχηματισμό προτάσεων για την πορεία επίλυσης του προβλήματος. Στην **πέμπτη δραστηριότητα**, στο **πέμπτο φύλλο εργασίας**, οι ομάδες συζητούν τους πιθανούς τρόπους επίλυσης του προβλήματος με την εφαρμογή ερωτημάτων χωροθέτησης ώστε να προσδιοριστεί το ατομικό αντικείμενο μελέτης μέχρι την επόμενη συνάντηση. Η πέμπτη δραστηριότητα έχει διάρκεια 20’

Φάση 6^η: Ατομική μελέτη

Στο στάδιο αυτό ο κάθε μαθητής μελετά ατομικά στον δικό του υπολογιστή, στο χώρο του εργαστηρίου ή στο σπίτι, προκειμένου να επιλέξει πηγές και να συγκεντρώσει πληροφορίες από τα σχολικά εγχειρίδια, την online βοήθεια του λογισμικού ή των χρηστών του, βλέποντας συναφή με το πρόβλημα διαδικτυακά μαθήματα σε μορφή κειμένου ή video. Στους μαθητές έχουν δοθεί, σε ξεχωριστά φύλλα εργασίας, οι Δραστηριότητες που οδηγούν στην επίλυση του προβλήματος χωροθέτησης, τη σειρά των οποίων θα πρέπει να αποφασίσουν οι ίδιοι στο πλαίσιο της ομάδας. Οι μαθητές υλοποιούν ατομικά τις Δραστηριότητες, λύνουν τις απορίες τους, σχηματίζουν άποψη σχετικά με τη σειρά διαδοχής τους, και απαντούν στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας. Η εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία αυτή τους βοηθάει, μεταξύ άλλων, να αντιληφθούν τις δυσκολίες που εμπεριέχει η αναζήτηση και η οργάνωση πληροφοριών.

Στις **δραστηριότητα 6 (μέρη 6α και 6β)**, στο **έκτο φύλλο εργασίας** οι μαθητές εργάζονται ατομικά στον δικό τους υπολογιστή, στο χώρο του εργαστηρίου, ή στο σπίτι και συγκεντρώνουν πληροφορίες από αυτές που τους δίνονται από τον εκπαιδευτικό, τα σχολικά εγχειρίδια και από το διαδίκτυο. Στη συνέχεια, εργαζόμενοι ατομικά στον Η/Υ με το λογισμικό QGIS, δοκιμάζουν χωρικά ερωτήματα σε διανυσματικά και πλεγματικά επίπεδα και απαντούν σε συγκεκριμένες ερωτήσεις. Η δραστηριότητα έχει (6α και 6β) έχει συνολική διάρκεια τριών διδακτικών ωρών.

Φάση 7^η: Σύνθεση λύσεων/αναστοχασμός και αξιολόγηση.

Μετά την ατομική μελέτη, η ομάδα συνθέτει τη γνώση που έχουν αποκτήσει τα μέλη της και παρουσιάζουν τις πιθανές στρατηγικές του τρόπου επίλυσης του προβλήματος. Αποφασίζεται, μετά από συζήτηση, **η σειρά του** διαδοχικού αποκλεισμού γεωγραφικών περιοχών, προκειμένου η ομάδα να καταλήξει σε ένα σύνολο περιοχών που να είναι συμβατά με τα καθορισμένα κριτήρια που της έχουν δοθεί. Πραγματοποιεί, με το λογισμικό QGIS, το διαδοχικό αποκλεισμό μέσω ερωτημάτων συναλήθευσης διανυσματικών και πλεγματικών αρχείων δεδομένων, καταλήγει στη λύση του προβλήματος που είναι ο καθορισμός του συνόλου των κατάλληλων περιοχών για τη χωροθέτηση του τεχνικού έργου και εξάγει το παραγόμενο αρχείο στο QGIS. Η ομάδα παρουσιάζει στην ολομέλεια το αποτέλεσμα με τη βοήθεια του

βιντεοπροβολέα, αναφέρει το σκεπτικό της σχετικά με τη στρατηγική συνδυασμού των κριτηρίων/κανόνων που δόθηκαν και περιγράφει τυχόν προβλήματα και δυσκολίες που συνάντησε και πως τις αντιμετώπισε. Επίσης η ομάδα προχωρά σε αναστοχασμό όπου συζητά τι έμαθε/δεν έμαθε κάθε μέλος ξεχωριστά και τι συνέβαλε στο να το μάθει/τι το εμπόδισε για να το μάθει. Τέλος, η ομάδα συζητά και αξιολογεί τον τρόπο λειτουργίας της και συγκεκριμένα αν και πως η ομάδα βοήθησε το κάθε μέλος καθ' όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, καθώς και το βαθμό στον οποίο κάθε μέλος ανταποκρίθηκε στα καθήκοντα που ανέλαβε και το πνεύμα συνεργασίας που επέδειξε.

Ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί τη διαδικασία του αναστοχασμού αναφορικά με την επίτευξη των μαθησιακών στόχων και την υλοποίηση του διδακτικού μοντέλου από το σύνολο της τάξης. Βοηθά τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν τις πολλαπλές πορείες επίλυσης αυτού του τύπου προβλημάτων με χρήση κανόνων και την ανάγκη ανάπτυξης σχετικής στρατηγικής παραγωγικής επίλυσης.

Η έβδομη δραστηριότητα, στο έβδομο φύλλο εργασίας, καθοδηγεί τις παραπάνω διαδικασίες. Η δραστηριότητα επτά έχει διάρκεια 2 διδακτικών ωρών.

Πρόσθετα στοιχεία (προαιρετικά)

Το σενάριο μπορεί να τροποποιηθεί με άλλα κριτήρια χωροθέτησης, κατάλληλα για διαφορετικού είδους έργα, όπως σχολεία, πάρκα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) κ.ά. Επίσης μπορεί να επεκταθεί σε άλλες περιοχές της Ελλάδας, ή του πλανήτη, για τις οποίες υπάρχουν τα απαιτούμενα δεδομένα.

Πηγές

1. Γρηγοριάδου, Μ., Γουλή, Ε., & Γόγουλου, Α. (2009). Θεωρητικό πλαίσιο της διδακτικής: βασικές έννοιες, σχεδιασμός και οργάνωση διδασκαλίας, εκπαιδευτική αξιολόγηση. Στο Μ. Γρηγοριάδου, Α. Γόγουλου, Ε. Γουλή, Κ. Γλέζου, Γ. Τσαγκάνου, Ε. Κανίδης, Δ. Δουκάκης, Σ. Φράγκου, Η. Βεργίνης (επ.), Διδακτικές προσεγγίσεις και εργαλεία για τη διδασκαλία της πληροφορικής (σ. 15-74). Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. Ανακτήθηκε από: <https://newtech-pub.com/wp-content/uploads/2013/10/kef-didaktikes.pdf>
2. Jonassen, D. (2011). Learning to solve problems. A handbook for designing problem-solving learning environments. NY and London: Routledge.
3. Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). Educational Psychologist, 42(2), 99-107.

Δ. ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**1.9 Φύλλο εργασίας 1**

Φύλλο εργασίας πρώτης ομαδικής συνάντησης – Φάση 1

Δραστηριότητα 1: Αποσαφήνιση νέων εννοιών (κριτήρια, χωροθέτηση)

Το πρόβλημα που θα πρέπει να λύσετε έχει ως εξής:

Είστε μέλη μιας ομάδας μελετητών που αντιπροσωπεύουν μελετητικά γραφεία τα οποία καλούνται να υποβάλλουν αιτιολογημένες προτάσεις για τη χωροθέτηση ενός νέου βιομηχανικού συγκροτήματος. Η επιλογή της καταλληλότερης θέσης, πρέπει να είναι μία από αυτές που πληρούν συγκεκριμένα κριτήρια που δίνει ο ανάδοχος.

Επίσης δίνονται, κατάλληλα δεδομένα (διανυσματικού και πλεγματικού τύπου, που καλύπτουν όλο τον ελλαδικό χώρο. Για να βρείτε λύση στο πρόβλημα θα αξιοποιήσετε το λογισμικό QGIS, στο οποίο θα υποβάλετε χωρικά ερωτήματα, σύμφωνα με τα παρακάτω κριτήρια/κανόνες:

- 1. Η περιοχή μελέτης θα είναι ο Νομός Αχαΐας*
- 2. Η περιοχή θα πρέπει να είναι σε απόσταση το πολύ 3000μ από οικισμό.*
- 3. Η περιοχή θα πρέπει να απέχει το πολύ 1000μ από το οδικό δίκτυο.*
- 4. Η περιοχή θα πρέπει να απέχει το πολύ 4000μ από ποτάμι*
- 5. Το υψόμετρο θα πρέπει να είναι μικρότερο από 300μ.*
- 6. Η κλίση του εδάφους δεν θα πρέπει να είναι πάνω από 10^0*

Ποιο είναι το σύνολο των περιοχών του Νομού Αχαΐας οι οποίες πληρούν τα παραπάνω κριτήρια;

Στον παρακάτω χώρο να περιγράψετε με δικά σας λόγια, το πρόβλημα που πρόκειται να επιλύσετε:

Μέσω καταιγισμού ιδεών, να γράψετε τι σημαίνει για εσάς η έννοια της χωροθέτησης και τι η έννοια των κριτηρίων/κανόνων στον παρακάτω χώρο

Μετά από συζήτηση στην ομάδα, και πιθανή αναζήτηση συμπληρωματικών πληροφοριών, να καταγράψετε στον παρακάτω χώρο τον καλύτερο κατά τη γνώμη σας ορισμό για την έννοια της χωροθέτησης

1.10 Φύλλο εργασίας 2

Δραστηριότητα 2: Προσδιορισμός και οριοθέτηση προβλήματος χωροθέτησης

Στον παρακάτω χώρο να προσδιορίσετε τα όρια του προβλήματος και να διατυπώσετε το πρόβλημα χωροθέτησης σύμφωνα με τα κριτήρια/κανόνες που σας έχουν δοθεί:

Μετά από συζήτηση στην ομάδα σας, να καταγράψετε τι σημαίνει για εσάς η περιγραφή στην εκφώνηση του προβλήματος ότι τα κριτήρια είναι συγκεκριμένα.

Μετά από συζήτηση στην ομάδα σας, να καταγράψετε τι σημαίνει για εσάς το γεγονός ότι δεν αναφέρεται συγκεκριμένη σειρά εφαρμογής των κριτηρίων

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, τι είδους πρόβλημα εκτιμάτε ότι είναι το συγκεκριμένο;

1.11 Φύλλο εργασίας 3

Δραστηριότητα 3: Επιλογή σειράς ενεργειών

Μετά από καταιγισμό ιδεών και συζήτηση στην ομάδα σας, να καταγράψετε εναλλακτικές ιδέες για τη σειρά των ενεργειών που πρόκειται να ακολουθήσετε προκειμένου να λύσετε το πρόβλημα χωροθέτησης, έχοντας υπόψη και τις γνώσεις σας στη αξιοποίηση του λογισμικού QGIS που έχετε χρησιμοποιήσει σε προηγούμενα μαθήματα. Να καταγράψετε δύο τουλάχιστον προτάσεις και να τις τεκμηριώσετε με επιχειρήματα

Μετά από απόφαση της ομάδας σας, και σταθμίζοντας τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα κάθε επιλογής, να καταγράψετε την πρότασή σας ως προς το ποιες εργασίες και **με ποιά σειρά** χρειάζεται να γίνουν ώστε η εξεύρεση της σωστής λύσης του προβλήματος να είναι η πιο απλή και σύντομη και ποιες εντολές και ποια δεδομένα χρειάζεται να χρησιμοποιήσετε για την υλοποίησή τους.

1.12 Φύλλο εργασίας 4

Δραστηριότητα 4: Εύρεση πιθανών λύσεων – δημιουργία αρχείων δεδομένων για την καθορισμένη περιοχή μελέτης

Για την επίλυση του προβλήματος χωροθέτησης, σας έχουν δοθεί δεδομένα, διανυσματικού και πλεγματικού τύπου, που αφορούν σε όλη την έκταση του ελλαδικού χώρου. Σύμφωνα με τις γνώσεις που έχετε για την αποκοπή διανυσματικών και πλεγματικών δεδομένων, να υποβάλλετε προτάσεις, να αποφασίσετε **τη σειρά αποκοπής** και να δημιουργήσετε τα δεδομένα που αφορούν αποκλειστικά την περιοχή μελέτης για το συγκεκριμένο πρόβλημα χωροθέτησης, που είναι ο νομός Αχαΐας.

Να αποφασίσετε και να καταγράψετε **τη σειρά των ενεργειών** που θα ακολουθήσετε στο λογισμικό QGIS, προκειμένου να δημιουργήσετε τα δεδομένα που αφορούν αποκλειστικά το νομό Αχαΐας. Να δικαιολογήσετε την απόφασή σας.

Να παρουσιάσετε την επιλογή σας στην ολομέλεια της τάξης προκειμένου να αναδειχτούν τυχόν κενά γνώσης και πιθανές παρανοήσεις που υπάρχουν ως προς τον επιλεγέντα τρόπο δημιουργίας του αναγκαίου σετ δεδομένων. Να καταγράψετε τυχόν παρατηρήσεις καθώς και την τελική σας επιλογή **ως προς τη σειρά εργασιών**.



Να δημιουργήσετε τα δεδομένα που αφορούν στην περιοχή μελέτης (που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι ο Νομός Αχαΐας), εργαζόμενοι σε υποομάδες (της ομάδος σας) των δύο ατόμων, στον Η/Υ με το λογισμικό QGIS.

Στο ένθετο που ακολουθεί δίνεται ενδεικτικά μία σειρά εργασιών που μπορεί να συμπίπτει ή όχι με τη σειρά επιλογής της ομάδας σας.

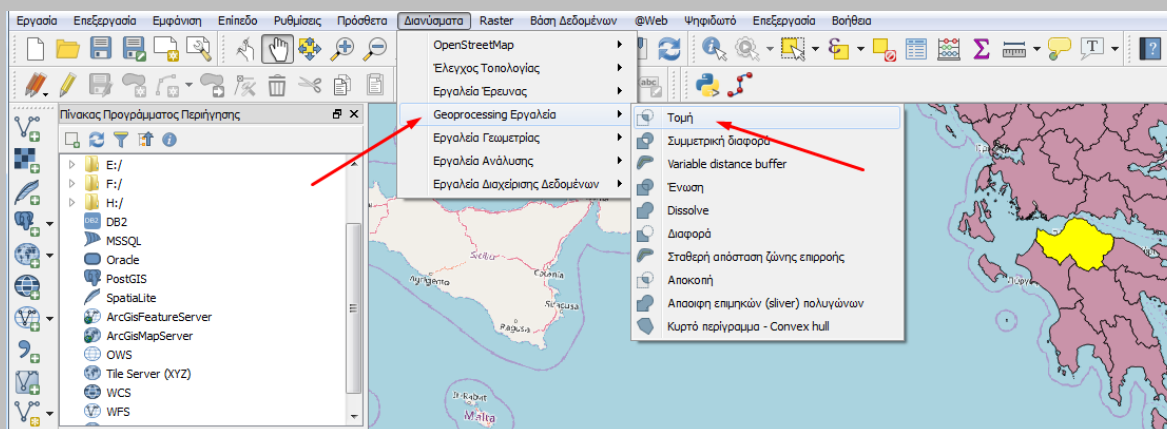
Σύμφωνα με τις επιλογές του αναδόχου, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η επίλυση ενός χωροταξικού προβλήματος, της εξεύρεσης μιας κατάλληλης περιοχής για την κατασκευή ενός νέου βιομηχανικού συγκροτήματος η οποία θα πρέπει να βρίσκεται στο νομό Αχαΐας και να καλύπτει τα παρακάτω κριτήρια.

1. Η περιοχή θα πρέπει να είναι σε απόσταση το πολύ 3000μ από οικισμό.
2. Η περιοχή θα πρέπει να απέχει το πολύ 1000μ από το οδικό δίκτυο.
3. Η περιοχή θα πρέπει να απέχει το πολύ 4000μ από ποτάμι
4. Το υψόμετρο να είναι από 100μ. έως 1000μ.
5. Η κλίση να μην είναι πάνω από 10^0 . (Slope)

Βήμα 1^ο: Αποκοπή διανυσματικών δεδομένων στα όρια του νομού Αχαΐας

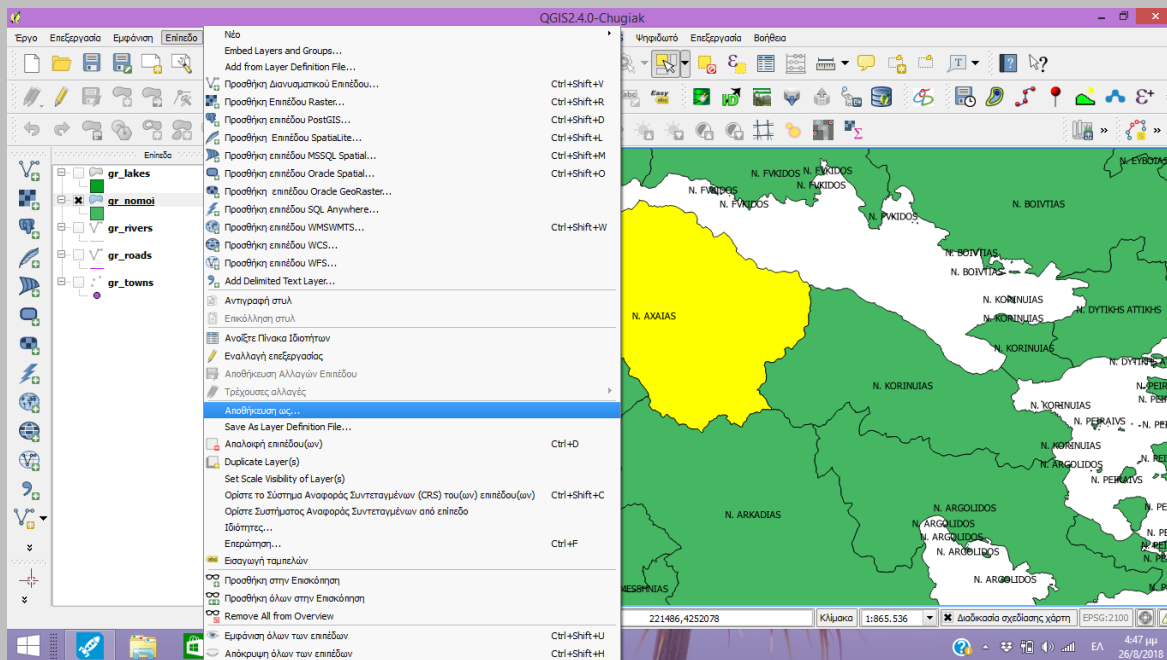
Προκειμένου να δημιουργηθούν οι χαρτογραφικές συνθέσεις προτείνεται να ακολουθήσετε την παρακάτω σειρά εργασιών:

1. Να επιλέξετε με το ποντίκι το Νομό Αχαΐας (έχοντας ενεργό το επίπεδο Νομοί)
2. Να χρησιμοποιήσετε το Διανύσματα-Geoprocessing Tools-Τομή

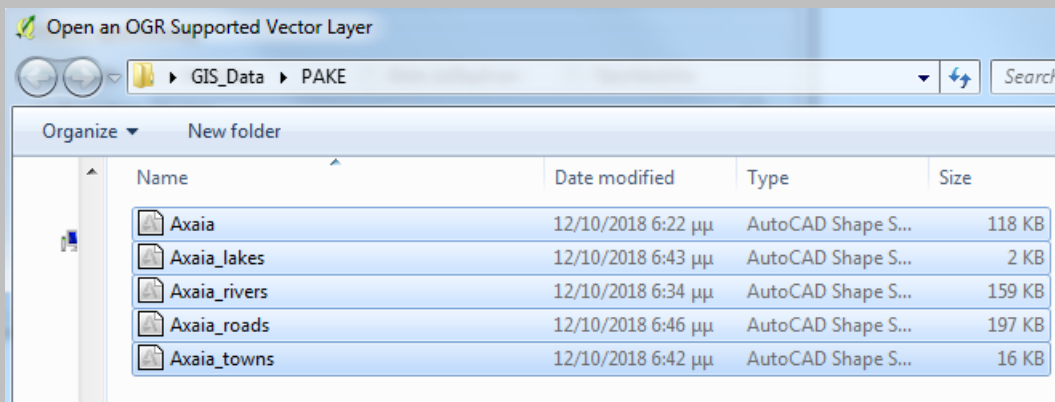


Εικόνα: Τομή διανυσματικού επιπέδου

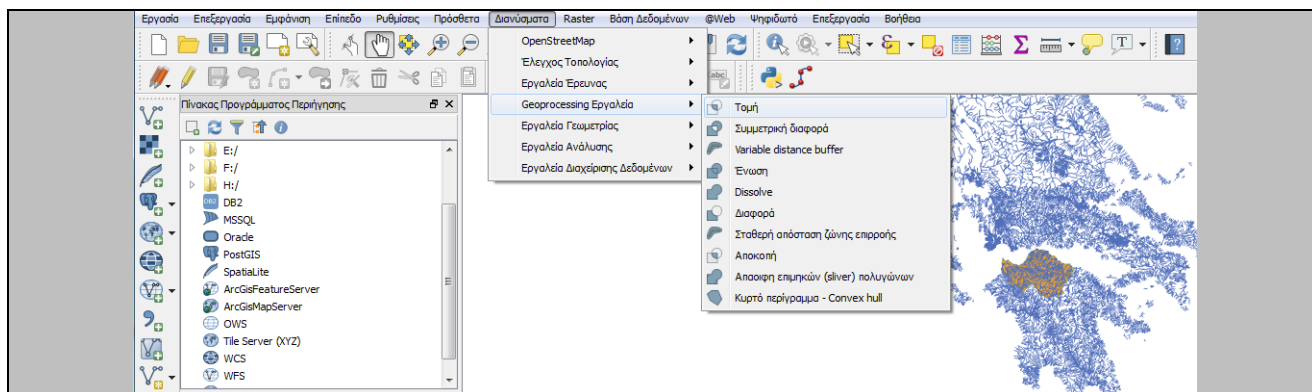
3. να αποθηκεύσετε το αποτέλεσμα (το νομό Αχαΐας) σε ξεχωριστό αρχείο shapefile.
4. να αποκόψετε τα υπόλοιπα διανυσματικά δεδομένα (οικισμούς, ποτάμια οδικό δίκτυο,) στα όρια του Νομού Αχαΐας με τον ίδιο τρόπο (Διανύσματα-Geoprocessing Tools-Τομή)



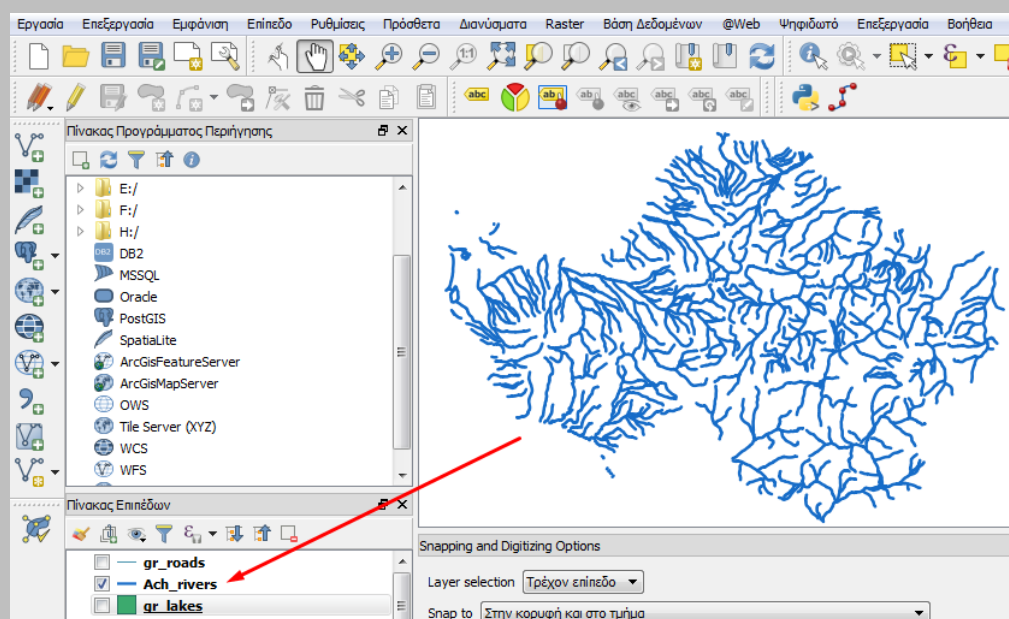
Εικόνα: Αποθήκευση αρχείου διανυσματικού επιπέδου



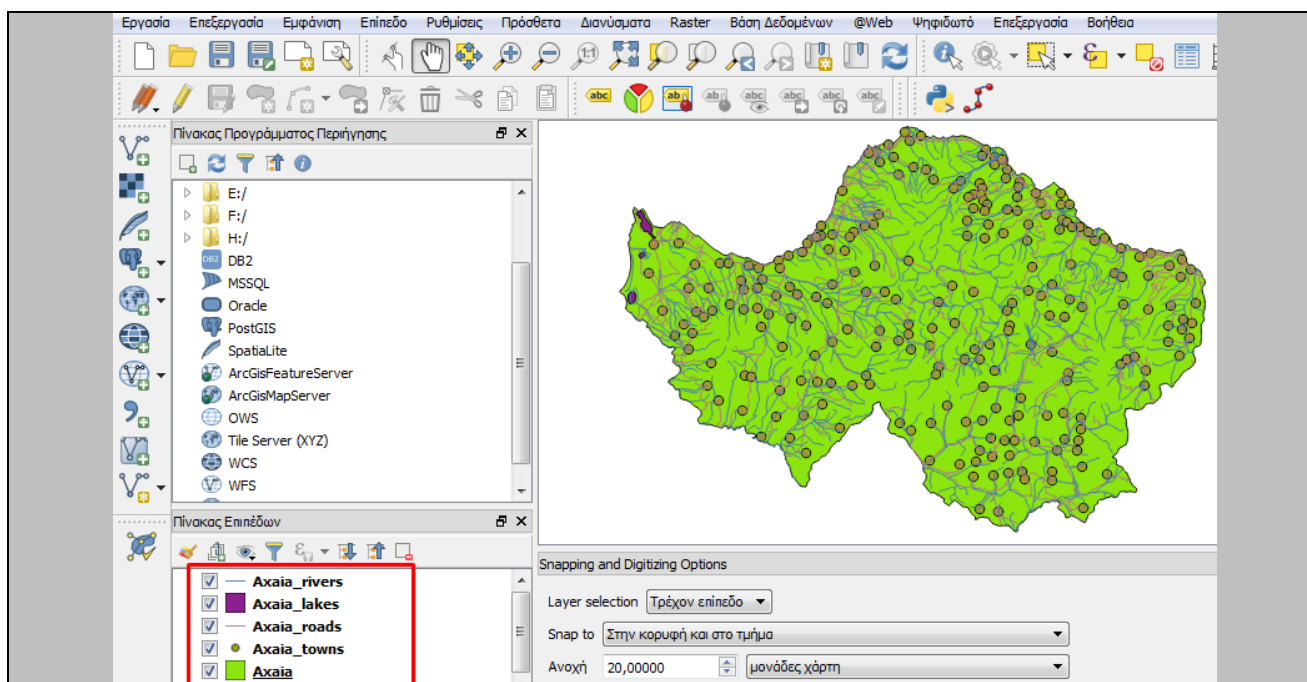
Εικόνα: Διαθέσιμα διανυσματικά επίπεδα προς επεξεργασία



Εικόνα: Προετοιμασία αποκοπής του επιπέδου «Ποτάμια»



Εικόνα: Αποκοπή του επιπέδου «Ποτάμια»



Εικόνα: Αποκοπή όλων των διανυσματικών επιπέδων στα όρια του νομού Αχαΐας

Βήμα 2^ο: Αποκοπή πλεγματικών δεδομένων στα όρια του νομού Αχαΐας

Προκειμένου να δημιουργηθούν οι χαρτογραφικές συνθέσεις προτείνεται να ακολουθήσετε την παρακάτω σειρά εργασιών:

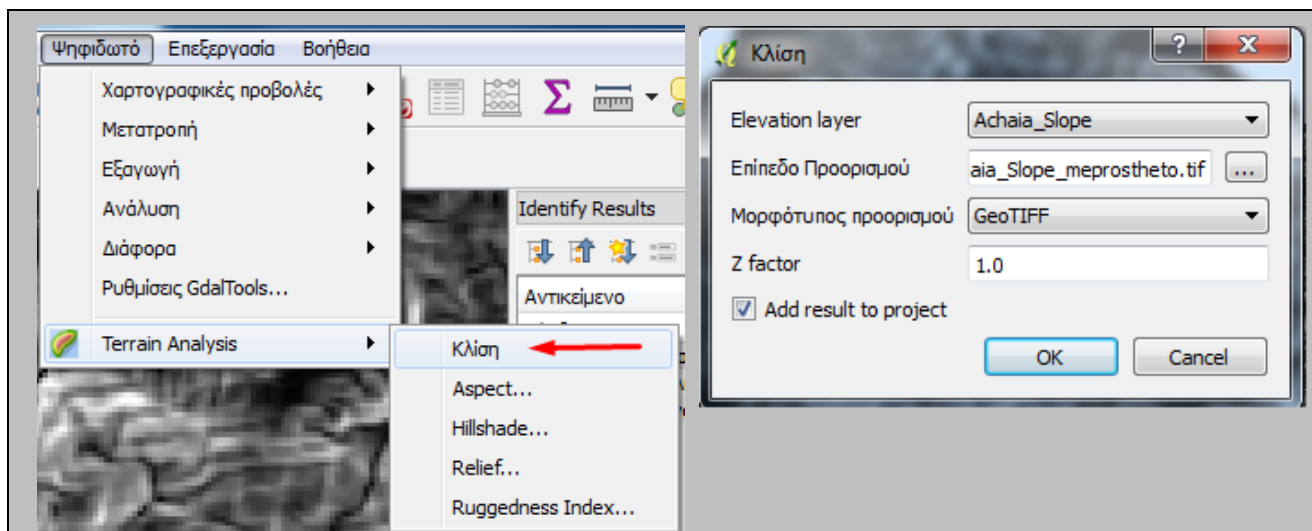
1. Να αποκόψετε τα πλεγματικά δεδομένα ΨΥΜΕ στα όρια του Νομού Αχαΐας από το αρχείο Ψηφιακό Υψομετρικό Μοντέλο Εδάφους (DEM) που σας έχει δοθεί
2. Να χρησιμοποιήσετε το Ψηφιδωτό - Εξαγωγή - Συνδετήρας
3. να επιλέξετε το πεδίο 'Χωρίς τιμή δεδομένου' και να γράψετε την τιμή -32767
4. να αποθηκεύσετε το αρχείο

ΠΡΟΣΟΧΗ: Στο αρχείο προορισμού να επιλέξετε που θέλετε να αποθηκεύσετε το νέο πλεγματικό επίπεδο που θα δημιουργηθεί (να επιλέξετε να μπει μέσα σε κάποιο φάκελο μέσα στο C, και προσέχετε όλη η διαδρομή να έχει μόνο λατινικούς χαρακτήρες γιατί διαφορετικά δεν θα λειτουργούν κάποιες εντολές του QGIS).

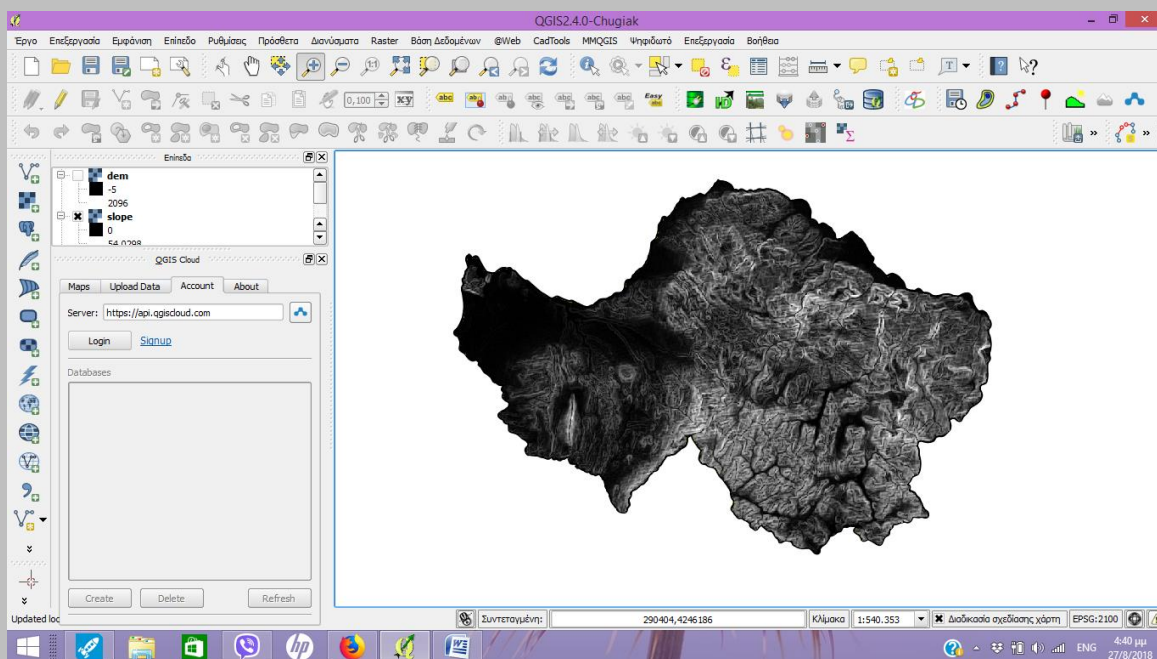
Βήμα 3^ο: Υπολογισμός του μέτρου της κλίσης

1. Να υπολογίσετε το μέτρο της κλίσης στο νομό Αχαΐας
2. Να χρησιμοποιήσετε το Ψηφιδωτό - Ανάλυση - DEM - Terrain Analysis - Κλίση

Συμβουλή: Προϋποτίθεται ότι έχει εγκατασταθεί το πρόσθετο 'terrain analysis' με τη διαδικασία εγκατάστασης προσθέτων στο «Πρόσθετα». Αν έχει εγκατασταθεί αλλά δεν λειτουργεί, επιστρέψτε στα «πρόσθετα», το κάνετε ανενεργό και στη συνέχεια πάλι ενεργό προκειμένου να εμφανιστεί στις επιλογές του Ψηφιδωτού.



Εικόνα: Χρήση του Terrain Analysis στο νομο Αχαΐας



Εικόνα: Απεικόνιση κλίσεων εδάφους στο νομό Αχαΐας

Ερωτήσεις Φύλλου Εργασίας 4

Τι αλλαγές θα έπρεπε να κάνετε στη διαδικασία που ακολουθήσατε αν η περιοχή χωροθέτησης αφορούσε σε άλλη περιοχή πχ σε ολόκληρη την Πελοπόννησο; (στον παρακάτω χώρο να καταγράψετε την άποψη της ομάδας):

1.13 Φύλλο εργασίας 5

Δραστηριότητα 5: Προσδιορισμός γνώσεων/δεξιοτήτων για την επίλυση ερωτημάτων χωροθέτησης

Να εξερευνήσετε οπτικά και σύντομα τις διαθέσιμες εντολές που εμφανίζονται στο μενού του λογισμικού QGIS και να συζητήσετε στο πλαίσιο της ομάδας, ποιες κατά τη γνώμη σας είναι πιθανόν να φανούν χρήσιμες στην εφαρμογή ερωτημάτων χωροθέτησης, δηλαδή τη διαδικασία συναλγήευσης διανυσματικών και πλεγματικών αρχείων δεδομένων με το λογισμικό QGIS. Κάθε μαθητής θα πρέπει να καταγράψει τους στόχους του, ως προς την ατομική μελέτη, των πληροφοριών που χρειάζεται, σχετικά με την εξοικείωση με τη διαδικασία και το χειρισμό των εντολών του λογισμικού που ήδη έχει.

1.14 Φύλλο εργασίας 6

Να μελετήσετε ατομικά τις Δραστηριότητες 6α και 6β που αφορούν στη διαδικασία εφαρμογής χωρικών ερωτημάτων σε διανυσματικά και πλεγματικά επίπεδα. Σας δίνεται μια ενδεικτική πορεία δράσης, μεταξύ άλλων δυνατών, η οποία οδηγεί στο καθορισμένο αποτέλεσμα. Μπορείτε να αναζητήσετε επιπλέον πληροφορίες στα σχολικά εγχειρίδια και στο διαδίκτυο.

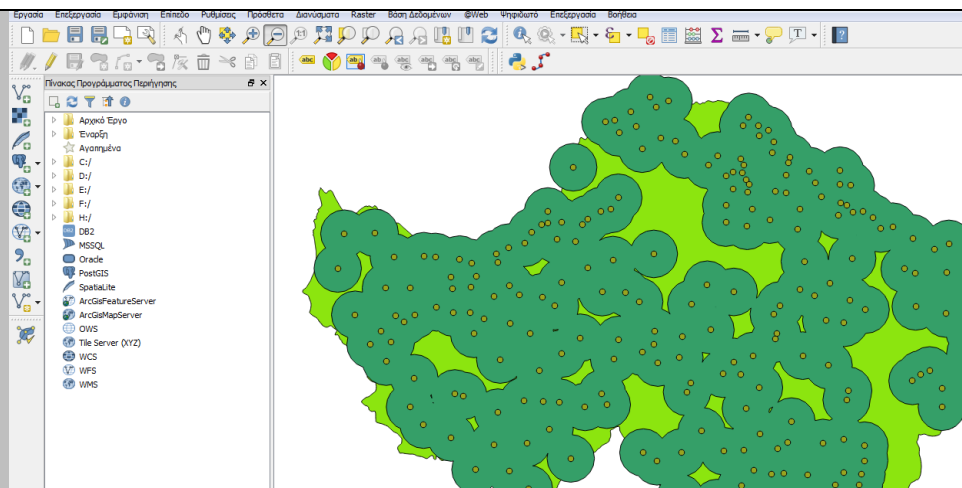
Δραστηριότητα 6α: Εφαρμογή χωρικών ερωτημάτων σε διανυσματικά επίπεδα με το QGIS

Για την υλοποίηση του χωρικού ερωτήματος της εύρεσης περιοχών που να καλύπτουν συγκεκριμένα κριτήρια ώστε να ανεγερθεί νέο βιομηχανικό συγκρότημα παρουσιάζεται ενδεικτικά η παρακάτω σειρά εργασιών:

Βήμα 1°:Χωρικά ερωτήματα σε μεμονωμένα επίπεδα

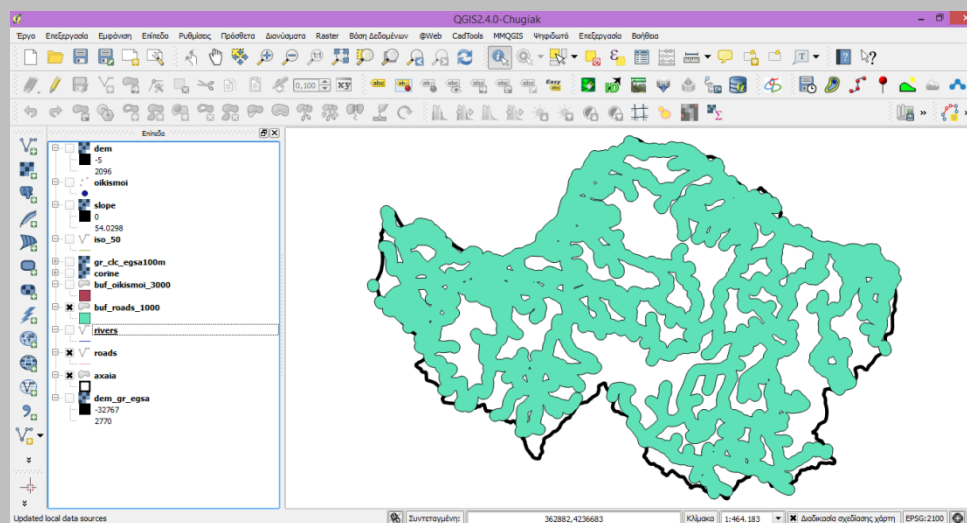
1. Να βρείτε τις περιοχές με απόσταση από οικισμούς <3000μ
2. Να χρησιμοποιήσετε Διανύσματα –Geoprocessing Tools- Buffer

Συμβουλή: Όταν κάνετε buffer να επιλέξετε το πεδίο 'Αποτελέσματα buffer' για να ενοποιηθούν τα αποτελέσματα σε μια οντότητα, όπως φαίνεται παρακάτω.

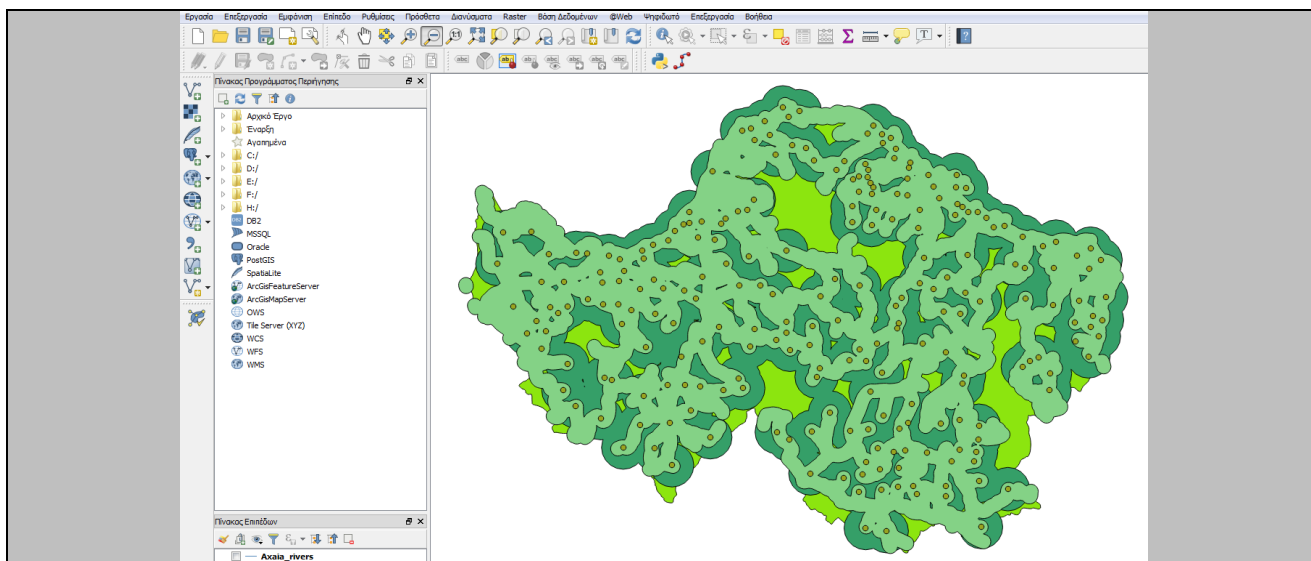


Εικόνα: Ζώνες buffer γύρω από οικισμούς

3. Να βρείτε τις περιοχές με απόσταση από το οδικό δίκτυο $< 1000\mu$
4. Να χρησιμοποιήσετε Διανύσματα –Geoprocessing Tools- Buffer
5. Με τον ίδιο τρόπο, να βρείτε τις περιοχές με απόσταση από τα ποτάμια $< 4000\mu$
6. Να χρησιμοποιήσετε Διανύσματα –Geoprocessing Tools- Buffer



Εικόνα: Ζώνες buffer γύρω από οδικό δίκτυο



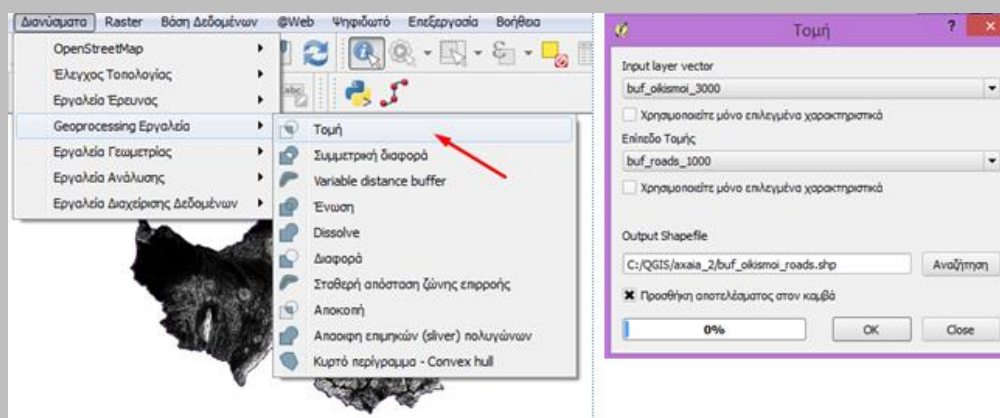
Εικόνα: Ζώνες buffer γύρω από οικισμούς και οδικό δίκτυο

Βήμα 2^ο:Συναλήθρευση ερωτημάτων σε διανυσματικά επίπεδα

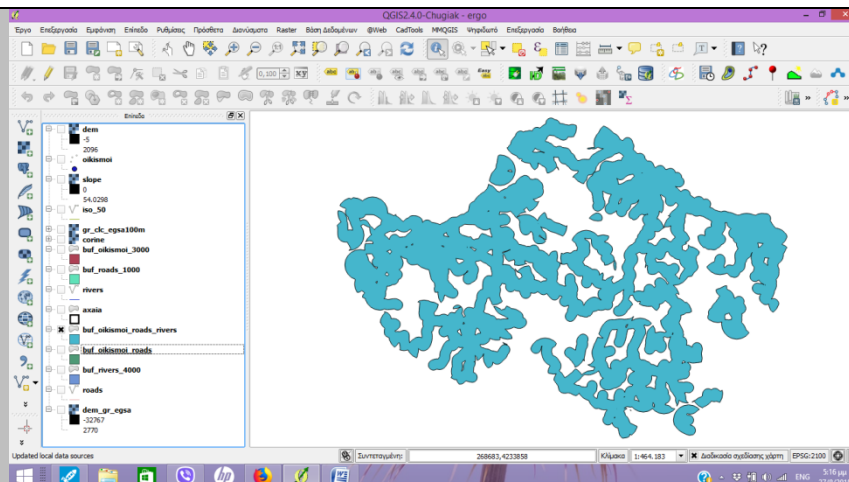
Μετά τη δημιουργία επιπέδων που καλύπτουν τα συγκεκριμένα κριτήρια της απόστασης από οικισμούς, δρόμους και ποτάμια, πρέπει να βρείτε τον κοινό τόπο όλων αυτών, δηλ να κάνετε συναλήθρευση των ερωτημάτων.

Προτείνεται να ακολουθήσετε την παρακάτω σειρά εργασιών:

1. Να προχωρήσετε διαδοχικά σε συναλήθρευση των τριών αρχείων που δημιουργήσατε
2. Να χρησιμοποιήσετε Διανύσματα – Geoprocessing Εργαλεία – Τομή

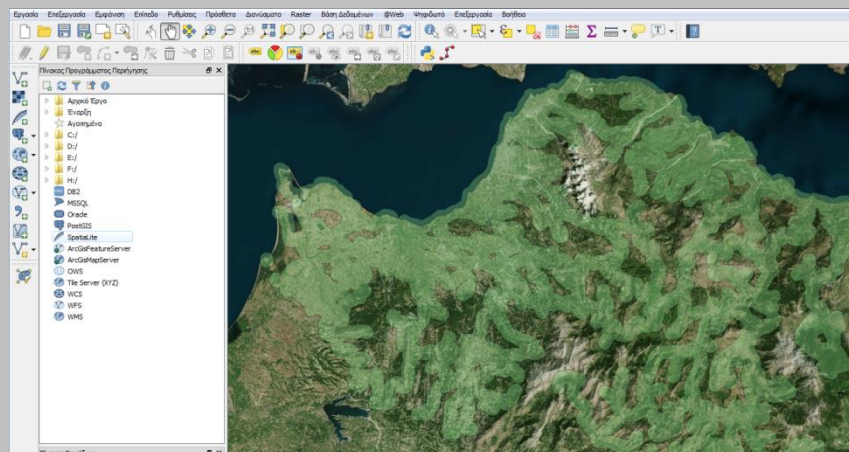


Εικόνα: Επιλογή εργαλείου τομής διανυσματικών δεδομένων



Εικόνα: Συναλήθευση ζωνών γύρω από οικισμούς, οδικό δίκτυο και ποτάμια

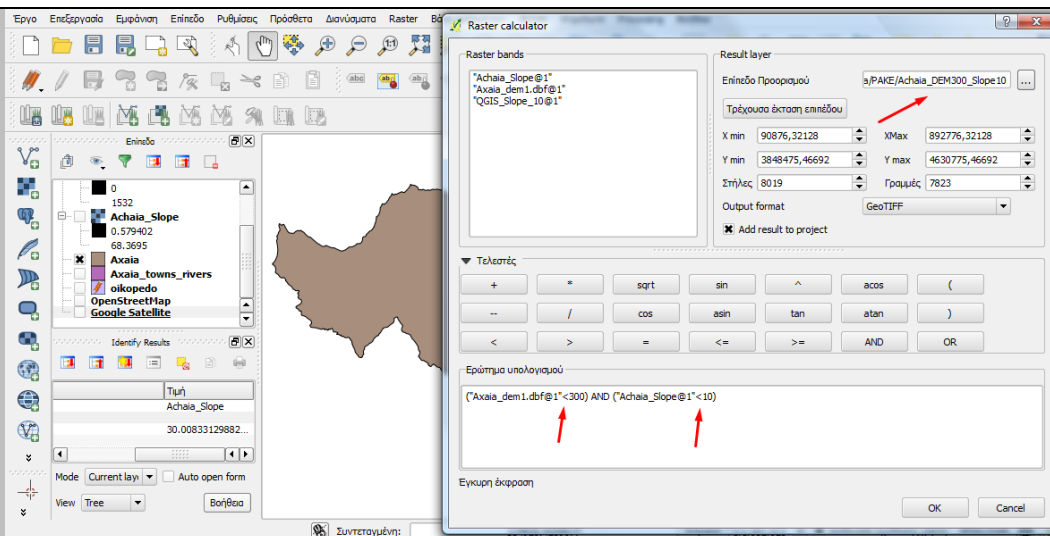
3. Να μετατρέψετε το επίπεδο σε ημιδιαφανές επεξεργαζόμενοι τις ιδιότητες του
4. Να εμφανίσετε το χαρτογραφικό υπόβαθρο OpenStreetMap ή Google Satellite, προκειμένου να είναι εμφανείς οι περιοχές που αντιστοιχούν στα αρχεία που δημιουργήσατε



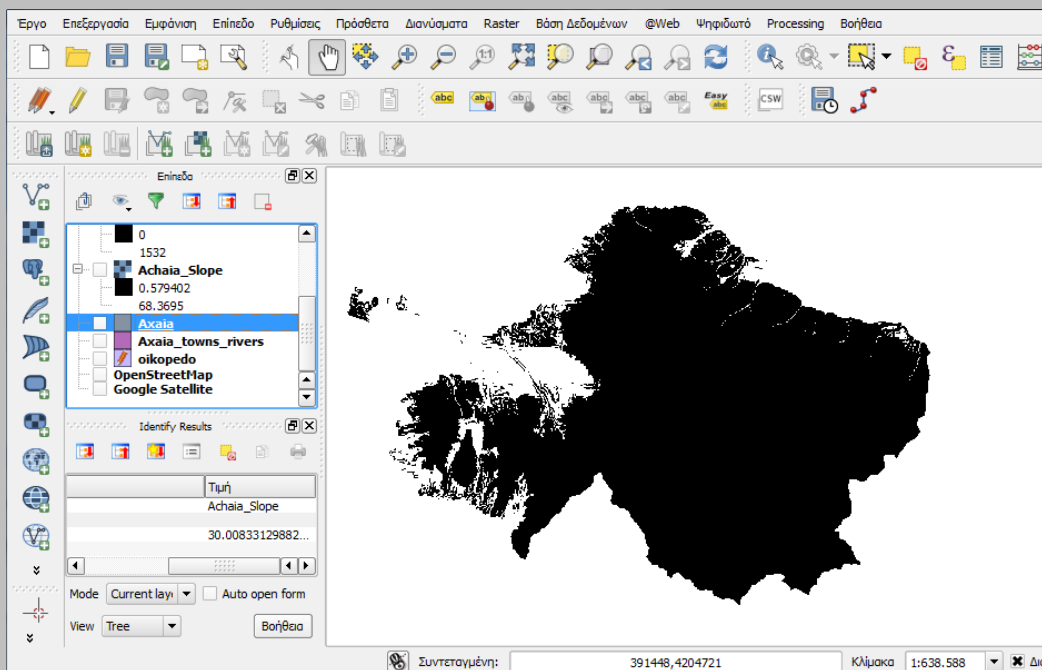
Εικόνα: Προσθήκη υποβάθρου ορατού κάτω από το επίπεδο συναλήθευσης

Δραστηριότητα 6β: Εφαρμογή χωρικών ερωτημάτων σε πλεγματικά επίπεδα με το QGIS

1. Να βρεθούν οι περιοχές στις οποίες εκπληρώνονται τα κριτήρια υψομέτρου και κλίσης, όπου Υψόμετρο < 300m και Μέτρο της κλίσης < 10°
2. Να χρησιμοποιήσετε Raster – raster calculator

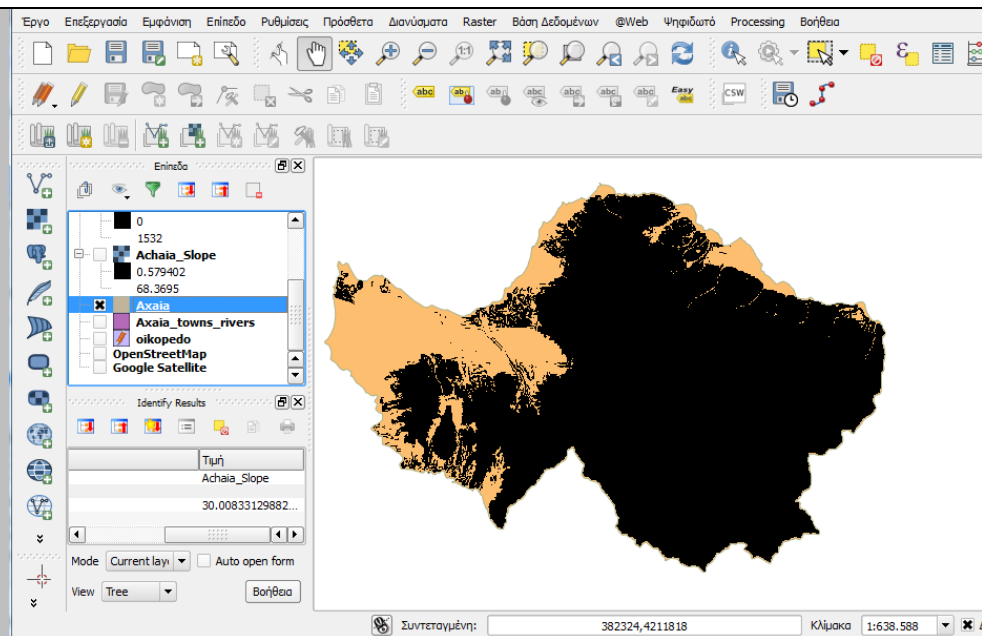


Εικόνα: Ορίζεται Υψόμετρο μέχρι 300 μ και κλίση μέχρι 10%

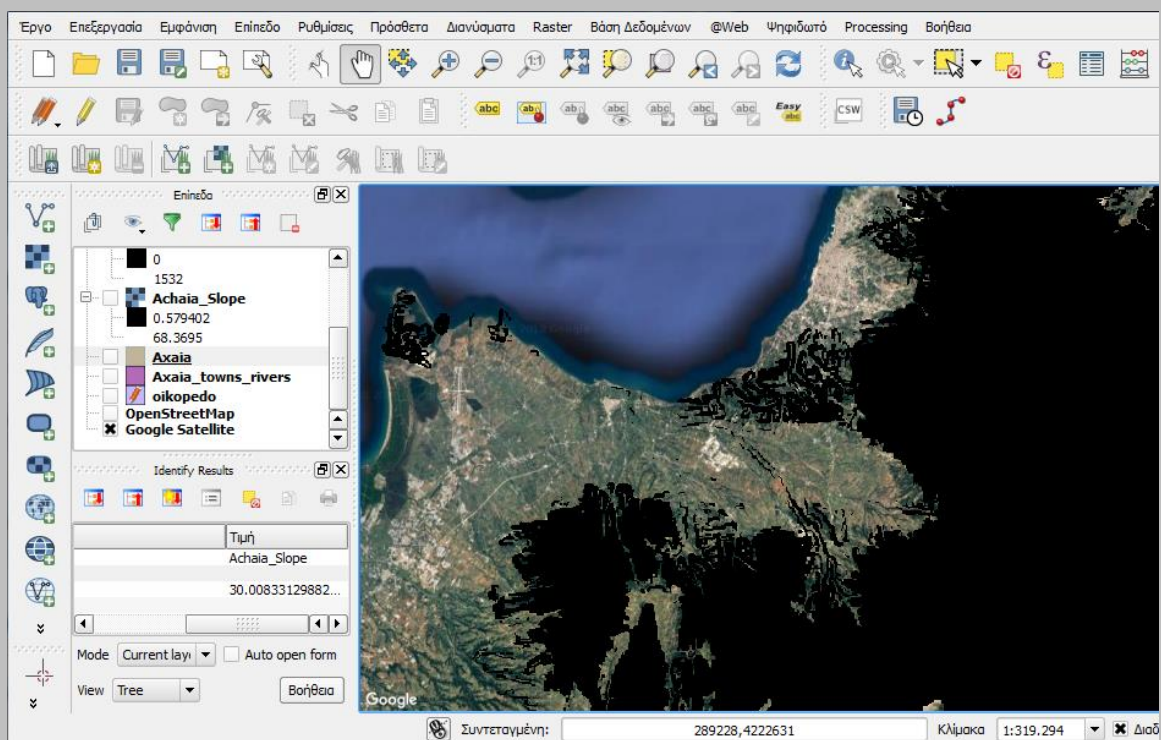


Εικόνα: Τελικό αποτέλεσμα όπου με άσπρο χρώμα φαίνονται οι περιοχές όπου ισχύει η συνθήκη, με μαύρο αυτές που δεν ισχύει

3. Να μετατρέψετε το επίπεδο σε διαφανές επεξεργαζόμενοι τις ιδιότητες του
4. Να εμφανίσετε το χαρτογραφικό υπόβαθρο προκειμένου να είναι εμφανείς οι περιοχές που αντιστοιχούν στα αρχεία που δημιουργήσατε



Εικόνα: Εμφανίζεται με καφέ χρώμα ο νομός Αχαΐας εκεί όπου ισχύει η συνθήκη



Εικόνα: Αποεπιλέγοντας το επίπεδο, εμφανίζεται η Αχαΐα στο χαρτογραφικό υπόβαθρο

Ερωτήσεις Φύλλου Εργασίας 6

Πόσο επηρεάστηκε στο παράδειγμα το τελικό αποτέλεσμα από το κριτήριο της απόστασης από τα ποτάμια; Δικαιολογήστε την άποψή σας.

Αν το κριτήριο για τη μέγιστη κλίση εδάφους ήταν μεγαλύτερο από το 10% του συγκεκριμένου προβλήματος, τι διαφορά πιστεύετε ότι θα είχε η εικόνα που εμφανίζει τις περιοχές της λύσης;

Να απαντήσετε στον παρακάτω χώρο καταγράφοντας την προτεινόμενη από εσάς **πορεία υλοποίησης** των χωρικών ερωτημάτων δικαιολογώντας την άποψή σας.

1.15 Φύλλο εργασίας 7

Να παρουσιάσετε στην ομάδα και να συζητήσετε τις απαντήσεις που δώσατε στις ερωτήσεις του Φύλλου εργασίας 6, προκειμένου να λύσετε τις ενδεχόμενες απορίες σας και να **επιλέξετε τη σειρά** με την οποία θα υλοποιήσετε τα χωρικά ερωτήματα στο λογισμικό QGIS. Να αποφασίσετε τη **σειρά του διαδοχικού αποκλεισμού** γεωγραφικών περιοχών, ώστε να καταλήξετε σε ένα σύνολο περιοχών, συμβατών με τα καθορισμένα κριτήρια που σας έχουν δοθεί.

Δραστηριότητα 7α: Εφαρμογή διανυσματικών και πλεγματικών ερωτημάτων

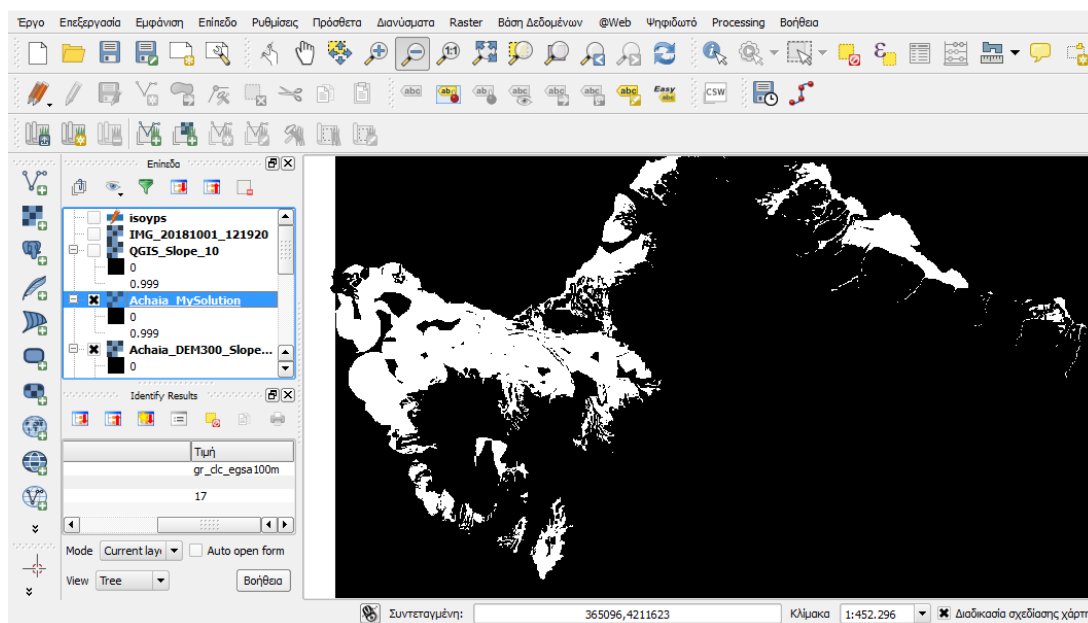
Σε υποομάδες των δύο ατόμων, να πραγματοποιήσετε με το λογισμικό QGIS, διαδοχικά ερωτήματα διανυσματικών και πλεγματικών αρχείων δεδομένων, σύμφωνα **με τη σειρά που έχει αποφασίσει η ομάδα**, ώστε να καταλήξετε σε ένα σύνολο περιοχών, συμβατών με τα καθορισμένα κριτήρια που σας έχουν δοθεί.

Δραστηριότητα 7β: Συνδυασμός διανυσματικών και πλεγματικών ερωτημάτων

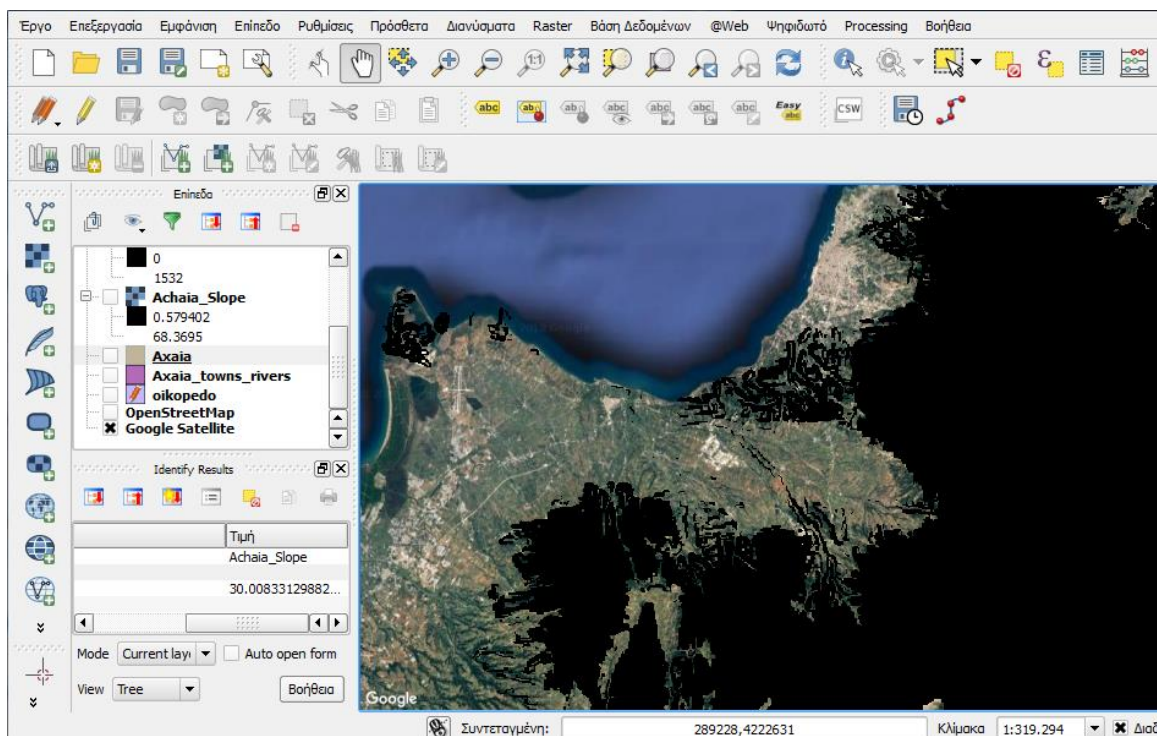
Σε υποομάδες των δύο ατόμων, να πραγματοποιήσετε με το λογισμικό QGIS, το διαδοχικό αποκλεισμό μέσω ερωτημάτων συναλήθευσης διανυσματικών και πλεγματικών αρχείων δεδομένων, προκειμένου να καταλήξετε στη λύση του προβλήματος. Πιο συγκεκριμένα:

1. Να προχωρήσετε σε αποκοπή πλεγματικών δεδομένων στα όρια της διανυσματικής λύσης
2. Να χρησιμοποιήσετε το Ψηφιδωτό - Εξαγωγή - Συνδετήρας

3. Να μετατρέψετε το επίπεδο σε διαφανές επεξεργαζόμενοι τις ιδιότητες του
4. Να εμφανίσετε το χαρτογραφικό υπόβαθρο προκειμένου να είναι εμφανείς οι περιοχές που αντιστοιχούν στο αρχείο που δημιουργήσατε



Εικόνα: Τελική λύση



Εικόνα: Τελική λύση με εμφανές το χαρτογραφικό υπόβαθρο

5. Να εξαγάγετε το παραγόμενο αρχείο προκειμένου να το παρουσιάσετε στην ολομέλεια.

Ερωτήσεις Φύλλου Εργασίας 7

1) Για ποιο λόγο εκτιμάτε ότι προτείνεται η χρήση του χαρτογραφικού υποβάθρου OpenStreetMap ή Google Satellite; (στον παρακάτω χώρο να καταγράψετε την άποψη της ομάδας):

2) Ποιο κατά τη γνώμη σας πρέπει να είναι το επόμενο βήμα για τον καθορισμό της συγκεκριμένης τοποθεσίας (οικοπέδου) χωροθέτησης του εργοστασίου; (στον παρακάτω χώρο να καταγράψετε την άποψη της ομάδας):

Παρουσίαση και Αναστοχασμός

Να συζητήσετε σε επίπεδο ομάδας σχετικά με το τι έμαθε/δεν έμαθε κάθε μέλος ξεχωριστά και τι συνέβαλε στο να το μάθει/τι το εμπόδισε για να το μάθει, να αξιολογήσετε τον τρόπο λειτουργίας της ομάδας και συγκεκριμένα αν και πως η ομάδα βοήθησε το κάθε μέλος καθ' όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, καθώς και το βαθμό στον οποίο κάθε μέλος ανταποκρίθηκε στα καθήκοντα που ανέλαβε και το πνεύμα συνεργασίας που επέδειξε, απαντώντας στις παρακάτω ερωτήσεις αναστοχασμού.

Να παρουσιάσετε στην ολομέλεια της τάξης τα αποτελέσματα του αναστοχασμού σας, καθώς και την περιοχή χωροθέτησης στην οποία καταλήξατε, εξηγώντας τα επιχειρήματα σχετικά με τον συνδυασμό των κριτηρίων/κανόνων που σας δόθηκαν. Να ζητήσετε να σας γίνουν ερωτήσεις από τους υπόλοιπους μαθητές για θέματα που τυχόν χρειάζονται επιπλέον διευκρίνιση.

Ερωτήσεις αναστοχασμού

1) Ποιους γνωστικούς στόχους έθεσε η ομάδα σας και ποιους από αυτούς τους θεωρείς ότι πέτυχε. Τι σε βοήθησε για να τους πετύχεις; (Καταγράφεται η άποψη όλων των μελών).

2) Ποια διαδικασία ακολουθήσατε για να λύσετε το πρόβλημα και πόσο επιτυχημένη επιλογή θεωρείτε ότι ήταν (χρησιμοποιώντας κριτήρια όπως π.χ. πόσο απλή ή/και πόσο πιο γρήγορη, ή/και πόσο πιο εύκολη ήταν σε σχέση με άλλες που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν); (Καταγράφεται η άποψη της ομάδας).

--

3) Με ποιους τρόπους βοήθησε η ομάδα το κάθε μέλος καθ' όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας; (Καταγράφεται η άποψη όλων των μελών).

--

4) Σε ποιο βαθμό κάθε μέλος συνέβαλε στο τελικό αποτέλεσμα; (1: Πολύ λίγο, 2: Λίγο, 3: Μέτρια, 4: Πολύ, 5: Πάρα πολύ). (Καταγράφεται η άποψη όλων των μελών).

Όνομα μέλους	Συμβολή στο τελικό αποτέλεσμα				
	1	2	3	4	5

Το παρόν σενάριο περιλαμβάνεται στο επιμορφωτικό υλικό της εκπαίδευσης επιμορφωτών Β' επιπέδου ΤΠΕ στα ΠΑΚΕ (Συστάδα 9: Εκπαιδευτικοί Μηχανικοί), όπως αναπτύχθηκε/προσαρμόστηκε και αξιοποιήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «Επιμόρφωση εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη (Επιμόρφωση Β' επιπέδου ΤΠΕ)», <http://e-pimorfosi.cti.gr>, του Ε.Π. «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού – Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση», ΕΣΠΑ 2014-2020, με τελικό δικαιούχο το ΙΤΥΕ «Διόφαντος».

Το επιμορφωτικό υλικό αποτελεί ιδιοκτησία του ΥΠΑΙΘ και καλύπτεται από την ισχύουσα νομοθεσία για την προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων των δημιουργών. Διατέθηκε μέσω της ειδικής πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης της παραπάνω Πράξης (moodle), ενώ την ευθύνη ανάπτυξής του είχε συγγραφική ομάδα εξειδικευμένων εκπαιδευτικών, με επιστημονική υπεύθυνη την κ. Κυπαρισσία Παπανικολάου, Καθηγήτρια στην Ανώτατη Σχολή Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΑΣΠΑΙΤΕ), στο Παιδαγωγικό Τμήμα.



Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού,
Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

