

Χαρτογραφική απόδοση της ποιότητας των εθελοντικών γεωγραφικών δεδομένων

Ανδριανή ΣΚΟΠΕΛΙΤΗ
Βύρων ΑΝΤΩΝΙΟΥ
Λήδα ΣΤΑΜΟΥ

Εργαστήριο Χαρτογραφίας ΕΜΠ
askop@survey.ntua.gr



- ο καλαισθητος σχεδιασμός, ο επιτυχής συμβολισμός και η λειτουργικότητα των σύγχρονων εφαρμογών θέασης Εθελοντικών Γεωγραφικών Δεδομένων (ΕΓΔ)στο διαδίκτυο π.χ. OSM, δεν αφήνει περιθώρια αμφισβήτησης της ποιότητας από τον μη υποψιασμένο χρήστη



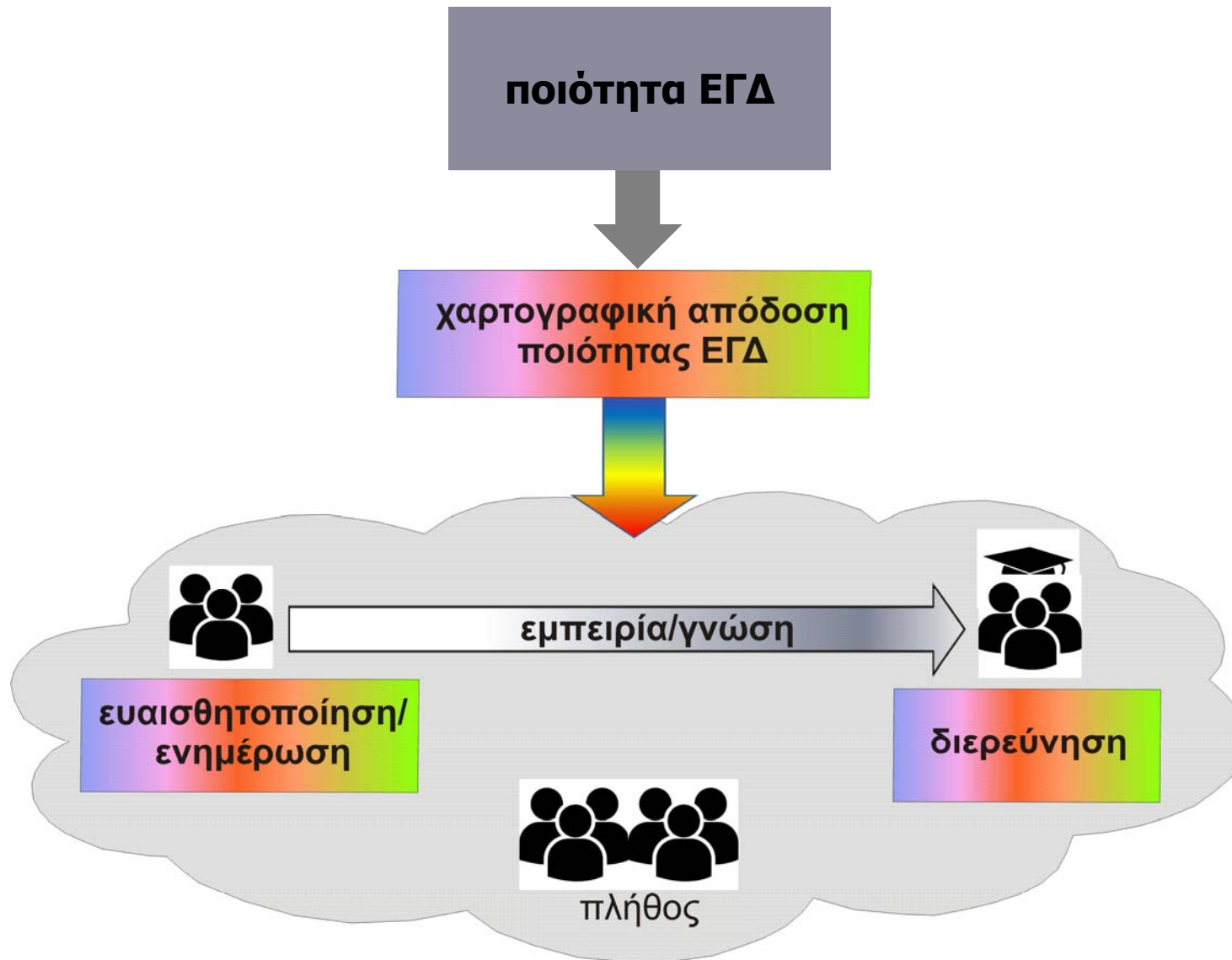
- ο μέσος χρήστης των ΕΓΔ
 - σπάνια αναρωτιέται για την ποιότητά τους
 - την αγνοεί ως έννοια
 - εσφαλμένα πιστεύει ότι είναι εξασφαλισμένη



- ο μόνος τρόπος για την αφύπνιση του χρήστη αποτελεί η **χαρτογραφική απόδοση της ποιότητας** παράλληλα με την απόδοση των ΕΓΔ δεδομένων

- ☑ Η ποιότητα των ΕΓΔ αποτελεί ερευνητική κατεύθυνση για τους επιστήμονες.
- ☒ Η χαρτογραφική απόδοση της ποιότητας δεν έχει αξιοποιηθεί στο βαθμό που αρμόζει, με αποτέλεσμα να επισκιάζονται στοιχεία για την ποιότητα που θα αποκάλυπτε η οπτικοποίησή της.
- ☑ Η πρόσφατη βιβλιογραφική μελέτη απέδειξε την ύπαρξη πληθώρας μέτρων και δεικτών που περιγράφουν με επιτυχία την ποιότητα
- ☒ Οι χαρτογραφικές αποδόσεις που εντοπίστηκαν κατά τη βιβλιογραφική έρευνα
 - χαρακτηρίζονται ως χαρτογραφικά φτωχές, καθώς εφαρμόζονται ορισμένες μέθοδοι επαναληπτικά και συχνά εσφαλμένα
 - παρουσιάζονται συνήθως ανεξάρτητα από τον χάρτη των δεδομένων σε έναν ξεχωριστό χάρτη, ασύγχρονα και όχι σε πραγματικό χρόνο.

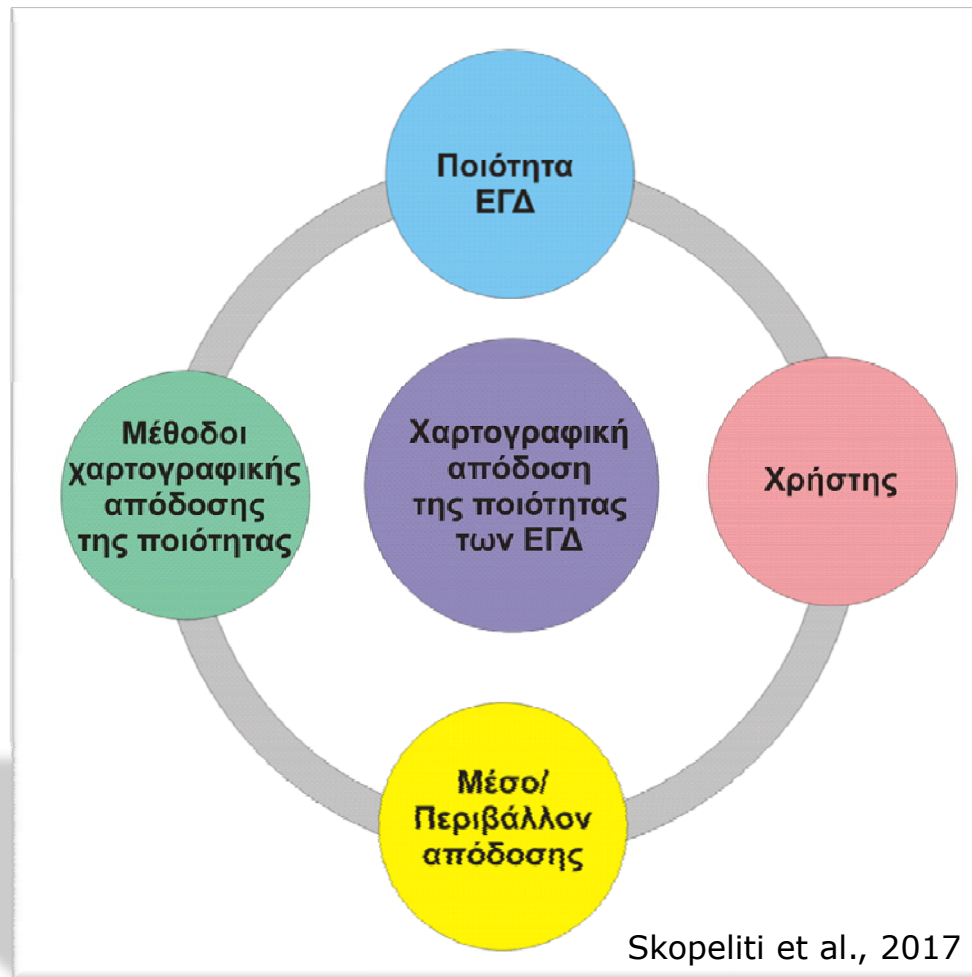
ο διπλός ρόλος της οπτικοποίησης της ποιότητας



Λειτουργία της χαρτογραφικής απόδοσης της ποιότητας των ΕΓΔ

- **Ως εργαλείο ευαισθητοποίησης** για τον απλό χρήστη χρησιμοποιείται ώστε:
 - να τραβήξει την προσοχή του πλήθους στην ποιότητα
 - να επικοινωνήσει την ποιότητα με ένα τρόπο κατανοητό από όλους
 - να υποχρεώσει το πλήθος να αμφισβητήσει την ποιότητα
 - να προκαλέσει τη βελτίωση της ποιότητας των δεδομένων που συλλέγονται
- **Ως εργαλείο διερεύνησης της ποιότητας των ΕΓΔ** για τον εξειδικευμένο χρήστη/επιστήμονα συντελεί:
 - στην εξαγωγή συμπερασμάτων για την αποτελεσματικότητα και την καταλληλότητα των μέτρων και των δεικτών που έχουν προταθεί για την ποιότητα των ΕΓΔ
 - στη διερεύνηση των εξαρτήσεων της ποιότητας από εξωτερικούς παράγοντες όπως κοινωνικοοικονομικοί και δημογραφικοί δείκτες, στη μελέτη της χωρικής κατανομής και της ετερογένειας της ποιότητας κ.ά.

ένα πλαίσιο για τη χαρτογραφική απόδοση της ποιότητας των ΕΓΔ



ποιότητα των ΕΓΔ

- Η πρόσφατη βιβλιογραφική μελέτη απέδειξε την ύπαρξη πληθώρας μελετών καθώς και μέτρων ή δεικτών που περιγράφουν με επιτυχία την ποιότητα
- Η φύση των δεικτών ή μέτρων για την ποιότητα επηρεάζει τη λειτουργία της χαρτογραφικής απόδοσης.
 - τα μέτρα ποιότητας που υπολογίζονται από τη συγκριτική εξέταση των εθελοντικών δεδομένων και των δεδομένων επίσημων φορέων, αν και περιγράφουν την ποιότητα, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία ευαισθητοποίησης. Δεν υπολογίζονται σε πραγματικό χρόνο, απαιτείται επεξεργασία και βασίζονται στην ύπαρξη δεδομένων αναφοράς, τα οποία δεν είναι πάντα διαθέσιμα. Όμως υποστηρίζουν την επιστημονική διερεύνηση της ποιότητας.
 - Η χαρτογραφική απόδοση ως εργαλείο ευαισθητοποίησης απαιτεί δείκτες ποιότητας που μπορούν να υπολογιστούν σε πραγματικό χρόνο από τα εθελοντικά δεδομένα ή άλλα δεδομένα για ταυτόχρονη παρουσίαση στο χρήστη μαζί με τα δεδομένα.

χαρτογραφική γνώση για την απόδοση της ποιότητας των χαρτογραφικών δεδομένων

- Η απόδοση της ποιότητας των γεωγραφικών δεδομένων αποτελεί ερευνητική κατεύθυνση τα τελευταία 30 χρόνια.
- Οι εγγενείς μέθοδοι αφορούν στη μεταβολή του συμβόλου που ήδη χρησιμοποιείται ώστε να αποδίδει και την ποιότητα, με τη χρήση των οπτικών μεταβλητών που δεν αξιοποιούνται για την απόδοση των περιγραφικών χαρακτηριστικών των δεδομένων.
- Οι εξωγενείς μέθοδοι εισάγουν νέα γραφικά αντικείμενα για την απόδοση της ποιότητας, όπως σημειακά γραφικά αντικείμενα δισδιάστατα ή τρισδιάστατα, κανάβους ή πλέγματα, ισαριθμικές/ισοπληθείς καμπύλες και ζώνες κ.ά.
- Η απόδοση της ποιότητας μπορεί να υπερτίθεται στον χάρτη ή να σχεδιάζεται σε έναν άλλο χάρτη που παρατίθεται σε διπλανή θέση.
- Οι μέθοδοι μπορεί να είναι στατικές όπως οι παραπάνω ή δυναμικές. Οι δυναμικές μέθοδοι χρησιμοποιούν τον ήχο και την απεικόνιση με κίνηση (animation).

αξιοποίηση των καλών πρακτικών I

- ? Εγγενή ή εξωτερικά σύμβολα: οι εγγενείς τεχνικές δίνουν μια καλύτερη σφαιρική εικόνα, αλλά η σε βάθος ανάλυση είναι πιο απλή με εξωτερικά σύμβολα. Προτείνεται η χρήση εγγενών συμβόλων για τους απλούς χρήστες και εξωτερικά σύμβολα ως εργαλεία διερεύνησης.
- ? Ποια οπτική μεταβλητή να χρησιμοποιηθεί στα εγγενή σύμβολα: Σε σχέση με την ευκολία κατανόησης από τους απλούς χρήστες η ένταση, η διαφάνεια και διαύγεια είναι προτιμητέες.
- ? Ποια μέθοδος απόδοσης να χρησιμοποιηθεί στις εξωτερικές μεθόδους: Οι μελέτες επισημαίνουν την αποτελεσματικότητα των σημειακών συμβόλων, των τεχνικών με τη χρήση κανάβων και των ισαριθμικών καμπυλών/ζωνών
- ? Στατική ή δυναμική απόδοση: Οι δυναμικές τεχνικές θεωρούνται οι πλέον κατάλληλες για την ενεργοποίηση του ενδιαφέροντος του χρήστη για την ποιότητα και για το λόγο αυτό προτείνονται για τους απλούς χρήστες. Οι πιο πεπειραμένοι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν κάθε τεχνική.

αξιοποίηση των καλών πρακτικών I

- ? Ταυτόχρονη ή σε παράθεση απόδοση: Η ταυτόχρονη απόδοση θεωρείται η προτιμητέα λύση, καθώς η ενσωμάτωση της ποιότητας στον χάρτη καθιστά πιο εύκολη τη συνδυασμένη ανάγνωση των δεδομένων και της ποιότητας. Για τον λόγο αυτό, προτείνονται για τον απλό χρήστη
- ? Τέλος, θα πρέπει να γίνει αναφορά στη δυναμική κλίμακα που διαθέτει το διαδικτυακό περιβάλλον οπτικοποίησης των ΕΓΔ. Η κλίμακα διαδραματίζει ρόλο στην επιλογή της μεθόδου καθώς οι εγγενείς μέθοδοι είναι βέλτιστες για τις μεγαλύτερες κλίμακες ενώ οι εξωτερικές μέθοδοι όπως ο κάναβος/πλέγμα και οι ισαριθμικές/ισοπληθείς καμπύλες είναι βέλτιστες για μια συνολικότερη απόδοση της ποιότητας που ταιριάζει με τις μικρότερες κλίμακες.

ανθρώπινος παράγοντας – χρήστης

Ο διπτός ρόλος της χαρτογραφικής απόδοσης μπορεί με την κατάλληλη διαχείριση να καλύψει όλους τους χρήστες.

Σε αυτό το πλαίσιο, κατά τον σχεδιασμό θα πρέπει να καλύπτονται τουλάχιστον δύο είδη χρηστών, διαφορετικά ως προς την εμπειρία και τη γνώση:

- ✓ ο απλός χρήστης
- ✓ ο έμπειρος χρήστης / επιστήμονας

με το να αναγνωρίζονται οι διαφορετικές ανάγκες και χαρακτηριστικά τους.

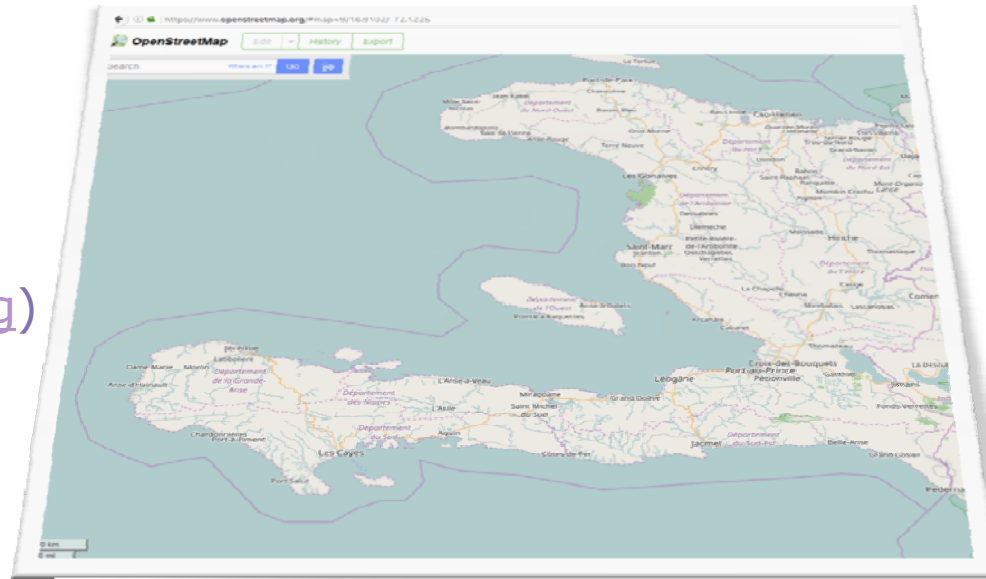
μέσο / περιβάλλον απόδοση

- Οι τεχνολογικές εξελίξεις παρέχουν στις γεωγραφικές εφαρμογές διαδραστικότητα, ευελιξία και φιλικότητα δημιουργώντας το ιδανικό περιβάλλον για την οπτικοποίηση της ποιότητας των ΕΓΔ, ενισχύοντας την ικανότητα επικοινωνίας της ποιότητας.
- Η διαδραστική επέμβαση του χρήστη βελτιώνει την ερμηνεία και καλύπτει τις ανάγκες ετερογενών χρηστών, όπως στην περίπτωση των ΕΓΔ.
 - Μια σειρά από επιλογές από την πλευρά του χρήστη, μπορεί να αφορούν: επιλογή από διαφορετικές χαρτογραφικές μεθόδους για την απόδοση της ποιότητας, προσαρμογή της επιλεγμένης μεθόδου στις ανάγκες του χρήστη π.χ. διαμόρφωση των οπτικών μεταβλητών όπως της χρωματικής παλέτας με βάση την απόχρωση και την ένταση, του μεγέθους των συμβόλων κ.ά., αλλαγή της ομαδοποίησης των τιμών των μέτρων που περιγράφουν την ποιότητα κ.ά.
 - Προφανώς μόνο οι έμπειροι χρήστες μπορούν να κάνουν καλή χρήση της εκτεταμένης διαδραστικότητας, ενώ οι απλοί χρήστες θα πρέπει να περιορίζονται μόνο στη γραφική αλλαγή των αποδόσεων.
- Τελικά, η σχεδίαση του περιβάλλοντος για την απόδοση της ποιότητας πρέπει να ισορροπεί ανάμεσα στη διαδραστικότητα, τη χαρτογραφική λειτουργικότητα και τη δυνατότητα τεχνικής υλοποίησης, εξυπηρετώντας την αναμενόμενη λειτουργία π.χ. ενημέρωση για την ποιότητα ή διερεύνηση της ποιότητας και το είδος του χρήστη π.χ. απλός χρήστης ή έμπειρος χρήστης / επιστήμονας.

Εφαρμογή

Open Street Map (OSM)

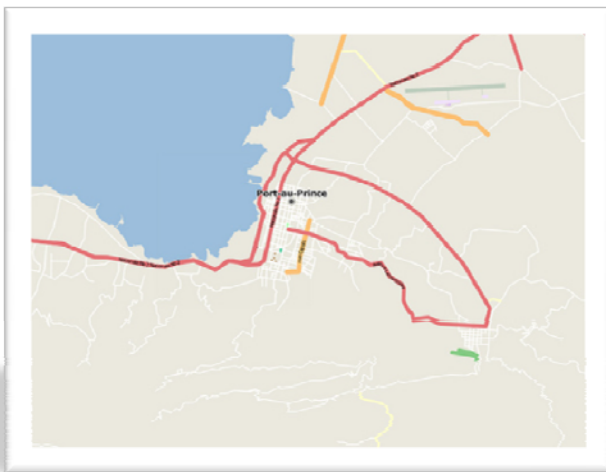
(<https://www.openstreetmap.org>)



- η δημοφιλέστερη πρωτοβουλία ΕΓΔ
- αποτελεί τη μεγαλύτερη, πιο ποικίλη, πιο πλήρη και πιο ενημερωμένη βάση γεωγραφικών δεδομένων με ανοιχτή πρόσβαση.
- κάθε αντικείμενο που βρίσκεται στην επιφάνεια της Γης π.χ. δάση, λίμνες, κτήρια, παγκάκια, πηγές κ.ά. μπορεί να καταγραφεί
- διατίθεται με μια ανοιχτή άδεια (Open Database License – OdbL <https://www.openstreetmap.org/copyright>) που επιτρέπει στον καθένα να χρησιμοποιεί, να διανέμει, να μοιράζεται και να προσαρμόζει τη βάση αρκεί να μνημονεύεται το πρόγραμμα OSM και η κοινότητά του

Περιοχή μελέτης: ΗΑΙΤΙ

- Μέχρι τον ισχυρό σεισμό του Ιανουαρίου του 2010, η Αιτή (Haiti) -η φτωχότερη χώρα το δυτικού ημισφαιρίου- δεν καλυπτόταν χαρτογραφικά από τους παραδοσιακούς χαρτογραφικούς φορείς. Μετά τον σεισμό δεν υπήρχαν χάρτες για να υποστηρίξουν τους διασώστες και την ανθρωπιστική βοήθεια.
- Σύντομα, με τη διάθεση δορυφορικών εικόνων της περιοχής από τις εμπορικές υπηρεσίες π.χ. GeoEye, Digital Globe και την παροχή άδειας χρήσης στους χρήστες του OSM, ξεκίνησε η συλλογή δεδομένων. Χιλιάδες εθελοντές συμπλήρωσαν και ολοκλήρωσαν τους επόμενους μήνες τον χάρτη.



Port-au-Prince
12 Ιανουαρίου 2010



Port-au-Prince
14 Ιανουαρίου 2010

δείκτης για την ποιότητα

- Η περιγραφή της ποιότητας μπορεί να προέλθει μόνο από τα ίδια τα δεδομένα με έναν δείκτη, καθώς δεν υφίστανται δεδομένα αναφοράς.
- Χρησιμοποιείται η πληροφορία που καταγράφεται στην ετικέτα (tag) **version** και αφορά στον αριθμό ενημερώσεων κάθε καταγεγραμμένου αντικειμένου. Αρχικά η ετικέτα version λαμβάνει την τιμή 1 για κάθε αντικείμενο και η τιμή αυξάνεται κάθε φορά που το αντικείμενο ενημερώνεται από κάποιον χρήστη. Η τιμή καταγράφεται για κάθε κορυφή ή κόμβο που ορίζει τα γραμμικά δεδομένα και το περίγραμμα των επιφανειακών δεδομένων καθώς, φυσικά, και για τα σημειακά δεδομένα.
- Η δείκτης για την ποιότητα αποδίδεται:
 - για κάθε κορυφή από τα αρχικά δεδομένα
 - για κάθε κτήριο: υπολογίστηκε ένας δείκτης ως το μέγιστο των ενημερώσεων των κορυφών που συνθέτουν το περίγραμμά του
 - με ζώνες που βασίζονται σε κানাβο που υπολογίστηκε με αλγόριθμο του Πλησιέστερου Γείτονα (Natural Neighborhood) κατάλληλο για μη συνεχή δεδομένα
 - με τη βοήθεια πλέγματος που αθροίζει τον αριθμό των ενημερώσεων σε περιοχές τετράγωνου.

χαρτογραφική απόδοση της ποιότητας

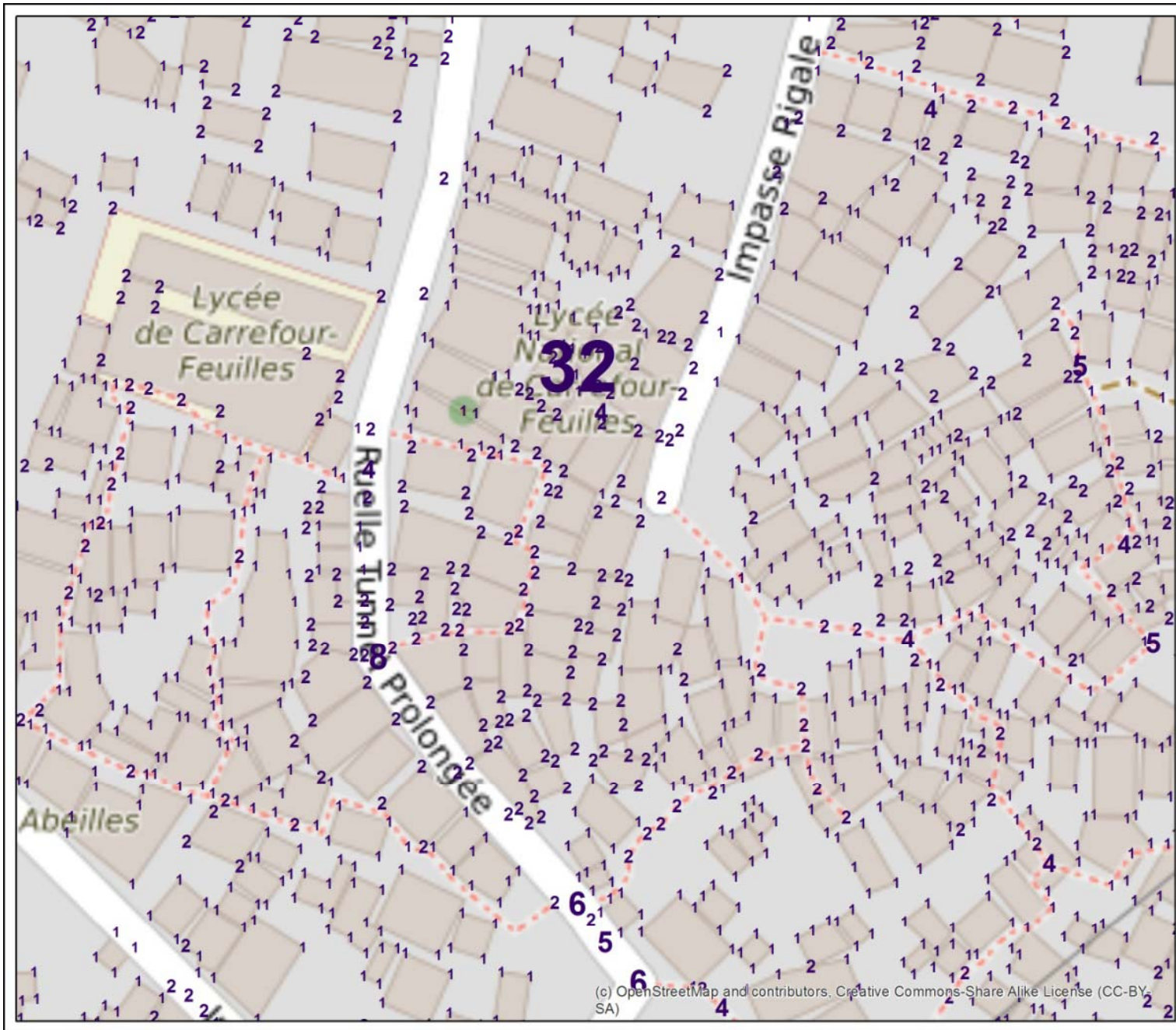
- Σκοπός είναι να μελετηθεί η απόδοση της ποιότητας ώστε να ενσωματωθεί στο πλαίσιο του περιβάλλοντος του OSM, όπου υποστηρίζεται η αλλαγή κλίμακας και η δυναμική προσαρμογή του χάρτη.
- Προτείνεται:
 - **Για τις μεγαλύτερες κλίμακες:** η χρήση εγγενών μεθόδων για την απόδοση της ποιότητας
 - σε επίπεδο κορυφών/κόμβων με χρήση της οπτικής μεταβλητής του μεγέθους
 - σε επίπεδο οντοτήτων με προσαρμογή του συμβολισμού των κτηρίων με χρήση της οπτικής μεταβλητής της έντασης και της διαφάνειας.
 - **Για τις μικρότερες κλίμακες:** η χρήση εξωγενών μεθόδων για την απόδοση της ποιότητας
 - με ζώνες με τη χρήση μιας μονοχρωματικής ακολουθίας διαβάθμισης της έντασης
 - με πλέγμα με τη χρήση μιας μονοχρωματικής ακολουθίας διαβάθμισης της έντασης

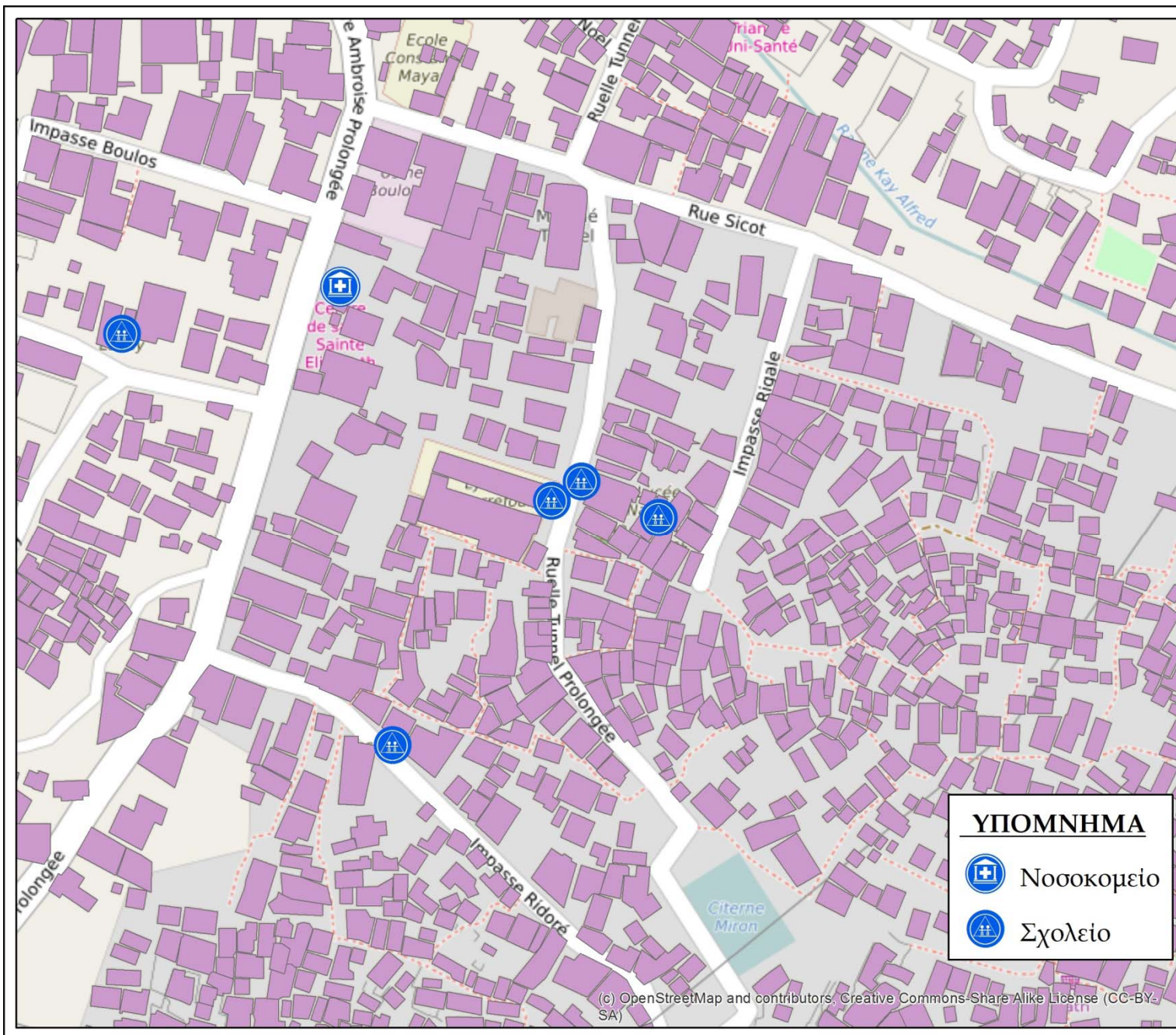
Οι παραπάνω αποδόσεις ενδέχεται να υλοποιούνται είτε σε παράθεση είτε σε υπέρθεση με τα δεδομένα.

Πλήθος ενημερώσεων κορυφών I



Πλήθος ενημερώσεων κορυφών II



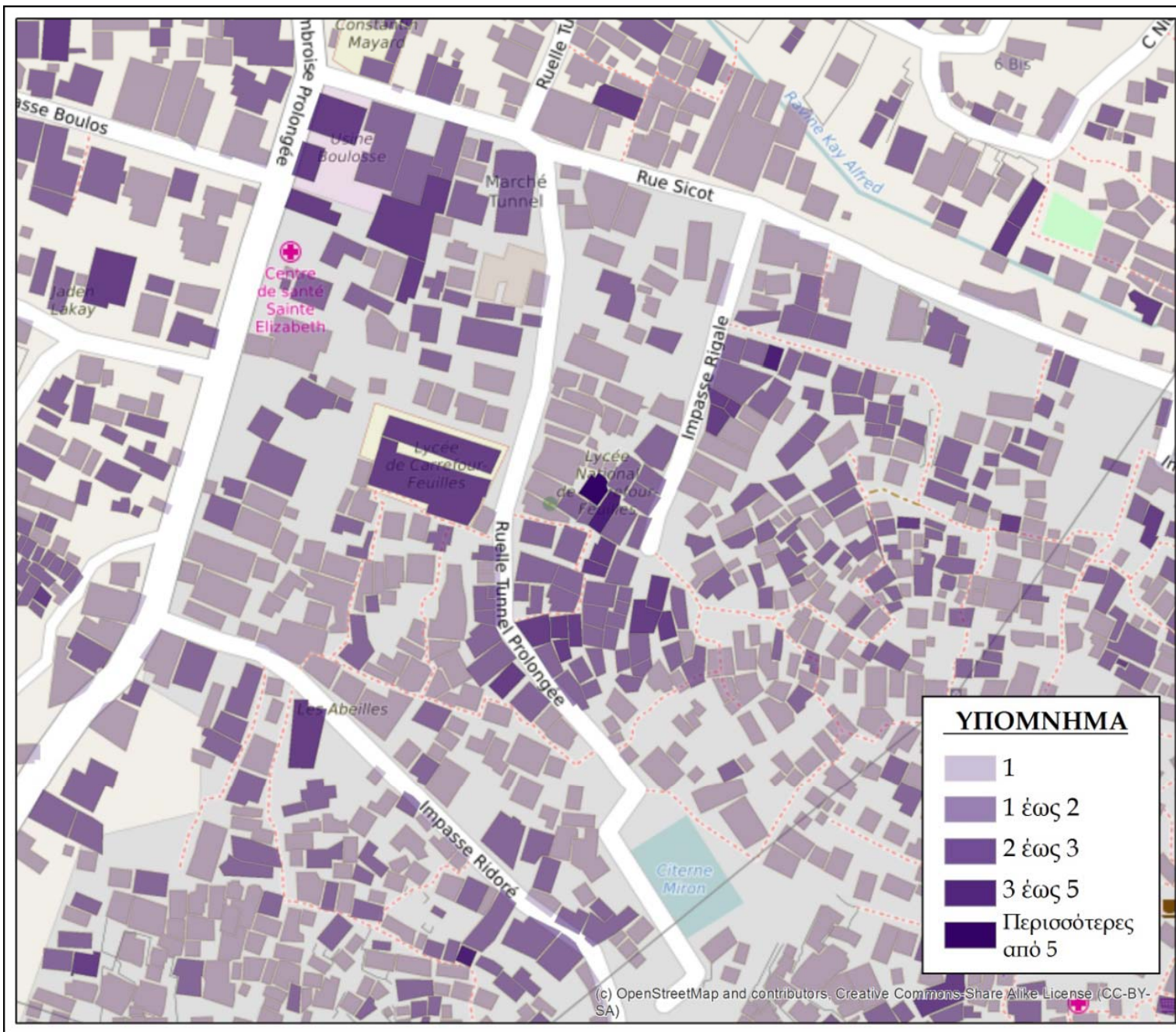


(c) OpenStreetMap and contributors. Creative Commons-Share Alike License (CC-BY-SA)

Κτήρια –ενημερώσεις – ένταση



Κτήρια – ενημερώσεις – διαφάνεια







Πλέγμα

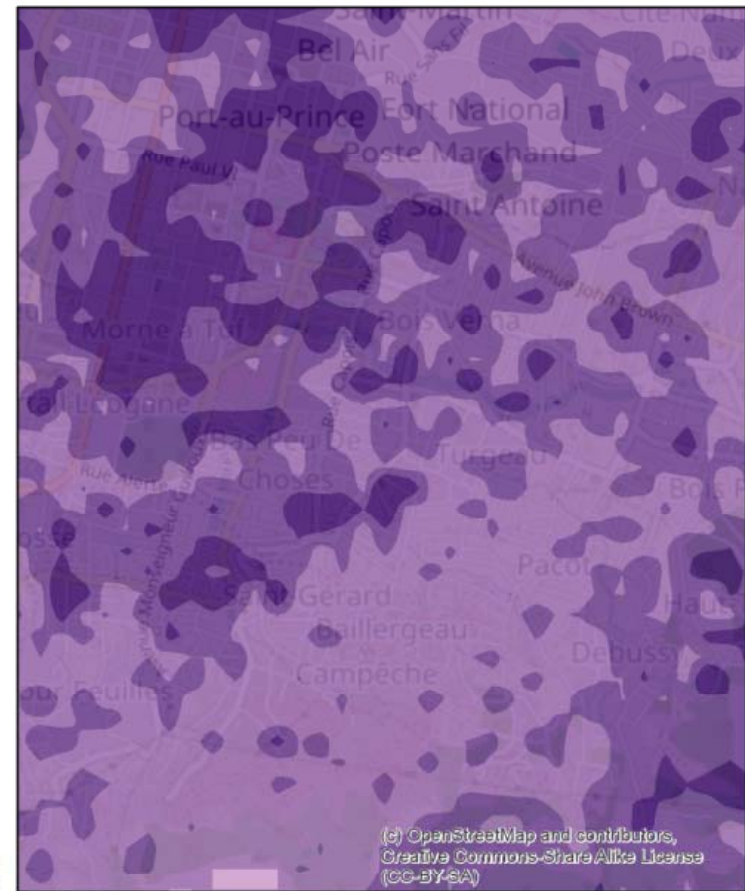


(c) OpenStreetMap and contributors,
Creative Commons-Share Alike License
(CC-BY-SA)

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  1
-  2
-  2 έως 4
-  Περισσότερες από 4

Ζώνες



(c) OpenStreetMap and contributors,
Creative Commons-Share Alike License
(CC-BY-SA)

συμπεράσματα

Κατευθύνσεις για την απόδοση της ποιότητας των ΕΓΔ:

- ✓ Παροχή στον χρήστη, πλήθους μέτρων και δεικτών για την ποιότητα, ώστε να επιτευχθεί συνολική ενημέρωση για την ποιότητα και επιτυχημένη κρίση της καταλληλότητας χρήσης.
- ✓ Κάλυψη της δεξαμενής των χρηστών των εθελοντικών δεδομένων λαμβάνοντας υπόψιν τις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά των χρηστών, με βασικό άξονα δυο αντίθετες -όσον αφορά στην εμπειρία και στη γνώση- ομάδων χρηστών: τον απλό χρήστη και τον εξειδικευμένο χρήστη / επιστήμονα.
- ✓ Στόχευση συγκεκριμένης λειτουργικότητας π.χ. ενημέρωση ή διερεύνηση της ποιότητας με επιλογή κατάλληλων μέτρων / δεικτών
- ✓ Εφαρμογή της μεθοδολογίας και των βέλτιστων πρακτικών που προκύπτουν από τη Χαρτογραφία, για την απόδοση της ποιότητας των γεωγραφικών δεδομένων, σε συνδυασμό με το είδος του χρήστη και την χρησιμότητα των χαρτογραφικών αποδόσεων.

μελλοντική έρευνα

- ✓ Σχεδιασμός ενός διαδραστικού περιβάλλοντος χαρτογραφικής απόδοσης της ποιότητας των ΕΓΔ που ισορροπεί ανάμεσα στη διαδραστικότητα, τη λειτουργικότητα και τις τεχνικές δυνατότητες υλοποίησης.
- ✓ Διεξαγωγή πειράματος για την επαλήθευση των ανωτέρω συμπερασμάτων και προτάσεων στο πλήθος των χρηστών των ΕΓΔ, με τη βοήθεια ενός διαδραστικού περιβάλλοντος απόδοσης της ποιότητας στο διαδίκτυο, σε συνδυασμό με κάποια δημοφιλή πρωτοβουλία ΕΓΔ όπως το OSM.

Χαρτογραφική απόδοση της ποιότητας των εθελοντικών γεωγραφικών δεδομένων

Ανδριανή ΣΚΟΠΕΛΙΤΗ
Βύρων ΑΝΤΩΝΙΟΥ
Λήδα ΣΤΑΜΟΥ

Εργαστήριο Χαρτογραφίας ΕΜΠ
askop@survey.ntua.gr

