



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

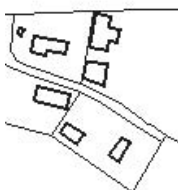
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ»

Τα Πρότυπα ISO στην Ανάπτυξη Μοντέλου Ποιότητας Χωρικής Πληροφορίας

Μεταπτυχιακός Σπουδαστής : Ιωάννης Καββάδας

Επιβλέπων: Καθ. Λύσανδρος Τσούλος

Οκτώβριος 2007



Το παρόν κείμενο, αφορά στην μεταπτυχιακή εργασία του Ιωάννη Καββάδα για την απόκτηση του Δ.Π.Μ.Σ. «Γεωπληροφορική». Ισχύουν τα συγγραφικά – πνευματικά δικαιώματα των διπλωματικών και μεταπτυχιακών εργασιών του Ε.Μ.Π.

Ο συντάξας:

Ιωάννης Κ. Καββάδας, Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Κυρηνείας 14, 156 69 Παπάγου, ikavadas@ath.forthnet.gr

Ο επιβλέπων καθηγητής:

Λύσανδρος Τσούλος, ΔΕΠ Καθηγητής
Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Τομέας Τοπογραφίας
Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 157 73 Ζωγράφου, lysandro@central.ntua.gr

Ευχαριστίες: Ευχαριστώ τον Καθηγητή του Ε.Μ.Π. κο Λ. Τσούλο, για την πολύτιμη βοήθεια και την συμπαράσταση του τόσο σε επιστημονικό όσο και σε ανθρώπινο επίπεδο. Την σύζυγο μου Αθηνά και τον γιό μου Κωνσταντίνο για την υποστήριξη και την υπομονή τους καθ' όλη την διάρκεια της φοίτησης μου.

Περίληψη

Σήμερα τα χωρικά δεδομένα, συμμετέχουν σε μεγάλο εύρος εργασιών των οποίων το πεδίο εφαρμογής συνεχώς διευρύνεται. Ως αποτέλεσμα του εύρους εφαρμογής τους, όλο και περισσότερο αυτά ανταλλάσσονται και χρησιμοποιούνται από μεγάλο αριθμό χρηστών και τις περισσότερες φορές για σκοπούς διαφορετικούς από αυτούς για τους οποίους δημιουργήθηκαν. Για τη δημιουργία των χωρικών δεδομένων, οι παραγωγοί τους χρησιμοποιούν διαφόρων τύπων πληροφορία, που προέρχεται από πλείστες πηγές την οποία και επεξεργάζονται χρησιμοποιώντας διάφορες διαδικασίες και μεθοδολογίες. Το σύνολο των πηγών της χωρικής πληροφορίας καθώς και των μεθόδων επεξεργασίας της, δημιουργούν σφάλματα εντός των παραγόμενων χωρικών δεδομένων τα οποία δημιουργούνται και χρησιμοποιούνται για ανάλυση και παρουσίαση. Ο τύπος, η σημαντικότητα και η σημασία των σφαλμάτων αυτών, προσδιορίζουν την ποιότητά της χωρικής πληροφορίας.

Η εκτενής διακίνηση και χρήση πληθώρας χωρικών δεδομένων απαιτεί τη γνώση της ποιότητάς τους, έτσι ώστε οι εν δυνάμει χρήστες να μπορούν να εκτιμήσουν το βαθμό κατά τον οποίο τα γεωγραφικά δεδομένα που επιλέγουν, καλύπτουν τις απαιτήσεις των εφαρμογών τους. Η παρούσα εργασία διερευνά τη σημασία της ποιότητας στα χωρικά δεδομένα, τους λόγους για τους οποίους η εκτίμηση και διακρίβωσή της αποτελεί σήμερα θέμα έρευνας και συζήτησης στην επιστημονική κοινότητα καθώς και τις τρέχουσες αντιλήψεις για την ποιότητα μέσα από τα κυριότερα διεθνή πρότυπα. Διερευνάται κυρίως ο ρόλος της ποιότητας των δεδομένων στις διάφορες φάσεις της διαδικασίας παραγωγής τους και τεκμηριώνεται η αναγκαιότητα χρήσης μοντέλου ποιότητας στη διαχείρισή της. Διατυπώνονται οι βασικές αρχές που διέπουν τη σχεδίαση ενός μοντέλου ποιότητας για χωρικά διανυσματικά δεδομένα και περιγράφεται η δομή του με βάση τα διεθνή πρότυπα της σειράς ISO 19000. Τέλος, προτείνεται και περιγράφεται ένα μοντέλο δεδομένων για τα χωρικά δεδομένα του Εθνικού Κτηματολογίου που βασίζεται στα πρότυπα της σειράς ISO 19xxx.

Λέξεις κλειδιά: Χωρικά δεδομένα, ποιότητα, μοντέλο ποιότητας, αρχές ποιότητας, αξιολόγηση ποιότητας, πρότυπα σειράς ISO 19xxx.

Abstract

Nowadays spatial data, are widely used in continuously expanding application fields. Correspondingly they are increasingly exchanged and used by many different users, and most of the times their final application is quite different than the one that originated them. The creators of the spatial data, use various types of information for their production, originated from many sources, which they process also using various procedures and methods. All sources and data process methods induce errors in the spatial information that is created and used for display and analysis. The type, severity, and implications of these errors determine the final quality of spatial data.

The extended use and exchange of spatial data requires the knowledge of their quality model, so the potential users can estimate whether the geographic data that they select, are up to the requirements of their applications. The object of this thesis is to examine the importance of spatial data quality, the reason why quality evaluation and confirmation, is a basic theme of research and discussion in the scientific community in reference to the modern perception for quality in generally accepted international models. It arouses the role of quality model, in various phases of the production process and also the necessity of using quality evaluation procedures during its application. Basic principles observed in designing a spatial data quality model are proposed and defined as well as its structure based on international ISO 19000 series of standards. Finally an example based on the spatial model of the National Cadastral of Greece is being analysed, again in accordance with the ISO 19XXX series of standards.

Keywords: Spatial data, quality, Quality model, Quality principles, Quality evaluation, ISO 19xxx series of standards.

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	7
2	Από τον πραγματικό κόσμο σε ένα σύνολο χωρικών δεδομένων ..	9
3	Ποιότητα χωρικών δεδομένων.....	15
4	Το νόημα της ποιότητας των χωρικών δεδομένων.....	18
5	Πρότυπα ποιότητας χωρικών δεδομένων	24
5.1	Γενικά.....	24
5.2	Ευρωπαϊκό προ-πρότυπο ENV 12656	26
5.3	Διεθνή πρότυπα FIPS 173	27
5.4	Διεθνή πρότυπα ISO σειρά 19100	30
5.5	Σχολιασμός των προτύπων και σύγκριση μεταξύ τους.....	31
6	Σφάλματα χωρικών δεδομένων που επηρεάζουν την ποιότητά τους.....	35
7	Διαχείριση της ποιότητας.....	40
8	Μοντέλο ποιότητας διανυσματικών χωρικών δεδομένων	45
8.1	Γενικά.....	45
8.2	Δομή μοντέλου με βάση τα ISO 19113 & 19114	49
8.3	Ανάλυση των στοιχείων ποιότητας.....	51
8.3.1	Γενικά.....	51
8.3.2	Πληρότητα	55
8.3.3	Λογική συνέπεια	58
8.3.4	Ακρίβεια Θέσης	62
8.3.5	Χρονική Ακρίβεια.....	66
8.3.6	Θεματική Ακρίβεια	69
8.3.7	Σκοπός.....	73
8.3.8	Χρήση	73
8.3.9	Καταγωγή.....	73
8.3.10	Δυσκολίες και περιορισμοί	74
8.3.11	Εφαρμογή των στοιχείων ποιότητας σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα 76	
8.3.12	Χρήση των χαρακτηριστικών των στοιχείων ποιότητας	84
9	Καταγραφή πληροφορίας ποιότητας	86
9.1	Γενικά.....	86
9.1.1	Καταγραφή της πληροφορίας ποιότητας ως μεταδεδομένα	87

9.1.2	Καταγραφή της πληροφορίας ποιότητας κατά τη χρήση των δεδομένων	90
10	Μοντέλο ποιότητας Ε.Κ.....	92
10.1	Γενικά.....	92
10.1.1	Υπόβαθρο.....	94
10.1.2	Μη ποσοτικοποιημένη Πληροφορία ποιότητας.....	106
10.1.3	Ποσοτικοποιημένη Πληροφορία ποιότητας	106
10.1.4	Προσδιορισμός στοιχείων ποιότητας.....	108
11	Συμπεράσματα	160
	Βιβλιογραφία	166
	Ορισμοί	170
	Ευρετήριο εικόνων, σχημάτων και πινάκων	171
	Παράρτημα Α	174
	Περί εσωτερικής και εξωτερικής ποιότητας	174
	Εσωτερική ποιότητα.....	175
	Εξωτερική ποιότητα	176
	Παράρτημα Β	177
	EN ISO 19113 – Γεωγραφικά δεδομένα – Αρχές ποιότητας.....	177
	EN ISO 19114 – Γεωγραφικά δεδομένα – Διαδικασίες εκτίμησης της ποιότητας.....	183
	EN ISO 19115 – Γεωγραφικά δεδομένα – Μεταδεδομένα.....	189
	Χρήση και τρέχουσα κατάσταση των προτύπων	192

1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη της τεχνολογίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών και η ευκολία στην ανταλλαγή της πληροφορίας (διαδίκτυο) έχει αυξήσει σημαντικά το εύρος των εφαρμογών που χρησιμοποιούν χωρικά δεδομένα. Σε συνδυασμό με τα προαναφερόμενα και η, κυρίως την τελευταία δεκαετία, αλματώδης ανάπτυξη των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (GIS), αύξησε εκθετικά και τους χρήστες των χωρικών δεδομένων προσθέτοντας πλήθος ομάδων χρηστών που έως τότε δεν χρησιμοποιούσαν τέτοιου είδους δεδομένα.

Ως αποτέλεσμα άλλαξε σημαντικά το πλαίσιο χρήσης των χωρικών δεδομένων, προσθέτοντας χρήστες, που αν και έχουν εύκολη πρόσβαση σε αυτά, δεν διαθέτουν το απαιτούμενο γνωστικό υπόβαθρο προκειμένου να αντιληφθούν τους κινδύνους που δύναται να προκύψουν από πιθανά εσφαλμένη χρήση τους. Για να προστατευθούν οι χρήστες από τις συνέπειες πιθανά λανθασμένων αποφάσεων που προέκυψαν από τη χρήση μη κατάλληλων δεδομένων, απαιτείται να γνωρίζουν το βαθμό καταλληλότητας των δεδομένων αυτών για την εφαρμογή τους.

Παράλληλα, σήμερα οι παραγωγοί των χωρικών δεδομένων, παράγουν προϊόντα που απευθύνονται πλέον σε πλήθος ομάδων χρηστών. Παρ' όλο που στις περισσότερες περιπτώσεις παράγουν τα δεδομένα για συγκεκριμένο χρήστη και πρωταρχικό στόχο αποτελεί η ικανοποίηση των αναγκών του χρήστη αυτού, ωστόσο επιθυμούν να διαθέσουν τα παραγόμενα δεδομένα και σε άλλους εν δυνάμει χρήστες. Επειδή τα σύνολα των χωρικών δεδομένων δεν είναι απαλλαγμένα από σφάλματα, βασική προϋπόθεση για την επίτευξη των στόχων που τέθηκαν από τον παραγωγό αποτελεί η γνώση του βαθμού συμμόρφωσης των παραγόμενων δεδομένων με τις απαιτήσεις που τέθηκαν από τις προδιαγραφές με βάση τις οποίες αυτά δημιουργήθηκαν.

Το μέτρο καταλληλότητας για χρήση των χωρικών δεδομένων για ένα συγκεκριμένο σκοπό καθώς και το μέτρο της διαφοράς μεταξύ των παραγόμενων χωρικών δεδομένων και των απαιτήσεων των προδιαγραφών παραγωγής, αποδίδονται με τον όρο «ποιότητα». Για να καλυφθούν οι ανάγκες τόσο των χρηστών όσο και των παραγωγών των χωρικών δεδομένων, απαιτείται η ποσοτικοποίηση της ποιότητας η οποία δύναται να επιτευχθεί μέσω ορισμού μιας ποικιλίας συσχετιζόμενων εννοιών όπως ακρίβεια, ορθότητα, συνέπεια κ.α. και την ποσοτικοποίηση στοιχείων που σχετίζονται με αυτές όπως πληρότητα, ακρίβεια θέσης, θεματική ακρίβεια κ.α.

Η παρούσα εργασία, επικεντρώνοντας σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα, επιχειρεί να δώσει κατευθύνσεις, που θα βοηθήσουν στην επίλυση του προβλήματος που αφορά στην εκτίμηση της ποιότητας των χωρικών δεδομένων.

Το πρώτο τμήμα, διερευνά τη σημασία της ποιότητας στα χωρικά δεδομένα και τους λόγους για τους οποίους η εκτίμηση και διακρίβωσή της αποτελεί σήμερα θέμα έρευνας και συζήτησης στην επιστημονική κοινότητα. Εντοπίζει τα εν' δυνάμει σφάλματα στα χωρικά δεδομένα, προσδιορίζει τις πηγές προέλευσής τους καθώς και τον τρόπο που επηρεάζουν την ποιότητά τους. Αναφέρει τις τρέχουσες αντιλήψεις

που αφορούν στην περιγραφή και την ανάλυση της ποιότητας των χωρικών δεδομένων, όπως αυτή αντιμετωπίζεται από υπάρχοντα διεθνή πρότυπα.

Το δεύτερο τμήμα απαντά στο ερώτημα «πώς ο παραγωγός ή ο χρήστης των χωρικών δεδομένων μπορεί να εκτιμήσει την ποιότητα ενός συνόλου διανυσματικών χωρικών δεδομένων». Το τμήμα αυτό που αφορά στο κύριο τμήμα της εργασίας διερευνάται ο ρόλος της ποιότητας των δεδομένων στις διάφορες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας και τεκμηριώνεται η αναγκαιότητα χρήσης μοντέλου ποιότητας για τη διαχείρισή της. Διατυπώνονται οι βασικές αρχές που διέπουν τη σχεδίαση ενός μοντέλου ποιότητας και περιγράφεται η δομή του με βάση τα διεθνή πρότυπα της σειράς ISO 19000. Αναλύονται τα στοιχεία ποιότητας που είναι απαραίτητα για τη δημιουργία ενός μοντέλου ποιότητας, διερευνώνται οι πιθανές χρήσεις τους και τεκμηριώνεται η δυνατότητα εφαρμογής τους ή μη σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα. Επίσης αναφέρεται στην αναγκαιότητα καταγραφής της πληροφορίας ποιότητας και περιγράφει την οργάνωση και διαχείριση της καταγεγραμμένης πληροφορίας ποιότητας ως μεταδεδομένα.

Στο τρίτο τμήμα προτείνεται και περιγράφεται ένα μοντέλο δεδομένων για τα χωρικά δεδομένα του Εθνικού Κτηματολογίου που βασίζεται στα πρότυπα ISO 19113 και ISO 19114. Αναλύονται τα σημεία εκείνα των προδιαγραφών της Κτηματολόγιο Α.Ε. που αναφέρονται στην αξιολόγηση της ποιότητας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων, προσδιορίζονται τα εφαρμόσιμα στοιχεία και επιμέρους στοιχεία ποιότητας και προτείνονται η χρήση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ποιότητας. Στόχος του τμήματος αυτού της εργασίας, είναι να προταθεί και περιγραφεί ένα συγκεκριμένο μοντέλο ποιότητας που δύναται να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της ποιότητας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων του Εθνικού Κτηματολογίου.

Τέλος στα παραρτήματα περιγράφονται και αναλύονται οι έννοιες που αφορούν στην «εσωτερική» και «εξωτερική» ποιότητα και περιγράφονται συνοπτικά τα τρία βασικά πρότυπα της σειράς ISO 19100 (ISO 19113, ISO 19114 & ISO 19115) που σχετίζονται με την ποιότητα και τη δημιουργία μοντέλου για τη διαχείρισή της.

2 Από τον πραγματικό κόσμο σε ένα σύνολο χωρικών δεδομένων

Για να περιγραφεί η εικόνα του πραγματικού κόσμου, στις περισσότερες περιπτώσεις θεωρείται ότι αυτός συντίθεται από ένα σύνολο αντικειμένων με χωρική αναφορά. Για παράδειγμα στη λεκτική περιγραφή της εικόνας συγκεκριμένου τόπου από κάποιον παρατηρητή, μετά από μια γενική περιγραφή, η συνήθης προσέγγιση για λεπτομερέστερη περιγραφή που ακολουθείται είναι η κατάτμηση του περιγραφόμενου τοπίου σε θεματικές μονάδες όπως για παράδειγμα κτίρια, δρόμοι, γέφυρες, λόφοι, ποτάμια κ.α. Κάθε θεματική μονάδα περιγράφεται με βάση τα σημαντικά χαρακτηριστικά της γνωρίσματα όπως για παράδειγμα το κτίριο είναι ψηλό, ο δρόμος είναι φαρδύς κ.α. καθώς και με χρήση όρων γεωγραφικής αναφοράς που προσδιορίζει συσχετίσεις μεταξύ περιγραφόμενων στοιχείων όπως δίπλα, βόρεια, εντός, αριστερά από κ.α. Η περιγραφόμενη προσέγγιση με χρήση καταλλήλων εννοιών, μεταδίδει μέσω του λόγου μια εικόνα της πραγματικότητας και με τον τρόπο αυτό ουσιαστικά οι έννοιες συνθέτουν ένα μοντέλο αναπαράστασης του πραγματικού κόσμου και αποτελούν τα δομικά στοιχεία του μοντέλου αυτού¹.

Οι έννοιες που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της πραγματικότητας, αν και αναφέρονται στην πραγματική εικόνα που παρουσιάζει αυτή, ουσιαστικά εξαρτώνται από την εικόνα της όπως την αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής που την περιγράφει (αφορά σε ατέλειες στη συλλογή των δεδομένων), την εικόνα που θέλει να μεταφέρει (αφορά σε εσκεμμένη παράλειψη λεπτομερειών της πραγματικότητας που κρίνονται αδιάφορες για το δέκτη της πληροφορίας) ή την εικόνα που απαιτείται να μεταφέρει (ώστε ο δέκτης της πληροφορίας να αντιληφθεί ορθά την πραγματικότητα).

Επίσης, εάν θεωρήσουμε ότι η προαναφερόμενη εικόνα της πραγματικότητας πρέπει να καταχωριστεί σε κάποια εφαρμογή λογισμικού σε ένα Η/Υ με τρόπο ώστε αυτός που πρόκειται να την ανακτήσει να λάβει την πληροφορία που θα λάμβανε και δια λόγου, πρέπει απαραίτητα κατά τη διαδικασία δόμησης του μοντέλου αναπαράστασης να τηρηθούν πιστά οι κανόνες και οι περιορισμοί που επιβάλλει το λογισμικό και η υποκείμενη τεχνολογία.

Με βάση τα προαναφερόμενα, η εικόνα της πραγματικότητας που θα καταχωριστεί ως πληροφορία στην εφαρμογή του λογισμικού, αφορά σε ένα τμήμα του πραγματικού κόσμου το οποίο περιγράφεται σύμφωνα με την αντίληψη της πραγματικότητας που διαθέτει και τους περιορισμούς που θέτει, αυτός που αποκτά (συλλέγει) την πληροφορία, και καταχωρείται στον Η/Υ με βάση τους κανόνες και περιορισμούς του χρησιμοποιούμενου λογισμικού. Η αφαιρετική εικόνα της πραγματικότητας που προκύπτει συνυπολογίζοντας τα παραπάνω αποτελεί το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» (universe of discourse). Σημειώνεται ότι τα χωρικά

¹ Ο όρος μοντέλο υποδηλώνει ένα σύνολο από κατάλληλα επιλεγμένες έννοιες ή δομικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση τμημάτων της πραγματικότητας για την δημιουργία μιας εικόνας αυτής [41]

δεδομένα είναι σχεδόν πάντα εστιασμένα σε συγκεκριμένες εφαρμογές χρήσης και συνεπώς για να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά, ο αφηρημένης μορφής κόσμος που περιγράφει ο «μικρόκοσμος της εφαρμογής» θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος από τον παρατηρητή. Έτσι ο «μικρόκοσμος της εφαρμογής» αναφέρεται σε κάποιο «ονομαστικό» (nominal) κόσμο του οποίου τα αντικείμενα περιγράφονται ως οντότητες με προδιαγραφές που οδηγούν σε αναπαραγόμενα αποτελέσματα και όπου οι τεχνικές μέτρησης-συλλογής των δεδομένων έχουν προκαθοριστεί.

Στην περίπτωση που η αναπαράσταση του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» χρησιμοποιηθεί για χαρτογραφικούς σκοπούς, είναι απαραίτητο η χωρική πληροφορία που ενδεχομένως θα παρουσιαζόταν σε ένα χάρτη να είναι καταχωρισμένη ως ένα σύνολο πληροφοριών σε μια βάση δεδομένων κάποιου Η/Υ. Συνεπώς κάθε χάρτης ή βάση δεδομένων αποτελεί ένα μοντέλο της πραγματικότητας, που παράχθηκε για συγκεκριμένο σκοπό, στο οποίο συγκεκριμένα στοιχεία που θεωρούνται μη ουσιώδη έχουν απλοποιηθεί, ομαδοποιηθεί ή απαλειφθεί, με στόχο η αναπαράσταση να είναι ευκολότερα αντιληπτή.

Τα χωρικά δεδομένα, αποτελούν μια ειδική κατηγορία δεδομένων τα οποία κατανέμονται στο χώρο και μεταβάλλονται στο χρόνο και συνήθως κατατάσσονται σε φυσικά αντικείμενα (π.χ. κτίρια), διοικητικές μονάδες (π.χ. νομοί), γεωγραφικά φαινόμενα (π.χ. θερμοκρασία) και παραγόμενες πληροφορίες (π.χ. χρήση γης) [41]. Για να καταστεί εφικτή η περιγραφή της σύνθετης πραγματικότητας, για χρήση από μια γεωγραφική εφαρμογή, θεωρείται ότι αυτή συντίθεται από οντότητες που αποτελούν ένα σύνολο διακριτών αλληλο-συσχετιζόμενων μονάδων με φυσική ή εννοιολογική υπόσταση [41]. Κάθε οντότητα περιγράφεται από ένα σύνολο γνωρισμάτων (χαρακτηριστικά ή ιδιότητες) τα οποία ταξινομούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες (διατάσεις των γεωγραφικών οντοτήτων).



Σχήμα 1: Οι διαστάσεις των γεωγραφικών οντοτήτων [41]

- Η ταυτότητα, παρέχει ένα μέσο αναφοράς στην οντότητα.
- Η χωρική διάσταση, περιλαμβάνει τα γνωρίσματα που αφορούν στην περιγραφή των χωρικών χαρακτηριστικών της οντότητας και περιγράφουν τη γεωγραφική της θέση, τη γεωμετρία της, τα γραφικά χαρακτηριστικά της και τις χωρικές της σχέσεις με άλλες οντότητες.
- Η θεματική διάσταση, περιλαμβάνει όλα τα θεματικά (μη-χωρικά) γνωρίσματα της γεωγραφικής οντότητας.

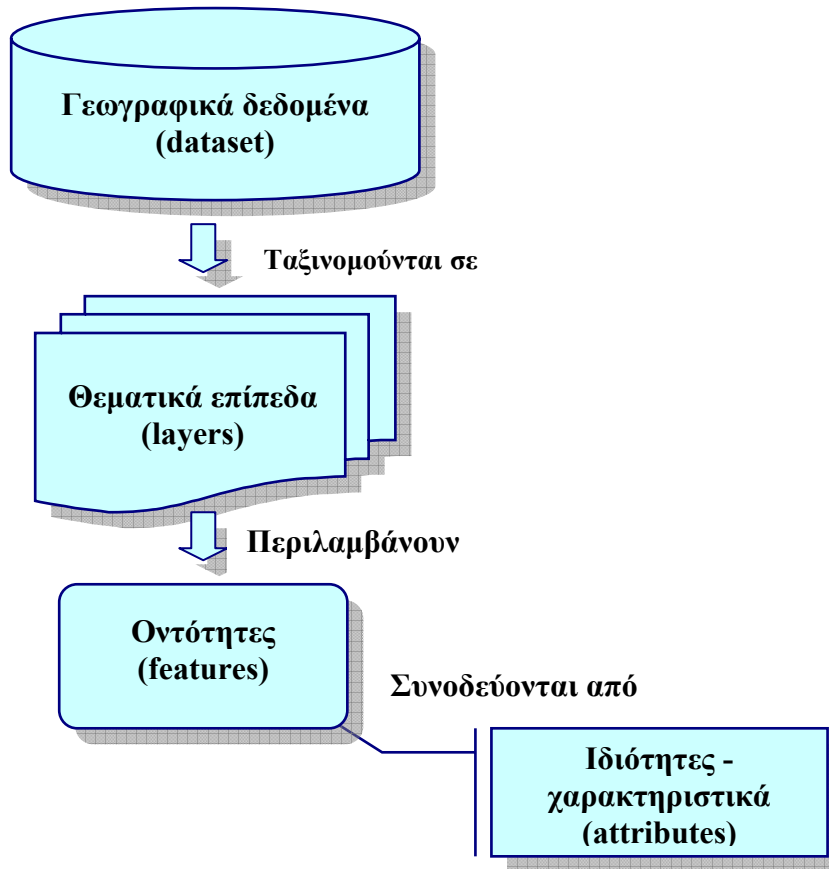
Ένα σύνολο χωρικών δεδομένων αποτελείται από οντότητες διαφόρων τύπων γεωγραφικών δεδομένων εντός των ορίων του «μικρόκοσμου της εφαρμογής». Η διαδικασία κατά την οποία αποσπάται από τον πραγματικό κόσμο ο «μικρόκοσμος της εφαρμογής», αφορά στη μοντελοποίηση του πραγματικού κόσμου σε μια ιδεατή μορφή που καθορίζεται από τη θέση, το θέμα και το χρόνο και εμπλέκει τη μοντελοποίηση των οντοτήτων, των σχέσεων τους και των πιθανά μη πεπερασμένων γνωρισμάτων τους, με στόχο αυτές να αναπαρασταθούν με σαφήνεια και να καταστούν κατανοητές. Ουσιαστικά, τα σύνολα των χωρικών δεδομένων αφορούν σε συλλογή πληροφοριών θέσης και των αντίστοιχων προς αυτές περιγραφικών χαρακτηριστικών, για τις επιλεγμένες οντότητες, τις ιδιότητές τους καθώς και τις σχέσεις μεταξύ τους [38].

Με βάση τα προαναφερόμενα, για να αναπαρασταθεί η εικόνα της πραγματικότητας από ένα σύνολο χωρικών δεδομένων, θα πρέπει να περιγραφεί από ένα συγκεκριμένο εννοιολογικό μοντέλο. Στο εννοιολογικό μοντέλο η επιλεγμένη εικόνα του πραγματικού κόσμου περιγράφεται με εννοιολογικά αντικείμενα ή οντότητες, τα οποία συνοδεύονται από περιγραφικά χαρακτηριστικά και σχετίζονται μεταξύ τους με νοηματικούς τρόπους.

Οι αρχές που διέπουν τα εννοιολογικά μοντέλα χωρικών δεδομένων [38] είναι:

1. Το μοντέλο περιγράφεται ως συλλογή από περιγραφές αντικειμένων,
2. Το κάθε αντικείμενο αντιστοιχεί με οντότητα στον πραγματικό κόσμο,
3. Κάθε αντικείμενο έχει μηδέν ή παραπάνω περιγραφικά χαρακτηριστικά ,
4. Τα αντικείμενα σχετίζονται μεταξύ τους και οι σχέσεις δύναται επίσης να έχουν περιγραφικά χαρακτηριστικά,
5. Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά που συνοδεύουν τα αντικείμενα έχουν ποικίλες τιμές,
6. Τα αντικείμενα ομαδοποιούνται σε θεματικές κατηγορίες,
7. Οι θεματικές κατηγορίες αποτελούν επίσης αντικείμενα τα οποία μπορεί να έχουν τα δικά τους χαρακτηριστικά γνωρίσματα. Δύναται με τη σειρά τους οι θεματικές κατηγορίες να συνιστούν αντικείμενα άλλων κατηγοριών κ.ο.κ.,

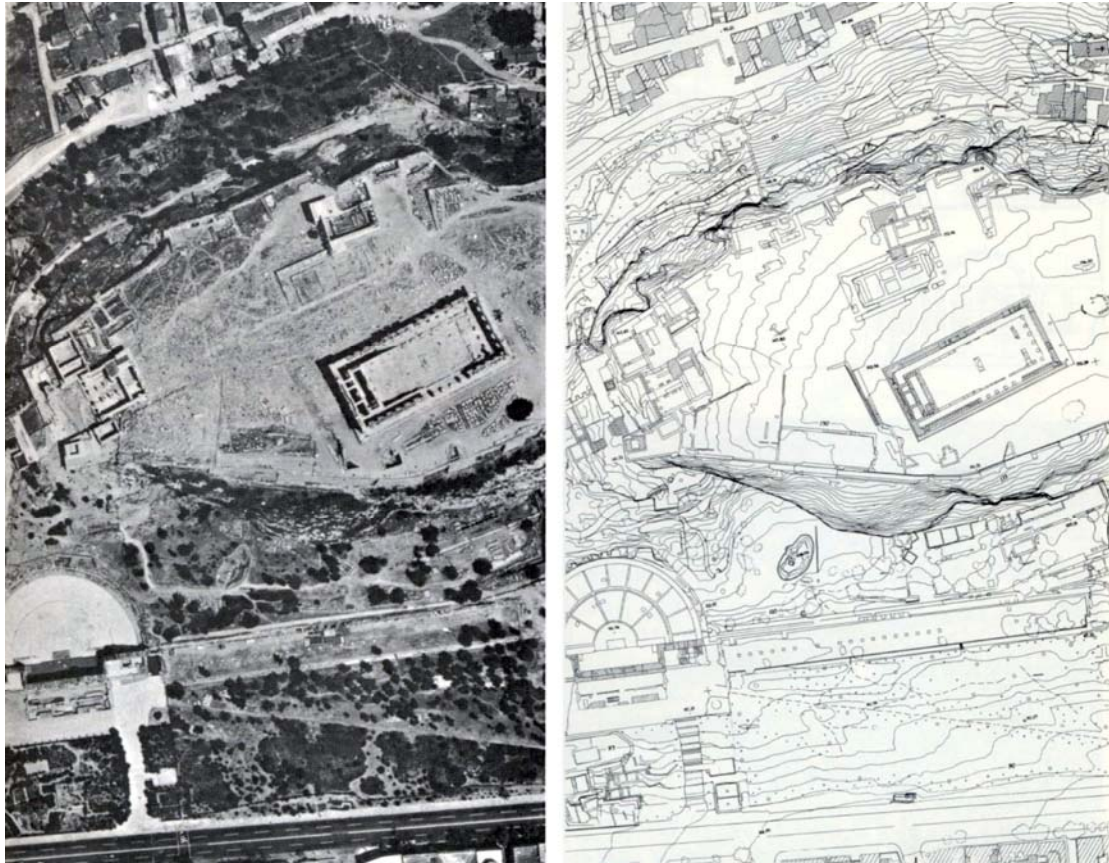
Σχηματικά η εννοιολογική δομή των χωρικών δεδομένων αποδίδεται ως:



Σχήμα 2: Δομή των χωρικών δεδομένων

Για την αναπαράσταση του χώρου, τα μοντέλα χωρικών δεδομένων υιοθετούν δύο βασικές προσεγγίσεις που βασίζονται στον τρόπο με τον οποίο ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται το χώρο. Σύμφωνα με τις δύο αυτές προσεγγίσεις ο χώρος είτε αποτελείται από ένα σύνολο διακριτών οντοτήτων ή αφορά σε ένα συνεχές πεδίο.

Για την πλήρη αναπαράσταση του «μικρόκοσμου της εφαρμογής», είτε ως συλλογή διακριτών οντοτήτων ή ως συνεχές πεδίο, θα πρέπει να αποκτηθεί ένα μη-πεπερασμένο πλήθος δεδομένων. Προφανώς επειδή ένα μη-πεπερασμένο πλήθος δεδομένων δεν είναι δυνατόν να αναπαρασταθεί, απαιτείται γενίκευση της πληροφορίας, ώστε να είναι εφικτή αναπαράσταση και η διαχείρισή της. Για τη γενικευμένη αναπαράσταση της εικόνας της πραγματικότητας, τα δύο βασικά μοντέλα χωρικών δεδομένων που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι το διανυσματικό μοντέλο και το μοντέλο ψηφιδωτού. Το διανυσματικό μοντέλο θεωρεί το χώρο ως ένα σύνολο από αντικείμενα (οντότητες) ενώ το μοντέλο ψηφιδωτού θεωρεί το χώρο ως συνεχές σύνολο (ψηφιδωτό) που κατακερματίζεται σε επιμέρους στοιχειώδη τμήματα (ψηφίδες). Αν και τα θέματα που αφορούν στην ποιότητα των δεδομένων είναι κοινά και για τα δύο μοντέλα χωρικών δεδομένων, στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε μόνο με το διανυσματικό μοντέλο αναπαράστασης του χώρου.



Εικόνα 1: Αναπαράσταση του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» με διανυσματικά δεδομένα

Στο διανυσματικό μοντέλο ο χώρος θεωρείται κενός, εκτός από τις θέσεις που καταλαμβάνουν οι οντότητες οι οποίες αποδίδονται με διανυσματική πληροφορία. Ως διανυσματική πληροφορία ο πραγματικός κόσμος μοντελοποιείται και αναπαρίσταται γεωμετρικά και τοπολογικά με σημεία, γραμμές και πολύγωνα (επιφάνειες - περιοχές). Αυτά αποτελούν τα στοιχειώδη πρότυπα (primitives) της πληροφορίας, η οποία επιπλέον εμπλουτίζεται με ιδιότητες (attributes) επί των οντοτήτων ή των σχέσεων μεταξύ τους και επιγραφές (text). Τα μοντέλα που αναφέρονται σε διανυσματική χωρική πληροφορία, περιέχουν γεω-αναφερόμενη διανυσματική πληροφορία, κατηγοριοποιημένη σε θεματικά επίπεδα που συντίθενται από ομάδες οντοτήτων. Η γεω-αναφορά των οντοτήτων γίνεται σε κάποιο προκαθορισμένο σύστημα συντεταγμένων που εξαρτάται από την εφαρμογή στην οποία θα χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα. Τα προαναφερόμενα μοντέλα εκτός της διανυσματικής πληροφορίας δύναται να περιλαμβάνουν και άλλου είδους γεω-αναφερόμενη γεωγραφική πληροφορία όπως για παράδειγμα ψηφιακούς ορθοφωτοχάρτες σε μορφή εικόνας, ορθοανηγμένες δορυφορικές εικόνες κ.α.

Στα διανυσματικά δεδομένα, η οντότητα αποτελεί τη βασική μονάδα και ανάλογα με την εφαρμογή μπορεί να αφορά είτε ένα μεμονωμένο αντικείμενο ή ένα σύνολο αντικειμένων (π.χ. μια ολόκληρη χώρα). Κάθε οντότητα στη διανυσματική πληροφορία συντίθεται από έναν ή περισσότερους από τους γεωμετρικούς τύπους

που αναφέρθηκαν ανωτέρω. Έτσι η οντότητα περιγράφεται είτε από έναν γεωμετρικό τύπο και είναι σημειακή (π.χ. χαρακτηριστικό υψόμετρο), γραμμική (π.χ. ρέμα) ή επιφανειακή (π.χ. γεωτεμάχιο) είτε από σύνθεση των βασικών γεωμετρικών τύπων (π.χ. υδρολογικό δίκτυο). Στο παράδειγμα το υδρολογικό δίκτυο συντίθεται από σημειακές οντότητες (πηγές), γραμμικές οντότητες (ποτάμια) και πολυγωνικές οντότητες (λίμνες). Τα σημεία, οι γραμμές, τα πολύγωνα ή η σύνθεσή τους, αναπαριστούν φυσικές, τεχνητές ή / και αφηρημένες οντότητες του πραγματικού κόσμου σύμφωνα με το «μικρόκοσμο της εφαρμογής», οι οποίες συλλέγονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές συλλογής. Περιλαμβάνουν τοπογραφικές οντότητες όπως κτίρια, δρόμους, υδρογραφικό δίκτυο κ.α. και μη τοπογραφικές οντότητες όπως διοικητικά όρια και διευθύνσεις [07].

3 Ποιότητα χωρικών δεδομένων

Τα παραγόμενα χωρικά δεδομένα είναι σχεδόν πάντα εστιασμένα σε συγκεκριμένες εφαρμογές χρήσης που παραπέμπουν σε σαφώς καθορισμένο «μικρόκοσμο εφαρμογής. Για το χρήστη των δεδομένων, ο «μικρόκοσμος της εφαρμογής» του προσδιορίζεται από συγκεκριμένες απαιτήσεις του, και μπορεί ή όχι να ταιριάζει με το «μικρόκοσμο εφαρμογής των διαθέσιμων δεδομένων. Για τον παραγωγό των δεδομένων, ο «μικρόκοσμος της εφαρμογής» προσδιορίζεται από τις προδιαγραφές του προϊόντος. Προκειμένου οι παραγωγοί των δεδομένων και οι χρήστες τους να κρίνουν κατά πόσο αυτά καλύπτουν τις απαιτήσεις του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» τους, θα πρέπει να γνωρίζουν που, πως και κατά πόσο οι αποκλίσεις των δεδομένων μεταξύ της πραγματικότητας και της αναπαράστασής της επηρεάζουν το τελικά παραγόμενο προϊόν. Για την καλύτερη αξιοποίηση των δεδομένων είναι απαραίτητη η εκτίμηση των αποκλίσεων από τις πραγματικές τιμές, δηλαδή η ύπαρξη ενός μέτρου για την ποιότητά τους που προσδιορίζει πόσο καλά αυτά αναπαριστούν το «μικρόκοσμο της εφαρμογής». Η έννοια ποιότητα ουσιαστικά υπονοεί ότι τα δεδομένα που παράχθηκαν δεν είναι τέλεια και διαφέρουν από τα δεδομένα που θα έπρεπε να έχουν παραχθεί σύμφωνα με το «μικρόκοσμο της εφαρμογής».

Η ποιότητα των δεδομένων παραπλανητικά φαίνεται ότι αφορά σε απλή έννοια, επειδή οι περισσότεροι χρήστες τους πιστεύουν ότι εξαντλείται σε όρους που αφορούν στην ακρίβεια θέσης και όταν αναφέρονται σε ποιότητα δεδομένων ουσιαστικά εννοούν την ακρίβεια της θέσης τους. Αν και η ακρίβεια θέσης αποτελεί σημαντική παράμετρο της ποιότητας των χωρικών δεδομένων, στην πραγματικότητα όμως η ποιότητά τους επηρεάζεται εξίσου σημαντικά και από άλλες πλέον της ακρίβειας θέσης παραμέτρους οι οποίες και θα πρέπει οπωσδήποτε να ληφθούν υπόψη.

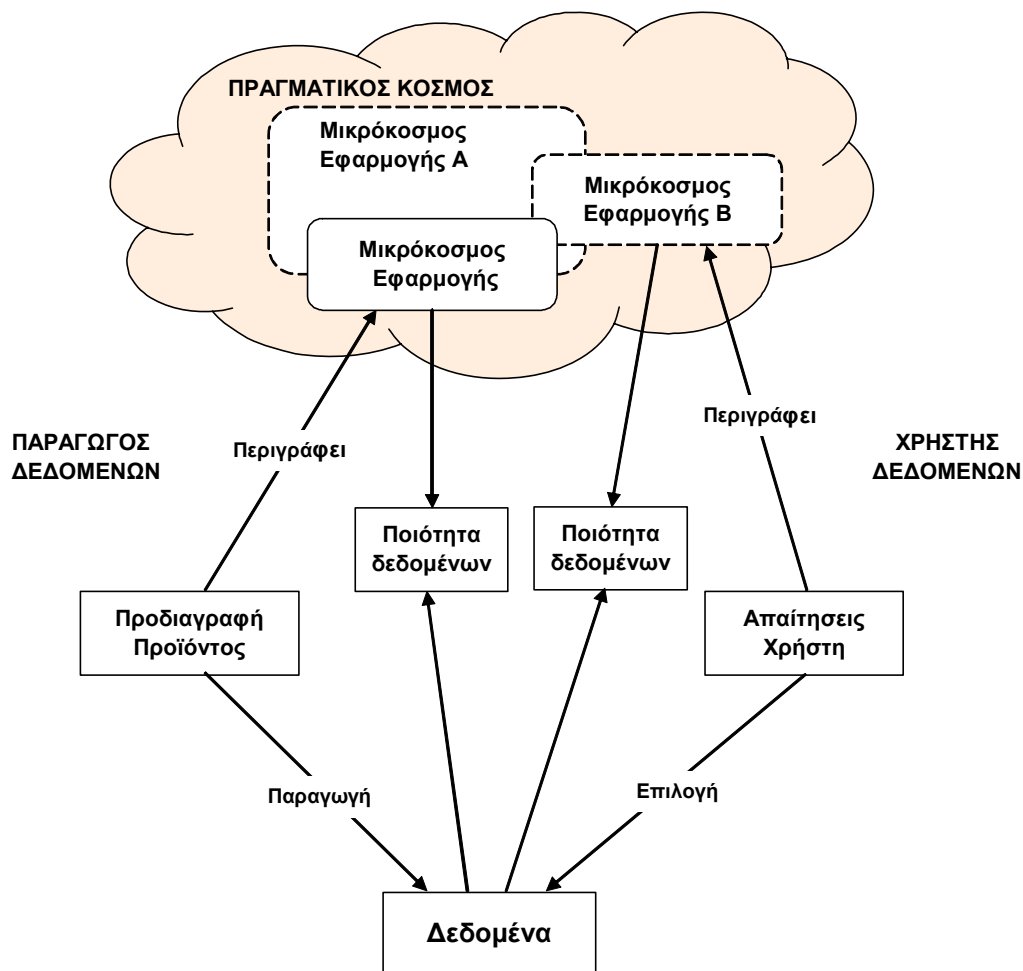
Από τη σκοπιά του παραγωγού των δεδομένων η ποιότητα αφορά στο βαθμό συμμόρφωσής τους στις προδιαγραφές συλλογής και τελικού προϊόντος (περιορίζουν την ποιότητα στην απουσία σφαλμάτων από τα δεδομένα), οι οποίες και περιγράφουν την αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου με βάση την οπτική του. Ουσιαστικά η ποιότητα από τη σκοπιά του παραγωγού είναι «το μέτρο της διαφοράς μεταξύ των ψηφιακών δεδομένων και της γεωγραφικής πραγματικότητας την οποία αντιπροσωπεύουν» και μειώνεται όσο αυξάνεται η διαφορά αυτή [42]. Πολλές φορές στη βιβλιογραφία η έννοια «ποιότητα» από την οπτική του παραγωγού των δεδομένων περιγράφεται ως «εσωτερική ποιότητα» (για περισσότερες πληροφορίες βλέπε Παράρτημα Α).

Από τη σκοπιά του χρήστη των δεδομένων η ποιότητά τους περισσότερο επικεντρώνεται στην καταλληλότητά τους για την εφαρμογή του ή τη χρήση για την οποία προορίζονται, «αποτελεί μέτρο καταλληλότητας για χρήση δεδομένων για ένα συγκεκριμένο σκοπό» και εξαρτάται από τον τρόπο εκμετάλλευσης των δεδομένων από το χρήστη [42]. Στην περίπτωση αυτή η έννοια «ποιότητα» περιορίζεται σε όρους

που αφορούν στις ανάγκες του χρήστη και στη βιβλιογραφία περιγράφεται ως «εξωτερική ποιότητα» (για περισσότερες πληροφορίες βλέπε Παράρτημα Α).

Οι δύο προαναφερόμενες διαφορετικές οπτικές που αφορούν στην ποιότητα, αντανακλούν τις δύο απόψεις που συνήθως αναφέρονται στη βιβλιογραφία για την ποιότητα. Ένας γενικά αποδεκτός ορισμός για την ποιότητα που συνδυάζει τα προαναφερόμενα, είναι αυτός που δίνεται από τον ISO (International Organization for Standardization) είναι και αναφέρει ότι «η **ποιότητα** ενός συνόλου χωρικών δεδομένων, αποδίδεται ως ο βαθμός κατά τον οποίο το σύνολο των εγγενών χαρακτηριστικών του, καλύπτει τις απαιτήσεις που τέθηκαν από τις προδιαγραφές με βάση τις οποίες αυτό δημιουργήθηκε. Κάθε απαίτηση αποτελεί ένα χαρακτηριστικό που πρέπει να διαθέτει το σύνολο των δεδομένων ώστε να το καθιστά κατάλληλο για την προσδοκώμενη χρήση» (ISO 19113).

Η γενική ιδέα για την ποιότητα των δεδομένων, φαίνεται στο σχήμα 2 και αφορά στις διαφορές που δημιουργούνται μεταξύ του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» και του συνόλου των δεδομένων που τον αναπαριστά.



Εικόνα 2: Η δομή των θεμάτων που αφορούν στην ποιότητα (ISO 19113)

Αν και η ποιότητα των χωρικών δεδομένων εξαρτάται από μια ποικιλία συσχετιζόμενων εννοιών (π.χ. σφάλμα, ανάλυση κ.α.), μπορεί να αποδοθεί με δύο βασικούς όρους, την ακρίβεια και την ορθότητα.

Η **ακρίβεια** (accuracy) των οντοτήτων που περιλαμβάνονται στα δεδομένα, μπορεί να διαχωριστεί σε ακρίβεια τιμών των ιδιοτήτων τους (accuracy of attribute values), σε ακρίβεια στη χωρική αναφορά τους (spatial accuracy) και σε ακρίβεια στη χρονική αναφορά τους (temporal accuracy).

Η **ορθότητα** (correctness) των οντοτήτων που περιλαμβάνονται στα δεδομένα, αφορά στην πληρότητα (completeness) και τη συνέπεια (consistency) μεταξύ των δεδομένων και της πρωτογενούς πηγής από την οποία αυτά συλλέχθηκαν.

Αναλύοντας τους όρους πληρότητα και συνέπεια:

- Η πληρότητα αφορά στην επαλήθευση της παρουσίας, σε κάθε θεματικό επίπεδο πληροφορίας των δεδομένων, του συνόλου των αντικειμένων που απαιτούνται, καθώς επίσης και την παρουσία - ορθότητα των υποχρεωτικών ιδιοτήτων για κάθε οντότητα.
- Η συνέπεια αφορά στην ορθότητα του περιεχομένου των δεδομένων και αναφέρεται στην περιγραφική πληροφορία (ιδιότητες, πινακοποιημένη πληροφορία) και στην ορθότητα της γεωμετρίας των οντοτήτων. Η συνέπεια στην περιγραφική πληροφορία, αν και δεν μπορεί να εγγυηθεί με ασφάλεια την ορθότητα μιας ιδιότητας, ωστόσο μπορεί να επιβεβαιώσει ότι κάθε ιδιότητα ικανοποιεί τους κανόνες και τους περιορισμούς που τέθηκαν στις προδιαγραφές και το εννοιολογικό μοντέλο των δεδομένων. Η συνέπεια της γεωμετρίας αφορά στην απόδοση ορθού γεωμετρικού τύπου στα χαρακτηριστικά καθώς στην ορθότητα των τοπολογικών σχέσεων τους είτε εντός του ίδιου θεματικού επιπέδου πληροφορίας είτε των διαφόρων θεματικών επιπέδων πληροφορίας μεταξύ τους.

4 Το νόημα της ποιότητας των χωρικών δεδομένων

Η ποιότητα των χωρικών δεδομένων αποτελεί σύνθετο θέμα το οποίο εξελίχθηκε από διάφορες πηγές κατά τη διάρκεια μακράς περιόδου του χρόνου. Για δεκαετίες διάφορες τάξεις επιστημόνων όπως οι γεωγράφοι, χαρτογράφοι και τοπογράφοι έχουν εμπλακεί στη συλλογή, καταχώριση, ανάλυση και απεικόνιση των χωρικών δεδομένων.

Μέχρι τη δεκαετία του 1980 ο πολύ σημαντικός όρος «ποιότητα» των χωρικών δεδομένων εστιαζόταν στην ακρίβεια θέσης και ταυτιζόταν με τον όρο «ακρίβεια» (accuracy). Για παράδειγμα η ποιότητα ενός αναλογικού διαγράμματος ή χάρτη συνδεόταν κυρίως με την ακρίβεια της θέσης των οντοτήτων που αυτό απεικόνιζε, αδιαφορώντας για άλλα σημαντικά στοιχεία που επηρέαζαν την ποιότητά του όπως την τοπολογική ακεραιότητα των οντοτήτων. Για παράδειγμα στη χρήση του αναλογικού διαγράμματος ή χάρτη η ύπαρξη κλειστών πολυγώνων και η σύνδεσή τους με συγκεκριμένες ιδιότητες είχε μόνο θεωρητική σημασία.

Την τελευταία 20ετία η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας άλλαξε το τοπίο και οδήγησε ουσιαστικά στην «κατάργηση» της αναλογικής προσέγγισης στην καταχώριση και επεξεργασία των χωρικών δεδομένων (σήμερα αναλογική απεικόνιση των χωρικών δεδομένων χρησιμοποιείται κυρίως για να καλύψει ανάγκες οπτικοποίησής τους). Πλέον στη ψηφιακή εποχή, η χωρική πληροφορία αποθηκεύεται χωρίς κλίμακα και η αναγκαιότητα συνεκτίμησης και άλλων στοιχείων ποιότητας πέραν της ακρίβειας θέσης καθίσταται εξαιρετικά κρίσιμη παράμετρος στην παραγωγή των δεδομένων προκειμένου να μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά από τους πιθανούς χρήστες της πληροφορίας.

Το ενδιαφέρον για εκτίμηση (αξιολόγηση και καταγραφή) της ποιότητας των χωρικών δεδομένων έχει αυξηθεί σημαντικά. για πέντε κυρίως λόγους [43].

1. Τη συνεχώς αυξανόμενη διαθεσιμότητα, ανταλλαξιμότητα και χρήση της χωρικής πληροφορίας.

Στην αύξηση της διατιθέμενης χωρικής πληροφορίας συνέβαλλε σημαντικά και η διαθεσιμότητα δεδομένων από δορυφόρους γενικής χρήσης. Σήμερα, μπορεί οποιοσδήποτε να προμηθευτεί εύκολα και άμεσα γεω-αναφερόμενες εικόνες από πλήθος δορυφόρων σε διάφορες ακρίβειες και κλίμακες.

Επίσης στην αύξηση της διατιθέμενης χωρικής πληροφορίας συνέβαλλε και η συνεχώς αυξανόμενη διεθνώς τάση διάθεσης χωρικών δεδομένων από κρατικούς ή μη χαρτογραφικούς οργανισμούς και κρατικές υπηρεσίες. Στο παρελθόν η χωρική πληροφορία συνήθως παραγόταν και χρησιμοποιούταν εντός του ίδιου χαρτογραφικού οργανισμού ο οποίος εξασφάλιζε ένα επίπεδο ποιότητας μέσω «κλειστών» διαδικασιών. Ως αποτέλεσμα η γνώση για τις διαδικασίες παραγωγής και ελέγχου των χωρικών δεδομένων και των χαρακτηριστικών τους και κατ' επέκταση της ποιότητάς τους, ήταν πιο ασαφής και μη εκφρασμένη παρά συγκεκριμένη και καταγεγραμμένη. Για παράδειγμα στους περισσότερους οργανισμούς υφίστανται διαδικασίες παραγωγής και ελέγχου των χωρικών

δεδομένων που παράγουν, οι οποίες αν και χρησιμοποιούνται σε καθημερινή βάση, είναι είτε μη καταγεγραμμένες ή είναι καταγεγραμμένες και κρατούνται ως εμπιστευτικές εντός του χαρτογραφικού οργανισμού.

2. Τις συνεχώς αναπτυσσόμενες ομάδες χρηστών που στο παρελθόν δεν ενδιαφερόταν για χωρικά δεδομένα και συνήθως δεν διαθέτουν την απαιτούμενη γνώση για την εκτίμηση της ποιότητας των δεδομένων που χρησιμοποιούν.

Στην αύξηση των ομάδων χρηστών συνέβαλλε η ανάπτυξη των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) των οποίων οι δυνατότητες για χρήση και συνδυασμό χωρικών δεδομένων αυξήθηκαν σημαντικά. Εκεί που στο παρελθόν οι εφαρμογές GIS περιοριζόταν σχεδόν σε εξειδικευμένους χρήστες, τώρα είναι σύνηθες να χρησιμοποιούν χωρικά δεδομένα και χρήστες με περιορισμένη εξειδίκευση στο γνωστικό πεδίο του GIS [08].

3. Τη χρήση των χωρικών δεδομένων σε όλα τα είδη των εφαρμογών, αδιαφορώντας για την καταλληλότητα των δεδομένων όπως αυτή προκύπτει από τη χωρική ποιότητα.

Σήμερα είναι πολύ εύκολο να χρησιμοποιηθεί χωρική πληροφορία σε όλα τα είδη των εφαρμογών ακόμη και εάν δεν είναι αναγκαία για ανάλυση αλλά μόνο για σκοπούς οπτικοποίησης (χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η διαδικτυακή εφαρμογή Google Earth καθώς και τα συστήματα πλοήγησης αυτοκινήτων). Ωστόσο σημειώνεται ότι αν και στις περιπτώσεις αυτές, τις περισσότερες φορές δεν είναι απαραίτητη η πληροφορία που αφορά στην ποιότητα των δεδομένων ωστόσο πολλοί χρήστες αναζητούν στοιχεία στις εφαρμογές αυτές στοιχεία που σχετίζονται άμεσα με την ποιότητα των χωρικών δεδομένων. Στο παράδειγμα που αναφέρθηκε, κατά τη χρήση της εφαρμογής Google Earth, οι περισσότεροι χρήστες αναρωτούνται για τη χρονική εγκυρότητα των χωρικών δεδομένων που περιλαμβάνει (γεω-αναφερμένες εικόνες, διανυσματικά στοιχεία όπως όρια κρατών, δρόμοι κ.α.) ή και την ακρίβεια των συντεταγμένων που παρέχει. Τα προαναφερόμενα αποτελούν σημαντικά στοιχεία που αφορούν στην ποιότητα των δεδομένων.

4. Την απουσία, από τις περισσότερες εφαρμογές που χρησιμοποιούν χωρικά δεδομένα, εργαλείων για τη διαχείριση της ποιότητας. Για παράδειγμα ενώ η χρήση των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) έχει αυξηθεί εκθετικά και αυτά παρέχουν στους χρήστες μεγάλη ποικιλία από εργαλεία ωστόσο μετά βίας προσφέρουν εργαλεία για τη διαχείριση της ποιότητας των χωρικών δεδομένων.

5. Τη συνεχώς αυξανόμενη απόσταση μεταξύ των χρηστών και των παραγωγών των χωρικών δεδομένων. Στην αύξηση της απόστασης συνέβαλλε σημαντικά η εύκολη πρόσβαση των χρηστών σε χωρικά δεδομένα και εφαρμογές αξιοποίησής τους καθώς και η αλματώδης αύξηση του όγκου μεταφοράς της πληροφορίας αυτής διαμέσου του διαδικτύου.

Ως αποτέλεσμα οι χρήστες της χωρικής πληροφορίας δεν είναι σε άμεση επαφή με αυτούς που είναι γνώστες της ποιότητας των δεδομένων (παραγωγούς) και τις περισσότερες φορές είναι πολύ δύσκολο να αποκτήσουν πρόσβαση στη γνώση αυτή. Σημειώνεται ότι σήμερα γίνονται προσπάθειες που θα μετριάσουν το

πρόβλημα της εξ αποστάσεως ανταλλαγής πληροφορίας και τις έλλειψης γνώσης για την ποιότητα των δεδομένων όπως η ίδρυση και λειτουργία Εθνικών ή ευρύτερων (π.χ. Ευρωπαϊκών – οδηγία INSPIRE) υποδομών χωρικών πληροφοριών για την επίλυση προβλημάτων διαλειτουργικότητάς τους.

Οι προαναφερόμενοι λόγοι έχουν αλλάξει σημαντικά την προοπτική και το πλαίσιο στο οποίο παράγεται και χρησιμοποιείται σήμερα η χωρική πληροφορία.

Από την οπτική του παραγωγού των δεδομένων, ότι σχετίζεται με την ποιότητα τους, επικεντρώνεται κυρίως στον καθορισμό των προδιαγραφών συλλογής της πληροφορίας και των προδιαγραφών του τελικά παραγόμενου προϊόντος καθώς και του βαθμού συμμόρφωσης των παραγόμενων δεδομένων με τις προδιαγραφές τους. Οι αρχές ποιότητας χρησιμοποιούνται από τους παραγωγούς των δεδομένων για να εκτιμήσουν και να περιγράψουν πόσο καλά το σύνολο των δεδομένων που δημιούργησαν αποδίδει το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» τους. Ο «μικρόκοσμος της εφαρμογής» περιγράφεται αναλυτικά στις προδιαγραφές των γεωγραφικών δεδομένων είτε άμεσα, όπως για παράδειγμα η αναφορά σε συγκεκριμένη χωρική ακρίβεια που περιγράφεται με το μέσο τετραγωνικό σφάλμα αποκλίσεων, είτε έμμεσα, όπως μπορεί προκύπτει για παράδειγμα από συνδυασμό άμεσων προδιαγραφών (εμφάνιση πλαστών πολυγώνων από επικάλυψη).

Συνήθως οι παραγωγοί των χωρικών δεδομένων παρέχουν δεδομένα που προορίζονται όχι μόνο για συγκεκριμένο χρήστη για τον οποίο παράχθηκαν αλλά για μεγάλο αριθμό και εν' δυνάμει χρηστών. Επειδή συνήθως το κόστος παραγωγής ενός συνόλου χωρικών δεδομένων περιλαμβάνει πάγιες εργασίες στο πεδίο (π.χ. μετακινήσεις, ίδρυση δικτύων κ.α.) ή πάγιες επεξεργασίες του πηγαίου υλικού ώστε αυτό να καταστεί κατάλληλο για συλλογή πληροφορίας (π.χ. συλλογή φωτοσταθερών, αεροτριγωνισμοί κ.α), παρατηρείται πολύ συχνά οι παραγωγοί των χωρικών δεδομένων μαζί με τη γεωγραφική πληροφορία που συλλέγουν για συγκεκριμένη εφαρμογή να συλλέγουν και επιπλέον διαθέσιμη από την πηγή πληροφορία με σκοπό αυτή να διατεθεί και σε άλλους χρήστες. Για παράδειγμα στις πρόσφατες μελέτες για τη σύνταξη Εθνικού Κτηματολογίου, πολλοί παραγωγοί χωρικών δεδομένων κατά τη συλλογή των πρωτογενών δεδομένων (χρησιμοποιήθηκε φωτογραμμετρική μεθοδολογία) συνέλεξαν και πλείστες κατηγορίες οντοτήτων που δεν συμπεριλαμβάνονται στο εννοιολογικό μοντέλο του Εθνικού Κτηματολογίου όπως π.χ. ρείθρα πεζοδρομίων, κολώνες φωτισμού κ.α. προκειμένου να τα χρησιμοποιήσουν σε άλλες εφαρμογές. Επίσης η ολοένα αυξανόμενη ζήτηση χωρικών δεδομένων για χρήση σε διάφορων τύπων εφαρμογές, οδηγεί τους παραγωγούς τους στη συλλογή και διάθεση δεδομένων των οποίων ακόμη και η ποιότητά τους υπερβαίνει αυτή που απαιτείται από τον αρχικό χρήστη για τον οποίο παράχθηκαν.

Έτσι, τα χωρικά δεδομένα απευθύνονται πλέον σε αρκετά διευρυμένο κύκλο εν δυνάμει χρηστών που καθένας από αυτούς καλείται να επιλέξει ένα συγκεκριμένο - κατάλληλο για την εφαρμογή του - σύνολο χωρικών δεδομένων από ένα πλήθος διαθέσιμων ομοειδών συνόλων δεδομένων. Επειδή η αξία κάθε συνόλου δεδομένων

εξαρτάται λιγότερο από το κόστος τους και περισσότερο από την καταλληλότητά τους για συγκεκριμένο σκοπό, κατά τη διαδικασία επιλογής ο χρήστης θα πρέπει να γνωρίζει την ποιότητά τους, ώστε να εκτιμήσει το βαθμό καταλληλότητας των δεδομένων που θα επιλέξει σε σχέση με την κάλυψη των απαιτήσεων των εφαρμογών του. Για παράδειγμα όταν τα χωρικά δεδομένα χρησιμοποιούνται για ανάλυση σε κάποιο GIS, η ποιότητά τους επηρεάζει σημαντικά τη βεβαιότητα των αποτελεσμάτων. Έτσι μη γνωστή ποιότητα δεδομένων οδηγεί σε αβέβαιες αποφάσεις, αυξάνει τους κινδύνους και μειώνει την παραγωγικότητα. Αντίθετα, αποφάσεις που βασίζονται σε δεδομένα με γνωστή ποιότητα παίρνονται με μεγαλύτερη βεβαιότητα και είναι πιο εύκολα επεξηγήσιμες και υποστηρίξιμες. Η ανάγκη αυτή καθιστά την πληροφορία που αφορά στην ποιότητα των χωρικών δεδομένων ζωτικής σημασίας στη διαδικασία επιλογής ενός συγκεκριμένου συνόλου δεδομένων από ένα πλήθος διαθέσιμων ομοειδών συνόλων δεδομένων και απαιτεί έμμεσα την καταγραφή της.

Για να καλύψει τις προαναφερόμενες ανάγκες, ο παραγωγός της πληροφορίας ουσιαστικά «υποχρεούται» να εκτελέσει, καταγράψει και δημοσιεύσει τα αποτελέσματα από έναν αριθμό ελέγχων καθώς και γενικό απολογισμό της ποιότητάς τους, προκειμένου αφενός να τεκμηριώσει τη συμμόρφωσή τους με τις προδιαγραφές παραγωγής τους και αφετέρου να δώσει τη δυνατότητα στον πιθανό χρήστη να τα αξιολογήσει και να εκτιμήσει την καταλληλότητα χρήσης τους (fitness for use) σε σχέση με τη συγκεκριμένη εφαρμογή του.

Αν και η πληροφορία που τεκμηριώνει την ποιότητα ενός συνόλου χωρικών δεδομένων, όπως δημοσιεύεται από τον παραγωγό τους, μπορεί να αποδοθεί με διάφορους τρόπους (λίστες αποτελεσμάτων ελέγχων, έκθεση ποιότητας, μεταδεδομένα κ.α.) ωστόσο συνήθως δεν εξασφαλίζει τη βέλτιστη χρήση τους. Η δυσκολία προέρχεται κυρίως από :

- Το γεγονός ότι οι παραγωγοί των δεδομένων και οι χρήστες τους σπάνια εννοούν τα ίδια πράγματα όταν αναφέρονται στην ποιότητα. Πιο συγκεκριμένα, η εννοιολογική άποψη του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» από τον παραγωγό των χωρικών δεδομένων, με βάση την οποία θα καταγραφεί η γεωγραφική πληροφορία, είναι παραδοσιακά χαρτογραφική. Αντίθετα η εννοιολογική άποψη του χρήστη πολλές φορές δεν είναι. Έτσι κάθε φορά ο παραγωγός των δεδομένων θα πρέπει να διερευνήσει τις απαιτήσεις του χρήστη και να ανακαλύψει τις ανάγκες της εφαρμογής του, καθώς και την εννοιολογική άποψη που έχει για το «μικρόκομο της εφαρμογής» του, ώστε να μπορεί να του παράσχει ικανοποιητική πληροφορία για την ποιότητα των δεδομένων που θα παράγει.
- Οι σημερινοί τυπικοί χρήστες της χωρικής πληροφορίας έχουν περιορισμένη γνώση στο πεδίο αυτής, με συνέπεια και η αντίληψή τους για τους κινδύνους που σχετίζονται με τη χρήση της να είναι περιορισμένη. Ως αποτέλεσμα οδηγούνται σε λανθασμένες αποφάσεις με πιθανότητα σημαντικές επιπτώσεις σε κοινωνικό, πολιτικό και οικονομικό επίπεδο. Με στόχο την ελαχιστοποίηση των κινδύνων από μη-ορθή ή και άσκοπη χρήση των χωρικών δεδομένων, οι παραγωγοί τους απαιτείται να επενδύουν πολλούς πόρους στην αξιολόγηση και τεκμηρίωση των

δεδομένων τους με σκοπό να πληροφορήσουν τους εν δυνάμει χρήστες για τις προδιαγραφές και την ποιότητα των δεδομένων τους [08].

- Οι παραγωγοί των δεδομένων προσπαθούν να βελτιώσουν την ποιότητα των δεδομένων που παρέχουν αναπτύσσοντας και τεκμηριώνοντας τα διάφορα στοιχεία ποιότητας, με την ελπίδα ότι αυτά με κάποιο τρόπο θα καλύψουν τις ανάγκες όλο και περισσότερων χρηστών. Η προσέγγιση αυτή μπορεί στο παρελθόν να δούλευε όταν τα δεδομένα απευθυνόταν σε περιορισμένο αριθμό χρηστών, αλλά σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον εύκολης μεταφοράς της χωρικής πληροφορίας όπου ο ρόλος των GIS έχει αλλάξει, δεν είναι πλέον αρκετή.

Η καλύτερη προσέγγιση για την αντιμετώπιση του προβλήματος, είναι η διερεύνηση από τον παραγωγό των χωρικών δεδομένων των εννοιολογικών απόψεων που έχουν οι χρήστες για την ποιότητα των δεδομένων αυτών και η κατανόηση των αναγκών τους έτσι ώστε τα παραγόμενα χωρικά δεδομένα να προσαρμόζονται καλύτερα στην επίλυση των προβλημάτων τους. Έτσι οι παραγωγοί των δεδομένων για να παρέχουν δεδομένα που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των χρηστών, πρέπει να καταλάβουν τις απαιτήσεις ποιότητας όπως τις αντιλαμβάνονται αυτοί.

Ο καθορισμός από τους χρήστες των απαιτήσεων ποιότητας είναι δύσκολη και περίπλοκη εργασία, και κυρίως όταν εμπλέκει χρήστες που μπορεί να μην γνωρίζουν ή να μην καταλάβουν ότι τα δεδομένα που χρησιμοποιούν περιέχουν χωρική πληροφορία. Στην προσπάθεια να γίνει αντιληπτό τι σημαίνει ποιότητα για τους χρήστες και τι πρέπει να περιλαμβάνει αυτή, προκειμένου να αποφασίσουν για τη χρήση ή όχι των δεδομένων, είναι πολύ χρήσιμο η ποιότητα των χωρικών δεδομένων να διαχωριστεί στα βασικά συστατικά της. Κάθε ένα από αυτά μπορεί να αναλυθεί ξεχωριστά ώστε να διερευνηθεί πως τα αντιλαμβάνονται τόσο οι χρήστες όσο και οι παραγωγοί των δεδομένων. Αυτό θα δώσει και μια ιδέα για τις ομοιότητες και τις διαφορές μεταξύ μεμονωμένων χρηστών και θα βοηθήσει τον παραγωγό να τους ομαδοποιήσει σε σχέση με ομοειδής εφαρμογές.

Εάν ο εν δυνάμει χρήστης χωρικών δεδομένων αναρωτηθεί τι πρέπει στην πραγματικότητα να γνωρίζει γι' αυτά, προκειμένου να προσδιορίσει το βαθμό καταλληλότητας τους για την εφαρμογή του, θα πρέπει οπωσδήποτε να συμπεριλάβει την ακρίβεια θέσης και την πληρότητα των δεδομένων αυτών. Επίσης θα πρέπει πιθανά να συμπεριλάβει δείκτες καταλληλότητας που αφορούν στη διαθέσιμη μορφή των δεδομένων και στην επικαιροποίησή τους (πόσο πρόσφατα είναι τα δεδομένα), ώστε να εκτιμήσει εάν είναι κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν από τη συγκεκριμένη εφαρμογή ή και άλλες εφαρμογές του. Ακόμη θα πρέπει πιθανά να αναρωτηθεί εάν η διαθέσιμη ψηφιακή πληροφορία διαθέτει επαρκή ανάλυση, θεματική ακρίβεια και συνέπεια έναντι λογικών και γεωμετρικών κανόνων. Όλα τα προαναφερόμενα αποτελούν σημαντικές μετρήσεις που αφορούν στην ποιότητα.

Με βάση τα προαναφερόμενα, οι καλύτερες πρακτικές για να αποκτηθεί η πληροφορία ποιότητας των χωρικών δεδομένων, περιλαμβάνουν τα ακόλουθα [15]:

- Η πληροφορία ποιότητας θα πρέπει να καθοριστεί σε όρους που ταιριάζουν για χρήση σε συγκεκριμένη εφαρμογή.
- Η ποιότητα θα πρέπει να τεκμηριωθεί με τα απαιτούμενα μεταδεδομένα ώστε ο χρήστης να μπορεί να εκτιμήσει εάν τα χωρικά δεδομένα είναι κατάλληλα για την εφαρμογή του.
- Η πληροφορία ποιότητας για τα χωρικά δεδομένα να περιλαμβάνει ακρίβεια θέσης, ακρίβεια ιδιοτήτων, λογική συνέπεια, πληρότητα και τρέχουσα χρήση.
- Για την αξιολόγηση και τεκμηρίωση της ποιότητας, πρέπει να εφαρμοστούν πρότυπα ποιότητας και διαδικασίες τόσο όταν αποκτάται η χωρική πληροφορία όσο και κατά την επεξεργασία και συντήρησή της.

5 Πρότυπα ποιότητας χωρικών δεδομένων

5.1 Γενικά

Το κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει επισκόπηση των τρεχουσών αντιλήψεων που αφορούν στην περιγραφή και την ανάλυση της ποιότητας των χωρικών δεδομένων, όπως αυτή αντιμετωπίζεται από υπάρχοντα διεθνή πρότυπα που αφορούν στην ποιότητα των γεωγραφικών δεδομένων.

Τα προβλήματα που προκύπτουν από θέματα που αφορούν στην ποιότητα των γεωγραφικών δεδομένων, επηρεάζουν δυσμενώς την ανάλυση και την τεκμηρίωση τους [15]. Γενικά τα προβλήματα προκύπτουν από:

- Ανεπαρκείς ή ακατάλληλους ορισμούς επικοινωνίας μεταξύ των απαιτήσεων του χρήστη και των προδιαγραφών των δεδομένων.
- Απουσία διαδικασιών εξέτασης της ποιότητας όταν αποκτώνται ή ενημερώνονται τα χωρικά δεδομένα.
- Παράλειψη στην εμπλοκή των χρηστών όταν καθορίζονται οι συνθήκες εξέτασης των δεδομένων και οι πιθανές «παγίδες» σφαλμάτων που απαιτούνται για τον εντοπισμό τυχαίων ή και συστηματικών προβλημάτων ποιότητας.
- Ανεπαρκή τεκμηρίωση των διαδικασιών συλλογής και συντήρησης των δεδομένων.
- Πολλαπλά αντιφατικά σύνολα δεδομένων που αφορούν στην ίδια χωρική πληροφορία (περιλαμβάνει για παρόμοια πληροφορία διάφορες μεθοδολογίες και διαδικασίες συλλογής της στο πεδίο).
- Ασυνέπεια στους τρόπους αναφοράς της χωρικής πληροφορίας (ίδια πληροφορία συλλεγμένη σε διαφορετικά συστήματα αναφοράς).

Τα παραπάνω προβλήματα δημιουργούν εμπόδια όπως περιορισμένη δυνατότητα στην αναθεώρηση και τη μεταφορά των δεδομένων μεταξύ διαφόρων εφαρμογών, καθώς και ακατάλληλη, μη ακριβή και παραπλανημένη πληροφορία για δημιουργία χαρτών, εκθέσεων και μετρήσεων απόδοσης της πληροφορίας.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που αναφέρθηκαν και με στόχο τη χρηστικότητα και τη διαλειτουργικότητα των γεωγραφικών δεδομένων, πολυάριθμοι οργανισμοί καθώς και η ερευνητική κοινότητα έχουν δημοσιεύσει πρότυπα και διαδικασίες για την εκτίμηση και την τεκμηρίωση της ποιότητάς τους. Τα υπάρχοντα πρότυπα διαχωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής που καλύπτουν. Μεταξύ αυτών υπάρχουν πρότυπα που αφορούν στη μορφή των δεδομένων, στην περιοχή εφαρμογής και το σχήμα των δεδομένων, σε δομές για την περιγραφή της πληροφορίας καθώς και στην ακρίβεια των δεδομένων.

Το σύνολο σχεδόν των υπαρχόντων σήμερα προτύπων που αφορούν στην ποιότητα των χωρικών δεδομένων, κατηγοριοποιούν την ποιότητα με 5 έως 7 βασικές παραμέτρους που με τη σειρά της κάθε μια από αυτές κατηγοριοποιείται σε επιμέρους

παραμέτρους². Σύμφωνα με τα υπάρχοντα πρότυπα, οι βασικές παράμετροι ποιότητας που εφαρμόζονται σε χωρικά δεδομένα αφορούν:

- i. στην καταγωγή,
- ii. στην ακρίβεια θέσης,
- iii. στην ακρίβεια ιδιοτήτων,
- iv. στη σημασιολογική ακρίβεια,
- v. στη χρονική ακρίβεια,
- vi. στη λογική συνέπεια και
- vii. στην πληρότητα.

Τα χαρακτηριστικά αυτά της ποιότητας που περιλαμβάνουν τα περισσότερα πρότυπα αφορούν τόσο στην εσωτερική όσο και στην εξωτερική ποιότητα των δεδομένων και έχουν προταθεί τόσο από τους οργανισμούς προτυποποίησης όσο και ακαδημαϊκούς ερευνητές.

Ουσιαστικά οι οργανισμοί με τα πρότυπα αυτά στοχεύουν στην προτυποποίηση του πεδίου της χωρικής πληροφορίας με στόχο να:

- αυξήσουν την κατανόηση και τη διαχείριση της πληροφορίας,
- αυξήσουν την απόκτηση, επεξεργασία, ανάλυση και παρουσίαση-οπτικοποίηση της πληροφορίας,
- αυξήσουν τη σε ψηφιακή μορφή ανταλλαγή της χωρικής πληροφορίας μεταξύ διαφορετικών χρηστών, συστημάτων και τοποθεσιών,
- αυξήσουν τη διαθεσιμότητα, πρόσβαση, ενοποίηση και διακίνηση της πληροφορίας,
- διευκολύνουν τη διαλειτουργικότητα,
- διευκολύνουν την ανάπτυξη των γεωγραφικών υποδομών σε τοπικό, περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο.

Σήμερα, τα κυριότερα διεθνή πρότυπα που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση και την τεκμηρίωση της ποιότητας των γεωγραφικών δεδομένων, είναι τα :

1. Σειρά προτύπων FIPS 173 (Federal Information Processing Standard) του National Institute of Standards and Technology.
2. Σειρά προτύπων ISO19100 του International Organization for Standardization.

Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι και ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Προτυποποίησης (European Committee for Standardization – CEN) δημοσίευσε το 1999 το Ευρωπαϊκό προ-πρότυπο ENV 12656 ως πιθανό πρότυπο για προσωρινή εφαρμογή. Σήμερα ο CEN ως πολιτική, υιοθετεί και χρησιμοποιεί τα πρότυπα του ISO θεωρώντας ότι

² Για περισσότερες πληροφορίες καθώς και αναλυτική αναφορά στις βασικές και τις επιμέρους παραμέτρους της ποιότητας, βλέπε επόμενα κεφάλαια της παρούσας εργασίας.

εφόσον υπάρχει ήδη ένα διεθνές πρότυπο όπως αυτά, δεν υπάρχει ανάγκη για την ανάπτυξη νέων περιφερειακών Ευρωπαϊκών προτύπων και εργάζεται επικεντρώνοντας κυρίως στη δημιουργία «Ευρωπαϊκών προφίλ» για αυτά τα πρότυπα (αντικείμενο εργασίας της Technical Committee 287 του CEN).

Ακολούθως περιγράφονται συνοπτικά τα ως άνω αναφερόμενα πρότυπα επικεντρώνοντας στον τρόπο με τον οποίο προσδιορίζονται και αντιμετωπίζονται εννοιολογικά οι παράμετροι της ποιότητας.

5.2 Ευρωπαϊκό προ-πρότυπο ENV 12656

Η Technical Committee 287 (TC 287) της CEN το 1999 δημοσίευσε το Ευρωπαϊκό προ-πρότυπο ENV 12656 με το οποίο καθιέρωσε γενικές αρχές για την περιγραφή της ποιότητας της γεωγραφικής πληροφορίας. Οι εργασίες της σταμάτησαν όταν ξεκίνησαν οι εργασίες της TC 211 του ISO (ISO/ Technical Committee 211 - Geographic information/Geomatics) και η περισσότερη εργασία της TC 287 αξιολογήθηκε και εντάχθηκε στα νέα πρότυπα ISO 19100.

Το πρότυπο ENV 12656 εκ των άλλων, παρέχει ένα σχέδιο για την περιγραφή της ποιότητας των δεδομένων με στόχο να καθορίσει τη σχέση μεταξύ των προδιαγραφών και της απόδοσης των γεωγραφικών δεδομένων με τη βοήθεια μιας ομάδας από στοιχεία ποιότητας. Έτσι στο πρότυπο αυτό η ποιότητα περιγράφεται με 4 βασικά στοιχεία ποιότητας όπου το κάθε ένα από αυτά ορίζεται ως «ένα τμήμα της πληροφορίας που περιγράφει την ποιότητα του συνόλου των γεωγραφικών δεδομένων».

Τα βασικά στοιχεία ποιότητας που περιγράφονται στο ENV 12656 είναι:

- **Καταγωγή**

Το στοιχείο ποιότητας καταγωγή περιγράφει την ιστορικότητα των γεωγραφικών δεδομένων. Περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή του πηγαίου υλικού που χρησιμοποιήθηκε στην παραγωγή των δεδομένων και του συνόλου των επεξεργασιών που έχουν εφαρμοστεί σε αυτά καθώς και τις ημερομηνίες επεξεργασίας και τους υπεύθυνους οργανισμών που τις διενήργησαν.

- **Χρήση**

Το στοιχείο ποιότητας χρήση περιλαμβάνει το όνομα του οργανισμού που έχει χρησιμοποιήσει τα γεωγραφικά δεδομένα, τον τύπο της χρήσης από τον οργανισμό αυτό, τους περιορισμούς που επιβλήθηκαν ή ανιχνεύθηκαν κατά τη χρήση τους καθώς και την ημερομηνία που χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα.

- **Ομοιογένεια**

Το στοιχείο ποιότητας ομοιογένεια, αφορά στην περιγραφή της αναμενόμενης ή εξεταζόμενης ομοιομορφίας των παραμέτρων ποιότητας.

- **Παράμετροι ποιότητας**

Οι παράμετροι ποιότητα που περιγράφουν τα μετρήσιμα στοιχεία που προέκυψαν από την εξέταση των γεωγραφικών δεδομένων.

Στον ακόλουθο πίνακα αναφέρονται οι παράμετροι ποιότητας του ENV 12656 συνοδευόμενοι από πιθανούς δείκτες ποιότητας και τις μετρήσεις ποιότητας.

Παράμετροι ποιότητας	Πιθανοί δείκτες ποιότητας	Μετρήσεις ποιότητας
ακρίβεια θέσης	σχετική οριζοντιογραφική ακρίβεια	οριζοντιογραφικό σφάλμα ή RMSE
		οριζοντιογραφικό κατώφλι
	σχετική υψομετρική ακρίβεια	υψομετρικό σφάλμα ή RMSE
		υψομετρικό κατώφλι
καθορισμένοι από το χρήστη	καθορισμένες από το χρήστη	
σημασιολογική ακρίβεια	ακρίβεια κατηγοριοποίησης	
	συμφωνία για μια ιδιότητα	
	καθορισμένοι από το χρήστη	καθορισμένες από το χρήστη
χρονική ακρίβεια	καθορισμένοι από το χρήστη	καθορισμένες από το χρήστη
πληρότητα	παράλειψη	ποσοστό οντοτήτων που λείπουν
	υπέρβαση	ποσοστό πλεοναζουσών οντοτήτων
λογική συνέπεια	καθορισμένοι από το χρήστη	καθορισμένες από το χρήστη

Πίνακας 1: Παράμετροι ποιότητας στο πρότυπο CEN ENV 12656 [35]

5.3 Διεθνή πρότυπα FIPS 173

Τα διεθνή πρότυπα FIPS 173 δημοσιεύτηκαν τον Ιούλιο του 1992 από το National Institute of Standards and Technology (NIST) των ΗΠΑ. Αφορούν στη μετά από αξιολόγηση και έλεγχο τους, έγκριση από το NIST των προτύπων που αναπτύχθηκαν από την Federal Geographic Data Committee (FGDC).

Η FGDC αποτελεί διανηρειακή επιτροπή, που οργανώθηκε το 1990 υπό το Office of Management and Budget (OMB) των ΗΠΑ, για την προώθηση της προσανατολισμένης χρήσης, διανομής και διασποράς της γεωγραφικής πληροφορίας σε εθνικό επίπεδο. Αποτελείται από υποεπιτροπές και ομάδες εργασίας με σκοπό την ανάπτυξη προτύπων που αφορούν στο περιεχόμενο, την ποιότητα και τη μεταβιβασιμότητα της γεωγραφικής πληροφορίας. Η FGDC σε συνεργασία με κρατικές ή τοπικές, ιδιωτικές, ακαδημαϊκές και διεθνείς κοινότητες, έχει αναπτύξει μια διαδικασία προτυποποίησης που ακολουθείται στο σύνολο των ερευνητικών περιοχών που την αφορούν και ως FIPS 173 είναι πλέον η χρήση της υποχρεωτική για όλες τις κρατικές υπηρεσίες των ΗΠΑ. Με βάση την οργάνωση της επιτροπής, οι υποεπιτροπές εστιάζουν σε συγκεκριμένους τύπους πληροφορίας για την προώθηση

της ανάπτυξης προτύπων μοντέλων δεδομένων περιλαμβάνοντας βυθομετρία, κτηματολόγιο, γεωλογία, μεταφορές, βλάστηση και υγροτόπους ενώ οι ομάδες εργασίας εστιάζουν σε θέματα διανομής της πληροφορίας όπως μεταδεδομένα, μορφοποίηση πληροφορίας (data formats) και μεταφορά της.

Τα κυριότερα από τα πρότυπα που έχει εκδώσει η FGDC και σχετίζονται με την εκτίμηση της ποιότητας των γεω-χωρικών δεδομένων είναι:

- **Data content standards**

Αφορά σε μεγάλο αριθμό από πρότυπα, τα οποία καθορίζουν τα μοντέλα δεδομένων για διάφορους τύπους χωρικής πληροφορίας. Τα μοντέλα αυτά καθορίζουν τον τύπο των δεδομένων και προτυποποιούν τα ονόματα, τους ορισμούς, το εύρος των τιμών και άλλα χαρακτηριστικά των ιδιοτήτων τους.

- **Content Standard for Digital Geospatial Metadata (CSDGM)**

Αφορά σε πρότυπο που καθορίζει τα μεταδεδομένα. Αναφέρει λεπτομερειακά τον τύπο και την οργάνωση των μεταδεδομένων που απαιτούνται για να περιγράψουν το περιεχόμενο, την ποιότητα, την κατάσταση και άλλα χαρακτηριστικά της χωρικής πληροφορίας.

- **National Standard for Spatial Data Accuracy (NSSDA)**

Αφορά σε πρότυπο που καθορίζει μια πολύ καλά προσδιορισμένη και ελεγμένη στατιστική μεθοδολογία για την εκτίμηση της ακρίβειας θέσης. Το πρότυπο αυτό έχει σχεδιαστεί για να εφαρμοστεί σε χάρτες και χωρική πληροφορία που προέρχεται από πηγές όπως αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες ή χάρτες. Η ακρίβεια θέσης της υπό έλεγχο πληροφορίας καταγράφεται σε μονάδες εδάφους και ελέγχεται με σύγκριση των τιμών των συντεταγμένων σημείων που ανήκουν σε εμφανείς και σαφώς καθορισμένες οντότητες όπως αυτές προέρχονται από πηγές με υψηλότερη ακρίβεια θέσης (δεδομένα αναφοράς) και των αντίστοιχων τιμών τους στα δεδομένα.

- **Spatial Data Transfer Standard (SDTS)**

Το πρότυπο αυτό παρέχει προδιαγραφές για την οργάνωση και τη δόμηση της ψηφιακής διακίνησης της χωρικής πληροφορίας, τον ορισμό των χωρικών οντοτήτων και των ιδιοτήτων τους, την κωδικοποίηση των μεταφερόμενων δεδομένων και το τοπολογικό προφίλ των διανυσμάτων. Ουσιαστικά καθορίζει ένα πρωτόκολλο για τη διακίνηση της χωρικής πληροφορίας μεταξύ ανόμοιων υπολογιστικών συστημάτων.

Το πρότυπο απαιτεί σε κάθε μεταφορά πληροφορίας να περιλαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα στοιχεία της χωρικής πληροφορίας, συμπεριλαμβάνοντας τις οντότητες και τις ιδιότητές τους, γεωαναφορά, λεξικό δεδομένων, υποστηρικτικά μεταδεδομένα καθώς και πληροφορία για την ποιότητα των δεδομένων. Ουσιαστικά το SDTS είναι το κύριο πρότυπο που προσδιορίζει τα θέματα που αφορούν στην ποιότητα των δεδομένων.

Η ανάπτυξη του SDTS άρχισε το 1980 υπό τις οδηγίες και κατευθύνσεις της U.S. Geological Survey (USGS) και ολοκληρώθηκε το 1992. Οι προδιαγραφές που περιγράφει το SDTS κατηγοριοποιούνται σε τρία βασικά τμήματα (τμήματα 1, 2

και 3), τα οποία περιγράφουν το εννοιολογικό μοντέλο που χρησιμοποιείται καθώς και λεπτομερείς προδιαγραφές για το περιεχόμενο, τη δομή και τη μορφοποίηση της υπό διακίνηση χωρικής πληροφορίας. Επιπλέον τμήματα (τμήματα 4, 5 και 6 καθώς και εν' δυνάμει νέα) έχουν προστεθεί ως προφίλ, που το κάθε ένα από αυτά καθορίζει συγκεκριμένους κανόνες και μορφοποιήσεις προκειμένου να εφαρμοστεί το SDTS σε συγκεκριμένους τύπους δεδομένων.

Τα 3 βασικά τμήματα αφορούν:

- το 1^ο τμήμα ασχολείται με τις λογικές προδιαγραφές (Logical Specifications) που απαιτούνται για τη μεταφορά της χωρικής πληροφορίας και διαχωρίζεται σε τρεις επιμέρους τομείς που επεξηγούν το εννοιολογικό μοντέλο του SDTS και τους τύπους των αντικειμένων που υποστηρίζει αυτό, τις συνιστώσες ποιότητας που χρησιμοποιούνται για την έκθεση ποιότητας των δεδομένων και τη μορφοποίηση του συνόλου των δομικών στοιχείων του.
- το 2^ο τμήμα περιλαμβάνει το μοντέλο (catalogue of spatial features) για τον ορισμό των χωρικών οντοτήτων και των ιδιοτήτων τους.
- το 3^ο τμήμα προδιαγράφει την εφαρμογή των λογικών προδιαγραφών του 1^{ου} τμήματος του SDTS χρησιμοποιώντας πρότυπο ανταλλαγής δεδομένων.

Με βάση το SDTS η ποιότητα των χωρικών δεδομένων περιγράφεται σε έκθεση ποιότητας χρησιμοποιώντας πέντε βασικές συνιστώσες:

- i. την καταγωγή,
- ii. την ακρίβεια θέσης,
- iii. την ακρίβεια των ιδιοτήτων,
- iv. τη λογική συνέπεια και την
- v. πληρότητα.

Η πληροφορία που αφορά στο χρόνο, συσχετίζεται ξεχωριστά σε κάθε τμήμα της έκθεσης αυτής. Οι προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στο πρότυπο για τη σύνταξη της έκθεσης ποιότητας των δεδομένων είναι εύκολα επεκτάσιμες και η έκθεση ποιότητας δύναται να περιλαμβάνει δεδομένα ποιότητας συσχετισμένα ξεχωριστά για κάθε επίπεδο μεταφοράς πληροφορίας όπως π.χ. για το σύνολο των δεδομένων, για επιλεγθέντα θεματικά επίπεδα ή χάρτες ή ακόμη και για μεμονωμένες οντότητες ή/και χωρικά αντικείμενα.

Στον ακόλουθο πίνακα αναφέρονται οι συνιστώσες ποιότητας του SDTS καθώς και συνοπτική περιγραφή των στοιχείων που απαιτείται να περιλαμβάνονται στην έκθεση ποιότητας για κάθε συνιστώσα ποιότητας.

Συνιστώσες ποιότητας	Περιγραφή
Καταγωγή	Περιγραφή του πηγαιού υλικού από το οποίο προέρχονται τα δεδομένα και τις μεθόδους παραγωγής, περιλαμβάνοντας όλους τους μετασχηματισμούς που ενεπλάκησαν στην παραγωγή των τελικών ψηφιακών αρχείων.
Ακρίβεια θέσης	Βαθμός συμμόρφωσης με το πρότυπο χωρικής καταχώρισης.
Ακρίβεια ιδιοτήτων	Εκτιμήσεις ιδιοτήτων με συνεχείς μετρήσεις που θα πρέπει να εκτελούνται χρησιμοποιώντας διαδικασίες παρόμοιες με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν για την ακρίβεια θέσης.
Λογική συνέπεια	Περιγραφές που αφορούν στην ακεραιότητα των συσχετίσεων όπως αυτές έχουν κωδικοποιηθεί στη δόμηση των δεδομένων.
πληρότητα	Πληροφορία που αφορά σε κριτήρια επιλογής, χρησιμοποιούμενους ορισμούς και άλλους σχετικούς χαρτογραφικούς κανόνες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή των δεδομένων. Η τεκμηρίωση της πληρότητας θα πρέπει να περιγράφει τη σχέση μεταξύ των απεικονιζόμενων αντικειμένων με το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» για το σύνολο των αντικειμένων αυτών.

Πίνακας 2: Συνιστώσες ποιότητας στο πρότυπο SDTS [48]

5.4 Διεθνή πρότυπα ISO σειρά 19100

Το 1995 η Technical Committee 211 (ISO/TC 211 - Geographic information/ Geomatics) του International Organization for Standardization, ξεκίνησε να εργάζεται στην προτυποποίηση της χωρικής πληροφορίας και μαζί με άλλες ομάδες εργασίας ξεκίνησε να δημοσιεύει ποικιλία από πρότυπα και τεχνικές προδιαγραφές σχετικά με τις διάφορες εκφάνσεις της χωρικής πληροφορίας καθώς και εργαλεία – υπηρεσίες για τη διαχείρισή της.

Στην προσπάθεια για προτυποποίηση της ψηφιακής κυρίως γεωγραφικής πληροφορίας, η TC 211 ανέπτυξε και πρότεινε για εφαρμογή μια δομημένη ομάδα από πρότυπα για γεωγραφικά δεδομένα που είναι γνωστή ως ISO σειρά 19000. Η ανάπτυξη των προτύπων της σειράς 19100, έγινε σε στενή συνεργασία με άλλες διεθνείς ομοσπονδίες όπως η FIG, εθνικές επιτροπές όπως η FGDC και περιφερειακούς οργανισμούς όπως η TC 287 του CEN. Αξίζει να σημειωθεί ότι στα πρότυπα της σειράς 19100, η TC 211 ενσωμάτωσε και ενέταξε μετά από επισταμένη αξιολόγηση, πολύ από την ήδη εκτελεσμένη δουλειά της FGDC και της TC 287 / CEN. Σήμερα η TC 211 εργάζεται πλέον σε νέα θέματα που αφορούν στην επέκταση ή/ και αναθεώρηση των ήδη υπάρχοντων προτύπων.

Τα πρότυπα της σειράς 19100 που προέρχονται από την TC 211, αποτελούν σήμερα τα βασικά πρότυπα που εφαρμόζονται διεθνώς σε εφαρμογές που χρησιμοποιούν χωρική πληροφορία. Για το λόγο αυτό και στα επόμενα κεφάλαια του παρόντος αναλύονται τα βασικά πρότυπα ISO 19113 και ISO 19114 που αφορούν στη διατύπωση των αρχών ποιότητας που εφαρμόζονται στα χωρικά δεδομένα και την εκτίμηση και αξιολόγηση της ποιότητάς τους.

Αν και θα αναφερθούν και περιγραφούν αναλυτικά στα επόμενα κεφάλαια τα στοιχεία ποιότητας των προτύπων ISO 19100, για να γίνει αντιληπτή η σύγκριση μεταξύ των ήδη περιγραφόμενων προτύπων, στον ακόλουθο πίνακα αναφέρονται τα βασικά στοιχεία ποιότητας που περιλαμβάνονται στο ISO 19113 καθώς και συνοπτική περιγραφή τους.

Στοιχεία ποιότητας	Περιγραφή
Πληρότητα	Εκφράζει την παρουσία ή απουσία χαρακτηριστικών, ιδιοτήτων χαρακτηριστικών και σχέσεων χαρακτηριστικών.
Λογική συνέπεια	Εκφράζει των βαθμό συμμόρφωσης σε λογικούς κανόνες, της δομής των δεδομένων, των ιδιοτήτων και των σχέσεων.
Ακρίβεια θέσης	Αφορά στην ακρίβεια της θέσης των χαρακτηριστικών και εκτιμά την εγγύτητα της θέσης τους στα δεδομένα σε σχέση με την πραγματική τους θέση.
Χρονική ακρίβεια	Αφορά στην ακρίβεια των χρονικών ιδιοτήτων και των χρονικών σχέσεων των χαρακτηριστικών.
Θεματική ακρίβεια	Αφορά στην ακρίβεια των ποσοτικοποιημένων ιδιοτήτων, την ορθότητα των μη-ποσοτικοποιημένων ιδιοτήτων και ταξινόμηση των χαρακτηριστικών και των σχέσεων τους.

Πίνακας 3: Συνιστώσες ποιότητας στο πρότυπο ISO 19113

Επειδή κάποιες χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν νομικές απαιτήσεις προκειμένου να εφαρμοστούν τα πρότυπα του ISO ως «Ευρωπαϊκά πρότυπα» για διάφορους τύπους εργασιών, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Προτυποποίησης CEN ανέπτυξε «Ευρωπαϊκά profiles» για τα πρότυπα ISO της σειράς 19100.

Περιγραφή των βασικών προτύπων ISO 19113, ISO 19114 και ISO 19115 που αφορούν στην ποιότητα των χωρικών δεδομένων δίνεται στο Παράρτημα Β.

5.5 Σχολιασμός των προτύπων και σύγκριση μεταξύ τους

Τα βασικά χαρακτηριστικά των υπάρχοντων προτύπων είναι ότι αφορούν σε κανονιστικές προδιαγραφές οι οποίες από τη φύση τους αποτελούν έγγραφα με τεχνικές αναφορές, απευθύνονται κυρίως σε ειδικούς και αναπτύχθηκαν με βάση την οπτική του παραγωγού των χωρικών δεδομένων. Επειδή για τους μη-ειδικούς τα

πρότυπα είναι περίπλοκα και δύσκολα στην εφαρμογή, κρίνεται αναγκαία η ανάπτυξη υλικού προσανατολισμένου σε χρήστες ώστε να καταστήσουν τα γεωγραφικά πρότυπα εύκολα προσβάσιμα σε αυτούς.

Επίσης αν και περιλαμβάνονται στα υπάρχοντα πρότυπα, κάποιες παράμετροι ποιότητας που αφορούν σε θέματα σχετικά με την εκτίμηση της καταλληλότητας χρήσης των δεδομένων από το χρήστη, όπως προσβασιμότητα (π.χ. κόστος, καθυστέρηση κ.α.), δικαιώματα αναπαραγωγής (πολιτική διαχείρισης πνευματικής ιδιοκτησίας), νομικούς περιορισμούς κ.α. ωστόσο τις περισσότερες φορές αυτές δεν επαρκούν για εφαρμογή από μη-ειδικούς χρήστες. Ιδανικό θα ήταν τα εν' λόγω πρότυπα να στοχεύουν σε συγκεκριμένες θεματικές ομάδες χρηστών για τις οποίες να μπορούν να δημοσιευθούν σε μορφή εφαρμόσιμη στις ανάγκες τους.

Συγκρίνοντας τα προαναφερόμενα πρότυπα μεταξύ τους, από τον τρόπο που αναλύουν τα στοιχεία ποιότητας που χρησιμοποιούν και αντιμετωπίζουν την εκτίμηση της ποιότητας των δεδομένων φαίνεται ότι σε εννοιολογικό επίπεδο δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές [48]. Το προαναφερόμενο συμπέρασμα ενισχύεται από το γεγονός ότι τα πρότυπα της σειράς ISO 19100 ως μεταγενέστερα των άλλων δύο, στηρίχθηκαν σε αυτά και χρησιμοποίησαν πάρα πολλά στοιχεία τους.

Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται συνοπτικά τα στοιχεία / συνιστώσες ποιότητας που περιλαμβάνονται στα 3 πρότυπα.

Στοιχεία / Συνιστώσες Ποιότητας		ISO 19113	ENV 126 56	SDTS
Ποσοτικά χαρακτηριστικά της πληροφορίας ποιότητας	πληρότητα	X	X	X
	λογική συνέπεια	X	X	X
	ακρίβεια θέσης	X	X	X
	χρονική ακρίβεια	X	X	
	ακρίβεια θεματική / σημασιολογική / ιδιοτήτων	X	X	X
Μη-ποσοτικά χαρακτηριστικά της πληροφορίας ποιότητας	καταγωγή	X	X	X
	ομοιογένεια		X	
	καταγραφή ποιότητας μεταδεδομένων (meta quality)		X	
	σκοπός	X		
	χρήση	X		

Πίνακας 4: Στοιχεία και συνιστώσες ποιότητας στα συγκρινόμενα πρότυπα

Με βάση τον παραπάνω πίνακα, αν και τα περισσότερα στοιχεία / συνιστώσες ποιότητας εμφανίζονται και στα τρία πρότυπα, εντοπίζονται και διαφοροποιήσεις

μεταξύ τους, οι οποίες όμως δεν κρίνονται σημαντικές και αλληλο-καλύπτονται ως ακολούθως:

▪ **Ομοιογένεια**

Μόνο το ENV 12656 αναγνωρίζει το στοιχείο «ομοιογένεια» ως στοιχείο ποιότητας, το οποίο καθορίζεται ως «περιγραφή της αναμενόμενης ή εξεταζόμενης ομοιομορφίας των παραμέτρων ποιότητας σε ένα γεωγραφικό σύνολο δεδομένων» και χρησιμοποιείται μόνο όταν η ποιότητα ποικίλει εντός του συνόλου των δεδομένων.

Στο πρότυπο SDTS θεωρεί εξ αρχής ότι τα στοιχεία / συνιστώσες της ποιότητας εφαρμόζονται ομοιογενώς και αντιμετωπίζει τις περιπτώσεις ανομοιογένειας στην έκθεση ποιότητας. Συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι «όταν γνωστοποιείται μια μεταβολή στην ποιότητα, η έκθεση ποιότητας πρέπει να καταγράφει τη μεταβολή αυτή» και επαναλαμβάνει τη δήλωση αυτή στις συνιστώσες ποιότητας που αφορούν την ακρίβεια θέσης και την ακρίβεια ιδιοτήτων.

Το πρότυπο ISO ενσωματώνει την περιγραφή της μεταβλητότητας χρησιμοποιώντας τον όρο σκοπιά ποιότητας (data quality score) όπου αναφέρεται ότι «τουλάχιστο μια σκοπιά ποιότητας πρέπει να καθοριστεί για κάθε εφαρμοζόμενο επιμέρους στοιχείο ποιότητας».

▪ **Μετα-ποιότητα (Meta quality)**

Μόνο το ENV 12656 αναγνωρίζει το στοιχείο meta-quality ως στοιχείο ποιότητας που παρέχει πληροφορία για την ποιότητα της περιγραφής ποιότητας. Εάν για παράδειγμα η ακρίβεια θέσης εκτιμάται από μικρότερου μεγέθους δείγμα, τότε εκτιμάται ότι διαθέτει χαμηλότερη ποιότητα.

Τα δύο άλλα πρότυπα FIPS 173 και ISO 19100 χειρίζονται τη μετα-ποιότητα ως τμήμα άλλων στοιχείων ποιότητας και απαιτούν να καταγραφεί μόνο όταν είναι δυνατόν να καθοριστεί.

Η μετα-ποιότητα ως στοιχείο ποιότητας αναγνωρίζεται ρητά μόνο στο ENV 12656.

▪ **Χρονική ακρίβεια**

Στο πρότυπο SDTS αν και η χρονική ακρίβεια δεν αναγνωρίζεται ως μεμονωμένο στοιχείο / συνιστώσα ποιότητας, η πληροφορία που αφορά στο χρόνο συσχετίζεται ξεχωριστά σε κάθε τμήμα της έκθεσης ποιότητας.

Αν και με βάση τα προαναφερόμενα φαίνεται ότι τα τρία πρότυπα αντιμετωπίζουν την ποιότητα με τον ίδιο τρόπο, ωστόσο αναλύοντας περισσότερο τα στοιχεία / συνιστώσες ποιότητας όπως περιγράφονται στα μεμονωμένα πρότυπα, αυτά καταγράφουν και τεκμηριώνουν την ποιότητα με πολύ διαφορετικό τρόπο.

Εάν χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα η τεκμηρίωση της λογικής συνέπειας που είναι κοινή και στα 3 εξεταζόμενα πρότυπα:

- **ISO 19113:** Η λογική συνέπεια εξετάζεται με τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας που αφορούν στην εννοιολογική συνέπεια, τη συνέπεια εύρους τιμών, τη συνέπεια μορφοποίησης και την τοπολογική συνέπεια.

- **ENV 12656:** Η λογική συνέπεια εξετάζεται με τις παραμέτρους ποιότητας γεωμετρική συνέπεια, σημασιολογική συνέπεια, και τοπολογική συνέπεια.
- **SDTS:** Η λογική συνέπεια εξετάζεται με τις συνιστώσες ποιότητας που αφορούν σε έγκυρες τιμές, γραφικά δεδομένα, τοπολογική συνέπεια και ημερομηνία.

Η σύγκριση μεταξύ στοιχείων ποιότητας, συνιστωσών και παραμέτρων στο ακόλουθο πίνακα, καταδεικνύει πόσο διαφορετικά καταγράφεται και τεκμηριώνεται η ποιότητα των δεδομένων στα μεμονωμένα πρότυπα όπου ακόμη και οι όροι που αναφέρονται στα διαφορετικά τμήματα της περιγραφής ποιότητας παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις.

Ποιότητα στο πρότυπο	Σημειογραφία
ISO 19113	στοιχεία ποιότητας, επιμέρους στοιχεία ποιότητας
ENV 12656 (CEN)	στοιχεία ποιότητας, παράμετροι ποιότητας, δείκτες ποιότητας, μετρήσεις ποιότητας
SDTS (FIPS 173)	συνιστώσες ποιότητας

Πίνακας 5: Διαφορές μεταξύ στοιχείων, παραμέτρων και συνιστωσών ποιότητας στα συγκρινόμενα πρότυπα [48]

Γενικά, η μεθοδολογία της τεκμηρίωσης της ποιότητας είναι διαφορετική σε όλα τα πρότυπα και για το λόγο αυτό δεν μπορεί να κατηγοριοποιηθεί με τον ίδιο τρόπο. Ωστόσο με ασφάλεια μπορούν να αναγνωριστούν κάποιες ομοιότητες στο σχεδιασμό και τη χρήση των στοιχείων ποιότητας μεταξύ τους καθώς με τις συνιστώσες ποιότητας. Όπως φαίνεται παραπάνω στον πίνακα 5, τα στοιχεία ποιότητας που αφορούν την πληρότητα, τη λογική συνέπεια και την ακρίβεια εμφανίζονται σε όλα τα πρότυπα.

Με βάση τα υπάρχοντα πρότυπα, τα πρότυπα που εκτιμάται ότι καλύπτουν ικανοποιητικά και τις 7 παραμέτρους ποιότητας (βλέπε 2^η παράγραφο παρόντος κεφαλαίου) είναι τα πρότυπα ISO σειρά 19000, τα οποία και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αναφορά για τον καθορισμό των χαρακτηριστικών της ποιότητας.

6 Σφάλματα χωρικών δεδομένων που επηρεάζουν την ποιότητά τους

Ένα σημαντικό κομμάτι της έρευνας για την ποιότητα των χωρικών δεδομένων, αφορά στην περιγραφή των σφαλμάτων και της αβεβαιότητας (uncertainty) στα χωρικά δεδομένα. Για να καταλάβει κανείς τις έννοιες αυτές είναι θεμελιώδες να αντιληφθεί τη διαδικασία με την οποία η χωρική πληροφορία προκύπτει από τον πραγματικό κόσμο.

Η διαδικασία αυτή μπορεί να αναλυθεί σε δύο βήματα³:

1. Εννοιολογικά (conceptualization) ή ερμηνευτικά (interpretation)

Αφορά στην προδιαγραφή του τι θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη στον πραγματικό κόσμο ώστε να διελεγχθεί και να καταγραφεί καθώς και η αφαίρεση των επιλεγμένων αντικειμένων από αυτόν.

2. Μετρητικά

Αφορά στην προδιαγραφή των μεθόδων μέτρησης και των απαιτήσεων των μετρήσεων για τη συλλογή της πληροφορίας.

Όπως αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, η διαδικασία κατά την οποία αποσπάται από τον πραγματικό κόσμο ο «μικρόκοσμος της εφαρμογής» και μοντελοποιείται με τα χωρικά δεδομένα, εμπλέκει μοντελοποίηση των πιθανά μη πεπερασμένων χαρακτηριστικών των οντοτήτων του πραγματικού κόσμου σε μια ιδεατή μορφή που καθορίζεται από τη θέση, το θέμα και το χρόνο με σκοπό να καταστούν κατανοητές και να αναπαρασταθούν αυτές οι οντότητες.

Η διαδικασία μοντελοποίησης περιλαμβάνει μια πεπερασμένη ομάδα από δείκτες που περιγράφονται στο εννοιολογικό μοντέλο και στις προδιαγραφές αναπαράστασης της πληροφορίας. Οι δείκτες αυτοί επειδή σχετίζονται αφενός με την ανθρώπινη εμπλοκή και αφετέρου με την τεχνολογία που χρησιμοποιείται στην απόκτηση και δημιουργία των δεδομένων, αποτελούν και πηγή σφαλμάτων γι' αυτά.

Τα σφάλματα που υπεισέρχονται στα χωρικά δεδομένα, τα επηρεάζουν καθ' όλη τη διάρκεια του «κύκλου ζωής» τους από τη συλλογή τους μέχρι αυτά να καταστούν σε κάποια μελλοντική χρονική στιγμή ανενεργά. Τα σφάλματα οφείλονται στην αναγνώριση και περιγραφή των αντικειμένων (οπτικό καθορισμό) από τον παρατηρητή που αποκτά την πληροφορία, στη μεθοδολογία και την ακρίβεια των οργάνων μέτρησης που χρησιμοποιεί αυτός καθώς και στην ανάλυση και διαχείριση της συλλεγμένης πληροφορίας (χρησιμοποιούμενοι αλγόριθμοι κ.α.). Έτσι η χωρική πληροφορία που αποκτάται με μοντελοποίηση του «μικρόκοσμου της εφαρμογής»

³ Πληροφορία για τους εννοιολογικούς και τους μετρητικούς κανόνες μπορεί να καταγραφεί στους όρους που αφορούν την οντολογία και την καταγωγή. Η οντολογία (συνήθως περιγράφεται με τον ορισμό των αντικειμένων στα χωρικά δεδομένα) επικεντρώνεται συνήθως στο εννοιολογικό προσδιορισμό των αντικειμένων, ενώ η καταγωγή γενικά επικεντρώνεται περισσότερο στις μετρήσεις (περιλαμβάνοντας μετασχηματισμούς μετά την απόκτηση των δεδομένων)

και διατίθεται στον τελικό της χρήστη, δεν διαθέτει πληρότητα, ακρίβεια (θεματική, χρονική, θέσης) και δύναται να είναι ασυνεπής από λογικής άποψης. Αν και οι αποκλίσεις αυτές μεταξύ της πραγματικότητας και της αναπαράστασης της, επηρεάζουν το τελικά παραγόμενο προϊόν (π.χ. χάρτη), μπορεί να θεωρηθούν αποδεκτές για συγκεκριμένες εφαρμογές. Για παράδειγμα η αναπαράσταση του ίδιου αντικειμένου του εδάφους (π.χ. κτίριο) σε βάσεις δεδομένων που έχουν δημιουργηθεί με διαφορετικές προδιαγραφές (στην 1η απόδοση των πλευρών του κτιρίου ως πολύγωνο σε κλίμακα 1:1000 και στη 2η το κτίριο ως σημειακό σύμβολο σε κλίμακα 1:10.000), αν και δεν αναπαριστούν επακριβώς την πραγματικότητα, τα μοντέλα με βάση τα οποία δημιουργήθηκαν αναπαριστούν την ίδια ακριβώς πραγματικότητα σε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας και καλύπτουν διαφορετικές ανάγκες[07].

Τα χωρικά δεδομένα μπορεί να χαρακτηρίζονται από έλλειψη αξιοπιστίας ή να υπόκεινται σε σφάλματα για πολλούς και ποικίλους λόγους. Η ανίχνευση των πηγών των σφαλμάτων, ο εντοπισμός και προσδιορισμός τους καθώς και η κατηγοριοποίησή τους είναι σημαντικοί παράγοντες που βοηθούν στη χάραξη στρατηγικής διαχείρισης και ελαχιστοποίησής τους. Τα προαναφερόμενα αποτελούν υποχρεωτικό σημείο διαβάσεως προκειμένου να καταστεί δυνατός ο ποσοτικός προσδιορισμός των ποιοτικών χαρακτηριστικών των δεδομένων.

Η ποιότητα ενός συνόλου χωρικών δεδομένων, επηρεάζεται από πλήθος σφαλμάτων που υπεισέρχονται στη διαδικασία παραγωγής των δεδομένων από τη συλλογή της αρχικής πληροφορίας μέχρι και την εξαγωγή της από τον παραγωγό των δεδομένων καθώς και σφάλματα που προέρχονται από τη χρήση των δεδομένων αυτών.

Τα σφάλματα που επηρεάζουν την ποιότητα ενός συνόλου χωρικών δεδομένων, διαχωρίζονται σε έξι βασικές κατηγορίες ανάλογα με την προέλευσή τους και τη χρονική φάση του κύκλου ζωής των δεδομένων.

Κατά σειρά εμφάνισης είναι τα ακόλουθα:

i. Σφάλματα κατά τη συλλογή των δεδομένων

Τα σφάλματα που δύναται να εμφανιστούν κατά τη συλλογή των δεδομένων αφορούν σε εσφαλμένη αναγνώριση φυσικών ή τεχνητών αντικειμένων, ανακρίβεια σε μετρήσεις στο πεδίο, χρήση ανακριβούς εξοπλισμού, εσφαλμένες διαδικασίες καταγραφής καθώς και σε εσφαλμένη ανάλυση απόμακρων δεδομένων (συλλογή και ανάλυση δεδομένων χωρίς δυνατότητα προσέγγισής τους).

ii. Εγγενή σφάλματα των δεδομένων

Τα σφάλματα που εμφανίζονται κατά την εισαγωγή των δεδομένων στις εφαρμογές αξιοποίησής τους, αφορούν σε σφάλματα ψηφιοποίησης, ερμηνεία - καταχώριση ασαφών φυσικών οριογραμμών καθώς και σε διαφόρους άλλους τύπους εισαγωγής δεδομένων όπως για παράδειγμα εσφαλμένη μορφοποίηση τμήματος των δεδομένων κ.α.

iii. Σφάλματα κατά την αποθήκευση των δεδομένων

Τα σφάλματα που δύναται να εμφανιστούν κατά την αποθήκευση των δεδομένων αφορούν σε αριθμητική ακρίβεια των μεταβλητών καθώς και σε χωρική ακρίβεια (σε συστήματα raster).

iv. Σφάλματα κατά τη διαχείριση των δεδομένων

Τα σφάλματα που δύναται να εμφανιστούν κατά τη διαχείριση των δεδομένων αφορούν σε μη ορθή κατηγοριοποίηση (λανθασμένα διαστήματα κλάσεων), σφάλματα ορίων μεταξύ των κλάσεων, δημιουργία πλαστών πολυγώνων (π.χ. λεπτά πολύγωνα) και γέννηση σφαλμάτων από λειτουργίες αλληλοεπίθεσης θεματικών επιπέδων.

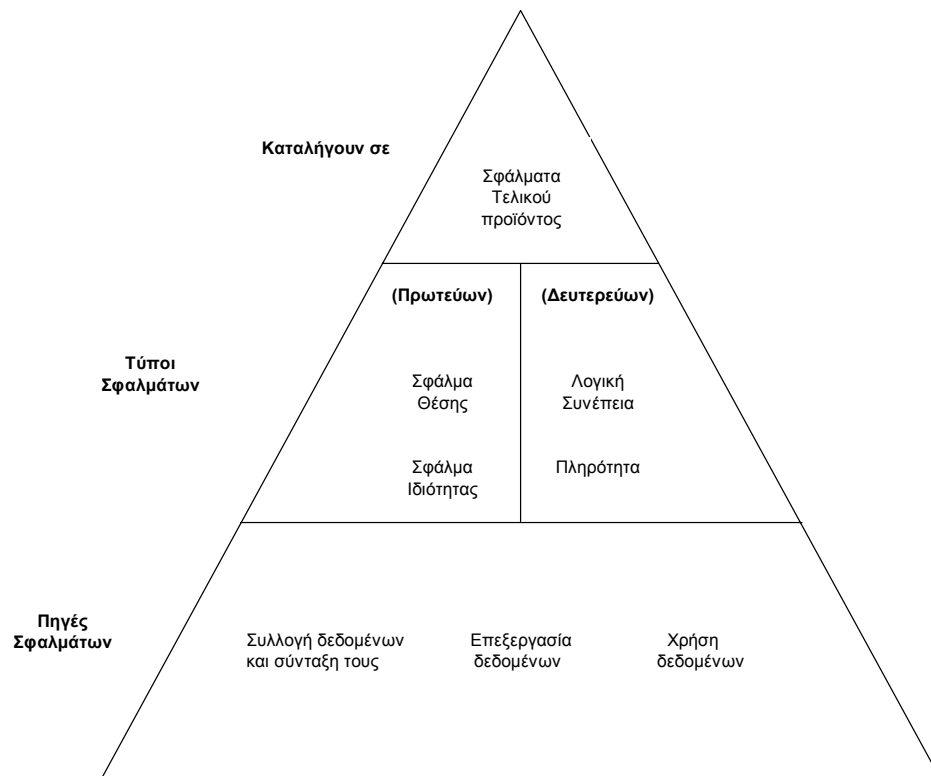
v. Σφάλματα κατά την εξαγωγή των δεδομένων

Τα σφάλματα που δύναται να εμφανιστούν κατά την εξαγωγή των δεδομένων αφορούν σε σφάλματα κλίμακας και χρήση ανακριβούς συσκευής εξαγωγής αποτελεσμάτων.

vi. Σφάλματα κατά τη χρήση των αποτελεσμάτων

Τα σφάλματα που δύναται να εμφανιστούν κατά τη χρήση των αποτελεσμάτων αφορούν σε εσφαλμένη ή μη ακριβή κατανόηση της πληροφορίας και σε εσφαλμένη ή μη ακριβή χρήση των δεδομένων.

Στην εικόνα 3 παρουσιάζεται ο τύπος των σφαλμάτων που μπορεί να εμφανιστούν στη διαδικασία παραγωγής των χωρικών δεδομένων.



Εικόνα 3: Κατηγοριοποίηση των σφαλμάτων στα χωρικά δεδομένα (Cockcroft, S. K. S.)

Εκτός της κατηγοριοποίησης των σφαλμάτων ανάλογα με την προέλευσή τους, αυτά μπορούν να κατηγοριοποιηθούν και ανάλογα με τον τρόπο αντιμετώπισης τους. Στον ακόλουθο πίνακα τα πιθανά εμφανιζόμενα στα χωρικά δεδομένα σφάλματα, διαχωρίστηκαν σε κατηγορίες (τύπους σφάλματος) ανάλογα με τον τρόπο αντιμετώπισης τους ο οποίος συνυπολογίζει διαφοροποιήσεις στον προσδιορισμό του σφάλματος, τον τρόπο μέτρησης της τιμής του και τις ενέργειες για την αντιμετώπισή του.

Τύπος σφάλματος	Αιτία δημιουργίας του σφάλματος
Μέτρησης	Εσφαλμένη μέτρηση στο πεδίο. Αφορά σε σφάλματα στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων ή / και στη θέση τους στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής».
Εκχώρησης (παραδοχής)	Εκχώρηση του αντικειμένου σε λανθασμένη κλάση εξ' αιτίας σφάλματος μέτρησης είτε στο πεδίο είτε στο γραφείο.
Γενίκευσης κλάσης	Ομαδοποίηση του αντικειμένου με άλλα αντικείμενα που διαθέτουν ανόμοιες ιδιότητες (πραγματοποιείται με βάση παρατηρήσεις στο πεδίο).
Χωρικής γενίκευσης	Γενίκευση της χαρτογραφικής αναπαράστασης του αντικειμένου περιλαμβάνοντας μετατόπιση, απλοποίηση κ.α.
Εισαγωγής	Εσφαλμένη κωδικοποίηση των δεδομένων κατά τη διάρκεια της εισαγωγής τους στις εφαρμογές αξιοποίησής τους (ηλεκτρονικά ή / και χειροκίνητα).
Χρονικό	Μεταβολή των χαρακτηριστικών του αντικειμένου μεταξύ της ημερομηνίας συλλογής και της ημερομηνίας χρήσης της βάσης των χωρικών δεδομένων.
Επεξεργασίας	Μετασχηματισμοί των χωρικών δεδομένων. Τα σφάλματα στα χωρικά δεδομένα συνήθως προκύπτουν εξ' αιτίας σφαλμάτων στη στρωγγυλοποίηση ή σφαλμάτων στους χρησιμοποιούμενους αλγόριθμους.

Πίνακας 6: Τύποι σφαλμάτων των χωρικών δεδομένων

Από τα προαναφερόμενα σφάλματα τα ευκολότερα στη διαχείριση είναι αυτά που σχετίζονται με τις μετρήσεις, επειδή για την ανίχνευση και την κατά το δυνατόν απαλοιφή τους, δύναται να χρησιμοποιηθούν πολύ εξελιγμένες μεθοδολογίες ανάλυσης και εντοπισμού σφαλμάτων⁴. Ουσιαστικά εάν μπορεί να εκτελεστεί μια σαφής μέτρηση ενός χαρακτηριστικού του αντικειμένου, στη συνέχεια με επαναληπτικές μετρήσεις του ίδιου χαρακτηριστικού είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η κατανομή των σφαλμάτων σε κάθε μέτρηση και να αναπτυχθεί ένα πλήρες μοντέλο

⁴ Για πολλές δεκαετίες η ερευνητική κοινότητα ασχολείται με τη μοντελοποίηση των κατανομών των σφαλμάτων μέτρησης και για το λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα πλείστες μεθοδολογίες εκτίμησης και απαλοιφής τους [07]

σφαλμάτων μέτρησης. Σημειώνεται ότι σήμερα για τους περισσότερους χρήστες η «ποιότητα» των χωρικών δεδομένων ταυτίζεται με την ακρίβεια μέτρησης. Βέβαια όπως αναπτύσσεται σε επόμενα κεφάλαιο η ακρίβεια μέτρησης είναι ένα σημαντικό στοιχείο που επηρεάζει την ποιότητα των δεδομένων αλλά δεν είναι το μόνο.

7 Διαχείριση της ποιότητας

Στα προηγούμενα κεφάλαια του παρόντος διερευνήθηκαν η σημασία της ποιότητας στα χωρικά δεδομένα και οι λόγοι για τους οποίους η εκτίμηση και διακρίβωση της αποτελεί σήμερα θέμα έρευνας και συζήτησης στην επιστημονική κοινότητα. Επίσης διερευνήθηκαν και οι αντιλήψεις των ειδικών για την περιγραφή και ανάλυση της όπως αποτυπώνεται στα κυριότερα διεθνή πρότυπα. Το ερώτημα που τίθεται είναι πώς μπορεί ο παραγωγός ή ακόμη και ο χρήστης των χωρικών δεδομένων να αξιολογήσει και τεκμηριώσει την ποιότητα των δεδομένων που δημιουργήσε και ποιος ο βέλτιστος τρόπος να το επιτύχει. Η απάντηση στο συγκεκριμένο ερώτημα δίδεται από τη διεθνή εμπειρία, που υπάρχει ήδη από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα, για τη διαχείριση της ποιότητας διαφόρων τύπων προϊόντων (από παιδικά παιχνίδια μέχρι αεροπλάνα). Σήμερα οι περισσότερες εταιρείες παραγωγής προϊόντων, προκειμένου αφενός να προσφέρουν στους πελάτες τους προϊόντα με συγκεκριμένη γνωστή ποιότητα και αφετέρου να βελτιώνουν συνεχώς την ποιότητα των προϊόντων τους υιοθετούν συγκεκριμένη πολιτική ποιότητας (quality policy) και συστήματα διαχείρισης ποιότητας (quality management systems). Αξιοποιώντας την εμπειρία που υπάρχει, για τον έλεγχο και την αξιολόγηση της ποιότητας ενός συνόλου χωρικών δεδομένων, διατυπώνεται από τον παραγωγό τους συγκεκριμένη πολιτική ποιότητας και χρησιμοποιούνται συστήματα διαχείρισης της ποιότητας.

Η πολιτική ποιότητας διατυπώνει το σύνολο των θεμάτων που αφορούν σε σκοπούς και κατευθύνσεις ποιότητας ενός ιδιώτη ή οργανισμού. Η διαχείριση ποιότητας (quality management) αφορά στο τμήμα εκείνο του γενικού συστήματος διαχείρισης του παραγωγού των δεδομένων το οποίο προσδιορίζει και εφαρμόζει την πολιτική ποιότητας του περιγράφοντας εκτός των άλλων και το σύνολο των δραστηριοτήτων που αφορούν στην ποιότητα.

Το σύστημα διαχείρισης ποιότητας (ΣΔΠ), αφορά σε δομημένο σύστημα διαχείρισης που περιγράφει πολιτικές, αρχές, δικαιώματα, καθήκοντα, ευθύνες καθώς και σχέδιο εφαρμογής για τη διασφάλιση της ποιότητας στις διαδικασίες παραγωγής, τα προϊόντα και τις υπηρεσίες που προσφέρει ο παραγωγός των δεδομένων (ιδιώτης ή οργανισμός). Οι τρεις κύριοι άξονες που κινείται το ΣΔΠ είναι ο προσδιορισμός, η μέτρηση και βελτίωση της ποιότητας.

Το ΣΔΠ αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά μέρη:

i. Σχεδιασμός ποιότητας (quality planning)

Περιλαμβάνει στρατηγικό σχεδιασμό, κατανομή των πόρων καθώς και λοιπές συστηματικές δραστηριότητες (π.χ. σχεδιασμό, εφαρμογές, εκτίμηση) που αναφέρονται στο σύστημα ποιότητας. Επικεντρώνεται κυρίως στον καθορισμό των στόχων της ποιότητας και προσδιορίζει τις απαραίτητες λειτουργικές διαδικασίες και τους σχετιζόμενους πόρους για την επίτευξη των στόχων αυτών.

ii. Έλεγχος ποιότητας (quality control)

Περιλαμβάνει το σύνολο των ενεργειών που απαιτούνται έτσι ώστε να ικανοποιηθούν οι τεθείσες απαιτήσεις ποιότητας.

Ο όρος «έλεγχος ποιότητας» περιλαμβάνει το σύνολο των ελέγχων που διενεργούνται στα δεδομένα σε όλα τα στάδια της συλλογής, επεξεργασίας, καταχώρισης και διαχείρισής τους. Οι μετρήσεις των ελέγχων ποιότητας είναι ενσωματωμένες στις διαδικασίες έτσι ώστε οποιαδήποτε μη συμμόρφωση με τις προδιαγραφές των δεδομένων είτε αποκλείει την εισαγωγή των δεδομένων στην εφαρμογή ή εντοπίζεται και διορθώνεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην πηγή που τη δημιούργησε.

iii. Διασφάλιση ποιότητας (quality assurance)

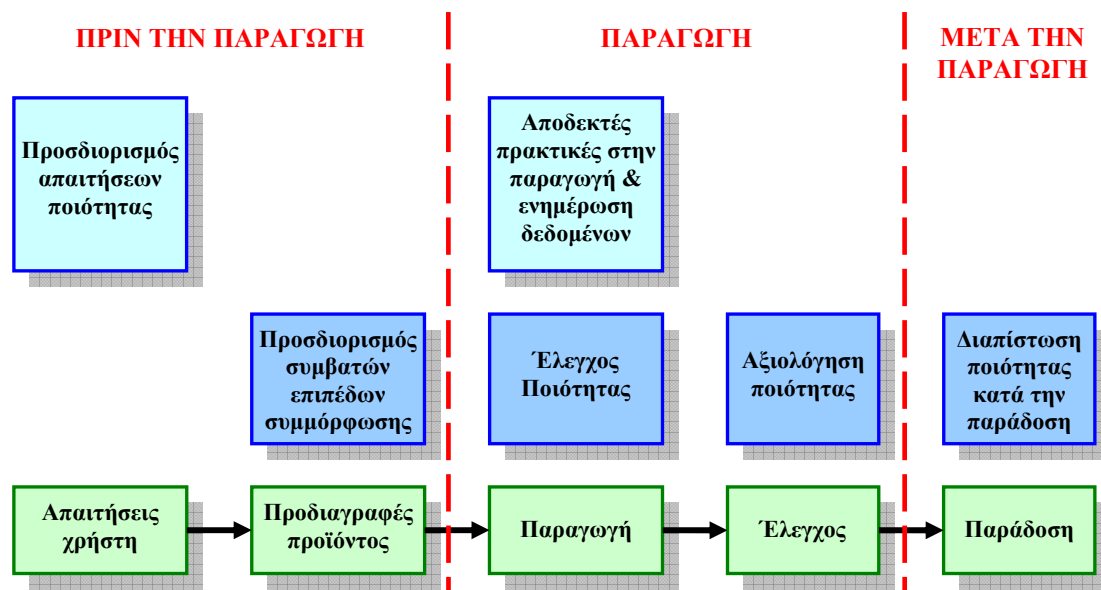
Περιλαμβάνει το σύνολο των ενεργειών που είναι απαραίτητες έτσι ώστε να παρέχεται η βεβαιότητα ότι θα ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις ποιότητας.

Η διασφάλιση ποιότητας αφορά σε ανεξάρτητο έλεγχο της ποιότητας των δεδομένων που εφαρμόζεται σε δείγμα προϊόντος μιας διαδικασίας. Για παράδειγμα τα μη επεξεργασμένα δεδομένα που παράχθηκαν κατά τη διαδικασία συλλογής της πληροφορίας αποτελούν αντικείμενο ελέγχου διασφάλισης της ποιότητας. Στην περίπτωση αυτή ουσιαστικά ένα δείγμα από τα δεδομένα συλλέγεται ξανά με διαφορετική μεθοδολογία (συνήθως καλύτερης ακρίβειας που καλούνται δεδομένα αναφοράς) από τη μεθοδολογία συλλογής τους και συγκρίνονται με το πρωτογενές δείγμα.

iv. Βελτίωση ποιότητας (quality improvement)

Αφορά στη βελτίωση του συστήματος διαχείρισης ποιότητας και επικεντρώνεται στην αύξηση ικανότητας του συστήματος για την κάλυψη των απαιτήσεων ποιότητας.

Στην ουσία με την εφαρμογή ενός ΣΔΠ η ποιότητα των παραγόμενων δεδομένων εμπλέκεται σε όλες τις φάσεις της παραγωγής τους από τον προσδιορισμό των απαιτήσεων του χρήστη μέχρι και την παράδοση σ' αυτόν, των δεδομένων που δημιουργήθηκαν. Στην ακόλουθη εικόνα φαίνεται σε διακριτά στάδια η πλήρης γραμμή παραγωγής δεδομένων καθώς και η εμπλοκή της ποιότητας σ' αυτά.



Σχήμα 3: Η ποιότητα στην παραγωγική διαδικασία [26]

Συνοψίζοντας τα παραπάνω στάδια, για να διερευνηθεί αποτελεσματικότερα η εμπλοκή της ποιότητας στη διαδικασία παραγωγής, μπορούμε να ομαδοποιήσουμε τα παραπάνω στάδια σε τρεις βασικές φάσεις, πριν την παραγωγή, κατά την παραγωγή και μετά την παραγωγή των δεδομένων. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνεται η εμπλοκή της ποιότητας στις διάφορες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας.

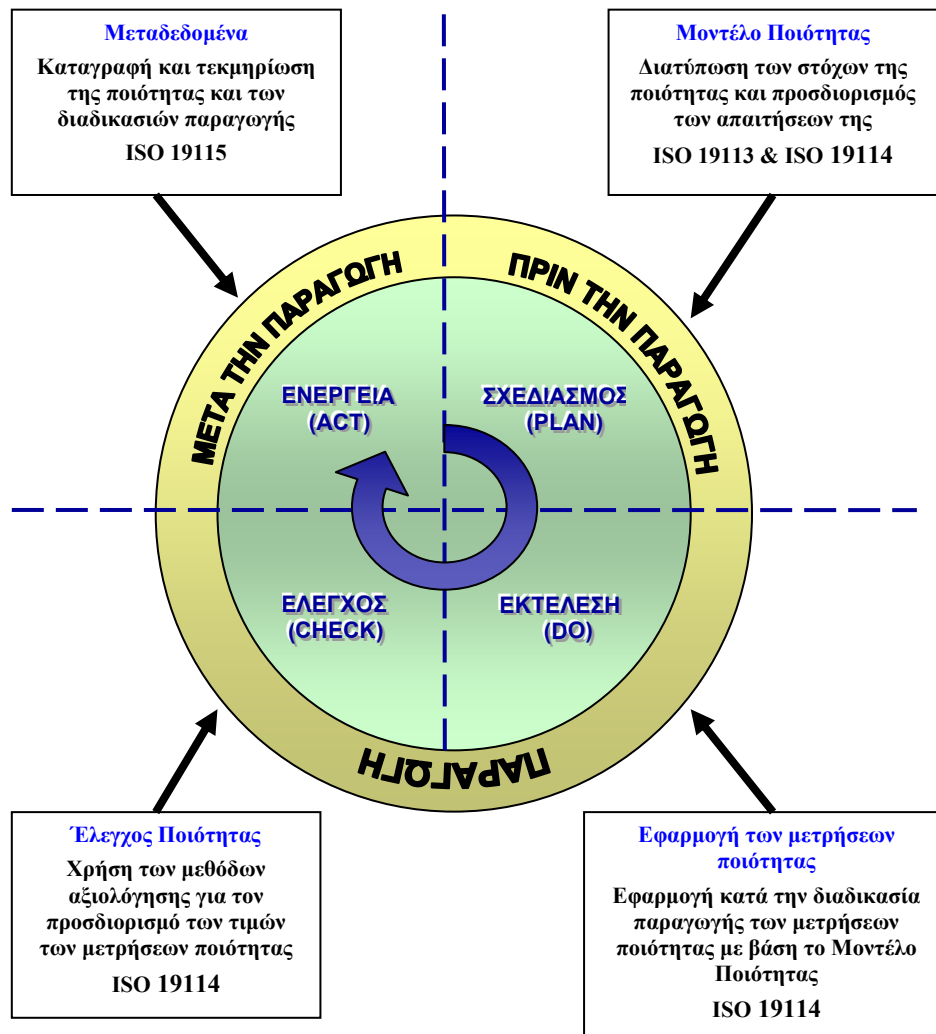
Φάση Παραγωγικής διαδικασίας	Τεκμηρίωση Ποιότητας	Σκοπός	Μέθοδοι	Επίπεδο Υλοποίησης
Πριν την παραγωγή	Προδιαγραφή μοντέλου ποιότητας	Στόχοι ποιότητας Απαιτήσεις ποιότητας	Διερεύνηση απαιτήσεων χρήστη	Οντότητα
Κατά την παραγωγή	Ιστορικό επεξεργασίας της βάσης δεδομένων	Τήρηση προδιαγραφών Εφαρμογή των μετρήσεων ποιότητας Καταγραφή ποιοτικών χαρακτηριστικών στη βάση δεδομένων	Έλεγχος για την εκτίμηση της ποιότητας	Κάθε οντότητα και ποιοτικό χαρακτηριστικό
Μετά την παραγωγή	Μεταδεδομένα Εκθέσεις ελέγχων	Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις ποιότητας	Αναφορά αξιολόγησης	Δεδομένα

Πίνακας 7: Η ποιότητα στις διάφορες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας [26]

Σχολιάζοντας τον πίνακα 7 οι απαιτήσεις για τη διατύπωση ενός ΣΔΠ περιλαμβάνουν τη δημιουργία ενός μοντέλου ποιότητας για μια ενιαία και σαφή περιγραφή της, τον

προσδιορισμό μεθόδων αξιολόγησης για τον προσδιορισμό της ποιότητας των δεδομένων, μετρήσεις ποιότητας για την ποσοτικοποίηση της και καταγραφή των αποτελεσμάτων (τιμών της ποιότητας) και των διαδικασιών που χρησιμοποιήθηκαν.

Για να επεξηγηθεί αποτελεσματικότερα η σύνδεση των θεμάτων που αφορούν στη διαχείριση της ποιότητας με τη διαδικασία της παραγωγής των δεδομένων, ακολούθως προτείνεται μια προσέγγιση που στηρίζεται στον PDCA⁵ κύκλο του Deming (σχήμα 4).



Σχήμα 4: Η ποιότητα στην παραγωγική διαδικασία με βάση τον κύκλο του Deming και με χρήση των προτύπων ISO 19113, 19114 και 19115

⁵ Ο PDCA κύκλος (Plan – Do – Check – Act) αφορά σε κατάλογο από τους τέσσερις βασικούς σταθμούς που πρέπει κανείς να περάσει προκειμένου να καταλήξει στη λύση ενός προβλήματος. Αρχικά δημιουργήθηκε από το στατιστικολόγο Walter Stewhart ο οποίος ανέπτυξε μια στατιστική διαδικασία στα εργαστήρια Bell των ΗΠΑ κατά την δεκαετία του 1930 και για το λόγο αυτό συχνά αναφέρεται και ως κύκλος του Stewhart 'the Stewhart Cycle'. Από την δεκαετία του 1950 και μετά, ο κύκλος αυτός αναπτύχθηκε και προωθήθηκε πολύ αποτελεσματικά για σκοπούς διαχείρισης ποιότητας από τον W. Edwards Deming [44]

Στο σχήμα 4 φαίνονται τα θέματα που αφορούν στη διαχείριση ποιότητας με βάση τον κύκλο του Deming συνδεδεμένα με τη διαδικασία παραγωγής των δεδομένων καθώς και τα πρότυπα της σειράς ISO 19100 που δύναται να χρησιμοποιηθούν σε κάθε επιμέρους τμήμα της.

Κατά το **Σχεδιασμό** (Plan) διατυπώνεται ένα μοντέλο ποιότητας που περιλαμβάνει τους στόχους της ποιότητας και προσδιορίζει τις απαιτήσεις της. Στην ουσία το μοντέλο ποιότητας αποτελεί το θεμέλιο λίθο του ΣΔΠ και αποτυπώνει την πολιτική ποιότητας του παραγωγού.

Κατά την **Εκτέλεση** (Do) εφαρμόζονται στο σύνολο των διαδικασιών παραγωγής οι μετρήσεις ποιότητας όπως προσδιορίστηκαν στο ήδη διατυπωμένο μοντέλο ποιότητας.

Κατά τον **Έλεγχο** (Check) χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι αξιολόγησης που προσδιορίστηκαν στο μοντέλο ποιότητας, για τον προσδιορισμό της ποιότητας των παραγόμενων δεδομένων και την πιστοποίηση της αποτελεσματικότητας των μετρήσεων διασφάλισης ποιότητας

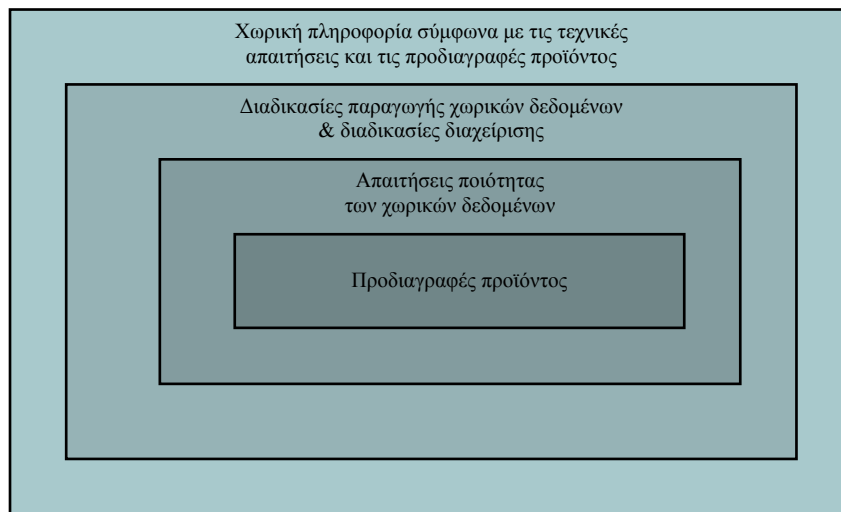
Κατά την **Ενέργεια** (Act) καταγράφονται και τεκμηριώνεται η ποιότητα των δεδομένων (ποσοτικοποιημένη και μη) όπως αυτή προέκυψε από την εφαρμογή του μοντέλου ποιότητας καθώς και οι διαδικασίες παραγωγής τους.

8 Μοντέλο ποιότητας διανυσματικών χωρικών δεδομένων

8.1 Γενικά

Πριν την έναρξη της παραγωγής των διανυσματικών χωρικών δεδομένων υπάρχει ανάγκη να καθοριστούν οι απαιτήσεις του χρήστη τους και να προσδιοριστούν οι στόχοι ποιότητας. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη διατύπωση ενός μοντέλου ποιότητας. Το μοντέλο ποιότητας διατυπώνει την προδιαγραφή των απαιτήσεων ποιότητας σε επίπεδο οντότητας, ανιχνεύει τις πηγές πιθανών σφαλμάτων που επηρεάζουν την ποιότητα των δεδομένων και προσδιορίζει τις μετρήσεις που απαιτούνται για τη διασφάλιση ποιότητας.

Ένα μοντέλο ποιότητας για διανυσματικά χωρικά δεδομένα περιλαμβάνει τρεις βασικές ενότητες αλληλοεξαρτημένες μεταξύ τους όπως φαίνονται στην ακόλουθη εικόνα 4.



Εικόνα 4: Οι ενότητες που περιλαμβάνει το μοντέλο ποιότητας

1. Η πρώτη ενότητα αφορά στη σύνταξη των προδιαγραφών προϊόντος ή την ενσωμάτωση σε αυτό ήδη υπάρχουσών προδιαγραφών. Στην ουσία στις περισσότερες των περιπτώσεων, τυχόν υπάρχουσες προδιαγραφές για τη δημιουργία διανυσματικών χωρικών δεδομένων, παρόλο που είναι συνήθως εστιασμένες σε κάποια συγκεκριμένη εφαρμογή, σπάνια καλύπτουν τις απαιτήσεις του χρήστη και απαιτούν αναθεώρηση και βελτίωση για προσαρμογή σε αυτές.

Οι προδιαγραφές προϊόντος περιλαμβάνουν:

- το μοντέλο δεδομένων (Εννοιολογικό μοντέλο σε σχέση με το «μικρόκοσμο της εφαρμογής»),
- το λογικό μοντέλο της βάσης δεδομένων των χωρικών στοιχείων,

- κανόνες φιλτραρίσματος χωρικής πληροφορίας. Αφορούν στην επιλογή των φυσικών αντικειμένων του πραγματικού κόσμου που θα αποκτηθούν προκειμένου να ενσωματωθούν στα χωρικά δεδομένα,
 - κανόνες απόκτησης χωρικής πληροφορίας. Αφορούν σε μεθόδους και διαδικασίες που χρησιμοποιούνται κατά τη συλλογή της χωρικής πληροφορίας οι οποίες ενσωματώνουν και περιορισμούς που τίθεται από το χρησιμοποιούμενο στη συλλογή των στοιχείων μηχανολογικό εξοπλισμό. Σε πολλές περιπτώσεις οι χρήστες προσδιορίζουν μόνο ένα γενικό πλαίσιο απόκτησης της πληροφορίας (π.χ. φωτογραμμετρική μεθοδολογία) και τις απαιτήσεις ποιότητας των δεδομένων, χωρίς να θέτουν περιορισμούς στη διαδικασία απόκτησης της χωρικής πληροφορίας (προδιαγραφές αποτελέσματος).
2. Η δεύτερη ενότητα αφορά στον προσδιορισμό των απαιτήσεων ποιότητας όπως αυτές προκύπτουν από τις απαιτήσεις των προδιαγραφών προϊόντος. Η συνήθης πρακτική ακολουθεί δύο διακριτά βήματα. Αρχικά με χρήση συνεντεύξεων των χρηστών και ερωτηματολογίων, προσδιορίζονται οι παράμετροι ποιότητας και ο τρόπος τεκμηρίωσης των περιγραφών της. Στη συνέχεια οι παράμετροι ποιότητας που επιλέχθηκαν, αναλύονται και συγκρίνονται με την υπάρχουσα γνώση όπου αξιολογείται εάν δύναται να εφαρμοστούν και εάν η ζητούμενη από το χρήστη τεκμηρίωση προβλέπεται από βιβλιογραφία. Για παράδειγμα εάν το μοντέλο ποιότητας διατυπωθεί με χρήση της σειράς ISO 19000, ο προσδιορισμός των παραμέτρων ποιότητας θα αφορούσε τα στοιχεία ποιότητας που δύναται να εφαρμοστούν στην εκτίμηση της ποιότητας των συγκεκριμένων δεδομένων, τις μετρήσεις ποιότητας (quality measures) καθώς και τα επίπεδα συμμόρφωσης της ποιότητας.
3. Η τρίτη ενότητα αφορά στις διαδικασίες παραγωγής των χωρικών δεδομένων και τις διαδικασίες διαχείρισης του έργου.
- Οι διαδικασίες παραγωγής περιλαμβάνουν:
- τα προγράμματα ενεργειών που περιγράφουν βήμα προς βήμα τις διαδικασίες παραγωγής των δεδομένων. Περιλαμβάνεται το σύνολο των διαδικασιών που απαιτούνται για τη δημιουργία των δεδομένων όπως την εισαγωγή των στοιχείων, την ανάλυση και διαχείριση της χωρικής πληροφορίας καθώς και την αποθήκευση και εξαγωγή των χωρικών δεδομένων,
 - τις οδηγίες εργασίας, που περιγράφουν αναλυτικά τις εργασίες που εκτελούνται καθώς και τον τρόπο εφαρμογής τους, για κάθε βήμα διαδικασίας των προγραμμάτων ενεργειών,
 - το λογισμικό και το μηχανικό εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί,
 - το εγχειρίδιο ελέγχου που περιλαμβάνει την περιγραφή του μοντέλου ποιότητας που θα εφαρμοστεί, τις διαδικασίες που περιγράφουν την εφαρμογή του καθώς και έντυπα ή /και λίστες ελέγχου για την καταγραφή των μετρήσεων ποιότητας και των αποτελεσμάτων τους (Quality control records - QCR).

- τις διαδικασίες ελέγχου ποιότητας των δεδομένων. Ο έλεγχος ποιότητας διενεργείται με χρήση μεθόδων αξιολόγησης για τον προσδιορισμό των τιμών των μετρήσεων ποιότητας με βάση δεδομένα αναφοράς. Αφορά στις μετρήσεις ποιότητας όπως αυτές έχουν προσδιοριστεί στη δεύτερη ενότητα .
- τη διαδικασία παραγωγής και καταγραφής μεταδεδομένων. Θα πρέπει τα μεταδεδομένα κατά την παραγωγή να ενσωματώνονται στις διαδικασίες παραγωγής και το χρησιμοποιούμενο λογισμικό και να περιλαμβάνουν καταγεγραμμένη τη συμμόρφωση των δεδομένων με τις προδιαγραφές προϊόντος.

Οι διαδικασίες διαχείρισης περιλαμβάνουν τη διαχείριση της τεχνογνωσίας, τη διαχείριση του έργου (project management) και συνεχείς βελτιώσεις και αναθεωρήσεις.

Ιδιαίτερα όσο αφορά στην τρίτη ενότητα, το σύνολο των διαδικασιών που απαιτείται για τη διαχείριση της ποιότητας κατά την παραγωγή προτείνεται να περιγράφεται στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (quality plan). Το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (Π.Π.Ε.) συντάσσεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και τις απαιτήσεις ποιότητας με βάση στο πρότυπο ISO 10005:2005 (Quality management–Guidelines for quality plans). Σήμερα η χώρα μας, όσον αφορά στο συγκεκριμένο θέμα, έχει υιοθετήσει τη σχετική οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης με την υπ' αριθμ. ΔΕΕΠΠ ΟΙΚ. 502/13-10-2000 Απόφαση Υφυπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (ΦΕΚ 1265/18-10-00 τεύχος Β') που αφορά στην «Εφαρμογή Προγραμμάτων Ποιότητας Έργων (ΠΠΕ) στα Δημόσια Έργα και Μελέτες». Επειδή η προαναφερόμενη απόφαση καλύπτει μεγάλο εύρος έργων, έχει εξειδικευτεί για μελέτες με την υπ' αριθμ. ΔΠΠΑΔ/οικ/501/1-7-2003 απόφαση (ΦΕΚ Β' 928/4-7-2003) περί «Έγκρισης οδηγιών υποχρεωτικής εφαρμογής για το περιεχόμενο, τον έλεγχο και την έγκριση Προγράμματος Ποιότητας Μελέτης».

Επίσης διεθνώς εκτός του ISO 10005:2005 όσο αφορά στη διαχείριση ποιότητας διατίθενται και άλλα πρότυπα με κυριότερα τα:

- ISO/TR 10013:2001, Guidelines for quality management system documentation
- ISO/TR 10014:1998, Guidelines for managing the economics of quality
- ISO 10015:1999, Quality management — Guidelines for training
- ISO/TR 10017:2003, Guidance on statistical techniques for ISO 9001:2000
- ISO 10006:2003, Quality management systems–Guidelines for quality management in projects
- ISO 10007:2003, Quality management systems–Guidelines for configuration management

Όπως προαναφέρθηκε, ο σχεδιασμός ενός μοντέλου διανυσματικών χωρικών δεδομένων επιτρέπει τη διαχείριση της πληροφορίας ποιότητας της χωρικής πληροφορίας απαιτώντας τη γνώση του τι είδους πληροφορία ποιότητας είναι σχετική με τα δεδομένα που πρόκειται να περιγραφούν. Επιπλέον όσο αφορά στο εύρος

εφαρμογής της, η πληροφορία ποιότητας μπορεί για παράδειγμα να περιγράψει την ποιότητα του συνόλου των δεδομένων ή μόνο ένα υποσύνολο τους (π.χ. ποιότητα των δεδομένων πληροφορίας που σχετίζεται με μια κατηγορία αντικειμένων, ποιότητα των δεδομένων για μια μεμονωμένη ιδιότητα μιας οντότητας). Όσο αφορά στα διανυσματικά χωρικά δεδομένα, απαιτείται συνήθως η πληροφορία ποιότητας να αναφέρεται σε επίπεδο οντότητας η οποία αποτελεί το βασικό δομικό τους στοιχείο. Στο παρόν, η περιγραφή του μοντέλου ποιότητας και η ανάλυση που απαιτείται για τη διατύπωση του, βασίζεται στις παραμέτρους ποιότητας όπως αυτές ορίζονται στα ISO 19113 και τις διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας όπως περιγράφονται στο ISO 19114.

Προκειμένου να σχεδιαστεί ορθά ένα μοντέλο ποιότητας, θα πρέπει να τεθούν κάποιες βασικές προϋποθέσεις που θα πρέπει να τηρούνται έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση του, όπως:

- για μια αντικειμενική και σαφή περιγραφή ποιότητας, κάθε ένα δομικό στοιχείο ποιότητας θα πρέπει να περιγράφεται με σαφήνεια από ένα στοιχείο ποιότητας,
- η ποιότητα πρέπει να περιγράφεται από ένα σταθερό σετ από δομικά στοιχεία ποιότητας τα οποία θα εξαρτώνται από τον τύπο των δεδομένων (γεωμετρικά, θεματικά, χρονικά). Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι το υπό σχεδίαση μοντέλο ποιότητας θα πρέπει να εφαρμόζεται ομοιοδώς στο σύνολο των δεδομένων, τις κατηγορίες του, τα υποσύνολα του, τις οντότητες, τις κλάσεις των οντοτήτων καθώς και τις ιδιότητες και χαρακτηριστικά τους,
- Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα υπάρχοντα πρότυπα (όπως τα ISO 19113 και 19114) και γενικά έννοιες που έχουν ήδη διατυπωθεί,
- Το μοντέλο ποιότητας θα πρέπει να εφαρμόζεται ομοιοδώς από όλους τους πιθανούς χρήστες,
- Η πληροφορία που περιλαμβάνουν τα δεδομένα των οποίων η ποιότητα απαιτείται να διασφαλιστεί αναφέρεται στη χρονική στιγμή που διενεργείται η συλλογή τους.

Αντικείμενο της έρευνας για τη δημιουργία μοντέλου ποιότητας (ΜΠ) είναι ο προσδιορισμός των στοιχείων ποιότητας που είναι κατάλληλα και εφαρμόσιμα για την περιγραφή της ποιότητας των δεδομένων από την οπτική γωνία του χρήστη των δεδομένων. Το βασικό πρόβλημα που πρέπει να επιλυθεί πρωταρχικά και είναι κρίσιμο για τη σχεδίαση ολοκληρωμένου ΜΠ, αφορά στον προσδιορισμό των ακόλουθων τριών σημαντικών θεμάτων τα οποία θα διερευνηθούν στα επόμενα κεφάλαια.

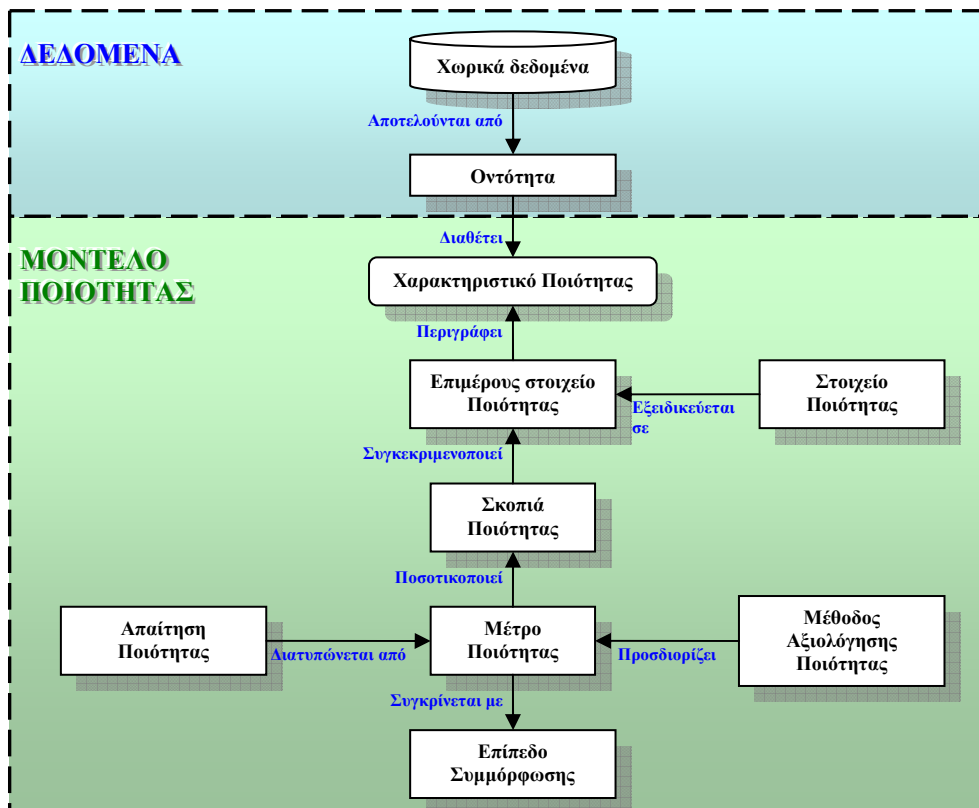
- A. Το πρώτο θέμα αφορά στον προσδιορισμό ποιά από τα στοιχεία ποιότητας (quality elements) απαιτούνται για να περιγραφεί η ποιότητα της χωρικής πληροφορίας για το συγκεκριμένο μοντέλο δεδομένων (βλέπε παρ. 8.3).
- B. Το δεύτερο θέμα αφορά στο προσδιορισμό πώς τα στοιχεία ποιότητας που επιλέχθηκαν μπορούν να μετρηθούν και να αξιολογηθούν (βλέπε παρ. 8.3.12).

Γ. Το τρίτο θέμα αφορά στο πώς οι τιμές των στοιχείων ποιότητας και τα αποτελέσματα του ελέγχου θα καταγραφούν και θα παρουσιάζονται στους χρήστες (και τους εν' δυνάμει χρήστες) ως τμήμα του μοντέλου ποιότητας που θα εφαρμοστεί (βλέπε κεφ. 9).

8.2 Δομή μοντέλου με βάση τα ISO 19113 & 19114

Όπως προαναφέρθηκε και όπως προκύπτει σαφώς από το ISO 19113, στο μοντέλο ποιότητας που δύναται να εφαρμοστεί για την εκτίμηση της ποιότητας ενός συνόλου διανυσματικών χωρικών δεδομένων, θα πρέπει κάθε χαρακτηριστικό της ποιότητας να εφαρμόζεται σε ένα μοναδιαίο προσδιορισμένο αντικείμενο των δεδομένων όπως η οντότητα.

Στην ακόλουθη εικόνα 5 φαίνεται η δομή του μοντέλου ποιότητας για ένα σύνολο χωρικών δεδομένων.



Εικόνα 5: Δομή Μοντέλου Ποιότητας με βάση το ISO 19113

Από τη δομή του μοντέλου ποιότητας προκύπτει ότι κάθε χαρακτηριστικό ποιότητας μιας οντότητας περιγράφεται από κάποιο επιμέρους στοιχείο ποιότητας που αποτελεί εξειδίκευση ενός εφαρμόσιμου στοιχείου ποιότητας. Σημειώνεται ότι κάθε χαρακτηριστικό ποιότητας μια οντότητας θα πρέπει να περιγράφεται από ένα μόνο επιμέρους στοιχείο ποιότητας.

Το επιμέρους στοιχείο ποιότητας συγκεκριμενοποιείται από μια σκοπιά ποιότητας. Δύναται ένα επιμέρους στοιχείο ποιότητας να αξιολογείται με περισσότερες από μια σκοπιές ποιότητας. Στην περίπτωση αυτή το μέτρο ποιότητας προσδιορίζεται ξεχωριστά για κάθε διαφορετική σκοπιά ποιότητας η οποία καθορίζεται από το μοντέλο ποιότητας.

Η σκοπιά ποιότητας ποσοτικοποιείται με ένα μέτρο ποιότητας το οποίο διατυπώνει την απαίτηση ποιότητας για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, προσδιορίζεται με μια μέθοδο αξιολόγησης της ποιότητας και συγκρίνεται με ένα επίπεδο συμμόρφωσης. Κάθε μέτρο ποιότητας που ορίζεται αφορά σε μια μόνο απαίτηση ποιότητας. Παρόλο που δύναται το μέτρο ποιότητας να προσδιοριστεί από διάφορες μεθόδους αξιολόγησης, ωστόσο στο μοντέλο ποιότητας καθορίζεται μία μόνο μέθοδος αξιολόγησης για κάθε μέτρο ποιότητας του οποίου το αποτέλεσμα συγκρίνεται με το αντίστοιχο επίπεδο συμμόρφωσης.

Μια απαίτηση ποιότητας, που αφορά σε υποχρεωτικό επίπεδο ποιότητας, διατυπώνεται από μια τιμή του μέτρου ποιότητας. Η αριθμητική αυτή τιμή, η οποία προσδιορίζεται με μεθόδους αξιολόγησης της ποιότητας, είναι η ποσοτικοποίηση μιας σκοπιάς ποιότητας (παράμετρος ποιότητας) και συγκρίνεται με προκαθορισμένο επίπεδο συμμόρφωσης. Η σκοπιά ποιότητας συγκεκριμενοποιεί το επιμέρους στοιχείο ποιότητας που περιγράφει το χαρακτηριστικό ποιότητας της κάθε οντότητας εντός των χωρικών δεδομένων.

Τα στοιχεία ποιότητας που χρησιμοποιούνται, βασίζονται στο ISO 19113 και μπορούν να διαχωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες α) στοιχεία ποιότητας που δύναται να ποσοτικοποιηθούν και β) στοιχεία από τα οποία δεν δύναται να ποσοτικοποιηθούν και παρέχουν σημαντικές πληροφορίες από τις οποίες μπορούν να προκύψουν συμπεράσματα για την ποιότητα όπως η χρήση.

Το ISO 19113 προτείνει τα ακόλουθα οκτώ (8) γενικά χαρακτηριστικά ποιότητας που αποδίδονται με τα στοιχεία ποιότητας:

- 1 Πληρότητα
- 2 Λογική συνέπεια
- 3 Ακρίβεια θέσης
- 4 Χρονική ακρίβεια
- 5 Θεματική ακρίβεια
- 6 Σκοπό
- 7 Χρήση
- 8 Καταγωγή

Από τα παραπάνω οκτώ στοιχεία ποιότητας τα πρώτα πέντε δύναται να ποσοτικοποιηθούν. Περιγραφή των προτύπων ISO 19113, ISO 19114 και ISO19115 δίνεται στο Παράρτημα Β.

8.3 Ανάλυση των στοιχείων ποιότητας

8.3.1 Γενικά

Η ποιότητα καθορίζεται ως «ολότητα από χαρακτηριστικά ενός προϊόντος που αναφέρονται στη δυνατότητα του να ικανοποιήσει συμφωνημένες και εξυπακουόμενες ανάγκες» (ISO 8402). Χωρίς λεπτομερέστερο καθορισμό αυτών των χαρακτηριστικών ο καθορισμός της ποιότητας παραμένει χωρίς νόημα. Τα χαρακτηριστικά αυτά παραδοσιακά καλούνται στοιχεία και συνεπώς μπορούμε να τα ορίσουμε ως στοιχεία ποιότητας. Τα στοιχεία ποιότητας περιγράφουν τα δομικά στοιχεία (χαρακτηριστικά) της ποιότητας και είναι απαραίτητα για τη διενέργεια των μετρήσεων ποιότητας με στόχο την εκτίμηση της ποιότητας των δεδομένων.

Οι ορισμοί των στοιχείων ποιότητας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων προέρχονται κυρίως από υπάρχοντα πρότυπα όπως το ISO 19113. Όπως αναφέρθηκε ήδη σε προηγούμενο κεφάλαιο (βλέπε κεφ. 5) η πολυπλοκότητα των διαφόρων προτύπων και η δυσκολία τους να διαφοροποιήσουν τα στοιχεία ποιότητας, σημαίνει ότι είναι πολύ δαπανηρό να προσπαθήσει κανείς να αξιολογήσει, τεκμηριώσει και παράσχει την πληροφορία της ποιότητας των δεδομένων με έναν απλό και κατανοητό τρόπο.

Με βάση το ISO 19113, για την περιγραφή της ποιότητας ενός συνόλου δεδομένων, αναγνωρίζονται δύο βασικοί τύποι στοιχείων ποιότητας, που διαχωρίζονται ανάλογα με το εάν αποδίδουν ποσοτικά χαρακτηριστικά της ποιότητας ή μη-ποσοτικά χαρακτηριστικά της ποιότητας. Τα στοιχεία που δύναται να ποσοτικοποιήσουν την ποιότητα καλούνται στοιχεία ποιότητας δεδομένων (data quality elements) ενώ τα στοιχεία που δεν ποσοτικοποιούν την ποιότητα καλούνται στοιχεία εποπτείας της ποιότητας (data quality overview elements).

Τα στοιχεία ποιότητας (data quality elements) αποτελούν τα ποσοτικά χαρακτηριστικά της πληροφορίας ποιότητας και διαχωρίζονται σε επιμέρους στοιχεία ποιότητας δεδομένων (data quality subelements). Το στοιχείο ποιότητας είναι η ποσοτική συνιστώσα με την οποία καταγράφεται η ποιότητα ενός συνόλου δεδομένων και το επιμέρους στοιχείο ποιότητας αφορά στο τμήμα του στοιχείου ποιότητας που περιγράφει τον προσανατολισμό ποιότητάς του. Τα στοιχεία ποιότητας των δεδομένων μαζί με τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας και τα χαρακτηριστικά τους, περιγράφουν πόσο καλά ένα σύνολο δεδομένων καλύπτει τα κριτήρια που τέθηκαν στις προδιαγραφές παραγωγής τους και παρέχουν ποσοτικοποιημένη πληροφορία ποιότητας.

Τα στοιχεία ποιότητας και τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας με βάση το ISO 19113 είναι:

1. Πληρότητα δεδομένων (completeness)
Υπέρβαση (commission)
Παράλειψη (omission)

2. Λογική συνέπεια (logical consistency)
 - Εννοιολογική συνέπεια (conceptual consistency)
 - Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών (domain consistency)
 - Συνέπεια μορφοποίησης (format consistency)
 - Τοπολογική συνέπεια (topological consistency)
3. Ακρίβεια θέσης (positional accuracy)
 - Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια (absolute or external accuracy)
 - Σχετική ή εσωτερική ακρίβεια (relative or internal accuracy)
 - Ακρίβεια θέσης δεδομένων πλέγματος (gridded data position accuracy)
4. Χρονική ακρίβεια (temporal accuracy)
 - Ακρίβεια χρονικών μετρήσεων (accuracy of a time measurement)
 - Χρονική συνέπεια (temporal consistency)
 - Χρονική εγκυρότητα (temporal validity)
5. Θεματική ακρίβεια (thematic accuracy)
 - Ορθότητα κατηγοριοποίησης (classification correctness)
 - Ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων (non-quantitative attribute correctness)
 - Ακρίβεια ποσοτικών ιδιοτήτων (quantitative attribute accuracy)

Τα στοιχεία εποπτείας ποιότητας (data quality overview elements) αποτελούν τα μη-ποσοτικά χαρακτηριστικά της πληροφορίας ποιότητας. Το στοιχείο εποπτείας ποιότητας είναι η μη-ποσοτική συνιστώσα με την οποία καταγράφεται η ποιότητα ενός συνόλου δεδομένων. Παρέχουν γενική μη-ποσοτικοποιημένη πληροφορία και είναι κρίσιμα για την εκτίμηση της ποιότητας ενός συνόλου δεδομένων που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετική από την προσδοκώμενη εφαρμογή. Το ISO 19113 προτείνει για την περιγραφή των μη ποσοτικών χαρακτηριστικών ενός συνόλου δεδομένων τα στοιχεία ποιότητας που αφορούν στο «σκοπό» (purpose), την «χρήση» (usage) και την «καταγωγή» (lineage). Αν και τα στοιχεία ποιότητας «σκοπός» και «χρήση» αναφέρονται στις εφαρμογές στις οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ωστόσο ο διαχωρισμός μεταξύ τους είναι λογικός και απαραίτητος, επειδή η επιδιωκόμενη χρήση για την οποία παράχθηκαν τα δεδομένα και αποδίδεται με το στοιχείο «σκοπός» δεν είναι απαραίτητα η ίδια με την πραγματική και τρέχουσα χρήση τους (αποδίδεται με το στοιχείο «χρήση»).

Επίσης, μια χονδροειδής κατηγοριοποίηση των μετρήσεων ποιότητας, μπορεί να διαχωρίσει τα στοιχεία ποιότητας σε δύο βασικές κατηγορίες [03]:

- A. Στα στοιχεία ποιότητας τα οποία χρησιμοποιούνται για μετρήσεις ποιότητας που αφορούν στη συνέπεια της καταχωρισμένης πληροφορίας εντός του μοντέλου δεδομένων.

Για την κατηγορία αυτή των στοιχείων ποιότητας μπορεί να διενεργηθεί αυτοματοποιημένος ολοκληρωμένος έλεγχος εντός της βάσης δεδομένων με τη βοήθεια πλήρως αυτοματοποιημένων - εξειδικευμένων εφαρμογών χωρίς να απαιτείται σύγκριση με την πραγματικότητα. Η εξέταση των δεδομένων με τη βοήθεια των εφαρμογών αυτών μπορεί να γίνει διεξοδικά και εξαντλητικά για το σύνολο της πληροφορίας που είναι καταχωρισμένη στα υπό εξέταση δεδομένα.

B. Στα στοιχεία ποιότητας τα οποία χρησιμοποιούνται για μετρήσεις ποιότητας σε σχέση με την πραγματικότητα όπως αυτή προσδιορίζεται ως «μικρόκοσμος της εφαρμογής» με βάση το μοντέλο δεδομένων.

Για την κατηγορία αυτή των στοιχείων ποιότητας, απαιτείται η συγκριτική εξέταση της καταχωρισμένης πληροφορίας με την πραγματικότητα. Η διενέργεια της συγκριτική αυτής εξέτασης δεν είναι ως επί το πλείστον εφικτή για το σύνολο της καταχωρισμένης χωρικής πληροφορίας και διενεργείται δειγματοληπτικά με χρήση δεδομένων αναφοράς. Η επιλογή της μεθόδου της δειγματοληπτικής επαλήθευσης αντί της πλήρους εξέτασης των δεδομένων, οφείλεται στο γεγονός ότι, για να καλυφθεί το σύνολο της πληροφορίας (πλήρης έλεγχος) απαιτείται εξαιρετικά υψηλό κόστος που πλησιάζει το αντίστοιχο κόστος που δαπανήθηκε για τη συλλογή της.

Στον ακόλουθο πίνακα 8 φαίνεται ανά στοιχείο ποιότητας και επιμέρους στοιχείο ποιότητας του ISO 19113 το σύννηθες εύρος εξέτασης και ο τύπος των εφαρμογών που συνήθως χρησιμοποιούνται.

Στοιχείο Ποιότητας	Επιμέρους στοιχείο ποιότητας	Εύρος Εξέτασης	Τύπος εφαρμογών
Πληρότητα	Παράλειψη (χωρικά δεδομένα)	πλήρες	Αυτόματες
	Υπέρβαση (χωρικά δεδομένα)	-	Δεν εφαρμόζεται
	Παράλειψη (οντότητες)	δείγμα	Ημι-αυτοματοποιημένες
	Υπέρβαση (οντότητες)	δείγμα	Ημι-αυτοματοποιημένες
	Παράλειψη (ιδιότητες)	πλήρες	Αυτόματες
	Υπέρβαση (ιδιότητες)	πλήρες	Αυτόματες
Λογική συνέπεια	Εννοιολογική συνέπεια	πλήρες	Αυτόματες
	Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	πλήρες	Αυτόματες
	Συνέπεια μορφοποίησης	πλήρες	Αυτόματες
	Τοπολογική συνέπεια	πλήρες	Αυτόματες
Ακρίβεια θέσης	Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια	δείγμα	Αυτόματες ή ημι-αυτοματοποιημένες
	Σχετική ή εσωτερική ακρίβεια	δείγμα	Αυτόματες
	Ακρίβεια θέσης δεδομένων πλέγματος	-	Δεν εφαρμόζεται
Χρονική ακρίβεια	Ακρίβεια χρονικών μετρήσεων	-	Δεν εφαρμόζεται
	Χρονική συνέπεια	πλήρες	Αυτόματες, τμηματική εξέταση
	Χρονική εγκυρότητα	δείγμα	Ημι-αυτοματοποιημένες
Θεματική ακρίβεια	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	δείγμα	Ημι-αυτοματοποιημένες
	Ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων	δείγμα	Ημι-αυτοματοποιημένες
	Ακρίβεια ποσοτικών ιδιοτήτων	δείγμα	Ημι-αυτοματοποιημένες

Πίνακας 8: Η συνήθης μέθοδος εξέτασης και ο τύπος των εφαρμογών που χρησιμοποιούνται ανά στοιχείο ποιότητας και επιμέρους στοιχείο ποιότητας του ISO 19113

Ο Joos (2000) για την εκτίμηση της ποιότητας, προτείνει ένα σύστημα με τέσσερα εννοιολογικά ανεξάρτητα κριτήρια, τα οποία ονομάζει πληρότητα, ορθότητα, συνέπεια και ακρίβεια. Τα κριτήρια ποιότητας αυτά, είναι ισχυρά συσχετισμένα με τα κριτήρια ποιότητας του ISO 19113 και μπορούν να θεωρηθούν ως χαρακτηριστικά ακεραιότητας (πληρότητα, ορθότητα και συνέπεια) και ως χαρακτηριστικά ακρίβειας (ακρίβεια) ενός συνόλου χωρικών δεδομένων [48].

Πληρότητα

Το χαρακτηριστικό ακεραιότητας των δεδομένων που αφορά στην πληρότητά τους, ικανοποιείται εάν όλες οι απαιτούμενες οντότητες, οι ιδιότητες τους και συσχετίσεις που υπάρχουν στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής» έχουν καταχωριστεί στα χωρικά δεδομένα. Από την άλλη το ίδιο συμβαίνει όταν υπάρχουν οντότητες στα δεδομένα που δεν απαιτείται από το μοντέλο δεδομένων να καταγραφούν.

Συνέπεια

Το χαρακτηριστικό ακεραιότητας των δεδομένων που αφορά στη συνέπεια, είναι απαραίτητο για τη σύνδεση μεταξύ των χωρικών δεδομένων και του λογικού σχήματος, που αποτελεί τη βάση για την καταγραφή της πληροφορίας και αποτελεί βασική προϋπόθεση για ορθά δομημένη βάση δεδομένων. Η συνέπεια συνήθως περιγράφεται με τιμές Boolean και πρέπει να εξεταστεί για κανόνες, οντότητες και ιδιότητες.

Ορθότητα

Το χαρακτηριστικό ακεραιότητας των δεδομένων που αφορά στην ορθότητα εκφράζει το βαθμό συμμόρφωσης της χωρικής πληροφορίας σε σχέση με το «μικρόκοσμο της εφαρμογής». Στην εξέταση της ορθότητας τα δεδομένα εξετάζονται κυρίως για την εμφάνιση χονδροειδών και συστηματικών σφαλμάτων.

Ακρίβεια

Η διαμόρφωση του χαρακτηριστικού «ακρίβεια» μπορεί να επιδράσει σε διαφορετικά στοιχεία ποιότητας. Διακρίνεται μεταξύ των στοιχείων ποιότητας που αφορούν στη γεωμετρική, χρονική και θεματική πληροφορία. Η ακρίβεια εξαρτάται πάντα από κάποια απαιτούμενη τιμή που αποτελεί το επίπεδο συμμόρφωσης των δεδομένων και θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τυχαία σφάλματα⁶. Η ακρίβεια μπορεί να μετρηθεί συνήθως με τυπική απόκλιση ή διαφορά. Ιδιαίτερα η γεωμετρική ακρίβεια μπορεί να μετρηθεί και με άλλες μετρήσεις ποιότητας όπως π.χ. ελλείψεις σφάλματος.

Γενικά, αν και τα σφάλματα που επηρεάζουν την ακρίβεια της θέσης των οντοτήτων και την ακρίβεια των ιδιοτήτων τους εμπλέκονται μεταξύ τους, υπάρχουν πολλοί λόγοι για να διαχωριστούν κατά τη διαχείριση των δεδομένων και την εκτίμηση της ποιότητας τους. Ο βασικότερος λόγος διαχωρισμού, οφείλεται στη φύση της ακρίβειας θέσης μιας οντότητας, η οποία μπορεί να ποσοτικοποιηθεί ως πραγματική τιμή και να δώσει μοντέλα σφαλμάτων, ενώ αντίθετα η ακρίβεια των ιδιοτήτων της

⁶ Αν και στην εξέταση των δεδομένων για εμφάνιση χονδροειδών και συστηματικών σφαλμάτων εξετάζεται η ορθότητα τους, στην πράξη δεν είναι πάντοτε δυνατόν να γνωρίζουμε ποτέ ένα σφάλμα είναι συστηματικό ή τυχαίο.

δεν δύναται συνήθως να ποσοτικοποιηθεί στον πραγματικό κόσμο και συνεπώς να προσδιοριστεί ποσοτικά αλλά μόνο ποιοτικά. Ένας επιπλέον σημαντικός λόγος διαχωρισμού της ακρίβειας θέσης από την ακρίβεια ιδιοτήτων, οφείλεται στη δυνατότητα εφαρμογής περιορισμών ακεραιότητας στα δεδομένα που βασίζονται στη γνώση του φυσικού κόσμου. Η εφαρμογή περιορισμών ακεραιότητας που βασίζονται στη γνώση των ιδιοτήτων των αντικειμένων που αναπαριστούν οι οντότητες, δίνει τη δυνατότητα βελτίωσης της ακρίβειάς τους ενώ, δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε χωρική ακρίβεια, επειδή στην περίπτωση αυτή η πηγή του σφάλματος αφορά περισσότερο σε μέτρηση παρά σε γνώση.

8.3.2 Πληρότητα

Η πληρότητα των δεδομένων ίσως αφορά στο πιο ανεπαρκώς καθορισμένο στοιχείο της ποιότητάς τους, καθώς εξαρτάται σημαντικά από το σχεδιασμό μοντέλου δεδομένων, από τη σκοπιά ποιότητας (περισσότερο από τα υπόλοιπα στοιχεία ποιότητας) που έχει προσδιοριστεί για την αξιολόγηση της καθώς και από τη φύση των δεδομένων που αξιολογούνται.

Για το λόγο αυτό σε διάφορα πρότυπα για την περιγραφή του στοιχείου ποιότητας που αφορά στην πληρότητα, χρησιμοποιούνται διαφορετικές ορολογίες, συνήθως χωρίς περαιτέρω αποσαφήνιση.

Για παράδειγμα στα πρότυπα ISO (ISO 19113 / Geographic information – Quality principles) η πληρότητα εκφράζει την «παρουσία ή απουσία δεδομένων ενός του συνόλου των δεδομένων (οντοτήτων, ιδιοτήτων οντοτήτων καθώς και σχέσεων τους» ενώ στα πρότυπα της FGDC (FGDC-STD-001-1998 / Content Standard for Digital Geospatial Metadata) η πληρότητα επικεντρώνεται σε «πληροφορία που αφορά παραλείψεις, κριτήρια επιλογής, γενίκευση, χρησιμοποιούμενους ορισμούς και άλλους κανόνες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή των δεδομένων»⁷.

Η πληρότητα ως χαρακτηριστικό (δομικό στοιχείο) της πληροφορίας ποιότητας, καθορίζεται ως δείκτης που εκφράζει κατά πόσο κάθε αντικείμενο ή οντότητα υφίσταται στα δεδομένα και κατά πόσο υφίστανται επίσης όλες οι ιδιότητές τους. Η μέτρηση της πληρότητας περιλαμβάνει σφάλματα παραλείψεων, υπερθέσεων, κατηγοριοποίησης, ιδιοτήτων και συσχετίσεων.

Η πληρότητα ουσιαστικά, συγκρίνοντας τα δεδομένα με την πραγματικότητα, μετράει πόση πληροφορία λείπει ή πόση δεν θα έπρεπε να περιλαμβάνεται στα δεδομένα αυτά. Ειδικότερα κατά την εφαρμογή της στο επίπεδο των οντοτήτων αποδίδει εάν το σύνολο των οντοτήτων που θα έπρεπε να εμφανίζεται στα δεδομένα περιλαμβάνεται σε αυτά ή όχι και κατά την εφαρμογή της στο επίπεδο των ιδιοτήτων, αποδίδει σε ποιο βαθμό μια συγκεκριμένη ιδιότητα είναι γνωστή.

⁷ Ο ορισμός που δίνεται στα πρότυπα της FGDC, με βάση τη λογική του ISO 19113, η πληρότητα συγγέεται με τη λογική συνέπεια.

Στο ISO 19113 χρησιμοποιούνται δύο εκφάνσεις για την αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση της πληρότητας ενός συνόλου δεδομένων, οι οποίες αποδίδονται με τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας «υπέρβαση» και «παράλειψη».

- Υπέρβαση (commission): Αφορά σε οντότητες, ιδιότητες ή / και συσχετίσεις που παραμένουν στα δεδομένα και μετά την εξαφάνιση τους από το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» ή αναπαρίστανται στα δεδομένα ενώ δεν θα έπρεπε να υπάρχουν σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών. Σφάλματα υπέρβασης εμφανίζονται όταν ένα αντικείμενο, ιδιότητα ή συσχέτιση στα υπό έλεγχο χωρικά δεδομένα δεν έχει αντίστοιχο αντικείμενο, ιδιότητα ή συσχέτιση στα δεδομένα αναφοράς που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο πληρότητας.
- Παράλειψη (omission): Αφορά σε οντότητες, ιδιότητες ή / και συσχετίσεις που υφίστανται στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής» και θα έπρεπε να αποδοθούν στα δεδομένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών δεν αναπαριστώνται σε αυτά. Σφάλματα παράλειψης εμφανίζονται, όταν ένα αντικείμενο, ιδιότητα ή συσχέτιση στα δεδομένα αναφοράς που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο πληρότητας δεν έχει αντίστοιχο αντικείμενο, ιδιότητα ή συσχέτιση στα υπό έλεγχο χωρικά δεδομένα.

Ακολούθως δίνονται δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα ένα για περίπτωση υπέρβασης και ένα για περίπτωση παράλειψης.



Οντότητες του πραγματικού κόσμου αναπαρίστανται στα δεδομένα, ενώ δεν θα έπρεπε να καταχωριστούν σύμφωνα με το μοντέλο δεδομένων.

Εικόνα 6: Υπέρβαση



Οντότητες του πραγματικού κόσμου που θα έπρεπε να αναπαρίστανται στα δεδομένα σύμφωνα με το μοντέλο δεδομένων, δεν έχουν καταχωριστεί σε αυτά

Εικόνα 7: Παράλειψη

Η καταγραφή ποσοτικοποιημένου αποτελέσματος για την εκτίμηση της πληρότητας ενός συνόλου δεδομένων μπορεί να γίνει συνήθως σε πλήθος ή σε ποσοστό των στοιχείων που υπερβαίνουν ή παραλείπονται από αυτά.

Η πληρότητα αξιολογείται βασισμένη σε σφάλματα που οφείλονται σε υπάρχουσες παραλείψεις και υπερβάσεις μεταξύ του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» και του συνόλου των δεδομένων που είναι υπό αξιολόγηση. Κρίσιμη για την ανίχνευση αυτών των σφαλμάτων είναι η γνώση για το τι πρέπει να ανήκει και τι όχι στο πλήρες σετ οντοτήτων, ιδιοτήτων και σχέσεων, το οποίο ο παραγωγός έχει σχεδιάσει να περιλαμβάνεται στα δεδομένα του.

Στο πλαίσιο αυτό μπορούμε να διακρίνουμε δύο τύπους πληρότητας, την πληρότητα δεδομένων και την πληρότητα μοντέλου.

- Η πληρότητα δεδομένων αφορά στη σύγκριση των δεδομένων σε σχέση με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών, και περιλαμβάνει σφάλματα παράλειψης ή υπέρβασης τα οποία είναι κατά κανόνα μετρήσιμα και ανεξάρτητα από την εφαρμογή τις απαιτήσεις της οποίας καλούνται να καλύψουν τα παραγόμενα δεδομένα.

Η πληρότητα δεδομένων διακρίνεται σε τυπική πληρότητα (formal completeness), που αφορά στη δομή των δεδομένων και την προσήλωσή τους στα πρότυπα και τη μορφή (format) που χρησιμοποιείται και σε πληρότητα αντικειμένων (object completeness), που ακολουθείται από την πληρότητα των ιδιοτήτων και των συσχετίσεών τους.

- Η πληρότητα μοντέλου αφορά στη σύγκριση μεταξύ του τμήματος του πραγματικού κόσμου που ανταποκρίνεται στα δεδομένα και του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» όπως αυτός ορίστηκε από το μοντέλο δεδομένων. Στην περίπτωση αυτή η πληρότητα αξιολογείται από την καταλληλότητα του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» για συγκεκριμένη εφαρμογή και ουσιαστικά θέτει το ερώτημα εάν το μοντέλο δεδομένων που προσδιορίστηκε είναι επαρκές ώστε να καλύψει τις απαιτήσεις της εφαρμογής. Τα δεδομένα διαθέτουν πληρότητα

μοντέλου εάν οι προδιαγραφές που τέθηκαν είναι κατάλληλες για την κάλυψη των αναγκών της συγκεκριμένης εφαρμογής.

Με την αξιολόγηση της πληρότητας ενός συνόλου δεδομένων εκτιμάται εάν και κατά πόσο:

- i. Τα δεδομένα διαθέτουν πλήρη κάλυψη,
- ii. Το πλήθος των αντικειμένων που μοντελοποιήθηκαν ισούται με τον πλήθος των αντικειμένων που ορίστηκαν στο μοντέλο,
- iii. Το σύνολο των μοντελοποιημένων στα δεδομένα αντικειμένων διαθέτει ορθό αριθμό ιδιοτήτων και υφίσταται το σύνολο των τιμών των ιδιοτήτων αυτών,
- iv. Το σύνολο των οντοτήτων που αναπαρίστανται στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής» αναπαρίστανται στο μοντέλο,
- v. Το σύνολο των οντοτήτων που περιλαμβάνονται στο εννοιολογικό μοντέλο αποδίδονται στα δεδομένα.

Από την οπτική του παραγωγού των χωρικών δεδομένων, πληρότητα είναι ο βαθμός κατά τον οποίο το περιεχόμενο των δεδομένων αυτών ισοδυναμεί με το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών συλλογής τους, το μοντέλο δεδομένων, την κάλυψή τους και το επίπεδο επικαιροποίησής τους. Η μέτρηση της πληρότητας για τον παραγωγό των δεδομένων υλοποιείται συγκρίνοντας τα αντικείμενα που έχουν απεικονισθεί στα δεδομένα σε σχέση με αυτά που είχε σχεδιαστεί στο μοντέλο δεδομένων να αναπαρασταθούν. Υπό αυτό το πρίσμα, συνήθως οι παραγωγοί των δεδομένων αντιλαμβάνονται την πληρότητα με το εάν όλα τα αντικείμενα του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» που καθορίζονται στις προδιαγραφές αναπαριστώνται στα δεδομένα που παρήχθησαν.

Αντίθετα η πληρότητα για το χρήστη των δεδομένων, έχει στόχο να εκτιμήσει εάν τα δεδομένα είναι κατάλληλα για χρήση και λαμβάνει υπόψη της όχι μόνο τις μετρήσεις πληρότητας που εκτελέστηκαν από τον παραγωγό αλλά και κατά πόσο τα αναπαριστώμενα αντικείμενα ή οντότητες είναι συμβατές με τις απαιτήσεις της εφαρμογής» του. Συνήθως οι χρήστες αντιλαμβάνονται την πληρότητα με το εάν μπορούν ή όχι να εντοπίσουν μέσα στα δεδομένα κάποια οντότητα για την οποία ψάχνουν και κατά πόσο αυτή συνοδεύεται από τις προβλεπόμενες ιδιότητες.

8.3.3 Λογική συνέπεια

Το στοιχείο ποιότητας «λογική συνέπεια» σύμφωνα με το ISO 19113, εκφράζει το βαθμό συμμόρφωσης σε λογικούς κανόνες της δομής των δεδομένων⁸, των ιδιοτήτων και των σχέσεων.

Η συνέπεια σε ένα σύνολο διανυσματικών χωρικών δεδομένων αφορά στην ορθότητα των περιεχομένων της περιγραφικής πληροφορίας (πινακοποιημένη πληροφορία) και

⁸ Η δομή των δεδομένων μπορεί να είναι εννοιολογική, λογική ή φυσική.

την ορθότητα της γεωμετρίας των χαρακτηριστικών. Η συνέπεια των περιγραφικών δεδομένων μπορεί να διασφαλίσει και επιβεβαιώσει ότι κάθε ιδιότητα ικανοποιεί τους κανόνες και τους περιορισμούς που τέθηκαν από τις προδιαγραφές χωρίς να μπορεί να εγγυηθεί με ασφάλεια την ορθότητα του περιεχομένου μιας ιδιότητας. Η συνέπεια της γεωμετρίας αφορά στην απόδοση ορθού γεωμετρικού τύπου στις οντότητες καθώς στην ορθότητα των τοπολογικών σχέσεων τους είτε εντός του ίδιου θεματικού επιπέδου είτε των διαφόρων θεματικών επιπέδων μεταξύ τους.

Η λογική συνέπεια σχετίζεται με όλους τους λογικούς κανόνες που διέπουν τις δομές και τις ιδιότητες της χωρικής πληροφορίας οι οποίοι περιγράφουν τη συμβατότητα μεταξύ των οντοτήτων εντός των δεδομένων και διασφαλίζουν τη δομική τους ακεραιότητα. Έτσι ένα σύνολο δεδομένων καλείται συνεπές σε λογικό επίπεδο, όταν σέβεται τα δομικά χαρακτηριστικά του επιλεγμένου μοντέλου δεδομένων και είναι συμβατό με τους περιορισμούς που περιγράφονται για τα δεδομένα σε αυτό. Η δομική ακεραιότητα διασφαλίζει ότι κατά την παραγωγή των δεδομένων έχουν τηρηθεί οι προκαθορισμένοι περιορισμοί σε κλειδιά και εύρη τιμών ιδιοτήτων καθώς και οι εσωτερικές συσχετίσεις μεταξύ κλειδιών και ιδιοτήτων. Επιπλέον των προαναφερομένων θεμάτων που αφορούν σε τιμές δεδομένων, η δομική ακεραιότητα διασφαλίζει ότι το σύνολο των δεδομένων διαθέτει γεωμετρική και τοπολογική συνέπεια. Σε αντίθεση με τα υπόλοιπα στοιχεία ποιότητας, η αξιολόγηση των δεδομένων για την εκτίμηση της λογικής τους συνέπειας, δεν απαιτεί υπάρχοντα δεδομένα ελέγχου (δεδομένα αναφοράς) αλλά χρησιμοποιεί τα ίδια τα δεδομένα για διενέργεια «εσωτερικών» ελέγχων και προσδιορίζεται διαμέσου σύγκρισης με ένα περιγραφικό μοντέλο, εγκεκριμένες διαδικασίες καθώς και περιορισμούς του πραγματικού κόσμου.

Για την ποσοτικοποίηση της λογικής συνέπειας ενός συνόλου χωρικών δεδομένων, απαιτείται η μέτρηση του βαθμού κατά τον οποίο η λογική στη σύνταξη των δεδομένων συμμορφώνεται με τη δόμηση της πληροφορίας όπως αυτή έχει προσδιοριστεί μοντέλο δεδομένων και περιγραφεί στις προδιαγραφές τους. Η εξέταση της λογικής συνέπειας στα χωρικά δεδομένα αφορά στην επιβεβαίωση ότι η κατηγοριοποίηση των οντοτήτων, οι τιμές που αφορούν στις ιδιότητές τους, η γεωμετρία και τοπολογία τους, η μορφοποίηση των αρχείων και ο φυσικός σχεδιασμός της βάσης δεδομένων είναι συμμορφωμένες με τις προδιαγραφές των δεδομένων. Επίσης, περιορισμοί στη λογική συνέπεια είναι πολύ συχνά απαραίτητοι ώστε να διασφαλίσουν ότι το σύνολο της πληροφορίας που περιλαμβάνεται στα δεδομένα έχει συλλεχθεί και αναπαρασταθεί σύμφωνα με τους ίδιους κανόνες

Στο ISO 19113 χρησιμοποιούνται τέσσερις εκφάνσεις για την αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση της λογικής συνέπειας ενός συνόλου δεδομένων, οι οποίες αποδίδονται με τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας, «εννοιολογική συνέπεια», «συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών», «συνέπεια μορφοποίησης» και «τοπολογική συνέπεια».

- Η εννοιολογική συνέπεια (conceptual consistency) αποδίδει τη συνέπεια έναντι των κανόνων του εννοιολογικού σχήματος. Το εννοιολογικό σχήμα μπορεί να είναι προδιαγραφή προϊόντος ή μια ομάδα από απαιτήσεις που καθορίζονται από

το χρήστη. Το αποτέλεσμα της αξιολόγησης της εννοιολογικής συνέπειας αποδίδεται είτε ποσοτικά ως πλήθος ή ποσοστό στοιχείων εντός των δεδομένων που την παραβιάζουν ή συνήθως με μεταβλητή Boolean (pass / fail test).

- Η συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών (domain consistency) αποδίδει τη συνέπεια έναντι της ορθής απόδοσης – εξάρτησης των πληροφοριών στα σύνολα των πληροφοριών. Συνήθως το αποτέλεσμα της αξιολόγησης της αποδίδεται σε πλήθος ή ποσοστό των στοιχείων εντός των δεδομένων των οποίων οι τιμές των ιδιοτήτων παίρνουν τιμές εκτός του εύρους που επιβάλλεται από το «μικρόκοσμο της εφαρμογής».
- Η συνέπεια μορφοποίησης (format consistency) αποδίδει το βαθμό κατά τον οποίο τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα σε σχέση με τη φυσική τους δομή. Συνήθως το αποτέλεσμα της αξιολόγησης της αποδίδεται σε ποσοστό των στοιχείων εντός των δεδομένων που την παραβιάζουν.
- Η τοπολογική συνέπεια (topological consistency) αποδίδει την ορθότητα των επιμέρους τοπολογικών χαρακτηριστικών που περιλαμβάνουν τα δεδομένα και εξετάζεται με δομικούς κανόνες που καθορίζουν των συνδεσιμότητα των οντοτήτων στη διανυσματική πληροφορία. Η αποτίμηση της τοπολογικής συνέπειας εφαρμόζεται ως:
 - Συμμόρφωση στους πρότυπους ορισμούς και συνθήκες για το σημείο (π.χ. μοναδική κορυφή), γραμμή (π.χ. κατ' ελάχιστο δύο συνεχόμενες κορυφές) και πολύγωνα (π.χ. κατ' ελάχιστον τρεις συνεχόμενες κορυφές)
 - Σχετική συμμόρφωση (π.χ. κόμβοι σε τομές, υπερβάσεις, slivers κ.α.)
 - Συμμόρφωση σχέσεων μεταξύ των χαρακτηριστικών (π.χ. επικάλυψη, συνέχεια, σύνδεση κ.α.)

Συνήθως το αποτέλεσμα της αξιολόγησης της τοπολογικής συνέπειας αποδίδεται σε ποσοστό των στοιχείων εντός των δεδομένων που την παραβιάζουν.

Ακολουθως δίνονται χαρακτηριστικά παραδείγματα παραβίασης της λογικής συνέπειας που μπορούν να αξιολογηθούν με βάση τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας.



Οντότητες του πραγματικού κόσμου αναπαρίστανται στα δεδομένα παραβιάζοντας περιορισμούς που τέθηκαν στο εννοιολογικό σχήμα.

Εικόνα 8: Εννοιολογική συνέπεια



Οντότητες του πραγματικού κόσμου που κατηγοριοποιούνται στα δεδομένα ως κτίρια, δεν αναπαρίστανται στα δεδομένα με τον προβλεπόμενο γεωμετρικό τύπο οντότητας.

Εικόνα 9: Συνέπεια μορφοποίησης



Οντότητες του πραγματικού κόσμου αναπαρίστανται στα δεδομένα παραβιάζοντας τοπολογικούς κανόνες. Παράδειγμα εμφάνισης overshoot ή δημιουργίας sliver polygon

Εικόνα 10: Τοπολογική συνέπεια

Για την εξέταση της λογικής συνέπειας συνήθως εκτελείται αυτοματοποιημένος διεξοδικός και πλήρης έλεγχος της βάσης των χωρικών δεδομένων με τη βοήθεια πλήρως αυτοματοποιημένων - εξειδικευμένων εφαρμογών. Επειδή, λόγω πλήρους αυτοματοποίησης και μη αναγκαιότητας δεδομένων αναφοράς, η εξέταση της λογικής συνέπειας επιβαρύνει ελάχιστα το κόστος της παραγωγής των δεδομένων, στην περίπτωση που εντοπισθούν σφάλματα, αυτά διορθώνονται και επανεξετάζεται το σύνολο των δεδομένων έτσι ώστε να επιβεβαιωθεί και να διασφαλιστεί ότι αυτό διαθέτει πλέον δομική ακεραιότητα.

Με τη διασφάλιση της λογικής συνέπειας ενός συνόλου δεδομένων επαληθεύεται ότι:

- Τα αντικείμενα που περιγράφονται στη βάση δεδομένων δεν παραβιάζουν την πραγματικότητα,
- Δεν υφίστανται προφανείς αντιφάσεις εντός της βάσης δεδομένων,
- Η βάση δεδομένων διαθέτει εσωτερική εγκυρότητα,
- Η βάση δεδομένων διαθέτει τοπολογική συνέπεια (συμμόρφωση σε τοπολογικούς κανόνες),
- Οι χωρικές συσχετίσεις αναπαρίστανται και δεν παραβιάζονται,

- Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται εμμένουν στις κατάλληλες τιμές,
- Το αρχείο των δεδομένων είναι συνεπές σε σχέση με τα πρότυπα ή / και τις προδιαγραφές που χρησιμοποιούνται

8.3.4 Ακρίβεια Θέσης

Η ακρίβεια θέσης είναι η περισσότερο καταγεγραμμένη και ευρέως αποδεκτή από τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την ποιότητα της διανυσματικής χωρικής πληροφορίας και πολλές φορές αναφέρεται και ως γεωμετρική ακρίβεια. Όπως έχει ήδη αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, μέχρι πρόσφατα για τα χωρικά δεδομένα ο όρος ποιότητα των δεδομένων ταυτιζόταν με την ακρίβεια της θέσης τους και πολλοί χρήστες χωρικών δεδομένων ακόμη και σήμερα εξισώνουν την ακρίβεια με την ποιότητα. Εννοιολογικά, «ακρίβεια» είναι το αντίστροφο του σφάλματος (αφορά στην ασυμφωνία μεταξύ μιας παρατηρούμενης τιμής και της αντίστοιχης αληθούς τιμής) και για το λόγο αυτό αποδίδεται με μετρήσεις των χωρικών ασυμφωνιών μεταξύ επιλεγμένων οντοτήτων. Οι χωρικές αυτές ασυμφωνίες προκύπτουν με μια απλή σύγκριση των υπό έλεγχο δεδομένων σε σχέση με άλλα δεδομένα και ουσιαστικά καθορίζουν τη χωρική τους ακρίβεια.

Το στοιχείο ποιότητας που αφορά στην ακρίβεια θέσης περιγράφει το βαθμό ασυμφωνίας μεταξύ της θέσης των οντοτήτων που περιλαμβάνονται σε ένα σύνολο δεδομένων σε σύγκριση με την πραγματική τους θέση όπως προκύπτει από μετρήσεις στο πεδίο ή σε σύγκριση με μια απεικόνιση που είναι διαθέσιμη από άλλη πηγή (π.χ. ήδη υπάρχουσα χωρική πληροφορία αναφοράς). Και στις δύο περιπτώσεις η πληροφορία αναφοράς θα πρέπει οπωσδήποτε να διαθέτει καλύτερη ακρίβεια από την προς έλεγχο πληροφορία.

Η ακρίβεια της θέσης των οντοτήτων εκτιμά την εγγύτητα της θέσης τους στα δεδομένα σε σχέση με την πραγματική τους θέση και τυπικά περιγράφεται με σφάλματα που προέρχονται τόσο από τα όργανα μέτρησης (που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή της χωρικής πληροφορίας) όσο και τις διαδικασίες συλλογής και επεξεργασίας της πληροφορίας που επιλέχθηκαν. Για παράδειγμα η ακρίβεια θέσης των ισοϋψών καμπυλών εξαρτάται από την ακρίβεια των μετρήσεων των σημείων που χρησιμοποιήθηκαν για να καθορίσουν τις καμπύλες και από τον αλγόριθμο που χρησιμοποιήθηκε για την παρεμβολή. Έτσι, σφάλματα στην ακρίβεια θέσης δύναται να εμφανιστούν σε διάφορα σημεία της διαδικασίας παραγωγής των δεδομένων και μπορεί να είναι τυχαία (π.χ σφάλμα μέτρησης), συστηματικά (π.χ. σφάλμα διαμέτρησης του εξοπλισμού) ή και αθροιστικά. Τελευταία η έρευνα επικεντρώνεται στους τρόπους ανίχνευσης και μέτρησης χωρικών σφαλμάτων (ή ακρίβειας θέσης) σε κάθε βήμα της διαδικασίας παραγωγής των δεδομένων. Η δυνατότητα αυτή θα επιτρέψει στους παραγωγούς των δεδομένων να εκτιμήσουν τα σχετικά κόστη στην ανάπτυξη συγκεκριμένων διαδικασιών σε σχέση με το όφελος που θα έχουν από πλευράς βελτίωσης της ακρίβειας.

Η ακρίβεια θέσης γενικά διαχωρίζεται σε απόλυτη και σχετική ακρίβεια. Επίσης μπορεί να διαχωριστεί σε οριζοντιογραφική ακρίβεια και υψομετρική ακρίβεια. Η οριζοντιογραφική ακρίβεια θέσης εφαρμόζεται σε όλα τα σύνολα χωρικών δεδομένων, ενώ η υψομετρική ακρίβεια περιορίζεται σε αυτά που καταγράφουν και την τρίτη διάσταση. Επειδή η τιμή του υψομέτρου σε πολλές εφαρμογές αντιμετωπίζεται ως αριθμητικής μορφής ιδιότητα (ιδιότητα που αποδίδει το βάθος ή το ύψος) στις οντότητες, η υψομετρική ακρίβεια συχνά υποβιβάζεται σε θεματική ακρίβεια (ακρίβεια ποσοτικών ιδιοτήτων).

Στο ISO 19113 χρησιμοποιούνται τρεις εκφάνσεις για την αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση της ακρίβειας θέσης ενός συνόλου δεδομένων, οι οποίες αποδίδονται με τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας «απόλυτη ακρίβεια», «σχετική ακρίβεια» και «ακρίβεια θέσης δεδομένων πλέγματος».

- Η απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια (absolute or external accuracy) αποδίδει την απόκλιση των τιμών των συντεταγμένων που εξάγονται από τα δεδομένα έναντι αυτών που είναι αποδεκτές ως ορθές (αληθινές),

Απόλυτη ακρίβεια θέσης είναι μια απευθείας σύγκριση της θέσης όπως καθορίστηκε στα δεδομένα και της αντίστοιχης θέσης στον πραγματικό κόσμο, μετρίεται έναντι της αληθούς θέσης στον πραγματικό κόσμο σε σχέση με το σύστημα αναφοράς της εφαρμογής. Για την εξέταση της απόλυτης ακρίβειας ως επί το πλείστον χρησιμοποιείται δειγματοληπτική επαλήθευση όπου συγκρίνονται οι συντεταγμένες καλά προσδιορισμένων σημείων του υπό εξέταση δείγματος των δεδομένων με τις αντίστοιχες συντεταγμένες στο έδαφος. Το αποτέλεσμα της εξέτασης συνήθως αναπαρίσταται με μέσο τετραγωνικό σφάλμα (Root Mean Square Error). Στα περισσότερα σύνολα δεδομένων ο δείκτης ακρίβειας παρέχεται σε όρους κλίμακας ή δήλωσης ακρίβειας.

- Η σχετική ή εσωτερική ακρίβεια (relative or internal accuracy) αποδίδει την απόκλιση των σχετικών θέσεων των στοιχείων που περιλαμβάνονται στα δεδομένα, σε σχέση με τις αντίστοιχες σχετικές θέσεις που είναι που είναι αποδεκτές ως ορθές,

Η σχετική ακρίβεια είναι μια μέτρηση που προσδιορίζει πόσο κοντά όλες οι θέσεις στα δεδομένα αναπαριστούν αντίστοιχες γεωμετρικές συσχετίσεις στο έδαφος. Εσωτερική ακρίβεια θέσης είναι μια σύγκριση σημείο προς σημείο της εγγύτητας των σχετικών θέσεων των οντοτήτων εντός των δεδομένων.

Η εσωτερική ακρίβεια μερικές φορές αναφέρεται γενικά και ενδεικτικά ως επίπεδο αξιοπιστίας των δεδομένων [36]. Το επίπεδο αξιοπιστίας δεν αποτελεί στην πραγματικότητα μετρήσιμο δείκτη αλλά περισσότερο θέμα κλίμακας και περιεχομένου. Για παράδειγμα σε ένα οδικό χάρτη η ακρίβεια θέσης έχει δευτερεύουσα σημασία σε σχέση με τη συμπερίληψη σε αυτόν, λεπτομερειών για τη διεύθυνση του δρόμου και τη διεύθυνση των στροφών του.

Για την εξέταση της σχετικής ακρίβειας ως επί το πλείστον χρησιμοποιείται δειγματοληπτική επαλήθευση όπου συγκρίνονται αποστάσεις μεταξύ καλά προσδιορισμένων σημείων του υπό εξέταση δείγματος των δεδομένων με τις

αντίστοιχες αποστάσεις στο έδαφος. Το αποτέλεσμα της εξέτασης συνήθως αναπαρίσταται με «διανύσματα σφάλματος».

- Η ακρίβεια θέσης δεδομένων πλέγματος (gridded data position accuracy) αποδίδει την ακρίβεια τιμών, που σχετίζονται με τη θέση (συντεταγμένων) του πλέγματος των δεδομένων έναντι αυτών που θεωρούνται ορθές.

Ακολουθως δίνονται χαρακτηριστικά παραδείγματα παραβίασης της ακρίβειας θέσης σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα.



Οντότητες του πραγματικού κόσμου αναπαρίστανται στα δεδομένα σε διαφορετική από την αληθή τους θέση.

Εικόνα 11: Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια



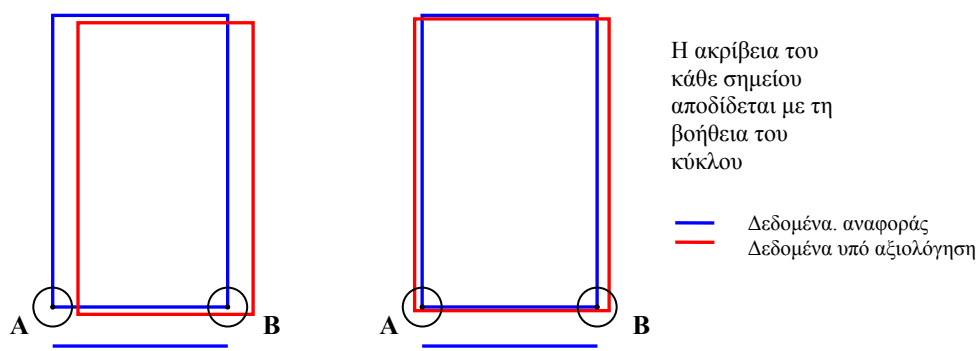
Στους χάρτες είναι σύνηθες λόγω γενίκευσης, τα σύμβολα που αναπαριστούν συγκεκριμένες οντότητες να παρουσιάζουν προβλήματα που παραβιάζουν τη σχετική ακρίβειά τους.

Εικόνα 12: Σχετική ή εσωτερική ακρίβεια

Μέχρι το πρόσφατο παρελθόν, για την εκτίμηση της ποιότητας όσο αφορά στην ακρίβεια θέσης των οντοτήτων ενός συνόλου διανυσματικών χωρικών δεδομένων, χρησιμοποιούταν ως επί το πλείστον ως ακρίβεια θέσης, μόνο η απόλυτη ακρίβεια. Στις περισσότερες των περιπτώσεων τα σύνολα διανυσματικών χωρικών δεδομένων (οποσδήποτε αυτά που είναι σε αναλογική μορφή καθώς και περισσότερα από τα ψηφιακά) συνοδεύονται από το δείκτη της κλίμακας απόδοσής τους ή από δήλωση της κλίμακας, που στην ουσία δίνει άμεσα ποσοτικοποιημένη εκτίμηση για την απόλυτη ακρίβεια θέσης που διαθέτουν αυτά. Ο δείκτης της κλίμακας προσδιορίζει ότι η απόλυτη ακρίβεια θέσης των χωρικών δεδομένων που συνοδεύει, καλύπτει τις

απαιτήσεις ακρίβειας θέσης της συγκεκριμένης κλίμακας στην οποία αναφέρεται. Έτσι όταν κανείς αναφέρεται σήμερα σε ψηφιακά σύνολα διανυσματικών χωρικών δεδομένων, για να δώσει μία αίσθηση για την ακρίβεια θέσης τους, συνήθως αναφέρει και την κλίμακα με βάση την οποία δημιουργήθηκαν. Η αναφορά στην κλίμακα δίνει άμεση εκτίμηση για την ακρίβεια των δεδομένων επειδή αποτελεί ουσιαστικά το μόνο μέχρι τώρα στοιχείο ποιότητας που είναι ευρέως γνωστό και αποδεκτό. Για παράδειγμα εάν αναφερθεί ότι ένα συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων (ακόμη και ψηφιακό) έχει δημιουργηθεί με βάση την κλίμακα 1:1000, ο χρήστης γνωρίζει ότι η απόλυτη ακρίβεια θέσης που διαθέτουν τα συγκεκριμένα δεδομένα είναι περίπου 0,25 μέτρα⁹.

Βέβαια για να εκτιμηθεί η ποιότητα της ακρίβειας θέσης ενός συνόλου δεδομένων δεν αρκεί μόνο η εκτίμηση της απόλυτης ακρίβειας αλλά η εκτίμηση και της σχετικής ακρίβειας του. Στα χωρικά δεδομένα, η απόλυτη ακρίβεια αν και σχετίζεται με τη σχετική ακρίβεια αφορά σε δύο εντελώς διαφορετικά μεταξύ τους στοιχεία ποιότητας. Η διαφορά προκύπτει βασικά από τον τρόπο εκτίμησης της ακρίβειας θέσης μεταξύ τους. Η απόλυτη ακρίβεια αναφέρεται στην οριζοντιογραφική ή / και υψομετρική ακρίβεια θέσης μιας σημειακής οντότητας ή ενός κόμβου μιας γραμμική ή επιφανειακής οντότητας σε σχέση με ένα καθορισμένο σύστημα αναφοράς. Αντίθετα η σχετική ακρίβεια αναφέρεται στην ακρίβεια θέσης από σημείο προς σημείο και κόμβο προς κόμβο και είναι ανεξάρτητη από το σύστημα αναφοράς. Έτσι η διασφάλιση της απόλυτης ακρίβειας θέσης των οντοτήτων ενός συνόλου δεδομένων με βάση τις απαιτήσεις συμμόρφωσης των προδιαγραφών σε καμία περίπτωση δεν συνεπάγεται τη διασφάλιση και της σχετικής ακρίβειας της θέσης τους, και αντίστροφα. Για παράδειγμα στο σχήμα 5, στην 1^η περίπτωση παρατηρείται μετάθεση της οντότητας σε σχέση με την πραγματική της θέση και ενώ η απόλυτη ακρίβεια θέσης των σημείων A και B δεν καλύπτει τα κριτήρια συμμόρφωσης η σχετική ακρίβεια θέσης τα υπερκαλύπτει. Αντίθετα στη 2^η περίπτωση παρατηρείται παραμόρφωση της οντότητας και ενώ η απόλυτη ακρίβεια θέσης των σημείων A και B καλύπτει τα κριτήρια συμμόρφωσης η σχετική ακρίβεια θέσης δεν τα καλύπτει.



Σχήμα 5: Απόλυτη και σχετική ακρίβεια θέσης

⁹ Προκύπτει με βάση την εκτίμηση που μπορεί να γίνει από έναν παρατηρητή σε αναλογικό χάρτη (0,25 χιλιοστά).

8.3.5 Χρονική Ακρίβεια

Η χρονική ακρίβεια αφορά στην ακρίβεια των χρονικών ιδιοτήτων και των χρονικών σχέσεων των οντοτήτων που αναπαρίστανται στη βάση δεδομένων. Εκτός της ακρίβειας των χρονικών μετρήσεων, η χρονική ακρίβεια σχετίζεται και με δύο ακόμη σημαντικές για την εκτίμηση της ποιότητας παραμέτρους που αφορούν στο χρόνο και αναφέρονται ως εγκυρότητα των χρονικών τιμών και στη συνέπεια οποιαδήποτε ακολουθίας γεγονότων στην οποία αναφέρονται αυτές.

Η χρονική ακρίβεια εκφράζει τη σχέση μεταξύ των χρονικών χαρακτηριστικών όπως αυτά αναπαριστώνται στη βάση των χωρικών δεδομένων και της οντότητας του πραγματικού κόσμου στην οποία αναφέρονται. Η χρονική πληροφορία αν και συνήθως αναφέρεται στο στοιχείο εποπτείας της ποιότητας που αφορά στην καταγωγή των δεδομένων (lineage) ωστόσο είναι κάτι περισσότερο από την περιγραφή της καταγωγής των δεδομένων καθώς επηρεάζει σε πολλαπλά επίπεδα τη χωρική πληροφορία. Μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα αντικείμενο του «μικρόκοσμου της εφαρμογής», περιγράφοντας τότε αυτό έγινε κατάλληλο να συμπεριληφθεί στα χωρικά δεδομένα με βάση το επιλεγμένο μοντέλο δεδομένων (π.χ. τότε ένα κτίριο χτίστηκε), σε μια ιδιότητα του αντικειμένου, περιγράφοντας τότε εμφανίστηκε μια μεταβολή στη θεματική κατηγοριοποίησή του (π.χ. η μετατροπή ενός γεωτεμαχίου σε δρόμο μετά την κύρωση μιας πράξης εφαρμογής) καθώς και ως ιδιότητα κατά τη συλλογή των δεδομένων (π.χ. επισήμανση οντοτήτων οι οποίες αφορούν σε κτίρια που κατασκευάστηκαν πριν το 2000).

Γενικά, τα χρονικά φαινόμενα παρουσιάζουν υψηλή μεταβλητότητα και εξαρτώνται από τον τύπο του φαινομένου και την ακρίβεια με την οποία μετριοούνται. Συνήθως η διαχείριση των θεμάτων που σχετίζονται με το χρόνο σε ένα σύνολο χωρικών δεδομένων διαφοροποιείται ανάλογα με τον τύπο του φαινομένου που παρατηρείται στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής». Για παράδειγμα κάποιες κλάσεις οντοτήτων απαιτούν ιστορική διαχείριση και δυναμική – συνεχή ενημέρωση (κτηματολογικοί χάρτες κ.α.), άλλες αναθεωρούνται σε τακτικά διαστήματα (ενημέρωση από αεροφωτογραφίες κ.α) ενώ κάποιες άλλες βρίσκονται μεταξύ των δύο παραπάνω τύπων όπως για παράδειγμα διαχρονικά φαινόμενα των οποίων οι ιδιότητες (θερμοκρασία) ή η θέση τους μεταβάλλονται με το χρόνο (διοικητικά όρια, ακτογραμμές κ.α.). Έτσι σε κάποιες περιπτώσεις, το χρονικό ζητούμενο, μπορεί να καταχωριστεί ως ιδιότητα διαχωρισμένη από τις οντότητες (άμεσα συσχετισμένη με το σύνολο των χωρικών δεδομένων ή με κάποια μεμονωμένη κλάση οντοτήτων) και κάποιες φορές μοντελοποιείται ως μια ημερομηνία, ως χρονικό διάστημα ή ως ισχύουσα χρονική περίοδος.

Τα χρονικά θέματα μπορούν να διαχωριστούν σε [07]:

- «Λογικός» ή πραγματικός χρόνος, ο οποίος προσδιορίζει την ημερομηνία ή τις ημερομηνίες τις οποίες ένα φαινόμενο, όπως αυτό καταχωρίζεται στη βάση δεδομένων, λαμβάνει χώρα στον πραγματικό κόσμο,
- Χρόνος ή χρονική στιγμή (ημερομηνία) της παρατήρησης ενός φαινομένου,

- Χρόνος συναλλαγής, που ανταποκρίνεται στο χρόνο που τα δεδομένα εισάγονται στη βάση δεδομένων.

Λόγω της φύσης της πληροφορίας που καταγράφεται η χρονική ακρίβεια είναι το στοιχείο ποιότητας που διαφοροποιείται περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο μεταξύ των διαφόρων υπαρχόντων προτύπων. Για παράδειγμα τα πρότυπα FPIS173 (της FGDC, βλέπε κεφάλαιο 5) δεν περιλαμβάνουν τέτοιο στοιχείο και η πληροφορία που αφορά στο χρόνο, συσχετίζεται ξεχωριστά σε κάθε τμήμα της έκθεσης ποιότητας. Η αντιμετώπιση αυτή οφείλεται κυρίως στη φύση της πληροφορίας που αφορά στο χρόνο, η οποία εξ αιτίας της ποικιλομορφίας των συσχετίσεων που εμφανίζονται εντός των χωρικών δεδομένων, αλληλεπιδρά με το σύνολο των υπολοίπων στοιχείων που αναμένονται από την ποιότητα των δεδομένων. Επίσης η σύγκριση μεταξύ του προ-προτύπου ENV12656 (TC287 της CEN, βλέπε κεφάλαιο 5) και ISO σειρά 19000 (TC211 της ISO, βλέπε κεφάλαιο 5) αν και συσχετίζονται άμεσα και κρατούν βασικά επιμέρους στοιχεία ποιότητας που αφορούν στο χρόνο κοινά, ωστόσο διαχωρίζονται ως ακολούθως:

- Κοινά επιμέρους στοιχεία ποιότητας
 - η ακρίβεια χρονικών μετρήσεων (accuracy of a time measurement) αφορά κοινό επιμέρους στοιχείο ποιότητας και των δύο προτύπων CEN & ISO και αφορά στην εκτίμηση των σφαλμάτων στις χρονικές μετρήσεις,
 - η χρονική εγκυρότητα (temporal validity)) αφορά επίσης κοινό επιμέρους στοιχείο ποιότητας και των δύο προτύπων CEN & ISO και αφορά στην αξιοπιστία των στοιχείων σε ότι αφορά στο χρόνο.
- Επιμέρους στοιχεία ποιότητας που περιλαμβάνονται μόνο στο ISO
 - η χρονική συνέπεια (temporal consistency) (ISO) που αφορά στην ορθότητα διατεταγμένων χρονικά συμβάντων
- Επιμέρους στοιχεία ποιότητας που περιλαμβάνονται μόνο στο CEN
 - η τελευταία ενημέρωση (last update),
 - η αναλογία αλλαγών (rate of change) που αφορά σε μια εκτίμηση της αναλογίας των αλλαγών στα φαινόμενα που αναπαριστώνται στα δεδομένα. Μαζί με την πληροφορία που αφορά την τελευταία ενημέρωση, το στοιχείο αυτό μπορεί να ενημερώσει το χρήστη για την τρέχουσα κατάσταση. Η αναλογία των αλλαγών σε συνδυασμό με την τελευταία ενημέρωση ουσιαστικά παρέχουν τη χρονική εγκυρότητα των δεδομένων με αποτέλεσμα να συγχέονται με το αντίστοιχο επιμέρους στοιχείο ποιότητας.
 - η χρονική παρέκκλιση (temporal lapse) που αφορά στο μέσο χρόνο μεταξύ αλλαγής που έλαβε χώρα στην πραγματικότητα και της αναπαράστασης της στα δεδομένα.

Στο ISO 19113 χρησιμοποιούνται τρεις εκφάνσεις για την εκτίμηση της χρονικής ακρίβειας ενός συνόλου δεδομένων, οι οποίες αποδίδονται με τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας «ακρίβεια χρονικών μετρήσεων», «χρονική συνέπεια» και «χρονική εγκυρότητα».

- Η ακρίβεια χρονικών μετρήσεων (accuracy of a time measurement) αφορά στην ορθότητα της χρονικής αναφοράς ενός στοιχείου (αναφορά σφάλματος στη μέτρηση του χρόνου). Η ακρίβεια χρονικών μετρήσεων είναι για το χρόνο ότι ακριβώς είναι και η απόλυτη ακρίβεια για τη θέση της οντότητας, αντιμετωπίζεται με τον ίδιο τρόπο και μπορεί να αναπαρασταθεί με μέσο τετραγωνικό σφάλμα (Root Mean Square Error) .
- Η χρονική συνέπεια (temporal consistency) αποδίδει την ορθότητα διατεταγμένων χρονικά συμβάντων ή χρονικής ακολουθίας στοιχείων (εάν αυτά καταγράφονται) και αφορά στις ημερομηνίες απόκτησης των δεδομένων, τους τύπους των ενημερώσεων καθώς και τις περιόδους εγκυρότητας τους (χρονικές περιόδους που ισχύουν).

Επίσης, η χρονική συνέπεια διασφαλίζει την απουσία προφανών αντιφάσεων σε μια βάση δεδομένων, την εσωτερική της εγκυρότητα, την πιστότητα των συσχετίσεων που έχουν κωδικοποιηθεί στη δομή των δεδομένων καθώς επίσης και τη χρονική «τοπολογία», όπου για παράδειγμα κάποιο συμβάν μπορεί να εμφανιστεί στη δεδομένη θέση σε μια δεδομένη χρονική στιγμή.

- Χρονική εγκυρότητα (temporal validity) αποδίδει την αξιοπιστία στοιχείων σε ότι αφορά το χρόνο και για το λόγο αυτό η χρονική εγκυρότητα μερικές φορές καλείται και τρέχουσα κατάσταση (currency) ή επικαιροποίηση.

Η χρονική εγκυρότητα είναι μια παράμετρος που καταγράφει πόσο είναι ενημερωμένα τα δεδομένα (παρέχει πληροφορία για την «φρεσκάδα» των δεδομένων) και μπορεί να αποδοθεί ως μορφή της σημασιολογικής ακρίβειας (δείχνει πόσο καλά ένα αντικείμενο του πραγματικού κόσμου έχει περιγραφεί στα δεδομένα).

Από την οπτική του παραγωγού των δεδομένων η χρονική εγκυρότητα αποτελεί μια παράμετρο της συλλογής πληροφορίας και της πολιτικής ενημέρωσης των δεδομένων που αναπαριστά τη χρονική μετατόπιση μεταξύ ενός παραγόμενου συνόλου δεδομένων και του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» για μια ημερομηνία αναφοράς. Σύμφωνα με το προ-πρότυπο της CEN η χρονική εγκυρότητα μπορεί να λάβει μια από τις ακόλουθες τιμές: “ξεπερασμένο (out-of-date)”, “έγκυρο (valid)” και “μη έγκυρο (not-yet-valid)”.

Ακολουθώς δίνονται χαρακτηριστικά παραδείγματα παραβίασης της χρονικής ακρίβειας σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα.



Οντότητες που αναπαρίστανται στα δεδομένα, δεν διαθέτουν ορθή χρονική ακολουθία.

Εικόνα 13: Χρονική συνέπεια



Οντότητες που αναπαρίστανται στα δεδομένα, συλλέχθηκαν σε διαφορετική ημερομηνία από την ημερομηνία σύνταξης των δεδομένων αναφοράς

Εικόνα 14: Χρονική εγκυρότητα

8.3.6 Θεματική Ακρίβεια

Η θεματική ακρίβεια σε ένα σύνολο χωρικών δεδομένων, αφορά στην ορθότητα κατηγοριοποίησης των οντοτήτων και των σχέσεων τους καθώς και την ορθότητα των ιδιοτήτων τους, ποσοτικοποιημένων και μη.

Η ένταξη συγκεκριμένης οντότητας σε μια κλάση οντοτήτων ή η απόδοση ιδιότητας στην οντότητα, είναι αποτέλεσμα μέτρησης ή ερμηνείας που προέρχεται από απευθείας ανθρώπινη παρατήρηση (όπως π.χ. διευθύνσεις) ή ακόμη και από ιστορικές ή πολιτικές απογραφές. Για το λόγο αυτό το στοιχείο που αφορά στη θεματική ακρίβεια αποδίδεται στη βιβλιογραφία και με τον όρο σημασιολογική ακρίβεια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το πρότυπο ENV 12656 (CEN) όπου ο όρος σημασιολογική ακρίβεια χρησιμοποιείται στην ουσία για την ποσοτικοποίηση της ακρίβειας των ιδιοτήτων. Η θεώρηση της «θεματικής ακρίβειας» ως σημασιολογική ακρίβεια δημιουργεί εννοιολογική σύγχυση και καθιστά το συγκεκριμένο στοιχείο

ποιότητας του ISO ως το πλέον ασαφές και αλληλοεπιδρώμενο (επικαλύπτεται) από τα στοιχεία ποιότητας που προτείνει. Η προαναφερόμενη σύγχυση προκύπτει επειδή ο προσδιορισμός της σημασιολογικής ακρίβειας ως «η διαφορά της μέτρησης που δημιούργησε την οντότητα ή της απέδωσε συγκεκριμένη ιδιότητα και μιας άλλης συγκρίσιμης μέτρησης που γνωρίζουμε ότι διαθέτει καλύτερη ακρίβεια» εκτιμάται με τη μέτρηση του αριθμού των σφαλμάτων υπέρβασης ή παράλειψης σε ονομαστικές ιδιότητες στα δεδομένα σε σχέση με το μοντέλο δεδομένων και τις προδιαγραφές. Έτσι μερικές φορές ο προσδιορισμός της θεματικής ακρίβειας είναι παρόμοιος με την πληρότητα, στην περίπτωση που ληφθεί υπόψη ότι μια διαφορά στην εννοιολογική μοντελοποίηση μπορεί να μετατρέψει μια ιδιότητα σε κλάση ή αντίστροφα (βλέπε ακολούθως, «δυσκολίες και περιορισμοί»)

Οι ιδιότητες αφορούν στα μη-χωρικά χαρακτηριστικά μιας οντότητας, εξυπηρετούν στη διάκριση ενός αντικειμένου από άλλο και γενικά είναι ενιαίες για κάθε οντότητα. Περιλαμβάνουν ιδιότητες αναπαράστασης των οντοτήτων όπως κατηγοριοποίηση οντοτήτων, πληροφορία κειμένου που αφορά στα ονόματα των οντοτήτων ή τις περιγραφές τους και ιδιότητες αλλαγής ιστορικότητας στο επίπεδο της οντότητας. Οι τιμές των ιδιοτήτων μπορεί να είναι αδόμητες περιγραφές κειμένου όπως π.χ. ΑΤΤΙΚΗ (όνομα), κίτρινο (χρώμα) κ.α., ονομαστικές τιμές (κείμενα ή αριθμητικά) όπως π.χ. τύπος εδάφους, ταχυδρομικός κωδικός, αριθμός αναγνώρισης – ταυτότητας κ.α., τακτικές προκαθορισμένες τιμές (κείμενα ή αριθμητικά) όπως π.χ. πλατεία, κωδικός οντότητας κ.α. καθώς και διαστήματα – εύρος τιμών (αυστηρά αριθμητικές, ενσωματώνοντας κλίμακα για τις διαφορές μεταξύ των τιμών) όπως π.χ. υψομετρικές τιμές.

Η ακρίβεια ιδιοτήτων εκφράζει την ακρίβεια όλων των ιδιοτήτων ενός συνόλου χωρικών δεδομένων εκτός των ιδιοτήτων που αφορούν τη θέση της οντότητας και το χρόνο οι οποίες αντιμετωπίζονται από άλλα στοιχεία ποιότητας. Η ακρίβεια των ιδιοτήτων αφορά στην ακρίβεια με την οποία οι ιδιότητες της διανυσματικής πληροφορίας καταγράφουν πληροφορία για τις οντότητες του πραγματικού κόσμου. Όλοι οι τύποι των ιδιοτήτων εισάγουν στα δεδομένα αβεβαιότητες, εξ' αιτίας ατελειών είτε στα όργανα μέτρησης ή τις διαδικασίες απόκτησης των δεδομένων ή ακόμη και ιστορική αβεβαιότητα που μπορεί να επηρεάζει τα ονόματα όπως π.χ. τοπικές ονομασίες, διαχρονικές αλλαγές σε ονομασίες οδών και πλατειών κ.α.. Οι αβεβαιότητες αυτές μπορεί να είναι διαφορετικού τύπου και εξαρτώνται από το πότε μια ιδιότητα εφαρμόζεται σε μια μεμονωμένη θέση ή σε μια ομάδα σημείων. Συνήθως οι ιδιότητες που αναφέρονται σε μία ομάδα σημείων υπολογίζονται ως μέσοι όροι ή συναθροίσεις τιμών της περιοχής ενδιαφέροντος.

Οι ιδιότητες μπορούν να μετρηθούν σε τέσσερις μετρητικές κλίμακες [43]:

- Ονομαστική (Nominal scale) που χρησιμοποιείται στην κατηγοριοποίηση κάποιων χαρακτηριστικών, και μολονότι είναι συχνά αριθμητική, δεν αναπαριστά αριθμητικές τιμές (π.χ. κάλυψη γης). Η ακρίβεια των ονομαστικών τιμών συνήθως περιγράφεται σε πίνακα σφαλμάτων.
- Αριθμητική (Ordinal scale) που χρησιμοποιείται για ταξινόμηση και τακτοποίηση.

- Διάστημα – εύρος τιμών (Interval scale) που χρησιμοποιείται όταν στο σύστημα προσδιορίζονται σχετικές αφετηρίες.
- Αναλογία (Ratio scale) που χρησιμοποιείται εάν οι αναλογίες μεταξύ των μετρήσεων έχουν νόημα. Η ακρίβεια των ιδιοτήτων αναλογίας περιγράφεται συνήθως με τις ίδιες μετρήσεις με αυτές που χρησιμοποιούνται για τις ιδιότητες θέσης (π.χ. RMSE).

Η ονομαστική και η αριθμητική κλίμακα δύναται να καθορίσουν τόσο ποιοτικές όσο και ποσοτικές ιδιότητες, ενώ οι άλλες δύο δύναται να καθορίσουν μόνο ποσοτικές τιμές.

Στο ISO 19113 χρησιμοποιούνται τρεις εκφάνσεις για την εκτίμηση της θεματικής ακρίβειας ενός συνόλου δεδομένων, οι οποίες αποδίδονται με τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας «ορθότητα κατηγοριοποίησης», «ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων» και «ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων».

Διακρίνεται στα επιμέρους στοιχεία ποιότητας:

- Η ορθότητα κατηγοριοποίησης (classification correctness) σε ένα σύνολο χωρικών δεδομένων, αφορά στη σύγκριση των κατηγοριών (κλάσεων) στις οποίες έχουν υπαχθεί οι οντότητες σε σχέση με το «μικρόκοσμο της εφαρμογής». Η καταγραφή γίνεται συνήθως σε ποσοστό των στοιχείων που την παραβιάζουν.
- Η ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων (non-quantitative attribute correctness) αφορά στην ορθότητα των μη-ποσοτικών ιδιοτήτων των οντοτήτων εντός του συνόλου των δεδομένων. Η εκτίμηση του βασίζεται σε δειγματοληψία ή καθοδηγούμενο από τις προδιαγραφές εργαλείο σύγκρισης και καταγράφεται σε επί τις % ποσοστό των μη-ποσοτικών ιδιοτήτων που θα εντοπισθούν εσφαλμένες.
- Η ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων (quantitative attribute accuracy) αφορά στην ακρίβεια των ποσοτικών ιδιοτήτων των οντοτήτων εντός του συνόλου των δεδομένων. Η εκτίμηση του βασίζεται σε δειγματοληψία και καταγράφεται σε επί τις % ποσοστό των ποσοτικών ιδιοτήτων που θα εντοπισθούν εσφαλμένες.

Τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας που αφορούν στην ακρίβεια των ιδιοτήτων, περιγράφουν πόσο καλά η αποδιδόμενη τιμή της ιδιότητας, ταιριάζει με τα αληθή χαρακτηριστικά του αντικειμένου.

Ακολούθως δίνονται χαρακτηριστικά παραδείγματα παραβίασης της θεματικής ακρίβειας σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα.



Οντότητες που αναπαρίστανται στα δεδομένα, κατηγοριοποιούνται σε μη ορθό θεματικό επίπεδο πληροφορίας

Εικόνα 15: Ορθότητα κατηγοριοποίησης



Παραβίαση ορθότητας μη ποσοτικών ιδιοτήτων

Εικόνα 16: Ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων



Παραβίαση ορθότητας ποσοτικών ιδιοτήτων

Εικόνα 17: Ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων

8.3.7 Σκοπός

Ο σκοπός (purpose) περιγράφει την αιτία δημιουργίας ενός συνόλου δεδομένων και περιλαμβάνει πληροφορίες για την επιδιωκόμενη χρήση του.

8.3.8 Χρήση

Η χρήση (usage) περιγράφει την εφαρμογή ή τις εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιείται ένα σύνολο δεδομένων και τις χρήσεις των δεδομένων από τον παραγωγό τους ή από άλλους διαφορετικούς χρήστες.

8.3.9 Καταγωγή

Η καταγωγή (lineage) περιγράφει την ιστορικότητα ενός συνόλου δεδομένων και εξιστορεί κατά το δυνατόν (για όσο διάστημα είναι γνωστό) τον κύκλο ζωής των δεδομένων από τη συλλογή και την απόκτησή τους μέχρι και την τρέχουσα κατάσταση τους, περιλαμβάνοντας πληροφορίες και για τη διαχρονική επεξεργασία τους.

Το στοιχείο ποιότητας που αφορά στην καταγωγή της χωρικής πληροφορίας, καταγράφει την ιστορικότητα των δεδομένων και αφορά σε μη μετρήσιμο δείκτη ο οποίος μεταβάλλεται όσο διαρκεί ο κύκλος ζωής των δεδομένων. Από τα στοιχεία εποπτείας της ποιότητας η καταγωγή αφορά στο σημαντικότερο στοιχείο επειδή καθορίζει την πληροφορία που είναι απαραίτητη για την επαναδόμηση της ιστορικότητας των δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων για εν δυνάμει χρηστικότητα του.

Η καταγωγή περιλαμβάνει στοιχεία ταυτότητας του παραγωγού των δεδομένων, τους περιορισμούς και τις προϋποθέσεις που τέθηκαν από το μοντέλο δεδομένων, τις πηγές των δεδομένων και την προέλευσή τους, τη μεθοδολογία (πηγαίες παρατηρήσεις) και τον εξοπλισμό συλλογής της πληροφορίας, τις μεθόδους σύνταξης, τις διαδικασίες μετατροπής, τους μετασχηματισμούς ή / και τα παράγωγα της επεξεργασίας κατά την ανάπτυξη των δεδομένων καθώς και τα αποτελέσματα τους [07]. Επίσης δύναται να περιλαμβάνει και τις διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για τη συντήρηση των δεδομένων είτε αυτές είναι συνεχόμενες είτε είναι περιοδικές. Η συλλογή της πληροφορίας αυτής μπορεί να αποδειχθεί τεράστιο και δύσκολο έργο, ειδικότερα όταν αφορά σε δεδομένα προερχόμενα από διαφορετικές διαδικασίες απόκτησης και υποβάλλονται σε μεγάλο αριθμό μετασχηματισμών. Στην περίπτωση αυτή είναι περισσότερο χρήσιμη και βέβαια ουσιώδης.

Η καταγραφή της καταγωγής είναι ιδιαίτερα χρήσιμη τόσο στον παραγωγό όσο και το χρήστη της πληροφορίας. Στον παραγωγό των δεδομένων προσφέρει ένα μηχανισμό τεκμηρίωσης και ένα εργαλείο παρακολούθησης της παραγωγής τους, βοηθώντας τον να καταγράψει και να διατηρήσει την επένδυση στην ανάπτυξη των δεδομένων. Για το χρήστη, η καταγωγή των αποκτηθέντων δεδομένων μπορεί να είναι χρήσιμη στην

καθοδήγηση για επιπλέον ανάπτυξη των δεδομένων, στην εκτίμηση των κινδύνων κατά τη διαδικασία ανάπτυξής τους και στην παροχή βασικής τεκμηρίωσης για δευτερεύοντα ή παραγόμενα δεδομένα.

Σημειώνεται ότι στα χωρικά δεδομένα δεν απαιτείται πλήρης καταγραφή της πληροφορία καταγωγής για τα σημεία, τις γραμμές και τα πολύγωνα. Όμως είναι χρήσιμη η καταγραφή περαιτέρω πληροφορίας σε επίπεδο οντότητας που να δείχνει τη χρονική στιγμή που κάποια γεωμετρία οντότητας ή ιδιότητά της ενημερώθηκε, την κατάσταση ενημέρωσης των δεδομένων (που να δείχνει τον τύπο της αλλαγής που εφαρμόστηκε στην οντότητα), την ιστορικότητα της αλλαγής καθώς και τη μεθοδολογία απόκτησης των συντεταγμένων για κάθε σημείο.

8.3.10 Δυσκολίες και περιορισμοί

Από την ανάλυση των στοιχείων ποιότητας με βάση τα κριτήρια που αυτά έχουν προσδιοριστεί, εύκολα κανείς διακρίνει ότι τμηματικά επικαλύπτονται μεταξύ τους. Το γεγονός αυτό τις περισσότερες φορές δυσκολεύει την απόδοση κατηγορίας σε κάποιο σφάλμα που εντοπίστηκε στα δεδομένα, δηλαδή τον προσδιορισμό από το χρήστη, ποιου εκ των κριτηρίων παραβιάζεται. Έτσι στην ουσία αναπόφευκτα η κατηγοριοποίηση και η απόδοση ενός σφάλματος σε κάποιο συγκεκριμένο στοιχείο ποιότητας είναι υποκειμενική και εξαρτάται τόσο από τη σκοπιά ποιότητας (βλέπε ISO 19114) όπως αποτυπώνεται στο μοντέλο δεδομένων όσο και από την οπτική σκοπιά του αξιολογητή των δεδομένων.

Για να μελετηθούν οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των στοιχείων ποιότητας, ακολούθως δίνονται δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα:

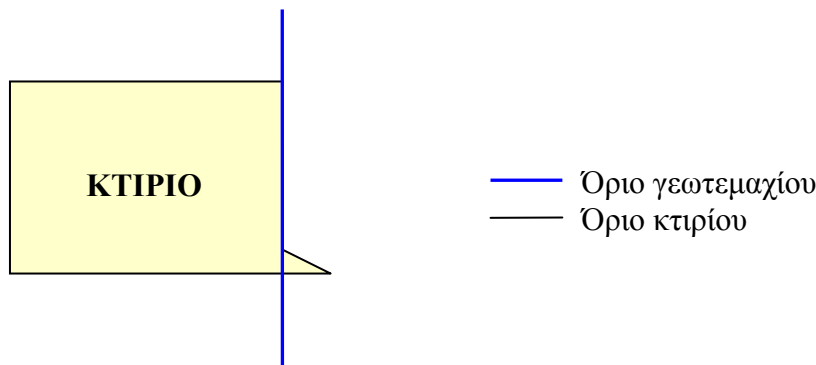
1. Αλληλεπιδράσεις του στοιχείου ποιότητας που αφορά στην πληρότητα με τα λοιπά στοιχεία ποιότητας:
 - με τη λογική συνέπεια, μια ασυνέπεια στη γεωμετρική μορφοποίηση μιας επιφανειακής οντότητας που αντί για πολύγωνο θα καταγραφεί ως σημείο, έχει ως αποτέλεσμα σφάλμα πληρότητας επειδή η επιφανειακή οντότητα θα λείπει από τα δεδομένα.
 - με την ακρίβεια θέσης (απόλυτη), ένα χονδροειδές σφάλμα γεωμετρικής ακρίβειας που ως αποτέλεσμα μεταθέτει κάποια οντότητα σημαντικά εκτός της περιοχής δειγματοληψίας, έχει ως αποτέλεσμα σφάλμα πληρότητας επειδή η οντότητα θα λείπει από τα δεδομένα.
 - με τη χρονική ακρίβεια, ένα σφάλμα χρονικής ακρίβειας (μη καταγραφή υπάρχουσας οντότητας), έχει ως αποτέλεσμα σφάλμα πληρότητας επειδή η οντότητα θα λείπει από τα δεδομένα.
 - με τη θεματική ακρίβεια ένα σφάλμα κατηγοριοποίησης μιας οντότητας, έχει ως αποτέλεσμα σφάλμα πληρότητας του θεματικού επιπέδου στο οποίο που θα έπρεπε να έχει καταχωριστεί η συγκεκριμένη οντότητα επειδή η οντότητα θα λείπει από αυτό το επίπεδο.

2. Αλληλεπιδράσεις του στοιχείου ποιότητας που αφορά στη χρονική ακρίβεια με άλλα στοιχεία ποιότητας:
- με την πληρότητα η οποία μπορεί να αξιολογηθεί μόνο για οντότητες που είναι χρονικά συνεπείς.
 - με τη λογική συνέπεια η οποία μπορεί να αξιολογηθεί μόνο για οντότητες που είναι χρονικά συνεπείς.
 - με την ακρίβεια θέσης (απόλυτη ή σχετική), για την οποία η χρονική πληροφορία μπορεί κάποιες φορές να εξηγήσει σφάλματα.
 - με τη θεματική ακρίβεια όπου η διαθεσιμότητα της πληροφορίας της χρονικής εγκυρότητας μιας ιδιότητας επιτρέπει τον εντοπισμό ασυνέπειας όταν μεταβάλλεται η τιμή της ύποπτης ιδιότητας.
 - με την καταγωγή, η οποία παρέχει χρονική πληροφορία σε πολύ μεγάλο βαθμό.

Αναλύοντας το προαναφερόμενα παραδείγματα, είναι εύκολα αντιληπτό, ότι κατά την αξιολόγηση των δεδομένων μπορούν να εφαρμοστούν για τον εντοπισμό και την εκτίμηση οποιουδήποτε σφάλματος περισσότερο του ενός στοιχεία ποιότητας ή / και επιμέρους στοιχεία ποιότητας. Η επιλογή του στοιχείου ποιότητας ή του επιμέρους στοιχείου που θα εφαρμοστεί είναι υποκειμενική και εξαρτάται από τον αξιολογητή των δεδομένων καθώς και τη μεθοδολογία αξιολόγησης που αυτός επιλέγει για έλεγχο ποιότητας συγκεκριμένων δεδομένων.

Η οπτική του αξιολογητή και η μεθοδολογία που αυτός επιλέγει προσδιορίζεται στη σκοπιά ποιότητας (βλέπε ISO 19114) με την οποία ορίζει ότι θα αξιολογηθούν τα δεδομένα. Εάν για παράδειγμα το αντικείμενο του ελέγχου αφορά την εξέταση των σχεδιαστικών ατελειών του πολυγωνικού επιπέδου που αφορά στα κτίρια, μπορεί να αποδοθεί με τα ακόλουθα διαφορετικά στοιχεία ποιότητας και επιμέρους στοιχεία ποιότητας, ανάλογα με τη σκοπιά που αυτά αξιολογούνται:

Εάν υποθέσουμε ότι έχουμε την ακόλουθη κατάσταση όπου ένα κτίριο αναπαρίσταται με σχεδιαστική ατέλεια:



Εάν επιλεγεί από τον αξιολογητή ως στοιχείο ποιότητας / επιμέρους στοιχείο ποιότητας η:

- **Λογική συνέπεια / Τοπολογική συνέπεια**
Η σχεδιαστική ατέλεια δημιουργεί πρόβλημα επικάλυψης με το όριο του γεωτεμαχίου στο οποίο ανήκει το κτίριο και ένα τμήμα του κτιρίου βρίσκεται εκτός του γεωτεμαχίου. Χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο στοιχείο ποιότητας η σχεδιαστική ατέλεια θα μπορούσε να ανιχνευθεί και εντοπισθεί από τη σύνθεση των δύο πολυγωνικών θεματικών επιπέδων (κτίρια και γεωτεμάχια) εξετάζοντας την πιθανή εμφάνιση επικάλυψης μεταξύ των δύο θεματικών επιπέδων ή την ύπαρξη λεπτού πολυγώνου.
- **Ακρίβεια θέσης / απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια**
Η σχεδιαστική ατέλεια μεταθέτει τη θέση της γωνίας του κτιρίου. Χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο στοιχείο ποιότητας η σχεδιαστική ατέλεια θα μπορούσε να ανιχνευθεί και εντοπισθεί με σύγκριση των συντεταγμένων της συγκεκριμένης κορυφής του κτιρίου όπως είναι καταχωρισμένες στα δεδομένα και των συντεταγμένων που προέκυψαν από δεδομένα αναφοράς (π.χ. μετρήσεις πεδίου).
- **Ακρίβεια θέσης / σχετική ή εσωτερική ακρίβεια**
Η σχεδιαστική ατέλεια παραμορφώνει το σχήμα κτιρίου. Ως λογικός κανόνας θα μπορούσε να τεθεί ότι στο σύνολο σχεδόν των περιπτώσεων στα κτίρια οι γωνίες είναι ορθές και δεν δύναται να κατασκευάζονται στην πραγματικότητα τμήματα κτιρίων με τόσο οξείες γωνίες. Χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο στοιχείο ποιότητας η σχεδιαστική ατέλεια θα μπορούσε να ανιχνευθεί και εντοπισθεί εξετάζοντας τις εσωτερικές γωνίες των κτιρίων. Η θεώρηση αυτή θα μπορούσε να αποδοθεί και με το στοιχείο ποιότητας λογική συνέπεια / εννοιολογική συνέπεια.

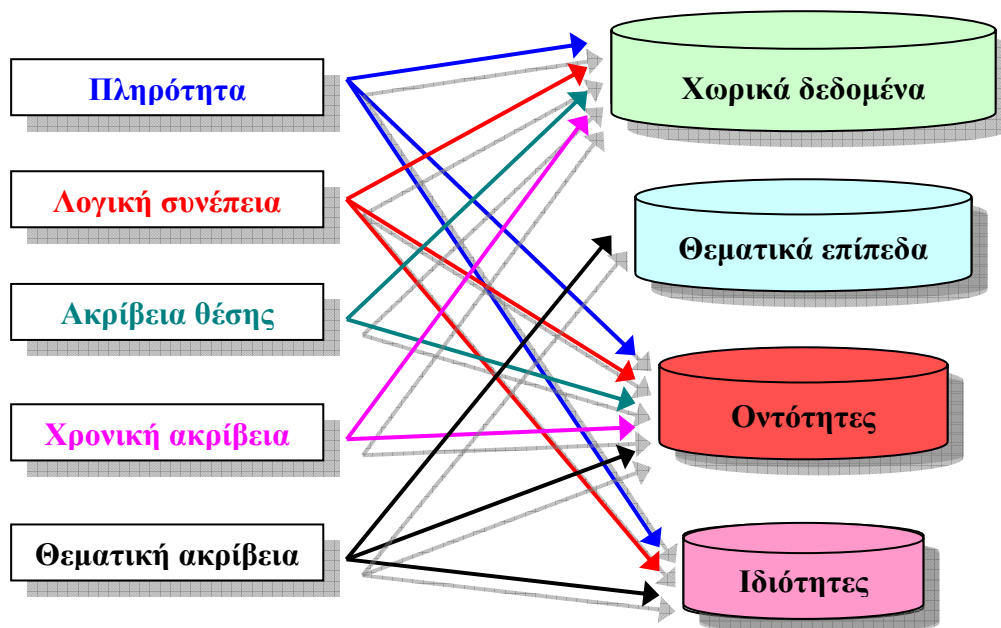
Επίσης τις περισσότερες φορές κατά τον προσδιορισμό των στοιχείων ποιότητας και των επιμέρους στοιχείων ποιότητας, ο «ειδικός» που καθορίζει τον τρόπο εφαρμογής τους (σκοπία ποιότητας, μεθοδολογία αξιολόγησης κ.α. – βλέπε ISO 19114), δύναται να προσδιορίζει για κάθε είδος σφάλματος και την περιπτώσιολογία που δύναται να εμφανιστεί. Αν χρησιμοποιήσουμε ως παράδειγμα την κατηγορία σφαλμάτων που αφορά σε σχεδιαστικές ατέλειες, για την αξιολόγηση σχεδιαστικών ατελειών που αφορούν στις γωνίες κτιρίων δύναται να επιλέγει το στοιχείο ποιότητας «ακρίβεια θέσης / σχετική ακρίβεια» ενώ για την αξιολόγηση σχεδιαστικών ατελειών που αφορούν σε κενά στις πλευρές πολυγώνων δύναται να επιλέγει το στοιχείο ποιότητας «λογική συνέπεια / τοπολογική συνέπεια».

8.3.11 Εφαρμογή των στοιχείων ποιότητας σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα

Το περιεχόμενο των διανυσματικών χωρικών δεδομένων αποτελείται από τις οντότητες που απαιτείται να είναι καταχωρισμένες σε αυτά με σκοπό την κάλυψη των απαιτήσεων της εφαρμογής. Η περιγραφή των οντοτήτων που απαιτείται να συλλεχθούν και περιλαμβάνονται στη χωρική πληροφορία, οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά που θα αποδοθούν σε αυτές καθώς και ο τρόπος δόμησης της πληροφορίας, γίνεται με βάση τις τεχνικές προδιαγραφές. Επίσης όσο αφορά στα

Θεματικά επίπεδα, ουσιαστικά χρησιμοποιούνται για την ορθή δόμηση και εύκολη διαχείριση της καταχωρισμένης πληροφορίας, χωρίς να έχουν φυσική υπόσταση.

Αναλυτικότερα, με βάση τα προαναφερόμενα, τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας διερευνάται η εφαρμοσιμότητα των στοιχείων ποιότητας στα τέσσερα βασικά επίπεδα πληροφορίας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων. Σημειώνεται ότι στις περισσότερες των περιπτώσεων για την ανίχνευση και αξιολόγηση των πιθανών σφαλμάτων δύναται να χρησιμοποιηθούν περισσότερα τους ενός στοιχεία ποιότητας (βλέπε παρ. 8.3.10). Η επιλογή του κατάλληλου στοιχείου ποιότητας γίνεται με βάση τη προσδιορισμένη στο μοντέλο ποιότητας, σκοπιά ποιότητας.



Σχήμα 6: Εφαρμοσιμότητα των στοιχείων ποιότητας στα επίπεδα πληροφορίας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων

Στοιχεία ποιότητας στα διανυσματικά δεδομένα	
Πληρότητα / Υπέρβαση	◆ ●
Πληρότητα / Παράλειψη	■ ◆ ●
Λογική συνέπεια / Εννοιολογική συνέπεια	■ ◆ ●
Λογική συνέπεια / Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	●
Λογική συνέπεια / Συνέπεια μορφοποίησης	◆ ●
Λογική συνέπεια / Τοπολογική συνέπεια	◆ ●
Ακρίβεια θέσης / Εξωτερική	■ ◆
Ακρίβεια θέσης / Εσωτερική	■ ◆
Ακρίβεια θέσης / Δεδομένα πλέγματος	-
Χρονική ακρίβεια / Ακρίβεια μετρήσεων	-
Χρονική ακρίβεια / Χρονική συνέπεια	■ ◆
Χρονική ακρίβεια / Χρονική εγκυρότητα	■ ◆
Θεματική ακρίβεια / Ορθότητα. κατηγοριοποίησης	● ◆
Θεματική ακρίβεια / Ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων	●
Θεματική ακρίβεια / Ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων	●

■ Χωρικά δεδομένα / ● Θεματικά επίπεδα / ◆ Οντότητες / ● Ιδιότητες

Πίνακας 9: Εφαρμοσιμότητα των επιμέρους στοιχείων ποιότητας στα επίπεδα πληροφορίας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων

A. Πληρότητα

Χωρικά δεδομένα

Το επιμέρους στοιχείο ποιότητας «υπέρβαση» δεν δύναται να εφαρμοστεί στο σύνολο των χωρικών δεδομένων.

Οι πιθανές περιπτώσεις υπέρβασης αφορούν στα ακόλουθα:

- Στο σύνολο των χωρικών δεδομένων, για να εμφανιστεί υπέρβαση θα πρέπει να εκτελεστούν εργασίες συλλογής για απόκτηση χωρικής πληροφορίας εκτός του «μικρόκοσμου της εφαρμογής». Επειδή όμως η απόκτηση της πληροφορίας στα χωρικά δεδομένα έχει αρκετά μεγάλο κόστος, θεωρείται ότι δεν δύναται να εμφανιστεί υπέρβαση στα δεδομένα για το λόγο αυτό.
- Η συνήθης υπέρβαση εντός του συνόλου των δεδομένων αφορά σε απόκτηση πληροφορίας εκ παραδρομής για μεμονωμένες οντότητες ή ιδιότητες που δεν απαιτούνται από το μοντέλο δεδομένων. Οι περιπτώσεις αυτές αφορούν αντίστοιχα σε υπέρβαση οντοτήτων και ιδιοτήτων.
- Επίσης συνήθης υπέρβαση αφορά σε οντότητες που παραμένουν στα δεδομένα και μετά την εξαφάνισή τους από τον πραγματικό κόσμο (π.χ. κατεδάφιση κτιρίου). Η περίπτωση αυτή αφορά υπέρβαση οντοτήτων και παραβιάζει τη χρονική εγκυρότητα.

Αντίθετα το επιμέρους στοιχείο ποιότητας «παράλειψη» δύναται να εφαρμοστεί και αφορά συνήθως στην ανίχνευση χονδροειδών παραλείψεων όπως για παράδειγμα η έλλειψη αναπαράστασης χωρικής πληροφορίας από τμήματα του «μικρόκοσμου της εφαρμογής», η έλλειψη μια ολόκληρης ομάδας αντικειμένων (π.χ. κτίρια) κ.α.

Θεματικά επίπεδα

Τα θεματικά επίπεδα δεν έχουν φυσική υπόσταση και χρησιμοποιούνται μόνο για θέματα διαχείρισης της πληροφορίας. Συνεπώς δεν τίθεται στο επίπεδο αυτό της πληροφορίας θέμα υπέρβασης ή παράλειψης.

Οντότητες

Η υπέρβαση στο επίπεδο των οντοτήτων είναι η συνήθης περίπτωση υπέρβασης που συναντάται στα διανυσματικά χωρικά δεδομένα. Προκύπτει συνήθως από την αναπαράσταση με οντότητες αντικειμένων του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» τα οποία δεν θα έπρεπε να καταχωριστούν στα δεδομένα με βάση το μοντέλο δεδομένων. Μια άλλη περίπτωση υπέρβασης στο επίπεδο των οντοτήτων μπορεί να εμφανιστεί στην περίπτωση μη ορθής κατηγοριοποίησης μιας οντότητας με βάση το μοντέλο δεδομένων. Η περίπτωση αυτή θα μπορούσε να αντιμετωπισθεί με το επιμέρους στοιχείο ποιότητας «ορθότητα κατηγοριοποίησης».

Επίσης και η παράλειψη οντοτήτων είναι συνήθης στα χωρικά δεδομένα όπου εκ παραδρομής δεν αναπαρίστανται σε αυτά οντότητες που υφίστανται στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής» και θα έπρεπε να αναπαρασταθούν σύμφωνα με το μοντέλο δεδομένων.

Ιδιότητες

Υπέρβαση στο επίπεδο των οντοτήτων εμφανίζεται στην περίπτωση που έχουν αποκτηθεί και αναπαρασταθεί στα δεδομένα ιδιότητες που δεν προβλέπονται με βάση το προσδιορισμένο μοντέλο δεδομένων. Αφορά συνήθως πρακτική σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα, για λόγους κυρίως αναγνώρισης της αναπαριστώμενης πληροφορίας, να αποδίδονται σε υπάρχουσες οντότητες ιδιότητες που δεν θα έπρεπε να αναπαρασταθούν όπως για παράδειγμα χαρακτηρισμός κτιρίων σε κεραμοσκεπή ή πλακοσκεπή κ.α.

Όπως και στην παράλειψη των οντοτήτων, είναι σύνηθες στα χωρικά δεδομένα εκ παραδρομής να μην αποδίδονται σε αναπαριστώμενες οντότητες κάποιες εκ των ιδιοτήτων τους που υφίστανται στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής» και θα έπρεπε να αναπαρασταθούν σύμφωνα με το μοντέλο δεδομένων.

B. Λογική συνέπεια

Χωρικά δεδομένα

Το μοναδικό εκ των επιμέρους στοιχείων ποιότητας που μπορεί να εφαρμοστεί στο επίπεδο του συνόλου των χωρικών δεδομένων αφορά στην εννοιολογική συνέπεια. Το εννοιολογικό μοντέλο περιγράφει το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» με εννοιολογικά αντικείμενα ή οντότητες τα οποία συνοδεύονται από περιγραφικά χαρακτηριστικά (ιδιότητες) και σχετίζονται μεταξύ τους με νοηματικούς τρόπους. Έτσι όσο αφορά κυρίως στις σχέσεις του συνόλου των αναπαριστώμενων οντοτήτων

μεταξύ τους, δύναται να υφίσταται εννοιολογική ασυνέπεια στο εύρος της πληροφορίας που καλύπτει το σύνολο των χωρικών δεδομένων.

Τα λοιπά επιμέρους στοιχεία ποιότητας αναφέρονται κυρίως σε μεμονωμένες οντότητες και ιδιότητες δεν δύναται να εφαρμοστούν στο εύρος του συνόλου των χωρικών δεδομένων.



Θεματικά επίπεδα

Δεν εφαρμόζεται στο συγκεκριμένο επίπεδο χωρικής πληροφορίας. Τα θεματικά επίπεδα δεν έχουν φυσική υπόσταση και κατηγοριοποιούν ομάδες οντοτήτων που διαθέτουν κοινά χαρακτηριστικά και ιδιότητες, συνεπώς οποιαδήποτε λογική ασυνέπεια όπως για παράδειγμα εννοιολογική ασυνέπεια, προέρχεται από λογική ασυνέπεια των οντοτήτων στις οποίες αναφέρεται.

Οντότητες

Στο επίπεδο των οντοτήτων τα προβλήματα λογικής ασυνέπειας που δύναται να εφαρμοστούν, αφορούν σε εννοιολογική ασυνέπεια, ασυνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών, ασυνέπεια μορφοποίησης και τοπολογική ασυνέπεια.

Συγκεκριμένα δύναται για παράδειγμα η αναπαριστώμενη σχέση δύο πολυγωνικών οντοτήτων, όπως κτίριο με γεωτεμάχιο, να παραβιάζει τους κανόνες που τέθηκαν από το εννοιολογικό μοντέλο. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα εάν υποθέσουμε ότι το εννοιολογικό μοντέλο ορίζει ότι η σχέση μεταξύ γεωτεμαχίων και κτιρίων είναι όπως ορίζει ο ακόλουθος πίνακας, στην περίπτωση που το όριο του κτιρίου επικαλύπτει το όριο του γεωτεμαχίου, παραβιάζεται το εννοιολογικό μοντέλο

Σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων A και B	Σύμβολο
η A περιέχει τη B ($\Pi_A \cap \Pi_B = \emptyset, E_A \cap E_B \neq \emptyset, \Pi_A \cap E_B = \emptyset, E_A \cap \Pi_B \neq \emptyset$)	
η A περιέχει τη B και συγχρόνως η A εφάπτεται με τη B ($\Pi_A \cap \Pi_B \neq \emptyset, E_A \cap E_B \neq \emptyset, \Pi_A \cap E_B = \emptyset, E_A \cap \Pi_B \neq \emptyset$)	

Πίνακας 10: Απόσπασμα κανόνων που συνοδεύουν το εννοιολογικό μοντέλο των χωρικών δεδομένων του Εθνικού Κτηματολογίου

Αντίστοιχα δύναται για παράδειγμα στο επίπεδο οντοτήτων, να υφίσταται ασυνέπεια μορφοποίησης στην περίπτωση που ένα αντικείμενο του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» (π.χ. κτίριο) ενώ προβλέπεται από το μοντέλο δεδομένων να αναπαρασταθεί με πολυγωνική οντότητα, αναπαρίσταται στα χωρικά δεδομένα με σημειακή οντότητα.

Όσο αφορά στην τοπολογική ασυνέπεια, αφορά στη συνηθέστερη περίπτωση λογικής ασυνέπειας που συναντάται σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα και οφείλεται σε μη συμμόρφωση οντοτήτων σε τοπολογικούς κανόνες.

Ιδιότητες

Στο επίπεδο των ιδιοτήτων, δύναται να εφαρμοστεί το σύνολο των επιμέρους στοιχείων ποιότητας που αφορούν την αξιολόγηση της λογικής συνέπειάς τους. Η

συνηθέστερη περίπτωση λογικής ασυνέπεια που δύναται να εμφανιστεί στις ιδιότητες αφορά στην ασυνέπεια της τιμής τους σε σχέση με το εύρος των τιμών. Επειδή εκ φύσεως στις ιδιότητες αποδίδεται ως επί το πλείστον κάποια τιμή, πιθανή ασυμβατότητα της τιμής που αποδόθηκε σε σχέση με το εύρος των προβλεπόμενων από το μοντέλο δεδομένων προκαλεί λογική ασυνέπεια.

Όσο αφορά στην εννοιολογική ασυνέπεια δύναται να εμφανιστεί ασυνέπεια στην περίπτωση που για παράδειγμα αποδοθεί μια ιδιότητα που αφορά σε κτίριο (αριθμός ορόφων) σε άλλη πολυγωνική οντότητα που αφορά σε γεωτεμάχιο.

Όσο αφορά στη συνέπεια μορφοποίησης δύναται για παράδειγμα να εμφανιστεί λογική ασυνέπεια στην περίπτωση που αποδοθεί μια ποσοτική ιδιότητα (όροφοι κτιρίου: 03) με κείμενο (όροφοι κτιρίου:τριώροφο).

Επίσης δύναται να εμφανιστεί και τοπολογική ασυνέπεια σε ιδιότητες που περιγράφουν χωρική αναφορά (υψομετρική πληροφορία).

Γ. Ακρίβεια θέσης

Το στοιχείο ποιότητας ακρίβεια δεδομένων πλέγματος δεν αφορά σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα και για το λόγο αυτό δεν εφαρμόζεται.

Χωρικά δεδομένα

Όπως ήδη αναφέρθηκε η ακρίβεια θέσης για τα χωρικά δεδομένα είναι ευρέως αποδεκτή και η περισσότερο καταγεγραμμένη από τα στοιχεία ποιότητας.

Το στοιχείο ποιότητας «ακρίβεια θέσης» μπορεί να εφαρμοστεί στο σύνολο των χωρικών δεδομένων για να ανιχνεύσει συστηματικά και χονδροειδή σφάλματα θέσης.

Για παράδειγμα όσο αφορά στην εξωτερική ακρίβεια δύναται κάποιο σύνολο δεδομένων, ενώ διαθέτει ικανοποιητική (σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών) για συγκεκριμένη εφαρμογή εσωτερική ακρίβεια, ωστόσο να παρουσιάζει συνολικά μετάθεση ως προς το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς που ορίστηκε στο μοντέλο δεδομένων.

Αντίθετα όσο αφορά στην εσωτερική ακρίβεια του, δύναται το κάποιο σύνολο δεδομένων ενώ διαθέτει ικανοποιητική για συγκεκριμένη εφαρμογή εξωτερική ακρίβεια, ωστόσο να παρουσιάζει σημαντικές παραμορφώσεις σε διάφορα τμήματα του.

Θεματικά επίπεδα

Όπως προαναφέρθηκε τα θεματικά επίπεδα δεν έχουν φυσική υπόσταση και για το λόγο αυτό δεν τίθεται στο επίπεδο αυτό της πληροφορίας θέμα ακρίβειας θέσης.

Οντότητες

Επειδή στα χωρικά δεδομένα οι οντότητες που περιλαμβάνουν αναπαριστώνται οπωσδήποτε σε μια συγκεκριμένη χωρική θέση, το στοιχείο ποιότητας «ακρίβεια θέσης» μπορεί να εφαρμοστεί στις οντότητες για να ανιχνεύσει τυχαία σφάλματα στη θέση τους πάντα σε σχέση με το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς που ορίστηκε στο μοντέλο δεδομένων.

Ιδιότητες

Οι ιδιότητες αφορούν σε περιγραφική πληροφορία που συνοδεύει τις οντότητες, δεν έχουν φυσική υπόσταση (δεν αντιστοιχούν σε φυσικά ή τεχνητά αντικείμενα) και η χωρική τους αναφορά προέρχεται από την οντότητα στην οποία αναφέρονται. Για το λόγο αυτό το στοιχείο ποιότητας «ακρίβεια θέσης» δεν δύναται να εφαρμοστεί.

Ιδιαίτερη περίπτωση αφορά ένας συγκεκριμένος τύπος των ιδιοτήτων που περιγράφουν χωρική πληροφορία (όπως για παράδειγμα υψομετρική πληροφορία που αναπαρίσταται με μαθηματική επιφάνεια – floating grid). Στην περίπτωση αυτή το στοιχείο ποιότητας «ακρίβεια θέσης» εφαρμόζεται μόνο εάν μετά από ανάλυση αποδοθούν οι τιμές που διαθέτουν οι ιδιότητες αυτές σε συγκεκριμένες οντότητες (π.χ. σημειακές)

Δ. Χρονική ακρίβεια

Το επιμέρους στοιχείο ποιότητας ακρίβεια χρονικών μετρήσεων δεν έχει νόημα να εφαρμοστεί σε διανυσματικά χωρικά δεδομένα επειδή αυτά σε καμία περίπτωση δεν καταγράφουν ή χρησιμοποιούν το χρόνο με τρόπο ώστε να απαιτούν τη χρήση τέτοιου στοιχείου ποιότητας.

Χωρικά δεδομένα

Η χρονική ακρίβεια ως στοιχείο ποιότητας επηρεάζει σε πολλαπλά επίπεδα τη χωρική πληροφορία και μπορεί να εφαρμοστεί είτε στο σύνολο των χωρικών δεδομένων ή στις οντότητες. Έτσι σε κάποιες περιπτώσεις εφαρμόζεται στο σύνολο των χωρικών δεδομένων όπου το χρονικό ζητούμενο συσχετίζεται άμεσα με αυτό. Για παράδειγμα δύναται το σύνολο των χωρικών δεδομένων να απαιτεί ιστορική διαχείριση, αναθεώρηση ανά τακτά χρονικά διαστήματα, συνεχή ενημέρωση (π.χ. κτηματολόγιο) κ.α.

Στις περισσότερες των περιπτώσεων δύναται να εφαρμοστούν, και το επιμέρους στοιχείο ποιότητας που αφορά στη «χρονική συνέπεια» και αυτό που αφορά στην «χρονική εγκυρότητα». Η χρονική συνέπεια αξιολογεί από χρονικής άποψης την εσωτερική εγκυρότητα των δεδομένων και την απουσία προφανών αντιφάσεων ενώ η χρονική εγκυρότητα αποδίδει την τρέχουσα κατάστασή τους (ημερομηνία της τελευταίας ενημέρωσης του).

Θεματικά επίπεδα

Όπως προαναφέρθηκε τα θεματικά επίπεδα δεν έχουν φυσική υπόσταση και για το λόγο αυτό δεν τίθεται στο επίπεδο αυτό της πληροφορίας θέμα χρονικής ακρίβειας.

Οντότητες

Αντίστοιχα με το σύνολο των χωρικών δεδομένων, η χρονική ακρίβεια μπορεί να εφαρμοστεί και στο επίπεδο των οντοτήτων. Για παράδειγμα μπορεί να αποδώσει το πότε ένα αντικείμενο του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» έγινε κατάλληλο να συμπεριληφθεί στα χωρικά δεδομένα (π.χ. κατασκευάστηκε ένας ανισόπεδος κόμβος) ή να αποδοθεί ως ιδιότητα σε ήδη καταχωρισμένες οντότητες (π.χ. επισήμανση των κτιρίων που κατασκευάστηκαν μετά από συγκεκριμένη ημερομηνία).

Ιδιότητες

Οι ιδιότητες αφορούν σε περιγραφική πληροφορία η οποία ως χαρακτηριστικό δεν επηρεάζεται ούτε μεταβάλλεται στο χρόνο. Στην ουσία σε σχέση με το χρόνο, όταν μεταβάλλεται η τιμή κάποιας ιδιότητας, η μεταβολή αυτή προέρχεται μόνο στην περίπτωση που μεταβάλλεται η κατάσταση που βρίσκεται η οντότητα στην οποία εκχωρείται. Συνεπώς στο επίπεδο πληροφορίας των ιδιοτήτων δεν δύναται να εφαρμοστεί το στοιχείο ποιότητας που αφορά στη χρονική ακρίβεια.

E. Θεματική ακρίβεια

Χωρικά δεδομένα

Η θεματική ακρίβεια όπως προκύπτει και από τον ορισμό της και την ανάλυση του στις ακόλουθες παραγράφους, εφαρμόζεται από το επίπεδο πληροφορίας των θεματικών επιπέδων και κάτω και δεν έχει νόημα η εφαρμογή του στο σύνολο των χωρικών δεδομένων.

Θεματικά επίπεδα

Όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο (βλέπε θεματική ακρίβεια) το στοιχείο ποιότητας που αφορά στη θεματική ακρίβεια αποδίδεται και με τον όρο σημασιολογική ακρίβεια. Στην ουσία στο επίπεδο πληροφορίας των θεματικών επιπέδων, το επιμέρους στοιχείο ποιότητας που αφορά στην «Ορθότητα κατηγοριοποίησης» ανιχνεύει σφάλματα που οφείλονται σε μη ορθή σημασιολογική κατηγοριοποίηση του συνόλου των οντοτήτων που αυτά περιλαμβάνουν με βάση ευρέως αποδεκτές ονοματολογίες. Για παράδειγμα ένα θεματικό επίπεδο που ονομάζεται «Κτίρια» δεν μπορεί να περιλαμβάνει το σύνολο των δρόμων ή των γεωτεμαχίων.

Τα λοιπά επιμέρους στοιχεία ποιότητας αφορούν στην ορθότητα των ιδιοτήτων και δεν εφαρμόζονται σε επίπεδο θεματικού επιπέδου.

Οντότητες

Επίσης, όπως προκύπτει και από τον ορισμό του επιμέρους στοιχείου ποιότητας που αφορά στην «Ορθότητα κατηγοριοποίησης» των οντοτήτων σε θεματικά επίπεδα, αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και στο επίπεδο των οντοτήτων. Συγκεκριμένα επειδή η κατηγοριοποίηση των οντοτήτων διενεργείται με απευθείας ανθρώπινη παρατήρηση, το συγκεκριμένο επιμέρους στοιχείο ποιότητας χρησιμοποιείται στην ανίχνευση σφαλμάτων κατηγοριοποίησης που προέρχονται από μη ορθή ερμηνεία του παρατηρητή.

Τα λοιπά επιμέρους στοιχεία ποιότητας αφορούν στην ορθότητα των ιδιοτήτων και δεν εφαρμόζονται σε επίπεδο οντότητας.

Ιδιότητες

Τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας που αφορούν στην ορθότητα των ιδιοτήτων (ποσοτικών ή μη) όπως προκύπτει και από τον ορισμό τους, δύναται να εφαρμοστούν μόνο στο επίπεδο των ιδιοτήτων.

8.3.12 Χρήση των χαρακτηριστικών των στοιχείων ποιότητας

Η πληροφορία της ποιότητας συλλέγεται και καταχωρίζεται για κάθε επιμέρους στοιχείο ποιότητας που δύναται να εφαρμοστεί. Ο μηχανισμός που χρησιμοποιείται για τη συλλογή και συμπλήρωση της πληροφορίας για κάθε επιμέρους στοιχείο ποιότητας, χρησιμοποιεί τα ακόλουθα επτά χαρακτηριστικά:

- Σκοπιά ποιότητας δεδομένων (Data quality scope)

Προσδιορίζεται από την έκταση που καλύπτουν τα δεδομένα ή τα χαρακτηριστικά των δεδομένων για τα οποία καταγράφεται πληροφορία ποιότητας και αποδίδει και την οπτική σκοπιά από την οποία βλέπει ο χρήστης τα προς εξέταση δεδομένα. Για κάθε εφαρμόσιμο επιμέρους στοιχείο ποιότητας, πρέπει να καθοριστεί τουλάχιστο μια σκοπιά ποιότητας.

Η σκοπιά ποιότητας συνήθως αναφέρεται στο σύνολο των υπό αξιολόγηση δεδομένων. Δύναται όμως σε κάποιες περιπτώσεις να αναφέρεται είτε σε υπερσύνολο των δεδομένων αυτών (ομάδα δεδομένων που ανήκει), είτε σε μια μικρότερη ομάδα αντικειμένων (π.χ. οντοτήτων) που προσδιορίζονται φυσικά εντός των δεδομένων και μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά. Στην περίπτωση που δεν δύναται να καθοριστεί επιμέρους σκοπιά ποιότητας, ως σκοπιά ποιότητας ορίζεται το σύνολό τους. Επίσης, στην περίπτωση που η ποιότητα των υπό εκτίμηση στοιχείων μεταβάλλεται εντός των δεδομένων, είναι απαραίτητο για κάθε εφαρμόσιμο επιμέρους στοιχείο ποιότητας καθορίζονται πολλαπλές σκοπιές ποιότητας, έτσι ώστε να περιγραφεί πιο ολοκληρωμένα η ποσοτικοποιημένη πληροφορία της ποιότητας.

Η σκοπιά ποιότητας αποτελεί το κρισιμότερο από τα χαρακτηριστικά των στοιχείων ποιότητας και για το λόγο αυτό πρέπει κάθε σκοπιά ποιότητας να προσδιορίζεται και περιγράφεται επαρκώς. Οι σκοπιές ποιότητας προσδιορίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών λαμβάνοντας υπόψη και τη μη-ποσοτικοποιημένη πληροφορία ποιότητας που παρέχεται για τα στοιχεία εποπτείας της ποιότητας.

Για παράδειγμα, για να περιγραφεί μια σκοπιά ποιότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί γεωγραφική έκταση (συγκεκριμένο χωρικό παράθυρο), θεματικό επίπεδο, χρονική περίοδος, είδος οντοτήτων κ.α.

- Μέτρο ποιότητας δεδομένων (Data quality measure)

Ορίζεται με βάση τη σκοπιά ποιότητας και αφορά στην αξιολόγηση του επιμέρους στοιχείου ποιότητας αποδίδοντας το ποσοστό των τιμών των οντοτήτων ή ιδιοτήτων που είναι ορθά καταχωρισμένες. Για κάθε σκοπιά ποιότητας, πρέπει να παρέχεται τουλάχιστον ένα μέτρο ποιότητας.

Κάθε μέτρο ποιότητας αναφέρεται στα δεδομένα που έχουν καθοριστεί από τη σκοπιά ποιότητας, περιλαμβάνει την περιγραφή του, τη μέθοδο αξιολόγησης που θα εφαρμοστεί, το αποτέλεσμα εξέτασης καθώς και περιορισμούς - δεσμεύσεις (επίπεδα εμπιστοσύνης και τιμές σφαλμάτων).

Πολλές φορές, επειδή απαιτείται το μέτρο ποιότητας να παρέχει πληροφορία ποιότητας για όλες τις δυνατές χρήσεις των δεδομένων, ένα απλό μέτρο ποιότητας μπορεί να μην επαρκεί για πλήρη αξιολόγηση της ποιότητάς τους. Στην

περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται συνδυασμός από μέτρα ποιότητας τα οποία παρέχουν την απαιτούμενη πληροφορία.

- Διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας (Data quality evaluation procedure)
Για κάθε μέτρο ποιότητας, πρέπει να καθορίζεται μια διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας. Η ποιότητα των ίδιων δεδομένων δύναται να μετρηθεί με χρήση μεγάλης ποικιλίας από διαδικασίες αξιολόγησης, εκ των οποίων η καταλληλότερη επιλέγεται κάθε φορά από τον αξιολογητή. Στην ουσία η διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας περιγράφει τη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή του μέτρου ποιότητας.
- Αποτέλεσμα ποιότητας (Data quality result)
Αποδίδει μία τιμή ή μια ομάδα από τιμές που προκύπτουν από την εφαρμογή ενός μέτρου ποιότητας. Αφορά στο αποτέλεσμα της αξιολόγησης της ισχύουσας τιμής (τιμών) σε σχέση με ένα προδιαγεγραμμένο επίπεδο συμμόρφωσης της ποιότητας. Για κάθε μέτρο ποιότητας, η διαδικασία αξιολόγησης του παράγει ένα αποτέλεσμα ποιότητας. Το αποτέλεσμα ποιότητας συνήθως είναι κάποια τιμή ή σετ από τιμές που προκύπτουν από την εφαρμογή ενός μέτρου ποιότητας στα δεδομένα όπως καθορίζονται από μια σκοπιά ποιότητας. Επίσης το αποτέλεσμα ποιότητας αποδίδει και το αποτέλεσμα της αξιολόγησης της ισχύουσας τιμής ή του σετ των τιμών αυτών σε σχέση με ένα προδιαγεγραμμένο επίπεδο συμμόρφωσης της ποιότητας. Αυτός ο τύπος του αποτελέσματος της ποιότητας αναφέρεται ως αποδεκτό / απορριπτέο (pass – fail).
- Τύπος της τιμής της ποιότητας (Data quality value type)
Αφορά στον τύπο της τιμής που χρησιμοποιείται για την καταγραφή του αποτελέσματος της ποιότητας και θα πρέπει να καθορίζεται για κάθε αποτέλεσμα ποιότητας. Ο τύπος της τιμής της ποιότητας μπορεί για παράδειγμα να είναι μεταβλητή Boolean, ποσοστό, αναλογία κ.α..
- Μονάδα της τιμής ποιότητας (Data quality value unit)
Αφορά στη μονάδα που χρησιμοποιείται στην καταγραφή της τιμής του αποτελέσματος ποιότητας και θα πρέπει, στις περιπτώσεις που αυτό είναι δυνατόν, να καθορίζεται για κάθε αποτέλεσμα ποιότητας. Η μονάδα της τιμής της ποιότητας μπορεί για παράδειγμα να είναι μέτρα, ώρες κ.α.
- Ημερομηνία εξέτασης ποιότητας (Data quality date)
Αφορά σε μια ημερομηνία ή σε εύρος ημερομηνιών κατά τις οποίες διενεργήθηκε μια μέτρηση ποιότητας και θα πρέπει να καθορίζεται για κάθε μέτρο ποιότητας. Η ημερομηνία εξέτασης μπορεί να αποδοθεί σε συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του χρονικού σχήματος (χρονοδιάγραμμα ελέγχου ποιότητας – ISO 19108 και ISO 19109).

9 Καταγραφή πληροφορίας ποιότητας

9.1 Γενικά

Σήμερα τα διανυσματικά χωρικά δεδομένα, συμμετέχουν σε μεγάλο εύρος εργασιών των οποίων το πεδίο εφαρμογής συνεχώς διευρύνεται. Ως αποτέλεσμα του εύρους εφαρμογής τους, όλο και περισσότερο αυτά ανταλλάσσονται και χρησιμοποιούνται από μεγάλο αριθμό χρηστών και τις περισσότερες φορές για σκοπούς διαφορετικούς από αυτούς για τους οποίους δημιουργήθηκαν. Για τους χρήστες και τους εν δυνάμει χρήστες των δεδομένων κρίσιμος παράγοντας για την επιλογή τους αποτελεί η ασφαλής εκτίμηση του βαθμού κατά τον οποίο τα δεδομένα που θα επιλέξουν καλύπτουν τις απαιτήσεις των εφαρμογών τους. Συνήθως οι χρήστες των χωρικών δεδομένων, βασίζονται στη μεταγενέστερη ανάλυση που εκτελούν σε αυτά, στην υπόθεση ότι τα δεδομένα που χρησιμοποιούν είναι χωρίς σφάλματα ή ότι τα σφάλματα που έχουν παρεισφρήσει σε αυτά βρίσκονται σε αποδεκτά γι' αυτούς επίπεδα. Για τη διασφάλιση των αποτελεσμάτων της ανάλυσής τους είναι επιτακτική η ανάγκη καταγραφής της πληροφορίας που αφορά στην ποιότητα των δεδομένων και η διαθεσιμότητα της, έτσι ώστε τα επίπεδα σφάλματος να είναι γνωστά και να μπορούν να παρακολουθούνται.

Στην περίπτωση που η πληροφορία ποιότητας δεν διατίθεται / καταγράφεται από τον παραγωγό, η χρήση των δεδομένων είναι επισφαλής και ακατάλληλη για ανάλυση και λήψη αποφάσεων. Επίσης το ίδιο επικίνδυνη μπορεί να θεωρηθεί και ελλιπής ή μη ικανοποιητική καταγραφή και τεκμηρίωση της ποιότητας εκ μέρους του παραγωγού των δεδομένων. Για παράδειγμα συνήθως η μόνη πληροφορία ποιότητας που διατίθεται από τον παραγωγό για τη χρήση ενός κτηματολογικού διαγράμματος αφορά στην ακρίβεια (απόλυτη ακρίβεια) και το χρόνο σύνταξής του χωρίς να παρέχει οποιαδήποτε πληροφορία για άλλα εφαρμόσιμα στοιχεία ποιότητας όπως η πληρότητα, η χρονική εγκυρότητα και η θεματική ακρίβεια. Έτσι, εάν ο χρήστης χρησιμοποιήσει το διάγραμμα αυτό για τη χάραξη ενός νέου δρόμου, υπάρχει περίπτωση η προτεινόμενη χάραξη να «κόβει» κτίρια ή κτίσματα που ενώ υφίστανται στην πραγματικότητα δεν απεικονίζονται στο διάγραμμα (ελλιπής πληρότητα).

Η πληροφορία ποιότητας κατά κύριο λόγο καταγράφεται και τεκμηριώνεται από τον παραγωγό των διανυσματικών χωρικών δεδομένων με σκοπό να παράσχει στον αρχικό χρήστη καθώς και τους εν δυνάμει χρήστες, αναλυτική περιγραφή της ποιότητας των δεδομένων που αυτός δημιούργησε. Στην περίπτωση όμως που από τον παραγωγό των γεωγραφικών δεδομένων δεν διατίθεται καθόλου ή σε ικανοποιητικό επίπεδο η κατάλληλη πληροφορία ποιότητας, ο έλεγχος ποιότητας θα πρέπει να διενεργηθεί από το χρήστη των δεδομένων. Ο χρήστης με τη διενέργεια του ελέγχου ποιότητας θα εκτιμήσει εάν και κατά πόσο το συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων διαθέτει ικανοποιητική ποιότητα για να χρησιμοποιηθεί στην εφαρμογή του.

9.1.1 Καταγραφή της πληροφορίας ποιότητας ως μεταδεδομένα

Γενικά, η πληροφορία ποιότητας (ποσοτική και μη-ποσοτική) για ένα σύνολο διανυσματικών χωρικών δεδομένων, μπορεί να καταγραφεί ως μεταδεδομένα, τα οποία αφορούν σε μονάδες πληροφορίας για την πληροφορία. Συνήθως τα μεταδεδομένα χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την πληροφορία που αφορά στο περιεχόμενο, το πλαίσιο εφαρμογής και τα εγγενή χαρακτηριστικά των δεδομένων που αφορούν. Το προφανέστερο παράδειγμα μεταδεδομένων είναι το σύστημα καταλόγου των βιβλιοθηκών, που παρέχει μια κοινή ομάδα από πληροφορίες περιλήψεων για βιβλία, περιοδικά κ.α.

Στην ουσία τα μεταδεδομένα έχουν να κάνουν με το «τι», «πότε», «ποιος», «πώς» και «που» των δεδομένων [31] και απαιτείται να συλλέγονται σε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας ώστε να ικανοποιούν διαφορετικούς σκοπούς. Παρέχουν πληροφορία για διάφορες απόψεις των δεδομένων όπως ταυτότητα του παραγωγού τους, χωρικά συστήματα αναφοράς, καταγωγή της πληροφορίας, ορισμούς των οντοτήτων και των ιδιοτήτων τους καθώς και την ποιότητα των δεδομένων. Ένα σύνηθες παράδειγμα χωρικών μεταδεδομένων αποτελεί το υπόμνημα ενός χάρτη το οποίο παρέχει πληροφορίες για το τι απεικονίζει, πότε συντάχθηκε, τον εκδότη και την ημερομηνία έκδοσης, τη μεθοδολογία με την οποία συντάχθηκε, το σύστημα αναφοράς, την κλίμακα, την ακρίβεια, τη θέση της περιοχής που απεικονίζει καθώς και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του χάρτη (συμβολισμός των οντοτήτων που περιλαμβάνει).

Τα μεταδεδομένα έχει καθιερωθεί να διανέμονται από τους παραγωγούς της πληροφορίας και να συνεισφέρουν – βοηθούν τους χρήστες στην εκτίμηση του κατά πόσο τα δεδομένα καλύπτουν τις απαιτήσεις της εφαρμογής του. Ως αποτέλεσμα προσδιορίζονται προσανατολισμένα στην οπτική σκοπιά του παραγωγού και στις περισσότερες περιπτώσεις προσφέρουν ελάχιστη ωφέλεια στους χρήστες.

Στα μεταδεδομένα συνήθως πρέπει να καταγραφεί μεγάλος όγκος ποικιλόμορφης πληροφορίας. Ο όγκος της πληροφορίας είναι τόσο μεγάλος ώστε σε κάποιες περιπτώσεις δύναται να ξεπερνά και τον όγκο των δεδομένων που αφορά. Έτσι η οργάνωση και διαχείριση της πληροφορίας των μεταδεδομένων αποτελεί το μεγάλο στοίχημα που έχει τεθεί για την προτυποποίησή τους. Τα μεταδεδομένα συνήθως υποφέρουν από μεγάλο αριθμό συσχετισμένων εσωτερικά πληροφοριών, πολύπλοκη οργάνωση της δομής, σε υψηλή ετερογένεια στην εφαρμογή τους, εξειδικευμένη γλώσσα, εξαιρετικά πολύπλοκο περιεχόμενο τόσο για εξειδικευμένους όσο και μη εξειδικευμένους χρήστες, απουσία λεπτομερειών στην εφαρμογή τους κ.ο.κ. Έτσι ως επί το πλείστον τα μεταδεδομένα δεν κατορθώνουν να επιτύχουν το σκοπό τους για τους μη- εξειδικευμένους χρήστες και είναι επίσης δύσκολα αντιληπτά και από πολλούς εξειδικευμένους χρήστες και για το λόγο αυτό παραμένουν μη χρησιμοποιήσιμα ακόμη και για τα τελειότερα σύνολα δεδομένων.

Για να αντιμετωπισθούν τα προβλήματα που αναπτύχθηκαν και με στόχο την ευκολότερη κατανόηση και διαχείριση της πληροφορίας, η σύνταξη των προτύπων που αφορούν σε μεταδεδομένα προσανατολίζεται στο διαχωρισμό της πληροφορίας

των μεταδεδομένων σε διάφορα επίπεδα λεπτομέρειας και την ιεράρχησή τους. Για παράδειγμα το πρότυπο ISO 19115 παρέχει ένα τέτοιου τύπου πλαίσιο για την κωδικοποίηση των μεταδεδομένων (περιγραφή του προτύπου ISO 19115 δίνεται στο Παράρτημα Β).

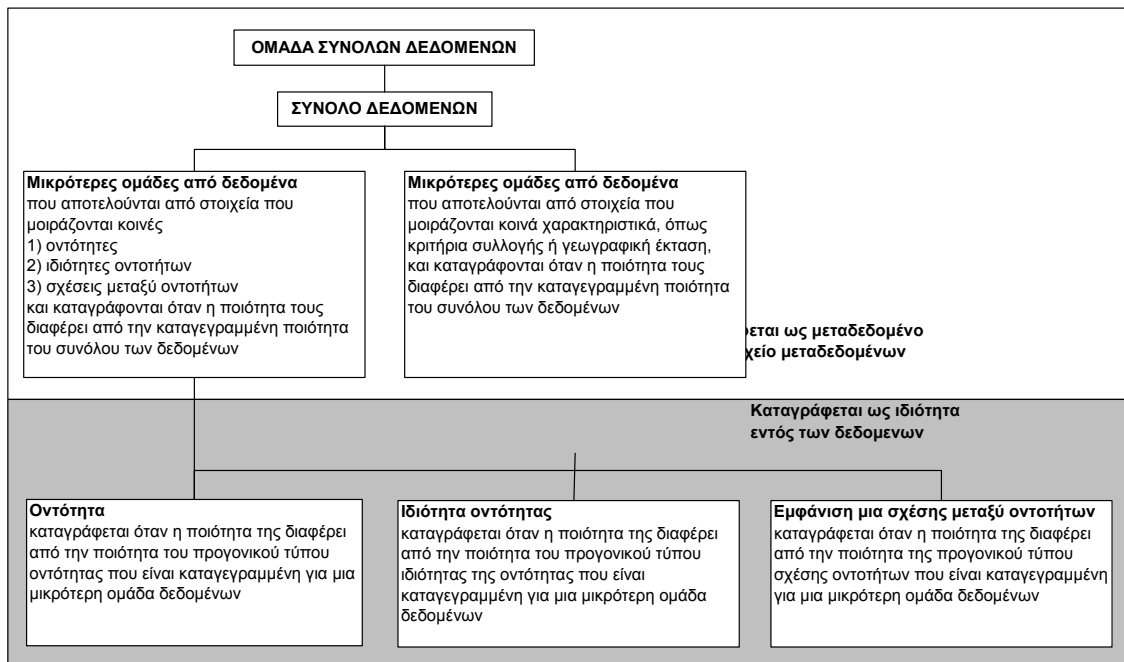
Για τη δημιουργία των χωρικών δεδομένων, οι παραγωγοί τους χρησιμοποιούν διαφόρων τύπων δεδομένα και πληροφορία, που προέρχεται από πλείστες πηγές την οποία και επεξεργάζονται χρησιμοποιώντας ποικίλες διαδικασίες και μεθοδολογίες. Για το λόγο αυτό η πληροφορία ποιότητας που απαιτείται να καταγραφεί, μπορεί να εφαρμοστεί από το επίπεδο του συνόλου των δεδομένων μέχρι και το επίπεδο μεμονωμένης οντότητας, θα πρέπει να περιλαμβάνει εκτός των άλλων τουλάχιστον καταγραφή της ποσοτικής και μη ποσοτικής πληροφορίας ποιότητας καθώς και της πληροφορίας που αφορά στην αξιολόγηση της ποιότητας (σκοπιά ποιότητας, διαδικασίες αξιολόγησης κ.α.). Αξίζει να σημειωθεί ότι ολοκληρωμένες και κατανοητές περιγραφές ποιότητας για τα χωρικά δεδομένα ενθαρρύνουν τη συμμετοχή, ανταλλαγή και χρήση τους.

Σύμφωνα με τα ISO 19113 / 19114, η ποσοτική πληροφορία ποιότητας που αφορά είτε σε μια ομάδα χωρικών δεδομένων, ή σε ένα μεμονωμένο σύνολο δεδομένων της ομάδας αυτής ή και ακόμη μια σε μια ομάδα οντοτήτων εντός του συνόλου αυτού (π.χ. θεματικό επίπεδο), προσδιορίζεται από τη σκοπιά ποιότητας. Σε αντιστοιχία, η πληροφορία που καθορίζεται από κάθε σκοπιά ποιότητας δύναται να αφορά, από μια ομάδα από χωρικά σύνολα δεδομένων μέχρι και μικρές ομάδες οντοτήτων που τοποθετούνται φυσικά εντός κάποιο από σύνολα αυτά. Συνεπώς η ποσοτική πληροφορία ποιότητας ενός συνόλου χωρικών δεδομένων, μπορεί να καταγράφεται για πολλαπλές σκοπιές ποιότητας.

Επίσης ο σχεδιασμός ενός μοντέλου χωρικών δεδομένων επιτρέπει τη διαχείριση της πληροφορίας ποιότητάς τους απαιτώντας τη γνώση του τι είδους πληροφορία ποιότητας είναι σχετική με τα δεδομένα που πρόκειται να περιγραφούν όπως αυτή προσδιορίζεται κάθε φορά από τη σκοπιά ποιότητας. Έτσι μπορεί η πληροφορία ποιότητας μπορεί για παράδειγμα να περιγράφει την ποιότητα ολόκληρου του συνόλου των δεδομένων ή να αφορά σε μόνο ένα υποσύνολό τους (π.χ. ποιότητα των δεδομένων πληροφορίας που σχετίζεται με μια κατηγορία αντικειμένων, ποιότητα των δεδομένων για μια μεμονωμένη ιδιότητα μιας οντότητας).

Η καταγραφή ποσοτικοποιημένης πληροφορίας ποιότητας για ένα σύνολο χωρικών δεδομένων, συνήθως ακολουθεί συγκεκριμένη ιεράρχηση από το «υψηλότερο» στο «χαμηλότερο» επίπεδο, με το «χαμηλότερο» επίπεδο να αγνοείται εφόσον οι ανάγκες του καλύπτονται από αυτές των υψηλότερων επιπέδων. Η έννοια της ποιότητας των χωρικών δεδομένων συχνά συνεπάγεται την αντικατάσταση της ποσοτικής πληροφορίας ποιότητας ενός συγκεκριμένου συνόλου δεδομένων, από εκείνη που αφορά σε μια ευρύτερη ομάδα δεδομένων στην οποία υπάγεται αυτό. Έτσι στην ουσία, εξετάζοντας την ποιότητα από μια ευρύτερη οπτική γωνία, μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα πιο εύκολα αντιληπτά και μετρήσιμα.

Στην εικόνα 18, αποδίδονται τα επίπεδα ιεράρχησης ενός συνόλου δεδομένων για το οποίο καταγράφεται ποσοτικοποιημένη πληροφορία ποιότητας, υπό μορφή μεταδεδομένων.



Εικόνα 18: Μέθοδος για καταγραφή ποσοτικής πληροφορίας ποιότητας ως μεταδεδομένα (ISO 19113)

Η πληροφορία ποιότητας για μη-ποσοτικοποιημένη πληροφορία ποιότητας (στοιχεία εποπτείας ποιότητας σύμφωνα με το ISO 19113), που αφορούν στο σκοπό και τη χρήση, θεωρείται σημαντική πληροφορία που χαρακτηρίζει μόνο το συγκεκριμένο σύνολο των δεδομένων και καταγράφεται μόνο αναφερόμενη σε αυτό. Η πληροφορία ποιότητας που αφορά στην καταγωγή, η οποία επίσης θεωρείται σημαντική πληροφορία, σε αντίθεση με τα παραπάνω, μπορεί να διαφέρει εντός των δεδομένων και να συλλέγεται ξεχωριστά για διάφορες μικρότερες ομάδες δεδομένων. Στην περίπτωση αυτή η καταγωγή καταγράφεται τόσο για το σύνολο των δεδομένων όσο και ξεχωριστά για κάθε μια από τις μικρότερες ομάδες δεδομένων των οποίων η πληροφορία καταγωγής διαφέρει από αυτήν του συνόλου.

Η πληροφορία ποιότητας που προκύπτει από τη διαδικασία αξιολόγησης ποιότητας, καταγράφεται ως μεταδεδομένα, ως έκθεση αξιολόγησης ποιότητας ή ως συνήθως και με τα δύο. Γενικά, η έκθεση αξιολόγησης ποιότητας συντάσσεται οποιαδήποτε στιγμή με σκοπό να συμπεριλάβει περισσότερες λεπτομέρειες από αυτές που έχουν καταγραφεί στα μεταδεδομένα, και αφορούν στις διαδικασίες που ακολουθήθηκαν στην αξιολόγηση των στοιχείων και τα αποτελέσματά τους. Βέβαια, θα πρέπει να τονιστεί ότι όσο και αν η έκθεση αξιολόγησης της ποιότητας μπορεί να συνταχθεί οποιαδήποτε στιγμή (έτσι ώστε να παράσχει περισσότερη λεπτομέρεια από αυτήν που έχει καταγραφεί στα μεταδεδομένα) ωστόσο δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να χρησιμοποιηθεί στη θέση των μεταδεδομένων ή να θεωρηθεί ως μεταδεδομένα.

Γενικά, υπάρχουν δύο συνθήκες κάτω από τις οποίες μια έκθεση αξιολόγησης της ποιότητας είναι οπωσδήποτε απαραίτητο να συνταχθεί:

- i. όταν τα αποτελέσματα ποιότητας καταγράφονται ως μεταδεδομένα μόνο με χαρακτηρισμό αποδεκτό / απορριπτέο,
- ii. όταν δημιουργούνται συναθροίσεις από αποτελέσματα ποιότητας δεδομένων.

Στη δεύτερη συνθήκη, η έκθεση αξιολόγησης ποιότητας απαιτείται για να εξηγήσει το εύρος της συναθροίσης και πώς ερμηνεύεται η σημασία του συναθροισμένου αποτελέσματος.

9.1.2 Καταγραφή της πληροφορίας ποιότητας κατά τη χρήση των δεδομένων

Τα χωρικά δεδομένα μετά τη δημιουργία τους και κατά τη διάρκεια του συνολικού χρόνου ζωής τους, συνεχώς ενημερώνονται και μεταβάλλονται, ως αποτέλεσμα μιας ή περισσότερων ενδεχόμενων αλλαγών στις οντότητες που περιλαμβάνουν, τις ιδιότητες των οντοτήτων αυτών ή τις σχέσεις μεταξύ τους. Τις περισσότερες φορές οι παραπάνω αλλαγές επηρεάζουν την ποιότητά τους και προκαλούν ή επιφέρουν μεταβολές στην ποιότητα μέρους ή και του συνόλου των δεδομένων.

Γενικά η πληροφορία ποιότητας μπορεί να επηρεαστεί από τρεις συνθήκες:

- α) όταν κάποια ποσότητα των δεδομένων διαγραφεί, μεταβληθεί ή προστεθεί στο σύνολο των δεδομένων,
- β) όταν μια προδιαγραφή προϊόντος μεταβληθεί,
- γ) όταν αλλάξει ο πραγματικός κόσμος.

Η πρώτη συνθήκη, που αφορά σε μεταβολή στα δεδομένα, μπορεί να εμφανιστεί αρκετά συχνά. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι η πλειοψηφία των χωρικών δεδομένων δεν αφορά σε στατικά δεδομένα αλλά περιλαμβάνει στοιχεία που μεταβάλλονται δυναμικά. Επίσης η διαρκής αύξηση στην ανάγκη ανταλλαγής πληροφορίας και κατά συνέπεια η ανάγκη χρήσης διαφόρων δεδομένων σε πολλαπλές εφαρμογές συνεπάγεται συνεχή ενημέρωση και επεξεργασία τους, προκειμένου να είναι σε θέση να αντεπεξέλθουν στο σύνολο των απαιτήσεων. Εάν η καταγεγραμμένη ποιότητα ενός συνόλου δεδομένων αλλάξει με τροποποιήσεις στα δεδομένα αυτά, πρέπει να επανεκτιμηθεί η ποιότητα του συνόλου των δεδομένων και να ενημερωθεί η πληροφορία ποιότητας, κάθε φορά που εμφανίζονται μεταβολές. Για το λόγο αυτό όταν δημιουργηθεί ένα σύνολο δεδομένων, πρέπει η πληροφορία ποιότητας που το συνοδεύει, να περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή για όλα τα εφαρμόσιμα στοιχεία ποιότητας καθώς και όλα τα στοιχεία εποπτείας ποιότητας, με εξαίρεση αυτό που αφορά στη χρήση.

Η δεύτερη συνθήκη, που αφορά σε μεταβολή στις προδιαγραφές των δεδομένων, ως επί το πλείστον εμφανίζεται πριν την αρχική δημιουργία των δεδομένων και προγενέστερα της καταγραφής και έκδοσης της πληροφορίας ποιότητας. Είναι όμως πιθανό, καθώς ένα σύνολο χωρικών δεδομένων χρησιμοποιείται, να ενημερώνονται ή να εκσυγχρονίζονται οι προδιαγραφές τους έτσι ώστε μελλοντικές αλλαγές στα δεδομένα να καλύπτουν καλύτερα τη χρήση τους. Καθώς οι αρχικές προδιαγραφές με βάση τις οποίες δημιουργήθηκαν τα δεδομένα μεταβάλλονται, μεταβάλλεται και η ποιότητά τους που πρέπει επίσης συνεχώς να ενημερώνεται. Είναι σημαντικό, η πληροφορία ποιότητας για ένα σύνολο δεδομένων να αντικατοπτρίζει πάντα την τρέχουσα κατάσταση των δεδομένων αυτών, σε συμφωνία με την τρέχουσα – ισχύουσα προδιαγραφή προϊόντος.

Η τρίτη συνθήκη, που αφορά αλλαγή του πραγματικού κόσμου, ουσιαστικά εμφανίζεται συνεχώς. Η αλλαγή που επιφέρει στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής» συνήθως προκύπτει ως αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας αλλά μπορεί ακόμη να οφείλεται και σε φυσικά φαινόμενα όπως, κατολισθήσεις, μετακινήσεις του φλοιού της γης ή διάβρωση. Οι αλλαγές τέτοιου τύπου στα δεδομένα, εμφανίζονται πολύ γρήγορα και τις περισσότερες φορές επιφέρουν δραματικές αλλαγές. Για το λόγο αυτό, όταν κρίνεται η ποιότητα των δεδομένων, είναι πολύ σημαντική η ημερομηνία συλλογής της πληροφορίας που περιλαμβάνουν. Σημειώνεται ότι σε μερικές περιπτώσεις εφαρμογών, παρουσιάζει ενδιαφέρον και ο ρυθμός της αλλαγής της πληροφορίας, όταν αυτός είναι γνωστός.

10 Μοντέλο ποιότητας E.K

10.1 Γενικά

Ακολούθως περιγράφεται αναλυτικά ένα μοντέλο ποιότητας που είναι κατάλληλο και δύναται να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της ποιότητας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων του Εθνικού Κτηματολογίου. Το προτεινόμενο μοντέλο ποιότητας διατυπώνεται με βάση τη φιλοσοφία των προτύπων ISO και στηρίζεται στις αρχές ποιότητας και τις διαδικασίες αξιολόγησης όπως αυτές περιγράφονται στα πρότυπα ISO 19113 και ISO 19114.

Το μοντέλο ποιότητας που προτείνεται στηρίζεται στις ήδη ισχύουσες προδιαγραφές προϊόντος που έχουν εκδοθεί από την Κτηματολόγιο Α.Ε., ανιχνεύει τις πηγές πιθανών σφαλμάτων που επηρεάζουν την ποιότητα των δεδομένων, συγκεκριμενοποιεί τις απαιτήσεις ποιότητάς τους σε επίπεδο οντότητας και προσδιορίζει τις μετρήσεις που απαιτούνται για τη διασφάλιση ποιότητας.

Όπως προαναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο (κεφ.7) της παρούσας η διατύπωση ενός μοντέλου ποιότητας περιλαμβάνει τρεις βασικές ενότητες αλληλοεξαρτημένες μεταξύ τους. Ακολούθως αναλύονται και συγκεκριμενοποιούνται οι ενότητες αυτές για τα διανυσματικά χωρικά δεδομένα του E.K..

Η πρώτη ενότητα αφορά στη σύνταξη των προδιαγραφών προϊόντος ή την ενσωμάτωση σε αυτό ήδη υπαρχουσων προδιαγραφών. Ιδανικό θα ήταν το μοντέλο ποιότητας που προτείνεται να είχε διατυπωθεί και καταγραφεί πριν τη σύνταξη των προδιαγραφών έτσι ώστε να ενσωματωθεί σε αυτές η φιλοσοφία των προτύπων του ISO και να διατυπωθούν οι απαιτήσεις ποιότητας των δεδομένων σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές που παρέχουν τα πρότυπα ISO 19113 και ISO 19114. Θα πρέπει να τονισθεί όμως ότι στην περίπτωση που ένα μοντέλο ποιότητας απαιτείται να ενσωματώσει ήδη υπάρχουσες προδιαγραφές, τις ενσωματώνει θεωρώντας τις ισχύουσες και αμετάβλητες. Δηλαδή, ακόμη και εάν προκύψουν από τη διατύπωση του μοντέλου ποιότητας προτάσεις για βελτίωση των προδιαγραφών σε θέματα που αφορούν στην ποιότητα των προϊόντων, το μοντέλο θα ενσωματώσει τις ισχύουσες προδιαγραφές χωρίς παρεκκλίσεις. Φυσικά και οι προτάσεις αυτές θα καταγραφούν, έτσι ώστε να ληφθούν υπόψη στην αναθεώρηση των προδιαγραφών.

Στην περίπτωση των δεδομένων του E.K. που εξετάζεται, επειδή η σύνταξη των προδιαγραφών έχει προηγηθεί, το προτεινόμενο μοντέλο ποιότητας που περιγράφεται απαιτείται να τις αναλύσει διεξοδικά και να τις ενσωματώσει. Αξίζει να σημειωθεί ότι από την ανάλυση των ισχυουσών προδιαγραφών του E.K. προέκυψε ότι ο προσανατολισμός τους σε θέματα ποιότητας είναι παρόμοιος με αυτόν που διατυπώνεται στα πρότυπα ISO, και για το λόγο αυτό ενσωματώθηκαν χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα στο προτεινόμενο μοντέλο ποιότητας.

Η δεύτερη ενότητα αφορά στον προσδιορισμό των απαιτήσεων ποιότητας όπως αυτές προκύπτουν από τις απαιτήσεις των προδιαγραφών προϊόντος. Στην περίπτωση που

εξετάζεται, οι παράμετροι ποιότητας και ο τρόπος τεκμηρίωσης των περιγραφών της προσδιορίστηκαν με συνεργασία με στελέχη της Κτηματολόγιο Α.Ε. που είναι οι χρήστες των δεδομένων. Αξίζει να σημειωθεί ότι επειδή υπάρχει μεγάλος όγκος διαθέσιμων διανυσματικών δεδομένων Ε.Κ. (για 340 ΟΤΑ) τα οποία χρησιμοποιούνται εδώ και περίπου μια δεκαετία, η εμπειρία των στελεχών αυτών βοήθησε τα μέγιστα τόσο στη διατύπωση εφαρμόσιμων παραμέτρων ποιότητας όσο και στην επιλογή των καταλληλότερων διαδικασιών αξιολόγησης της ποιότητάς τους. Οι παράμετροι ποιότητας που επιλέχθηκαν προκειμένου να ενσωματωθούν στο μοντέλο ποιότητας, αξιολογήθηκαν εάν δύναται να εφαρμοστούν, αναλύθηκαν και συγκρίθηκαν με την υπάρχουσα γνώση.

Η τρίτη ενότητα με βάση τα ήδη καθορισθέντα στις δύο προηγούμενες ενότητες στοιχεία, αφορά στις διαδικασίες παραγωγής των διανυσματικών χωρικών δεδομένων και τις διαδικασίες διαχείρισης του έργου. Το τμήμα αυτό του μοντέλου ποιότητας αποτελεί σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι του μοντέλου ποιότητας και η διατύπωση του απαιτεί μεγάλο όγκο εργασίας. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας δεν είναι δυνατόν να προταθούν συγκεκριμένες διαδικασίες για τους ακόλουθους λόγους:

- i. Η παρούσα εργασία αφορά στη διατύπωση ενός μοντέλου ποιότητας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων του Ε.Κ. το οποίο να επικεντρώνεται στη φιλοσοφία των προτύπων του ISO. Στόχος της εφαρμογής δεν είναι να διατυπωθεί και συνταχθεί πλήρως το μοντέλο ποιότητας για τα διανυσματικά χωρικά δεδομένα του Ε.Κ., αλλά να ανιχνευθεί και τεκμηριωθεί η χρήση σε αυτό των προτύπων ISO 19113 και ISO 19114 με τον προσδιορισμό και την περιγραφή των εφαρμόσιμων στοιχείων ποιότητας.
- ii. Η σύνταξη των εγγράφων που απαιτούνται για την τεκμηρίωση και χρήση του μοντέλου ποιότητας, όπως εγχειρίδια ελέγχων, προγράμματα ενεργειών, οδηγίες εργασίας κ.ο.κ., θα πρέπει να ακολουθούν την πολιτική ποιότητας και τις εσωτερικές διαδικασίες της Κτηματολόγιο Α.Ε. Συνεπώς η σύνταξή τους απαιτεί την εμπλοκή πλήθους άλλων στοιχείων που δεν αφορούν την παρούσα εργασία.

Για παράδειγμα οι διαδικασίες παραγωγής και διαχείρισης περιλαμβάνουν:

- σύνταξη προγραμμάτων ενεργειών και οδηγιών εργασίας που σχετίζονται άμεσα με το λογισμικό και το μηχανικό εξοπλισμό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στην αξιολόγηση της ποιότητας.
- σύνταξη Εγχειριδίου Ελέγχου το οποίο θα πρέπει να ακολουθεί ως προς τη δομή και την «εμφάνιση» τα υπόλοιπα εγχειρίδια της Κτηματολόγιο Α.Ε., να καθορίζει τη διακίνηση των δεδομένων εντός της εταιρείας καθώς και τα εμπλεκόμενα στελέχη (π.χ. υπευθύνους, εγκρίναντες κ.ο.κ.).
- το λογισμικό και το μηχανικό εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί,
- διαχείριση της τεχνογνωσίας εντός της εταιρείας,
- διαχείριση του έργου (χρονοδιαγράμματα, χρήση διαθέσιμων πόρων κ.α.).

Στην ουσία στην εφαρμογή αναλύονται τα σημεία εκείνα των προδιαγραφών της Κτηματολόγιο Α.Ε. που αναφέρονται στην αξιολόγηση της ποιότητας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων, προσδιορίζονται τα εφαρμόσιμα στοιχεία και επιμέρους στοιχεία ποιότητας και προτείνεται η χρήση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ποιότητας.

10.1.1 Υπόβαθρο

Α. Δεδομένα

Διανυσματικά χωρικά δεδομένα Εθνικού Κτηματολογίου

Β. Προδιαγραφές προϊόντος

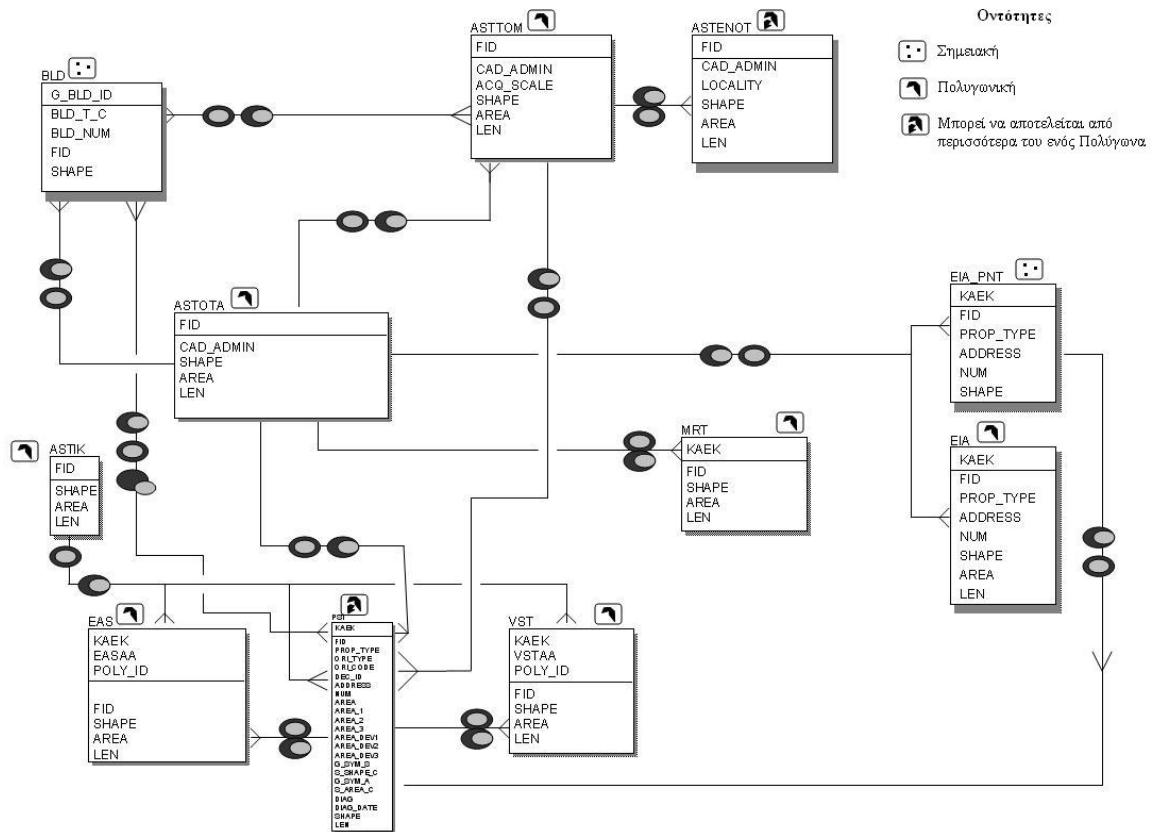
1. Κτηματολόγιο Α.Ε. (2007), “Τεχνικές Προδιαγραφές μελετών κτηματογράφησης για τη δημιουργία Εθνικού Κτηματολογίου”, έκδοση 11, Μάιος 2007, Κτηματολόγιο Α.Ε., Αθήνα.
2. Κτηματολόγιο Α.Ε. (2007), “Τεχνικές Προδιαγραφές μελετών κτηματογράφησης για τη δημιουργία Εθνικού Κτηματολογίου – Παράρτημα Α : Κωδικοποίηση και οργάνωση των στοιχείων”, Μάιος 2007, Κτηματολόγιο Α.Ε., Αθήνα.
3. Κτηματολόγιο Α.Ε. (2007), “Τεχνικές Προδιαγραφές μελετών κτηματογράφησης για τη δημιουργία Εθνικού Κτηματολογίου – Παράρτημα Β : Παραδοτέα μελετών / Έλεγχοι”, Μάιος 2007, Κτηματολόγιο Α.Ε., Αθήνα.
4. Κτηματολόγιο Α.Ε. (2007), “Τεχνικές Προδιαγραφές μελετών κτηματογράφησης για τη δημιουργία Εθνικού Κτηματολογίου – Παράρτημα Γ : Έντυπα / υποδείγματα / συμβολισμός, μάσκες, κωδικοποίηση κτηματολογικών διαγραμμάτων”, Μάιος 2007, Κτηματολόγιο Α.Ε., Αθήνα.

Γ. Περιγραφή χωρικών δεδομένων Εθνικού Κτηματολογίου

Γενικά

Στόχος των χωρικών δεδομένων του Εθνικού Κτηματολογίου (Ε.Κ.) είναι η σύνταξη του βασικού χωρικού υποβάθρου που απαιτείται για τη δημιουργία και τη λειτουργία του Εθνικού Κτηματολογίου σε ολόκληρη τη επικράτεια. Γενικά τα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ. προέρχονται από εργασίες κτηματογράφησης που εκτελούνται στα πλαίσια σύνταξης του Εθνικού Κτηματολογίου, συντάσσονται σε ψηφιακή μορφή και αποδίδονται ως διανυσματικά χωρικά δεδομένα.

Τα χωρικά κτηματολογικά στοιχεία αν και αποτελούν ένα ενιαίο κτηματολογικό υπόβαθρο, για τις ανάγκες της κτηματογράφησης διαχωρίζονται έτσι ώστε να καλύπτουν έκταση ενός Δήμου ή Κοινότητας (Ο.Τ.Α.) («μικρόκοσμος της εφαρμογής»). Προκειμένου να δημιουργηθεί η ψηφιακή βάση των χωρικών κτηματολογικών στοιχείων, «η χωρική πληροφορία εισάγεται και δομείται σε ένα Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών» σύμφωνα με το ακόλουθο διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων.



Σχήμα 7: Λογικό διάγραμμα των διανυσματικών χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.

Στο παραπάνω λογικό διάγραμμα παρουσιάζεται το χωρικό μοντέλο του Εθνικού Κτηματολογίου καθώς και οι τοπολογικές σχέσεις που συνδέουν τις οντότητες.

Με βάση τις προδιαγραφές από το μοντέλο δεδομένων που επιλέχθηκε τίθενται οι ακόλουθοι περιορισμοί:

1. Το πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA) θα πρέπει να συντίθεται εξολοκλήρου από τα πολύγωνα των τομέων (ASTTOM).
2. Το πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA) θα πρέπει να συντίθεται εξολοκλήρου από τα πολύγωνα των γεωτεμαχίων (PST).
3. Το πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA) θα πρέπει να περιλαμβάνει εξολοκλήρου τα πολύγωνα των αστικών περιοχών (ASTIK).
4. Τα πολύγωνα των ενοτήτων (ASTENOT) θα πρέπει να περιέχονται στα πολύγωνα των τομέων (ASTTOM).
5. Τα πολύγωνα των χώρων αποκλειστικής χρήσης (VST) θα πρέπει να περιέχονται στα πολύγωνα των γεωτεμαχίων (PST).
6. Τα πολύγωνα των δουλειών (EAS) θα πρέπει να περιέχονται στα πολύγωνα των γεωτεμαχίων (PST).
7. Τα σημεία των κτιρίων (BLD) θα πρέπει να είναι εντός του πολυγώνου του ΟΤΑ (ASTOTA).

8. Τα πολύγωνα των μεταλλείων (MRT) θα πρέπει να περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA).
9. Τα πολύγωνα αστικών περιοχών (ASTIK) δεν θα πρέπει να τέμνονται με τα όρια των πολυγώνων των γεωτεμαχίων (PST).
10. Τα ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα (EIA & EIA_PNT) θα πρέπει να περιέχονται εντός του πολυγώνου του ΟΤΑ (ASTOTA).
11. Για όλα τα κτηματολογικά δεδομένα δεν επιτρέπεται η επικάλυψη των οντοτήτων που ανήκουν στην ίδια θεματική ενότητα.
12. Επισημαίνεται ότι οι τοπολογικές σχέσεις δεν ισχύουν στην περίπτωση που ένας ΟΤΑ αποτελείται από 2 ή περισσότερα πολύγωνα (νησιά) (ASTOTA). Στην περίπτωση αυτή οι σχέσεις ισχύουν για κάθε πολύγωνο του ΟΤΑ και μόνο για τα πολύγωνα τα οποία περικλείει.

Ακολούθως περιγράφονται το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς, η διαδικασία απόκτησης των δεδομένων, το περιεχόμενο και η δομή τους, τυχόν περιορισμοί που τίθενται καθώς και οι απαιτήσεις ποιότητας, με βάση τις προδιαγραφές.

Γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς

Το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς του Εθνικού Κτηματολογίου είναι το "Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς του 1987" (ΕΓΣΑ'87) με ελλειψοειδές αναφοράς το GRS 80 ($a=6\ 378\ 137.000$ & $1/f = 298.257222101$). Το θεμελιώδες σημείο του συστήματος αυτού είναι το κεντρικό βάθρο του Δορυφορικού Σταθμού Διονύσου με συμβατικές συντεταγμένες $\varphi = 380\ 04'\ 33''.8107\ B$, $\lambda = 230\ 55'\ 51''.0095\ A$ και υψόμετρο γεωειδούς $N = 7.00$ μέτρα.

Το προβολικό σύστημα αναφοράς του Εθνικού Κτηματολογίου είναι η Εγκάρσια Μερκατορική προβολή (TM) με τα εξής χαρακτηριστικά:

- κεντρικός μεσημβρινός : $\lambda_0 = 24000'00''.00A$
- συντελεστής κλίμακας σε $\lambda=240A$: $k_0 = 0,9996$
- πλάτος αναφοράς : $\varphi_0 = 000\ 00'00'',00$
- προσθετική σταθερά στο X : $X_0 = 500\ 000,00$ μέτρα
- προσθετική σταθερά στο Y : $Y_0 = 0,00$ μέτρα

Η τιμή του συντελεστή κλίμακας k (μέτρου γραμμικής παραμόρφωσης) σε κάθε σημείο υπολογίζεται με βάση τον προσεγγιστικό τύπο $k = 0.012311 * (X-0.5)^2 + 0,9996$ όπου X η τετμημένη του σημείου σε εκατομμύρια μέτρα (δηλ. $X = X.10^{-6}$).

Το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ'87 υλοποιείται με τις συντεταγμένες των τριγωνομετρικών σημείων του κρατικού τριγωνομετρικού δικτύου που έχει ιδρυθεί από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ). Ειδικότερα για τις ανάγκες του έργου, το ΕΓΣΑ'87 θα υλοποιείται μέσω μίας συγκεκριμένης και μονοσήμαντα ορισμένης διαδικασίας μετασχηματισμού, η οποία θα συνδέει το

ΕΓΣΑ'87 με το παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα αναφοράς του GPS που χρησιμοποιεί (σήμερα) το Διεθνές Γήινο Πλαίσιο Αναφοράς ITRF. Ως σημεία γνωστών συντεταγμένων ITRF θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν υφιστάμενα σημεία που έχουν ιδρυθεί για ερευνητικούς σκοπούς σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας και σημεία που θα μετρηθούν ειδικά για τον υπολογισμό του μοντέλου μετασχηματισμού μεταξύ ΕΓΣΑ'87 και ITRF. Μετά την εγκατάσταση του HEPOS, η υλοποίηση του ITRF θα γίνεται με χρήση του Hellenic Positioning System (HEPOS) που είναι υπό ίδρυση και αναμένεται να ολοκληρωθεί μέσα στο 2008.

Απόκτηση δεδομένων

Τα χωρικά κτηματολογικά στοιχεία του Ε.Κ. προέρχονται, κατά τη διαδικασία κτηματογράφησης, από ψηφιοποίηση των εμφανών ορίων των γεωτεμαχίων επί ορθοφωτογραφιών¹⁰ και επαλήθευσή τους κατά τη συλλογή των δηλώσεων ή με πρόσκληση των δηλούντων για υπόδειξη των ορίων τους (είτε στο Γραφείο Κτηματογράφησης ή στο ύπαιθρο).

Τα όρια των γεωτεμαχίων που θα καταχωριστούν στη ψηφιακή βάση των χωρικών κτηματολογικών στοιχείων θα προκύπτουν από τη συνδυαστική επεξεργασία:

- των ορίων των γεωτεμαχίων όπως αυτά ψηφιοποιήθηκαν και επαληθεύτηκαν σύμφωνα με τα ανωτέρω.
- των ορίων των γεωτεμαχίων τα οποία προέκυψαν από επίγειες μετρήσεις (πρόχειρη κτηματογράφηση, αυτοψίες κατά τη διάρκεια συλλογής των δηλώσεων και της κτηματογράφησης κλπ).
- των χωρικών κτηματολογικών στοιχείων τα οποία περιλαμβάνονται στις κυρωμένες διοικητικές πράξεις που υπάρχουν στην υπό κτηματογράφηση περιοχή, αφού προηγουμένως ενταχθούν στο σύστημα αναφοράς του Ε. Κ..
- των χωρικών κτηματολογικών στοιχείων προγενέστερων κτηματολογικών μελετών που πληρούν τις απαιτήσεις ακρίβειας του Εθνικού Κτηματολογίου αφού προηγουμένως ενταχθούν στο σύστημα αναφοράς του Ε.Κ.
- των διοικητικών αποφάσεων καθορισμού ορίων καθώς και των σχετικών δικαστικών αποφάσεων.
- των ορίων των αιγιαλών και των παρόχθιων και παραλίμνιων περιοχών.
- των στοιχείων των υποβληθέντων τοπογραφικών διαγραμμάτων, σχεδίων ιδιωτικών διανομών, συνεταιρισμών και τις πληροφορίες που περιέχονται στους υποβληθέντες τίτλους αναφορικά με τη γεωμετρία των ακινήτων.

¹⁰ Για τις αστικές περιοχές χρησιμοποιούνται έγχρωμες (true color) ψηφιακές ορθοφωτογραφίες, χωρικής ανάλυσης 20 cm, (Very Large Scale Orthophotos-VLSO) με πλήρη ορθοαναγωγή των χαρακτηριστικών της πρωτογενούς εικόνας (fully rectified images) συμπεριλαμβανομένων, εκτός του εδάφους, όλων των τεχνικών κατασκευών (κτίρια, γέφυρες, τεχνικά έργα, κλπ).

Για τις αγροτικές και λοιπές περιοχές χρησιμοποιούνται έγχρωμες (true color) ψηφιακές ορθοφωτογραφίες χωρικής ανάλυσης 50 cm (Large Scale Orthophotos-LSO) που καλύπτουν το σύνολο της υπό κτηματογράφηση περιοχής.

Η ψηφιακή βάση των χωρικών κτηματολογικών στοιχείων συμπληρώνεται με τα σημεία τα οποία αντιστοιχούν στα κτίρια τα οποία απεικονίζονται επί των υποβάθρων ή έχουν δηλωθεί από τους δικαιούχους.

Επίσης, προκειμένου να διασφαλιστεί η συμβατότητα της χωρικής απεικόνισης των ορίων των γεωτεμαχίων με το σύστημα αναφοράς, συλλέγεται στο πεδίο ανά οικοδομικό τετράγωνο, ικανός αριθμός σημείων (τουλάχιστον τεσσάρων) που χρησιμοποιούνται για έλεγχο της γεωαναφοράς των ορθοφωτοχαρτών.

Περιεχόμενο και δομή των δεδομένων

Το αποτέλεσμα της επεξεργασίας της χωρικής πληροφορίας που συλλέγεται κατά τη διάρκεια της κτηματογράφησης αποδίδεται ως διανυσματικά χωρικά δεδομένα.

Τα διανυσματικά χωρικά δεδομένα ανεξαρτήτως κλίμακας πρέπει να περιέχουν τα εξής στοιχεία:

- όρια γεωτεμαχίων (πολύγωνα ή πολυ-πολύγωνα)
- όρια αποκλειστικής χρήσης διηρημένων ιδιοκτησιών (πολύγωνα),
- όρια δεσμευμένων χώρων (δουλείας),
- όρια μεταλλείων,
- όρια πολυγωνικών αυτοτελών ειδικών ιδιοκτησιακών αντικειμένων,
- σημειακά αυτοτελή ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα,
- όρια διεκδικούμενων δασικών εκτάσεων,
- όρια νομής από αναδασμό,
- όρια κτηματολογικών ενοτήτων και τομέων,
- όρια Δήμων / Δημοτικών Διαμερισμάτων / Κοινοτήτων,
- όρια Νομών,
- όρια Περιφέρειας,
- όρια Κράτους,
- ΚΑΕΚ (Κωδικό Αριθμό Εθνικού Κτηματολογίου), τριψήφιο στα γεωτεμάχια και επταψήφιο στις ειδικές εκτάσεις
- κωδικούς κτιρίων,
- ονομασίες δρόμων / πλατειών / πάρκων / αλσών / αρχαιολογικών χώρων / δημοσίων κτιρίων / εκκλησιών,
- τοπωνύμια, ονομασίες βουνών / λόφων, ονομασίες κρατών / περιφερειών / νομών / Δήμων / Δημοτικών Διαμερισμάτων / Κοινοτήτων,
- ονομασίες ποταμών / ρεμάτων / λιμνών / ελών / τελμάτων / θαλασσών / κόλπων / λιμνοθαλασσών.

Τα παραπάνω στοιχεία θα καταχωρίζονται με βάση τους ακόλουθους περιορισμούς:

1. Όλα τα γεωτεμάχια καθώς και τα αντικείμενα που καταχωρίζονται με βάση τα όρια τους, θα πρέπει να είναι κλειστά πολύγωνα.
2. Δεν πρέπει να υπάρχει μέσα στην κτηματογραφηθείσα έκταση, επιφάνεια¹¹ η οποία δεν θα ανήκει σε ένα γεωτεμάχιο. Αυτό ισχύει και για τους κάθε μορφής κοινόχρηστους χώρους όπως παραλία, αιγιαλός, ρέματα, ποτάμια, λίμνες.
3. Στην περίπτωση που έχει υποβληθεί δήλωση από το ελληνικό δημόσιο με επίκληση του τεκμηρίου κυριότητας λόγω του δασικού χαρακτήρα περιοχής, ανεξάρτητα από το αποτέλεσμα της επεξεργασίας των δηλώσεων των δικαιούχων, στα χωρικά δεδομένα θα αποδίδεται και το όριο των περιοχών οι οποίες έχουν δηλωθεί από το ελληνικό δημόσιο.
4. Οι κτηματολογικές ενότητες καλύπτουν, στις μεν αστικές περιοχές, την έκταση ενός οικοδομικού τετραγώνου, (χωρίς να περιλαμβάνονται οι περιβάλλοντες το οικοδομικό τετράγωνο δρόμοι), στις δε αγροτικές και λοιπές περιοχές, έκταση 20 - 200 στρεμμάτων τα οποία περιβάλλονται από δρόμους, κανάλια άρδευσης ή άλλα φυσικά ή τεχνητά χαρακτηριστικά. Κάθε κτηματολογική ενότητα αποτελείται από ένα και μόνο πολύγωνο και κωδικοποιείται με απλή αύξουσα αρίθμηση εντός κάθε τομέα.
5. Οι κτηματολογικοί τομείς περιλαμβάνουν στις μεν αστικές περιοχές ένα σύνολο 10 – 15 περίπου κτηματολογικών ενοτήτων που περιβάλλονται από κύριους οδικούς άξονες ή άλλου είδους χαρακτηριστικά του αστικού χώρου (π.χ. πάρκα, άλση κλπ), στις δε αγροτικές και λοιπές περιοχές ένα σύνολο κτηματολογικών ενοτήτων, οι οποίες περιβάλλονται από φυσικά ή τεχνητά χαρακτηριστικά και έχουν συνολική έκταση από 200 - 2000 στρέμματα. Κάθε κτηματολογικός τομέας αποτελείται από ένα και μόνο πολύγωνο και κωδικοποιείται με απλή αύξουσα αρίθμηση εντός ενός κτηματογραφούμενου ΟΤΑ. Στους κτηματολογικούς τομείς περιλαμβάνονται και οι ειδικές εκτάσεις.

Η χωρική πληροφορία καταχωρίζεται σε ψηφιακή μορφή ανά Δήμο / Δημοτικό Διαμέρισμα / Κοινότητα σε αρχεία τύπου:

- Shapefile /ESRI (SHP,DBF,SHX), για τα αρχεία που αφορούν στη ψηφιακή βάση χωρικών στοιχείων,
- ASCII DXF Autodesk έκδοση 2000 ή μεταγενέστερη, για τα αρχεία που αφορούν στις επιγραφές,
- ASCII XML, για τα αρχεία που αφορούν στα μεταδεδομένα,
- Access 2003 ή μεταγενέστερες εκδόσεις, για τα αρχεία που αφορούν σε συσχετίσεις χώρων αποκλειστικής χρήσης και δουλειών με τις ιδιοκτησίες.

Στον ακόλουθο πίνακα φαίνεται η οργάνωση της πληροφορίας σε θεματικά επίπεδα, ο γεωμετρικός τύπος του διανυσματικού στοιχείου με τον οποίο καταχωρίζεται καθώς και η παράγραφος του Παραρτήματος Α («Κωδικοποίηση και Οργάνωση των στοιχείων») με βάση το οποίο οργανώνεται.

¹¹ Για τη θαλάσσια έκταση η οποία περιλαμβάνεται εντός ορίου κτηματογράφησης δεν καθορίζονται ΚΑΕΚ

Μεταπτυχιακή εργασία: «Τα πρότυπα ISO στην ανάπτυξη Μοντέλου Ποιότητας χωρικής πληροφορίας»

α/α	Θεματικό επίπεδο	Όνομα αρχείου	Περιγραφή	Γεωμετρικός τύπος στοιχείου	Παράγραφος στο Παρ. Α'
1	PST	PST.SHP PST.DBF PST.SHX	Στοιχεία γεωτεμαχίων	Πολύγωνο	4.5.2
2	ASTOTA	ASTOTA.SHP ASTOTA.DBF ASTOTA.SHX	Στοιχεία Δήμου / Δημοτικού Διαμερίσματος/ Κοινότητας	Πολύγωνο	4.5.3
3	ASTTOM	ASTTOM.SHP ASTTOM.DBF ASTTOM.SHX	Στοιχεία κτηματολογικού τομέα	Πολύγωνο	4.5.4
4	ASTENOT	ASTENOT.SHP ASTENOT.DBF ASTENOT.SHX	Στοιχεία κτηματολογικής ενότητας	Πολύγωνο	4.5.5
5	MRT	MRT.SHP MRT.DBF MRT.SHX	Στοιχεία μεταλλείου	Πολύγωνο	4.5.6
6	BLOCK_PNT	BLOCK_PNT.SHP BLOCK_PNT.DBF BLOCK_PNT.SHX	Στοιχεία σημείων Οικοδομικών Τετραγώνων ανά ΟΤΑ	Σημειακό	4.5.7
7	VST	VST.SHP VST.DBF VST.SHX	Στοιχεία αποκλειστικής χρήσης	Πολύγωνο	4.5.8
8	EAS	EAS.SHP EAS.DBF EAS.SHX	Στοιχεία ζώνης δουλείας	Πολύγωνο	4.5.9
9	VSTEAS_REL	VSTEAS_REL.mdb	Συσχετίσεις χώρων αποκλειστικής χρήσης και δουλειών με τις ιδιοκτησίες	-	4.5.10
8	BLD	BLD.SHP BLD.DBF BLD.SHX	Κωδικός κτιρίου, κτίσματος, λοιπού χώρου	Σημειακό	4.5.11
9	ASTIK	ASTIK.SHP ASTIK.DBF ASTIK.SHX	Στοιχεία πολυγώνου αστικής έκτασης	Πολύγωνο	4.5.12
10	EIA	EIA.SHP EIA.DBF EIA.SHX	Στοιχεία αυτοτελών ειδικών ιδιοκτησιακών αντικειμένων τα οποία κείτονται άνωθεν ή κάτωθεν άλλων γεωτεμαχίων	Πολύγωνο	4.5.13
11	EIA_PNT	EIA_PNT.SHP EIA_PNT.DBF EIA_PNT.SHX	Στοιχεία σημειακών αυτοτελών ειδικών ιδιοκτησιακών αντικειμένων	Σημειακό	4.5.14
12	ROADS	ROADS.SHP ROADS.DBF ROADS.SHX	Στοιχεία μεσοπαράλληλων των δρόμων	Γραμμικό	4.5.15

α/α	Θεματικό επίπεδο	Όνομα αρχείου	Περιγραφή	Γεωμετρικός τύπος στοιχείου	Παράγραφος στο Παρ. Α'
14	OIK	OIK.SHP OIK.DBF OIK.SHX	Όρια των οριοθετημένων οικισμών / οικισμών προ του 1923	Πολύγωνο	4.5.17
15	CBOUND	CBOUND.SHP CBOUND.DBF CBOUND.SHX	Όρια του σχεδίου πόλεως	Πολύγωνο	4.5.18
16	DBOUND	DBOUND.SHP DBOUND.DBF DBOUND.SHX	Όρια των Διοικητικών Πράξεων	Πολύγωνο	4.5.19
17	FBOUND	FBOUND.SHP FBOUND.DBF FBOUND.SHX	Όρια των διεκδικούμενων εκτάσεων από Δασικές Υπηρεσίες	Πολύγωνο	4.5.20
18	NOMI	NOMI.SHP NOMI.DBF NOMI.SHX	Νομή από αναδασμό	Πολύγωνο	4.5.21

Πίνακας 11: Οργάνωση της πληροφορίας του Ε.Κ.

Τα χαρακτηριστικά των επιγραφών καταχωρίζονται σε ψηφιακά αρχεία όπου περιέχονται πληροφορίες για τις ονομασίες δρόμων, πλατειών, πάρκων / αλσών, αρχαιολογικών χώρων, δημοσίων κτιρίων, εκκλησιών, τοπωνύμια, ονομασίες όρων / λόφων, κρατών, περιφερειών, νομών, Δήμων / Δημοτικών Διαμερισμάτων / Κοινοτήτων, ποταμών/ ρεμάτων, λιμνών/ ελών/ τελμάτων, θαλασσών / κόλπων/ λιμνοθαλασσών.

Στον Πίνακα 12 δίδεται συνοπτικός κατάλογος των ονομάτων των αρχείων των επιγραφών που περιλαμβάνονται στη ψηφιακή κτηματολογική βάση χωρικών στοιχείων. Η περιεχόμενη πληροφορία, η δομή και οργάνωση των στοιχείων επιγραφών περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 6 του Παραρτήματος Α' των Τεχνικών Προδιαγραφών. Για την κωδικοποίηση των επιγραφών χρησιμοποιούνται τρία αρχεία που διαχωρίζονται με βάση το είδος της περιοχής στην οποία αναφέρονται (π.χ. αστικής) και περιλαμβάνουν τις επιγραφές σε συμβατικές κλίμακες.

α/α	Όνομα αρχείου	Περιγραφή	Είδος περιοχής	Παράγραφος στο Παρ. Α'
1	ANNOT1000.DXF	Στοιχεία επιγραφών για κτηματολογικά διαγράμματα κλίμακας 1:1000	Αστική	6.2.3
2	ANNOT5000.DXF	Στοιχεία επιγραφών για κτηματολογικά διαγράμματα κλίμακας 1:5000	Αγροτική	6.2.3
3	ANNOTXXXXX.DXF	Στοιχεία επιγραφών για κτηματολογικά διαγράμματα άλλης κλίμακας	Λοιπές περιοχές	6.2.3

Πίνακας 12: Στοιχεία επιγραφών των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.

Απαιτήσεις ποιότητας και επίπεδα συμμόρφωσης

Στη διατύπωση του μοντέλου ποιότητας το σημαντικότερο βήμα αφορά στον προσδιορισμό των απαιτήσεων ποιότητας όπως αυτές προκύπτουν από τις απαιτήσεις των προδιαγραφών προϊόντος. Παράλληλα με την εκμαίευση από τις προδιαγραφές των απαιτήσεων ποιότητας απαιτείται να εντοπισθούν και να καταγραφούν και τα επίπεδα συμμόρφωσης για κάθε απαίτηση ποιότητας.

Οι απαιτήσεις ποιότητας για τα διανυσματικά χωρικά δεδομένα του Ε.Κ. όπως προκύπτουν από τις προδιαγραφές, είναι:

- Γεωμετρική ακρίβεια

Με βάση τα διανυσματικά χωρικά δεδομένα του Ε.Κ., θα εκτυπωθούν τα απαιτούμενα για τη λειτουργία του Κτηματολογίου κτηματολογικά διαγράμματα. Τα κτηματολογικά διαγράμματα πρέπει να απεικονίζουν τα όρια των γεωτεμαχίων με τη γεωμετρική ακρίβεια του αντίστοιχου τύπου διαγράμματος.

Η ακρίβεια ελέγχεται ως προς τα σφάλματα στην αποτύπωση των σημείων υλοποιημένων ορίων τα οποία είναι ευκρινή και σαφώς προσδιορισμένα στο έδαφος. Οι τιμές των συντεταγμένων οι οποίες θα προκύψουν από τις μετρήσεις των σημείων αυτών θα συγκριθούν με αυτές που προκύπτουν από τα κτηματολογικά διαγράμματα. Η διαδικασία ελέγχου της γεωμετρικής ακρίβειας περιγράφεται στο κεφάλαιο 7 του Παραρτήματος Β των προδιαγραφών.

Η γεωμετρική ακρίβεια ανάλογα με το τύπο κτηματολογικού διαγράμματος απεικονίζεται στον πίνακα που ακολουθεί στον οποίο συνοψίζονται όλες οι απαιτήσεις οριζοντιογραφικής ακρίβειας (χ,ψ) οι οποίες πρέπει να πληρούνται από τα κτηματολογικά διαγράμματα.

α/α	Είδος Ελέγχου	Αστικές περιοχές	Αγροτικές περιοχές
1.	RMSExy όπως αυτό προκύπτει από τη σύγκριση σημείων γνωστών συντεταγμένων στο έδαφος με τις συντεταγμένες των ίδιων σημείων στα κτηματολογικά διαγράμματα.	RMSEx \leq 0,40m, RMSEy \leq 0,40m RMSExy \leq 0,56m	RMSEx \leq 1,00m, RMSEy \leq 1,00m RMSExy \leq 1,41m
2	Απόλυτη Ακρίβεια	Απόλυτη ακρίβεια \leq 0,98 (RMSExy * 1.73 m), για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%	Απόλυτη ακρίβεια \leq 2,45 (RMSExy * 1.73 m), για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%

Πίνακας 13: Κριτήρια γεωμετρικής ακρίβειας των κτηματολογικών διαγραμμάτων Ε.Κ.

- Γεωμετρική συμβατότητα γεωτεμαχίων

Η γεωμετρική συμβατότητα ενός γεωτεμαχίου αφορά στη συμβατότητα του γεωτεμαχίου όπως αυτό υλοποιείται στο έδαφος, σε σχέση με τα στοιχεία που έχουν καταχωριστεί στη ψηφιακή βάση δεδομένων χωρικών κτηματολογικών στοιχείων.

Συμβατότητα για το γεωτεμάχιο υπάρχει, εφόσον συντρέχουν οι εξής δύο προϋποθέσεις.

(α) Συμβατότητα σχετικής θέσης και σχήματος

(β) Συμβατότητα εμβαδού

Εάν δεν πληρούται μία από τις ανωτέρω προϋποθέσεις, τότε δεν υπάρχει Γεωμετρική Συμβατότητα του Γεωτεμαχίου με τα στοιχεία που καταχωρίστηκαν στη ψηφιακή βάση δεδομένων χωρικών κτηματολογικών στοιχείων.

Οι έλεγχοι συμβατότητας βασίζονται στο εμβαδόν με βάση τη δήλωση στους προσκομισθέντες τίτλους και τυχόν τοπογραφικά διαγράμματα τα οποία υποβάλλονται από τους δικαιούχους εφόσον αυτά διαθέτουν καλύτερη ακρίβεια από τα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ.

(α) Συμβατότητα σχετικής θέσης και σχήματος

Ο συμβατότητα σχετικής θέσης και σχήματος ελέγχεται σε όλα τα γεωτεμάχια για τα οποία υποβάλλονται κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα. Αναφέρεται στη συμβατότητα του γεωτεμαχίου, όπως αυτό απεικονίζεται στο τοπογραφικό διάγραμμα, σε σχέση με την απεικόνιση του γεωτεμαχίου στα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ. και διενεργείται σε δύο φάσεις.

Σε πρώτη φάση πιστοποιείται ή/όχι, η συμβατότητα θέσης του γεωτεμαχίου, δηλαδή διαπιστώνεται από τα στοιχεία του τοπογραφικού διαγράμματος (ταχυδρομική διεύθυνση, στοιχεία ομόρων γεωτεμαχίων, σταθερά σημεία, κτίσματα, οριζοντιογραφικές λεπτομέρειες κ.λ.π.) σε συσχετισμό με τα αντίστοιχα στοιχεία των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ., ότι πρόκειται για το ίδιο γεωτεμάχιο στην ίδια περίπτωση θέση. Εάν δεν πληρούται η κατά τα ανωτέρω συμβατότητα θέσης τότε το γεωτεμάχιο δεν είναι συμβατό ως προς το κριτήριο θέσης.

Στη συνέχεια, πιστοποιείται ή/όχι η συμβατότητα του σχήματος του γεωτεμαχίου, όπως αυτό απεικονίζεται στο τοπογραφικό διάγραμμα, σε σχέση με την απεικόνισή του στα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ. Για την πιστοποίηση της συμβατότητας σχήματος, υλοποιείται στα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ. μια περιβάλλουσα ζώνη (buffer) που ονομάζεται «Ζώνη Συμβατότητας Σχήματος (Ζ.Σ.Σ)». Ως Ζ.Σ.Σ. ορίζεται η ζώνη η οποία βρίσκεται μεταξύ του περιγράμματος ενός εσωτερικού και ενός εξωτερικού πολυγώνου με πλευρές παράλληλες προς τις πλευρές του γεωτεμαχίου, σε απόσταση U_0 εκατέρωθεν. Για τις αστικές περιοχές ορίζεται $U_0=0,50$ μ και για τις αγροτικές περιοχές $U_0=2,0$ μ

Συμβατότητα Σχήματος του γεωτεμαχίου, υπάρχει όταν όλα τα σημεία του περιγράμματος του γεωτεμαχίου στο τοπογραφικό διάγραμμα μπορούν να τοποθετηθούν μέσα στη “Ζώνη Συμβατότητας Σχήματος” του Κτηματολογικού διαγράμματος.

(β) Συμβατότητα εμβαδού

Κριτήριο για την Πιστοποίηση της συμβατότητας εμβαδού είναι, η απόλυτη τιμή της διαφοράς του εμβαδού E του γεωτεμαχίου, όπως αυτό προέκυψε από την κτηματογράφηση και καταγράφηκε στην κτηματολογική βάση, από το εμβαδόν $EΔ$ του γεωτεμαχίου, όπως αυτό υλοποιείται στο έδαφος, να είναι μικρότερη

ή/ιση από τη μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση εμβαδού ΔΑ η τιμή της οποίας ορίζεται με απόφαση του Οργανισμού Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδος (Ο.Κ.Χ.Ε.).

Ο έλεγχος συμβατότητας εμβαδού, αναφέρεται στη συμβατότητα του εμβαδού που δηλώνεται από το δικαιούχο ή προκύπτει από τα συνυποβαλλόμενα στοιχεία (τοπογραφικό διάγραμμα, τίτλος) σε σχέση με το εμβαδόν όπως προκύπτει τα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ.

Συμβατότητα εμβαδού υπάρχει όταν η τιμή $\Delta E = | E - E_{\Delta} |$ είναι μικρότερη ή ίση από τη μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση εμβαδού (ΔΑ), δηλαδή όταν $\Delta E \leq \Delta A$, όπου:

$E =$ Το εμβαδόν του γεωτεμαχίου όπως καταγράφηκε στα χωρικά δεδομένα του Ε. Κ.

$E_{\Delta} = E_1$ ή E_2 ή E_3 όπου:

$E_1 =$ το δηλούμενο εμβαδόν

$E_2 =$ το εμβαδόν του τίτλου

$E_3 =$ το εμβαδόν που προκύπτει από τοπογραφικό διάγραμμα που υποβλήθηκε.

Ο έλεγχος Συμβατότητας εμβαδού γίνεται για όποιες από τις τρεις ως άνω τιμές εμβαδού υπάρχουν.

- Λογική συνέπεια και συμμόρφωση με τις προδιαγραφές

Για την αξιολόγηση των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ ως προς τη συγκρότηση, συνάφεια και συμμόρφωση με τις προδιαγραφές, ελέγχεται το σύνολο των δεδομένων και τίθεται ως επίπεδο συμμόρφωσης η παντελής έλλειψη σφαλμάτων σε αυτά (μηδενικό όριο αποδοχής σφαλμάτων).

Στον ακόλουθο πίνακα δεν συμπεριλαμβάνονται τα επίπεδα συμμόρφωσης για το 1ο στάδιο πληρότητας και ορθότητας των χωρικών στοιχείων (παρ. 1) καθώς και η συσχέτιση των χωρικών με τα περιγραφικά κτηματολογικά στοιχεία (παρ. 2.2). Το πρώτο αναφέρεται στην αναγνωσιμότητα των ψηφιακών μέσων που είναι αποθηκευμένα τα χωρικά δεδομένα, την οργάνωση των αρχείων σε αυτά κ.α. και το δεύτερο στη συμβατότητα των εγγραφών των χωρικών με τις αντίστοιχες εγγραφές των περιγραφικών κτηματολογικών στοιχείων όπως συσχέτιση κωδικοποίησης, ορθότητα αντιστοίχισης εμβαδού κ.α. Τα στοιχεία αυτά δεν αφορούν στο μοντέλο ποιότητας των διανυσματικών χωρικών στοιχείων έχουν να κάνουν με τη διαχείρισή τους.

2	Ψηφιακά αρχεία χωρικών στοιχείων	
2.1	Πληρότητα και ορθότητα χωρικών στοιχείων <i>αφορά σε έλεγχο συγκρότησης και συνάφειας των χωρικών στοιχείων καθώς και συμμόρφωσής τους με τις τεχνικές προδιαγραφές</i>	
2.1.2	Έλεγχος 2^ο σταδίου <i>αφορά σε έλεγχο πληρότητας και ορθότητας του περιεχόμενου των θεματικών επιπέδων (τις οντότητες και τις ιδιότητές τους)</i>	
2.1.2.1	Όριο κτηματογράφησης του Ο.Τ.Α.	Πλήρης ταυτοποίηση (χωρίς την ύπαρξη κενών ή επικαλύψεων) των ορίων του υπό έλεγχο Ο.Τ.Α. σε σχέση με το σύνολο των ομόρων Ο.Τ.Α. που έχουν ήδη ενταχθεί στο Ε.Κ. ή βρίσκονται σε διαδικασία κτηματογράφησης
2.1.2.2	Γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς	ΕΓΣΑ' 87
2.1.2.3	Θέση και το μέγεθος του Ο.Τ.Α.	Το πολύγωνο του Ο.Τ.Α. είναι ορθά χωροθετημένο σε σχέση με το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς
2.1.2.4	Εννοιολογική συνέπεια	Συνέπεια έναντι των κανόνων του εννοιολογικού σχήματος Βλέπε διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων Παράρτημα Α, κεφάλαιο 7
2.1.2.5	Πλεονάζουσα πληροφορία	Το σύνολο των οντοτήτων περιλαμβάνεται εντός των ορίων του Ο.Τ.Α.
2.1.2.6	Ασυμβατότητα οντοτήτων	Οι οντότητες είναι καταχωρισμένες σύμφωνα με την προβλεπόμενη γεωμετρία (σημείο, πολύγωνο κ.α.)
2.1.2.7	Πληρότητα καταχωρισμένων οντοτήτων	Απουσία κενών περιοχών εντός των ορίων του Ο.Τ.Α.
2.1.2.8	Κωδικοποίηση οντοτήτων	Πλήρης και ορθή απόδοση ιδιοτήτων (attributes) στις οντότητες και συνέπειά τους σε σχέση με το εύρος των προβλεπόμενων τιμών. Σύμφωνα με το Παράρτημα Α, Κεφάλαιο 2, § 2.2 και Κεφάλαιο 4, § 4.5
2.1.2.9	Συσχέτιση κωδικοποιημένων οντοτήτων	Οι συσχετισμένες οντότητες, αλληλοσυσχετίζονται πλήρως και σύμφωνα με τους κανόνες του εννοιολογικού σχήματος (Ο.Τ.Α. με τομείς, τομείς με ενότητες, ενότητες με γεωτεμάχια κ.α.) Βλέπε διάγραμμα οντοτήτων – συσχετίσεων Παράρτημα Α, κεφάλαιο 7
2.1.2.10	Τοπολογικές σχέσεις των καταχωρισμένων εγγραφών	Τοπολογική συνέπεια καταχωρισμένων οντοτήτων (κρεμάμενοι κόμβοι, τριχοειδή πολύγωνα, υπερθέσεις, διπλότυπες εγγραφές κ.α.)
2.1.2.11	Συνέχεια των δεδομένων	Απουσία ασυνεχειών» στις καταχωρισμένες οντότητες
2.1.2.12	Ατέλειες σχεδιαστικών στοιχείων	Απουσία σχεδιαστικών ατελειών»
3	Ψηφιακά αρχεία επιγραφών	
3.1	Πληρότητα καταχωρισμένων επιγραφών	Περιλαμβάνεται το σύνολο των επιγραφών που προβλέπεται σύμφωνα με το Παράρτημα Β, Κεφάλαιο 3, § 3.2.2
3.2	Γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς	ΕΓΣΑ' 87

3	Ψηφιακά αρχεία επιγραφών	
3.3	Αλφαριθμητικοί χαρακτήρες	Σύμφωνα με το Παράρτημα Α, Κεφάλαιο 1, § 1.2.1
3.4	Κανόνες ονοματολογίας	Σύμφωνα με το Παράρτημα Α, Κεφάλαιο 1, § 1.2.3
3.5	Ορθότητα κατηγοριοποίησης καταχωρισμένων επιγραφών	Ορθή κατηγοριοποίηση των επιγραφών που περιέχονται σύμφωνα με τα Παράρτημα Α, Κεφάλαιο 6, § 6.2
3.6	Ορθότητα γεωμετρικών στοιχείων επιγραφών	Ορθή καταχώριση των επιγραφών που περιέχονται ως προς τη χρησιμοποιούμενη γραμματοσειρά καθώς και το μέγεθος, το είδος και τη θέση των χαρακτήρων σύμφωνα με οδηγίες που θα χορηγηθούν από την ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε.

Πίνακας 14: Επίπεδα συμμόρφωσης της λογική συνέπειας και της συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.

10.1.2 Μη ποσοτικοποιημένη Πληροφορία ποιότητας

Τα μεταδεδομένα που συνοδεύουν κάθε κατηγορία χωρικών στοιχείων της ψηφιακής κτηματολογικής βάσης και περιέχουν πληροφορίες για την προέλευση, το περιεχόμενο και την ποιότητα των συλλεγόμενων στοιχείων.

Το περιεχόμενο και η δομή των ψηφιακών αρχείων μεταδεδομένων περιγράφεται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 6 του Παραρτήματος Α των τεχνικών Προδιαγραφών. Το όνομα και η μορφή των δεδομένων (format) περιγράφεται στον ακόλουθο πίνακα.

<i>a/a</i>	<i>Όνομα αρχείου</i>	<i>Περιγραφή</i>	<i>Παράγραφος στο Παρ. Α'</i>
1	<i>GEO_METADATA.XML</i>	<i>Στοιχεία μεταδεδομένων κτηματολογικών στοιχείων</i>	<i>6.3.1</i>
2	<i>ROADS_METADATA.XML</i>	<i>Στοιχεία μεταδεδομένων του δικτύου των μεσοπαράλληλων</i>	<i>6.3.1</i>

Πίνακας 15: Αρχεία μεταδεδομένων των χωρικών στοιχείων του Ε.Κ.

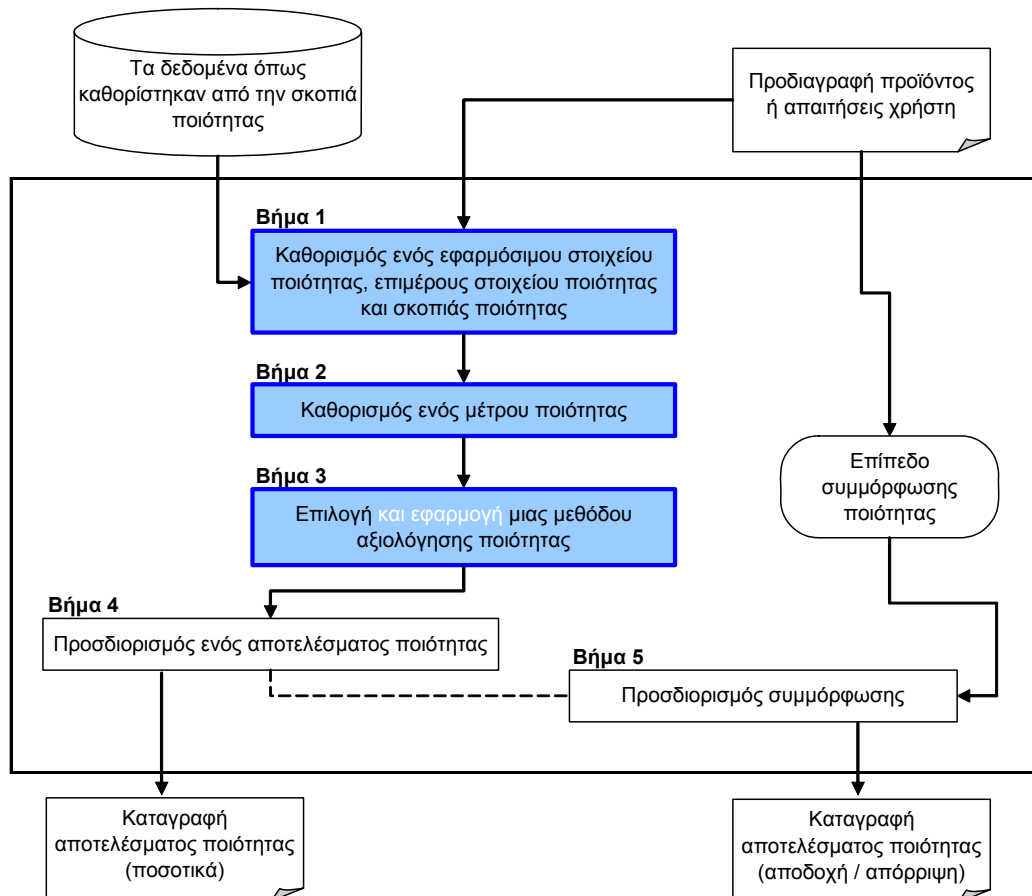
10.1.3 Ποσοτικοποιημένη Πληροφορία ποιότητας

Όπως ήδη αναφέρθηκε το σημαντικότερο βήμα για τη διατύπωση του μοντέλου ποιότητας αφορά στον προσδιορισμό των απαιτήσεων ποιότητας και των επιπέδων συμμόρφωσης των δεδομένων. Είναι κρίσιμο, το σύνολο των απαιτήσεων ποιότητας που τίθενται στις προδιαγραφές, να δύναται να αξιολογηθεί με τη διενέργεια κατάλληλων ελέγχων στα δεδομένα. Για το λόγο αυτό στην περίπτωση που το μοντέλο ποιότητας έχει προσδιοριστεί πριν τη συγγραφή των προδιαγραφών, οι απαιτήσεις ποιότητας καθορίζονται με βάση τα εφαρμόσιμα στοιχεία ποιότητας όπως αυτά προκύπτουν από την εφαρμογή των ISO 19113 και ISO 19114.

Στην περίπτωση όμως που εξετάζεται, οι τεχνικές προδιαγραφές του Ε.Κ. έχουν

προηγηθεί του μοντέλου ποιότητας και για το λόγο αυτό τα εφαρμόσιμα στοιχεία ποιότητας απαιτείται να προσδιοριστούν εκ των υστέρων. Για τον προσδιορισμό των εφαρμόσιμων στοιχείων ποιότητας χρησιμοποιήθηκαν οι απαιτήσεις ποιότητας όπως εντοπίστηκαν και καταγράφηκαν εντός των προδιαγραφών (βλέπε § 9.1.1). Τα στοιχεία ποιότητας που επιλέχθηκαν προκειμένου να ενσωματωθούν στο μοντέλο ποιότητας, αξιολογήθηκαν εάν δύναται να εφαρμοστούν, αναλύθηκαν και συγκρίθηκαν με την υπάρχουσα γνώση.

Στο ακόλουθο διάγραμμα (ISO 19114 – Παράρτημα Β της παρούσας) παρουσιάζεται η σχέση μεταξύ των παραμέτρων της ποιότητας στη ροή της διαδικασίας για την εκτίμηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων ποιότητας των χωρικών δεδομένων. Η διαδικασία αξιολόγησης της πληροφορίας ποιότητας αποτελεί ουσιαστικά μια ακολουθία από διακριτά βήματα που παράγουν και καταγράφουν ένα αποτέλεσμα ποιότητας. Το σχήμα 8 παρουσιάζει τη ροή της διαδικασίας για την αξιολόγηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων ποιότητας δεδομένων.

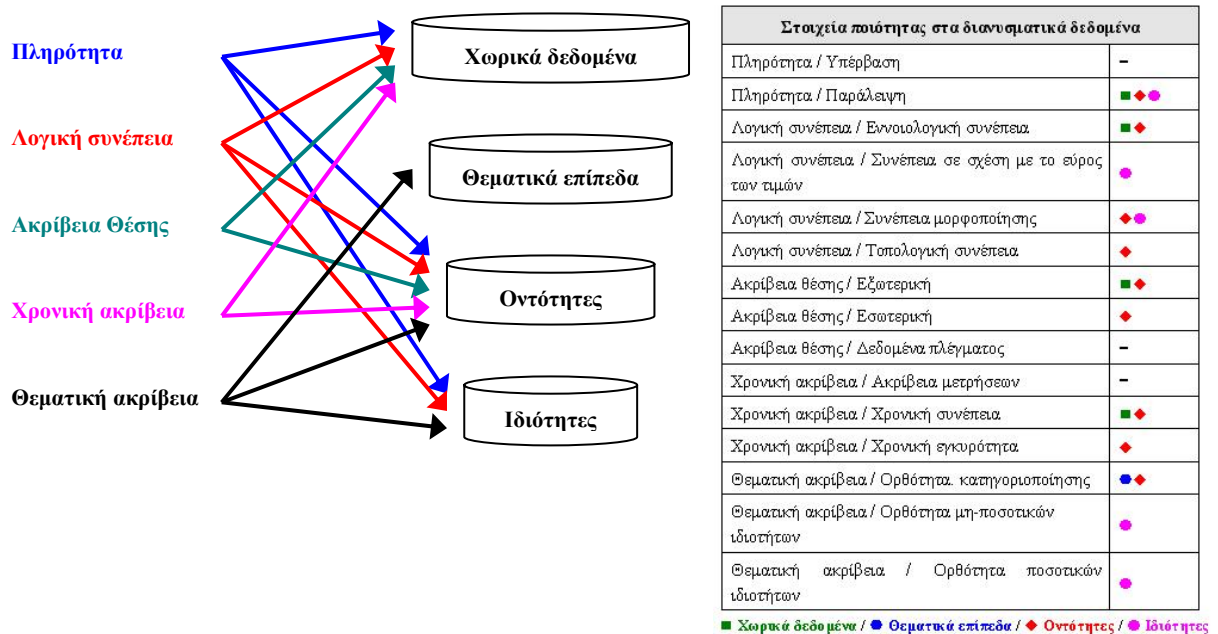


Σχήμα 8: Ροή της διαδικασίας για την εκτίμηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων ποιότητας δεδομένων

Για το υπό διατύπωση μοντέλο ποιότητας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων του Ε.Κ., ακολούθως προσδιορίζονται τα βήματα 1 έως 3 της διαδικασίας (σχήμα 8). Εξαιρείται η εφαρμογή της διαδικασίας αξιολόγησης (βήμα 3) σε πραγματικά

δεδομένα, η οποία δεν αποτελεί αντικείμενο του μοντέλου ποιότητας (η διαδικασία αξιολόγησης εφαρμόζεται στη φάση της παραγωγής των δεδομένων – βλέπε πίνακα 7, σελ. 36).

Με βάση τις απαιτήσεις ποιότητας όπως αναλύθηκαν, επιλέχθηκαν τα εφαρμοσμένα στοιχεία ποιότητας και επιμέρους στοιχεία ποιότητας, τα οποία φαίνονται στην εικόνα 19.



Εικόνα 19: Εφαρμοσμένα στοιχεία ποιότητας του ISO 19113 στα επίπεδα πληροφορίας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.

10.1.4 Προσδιορισμός στοιχείων ποιότητας

Προκειμένου να διατυπωθεί το μοντέλο ποιότητας για τα διανυσματικά χωρικά δεδομένα του Ε.Κ., με βάση τις απαιτήσεις ποιότητας των προδιαγραφών, στον ακόλουθο πίνακα προσδιορίζεται για κάθε εφαρμοσμένο επιμέρους στοιχείο ποιότητας η σκοπιά ποιότητας, το μέτρο ποιότητας και το επίπεδο συμμόρφωσης.

Σκοπιά Ποιότητας	Επιμέρους Στοιχείο Ποιότητας	Μέτρο ποιότητας			Επίπεδο Συμμόρφωσης
		Περιγραφή	Μέθοδος αξιολόγησης Τύπος / Περιγραφή / Δεδομένα αναφοράς	Αποτέλεσμα Τύπος / Μονάδα	
1	2	3	4	5	6
Στοιχείο Ποιότητας: Πληρότητα					
Δεν υπάρχει μέσα την κτηματογραφηθείσα έκταση, επιφάνεια η οποία δεν ανήκει σε ένα γεωτεμάχιο.	Παράλειψη	Αποδεκτό / Απορριπτό	Τύπος: Εσωτερική – άμεση Περιγραφή: Σύγκριση της έκτασης που καλύπτει το πολύγωνο του ΟΤΑ με την έκταση που καλύπτουν τα πολύγωνα των γεωτεμαχίων για ανίχνευση κενών περιοχών. Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.	Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται	Η πληρότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μία επιφάνεια εντός της κτηματογραφηθείσας έκτασης που δεν ανήκει σε γεωτεμάχιο.
Στα δεδομένα αναπαρίσταται το σύνολο των γεωτεμαχίων που υφίστανται στην κτηματογραφηθείσα έκταση.	Παράλειψη	Αποδεκτό / Απορριπτό	Τύπος: Εξωτερική – άμεση Περιγραφή: Σύγκριση του αριθμού των γεωτεμαχίων που αναπαρίστανται στα δεδομένα σε σχέση με τον αριθμό των γεωτεμαχίων του «μικρόκοσμου της εφαρμογής». Η σύγκριση διενεργείται με δειγματοληπτική επαλήθευση με βάση το συνολικό αριθμό των γεωτεμαχίων και τη διαδικασία Α του ISO 2859-2. Δεδομένα αναφοράς: Ορθοφωτογραφίες.	Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται	Η πληρότητα παραβιάζεται εάν ο αριθμός των γεωτεμαχίων που δεν έχουν αναπαρασταθεί στα δεδομένα, είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό αποδοχής (Ac) που ορίζει η διαδικασία Α του ISO 2859-2 για LQ=0,5 και lot το πλήθος των κτιρίων στα δεδομένα.
Στα δεδομένα αναπαρίσταται το σύνολο των γεωτεμαχίων που υφίστανται στην κτηματογραφηθείσα έκταση. Αφορά στα γεωτεμάχια για τα οποία διατίθεται σχετική πληροφορία από παρατηρήσεις στο πεδίο.	Παράλειψη	Αποδεκτό / Απορριπτό	Τύπος: Εξωτερική – άμεση Περιγραφή: Σύγκριση του αριθμού των γεωτεμαχίων που αναπαρίστανται στα δεδομένα σε σχέση με τον αριθμό των γεωτεμαχίων του «μικρόκοσμου της εφαρμογής». Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των γεωτεμαχίων εντός της σκοπιάς ποιότητας. Δεδομένα αναφοράς: Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο) κατά τις εργασίες κτηματογράφησης.	Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται	Η πληρότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και ένα γεωτεμάχιο που δεν έχει αναπαρασταθεί στα δεδομένα.

1	2	3	4	5	6
Στα δεδομένα αναπαρίσταται το σύνολο των κτιρίων που υφίστανται στην κτηματογραφηθείσα έκταση.	Παράλειψη	Αριθμός παραλείψεων	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Σύγκριση των κτιρίων που αναπαρίστανται στα δεδομένα σε σχέση με τα κτίρια που απεικονίζονται στα δεδομένα αναφοράς. Η σύγκριση διενεργείται με δειγματοληπτική επαλήθευση με βάση το συνολικό πλήθος των κτιρίων στα δεδομένα και τη διαδικασία A του ISO 2859-2.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του αριθμού των κτιρίων που παραλείπονται.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ορθοφωτογραφίες.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Κτίριο</p>	Η πληρότητα παραβιάζεται εάν ο αριθμός των κτιρίων που δεν έχουν αναπαρασταθεί στα δεδομένα, είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό αποδοχής (Ac) που ορίζει η διαδικασία A του ISO 2859-2 για LQ=0,5 και lot το πλήθος των κτιρίων στα δεδομένα.
Στα δεδομένα αναπαρίσταται το σύνολο των κτιρίων που υφίστανται στην κτηματογραφηθείσα έκταση. Αφορά στα κτίρια για τα οποία διατίθεται σχετική πληροφορία από παρατηρήσεις στο πεδίο.	Παράλειψη	Αριθμός παραλείψεων	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Σύγκριση του πλήθους των κτιρίων που αναπαρίστανται στα δεδομένα σε σχέση με το πλήθος των κτιρίων του «μικρόκοσμου της εφαρμογής». Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των κτιρίων που διατίθεται σχετική πληροφορία.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του αριθμού των οντοτήτων που παραλείπονται.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο) κατά τις εργασίες κτηματογράφησης.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Κτίριο</p>	0
Στα δεδομένα αναπαρίσταται το σύνολο των εκτάσεων που διεκδικούνται από τις Δασικές Υπηρεσίες.	Παράλειψη	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερευνάται, με χρήση διαγραμμάτων που υπέβαλλε η δασική υπηρεσία, εάν αναπαρίστανται στα δεδομένα τα όρια των εκτάσεων που διεκδικούνται από τις δασικές υπηρεσίες.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Διαγράμματα σε αναλογική ή ψηφιακή μορφή που συνοδεύουν τη δήλωση που υπέβαλλε η δασική υπηρεσία.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η πληρότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μία διεκδικούμενη από τη δασική υπηρεσία έκταση που δεν έχει αναπαρασταθεί στα δεδομένα.

1	2	3	4	5	6
<p>Στα δεδομένα αναπαρίσταται το σύνολο των αστικών περιοχών που υφίστανται στην κτηματογραφηθείσα έκταση.</p>	Παράλειψη	Αποδεκτό / Απορριπτό	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερευνάται, με χρήση διαγραμμάτων οριοθέτησης, εάν αναπαρίστανται στα δεδομένα τα όρια των αστικών περιοχών.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Διαγράμματα οριοθέτησης των αστικών περιοχών.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Η πληρότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μία αστική περιοχή στα διαγράμματα οριοθέτησης που δεν έχει αναπαρασταθεί στα δεδομένα.</p>
<p>Στα δεδομένα αναπαρίσταται το σύνολο των ιδιοκτησιακών αντικειμένων που υφίστανται στην κτηματογραφηθείσα έκταση.</p> <p>Αφορά τις ακόλουθες κατηγορίες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Μεταλλεία (MRT) 2. Χώρους αποκλειστικής χρήσης καθέτων ιδιοκτησιών (VST) 3. Ζώνες δουλείας (EAS) 4. Ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα (EIA & EIA_PNT) 	Παράλειψη	Ποσοστό παραλείψεων ανά είδος ιδιοκτησιακού αντικειμένου	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Σύγκριση ανά κατηγορία, του πλήθους των ιδιοκτησιακών αντικειμένων που αναπαρίστανται στα δεδομένα σε σχέση με τα αντίστοιχα αντικείμενα του «μικρόκοσμου της εφαρμογής». Η σύγκριση διενεργείται κατά τη συσχέτιση των χωρικών με τα περιγραφικά κτηματολογικά στοιχεία, για το σύνολο των ιδιοκτησιακών αντικειμένων που διατίθεται σχετική πληροφορία.</p> <p>Μέτρηση του πλήθους των ιδιοκτησιακών αντικειμένων που παραλείπονται.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει ανά κατηγορία ιδιοκτησιακών αντικειμένων, από τη διαίρεση του πλήθους των ιδιοκτησιακών αντικειμένων που παραλείπονται με το σύνολο αυτών που απαιτείται να αναπαρίστανται στα δεδομένα.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Τίτλοι ιδιοκτησίας και λοιπά νομικά έγγραφα που αφορούν στα συγκεκριμένα ιδιοκτησιακά αντικείμενα και αποκτήθηκαν κατά τη συλλογή δηλώσεων.</p>	<p>Τύπος: Ποσοστό</p> <p>Μονάδα: %</p>	0%

1	2	3	4	5	6
<p>Στα δεδομένα αναπαρίσταται το σύνολο των θεσμοθετημένων περιοχών που υφίστανται στην κτηματογραφηθείσα έκταση.</p> <p>Αφορά τις ακόλουθες κατηγορίες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Οριοθετημένους οικισμούς και οικισμούς προ του 1923 (ΟΙΚ) 2. Σχέδια πόλεως (CBOUND) 3. Διοικητικές πράξεις (DBOUND) 4. Νομή από αναδασμό (NOMI) 5. Αιγιαλούς 	Παράλειψη	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Ανά κατηγορία, διερευνάται εάν αναπαρίστανται στα δεδομένα τα όρια των θεσμοθετημένων περιοχών.</p> <p>Η διερεύνηση εκτελείται με βάση τα υπάρχοντα στοιχεία και έγγραφα που συλλέχθηκαν κατά την κτηματογράφηση, για το σύνολο των θεσμοθετημένων περιοχών που διατίθεται σχετική πληροφορία.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Διαγράμματα σε αναλογική ή ψηφιακή μορφή με τους οριοθετημένους οικισμούς και τους οικισμούς προ του 1923, τα Σχέδια Πόλεως, τις κυρωμένες διοικητικές πράξεις και τους αναδασμούς που αποκτήθηκαν κατά την κτηματογράφηση.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Η πληρότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μία κατηγορία θεσμοθετημένων περιοχών που δεν έχει αναπαρασταθεί στα δεδομένα.</p>
<p>Το πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA) θα πρέπει να συντίθεται εξολοκλήρου από τα πολύγωνα των τομέων (ASTTOM).</p>	Παράλειψη	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Σύγκριση της έκτασης που καλύπτει το πολύγωνο του ΟΤΑ με την έκταση που καλύπτουν τα πολύγωνα των τομέων για ανίχνευση κενών περιοχών.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Η πληρότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μία περιοχή του ΟΤΑ που δεν ανήκει σε τομέα.</p>
<p>Το πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA) θα πρέπει να συντίθεται εξολοκλήρου από τα πολύγωνα των γεωτεμαχίων (PST).</p>	Παράλειψη	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Σύγκριση της έκτασης που καλύπτει το πολύγωνο κάθε τομέα με την έκταση που καλύπτουν τα πολύγωνα των γεωτεμαχίων που περιλαμβάνονται σε αυτόν, για ανίχνευση κενών περιοχών.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Η πληρότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μία περιοχή του ΟΤΑ που δεν ανήκει σε γεωτεμάχιο.</p>

1	2	3	4	5	6
<p>Στα δεδομένα αναπαρίστανται τουλάχιστον τέσσερα σημεία του θεματικού επιπέδου “BLOCK_PNT” ανά οικοδομικό τετράγωνο των αστικών περιοχών.</p>	<p>Παράλειψη</p>	<p>Αριθμός παραλείψεων</p>	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Σύγκριση των σημειακών οντοτήτων που περιέχονται στο θεματικό επίπεδο “BLOCK_PNT” με τις πολυγωνικές οντότητες που περιέχονται θεματικό επίπεδο “ASTENOT” για τις περιοχές που καλύπτεται από τα πολύγωνα του θεματικού επιπέδου “ASTIK”.</p> <p>Μέτρηση των σημείων του θεματικού επιπέδου “BLOCK_PNT” που περιέχονται σε κάθε πολύγωνο του “ASTENOT”.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του πλήθους των οικοδομικών τετραγώνων που δεν διαθέτουν τουλάχιστον τέσσερα σημεία στο θεματικό επίπεδο BLOCK_PNT.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Οικοδομικό τετράγωνο (≡ πολύγωνο ενότητας)</p>	<p>0</p>
<p>Στα δεδομένα είναι καταχωρισμένο το σύνολο των ιδιοτήτων που προβλέπεται από το μοντέλο δεδομένων.</p>	<p>Παράλειψη</p>	<p>Αριθμός παραλείψεων</p>	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε οντότητα εντός των δεδομένων, σύγκριση των ιδιοτήτων που της έχουν εκχωρηθεί σε σχέση με τις ιδιότητες που θα έπρεπε να τη συνοδεύουν.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται με βάση τις απαιτήσεις του μοντέλου δεδομένων.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του πλήθους των ιδιοτήτων που παραλείπονται.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Ιδιότητα</p>	<p>0</p>

Σκοπία Ποιότητας	Επιμέρους Στοιχείο Ποιότητας	Μέτρο ποιότητας			Επίπεδο Συμμόρφωσης
		Περιγραφή	Μέθοδος αξιολόγησης Τύπος / Περιγραφή / Δεδομένα αναφοράς	Αποτέλεσμα Τύπος / Μονάδα	
1	2	3	4	5	6
Στοιχείο Ποιότητας: Λογική Συνέπεια					
Τα πολύγωνα των ενοτήτων (ASTENOT) θα πρέπει να περιέχονται στα πολύγωνα των τομέων (ASTTOM).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων πολύγωνα ενοτήτων που δεν περιέχονται σε πολύγωνα τομέων.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο τομέα περιέχει το πολύγωνο της ενότητας, το πολύγωνο τομέα περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο της ενότητας. <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος
Τα πολύγωνα των μεταλλείων (MRT) θα πρέπει να περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων πολύγωνα μεταλλείων που δεν περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει το πολύγωνο του μεταλλείου, το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο του μεταλλείου, το πολύγωνο του ΟΤΑ ισούται με το πολύγωνο του μεταλλείου. <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος

1	2	3	4	5	6
Τα σημεία των κτιρίων (BLD) θα πρέπει να είναι εντός του πολυγώνου του ΟΤΑ (ASTOTA).	Εννοιολογική συνέπεια	Αριθμός οντοτήτων που παραβιάζουν το εννοιολογικό σχήμα	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Μέτρηση του πλήθους των οντοτήτων που δεν περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει το σημείο του κτιρίου, το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το σημείο του κτιρίου. <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του αριθμού των οντοτήτων που παραβιάζουν τις προδιαγραφές.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Κτίριο</p>	0
Το πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA) θα πρέπει να περιλαμβάνει εξολοκλήρου τα πολύγωνα των αστικών περιοχών (ASTIK).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων πολύγωνα αστικών περιοχών που δεν περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει το πολύγωνο της αστικής περιοχής, το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο της αστικής περιοχής, το πολύγωνο του ΟΤΑ ισούται με το πολύγωνο της αστικής περιοχής. <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος

1	2	3	4	5	6
Τα ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα (EIA & EIA_PNT) θα πρέπει να περιέχονται εντός του πολυγώνου του ΟΤΑ (ASTOTA).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων οντότητες που αφορούν σε ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα και δεν περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει την οντότητα που απεικονίζει ειδικό ιδιοκτησιακό αντικείμενο, το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με την οντότητα που απεικονίζει ειδικό ιδιοκτησιακό αντικείμενο. <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος
Τα πολύγωνα των οριοθετημένων οικισμών και των οικισμών προ του 1923 (ΟΙΚ) θα πρέπει να περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων οντότητες που αφορούν σε οικισμούς και οικισμούς προ του 1923 και δεν περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει το πολύγωνο που οριοθετεί τον οικισμό ή τον οικισμό προ του 1923, το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο που οριοθετεί τον οικισμό ή τον οικισμό προ του 1923. <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος

1	2	3	4	5	6
Τα πολύγωνα των ορίων των σχεδίων πόλεως (CBOUND) θα πρέπει να περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων πολύγωνα σχεδίων πόλεως που δεν περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει το πολύγωνο των ορίων του σχεδίου πόλεως, το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο των ορίων του σχεδίου πόλεως, το πολύγωνο του ΟΤΑ ισούται με το πολύγωνο των ορίων του σχεδίου πόλεως. <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος
Τα πολύγωνα των ορίων των Διοικητικών Πράξεων (DBOUND) θα πρέπει να περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων πολύγωνα διοικητικών πράξεων που δεν περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει το πολύγωνο των ορίων της διοικητικής πράξης, το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο των ορίων της διοικητικής πράξης, <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος

1	2	3	4	5	6
Τα πολύγωνα των ορίων των διεκδικούμενων εκτάσεων από τις δασικές υπηρεσίες (FBOUND) θα πρέπει να περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων πολύγωνα διεκδικούμενων εκτάσεων από τις δασικές υπηρεσίες που δεν περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει το πολύγωνο των ορίων της διεκδικούμενης από τις δασικές υπηρεσίες έκτασης, το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο των ορίων διεκδικούμενης από τις δασικές υπηρεσίες έκτασης, <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος
Τα πολύγωνα των ορίων νομής από αναδασμό (NOMI) θα πρέπει να περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ (ASTOTA).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων πολύγωνα περιοχών με νομή από αναδασμό που δεν περιέχονται στο πολύγωνο του ΟΤΑ.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει το πολύγωνο των ορίων της νομής από αναδασμό, το πολύγωνο του ΟΤΑ περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο των ορίων της νομής από αναδασμό, <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος

1	2	3	4	5	6
Τα πολύγωνα των αυτοτελών ιδιοκτησιακών αντικειμένων (EIA) θα πρέπει να περιέχονται στα πολύγωνα των ενοτήτων (ASTENOT).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων πολύγωνα αυτοτελών ιδιοκτησιακών αντικειμένων που δεν περιέχονται σε πολύγωνο ενότητας.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο της ενότητας περιέχει το πολύγωνο του ιδιοκτησιακού αντικειμένου, το πολύγωνο της ενότητας περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο του ιδιοκτησιακού αντικειμένου, <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος
Τα σημειακά αυτοτελή ιδιοκτησιακά αντικείμενα (EIA_PNT) θα πρέπει να περιέχονται στα πολύγωνα των γεωτεμαχίων (PST).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων σημειακά αυτοτελή ιδιοκτησιακών αντικειμένων που δεν περιέχονται σε πολύγωνο γεωτεμαχίου.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του γεωτεμαχίου περιέχει το σημειακό ιδιοκτησιακό αντικείμενο, το πολύγωνο του γεωτεμαχίου περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το σημειακό ιδιοκτησιακό αντικείμενο, <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος

1	2	3	4	5	6
Τα πολύγωνα των χώρων αποκλειστικής χρήσης (VST) των διηρημένων ιδιοκτησιών θα πρέπει να περιέχονται στα πολύγωνα των γεωτεμαχίων (PST).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων πολύγωνα χώρων αποκλειστική χρήσης που δεν περιέχονται σε πολύγωνο γεωτεμαχίου.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του γεωτεμαχίου περιέχει το πολύγωνο του χώρου αποκλειστική χρήσης, το πολύγωνο του γεωτεμαχίου περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο του χώρου αποκλειστική χρήσης, <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος
Τα πολύγωνα των δουλειών (EAS) θα πρέπει να περιέχονται στα πολύγωνα των γεωτεμαχίων (PST).	Εννοιολογική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων πολύγωνα δουλειών που δεν περιέχονται σε πολύγωνο γεωτεμαχίου.</p> <p>Η εννοιολογική συνέπεια παραβιάζεται εφόσον δεν ισχύει οποιαδήποτε από τις ακόλουθες σχέσεις:</p> <ol style="list-style-type: none"> το πολύγωνο του γεωτεμαχίου περιέχει το πολύγωνο της δουλείας, το πολύγωνο του γεωτεμαχίου περιέχει και συγχρόνως εφάπτεται με το πολύγωνο της δουλείας. <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση του εννοιολογικού σχήματος

1	2	3	4	5	6
Οι κτηματολογικοί τομείς περιλαμβάνουν στις αστικές περιοχές 10 – 15 κτηματολογικές ενότητες.	Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	Αποδεκτό / Απορριπτέο	Τύπος: Εσωτερική – άμεση Περιγραφή: Για τις αστικές περιοχές, μέτρηση του πλήθους των ενοτήτων ανά τομέα. Η συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών παραβιάζεται όταν σε τουλάχιστον έναν τομέα οι ενότητες είναι περισσότερες από 10 και λιγότερες από 15. Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.	Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται	Μηδενική παραβίαση
Οι κτηματολογικοί τομείς στις αγροτικές και λοιπές περιοχές, έχουν έκταση από 200 - 2000 στρέμματα.	Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	Αποδεκτό / Απορριπτέο	Τύπος: Εσωτερική – άμεση Περιγραφή: Για τις αγροτικές και λοιπές περιοχές, υπολογισμός του εμβαδού για κάθε τομέα. Η συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών παραβιάζεται όταν ένας τουλάχιστον τομέας έχει έκταση μικρότερη από 200 ή μεγαλύτερη από 2000 στρέμματα. Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.	Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται	Μηδενική παραβίαση
Οι κτηματολογικές ενότητες στις αγροτικές και λοιπές περιοχές έχουν έκταση 20 - 200 στρέμματα.	Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	Αποδεκτό / Απορριπτέο	Τύπος: Εσωτερική – άμεση Περιγραφή: Για τις αγροτικές και λοιπές περιοχές, υπολογισμός του εμβαδού για κάθε ενότητα. Η συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών παραβιάζεται όταν μία τουλάχιστον ενότητα έχει έκταση μικρότερη από 20 ή μεγαλύτερη από 200 στρέμματα. Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.	Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται	Μηδενική παραβίαση

1	2	3	4	5	6
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως γεωτεμάχια, είναι καταχωρισμένα στο θεματικό επίπεδο "PST".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως γεωτεμάχια στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "PST".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως γεωτεμάχιο, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "PST".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια ΟΤΑ, είναι καταχωρισμένα στο θεματικό επίπεδο "ASTOTA".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια ΟΤΑ στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "ASTOTA".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως όρια ΟΤΑ, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "ASTOTA".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως κτηματολογικοί τομείς, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "ASTTOM".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως κτηματολογικοί τομείς στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "ASTTOM".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως κτηματολογικός τομέας, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "ASTTOM".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση

1	2	3	4	5	6
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως κτηματολογικές ενότητες, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "ASTENOT".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως κτηματολογικές ενότητες στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "ASTENOT".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως κτηματολογική ενότητα, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "ASTENOT".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως μεταλλεία, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "MRT".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως μεταλλεία στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "MRT".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως μεταλλείο, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "MRT".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση

1	2	3	4	5	6
<p>Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως σημεία Οικοδομικών Τετραγώνων, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "BLOCK_PNT".</p>	<p>Συνέπεια μορφοποίησης</p>	<p>Αποδεκτό / Απορριπτέο</p>	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως σημεία Οικοδομικών Τετραγώνων στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "BLOCK_PNT". Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως σημείο Οικοδομικού Τετραγώνου, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "BLOCK_PNT". Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Μηδενική παραβίαση</p>
<p>Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως χώροι αποκλειστικής χρήσης καθέτων ιδιοκτησιών, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "VST".</p>	<p>Συνέπεια μορφοποίησης</p>	<p>Αποδεκτό / Απορριπτέο</p>	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως χώροι αποκλειστικής χρήσης καθέτων ιδιοκτησιών στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "VST". Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως χώρος αποκλειστικής χρήσης καθέτων ιδιοκτησιών, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "VST". Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Μηδενική παραβίαση</p>

1	2	3	4	5	6
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως ζώνες δουλείας, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "EAS".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως ζώνες δουλείας στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "EAS".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως ζώνη δουλείας, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "EAS".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως σημεία κτιρίων, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "BLD".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως σημεία κτιρίων στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "BLD".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως σημείο κτιρίου, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "BLD".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση

1	2	3	4	5	6
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια αστικών εκτάσεων, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "ASTIK".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια αστικών εκτάσεων στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "ASTIK".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως όριο αστικής έκτασης, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "ASTIK".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση
Το σύνολο των πολυγωνικών οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως αυτοτελή ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "ΕΙΑ".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των πολυγωνικών οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως αυτοτελή ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "ΕΙΑ".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον πολυγωνική οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως αυτοτελές ειδικό ιδιοκτησιακό αντικείμενο, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "ΕΙΑ".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση

1	2	3	4	5	6
<p>Το σύνολο των σημειακών οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως αυτοτελή ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "EIA_PNT".</p>	<p>Συνέπεια μορφοποίησης</p>	<p>Αποδεκτό / Απορριπτέο</p>	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των σημειακών οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως αυτοτελή ειδικά ιδιοκτησιακά αντικείμενα στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "EIA_PNT". Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστο σημειακή οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως αυτοτελές ειδικό ιδιοκτησιακό αντικείμενο, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "EIA_PNT". Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Μηδενική παραβίαση</p>
<p>Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως μεσοπαράλληλοι δρόμων, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "ROADS".</p>	<p>Συνέπεια μορφοποίησης</p>	<p>Αποδεκτό / Απορριπτέο</p>	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως μεσοπαράλληλοι δρόμων στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "ROADS". Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως μεσοπαράλληλος δρόμος, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "ROADS". Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Μηδενική παραβίαση</p>

1	2	3	4	5	6
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια οριοθετημένων οικισμών ή οικισμών προ του 1923, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "ΟΙΚ".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια οριοθετημένων οικισμών ή οικισμών προ του 1923 στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "ΟΙΚ".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως όριο οριοθετημένου οικισμού ή οικισμού προ του 1923, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "ΟΙΚ".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια σχεδίου πόλεως, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "CBOUND".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια σχεδίου πόλεως στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "CBOUND".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως όριο σχεδίου πόλεως, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "CBOUND".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση

1	2	3	4	5	6
<p>Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια Διοικητικών πράξεων, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "DBOUND".</p>	<p>Συνέπεια μορφοποίησης</p>	<p>Αποδεκτό / Απορριπτέο</p>	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια Διοικητικών πράξεων στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "DBOUND". Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως όριο Διοικητικής πράξης, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "DBOUND". Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Μηδενική παραβίαση</p>
<p>Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια διεκδικούμενων εκτάσεων από Δασικές Υπηρεσίες, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "FBOUND".</p>	<p>Συνέπεια μορφοποίησης</p>	<p>Αποδεκτό / Απορριπτέο</p>	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια διεκδικούμενων εκτάσεων από Δασικές Υπηρεσίες στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "FBOUND". Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως όριο διεκδικούμενης έκτασης από Δασικές Υπηρεσίες, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "FBOUND". Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Μηδενική παραβίαση</p>

1	2	3	4	5	6
Το σύνολο των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια νομής από αναδασμό, είναι καταχωρισμένες στο θεματικό επίπεδο "NOMI".	Συνέπεια μορφοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που κατηγοριοποιούνται ως όρια νομής από αναδασμό στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του θεματικού επιπέδου που είναι καταχωρισμένη με το θεματικό επίπεδο "NOMI".</p> <p>Η συνέπεια μορφοποίησης παραβιάζεται εάν μια τουλάχιστον οντότητα που έχει κατηγοριοποιηθεί ως όριο νομής από αναδασμό, δεν είναι καταχωρισμένη στο θεματικό επίπεδο "NOMI".</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση
Στο σύνολο των δεδομένων δεν υφίστανται διπλοεγγραφές σε οντότητες και ιδιότητες.	Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Διερεύνηση εάν υπάρχουν εντός των δεδομένων διπλά καταχωρισμένες οντότητες ή / και ιδιότητες (ταυτόσημες). Η συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών παραβιάζεται εάν εντοπισθεί στα δεδομένα τουλάχιστο μία διπλοεγγραφή.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Μηδενική παραβίαση
Το σύνολο των οντοτήτων στα δεδομένα, είναι καταχωρισμένο με τον προβλεπόμενο γεωμετρικό τύπο στοιχείου.	Συνέπεια μορφοποίησης	Αριθμός οντοτήτων που παραβιάζουν τις προδιαγραφές	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των οντοτήτων που είναι καταχωρισμένες στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα οντότητα, σύγκριση του γεωμετρικού τύπου (σημειακή, γραμμική, πολυγωνική) με τον οποίο αποδίδεται σε σχέση με τον προβλεπόμενο από τις προδιαγραφές γεωμετρικό τύπο.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του αριθμού των οντοτήτων που παραβιάζουν τις προδιαγραφές.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Οντότητα</p>	0

1	2	3	4	5	6
Αλφαριθμητικοί χαρακτήρες	Συνέπεια μορφοποίησης	Αριθμός επιγραφών που παραβιάζουν τις προδιαγραφές	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των επιγραφών που είναι καταχωρισμένες στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα επιγραφή, σύγκριση των αλφαριθμητικών χαρακτήρων από τους οποίους συντίθεται, σε σχέση με τους κανόνες που ορίζονται στο Παράρτημα Α, κεφ. 1, § 1.2.1 & 1.2.2. (αφορά στη χρήση χαρακτήρων ΕΛΟΤ 928 ή ISO 8859-7 και καταχώριση του συνόλου των επιγραφών με κεφαλαία γράμματα).</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του αριθμού των επιγραφών που παραβιάζουν τις προδιαγραφές.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Επιγραφή</p>	0
Κανόνες ονοματολογίας	Συνέπεια μορφοποίησης	Αριθμός επιγραφών που παραβιάζουν τις προδιαγραφές	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των επιγραφών που είναι καταχωρισμένες στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα επιγραφή, σύγκριση της ονοματολογίας με βάση τους κανόνες ονοματολογίας που καθορίζονται στις προδιαγραφές (Παράρτημα Α, κεφ. 1, § 1.2.3).</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του αριθμού των επιγραφών που παραβιάζουν τις προδιαγραφές.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Επιγραφή</p>	0

1	2	3	4	5	6
Ορθότητα γεωμετρικών στοιχείων επιγραφών	Συνέπεια μορφοποίησης	Αριθμός επιγραφών που παραβιάζουν τις προδιαγραφές	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Εντοπισμός του συνόλου των επιγραφών που είναι καταχωρισμένες στα δεδομένα. Για κάθε εκτοπισθείσα επιγραφή, σύγκριση των γεωμετρικών στοιχείων των αλφαριθμητικών χαρακτήρων από τους οποίους συντίθεται, σε σχέση με τους κανόνες που ορίζονται στο Παράρτημα Γ, κεφ. 4.3 (αφορά σε είδος γραμματοσειράς, μέγεθος χαρακτήρων, είδος γραφικών χαρακτήρων, θέση χαρακτήρων και απόχρωση R, G, B χαρακτήρων).</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του αριθμού των επιγραφών που παραβιάζουν τις προδιαγραφές.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Επιγραφή</p>	0
Το σύνολο των οντοτήτων στα δεδομένα, ανάλογα με το γεωμετρικό τους τύπο, είναι καταχωρισμένα σύμφωνα με τους πρότυπους ορισμούς και συνθήκες.	Τοπολογική συνέπεια	Ποσοστό οντοτήτων που παρουσιάζουν ασυνέπεια	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε οντότητα, σύγκριση του γεωμετρικού τύπου με τον οποίο είναι καταχωρισμένη στα δεδομένα σε σχέση με τους πρότυπους ορισμούς και συνθήκες. Η σύγκριση γίνεται με βάση τους ακόλουθους κανόνες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Η σημειακή οντότητα υλοποιείται με μεμονωμένη κορυφή. 2. Η γραμμική οντότητα υλοποιείται με κατ' ελάχιστο δύο συνεχόμενες κορυφές. 3. Η πολυγωνική οντότητα υλοποιείται με κατ' ελάχιστον τρεις συνεχόμενες κορυφές με την πρώτη κορυφή να είναι ταυτόσημη με την τελευταία. <p>Μέτρηση του πλήθους των οντοτήτων που παραβιάζουν τους κανόνες. Η τιμή ποιότητας προκύπτει, από τη διαίρεση του πλήθους των οντοτήτων που παραβιάζουν τους κανόνες με το σύνολο αυτών που απαιτείται να αναπαρίστανται στα δεδομένα.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Ποσοστό</p> <p>Μονάδα: %</p>	0%

1	2	3	4	5	6
<p>Στο σύνολο των δεδομένων δεν επιτρέπεται η επικάλυψη των οντοτήτων που ανήκουν στο ίδιο θεματικό επίπεδο.</p> <p>Αφορά μόνο στα θεματικά επίπεδα που περιλαμβάνουν πολυγωνικές οντότητες.</p>	<p>Τοπολογική συνέπεια</p>	<p>Ποσοστό οντοτήτων εντός του ίδιου θεματικού επιπέδου που παρουσιάζουν επικάλυψη</p>	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Ανά θεματικό επίπεδο, σύγκριση κάθε πολυγωνικής οντότητας που περιλαμβάνεται σε αυτό με τις όμορές της.</p> <p>Ως ανοχή για την ταύτιση γειτονικών πλευρών των πολυγωνικών οντοτήτων ορίζονται τα 0,02 μέτρα.</p> <p>Μέτρηση του πλήθους των οντοτήτων που επικαλύπτονται. Η τιμή ποιότητας προκύπτει, από τη διαίρεση του πλήθους των οντοτήτων που επικαλύπτονται με το σύνολο των οντοτήτων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Ποσοστό</p> <p>Μονάδα: %</p>	<p>0%</p>
<p>Στο σύνολο των δεδομένων δεν επιτρέπεται η επικάλυψη των οντοτήτων μεταξύ των θεματικών επιπέδων.</p> <p>Αφορά μόνο στα θεματικά επίπεδα που περιλαμβάνουν πολυγωνικές οντότητες.</p> <p>Από τη σκοπιά ποιότητας εξαιρούνται τα θεματικά επίπεδα των μεταλλείων, των οριοθετημένων οικισμών και οικισμών προ του 1923 και των διεκδικούμενων εκτάσεων από τις δασικές υπηρεσίες.</p>	<p>Τοπολογική συνέπεια</p>	<p>Ποσοστό οντοτήτων μεταξύ διαφορετικών θεματικών επιπέδων που παρουσιάζουν επικάλυψη</p>	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Ανά ζεύγος θεματικών επιπέδων, σύγκριση κάθε πολυγωνικής οντότητας που περιλαμβάνεται στο πρώτο θεματικό επίπεδο, με τις όμορες σ' αυτήν οντότητες του δεύτερου.</p> <p>Ως ανοχή για την ταύτιση γειτονικών πλευρών των πολυγωνικών οντοτήτων ορίζονται τα 0,02 μέτρα.</p> <p>Μέτρηση του πλήθους των οντοτήτων που επικαλύπτονται. Η τιμή ποιότητας προκύπτει, από τη διαίρεση του πλήθους των οντοτήτων που επικαλύπτονται με το σύνολο των οντοτήτων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Ποσοστό</p> <p>Μονάδα: %</p>	<p>0%</p>

1	2	3	4	5	6
Στο σύνολο των δεδομένων δεν επιτρέπεται η παραβίαση τοπολογικών κανόνων.	Τοπολογική συνέπεια	Ποσοστό οντοτήτων που παραβιάζουν τους τοπολογικούς κανόνες	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε οντότητα, διερεύνηση εάν παραβιάζει έναν ή περισσότερους τοπολογικούς κανόνες.</p> <p>Η διερεύνηση γίνεται με βάση τους ακόλουθους κανόνες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ύπαρξη αιωρούμενων κόμβων για τις ακόλουθες κατηγορίες: <ol style="list-style-type: none"> i. Ανοικτό πολύγωνο ii. Υπολειπόμενα (Undershoot) iii. Υπερκαλύπτοντα (Overshoot) 2. Ύπαρξη λεπτών κενών πολυγώνων (sliver polygons) <p>Ως ανοχές ορίζονται:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ταύτιση γειτονικών κόμβων, τα 0,02 μέτρα. • Απόσταση επέκτασης αιωρούμενης-κρεμάμενης γραμμής, τα 0,05 μέτρα. <p>Μέτρηση του πλήθους των οντοτήτων που παραβιάζουν έναν ή περισσότερους τοπολογικούς κανόνες. Η τιμή ποιότητας προκύπτει, από τη διαίρεση του πλήθους των οντοτήτων που παραβιάζουν τουλάχιστον έναν από τους τοπολογικούς κανόνες με το σύνολο των οντοτήτων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Ποσοστό</p> <p>Μονάδα: %</p>	0%

Σκοπιά Ποιότητας	Επιμέρους Στοιχείο Ποιότητας	Μέτρο ποιότητας			Επίπεδο Συμμόρφωσης
		Περιγραφή	Μέθοδος αξιολόγησης Τύπος / Περιγραφή / Δεδομένα αναφοράς	Αποτέλεσμα Τύπος / Μονάδα	
1	2	3	4	5	6
Στοιχείο Ποιότητας: Ακρίβεια θέσης					
Πλήρης ταυτοποίηση (χωρίς την ύπαρξη κενών ή επικαλύψεων) των ορίων του υπό έλεγχο Ο.Τ.Α. σε σχέση με το σύνολο των όμορων Ο.Τ.Α. που έχουν ήδη ενταχθεί στο Ε.Κ. ή βρίσκονται σε διαδικασία κτηματογράφησης.	Απόλυτη ακρίβεια	Αποδεκτό / Απορριπτό	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Έλεγχος της ταυτοποίησης των κοινών ορίων μεταξύ του πολυγώνου του ΟΤΑ στα υπό αξιολόγηση δεδομένων και των πολυγώνων των όμορων σε αυτόν ΟΤΑ στα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Ως ανοχές ορίζονται:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ταύτιση γειτονικών κόμβων, τα 0,02 μέτρα. • Ταύτιση γειτονικών πλευρών, τα 0,02 μέτρα. <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει τη σύγκριση των κοινών πλευρών των πολυγώνων .</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ψηφιακό διανυσματικό αρχείο το οποίο περιέχει τα πολύγωνα των ΟΤΑ που έχουν ήδη ενταχθεί στο Ε.Κ. ή βρίσκονται σε διαδικασία κτηματογράφησης.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Πλήρης ταυτοποίηση
Το πολύγωνο του Ο.Τ.Α. είναι ορθά χωροθετημένο σε σχέση με το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς.	Απόλυτη ακρίβεια	Απόσταση του κεντροειδούς του πολυγώνου του ΟΤΑ στα δεδομένα με το κεντροειδές του αντίστοιχου πολυγώνου στα δεδομένα αναφοράς.	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Προκαταρκτικός έλεγχος χονδροειδούς χωροθέτησης του πολυγώνου του ΟΤΑ σε σχέση με το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τον υπολογισμό της απόστασης του κεντροειδούς σημείου του πολυγώνου του ΟΤΑ στα δεδομένα με το κεντροειδές σημείο του αντίστοιχου πολυγώνου στα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Διανυσματικό αρχείο με τα πολύγωνα των ΟΤΑ για όλη την επικράτεια, όπως προέκυψαν από ψηφιοποίηση χαρτών τη ΕΣΥΕ κλίμακας 1:200.000.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Χιλιόμετρα</p>	5 χιλιόμετρα

1	2	3	4	5	6
Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας των αστικών περιοχών.	Απόλυτη ακρίβεια	RMSE _x	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Αξιολόγηση της γεωμετρικής ακρίβειας με βάση σημεία ελέγχου που προκύπτουν δειγματοληπτικό έλεγχο των χωρικών δεδομένων. Ο δειγματοληπτικός έλεγχος διενεργείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών Παράρτημα Β, κεφ. 7, § 7.6.7.5.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τον υπολογισμό του μέσου τετραγωνικού σφάλματος των διαφορών κατά τη διεύθυνση X, μεταξύ των συντεταγμένων επιλεγμένων σημείων στα χωρικά δεδομένα και των αντίστοιχων σημείων μετρημένων στο έδαφος.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Σημεία ελέγχου που προκύπτουν από μετρήσεις στο πεδίο.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Μέτρα</p>	0,40 μέτρα
Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας των αστικών περιοχών.	Απόλυτη ακρίβεια	RMSE _y	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Αξιολόγηση της γεωμετρικής ακρίβειας με βάση σημεία ελέγχου που προκύπτουν δειγματοληπτικό έλεγχο των χωρικών δεδομένων. Ο δειγματοληπτικός έλεγχος διενεργείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών Παράρτημα Β, κεφ. 7, § 7.6.7.5.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τον υπολογισμό του μέσου τετραγωνικού σφάλματος των διαφορών κατά τη διεύθυνση Y, μεταξύ των συντεταγμένων επιλεγμένων σημείων στα χωρικά δεδομένα και των αντίστοιχων σημείων μετρημένων στο έδαφος.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Σημεία ελέγχου που προκύπτουν από μετρήσεις στο πεδίο.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Μέτρα</p>	0,40 μέτρα

1	2	3	4	5	6
Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας των αστικών περιοχών.	Απόλυτη ακρίβεια	RMSExy	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Αξιολόγηση της γεωμετρικής ακρίβειας με βάση σημεία ελέγχου που προκύπτουν δειγματοληπτικό έλεγχο των χωρικών δεδομένων. Ο δειγματοληπτικός έλεγχος διενεργείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών Παράρτημα Β, κεφ. 7, § 7.6.7.5.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τον υπολογισμό του μέσου τετραγωνικού σφάλματος των διαφορών μεταξύ των συντεταγμένων επιλεγμένων σημείων στα χωρικά δεδομένα και των αντίστοιχων σημείων μετρημένων στο έδαφος.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Σημεία ελέγχου που προκύπτουν από μετρήσεις στο πεδίο.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Μέτρα</p>	0,56 μέτρα
Έλεγχος της απόλυτης ακρίβειας των αστικών περιοχών.	Απόλυτη ακρίβεια	1,7308 * RMSExy για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Αξιολόγηση της γεωμετρικής ακρίβειας με βάση σημεία ελέγχου που προκύπτουν δειγματοληπτικό έλεγχο των χωρικών δεδομένων. Ο δειγματοληπτικός έλεγχος διενεργείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών Παράρτημα Β, κεφ. 7, § 7.6.7.5.</p> <p>Υπολογισμός του μέσου τετραγωνικού σφάλματος των διαφορών μεταξύ των συντεταγμένων επιλεγμένων σημείων στα χωρικά δεδομένα και των αντίστοιχων σημείων μετρημένων στο έδαφος. Η τιμή ποιότητας προκύπτει από το γινόμενο του μέσου τετραγωνικού σφάλματος επί το συντελεστή 1,7308.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Σημεία ελέγχου που προκύπτουν από μετρήσεις στο πεδίο.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Μέτρα</p>	0,98 μέτρα

1	2	3	4	5	6
Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας των αγροτικών περιοχών.	Απόλυτη ακρίβεια	RMSE _x	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Αξιολόγηση της γεωμετρικής ακρίβειας με βάση σημεία ελέγχου που προκύπτουν δειγματοληπτικό έλεγχο των χωρικών δεδομένων. Ο δειγματοληπτικός έλεγχος διενεργείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών Παράρτημα Β, κεφ. 7, § 7.6.7.5.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τον υπολογισμό του μέσου τετραγωνικού σφάλματος των διαφορών κατά τη διεύθυνση X, μεταξύ των συντεταγμένων επιλεγμένων σημείων στα χωρικά δεδομένα και των αντίστοιχων σημείων μετρημένων στο έδαφος.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Σημεία ελέγχου που προκύπτουν από μετρήσεις στο πεδίο.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Μέτρα</p>	1,00 μέτρα
Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας των αγροτικών περιοχών.	Απόλυτη ακρίβεια	RMSE _y	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Αξιολόγηση της γεωμετρικής ακρίβειας με βάση σημεία ελέγχου που προκύπτουν δειγματοληπτικό έλεγχο των χωρικών δεδομένων. Ο δειγματοληπτικός έλεγχος διενεργείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών Παράρτημα Β, κεφ. 7, § 7.6.7.5.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τον υπολογισμό του μέσου τετραγωνικού σφάλματος των διαφορών κατά τη διεύθυνση Y, μεταξύ των συντεταγμένων επιλεγμένων σημείων στα χωρικά δεδομένα και των αντίστοιχων σημείων μετρημένων στο έδαφος.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Σημεία ελέγχου που προκύπτουν από μετρήσεις στο πεδίο.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Μέτρα</p>	1,00 μέτρα

1	2	3	4	5	6
Έλεγχος της γεωμετρικής ακρίβειας των αγροτικών περιοχών.	Απόλυτη ακρίβεια	RMSExy	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Αξιολόγηση της γεωμετρικής ακρίβειας με βάση σημεία ελέγχου που προκύπτουν δειγματοληπτικό έλεγχο των χωρικών δεδομένων. Ο δειγματοληπτικός έλεγχος διενεργείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών Παράρτημα Β, κεφ. 7, § 7.6.7.5.</p> <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει από τον υπολογισμό του μέσου τετραγωνικού σφάλματος των διαφορών μεταξύ των συντεταγμένων επιλεγμένων σημείων στα χωρικά δεδομένα και των αντίστοιχων σημείων μετρημένων στο έδαφος.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Σημεία ελέγχου που προκύπτουν από μετρήσεις στο πεδίο.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Μέτρα</p>	1,41 μέτρα
Έλεγχος της απόλυτης ακρίβειας των αγροτικών περιοχών.	Απόλυτη ακρίβεια	1,7308 * RMSExy για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Αξιολόγηση της γεωμετρικής ακρίβειας με βάση σημεία ελέγχου που προκύπτουν δειγματοληπτικό έλεγχο των χωρικών δεδομένων. Ο δειγματοληπτικός έλεγχος διενεργείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών Παράρτημα Β, κεφ. 7, § 7.6.7.5.</p> <p>Υπολογισμός του μέσου τετραγωνικού σφάλματος των διαφορών μεταξύ των συντεταγμένων επιλεγμένων σημείων στα χωρικά δεδομένα και των αντίστοιχων σημείων μετρημένων στο έδαφος. Η τιμή ποιότητας προκύπτει από το γινόμενο του μέσου τετραγωνικού σφάλματος επί το συντελεστή 1,7308.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Σημεία ελέγχου που προκύπτουν από μετρήσεις στο πεδίο.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός</p> <p>Μονάδα: Μέτρα</p>	2,45 μέτρα

1	2	3	4	5	6
Ακρίβεια θέσης πολυγώνων των αστικών περιοχών.	Απόλυτη ακρίβεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Έλεγχος της ταυτοποίησης των κοινών ορίων μεταξύ των πολυγώνων των αστικών περιοχών στα υπό αξιολόγηση δεδομένα και των αντίστοιχων πολύγωνων στα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Ως ανοχές ορίζονται:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ταύτιση γειτονικών κόμβων, τα 0,02 μέτρα. • Ταύτιση γειτονικών πλευρών, τα 0,02 μέτρα. <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει τη σύγκριση της ταυτοποίησης των πολυγώνων .</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ψηφιακό διανυσματικό αρχείο το οποίο περιέχει τα πολύγωνα των αστικών περιοχών.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Πλήρης ταυτοποίηση
Ακρίβεια θέσης διεκδικούμενων εκτάσεων από δασική υπηρεσία. Αφορά μόνο στις περιπτώσεις όπου με τη δήλωση ιδιοκτησίας της, η δασική υπηρεσία υπέβαλλε ψηφιακό διανυσματικό αρχείο που δύναται να εφαρμοστεί.	Απόλυτη ακρίβεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Έλεγχος της ταυτοποίησης των κοινών ορίων μεταξύ των πολυγώνων των διεκδικούμενων εκτάσεων από τη δασική υπηρεσία στα υπό αξιολόγηση δεδομένα και των αντίστοιχων πολυγώνων στα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Ως ανοχές ορίζονται:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Βήμα 4 μέτρα για τη γενίκευση των οριογραμμών των δασικών πολυγώνων • Απαλοιφή τμημάτων γεωτεμαχίων με εμβαδό ≤ 100 τ.μ. <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει τη σύγκριση της ταυτοποίησης των πολυγώνων .</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ψηφιακό διανυσματικό αρχείο το οποίο περιέχει τα πολύγωνα των διεκδικούμενων εκτάσεων όπως δηλώθηκαν από τη δασική υπηρεσία.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Πλήρης ταυτοποίηση

1	2	3	4	5	6
<p>Ακρίβεια θέσης ιδιοκτησιακών αντικειμένων που υφίστανται στην κτηματογραφηθείσα έκταση.</p> <p>Αφορά τις ακόλουθες κατηγορίες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Μεταλλεία (MRT). 2. Χώρους αποκλειστικής χρήσης καθέτων ιδιοκτησιών (VST). 3. Ζώνες δουλείας (EAS). 4. Ζώνες αιγιαλών (PST). <p>Αφορά μόνο στις περιπτώσεις που διατίθενται κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που δύνανται να εφαρμοστούν.</p>	Απόλυτη ακρίβεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Δειγματοληπτική επαλήθευση της ταυτοποίησης των κοινών ορίων μεταξύ των πολυγώνων που περιγράφουν τα ιδιοκτησιακά αντικείμενα της σκοπιάς ποιότητας στα υπό αξιολόγηση δεδομένα και των αντίστοιχων πολύγωνων στα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Η δειγματοληπτική επαλήθευση διενεργείται με τυχαίο δείγμα σε ποσοστό 10% επί του συνόλου των ιδιοκτησιακών αντικειμένων που είναι εντός της σκοπιάς ποιότητας. Χρησιμοποιείται στρωματοποιημένη δειγματοληψία με επιμέρους ποσοστά 2% για τα μεταλλεία, 5% για τους χώρους αποκλειστικής χρήσης καθέτων ιδιοκτησιών και 3% για ζώνες δουλείας.</p> <p>Ως ανοχές ορίζονται:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ταύτιση γειτονικών κόμβων, τα 0,02 μέτρα. • Ταύτιση γειτονικών πλευρών, τα 0,02 μέτρα. <p>Η τιμή ποιότητας προκύπτει τη σύγκριση της ταυτοποίησης των πολυγώνων .</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας ή διατίθενται από άλλες αξιόπιστες πηγές.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Πλήρης ταυτοποίηση

1	2	3	4	5	6
<p>Συμβατότητα σχετικής θέσης γεωτεμαχίων. Αφορά στο σύνολο των περιπτώσεων όπου με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας υποβλήθηκαν κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που δύνανται να εφαρμοστούν.</p>	<p>Απόλυτη ακρίβεια</p>	<p>Αριθμός γεωτεμαχίων που παραβιάζουν τη συμβατότητα θέσης</p>	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση Περιγραφή: Έλεγχος της συμβατότητας της σχετικής θέσης του πολυγώνου του γεωτεμαχίου, όπως αυτό απεικονίζεται στο τοπογραφικό διάγραμμα, σε σχέση με την απεικόνιση του στα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ. Αξιολογείται με σύγκριση της θέσης του γεωτεμαχίου όπως προκύπτει από τα δεδομένα αναφοράς σε σχέση με τα αντίστοιχα στοιχεία όπως προκύπτουν από τα εντός σκοπιάς ποιότητας γεωτεμάχια των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.. Η σύγκριση αυτή γίνεται με βάση στοιχεία του τοπογραφικού διαγράμματος όπως ταχυδρομική διεύθυνση, στοιχεία ομόρων γεωτεμαχίων, σταθερά σημεία, κτίσματα, οριζοντιογραφικές λεπτομέρειες κ.λ.π. Το γεωτεμάχιο είναι συμβατό ως προς το κριτήριο θέσης, εάν από την αξιολόγηση προκύψει ότι αφορά στο ίδιο γεωτεμάχιο στην ίδια περίπου θέση. Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του αριθμού των γεωτεμαχίου που δεν καλύπτουν το κριτήριο θέσης. Δεδομένα αναφοράς: Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός Μονάδα: Γεωτεμάχιο</p>	<p>Αφορά στην καταγραφή του αριθμού των γεωτεμαχίων που παραβιάζουν τη συμβατότητα σχετικής θέσης χωρίς να ορίζεται επίπεδο συμμόρφωσης.</p>

1	2	3	4	5	6
<p>Συμβατότητα σχετικής θέσης γεωτεμαχίων. Αφορά στο σύνολο των περιπτώσεων όπου με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας υποβλήθηκαν κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που δύνανται να εφαρμοστούν.</p>	<p>Απόλυτη ακρίβεια</p>	<p>Ποσοστό γεωτεμαχίων που παραβιάζουν τη συμβατότητα θέσης</p>	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Έλεγχος της συμβατότητας της σχετικής θέσης του πολυγώνου του γεωτεμαχίου, όπως αυτό απεικονίζεται στο τοπογραφικό διάγραμμα, σε σχέση με την απεικόνιση του στα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ.</p> <p>Αξιολογείται με σύγκριση της θέσης του γεωτεμαχίου όπως προκύπτει από τα δεδομένα αναφοράς σε σχέση με τα αντίστοιχα στοιχεία όπως προκύπτουν από τα εντός σκοπιάς ποιότητας γεωτεμάχια των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.. Η σύγκριση αυτή γίνεται με βάση στοιχεία του τοπογραφικού διαγράμματος όπως ταχυδρομική διεύθυνση, στοιχεία ομόρων γεωτεμαχίων, σταθερά σημεία, κτίσματα, οριζοντιογραφικές λεπτομέρειες κ.λ.π. Το γεωτεμάχιο είναι συμβατό ως προς το κριτήριο θέσης, εάν από την αξιολόγηση προκύψει ότι αφορά στο ίδιο γεωτεμάχιο στην ίδια περίπου θέση.</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη διαίρεση του πλήθους των γεωτεμαχίων που παραβιάζουν το κριτήριο θέσης με το σύνολο των γεωτεμαχίων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας.</p>	<p>Τύπος: %</p> <p>Μονάδα: Γεωτεμάχιο</p>	<p>Αφορά στην καταγραφή του αριθμού των γεωτεμαχίων που παραβιάζουν τη συμβατότητα σχετικής θέσης χωρίς να ορίζεται επίπεδο συμμόρφωσης.</p>

1	2	3	4	5	6
<p>Συμβατότητα σχήματος γεωτεμαχίων. Αφορά στο σύνολο των περιπτώσεων όπου με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας υποβλήθηκαν κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που δύνανται να εφαρμοστούν.</p>	<p>Σχετική ακρίβεια</p>	<p>Αριθμός γεωτεμαχίων που παραβιάζουν τη συμβατότητα θέσης</p>	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση Περιγραφή: Έλεγχος της συμβατότητας σχήματος του πολυγώνου του γεωτεμαχίου, όπως αυτό απεικονίζεται στο τοπογραφικό διάγραμμα, σε σχέση με την απεικόνιση του στα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ.</p> <p>Για την αξιολόγηση της συμβατότητας σχήματος, υλοποιείται στα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ. μια περιβάλλουσα ζώνη (buffer) που ονομάζεται ‘Ζώνη Συμβατότητας Σχήματος (Ζ.Σ.Σ)». Ως Ζ.Σ.Σ. ορίζεται η ζώνη η οποία βρίσκεται μεταξύ του περιγράμματος ενός εσωτερικού και ενός εξωτερικού πολυγώνου με πλευρές παράλληλες προς τις πλευρές του γεωτεμαχίου, σε απόσταση U_0 εκατέρωθεν. Για τις αστικές περιοχές ορίζεται $U_0=0,50$ μ και για τις αγροτικές περιοχές $U_0=2,0$ μ</p> <p>Συμβατότητα Σχήματος του γεωτεμαχίου, υπάρχει όταν όλα τα σημεία του περιγράμματος του γεωτεμαχίου στο τοπογραφικό διάγραμμα μπορούν να τοποθετηθούν μέσα στη “Ζώνη Συμβατότητας Σχήματος” των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ..</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη μέτρηση του αριθμού των γεωτεμαχίων που δεν καλύπτουν τη συμβατότητα σχήματος.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας.</p>	<p>Τύπος: Αριθμός Μονάδα: Γεωτεμάχιο</p>	<p>Αφορά στην καταγραφή του αριθμού των γεωτεμαχίων που παραβιάζουν τη συμβατότητα σχήματος χωρίς να ορίζεται επίπεδο συμμόρφωσης.</p>

1	2	3	4	5	6
<p>Συμβατότητα σχήματος γεωτεμαχίων. Αφορά στο σύνολο των περιπτώσεων όπου με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας υποβλήθηκαν κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που δύνανται να εφαρμοστούν.</p>	<p>Σχετική ακρίβεια</p>	<p>Ποσοστό γεωτεμαχίων που παραβιάζουν τη συμβατότητα θέσης</p>	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση Περιγραφή: Έλεγχος της συμβατότητας σχήματος του πολυγώνου του γεωτεμαχίου, όπως αυτό απεικονίζεται στο τοπογραφικό διάγραμμα, σε σχέση με την απεικόνιση του στα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ.</p> <p>Για την αξιολόγηση της συμβατότητας σχήματος, υλοποιείται στα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ. μια περιβάλλουσα ζώνη (buffer) που ονομάζεται «Ζώνη Συμβατότητας Σχήματος (Ζ.Σ.Σ)». Ως Ζ.Σ.Σ. ορίζεται η ζώνη η οποία βρίσκεται μεταξύ του περιγράμματος ενός εσωτερικού και ενός εξωτερικού πολυγώνου με πλευρές παράλληλες προς τις πλευρές του γεωτεμαχίου, σε απόσταση U_0 εκατέρωθεν. Για τις αστικές περιοχές ορίζεται $U_0=0,50$ μ και για τις αγροτικές περιοχές $U_0=2,0$ μ</p> <p>Συμβατότητα Σχήματος του γεωτεμαχίου, υπάρχει όταν όλα τα σημεία του περιγράμματος του γεωτεμαχίου στο τοπογραφικό διάγραμμα μπορούν να τοποθετηθούν μέσα στη “Ζώνη Συμβατότητας Σχήματος” των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη διαίρεση του πλήθους των γεωτεμαχίων που δεν καλύπτουν τη συμβατότητα σχήματος με το σύνολο των γεωτεμαχίων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας.</p>	<p>Τύπος: % Μονάδα: Γεωτεμάχιο</p>	<p>Αφορά στην καταγραφή του αριθμού των γεωτεμαχίων που παραβιάζουν τη συμβατότητα σχήματος χωρίς να ορίζεται επίπεδο συμμόρφωσης.</p>

Σκοπία Ποιότητας	Επιμέρους Στοιχείο Ποιότητας	Μέτρο ποιότητας			Επίπεδο Συμμόρφωσης
		Περιγραφή	Μέθοδος αξιολόγησης Τύπος / Περιγραφή / Δεδομένα αναφοράς	Αποτέλεσμα Τύπος / Μονάδα	
1	2	3	4	5	6
Στοιχείο Ποιότητας: Χρονική ακρίβεια					
<p>Ορθότητα ιστορικών συμβάντων απεικόνισης των γεωτεμαχίων.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των γεωτεμαχίων για τα οποία διατίθεται χωρική πληροφορία σε περισσότερα του ενός δεδομένα αναφοράς.</p>	Χρονική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε γεωτεμάχιο που περιλαμβάνονται στη σκοπία ποιότητας, έλεγχος της ορθότητας των διατεταγμένων χρονικά συμβάντων όπως αυτά προκύπτουν από τη χρονική ακολουθία αναπαράστασης του γεωτεμαχίου στα δεδομένα με βάση το σύνολο των διαθέσιμων δεδομένων αναφοράς.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των πράξεων επί δικαιωμάτων που μεταβάλουν τα όρια του γεωτεμαχίου για τις κάτωθι κατηγορίες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Πράξη διόρθωσης ορίων 2. Κατάτμηση γεωτεμαχίου 3. Συνένωση γεωτεμαχίου <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από την επιβεβαίωση ή μη της ορθότητας της χρονικής ακολουθίας απεικόνισης του γεωτεμαχίου.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ορθοφωτογραφίες. 2. Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο). 3. Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας. 4. Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις των πράξεων επί δικαιωμάτων που μεταβάλουν τα όρια του γεωτεμαχίου. 	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Πλήρης συμβατότητα ιστορικών συμβάντων

1	2	3	4	5	6
<p>Ορθότητα ιστορικών συμβάντων απεικόνισης των γεωτεμαχίων.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των γεωτεμαχίων για τα οποία διατίθεται χωρική πληροφορία σε περισσότερα του ενός δεδομένα αναφοράς.</p>	<p>Χρονική συνέπεια</p>	<p>Αποδεκτό / Απορριπτέο</p>	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε γεωτεμάχιο που περιλαμβάνεται στη σκοπιά ποιότητας, έλεγχος της ορθότητας των διατεταγμένων χρονικά συμβάντων όπως αυτά προκύπτουν από τη χρονική ακολουθία αναπαράστασης του γεωτεμαχίου στα δεδομένα, με βάση το σύνολο των διαθέσιμων δεδομένων αναφοράς.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των πράξεων επί δικαιωμάτων που μεταβάλλουν τα εμπράγματα δικαιώματα επί του γεωτεμαχίου και δύναται να αναπαρασταθούν χωρικά για τις κάτωθι κατηγορίες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Χώροι αποκλειστικής χρήσης από τη σύσταση καθέτου ιδιοκτησίας 2. Σύσταση δουλείας 3. Όρια μεταλλείων <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από την επιβεβαίωση ή μη της ορθότητας της χρονικής ακολουθίας απεικόνισης του γεωτεμαχίου.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο). 2. Κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας. 3. Κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις των πράξεων επί δικαιωμάτων που μεταβάλλουν τα εμπράγματα δικαιώματα επί του γεωτεμαχίου και δύναται να απεικονισθούν χωρικά. 	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Πλήρης συμβατότητα ιστορικών συμβάντων</p>

1	2	3	4	5	6
<p>Ορθότητα ιστορικών συμβάντων απεικόνισης των κτιρίων.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των κτιρίων για τα οποία διατίθεται χωρική πληροφορία σε περισσότερα του ενός δεδομένα αναφοράς.</p>	Χρονική συνέπεια	Αποδεκτό / Απορριπτό	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε κτίριο που περιλαμβάνεται στη σκοπιά ποιότητας, έλεγχος της ορθότητας των διατεταγμένων χρονικά συμβάντων όπως αυτά προκύπτουν από τη χρονική ακολουθία αναπαράστασης του κτιρίου στα δεδομένα με βάση το σύνολο των διαθέσιμων δεδομένων αναφοράς.</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από την επιβεβαίωση ή μη της ορθότητας της χρονικής ακολουθίας απεικόνισης του κτιρίου.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ορθοφωτογραφίες. 2. Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο). 3. Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας. 	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Πλήρης συμβατότητα ιστορικών συμβάντων
<p>Επικαιροποίηση των δεδομένων όσον αφορά στην απεικόνιση των γεωτεμαχίων.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των γεωτεμαχίων για τα οποία δεν διατίθενται επί τόπου παρατηρήσεις στο πεδίο ή κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα.</p>	Χρονική εγκυρότητα	Ποσοστό γεωτεμαχίων που δεν έχουν απεικονισθεί ορθά με βάση τα δεδομένα αναφοράς	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε γεωτεμάχιο που περιλαμβάνεται στη σκοπιά ποιότητας, έλεγχος της ορθότητας αναπαράστασης του στα δεδομένα σε σχέση με τα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Η αξιολόγηση διενεργείται με σύγκριση των ορίων του γεωτεμαχίου στα χωρικά δεδομένα σε σχέση με τα αντίστοιχα όρια όπως προκύπτουν με φωτοερμηνεία στην ορθοφωτογραφία. Οι ανοχές ορίζονται με βάση τη γεωμετρική ακρίβεια των δεδομένων αναφοράς.</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη διαίρεση του πλήθους των γεωτεμαχίων που δεν αναπαρίστανται ορθά στα δεδομένα με το σύνολο των γεωτεμαχίων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ορθοφωτογραφίες.</p>	<p>Τύπος: %</p> <p>Μονάδα: Γεωτεμάχιο</p>	0% (Πλήρης ταυτοποίηση)

1	2	3	4	5	6
<p>Επικαιροποίηση των δεδομένων όσον αφορά στην απεικόνιση των κτιρίων.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των κτιρίων για τα οποία δεν διατίθενται επί τόπου παρατηρήσεις στο πεδίο ή κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα.</p>	Χρονική εγκυρότητα	Ποσοστό κτιρίων που δεν έχουν απεικονισθεί ορθά με βάση τα δεδομένα αναφοράς	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε κτίριο που περιλαμβάνεται στη σκοπιά ποιότητας, έλεγχος της ορθότητας αναπαράστασης του στα δεδομένα σε σχέση με τα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Η αξιολόγηση διενεργείται με σύγκριση της θέσης του κτιρίου στα χωρικά δεδομένα σε σχέση με την αντίστοιχη θέση όπως προκύπτει με φωτοερμηνεία στην ορθοφωτογραφία. Οι ανοχές ορίζονται με βάση τα όρια που καλύπτει η εικόνα του στα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη διαίρεση του πλήθους των κτιρίων που παραλείπονται ή υπερβαίνουν, με το σύνολο των κτιρίων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ορθοφωτογραφίες.</p>	<p>Τύπος: %</p> <p>Μονάδα: Κτίριο</p>	<p>0%</p> <p>(Πλήρης ταυτοποίηση)</p>
<p>Επικαιροποίηση των δεδομένων όσον αφορά στην απεικόνιση των γεωτεμαχίων.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των γεωτεμαχίων για τα οποία δεν διατίθενται κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα</p>	Χρονική εγκυρότητα	Ποσοστό γεωτεμαχίων που δεν έχουν απεικονισθεί ορθά με βάση τα δεδομένα αναφοράς	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε γεωτεμάχιο που περιλαμβάνεται στη σκοπιά ποιότητας, έλεγχος της ορθότητας αναπαράστασης του στα δεδομένα σε σχέση με τα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Η αξιολόγηση διενεργείται με σύγκριση των ορίων του γεωτεμαχίου στα χωρικά δεδομένα σε σχέση με τα αντίστοιχα όρια όπως προκύπτουν από επί τόπου παρατηρήσεις στο πεδίο. Οι ανοχές ορίζονται με βάση τη γεωμετρική ακρίβεια των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη διαίρεση του πλήθους των γεωτεμαχίων που δεν αναπαρίστανται ορθά στα δεδομένα με το σύνολο των γεωτεμαχίων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο)</p>	<p>Τύπος: %</p> <p>Μονάδα: Γεωτεμάχιο</p>	<p>0%</p> <p>(Πλήρης ταυτοποίηση)</p>

1	2	3	4	5	6
<p>Επικαιροποίηση των δεδομένων όσον αφορά στην απεικόνιση των κτιρίων.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των κτιρίων για τα οποία δεν διατίθενται κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα</p>	Χρονική εγκυρότητα	Ποσοστό κτιρίων που δεν έχουν απεικονισθεί ορθά με βάση τα δεδομένα αναφοράς	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε κτίριο που περιλαμβάνεται στη σκοπιά ποιότητας, έλεγχος της ορθότητας αναπαράστασης του στα δεδομένα σε σχέση με τα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Η αξιολόγηση διενεργείται με σύγκριση της θέσης του κτιρίου στα χωρικά δεδομένα σε σχέση με την αντίστοιχη θέση όπως προκύπτει από επί τόπου παρατηρήσεις στο πεδίο. Οι ανοχές ορίζονται με βάση την έκταση που καλύπτει το κτίριο και τη γεωμετρική ακρίβεια των παρατηρήσεων στο πεδίο.</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη διαίρεση του πλήθους των κτιρίων που παραλείπονται ή υπερβαίνουν, με το σύνολο των κτιρίων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο)</p>	<p>Τύπος: %</p> <p>Μονάδα: Κτίριο</p>	0% (Πλήρης ταυτοποίηση)
<p>Επικαιροποίηση των δεδομένων όσον αφορά στην απεικόνιση των γεωτεμαχίων.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των γεωτεμαχίων για τα οποία διατίθενται κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα</p>	Χρονική εγκυρότητα	Ποσοστό γεωτεμαχίων που δεν έχουν απεικονισθεί ορθά με βάση τα δεδομένα αναφοράς	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε γεωτεμάχιο που περιλαμβάνεται στη σκοπιά ποιότητας, έλεγχος της ορθότητας αναπαράστασης του στα δεδομένα σε σχέση με τα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Η αξιολόγηση διενεργείται με σύγκριση των ορίων του γεωτεμαχίου στα χωρικά δεδομένα σε σχέση με τα αντίστοιχα όρια όπως προκύπτουν από τα τοπογραφικά διαγράμματα. Οι ανοχές ορίζονται με βάση τη γεωμετρική ακρίβεια των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη διαίρεση του πλήθους των γεωτεμαχίων που δεν αναπαρίστανται ορθά στα δεδομένα με το σύνολο των γεωτεμαχίων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας.</p>	<p>Τύπος: %</p> <p>Μονάδα: Γεωτεμάχιο</p>	0% (Πλήρης ταυτοποίηση)

1	2	3	4	5	6
<p>Επικαιροποίηση των δεδομένων όσον αφορά στην απεικόνιση των κτιρίων.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των κτιρίων τα οποία απεικονίζονται σε διαθέσιμα κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα</p>	Χρονική εγκυρότητα	Ποσοστό κτιρίων που δεν έχουν απεικονισθεί ορθά με βάση τα δεδομένα αναφοράς	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε κτίριο που περιλαμβάνεται στη σκοπιά ποιότητας, έλεγχος της ορθότητας αναπαράστασης του στα δεδομένα σε σχέση με τα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Η αξιολόγηση διενεργείται με σύγκριση της θέσης του κτιρίου όπως αποδίδεται σημειακά στα χωρικά δεδομένα σε σχέση με την αντίστοιχη θέση όπως προκύπτει από τα τοπογραφικά διαγράμματα. Οι ανοχές ορίζονται με βάση την έκταση που καλύπτει το κτίριο στα τοπογραφικά διαγράμματα (περιβάλλον πολύγωνο) και τη γεωμετρική τους ακρίβεια.</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη διαίρεση του πλήθους των κτιρίων που με το σύνολο των κτιρίων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας.</p>	<p>Τύπος: %</p> <p>Μονάδα: Κτίριο</p>	<p>0%</p> <p>(Πλήρης ταυτοποίηση)</p>

1	2	3	4	5	6
<p>Ορθότητα απεικόνισης του συνόλου των πράξεων επί δικαιωμάτων που μεταβάλλουν τα εμπράγματα δικαιώματα επί του γεωτεμαχίου και δύναται να αναπαρασταθούν χωρικά</p> <p>Αφορά στις κάτωθι κατηγορίες:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Χώροι αποκλειστικής χρήσης από τη σύσταση καθέτου ιδιοκτησίας 2. Σύσταση δουλείας 3. Όρια μεταλλείων <p>Αφορά στο σύνολο των γεωτεμαχίων για τα οποία διατίθενται κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα</p>	<p>Χρονική εγκυρότητα</p>	<p>Ποσοστό γεωτεμαχίων που δεν έχουν απεικονισθεί ορθά με βάση τα δεδομένα αναφοράς</p>	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Περιγραφή: Για κάθε γεωτεμάχιο που περιλαμβάνεται στη σκοπιά ποιότητας, έλεγχος της ορθότητας αναπαράστασης του στα δεδομένα σε σχέση με τα δεδομένα αναφοράς.</p> <p>Η αξιολόγηση διενεργείται με σύγκριση των ορίων του γεωτεμαχίου στα χωρικά δεδομένα σε σχέση με τα αντίστοιχα όρια όπως προκύπτουν από τα τοπογραφικά διαγράμματα. Οι ανοχές ορίζονται με βάση τη γεωμετρική ακρίβεια των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.</p> <p>Η τιμή της ποιότητας προκύπτει από τη διαίρεση του πλήθους των γεωτεμαχίων που δεν αναπαρίστανται ορθά στα δεδομένα με το σύνολο των γεωτεμαχίων που περιλαμβάνονται στη σκοπιά ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που συνοποβάλλονται με τις δηλώσεις των πράξεων επί δικαιωμάτων που μεταβάλλουν τα εμπράγματα δικαιώματα επί του γεωτεμαχίου και δύναται να απεικονισθούν χωρικά.</p>	<p>Τύπος: %</p> <p>Μονάδα: Γεωτεμάχιο</p>	<p>0%</p> <p>(Πλήρης ταυτοποίηση των ορίων)</p>

Σκοπία Ποιότητας	Επιμέρους Στοιχείο Ποιότητας	Μέτρο ποιότητας			Επίπεδο Συμμόρφωσης
		Περιγραφή	Μέθοδος αξιολόγησης Τύπος / Περιγραφή / Δεδομένα αναφοράς	Αποτέλεσμα Τύπος / Μονάδα	
1	2	3	4	5	6
Στοιχείο Ποιότητας: Θεματική ακρίβεια					
Το σύνολο των οντοτήτων στην κτηματογραφηθείσα έκταση που αφορούν σε γεωτεμάχια, κατηγοριοποιούνται στο θεματικό επίπεδο των γεωτεμαχίων (PST).	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Ταυτοποίηση κάθε γεωτεμαχίου που απεικονίζεται στα δεδομένα αναφοράς με το αντίστοιχο γεωτεμάχιο όπως αναπαρίσταται στα χωρικά δεδομένα.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται με δειγματοληπτική επαλήθευση με βάση το συνολικό αριθμό των γεωτεμαχίων και τη διαδικασία A του ISO 2859-2.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ορθοφωτογραφίες</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα κατηγοριοποίησης παραβιάζεται εάν ο αριθμός των γεωτεμαχίων που δεν έχουν κατηγοριοποιηθεί στο θεματικό επίπεδο των γεωτεμαχίων, είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό αποδοχής (Ac) που ορίζει η διαδικασία A του ISO 2859-2 για LQ=0,5 και lot το πλήθος των γεωτεμαχίων στα δεδομένα.
Το σύνολο των οντοτήτων στην κτηματογραφηθείσα έκταση που αφορούν σε γεωτεμάχια, κατηγοριοποιούνται στο θεματικό επίπεδο των γεωτεμαχίων (PST). Αφορά στα γεωτεμάχια για τα οποία διατίθεται σχετική πληροφορία από παρατηρήσεις στο πεδίο.	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Ταυτοποίηση του γεωτεμαχίου του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» με το αντίστοιχο γεωτεμάχιο όπως αναπαρίσταται στα χωρικά δεδομένα.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των γεωτεμαχίων εντός της σκοπιάς ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο)</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα κατηγοριοποίησης παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και ένα γεωτεμάχιο που δεν έχει κατηγοριοποιηθεί ορθά στα δεδομένα.

1	2	3	4	5	6
Το σύνολο των οντοτήτων στην κτηματογραφηθείσα έκταση που αφορούν σε κτίρια, κατηγοριοποιούνται στο θεματικό επίπεδο των κτιρίων (BLD).	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Ταυτοποίηση κάθε κτιρίου που απεικονίζεται στα δεδομένα αναφοράς με το αντίστοιχο κτίριο όπως αναπαρίσταται στα χωρικά δεδομένα.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται με δειγματοληπτική επαλήθευση με βάση το συνολικό αριθμό των κτιρίων και τη διαδικασία Α του ISO 2859-2.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ορθοφωτογραφίες</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα κατηγοριοποίησης παραβιάζεται εάν ο αριθμός των κτιρίων που δεν έχουν κατηγοριοποιηθεί στο θεματικό επίπεδο των κτιρίων, είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό αποδοχής (Ac) που ορίζει η διαδικασία Α του ISO 2859-2 για LQ=0,5 και lot το πλήθος των κτιρίων στα δεδομένα.
Το σύνολο των οντοτήτων στην κτηματογραφηθείσα έκταση που αφορούν σε κτίρια, κατηγοριοποιούνται στο θεματικό επίπεδο των κτιρίων (BLD). Αφορά στα κτίρια για τα οποία διατίθεται σχετική πληροφορία από παρατηρήσεις στο πεδίο.	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Ταυτοποίηση του κτιρίου του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» με το αντίστοιχο κτίριο όπως αναπαρίσταται στα χωρικά δεδομένα.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των κτιρίων εντός της σκοπιάς ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο)</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα κατηγοριοποίησης παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και ένα κτίριο που δεν έχει κατηγοριοποιηθεί ορθά στα δεδομένα.
Ορθότητα κατηγοριοποίησης επιγραφών ως την κλίμακα καταχώρησής τους στα δεδομένα.	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Σύγκριση της χωρικής θέσης της επιγραφής εντός των δεδομένων, σε σχέση με τα πολύγωνα που καθορίζουν τις αστικές περιοχές.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των επιγραφών με βάση την κατηγοριοποίηση που ορίζεται στο Παράρτημα Β, κεφ. 3.2.2.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Πολύγωνα που καθορίζουν τα όρια των αστικών περιοχών.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα κατηγοριοποίησης παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μια επιγραφή που δεν έχει κατηγοριοποιηθεί ορθά στα δεδομένα.

1	2	3	4	5	6
<p>Συμβατότητα εμβαδού γεωτεμαχίων. Αφορά στο σύνολο των περιπτώσεων για τις οποίες το εμβαδό δηλώνεται από το δικαιούχο ή προκύπτει από τα συνυποβαλλόμενα στοιχεία (τοπογραφικό διάγραμμα, τίτλος)</p>	<p>Ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων</p>	<p>Αποδεκτό / Απορριπτέο</p>	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση Περιγραφή: Σύγκριση του εμβαδού που προέκυψε από την κτηματογράφηση σε σχέση με το εμβαδό του γεωτεμαχίου όπως αυτό προκύπτει από τις δηλώσεις ιδιοκτησίας. Συμβατότητα εμβαδού υπάρχει όταν η τιμή $\Delta E = E - E\Delta$ είναι μικρότερη ή ίση από τη μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση εμβαδού (ΔA), δηλαδή όταν $\Delta E \leq \Delta A$, όπου: E = Το εμβαδόν του γεωτεμαχίου όπως καταγράφηκε στα χωρικά δεδομένα του Ε. Κ. $E\Delta = E1$ ή $E2$ ή $E3$ όπου: $E1$ = το δηλούμενο εμβαδόν $E2$ = το εμβαδόν του τίτλου $E3$ = το εμβαδόν που προκύπτει από τοπογραφικό διάγραμμα που υποβλήθηκε. Η τιμή της μέγιστης επιτρεπτής απόκλισης ΔA, ορίζεται με απόφαση του Οργανισμού Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδος (Ο.Κ.Χ.Ε.). Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των γεωτεμαχίων που βρίσκονται εντός της σκοπιάς ποιότητας. Δεδομένα αναφοράς: Κατάλληλα τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	<p>Η ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και ένα γεωτεμάχιο με $\Delta E > \Delta A$.</p>

1	2	3	4	5	6
Ορθότητα του συνόλου των ποσοτικών ιδιοτήτων των οντοτήτων εντός των δεδομένων.	Ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Σύγκριση κάθε ποσοτικής ιδιότητας που έχει αποδοθεί στην οντότητα, σε σχέση με το αντίστοιχο χαρακτηριστικό του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» που αυτή αντιπροσωπεύει.</p> <p>Ορθότητα στην απόδοση της ιδιότητας υπάρχει όταν αυτή εκχωρεί στην οντότητα το ορθό χαρακτηριστικό του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» που αντιπροσωπεύει.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των οντοτήτων εντός της σκοπιάς ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ορθοφωτογραφίες. 2. Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο). 3. Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας. 	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μια ιδιότητα που δεν έχει αποδοθεί ορθά.
Συσχέτιση κωδικοποίησης κτηματολογικών ενότητων με τον κτηματολογικό τομέα στον οποίο ανήκουν. Αφορά στο σύνολο των κτηματολογικών ενότητων εντός των δεδομένων.	Ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε κτηματολογική ενότητα σύγκριση του κωδικού της με τον κωδικό του κτηματολογικού τομέα στον οποίο περιλαμβάνεται.</p> <p>Συμβατότητα κωδικοποίησης υπάρχει όταν ο κωδικός της κτηματολογικής ενότητας συνάδει με τον κωδικό του κτηματολογικού τομέα.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των κτηματολογικών ενότητων εντός της σκοπιάς ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μια κτηματολογική ενότητα με ασυμβατότητα.

1	2	3	4	5	6
<p>Συσχέτιση κωδικοποίησης γεωτεμαχίων με την κτηματολογική ενότητα στην οποία ανήκουν.</p> <p>Αφορά στο σύνολο των γεωτεμαχίων εντός των δεδομένων, εξαιρουμένων των γεωτεμαχίων των δρόμων.</p>	Ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε γεωτεμάχιο σύγκριση του ΚΑΕΚ του με τον κωδικό της κτηματολογικής ενότητας στην οποία περιλαμβάνεται.</p> <p>Συμβατότητα κωδικοποίησης υπάρχει όταν ο ΚΑΕΚ του γεωτεμαχίου συνάδει με τον κωδικό της κτηματολογικής ενότητας.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των γεωτεμαχίων που βρίσκονται εντός της σκοπιάς ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Δεν απαιτούνται.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και ένα γεωτεμάχιο με ασυμβατότητα.
<p>Ορθότητα οριοθέτησης του συνόλου των κτηματολογικών τομέων εντός των δεδομένων.</p>	Ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε κτηματολογικό τομέα εντός της σκοπιάς ποιότητας, διερευνάται με φωτοερμηνεία εάν οριοθετείται από κύριους οδικούς άξονες ή άλλου είδους χαρακτηριστικά του αστικού χώρου (π.χ. άλση, πάρκα κ.α.).</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ορθοφωτογραφίες.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και ένας κτηματολογικός τομέας που δεν έχει αποδοθεί ορθά
<p>Ορθότητα οριοθέτησης του συνόλου των κτηματολογικών ενοτήτων εντός των αστικών περιοχών.</p>	Ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε κτηματολογική ενότητα εντός της σκοπιάς ποιότητας, διερευνάται με φωτοερμηνεία εάν καλύπτει την έκταση ενός οικοδομικού τετραγώνου χωρίς να περιλαμβάνονται οι περιβάλλοντες το οικοδομικό τετράγωνο δρόμοι.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ορθοφωτογραφίες.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και ένας κτηματολογικός τομέας που δεν έχει αποδοθεί ορθά
<p>Ορθότητα οριοθέτησης του συνόλου των κτηματολογικών ενοτήτων εντός των αγροτικών περιοχών.</p>	Ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εσωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Για κάθε κτηματολογική ενότητα εντός της σκοπιάς ποιότητας, διερευνάται με φωτοερμηνεία εάν οριοθετείται από δρόμους, κανάλια άρδευσης ή άλλα φυσικά ή τεχνητά χαρακτηριστικά.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς: Ορθοφωτογραφίες.</p>	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και ένας κτηματολογικός τομέας που δεν έχει αποδοθεί ορθά

1	2	3	4	5	6
Ορθότητα επιγραφών ως προς το είδος του χαρακτηριστικού / αντικειμένου του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» στο οποίο αναφέρονται.	Ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Ταυτοποίηση της επιγραφής όπως αυτή παρατηρείται στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής» με την αντίστοιχη επιγραφή όπως αναπαρίσταται στα χωρικά δεδομένα.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των επιγραφών με βάση την κατηγοριοποίηση που ορίζεται στο Παράρτημα Γ, κεφ. 4.3.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς:</p> <ol style="list-style-type: none"> Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο). Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας. 	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μια επιγραφή που δεν έχει κατηγοριοποιηθεί ορθά στα δεδομένα.
Ορθότητα του συνόλου των μη - ποσοτικών ιδιοτήτων των οντοτήτων εντός των δεδομένων.	Ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων	Αποδεκτό / Απορριπτέο	<p>Τύπος: Εξωτερική – άμεση</p> <p>Περιγραφή: Σύγκριση κάθε μη-ποσοτικής ιδιότητας που έχει αποδοθεί στην οντότητα, σε σχέση με το αντίστοιχο χαρακτηριστικό του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» που αυτή αντιπροσωπεύει.</p> <p>Ορθότητα στην απόδοση της ιδιότητας υπάρχει όταν αυτή εκχωρεί στην οντότητα το ορθό χαρακτηριστικό του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» που αντιπροσωπεύει.</p> <p>Η σύγκριση διενεργείται για το σύνολο των οντοτήτων εντός της σκοπιάς ποιότητας.</p> <p>Δεδομένα αναφοράς:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ορθοφωτογραφίες. Επί τόπου παρατηρήσεις (στο πεδίο). Τοπογραφικά διαγράμματα που συνυποβάλλονται με τις δηλώσεις ιδιοκτησίας. 	<p>Τύπος: Μεταβλητή Boolean</p> <p>Μονάδα: Δεν εφαρμόζεται</p>	Η ορθότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μια ιδιότητα που δεν έχει αποδοθεί ορθά.

Ακολουθως, προτείνεται η δομή φύλλου που αφορά στην καταγραφή των μετρήσεων ποσοτικοποίησης της ποιότητας, προκειμένου να ενσωματωθεί στο μοντέλο ποιότητας. Στη στήλη εφαρμογή δίνεται συγκεκριμένο παράδειγμα.

ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΗΜΑΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΘΝΙΚΟΥ ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ: Προσδιορισμός παραμέτρων ποιότητας	ΚΩΔΙΚΟΣ : ΔΕ-ΠΑ-01
Κτηματογραφηθείσα Περιοχή:	ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ
Προδιαγραφή προϊόντος:	Τεχνικές Προδιαγραφές μελετών κτηματογράφησης για τη δημιουργία Εθνικού Κτηματολογίου, κεφ. 7, §7.3.

Συνιστώσες ποιότητας	Εφαρμογή
DQ_Scope	Δεν υπάρχει μέσα την κτηματογραφηθείσα έκταση, επιφάνεια η οποία δεν ανήκει σε ένα γεωτεμάχιο.
DQ_Element	Πληρότητα
DQ_Subelement	Παράλειψη
DQ_Measure	
DQ_MeasureDesc	Αποδεκτό / Απορριπτέο
DQ_MeasureID	10201
DQ_EvalMethod	
DQ_EvalMethodType	Εξωτερική / άμεση
DQ_EvalMethodDesc	Σύγκριση της έκτασης που καλύπτει το πολύγωνο του ΟΤΑ με την έκταση που καλύπτουν τα πολύγωνα των γεωτεμαχίων για ανίχνευση κενών περιοχών.
DQ_QualityResult	
DQ_ValueType	Μεταβλητή Boolean
DQ_Value	Αληθής
DQ_ValueUnit	Δεν εφαρμόζεται
DQ_Date	12 Σεπτεμβρίου 2007
DQ_ConformanceLevel	Η πληρότητα παραβιάζεται εάν εντοπισθεί έστω και μία επιφάνεια εντός της κτηματογραφηθείσας έκτασης που δεν ανήκει σε γεωτεμάχιο.

11 Συμπεράσματα

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και η συνεχώς αυξανόμενη χρήση ψηφιακών βάσεων χωρικών δεδομένων, πολλαπλασίασε τη δυνατότητα μεταφοράς και ανταλλαγής της πληροφορίας μεταξύ των χρηστών. Τα δεδομένα αυτά απευθύνονται πλέον σε αρκετά διευρυμένο κύκλο εν δυνάμει χρηστών οι οποίοι προκειμένου να εκτιμήσουν εάν και κατά πόσο τα διαθέσιμα δεδομένα καλύπτουν τις ανάγκες τους, απαιτούν πλέον καταγραφή της ποιότητας της παρεχόμενης πληροφορίας,. Από την πλευρά του ο παραγωγός της πληροφορίας ουσιαστικά «υποχρεούται» να εκτελέσει, καταγράψει και δημοσιεύσει τα αποτελέσματα από έναν αριθμό ελέγχων καθώς και άλλα σημαντικά θέματα που αφορούν στην πληροφορία, προκειμένου να δώσει τη δυνατότητα στον πιθανό χρήστη να τα αξιολογήσει και να εκτιμήσει την καταλληλότητα χρήσης τους (fitness for use) σε σχέση με τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Επειδή στην ουσία δεν υφίσταται «απόλυτη» ποιότητα, στα σύνολα των χωρικών δεδομένων πάντα εμφανίζονται μη-συμμορφώσεις με τις προδιαγραφές ή σφάλματα στην αναπαράσταση του «μικρόκοσμου της εφαρμογής». Αυτό οφείλεται κυρίως στο μεγάλο όγκο πληροφορίας που περιλαμβάνουν καθώς δεν είναι ρεαλιστικό να εξετάζεται σχολαστικά κάθε στοιχείο των δεδομένων. Έτσι ο παραγωγός των δεδομένων για την εκτίμηση της ποιότητάς τους, θα πρέπει αφενός να χρησιμοποιήσει σταθερές και αντικειμενικές μεθόδους αξιολόγησης της ποιότητας και αφετέρου να καταγράψει τα αποτελέσματά της. Σε αντίθετη περίπτωση, εάν η αξιολόγηση των δεδομένων δεν ακολουθεί συγκεκριμένες διαδικασίες και σταθερές αρχές, μπορεί να συμβεί ένα δείγμα να δίνει ασυνήθιστα καλά αποτελέσματα για ένα σύνολο χωρικών δεδομένων το οποίο θα έπρεπε να αποτύχει κατά την εξέτασή του ή ένα εξαιρετικά καλό σύνολο χωρικών δεδομένων ατυχώς να παρουσιάζει μη συμμορφώσεις με τις προδιαγραφές. Αυτές οι αστοχίες στην αξιολόγηση της ποιότητας, έχουν αρνητικά αποτελέσματα αφενός στο τελικό προϊόν και αφετέρου τη δραστηριοποίηση του παραγωγού της πληροφορίας να τη διατηρεί στην απαιτούμενη ποιότητα.

Από τη μεριά τους οι χρήστες, κατά τη διαδικασία της επιλογής των χωρικών δεδομένων, θα πρέπει είτε να γνωρίζουν είτε να είναι σε θέση να εκτιμήσουν την ποιότητά τους, ώστε να μπορούν να κρίνουν το βαθμό κατά τον οποίο τα δεδομένα που επιλέγουν καλύπτουν τις απαιτήσεις των εφαρμογών τους. Ουσιαστικά, η διευκόλυνση του χρήστη ή των εν δυνάμει χρηστών στην επιλογή του κατάλληλου συνόλου χωρικών δεδομένων τα οποία να ικανοποιούν καλύτερα τις ανάγκες ή τις απαιτήσεις των εφαρμογών στις οποίες θα τα χρησιμοποιήσει, αποτελεί και το βασικότερο στόχο που εξυπηρετεί η αξιολόγηση και καταγραφή της ποιότητας των γεωγραφικών δεδομένων. Συνεπώς η εκτίμηση, τεκμηρίωση και καταγραφή της ποιότητας ενός συνόλου γεωγραφικών δεδομένων, είναι το ίδιο σημαντική με την πληροφορία που αυτά περιλαμβάνουν.

Η ποιότητα των δεδομένων παραπλανητικά φαίνεται ότι αφορά σε απλή έννοια, επειδή οι περισσότεροι χρήστες τους πιστεύουν ότι εξαντλείται σε όρους που αφορούν στην ακρίβεια θέσης και όταν αναφέρονται σε ποιότητα δεδομένων ουσιαστικά εννοούν την ακρίβεια της θέσης τους. Αν και η ακρίβεια θέσης αποτελεί

σημαντική παράμετρο της ποιότητας των χωρικών δεδομένων, στην πραγματικότητα η ποιότητά τους επηρεάζεται εξίσου σημαντικά και από άλλες, πλέον της ακρίβειας θέσης, παραμέτρους οι οποίες και θα πρέπει οπωσδήποτε να ληφθούν υπόψη.

Με βάση την υπάρχουσα γνώση και με στόχο τη χρηστικότητα και τη διαλειτουργικότητα των χωρικών δεδομένων, πολυάριθμοι οργανισμοί καθώς και η ερευνητική κοινότητα έχουν δημοσιεύσει πρότυπα και διαδικασίες για την εκτίμηση και την τεκμηρίωση της ποιότητάς τους. Το σύνολο σχεδόν των υπαρχόντων σήμερα προτύπων που αφορούν στην ποιότητα των χωρικών δεδομένων, κατηγοριοποιούν την ποιότητα με 5 έως 7 βασικές παραμέτρους που με τη σειρά της κάθε μια από αυτές κατηγοριοποιείται σε επιμέρους παραμέτρους. Σύμφωνα με τα υπάρχοντα πρότυπα, η ποιότητα των χωρικών δεδομένων διακρίνεται και επικεντρώνεται σε επτά βασικά σημεία: α) την ακρίβεια θέσης που απευθύνεται στην ακρίβεια των συντεταγμένων, β) την ακρίβεια των ιδιοτήτων, γ) τη χρονική ακρίβεια που απευθύνεται σε θέματα που αφορούν στις μεταβολές στα δεδομένα, δ) τη λογική συνέπεια που ασχολείται με το εάν και κατά πόσο τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σχετίζονται μεταξύ τους καθώς και με άλλα δεδομένα σε λογική βάση, ε) την καταγωγή που ασχολείται με το ιστορικό και τη μεθοδολογία συλλογής και επεξεργασίας, στ) τη θεματική ή σημασιολογική ακρίβεια που ασχολείται με το ερώτημα εάν τα δεδομένα πραγματικά αναπαριστούν το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» και ζ) την πληρότητα που ασχολείται με το ερώτημα εάν υπάρχει οτιδήποτε επιπλέον να προστεθεί στα δεδομένα.

Συγκρίνοντας τα τρία κυριότερα πρότυπα ENV 12656, SDTS και ISO σειρά 19xxx, από τον τρόπο που αναλύουν τις παραμέτρους ποιότητας και αντιμετωπίζουν την εκτίμηση της ποιότητας των δεδομένων φαίνεται ότι σε εννοιολογικό επίπεδο δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές. Βέβαια αν ληφθεί υπόψη ότι τα πρότυπα της σειράς ISO 19xxx ως μεταγενέστερα των άλλων δύο, στηρίχθηκαν σε αυτά και χρησιμοποίησαν πάρα πολλά στοιχεία τους, εκτιμάται ότι καλύπτουν ικανοποιητικά και τις 7 προαναφερόμενες παραμέτρους ποιότητας. Επιπλέον η σειρά προτύπων ISO 19xxx εκτός του προσδιορισμού συγκεκριμένων παραμέτρων ποιότητας προτείνει τη χρήση και περιγράφει την εφαρμογή σταθερών και αντικειμενικών μεθόδων αξιολόγησης της ποιότητας καθώς και την κωδικοποίηση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης υπό μορφή μεταδεδομένων.

Για την εκτίμηση της ποιότητας της χωρικής πληροφορίας εκτός της υιοθέτησης ενός αναγνωρισμένου προτύπου, απαιτείται και αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης της ποιότητας (ΣΔΠ - Quality Management System), για να διασφαλιστεί ότι η διαδικασία παραγωγής της χωρικής πληροφορίας εξάγει δεδομένα με την επιθυμητή ποιότητα. Ένα τέτοιο είδους σύστημα θα πρέπει να καλύπτει μια αλληλουχία διαδικασιών για την εκτίμηση της ποιότητας των δεδομένων η οποία θα εγγυάται ότι η παραγόμενη πληροφορία διατηρεί την προκαθορισμένη στις προδιαγραφές ποιότητα. Στην ουσία με την εφαρμογή ενός ΣΔΠ η ποιότητα των παραγόμενων δεδομένων υπαισέρχεται σε όλες τις φάσεις της παραγωγής τους από τον προσδιορισμό των απαιτήσεων του χρήστη μέχρι και την παράδοση σε αυτόν, των δεδομένων που δημιουργήθηκαν.

Η εμπλοκή της ποιότητας των δεδομένων στη διαδικασία παραγωγής, μπορεί να ομαδοποιηθεί σε τρεις βασικές φάσεις, πριν την παραγωγή, κατά την παραγωγή και μετά την παραγωγή των δεδομένων. Επίσης με βάση τον κύκλο του Deming τα θέματα που αφορούν στη διαχείριση ποιότητας ομαδοποιούνται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες το σχεδιασμό (Plan), την εκτέλεση (Do), τον έλεγχο (Check) και την ενέργεια (Act) οι οποίες συνδέονται άμεσα τόσο με τις φάσεις της παραγωγής όσο και με την αξιολόγηση της ποιότητας των δεδομένων (επιλεγθέντα πρότυπα). Έτσι πριν την παραγωγή των δεδομένων κατά το «σχεδιασμό» διατυπώνεται ένα μοντέλο ποιότητας που περιλαμβάνει τους στόχους της ποιότητας, προσδιορίζει τις απαιτήσεις της και αποτυπώνει την πολιτική ποιότητας του παραγωγού. Στην παραγωγή των δεδομένων τόσο κατά την «εκτέλεση» όσο και κατά τον «έλεγχο» εφαρμόζονται στο σύνολο των διαδικασιών παραγωγής οι μετρήσεις ποιότητας και χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι αξιολόγησης όπως προσδιορίστηκαν στο ήδη διατυπωμένο μοντέλο ποιότητας. Μετά την παραγωγή των δεδομένων κατά την «ενέργεια» καταγράφονται και τεκμηριώνεται η ποιότητα των δεδομένων (ποσοτικοποιημένη και μη) όπως αυτή προέκυψε από την εφαρμογή του μοντέλου ποιότητας καθώς και οι διαδικασίες παραγωγής τους. Όπως φαίνεται από τα προαναφερόμενα παρόλο που η ποιότητα υπεισέρχεται σημαντικά στο σύνολο των διαδικασιών παραγωγής ωστόσο το μοντέλο ποιότητας αποτελεί το θεμέλιο λίθο του ΣΔΠ.

Το μοντέλο ποιότητας διατυπώνει την προδιαγραφή των απαιτήσεων ποιότητας σε επίπεδο οντότητας, ανιχνεύει τις πηγές πιθανών σφαλμάτων που επηρεάζουν την ποιότητα των δεδομένων και προσδιορίζει τις μετρήσεις που απαιτούνται για τη διασφάλιση ποιότητας. Το μοντέλο ποιότητας περιλαμβάνει τρεις βασικές ενότητες αλληλοεξαρτημένες μεταξύ τους που αφορούν στη σύνταξη των προδιαγραφών προϊόντος ή την ενσωμάτωση σε αυτό ήδη υπάρχουσών προδιαγραφών, στον προσδιορισμό των απαιτήσεων ποιότητας όπως αυτές προκύπτουν από τις απαιτήσεις των προδιαγραφών προϊόντος και στις διαδικασίες παραγωγής των χωρικών δεδομένων και τις διαδικασίες διαχείρισης του έργου.

Ο σχεδιασμός ενός μοντέλου διανυσματικών χωρικών δεδομένων επιτρέπει τη διαχείριση της πληροφορίας ποιότητας της χωρικής πληροφορίας απαιτώντας τη γνώση του τι είδους πληροφορία ποιότητας είναι σχετική με τα δεδομένα που πρόκειται να περιγραφούν. Στα διανυσματικά χωρικά δεδομένα, απαιτείται συνήθως η πληροφορία ποιότητας να αναφέρεται σε επίπεδο οντότητας η οποία και αποτελεί το βασικό δομικό τους στοιχείο. Για την περιγραφή του μοντέλου ποιότητας και την ανάλυση που απαιτείται για τη διατύπωσή του, προτείνεται η χρήση παραμέτρων ποιότητας όπως αυτές ορίζονται στα ISO 19113 και διαδικασιών αξιολόγησης της ποιότητας όπως περιγράφονται στο ISO 19114.

Από την ανάλυση των στοιχείων ποιότητας του ISO 19113 με βάση τα κριτήρια που αυτά έχουν προσδιοριστεί, εύκολα κανείς διακρίνει ότι τμηματικά επικαλύπτονται μεταξύ τους. Το γεγονός αυτό τις περισσότερες φορές δυσκολεύει την απόδοση κατηγορίας σε κάποιο σφάλμα που εντοπίστηκε στα δεδομένα, δηλαδή τον προσδιορισμό από το χρήστη ποιου κριτηρίου παραβιάζεται. Έτσι στην ουσία αναπόφευκτα η κατηγοριοποίηση και η απόδοση ενός σφάλματος σε κάποια συγκεκριμένη παράμετρο της ποιότητας είναι υποκειμενική και εξαρτάται τόσο από τη σκοπιά ποιότητας (ISO 19114) όπως αποτυπώνεται στο μοντέλο δεδομένων όσο και από την οπτική σκοπιά του αξιολογητή των δεδομένων. Επίσης από την ανάλυση

προέκυψε ότι κατά την αξιολόγηση των χωρικών δεδομένων μπορούν να εφαρμοστούν για τον εντοπισμό και την εκτίμηση οποιουδήποτε σφάλματος περισσότερες της μιας παράμετροι ποιότητας (στοιχεία ποιότητας ή / και επιμέρους στοιχεία ποιότητας). Η επιλογή της κατάλληλης κάθε φορά παραμέτρου ποιότητας που θα εφαρμοστεί, είναι υποκειμενική και εξαρτάται από τον αξιολογητή των δεδομένων καθώς και τη μεθοδολογία αξιολόγησης που αυτός επιλέγει για έλεγχο ποιότητας συγκεκριμένων δεδομένων. Η οπτική του αξιολογητή και η μεθοδολογία που αυτός επιλέγει προσδιορίζεται στη σκοπιά ποιότητας (ISO 19114).

Η χρήση των παραμέτρων ποιότητας που προτείνει το ISO 19113 εξαρτάται από τον τύπο των δεδομένων που πρόκειται να αξιολογηθούν, ο οποίος καθορίζει και ποιες από αυτές δύναται να εφαρμοστούν. Η ανάλυση των παραμέτρων ποιότητας για την εκτίμηση της ποιότητας διανυσματικών χωρικών δεδομένων έδειξε αφενός ότι δεν δύναται να εφαρμοστεί σε αυτά το σύνολο των παραμέτρων ποιότητας που προτείνει το πρότυπο και αφετέρου οι περισσότερες από τις παραμέτρους ποιότητας δεν εφαρμόζονται στο σύνολο των δομικών στοιχείων των διανυσματικών χωρικών δεδομένων. Για παράδειγμα η τοπολογική συνέπεια δύναται να εφαρμοστεί μόνο σε επίπεδο οντοτήτων και ιδιοτήτων και όχι στο επίπεδο του συνόλου των χωρικών διανυσματικών δεδομένων και των θεματικών επιπέδων.

Επειδή το μοντέλο ποιότητας αποτελεί το σημαντικότερο τμήμα ενός ΣΔΠ, στην παρούσα εργασία περιγράφεται η εφαρμογή ενός μοντέλου ποιότητας με βάση τα πρότυπα της σειράς ISO 19xxx στα χωρικά διανυσματικά δεδομένα του Εθνικού Κτηματολογίου (Ε.Κ.). Το μοντέλο ποιότητας του Ε.Κ. διαχωρίστηκε σε τρεις βασικές ενότητες.

- Η πρώτη ενότητα αφορά στην ενσωμάτωση σε αυτό των ήδη υπαρχουσών προδιαγραφών. Αν και θα ήταν ιδανικό το μοντέλο ποιότητας που προτείνεται να είχε διατυπωθεί και καταγραφεί πριν τη σύνταξη των προδιαγραφών για να ενσωματώσει σε αυτές τη φιλοσοφία των προτύπων του ISO, ωστόσο από την ανάλυση των προδιαγραφών προέκυψε ότι ο προσανατολισμός τους σε θέματα ποιότητας είναι παρόμοιος με αυτόν που διατυπώνεται στα πρότυπα ISO, και για το λόγο αυτό ενσωματώθηκαν χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα στο προτεινόμενο μοντέλο ποιότητας.
- Η δεύτερη ενότητα αφορά στον προσδιορισμό των απαιτήσεων ποιότητας όπως αυτές προκύπτουν από τις απαιτήσεις των προδιαγραφών προϊόντος. Η ενότητα αυτή του μοντέλου ποιότητας είναι στην ουσία ο πυρήνας του και αποτελεί το δυσκολότερο τμήμα του. Αρχικά κατά την ανίχνευση και τον προσδιορισμό των απαιτήσεων ποιότητας από τις προδιαγραφές δεν παρουσιάστηκαν ιδιαίτερα προβλήματα, επειδή αυτές είναι σαφώς καθορισμένες και η δομή των προδιαγραφών επέτρεπε, εκτός ελαχίστων περιπτώσεων, τον εύκολο εντοπισμό τους. Σημειώνεται ότι κατά τον προσδιορισμό των απαιτήσεων ποιότητας δεν απαιτήθηκαν συνεντεύξεις των χρηστών. Επίσης δεν παρουσιάστηκαν ιδιαίτερα προβλήματα και κατά την ανάλυση των απαιτήσεων ποιότητας των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ. για τον προσδιορισμό των εφαρμόσιμων στοιχείων ποιότητας, επειδή όπως προαναφέρθηκε ο προσανατολισμός τους είναι παρόμοιος με αυτόν που προτείνεται στο πρότυπο ISO 19113. Οι σημαντικότερες δυσκολίες για τη διατύπωση του μοντέλου ποιότητας παρουσιάστηκαν στην απόδοση της καταλληλότερης εκ των παραμέτρων ποιότητας για κάθε απαίτηση ποιότητας,

στον καθορισμό της σκοπιάς ποιότητας για κάθε υπό αξιολόγηση απαίτηση και στην επιλογή της διαδικασίας αξιολόγησης. Επειδή σε πολλές εκ των απαιτήσεων ποιότητας μπορούσαν να εφαρμοστούν περισσότερες της μιας παράμετροι ποιότητας, σκοπιές ποιότητας και διαδικασίες αξιολόγησης, η επιλογή των καταλληλότερων έγινε σε συνεργασία με στελέχη της Κτηματολόγιο Α.Ε. Η εμπειρία των στελεχών αυτών βοήθησε τα μέγιστα τόσο στη διατύπωση εφαρμόσιμων παραμέτρων ποιότητας όσο και στην επιλογή των καταλληλότερων διαδικασιών αξιολόγησης της ποιότητάς τους.

- Η τρίτη ενότητα αφορά στις διαδικασίες παραγωγής των διανυσματικών χωρικών δεδομένων και τις διαδικασίες διαχείρισης του έργου. Το τμήμα αυτό του μοντέλου ποιότητας αν και αποτελεί σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι του μοντέλου ποιότητας, η διατύπωσή του αφενός απαιτεί μεγάλο όγκο εργασίας (εγχειρίδια ελέγχων, προγράμματα ενεργειών, οδηγίες εργασίας κ.ο.κ.) και αφετέρου γνώση της πολιτικής ποιότητας και των εσωτερικών διαδικασιών της Κτηματολόγιο Α.Ε. (στρατηγικό σχεδιασμό, γενικό σύστημα ποιότητας, διαθεσιμότητα πόρων, διαδικασίες κ.α.). Για τους λόγους αυτούς στα πλαίσια της παρούσας εργασίας δεν είναι δυνατόν να προταθούν συγκεκριμένες διαδικασίες και να συνταχθεί πλήρως το μοντέλο ποιότητας για τα διανυσματικά χωρικά δεδομένα του Ε.Κ.

Με βάση τα προαναφερόμενα διαπιστώνεται ότι, η αξιολόγηση και καταγραφή της πληροφορίας που αφορά στην ποιότητα των χωρικών δεδομένων έχει καταστεί αποφασιστικός παράγοντας για την επιλογή τους, και αποτελεί κρίσιμη πληροφορία στην ορθή χρησιμοποίηση και συνεχή ενημέρωσή τους.

Με στόχο την βελτιστοποίηση των διαδικασιών διαχείρισης, αξιολόγησης και τεκμηρίωσης της ποιότητας των χωρικών δεδομένων, η εργασία αυτή παρέχει το βασικό θεωρητικό υπόβαθρο για τη διατύπωση και σύνταξη μοντέλου ποιότητας για χωρικά διανυσματικά δεδομένα. Η εφαρμογή στα χωρικά δεδομένα του Ε.Κ. επικεντρώθηκε στην ανίχνευση των απαιτήσεων ποιότητας από δεδομένες προδιαγραφές και την επιλογή των εφαρμόσιμων στοιχείων ποιότητας με στόχο να παράσχει ένα ολοκληρωμένο παράδειγμα δόμησης της πληροφορίας για το δυσκολότερο τμήμα του μοντέλου ποιότητας.

Πρόκληση για μελλοντική έρευνα, εκτός των άλλων, μπορεί να εστιαστεί στα ακόλουθα:

1. Στην ανάλυση των αναγκών σε επίπεδο ποιότητας, διαφόρων χρηστών χωρικών δεδομένων, εντοπίζοντας και καταγράφοντας στην ουσία πόσοι και ποιοι εκ των παραμέτρων ποιότητας θέλουν οι χρήστες να καταγράφονται και με ποιο τρόπο.
2. Βελτίωση του τρόπου καταγραφής και παρουσίασης των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης της ποιότητας, ώστε αυτά να είναι πιο κατανοητά στον μέσο χρήστη. Το ISO 19115 αν και εκτιμάται ότι είναι πλήρες και αναλυτικό στην τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων ποιότητας και την καταγραφή τους, ωστόσο απευθύνεται κυρίως σε εξειδικευμένους χρήστες.
3. Για διαφόρους τύπους δεδομένων, προσδιορισμός των απαιτήσεων ποιότητας, επιλογή των παραμέτρων ποιότητας που δύναται να εφαρμοστούν για τον συγκεκριμένο τύπο δεδομένων καθώς και καθορισμός, για κάθε υπό αξιολόγηση

παράμετρο ποιότητας, της σκοπιάς ποιότητας και της διαδικασίας αξιολόγησης της σε επίπεδο οντότητας.

4. Υιοθέτηση κατά το δυνατόν αυτοματοποιημένων μετρήσεων ποιότητας στο επίπεδο απόκτησης της πληροφορίας, με στόχο να βοηθήσουν στην ταχύτερη και πιο αποτελεσματική συλλογή και διαμόρφωση της πρωτογενούς πληροφορίας, για την τροφοδότηση των διαδικασιών σε ένα ομοιογενές περιβάλλον δεδομένων.
5. Εμπλουτισμός της πληροφορίας ποιότητας σε επίπεδο οντότητας για διαφόρους τύπους δεδομένων.
6. Βελτίωση των διαδικασιών αξιολόγησης της ποιότητας.
7. Δημιουργία περιβάλλοντος αυτοματοποιημένου εντοπισμού σφαλμάτων.
8. Δημιουργία με βάση το προτεινόμενο μοντέλο ποιότητας, περιβάλλοντος που θα δίνει συνολική ποσοτικοποίηση των μετρήσεων ποιότητας.

Με βάση τις μεθόδους αξιολόγησης και την μεθοδολογία καταγραφής των αποτελεσμάτων της ποιότητας που προτείνει το ISO 19114, στην ουσία ενώ παρέχεται αναλυτική πληροφορία για την ποιότητα σε επίπεδο οντότητας και για κάθε στοιχείο ποιότητας ξεχωριστά, ωστόσο δεν παρέχεται ένας συνολικός δείκτης ποιότητας των δεδομένων που αξιολογήθηκαν. Ο δείκτης αυτός θα χαρακτηρίζει τη συνολική ποιότητα των δεδομένων που αξιολογήθηκαν και θα διαμορφώνεται από συν-αξιολόγηση ποσοτικοποιημένης και μη πληροφορίας ποιότητας όπως αυτή προκύπτει από την εφαρμογή του μοντέλου ποιότητας. Με βάση τον δείκτη ποιότητας που θα προκύπτει για συγκεκριμένο σετ δεδομένων, θα δίνεται η δυνατότητα στον πιθανό χρήστη τους να βγάζει άμεσα συμπεράσματα για την ποιότητα των δεδομένων αυτών χρησιμοποιώντας βαθμονομημένη κλίμακα καθώς επίσης και να τα συγκρίνει με άλλα ομοειδή δεδομένα.

Βιβλιογραφία

- 01 Απόφαση Υφυπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε (2000), “Εφαρμογή Προγραμμάτων Ποιότητας Έργων (ΠΠΕ) στα Δημόσια Έργα και Μελέτες”, Δνση Ελέγχου και Εφαρμογής Προγραμμάτων Ποιότητας/οικ/502/13-10-2000, ΦΕΚ 1265/18-10-00 τεύχος Β΄, Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Αθήνα.
- 02 Απόφαση Υφυπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε (2003), “Έγκρισης οδηγιών υποχρεωτικής εφαρμογής για το περιεχόμενο, τον έλεγχο και την έγκριση Προγράμματος Ποιότητας Μελέτης”, Γενική Δνση Ποιότητας Δημοσίων Έργων/οικ/501/1-7-2003, ΦΕΚ Β΄ 928/4-7-2003, Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, Αθήνα.
- 03 Busch, A., Willrich F. (2002), “Quality management of ATKIS data”, OEEPE/ISPRS Joint Workshop on Spatial Data Quality Management, 21-22 March 2002, Istanbul.
- 04 Byrom, G. (2003), “Data Quality and Spatial Cognition: the perspective of a National Mapping Agency”, ISSDQ International Symposium on Spatial Data Quality 2003, Hong Kong.
- 05 CEN – European Committee for Standardization (1998), “DD – ENV 12656 Geographic information – data description – quality”, CEN TC 278, Brussels.
- 06 Cockcroft, S. K. S. (1998), “Spatial data quality control through the use of an active repository”, “Proceedings of the Third International Conference of GeoComputation, GeoComputation'98”, University of Bristol, Bristol, UK, pp. 1-15.
- 07 Devillers, R., Jeansoulin, R. (2006), “Fundamentals of Spatial Data Quality”, ISTE Publishing, London.
- 08 Devillers, R., Bédard, Y., Jeansoulin, R. (2005), “Multidimensional Management of Geospatial Data Quality Information for its Dynamic Use Within GIS”, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, Vol. 71, No. 2, February 2005, pp. 205–215.
- 09 Devillers, R., Gervais, M., Bédard, Y., Jeansoulin, R. (2002), “Spatial data quality: from metadata to quality indicators and contextual end-user manual”, OEEPE/ISPRS Joint Workshop on Spatial Data Quality Management, 21-22 March 2002, Istanbul.
- 10 Federal Geographic Data Committee, (1998), “Content Standard for Digital Geospatial Metadata (version 2.0)”, FGDC, Washington, D.C. (Ref. No FGDC-STD-001-1998).
- 11 Federal Geographic Data Committee, (1998), “Geospatial Positioning Accuracy Standards; Part 1: Reporting Methodology”, FGDC, Washington, D.C. (Ref. No FGDC-STD-007.1.).
- 12 Federal Geographic Data Committee, (1998), “Geospatial Positioning Accuracy Standards; Part 2: Geodetic Control Networks”, FGDC, Washington, D.C. (Ref. No FGDC-STD-007.2.).

- 13 Federal Geographic Data Committee, (1998), “Geospatial Positioning Accuracy Standards; Part 3: National Standard for Spatial Data Accuracy”, FGDC, Washington, D.C. (Ref. No FGDC-STD-007.3.).
- 14 Federal Geographic Data Committee, (1999), “Spatial Data Transfer Standard (SDTS)”, FGDC, Washington, D.C. (Ref. No FGDC-STD-002).
- 15 Federal Transit Administration (2005), “Best Practices for Using Geographic Data in Transit: A Location Referencing Guidebook”, Defining Geographic Locations of Bus Stops, Routes and other Map Data for ITS, GIS and Operational Efficiencies, April 2005, U.S. Department of Transportation, Washington DC (Report Number: FTA-NJ-26-7044-2003.1).
- 16 ISO 2859-1 διεθνές πρότυπο (1999), “Sampling procedures for inspection by attributes – Sampling plans indexed by limiting quality (LQ) for isolated lot inspection”, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 2859-1:1999).
- 17 ISO 2859/2 διεθνές πρότυπο (1985), “Sampling procedures for inspection by attributes – Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection”, second Edition 1999, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 2859/2:1999).
- 18 ISO 8422 διεθνές πρότυπο (1991), “Sequential sampling plans for inspection by attributes”, first Edition 1991, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 8422:1991).
- 19 ISO 9000 διεθνές πρότυπο (2000), “Quality management systems – Fundamentals and vocabulary”, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 9000:2000)
- 20 ISO 10005 διεθνές πρότυπο (2005), “Quality management–Guidelines for quality plans”, International Organization for Standardization, Geneva
- 21 ISO 10006 διεθνές πρότυπο (2003), “Quality Management - Guidelines to quality management in projects”, International Organization for Standardization, Geneva
- 22 ISO 19101 διεθνές πρότυπο (2002), “Geographic information – Reference model”, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 19101:2002).
- 23 ISO 19113 διεθνές πρότυπο (2002), “Geographic information – Quality principles”, first Edition 2002, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 19113:2002).
- 24 ISO 19114 διεθνές πρότυπο (2003), “Geographic information – Quality evaluation procedures”, first Edition 2003, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 19114:2003).
- 25 ISO/FDIS 19115 (2003), “Geographic information – Metadata”, final draft, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO/FDIS 19115:2003).

- 26 Jakobsson, A., Giversen, J. eds. (2007). “Guideline for Implementing the ISO 19100 Geographic Information Quality Standards in National Mapping and Cadastral Agencies”, EurgeoGraphics Expert Group on Quality.
- 27 Jakobsson, A. (2006), “On the Future of Topographic Base Information Management in Finland and Europe”, Doctoral dissertation, Helsinki University of Technology, Finland.
- 28 Jakobsson, A., Tsoulos, L. (2007), “The Role of Quality in Spatial Data Infrastructures.
- 29 Johnston, D. M., Timlin, D. M., Szafoni, D. L., Casanova, J. (1999), “Quality Assurance/ Quality Control Procedures for ITAM GIS Databases”, Geographic Modeling Systems Lab, University of Illinois at Urbana/Champaign.
- 30 Joos, G. (2000), “Zur Qualität von objektstrukturierten Geodaten. In Schriftenreihe des Studienganges”, Geodäsie und Geoinformation der Universität der Bundeswehr München, Nr. 66.
- 31 Kelly, E., Pullar, N. (2002), “Environmental Metadata Framework”, Technical paper No. 73, September 2002, Ministry for the Environment, New Zealand.
- 32 Κτηματολόγιο Α.Ε. (2007), “Τεχνικές Προδιαγραφές μελετών κτηματογράφησης για τη δημιουργία Εθνικού Κτηματολογίου”, έκδοση 11, Μάιος 2007, Κτηματολόγιο Α.Ε., Αθήνα.
- 33 Κτηματολόγιο Α.Ε. (2005), “Τεχνικές Προδιαγραφές παραγωγής ψηφιακών ορθοφωτογραφιών μεγάλης κλίμακας (LSO)”, Νοέμβριος 2005, Κτηματολόγιο Α.Ε., Αθήνα.
- 34 Κτηματολόγιο Α.Ε. (2007), “Τεχνικές Προδιαγραφές παραγωγής ψηφιακών ορθοφωτογραφιών πολύ μεγάλης κλίμακας (VLSO)”, Νοέμβριος 2005, Κτηματολόγιο Α.Ε., Αθήνα.
- 35 Longhorn, R. (2005), “Geospatial Standards, Interoperability, Metadata Semantics and Spatial Data Infrastructure”, background paper for NIEEs Workshop on Activating Metadata, 6-7 July 2005, Cambridge, UK.
- 36 Mosley, P. (2002), “Geospatial Information Spatial Accuracy Guidelines”, Version 4.0, Part of Victorian Geospatial Information Strategy 2000-2003, Department of Natural Resources and Environment, Land Information Group, Land Victoria.
- 37 Navratil, G. (2006), “Data Quality for Spatial Planning – An Ontological View”, 11th International Conference on Urban Planning and Spatial Development for the Information Society CORP & GeoMultimedia, Vienna.
- 38 Robinson, A., Morrison, J., Muehrcke, P. C., Kimerling, J., Guptill, S. C. (1995), “Elements of Cartography-6th edition”, John Wiley and Sons Inc., New York.
- 39 Sebastian, S. (2003), “Quality Assurance Initiatives in the Hydrography Department of the U.S. Naval Oceanographic Office”, U.S. Naval Oceanographic Office.
- 40 Shashi Shekhar, Sanjay Chawla (2003), “Spatial Databases: A Tour”, Prentice Hall, New Jersey, USA.

- 41 Στεφανάκης, Ε. (2003), “Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών”, Παπασωτηρίου, Αθήνα.
- 42 Τσούλος Λ. (2004), “Ψηφιακή Χαρτογραφία”, 2^η έκδοση, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Ε.Μ.Π., Αθήνα.
- 43 Van Oort, P., (2005), “Spatial data quality: From description to application”, Doctoral Thesis, Publications of Geodesy 60, Netherlands Geodetic Commission, Delft.
- 44 Wikipedia, “PDCA”.
- 45 Willrich, F. (2002), “Quality control and updating of road data by GIS-driven road extraction from imagery”, Commission IV, ICWG II/IV, Symposium on Geospatial Theory, Processing and Applications, Ottawa 2002.
- 46 Wiltschko, T., Kaufmann, T. (2005), “A quality model for quality assurance of road information”, 5th European Congress and Exhibition intelligent transport systems and services ITS 2005.
- 47 Wiltschko, T., Kaufmann, T. (2005), “D 6.8 Metadata Catalogue”, Version draft 0.9, June 2005, Euroroads.
- 48 Wiltschko, T., Kaufmann, T. (2004), “Report on quality frame for information”, Version 1.0, October 2004, Euroroads.
- 49 Worthington, J.C. (2001), “A Management System for Information Quality”, WTQA 2001 - 17th Annual Waste Testing & Quality Assurance Symposium, Arlington.

Ορισμοί

Ποιότητα	Η ποιότητα, είναι ο βαθμός κατά τον οποίο ένα σύνολο εγγενών χαρακτηριστικών, καλύπτει τις απαιτήσεις που τέθηκαν από τις προδιαγραφές.
Μικρόκοσμος Εφαρμογής	Άποψη του πραγματικού ή ενός υποθετικού κόσμου που περιλαμβάνει οποιοδήποτε στοιχείο ενδιαφέρει την εφαρμογή.
Δεδομένα αναφοράς (Reference data)	Δεδομένα που ο ελεγκτής έχει αποδεχθεί ότι αναπαριστούν το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» και χρησιμοποιούνται στις άμεσες μεθόδους αξιολόγησης της εξωτερικής ακρίβειας των δεδομένων.
Στοιχείο (item)	Στοιχείο του «μικρόκοσμου της εφαρμογής», το οποίο μπορεί μεμονωμένα να περιγραφεί και χρησιμοποιηθεί. Μπορεί να είναι οποιοδήποτε τμήμα του συνόλου των δεδομένων όπως ένα χαρακτηριστικό, μία ιδιότητα του, μία σχέση του ή συνδυασμός των παραπάνω.
Πληθυσμός (Population)	Το σύνολο των στοιχείων που λαμβάνονται υπόψη.
Απαίτηση χρήστη	Ανάγκη ή προσδοκία που τίθεται από το χρήστη των δεδομένων, για την κάλυψη των στόχων της εφαρμογής του (αφορά είτε υποχρεωτική, είτε σιωπηρή).
Απαίτηση ποιότητας	Η απαίτηση ποιότητας είναι ένα χαρακτηριστικό που πρέπει να διαθέτει κάθε οντότητα.
Προδιαγραφή προϊόντος	Περιγραφή του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» και προδιαγραφές για αναπαράσταση του σε ένα σύνολο δεδομένων.
Επίπεδο συμμόρφωσης (Conformance quality level)	Τιμή κατωφλιού ή σει από τιμές κατωφλιών για τα αποτελέσματα της ποιότητας των δεδομένων, που χρησιμοποιείται για να καθορίσει πόσο καλά ένα σύνολο δεδομένων καλύπτει τα κριτήρια που τέθηκαν από τις προδιαγραφές του προϊόντος ή τις απαιτήσεις του χρήστη.
Μεταδεδομένα	Δεδομένα που περιγράφουν τα δεδομένα που δημιουργήθηκαν.

Ευρετήριο εικόνων, σχημάτων και πινάκων

Εικόνα 1:	Αναπαράσταση του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» με διανυσματικά δεδομένα	13
Εικόνα 2:	Η δομή των θεμάτων που αφορούν στην ποιότητα (ISO 19113)	16
Εικόνα 3:	Κατηγοριοποίηση των σφαλμάτων στα χωρικά δεδομένα	37
Εικόνα 4:	Οι ενότητες που περιλαμβάνει το μοντέλο ποιότητας	45
Εικόνα 5:	Δομή Μοντέλου Ποιότητας με βάση το ISO 19113	49
Εικόνα 6:	Υπέρβαση	56
Εικόνα 7:	Παράλειψη	57
Εικόνα 8:	Εννοιολογική συνέπεια	60
Εικόνα 9:	Συνέπεια μορφοποίησης	61
Εικόνα 10:	Τοπολογική συνέπεια	61
Εικόνα 11:	Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια	64
Εικόνα 12:	Σχετική ή εσωτερική ακρίβεια	64
Εικόνα 13:	Χρονική συνέπεια	69
Εικόνα 14:	Χρονική εγκυρότητα	69
Εικόνα 15:	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	72
Εικόνα 16:	Ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων	72
Εικόνα 17:	Ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων	72
Εικόνα 18:	Μέθοδος για καταγραφή ποσοτικής πληροφορίας ποιότητας ως μεταδεδομένα (ISO 19113)	89
Εικόνα 19:	Εφαρμόσιμα στοιχεία ποιότητας του ISO 19113 στα επίπεδα πληροφορίας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.	108
Εικόνα 20:	Η δομή της πληροφορίας ποιότητας στο ISO 19115	190
Σχήμα 1:	Οι διαστάσεις των γεωγραφικών οντοτήτων [41]	10
Σχήμα 2:	Δομή των χωρικών δεδομένων	12
Σχήμα 3:	Η ποιότητα στην παραγωγική διαδικασία [26]	42
Σχήμα 4:	Η ποιότητα στην παραγωγική διαδικασία με βάση τον κύκλο του Deming και με χρήση των προτύπων ISO 19113, 19114 και 19115	43
Σχήμα 5:	Απόλυτη και σχετική ακρίβεια θέσης	65
Σχήμα 6:	Εφαρμοσιμότητα των στοιχείων ποιότητας στα επίπεδα πληροφορίας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων	77
Σχήμα 7:	Λογικό διάγραμμα των διανυσματικών χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.	95

Σχήμα 8:	Ροή της διαδικασίας για την εκτίμηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων ποιότητας δεδομένων	107
Σχήμα 9:	Εσωτερική και εξωτερική ποιότητα.....	175
Σχήμα 10:	Η δομή των θεμάτων που αφορούν στην ποιότητα (ISO 19113)	177
Σχήμα 11:	Προσδιορισμός των παραμέτρων ποιότητας για κάθε επιμέρους στοιχείο ποιότητας	182
Σχήμα 12:	Ροή της διαδικασίας για την εκτίμηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων ποιότητας δεδομένων	184
Σχήμα 13:	Κατηγοριοποίηση των μεθόδων αξιολόγησης της ποιότητας των δεδομένων	185
Σχήμα 14:	Συνδυασμοί για την τεχνική αξιολόγησης της ποιότητας.....	186
Πίνακας 1:	Παράμετροι ποιότητας στο πρότυπο CEN ENV 12656 [35].....	27
Πίνακας 2:	Συνιστώσες ποιότητας στο πρότυπο SDTS [48].....	30
Πίνακας 3:	Συνιστώσες ποιότητας στο πρότυπο ISO 19113.....	31
Πίνακας 4:	Στοιχεία και συνιστώσες ποιότητας στα συγκρινόμενα πρότυπα.....	32
Πίνακας 5:	Διαφορές μεταξύ στοιχείων, παραμέτρων και συνιστωσών ποιότητας στα συγκρινόμενα πρότυπα [48].....	34
Πίνακας 6:	Τύποι σφαλμάτων των χωρικών δεδομένων.....	38
Πίνακας 7:	Η ποιότητα στις διάφορες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας [26] ...	42
Πίνακας 8:	Η συνήθης μέθοδος εξέτασης και ο τύπος των εφαρμογών που χρησιμοποιούνται ανά στοιχείο ποιότητας και επιμέρους στοιχείο ποιότητας του ISO 19113	53
Πίνακας 9:	Εφαρμοσιμότητα των επιμέρους στοιχείων ποιότητας στα επίπεδα πληροφορίας των διανυσματικών χωρικών δεδομένων	78
Πίνακας 10:	Απόσπασμα κανόνων που συνοδεύουν το εννοιολογικό μοντέλο των χωρικών δεδομένων του Εθνικού Κτηματολογίου	80
Πίνακας 11:	Οργάνωση της πληροφορίας του Ε.Κ.....	101
Πίνακας 12:	Στοιχεία επιγραφών των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.	101
Πίνακας 13:	Κριτήρια γεωμετρικής ακρίβειας των κτηματολογικών διαγραμμάτων Ε.Κ.	102
Πίνακας 14:	Επίπεδα συμμόρφωσης της λογική συνέπειας και της συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές των χωρικών δεδομένων του Ε.Κ.	106
Πίνακας 15:	Αρχεία μεταδεδομένων των χωρικών στοιχείων του Ε.Κ.	106
Πίνακας 16:	Στοιχεία ποιότητας, επιμέρους στοιχεία ποιότητας και στοιχεία εποπτείας ποιότητας όπως περιγράφονται στο ISO 19113.....	180
Πίνακας 17:	Δείκτες – παράμετροι ποιότητας όπως περιγράφονται στο ISO 19113	181

Πίνακας 18: Βήματα της διαδικασίας για την εκτίμηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων ποιότητας δεδομένων	185
Πίνακας 19: Οι διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας στις φάσεις του κύκλου ζωής ενός συνόλου διανυσματικών χωρικών δεδομένων.....	187
Πίνακας 20: Καταγραφή της πληροφορίας ποιότητας με συνιστώσες ποιότητας σύμφωνα με το ISO 19114	188
Πίνακας 21: Καταγραφή των στοιχείων ποιότητας στα μεταδεδομένα [26]	191

Παράρτημα Α

Περί εσωτερικής και εξωτερικής ποιότητας

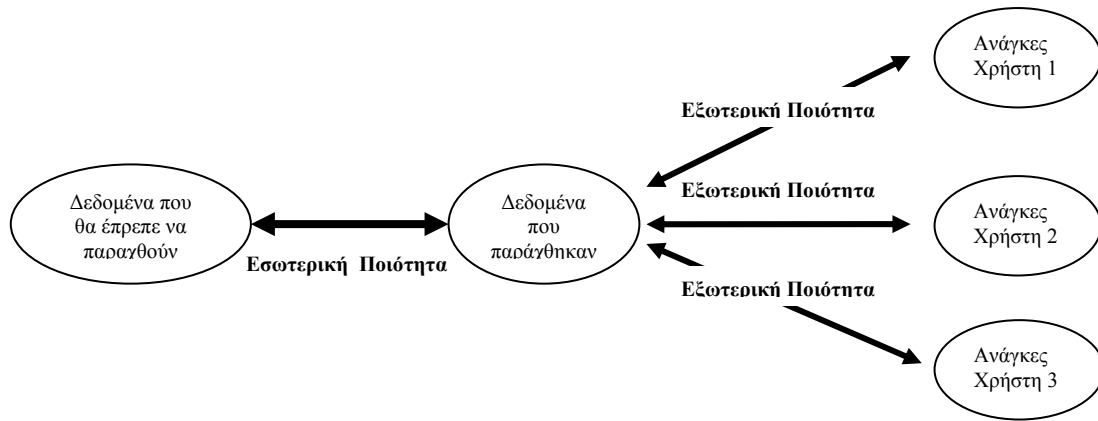
Για περίπου 30 χρόνια, δύο διαφορετικές έννοιες σχετίστηκαν με τον όρο «ποιότητα» στη βιβλιογραφία, η πρώτη περιορίζει την ποιότητα στην απουσία σφαλμάτων από τα δεδομένα (π.χ. εσωτερική ποιότητα) και η δεύτερη προσβλέπει στο πως τα δεδομένα ταιριάζουν στις ανάγκες του χρήστη (π.χ. εξωτερική ποιότητα) [08]. Πιο συγκεκριμένα για τη δεύτερη περίπτωση, η ποιότητα ορίσθηκε ως η εγγύτητα της συμφωνίας μεταξύ των χαρακτηριστικών των δεδομένων και των συγκεκριμένων ή/και μη αναγκών ενός χρήστη για δεδομένη εφαρμογή σε δεδομένη περιοχή.

Αν και όλοι οι συγγραφείς συμφωνούν στη σημασία της ποιότητας, οι ορισμοί που δίνουν για το τι είναι ποιότητα διαφοροποιούνται σημαντικά και δεν υπάρχει κοινή συναίνεση στην κοινότητα για ένα μοναδικό ορισμό της ποιότητας: εντούτοις συγκεκριμένοι ορισμοί όπως αυτός που δίδεται από το ISO, είναι γενικά αποδεκτοί. Για κάποιους ένα ποιοτικό προϊόν είναι απαλλαγμένο από σφάλματα ή είναι ένα προϊόν το οποίο είναι συμμορφωμένο με τις προδιαγραφές που χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή του. Για άλλους είναι ένα προϊόν που καλύπτει τις προσδοκίες (ανάγκες και απαιτήσεις) του χρήστη.

Πολλοί συγγραφείς ομαδοποιούν τους ορισμούς αυτούς σε δύο ευρείες ομάδες: εσωτερική ποιότητα που αναφέρεται σε προϊόντα που είναι απαλλαγμένα από σφάλματα και εξωτερική ποιότητα που αναφέρεται σε προϊόντα που καλύπτουν τις ανάγκες του χρήστη.

Στη γεωπληροφορική χρησιμοποιούνται ακόμη και οι δύο προαναφερόμενες ομάδες. Εάν και όταν μιλάμε για χωρική ποιότητα δεδομένων, οι περισσότεροι πιστεύουν ότι αναφέρεται στη χωρική ακρίβεια των δεδομένων (ένα κριτήριο που περιλαμβάνεται στην εσωτερική ποιότητα των δεδομένων), οι περισσότεροι επίσημοι ορισμοί της ποιότητας αφορούν την εξωτερική ποιότητα. Στην πραγματικότητα αυτή η διπλή υπόσταση της ποιότητας συχνά αποτελεί πηγή σύγχυσης στη βιβλιογραφία.

Η εικόνα αναπαριστά με ένα απλοποιημένο τρόπο τις έννοιες εσωτερική και εξωτερική ποιότητα. Η εσωτερική ποιότητα ισοδυναμεί με το επίπεδο ομοιότητας που υπάρχει μεταξύ των «τέλειων» δεδομένων που πρέπει να παραχθούν και των δεδομένων που στην πραγματικότητα παράχθηκαν. Από την άλλη η εξωτερική ποιότητα ισοδυναμεί με την ομοιότητα μεταξύ των δεδομένων που παράχθηκαν και των αναγκών του χρήστη.



Σχήμα 9: Εσωτερική και εξωτερική ποιότητα

Εσωτερική ποιότητα

Η έννοια εσωτερική ποιότητα ισοδυναμεί με το επίπεδο ομοιότητας που υπάρχει μεταξύ των δεδομένων που παράχθηκαν και των «τέλειων» δεδομένων που θα έπρεπε να έχουν παραχθεί τα οποία και συχνά καλούνται «μικρόκοσμος της εφαρμογής» [07]. Ο «μικρόκοσμος της εφαρμογής» αφορά σε «εικόνα του πραγματικού κόσμου» σε δεδομένη ημερομηνία, διαμέσου φίλτρου που καθορίζεται από τις προδιαγραφές του προϊόντος. Οι προδιαγραφές αποτελούν ένα σετ από κανόνες και απαιτήσεις που καθορίζουν τον τρόπο διάβασης από τον πραγματικό κόσμο στα δεδομένα και περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, τους ορισμούς των αντικειμένων που πρέπει να αναπαρασταθούν, τις γεωμετρίες που χρησιμοποιούνται στην αναπαράσταση κάθε τύπου αντικειμένου (π.χ. σημείο, γραμμή, πολύγωνο), τις ιδιότητες που τα περιγράφουν και τις πιθανές τιμές για τις ιδιότητες αυτές. Πρακτικά, η αξιολόγηση της εσωτερικής ποιότητας δεν χρησιμοποιεί το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» καθώς δεν έχει φυσική υπόσταση επειδή αφορά σε «ιδεατό» σύνολο δεδομένων, αλλά χρησιμοποιεί δεδομένα με υψηλότερη ακρίβεια από αυτά παράχθηκαν, τα οποία καλούνται δεδομένα ελέγχου ή δεδομένα αναφοράς. Η αξιολόγηση της εσωτερικής ποιότητας περιλαμβάνει εξωτερική αξιολόγηση της ποιότητας (σύγκριση με δεδομένα αναφοράς), καθώς επίσης και εσωτερική αξιολόγηση της ποιότητας (λογική συνέπεια), και εξαρτάται από τα στοιχεία ποιότητας που πρέπει να επιβεβαιωθούν. Η αξιολόγηση της χωρικής ακρίβειας, για παράδειγμα, διενεργείται εξωτερικά ενώ η αξιολόγηση της τοπολογικής συνέπειας διενεργείται εσωτερικά.

Η εσωτερική ποιότητα μπορεί να περιγραφεί χρησιμοποιώντας διαφορετικά κριτήρια. Γενικά υπάρχει μεταξύ των κυριότερων προτύπων (ISO, CEN, FGDC) κοινή συναίνεση για τα κριτήρια τα οποία και χρησιμοποιούνται από αυτά τα πρότυπα. Η εσωτερική ποιότητα των δεδομένων μπορεί να βελτιωθεί με διάφορους τρόπους κατά τη διάρκεια της διαδικασίας δημιουργίας της και μπορεί εκ των υστέρων (a-posteriori) να αξιολογηθεί και τελικά να ενημερώσει τους χρήστες.

Εξωτερική ποιότητα

Η έννοια εξωτερική ποιότητα ισοδυναμεί με το επίπεδο συμφωνίας που υπάρχει μεταξύ του προϊόντος και των αναγκών του χρήστη, ή τις προσδοκίες του σε δοσμένο πλαίσιο. Η εξωτερική ποιότητα για το λόγο αυτό μπορεί να συνδυαστεί με το επίθετο «καλύτερη» το οποίο και χρησιμοποιείται συχνότερα [07]. Για διάφορους χρήστες η επιλογή του τι είναι καλύτερο από κάποιο άλλο, εξαρτάται από μεταβλητά κριτήρια και βασίζεται στις προτιμήσεις τους, τις προηγούμενες εμπειρίες που είχαν κ.ο.κ. Έτσι όταν ένας χρήστης καλείται να επιλέξει το καταλληλότερο μεταξύ διάφορων διαθέσιμων συνόλων δεδομένων για να καλύψει τις ανάγκες της εφαρμογής του, κατά την επιλογή του σταθμίζει διάφορους παράγοντες και δεν επιλέγει πάντα αυτό που έχει την καλύτερη εσωτερική ποιότητα. Για παράδειγμα ένα σύνολο δεδομένων που αφορά σε πυκνό ψηφιακό μοντέλο εδάφους μιας συγκεκριμένης περιοχής, που παράχθηκε συνοδευόμενο με άριστο έλεγχο ποιότητας, μπορεί να είναι πολύ χρήσιμο για το χρήστη που θέλει να μελετήσει την υδρογραφία της περιοχής (διαθέτει για το χρήστη αυτό καλή εξωτερική ποιότητα) ενώ είναι σχεδόν άχρηστο για το χρήστη που θέλει να κάνει κτηματολόγιο στην ίδια περιοχή (διαθέτει για το χρήστη αυτό φτωχή εξωτερική ποιότητα).

Για το λόγο αυτό η εξωτερική ποιότητα υποδηλώνει ότι η ποιότητα δεν είναι απόλυτη και το ίδιο προϊόν μπορεί να διαθέτει διαφορετική εξωτερική ποιότητα για διαφορετικούς χρήστες.

Η έννοια εξωτερική ποιότητα γενικά αναγνωρίζεται ως ο ορισμός της ποιότητας σε ευρεία αντίληψη. Το ISO 8402 καθορίζει την ποιότητα ως την «ολότητα των χαρακτηριστικών ενός προϊόντος που έχουν σχέση με τη δυνατότητα του να ικανοποιεί δηλωμένες και υπονοούμενες ανάγκες». Η εξωτερική ποιότητα συχνά ορίζεται ως «καταλληλότητα για χρήση» (fitness for use).

Η αξιολόγηση της εξωτερικής ποιότητας μπορεί να προϋποθέτει κριτήρια που περιγράφουν την εσωτερική ποιότητα. Προκειμένου ο χρήστης να αξιολογήσει πότε ένα σύνολο δεδομένων καλύπτει τις ανάγκες του, μπορεί να εξετάσει εάν τα δεδομένα αναπαριστούν την περιοχή που τον ενδιαφέρει στην κατάλληλη ημερομηνία και περιλαμβάνουν τα απαιτούμενα αντικείμενα και ιδιότητες αλλά επίσης εάν τα δεδομένα έχουν επαρκή χωρική ακρίβεια, πληρότητα κ.α. κριτήρια που αφορούν στην εσωτερική ποιότητα.

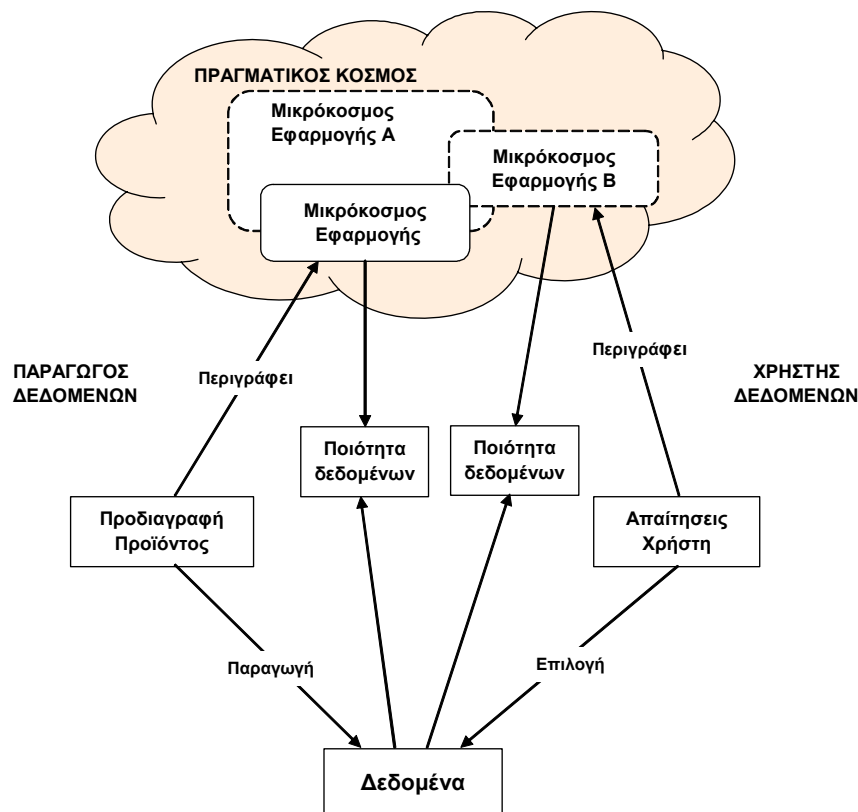
Αν και έχουν διατυπωθεί αρκετές μεθοδολογίες για την αξιολόγηση της εσωτερικής ποιότητας, η αξιολόγηση της εξωτερικής ποιότητας αποτελεί πεδίο που έχει ερευνηθεί πολύ λίγο.

Παράρτημα Β

EN ISO 19113 – Γεωγραφικά δεδομένα – Αρχές ποιότητας

Στο ISO 19113 προσδιορίζονται και αναλύονται οι γενικές αρχές ποιότητας που απαιτούνται για την περιγραφή της ποιότητας ενός συνόλου γεωγραφικών δεδομένων, καθορίζονται οι συνιστώσες που απαιτούνται για την καταγραφή της ποιότητας του και περιγράφονται οι απαιτούμενες ενέργειες για την οργάνωση της πληροφορίας που αφορά στη διαχείριση της ποιότητας των δεδομένων.

Η γενική ιδέα για την ποιότητα των δεδομένων στην οποία στηρίζεται το ISO 19113, φαίνεται στο σχήμα 10 και αφορά στις διαφορές που δημιουργούνται μεταξύ του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» και του συνόλου των δεδομένων που τον αναπαριστά.



Σχήμα 10: Η δομή των θεμάτων που αφορούν στην ποιότητα (ISO 19113)

Οι αρχές ποιότητας χρησιμοποιούνται από τον παραγωγό των δεδομένων για να περιγράψει και να εκτιμήσει πόσο καλά το σύνολο των δεδομένων που δημιουργήθηκε αποδίδει το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» του ή από το χρήστη των γεωγραφικών δεδομένων όταν επιχειρεί να προσδιορίσει εάν και κατά πόσο η συγκεκριμένη γεωγραφική πληροφορία που πρόκειται να χρησιμοποιήσει, διαθέτει

επαρκή ποιότητα για την εφαρμογή του. Ουσιαστικά ο κύριος ρόλος του προτύπου ISO 19113 είναι να δώσει τις βασικές κατευθύνσεις στον παραγωγό των δεδομένων έτσι ώστε να δημιουργήσει ένα σαφώς δομημένο «μικρόκοσμο εφαρμογής».

Οι αρχές ποιότητας σε καμία περίπτωση δεν προσδιορίζουν τον τρόπο με τον οποίο δύναται να μετρηθούν οι διαφορές μεταξύ του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» και του συνόλου των δεδομένων που τον αναπαριστά ούτε καθορίζουν κάποιο ελάχιστο αποδεκτό επίπεδο ποιότητας για τα δεδομένα αυτά. Το ISO 19113 προτείνει - προσδιορίζει μια ταξινομημένη σειρά από πιθανά εμφανιζόμενες διαφορές που δύναται να μετρηθούν και εντοπίζονται συνήθως κατά την αναπαράσταση του «μικρόκοσμου της εφαρμογής» από ένα σύνολο δεδομένων.

Για την περιγραφή της ποιότητας ενός συνόλου δεδομένων με βάση το ISO 19113, αναγνωρίζονται δύο βασικοί παράμετροι της πληροφορίας ποιότητας, που διαχωρίζονται σε ποσοτικά χαρακτηριστικά ποιότητας και μη-ποσοτικά χαρακτηριστικά ποιότητας. Οι αρχές ποιότητας όπως περιγράφονται και αναλύονται, αποτελούνται από **στοιχεία ποιότητας** (data quality elements) και από **στοιχεία εποπτείας της ποιότητας** (data quality overview elements), που μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα ευρύ φάσμα γεωγραφικής πληροφορίας. Ανάλογα με τη φύση των γεωγραφικών δεδομένων, τα στοιχεία ποιότητας και τα στοιχεία εποπτείας ποιότητας, δύναται να επεκταθούν με τον καθορισμό και νέων στοιχείων που δεν περιλαμβάνονται. Όπως επίσης, ανάλογα με τη φύση των γεωγραφικών δεδομένων, δύναται κάποια από αυτά να μην είναι εφαρμόσιμα (για παράδειγμα, σε στατικά γεωγραφικά δεδομένα, μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμο το στοιχείο ποιότητας που αφορά στη χρονική ακρίβεια).

Τα **στοιχεία ποιότητας** αποτελούν τα ποσοτικά χαρακτηριστικά της πληροφορίας ποιότητας και διαχωρίζονται σε επιμέρους στοιχεία ποιότητας δεδομένων (data quality sub-elements). Το στοιχείο ποιότητας είναι η ποσοτική συνιστώσα με την οποία καταγράφεται η ποιότητα ενός συνόλου δεδομένων και το επιμέρους στοιχείο ποιότητας αφορά στο τμήμα του στοιχείου ποιότητας που περιγράφει τον προσανατολισμό της ποιότητάς του. Τα στοιχεία ποιότητας των δεδομένων μαζί με τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας και τα χαρακτηριστικά τους, παρέχουν την ποσοτικοποιημένη πληροφορία ποιότητας και περιγράφουν πόσο καλά ένα σύνολο δεδομένων αναπαριστά το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» σύμφωνα με τα κριτήρια που τέθηκαν στις προδιαγραφές παραγωγής του.

Τα **στοιχεία εποπτείας ποιότητας** αποτελούν τα μη-ποσοτικά χαρακτηριστικά της πληροφορίας ποιότητας, παρέχουν γενική μη-ποσοτικοποιημένη πληροφορία και είναι κρίσιμα για την εκτίμηση της ποιότητας ενός συνόλου δεδομένων που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετική από την προσδοκώμενη εφαρμογή.

Στον επόμενο πίνακα φαίνονται συνοπτικά τα στοιχεία ποιότητας, τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας καθώς και τα στοιχεία εποπτείας ποιότητας όπως περιγράφονται στο ISO 19113.

Ποσοτικοποιημένη πληροφορία ποιότητας	
Στοιχεία ποιότητας & Επιμέρους στοιχεία ποιότητας	Περιγραφή
Πληρότητα (Completeness)	Εκφράζει την παρουσία ή απουσία οντοτήτων, ιδιοτήτων και σχέσεων τους
Υπέρβαση (Commission)	Εμφάνιση πλεονάζουσας πληροφορίας στα δεδομένα
Παράλειψη (Omission)	Έλλειψη πληροφορίας από τα δεδομένα
Λογική συνέπεια (Logical consistency)	Εκφράζει τον βαθμό συμμόρφωσης σε λογικούς κανόνες, της δομής των δεδομένων, των ιδιοτήτων και των σχέσεων
Εννοιολογική συνεπεία (Conceptual consistency)	Εκφράζει τη συνέπεια έναντι των κανόνων του εννοιολογικού σχήματος
Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών (domain consistency)	Εκφράζει τη συνέπεια έναντι της ορθής απόδοσης – εξάρτησης των πληροφοριών στα σύνολα των πληροφοριών
Συνέπεια μορφοποίησης (format consistency)	Εκφράζει το βαθμό κατά τον οποίο τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα σε σχέση με τη φυσική τους δομή
Τοπολογική συνέπεια (Topological consistency)	Εκφράζει την ορθότητα των τοπολογικών σχέσεων των οντοτήτων
Ακρίβεια θέσης (Positional accuracy)	Αφορά στην ακρίβεια της θέσης των οντοτήτων και εκτιμά την εγκύτητα της θέσης τους στα δεδομένα σε σχέση με την πραγματική τους θέση
Εξωτερική ή απόλυτη ακρίβεια (Absolute or external accuracy)	Αφορά στην απόκλιση των τιμών των συντεταγμένων που εξάγονται από τα δεδομένα έναντι αυτών που είναι αποδεκτές ως ορθές (πραγματικές)
Εσωτερική ή σχετική ακρίβεια (Relative or internal accuracy)	Αφορά στην απόκλιση των σχετικών θέσεων των στοιχείων που περιλαμβάνονται στα δεδομένα, σε σχέση με τις αντίστοιχες σχετικές θέσεις που είναι αποδεκτές ως ορθές
Ακρίβεια θέσης δεδομένων πλέγματος (Gridded data position accuracy)	Αφορά στην ακρίβεια τιμών, που σχετίζονται με τη θέση (συντεταγμένων) του πλέγματος των δεδομένων έναντι αυτών που θεωρούνται ορθές
Χρονική ακρίβεια (temporal accuracy)	Αφορά στην ακρίβεια των χρονικών ιδιοτήτων και των χρονικών σχέσεων των οντοτήτων
Ακρίβεια χρονικών μετρήσεων (Accuracy of time measurement)	Αφορά στην ορθότητα της χρονικής αναφοράς ενός στοιχείου (αναφορά σφάλματος στη μέτρηση του χρόνου),
Χρονική συνέπεια (Temporal consistency)	Αφορά στην ορθότητα διατεταγμένων χρονικά συμβάντων ή χρονικής ακολουθίας στοιχείων, εάν αυτά καταγράφονται
Χρονική εγκυρότητα (Temporal validity)	Αφορά στην αξιοπιστία στοιχείων σε ότι αφορά το χρόνο
Θεματική ακρίβεια (Thematic accuracy)	Αφορά στην ακρίβεια των ποσοτικοποιημένων ιδιοτήτων, την ορθότητα των μη-ποσοτικοποιημένων ιδιοτήτων και ταξινόμηση των οντοτήτων και των σχέσεων τους

Ορθότητα. Κατηγοριοποίησης (Classification correctness)	Αφορά στη σύγκριση των κατηγοριών (κλάσεων) στις οποίες έχουν υπαχθεί τα χαρακτηριστικά ή οι ιδιότητές τους, σε σχέση με το «μικρόκοσμο της εφαρμογής» (π.χ. κατά απόλυτο τρόπο ή με αναφορά σε άλλα σύνολα δεδομένων)
Ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων (Non-quantitative attribute correctness)	Αφορά στην ορθότητα των μη-ποσοτικών ιδιοτήτων
Ορθότητα ποσοτικών ιδιοτήτων (Quantitative attribute correctness)	Αφορά στην ακρίβεια των ποσοτικών ιδιοτήτων
Μη ποσοτικοποιημένη πληροφορία ποιότητας	
Στοιχεία εποπτείας ποιότητας	Περιγραφή
Σκοπός (Purpose)	Ο σκοπός περιγράφει την αιτία δημιουργίας ενός συνόλου δεδομένων και περιλαμβάνει πληροφορίες για την επιδιωκόμενη χρήση του. Σημειώνεται ότι, πολλές φορές η επιδιωκόμενη χρήση ενός συνόλου δεδομένων δεν είναι υποχρεωτικά ίδια με την πραγματική χρήση του. Για το λόγο αυτό στο σκοπό καταγράφεται η χρήση για την οποία δημιουργήθηκαν τα δεδομένα και η πραγματική χρήση τους περιγράφεται χρησιμοποιώντας το στοιχείο εποπτείας ποιότητας «Χρήση»
Χρήση (Usage)	Η χρήση περιγράφει την εφαρμογή ή τις εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιείται ένα σύνολο δεδομένων και τις χρήσεις των δεδομένων από τον παραγωγό τους ή από άλλους διαφορετικούς χρήστες.
Καταγωγή (lineage)	Η καταγωγή περιγράφει την ιστορικότητα ενός συνόλου δεδομένων και εξιστορεί κατά το δυνατόν (για όσο διάστημα είναι γνωστό) τον κύκλο ζωής των δεδομένων από τη συλλογή και την απόκτησή τους μέχρι και την τρέχουσα κατάστασή τους, περιλαμβάνοντας πληροφορίες και για τη διαχρονική επεξεργασία τους.

Πίνακας 16: Στοιχεία ποιότητας, επιμέρους στοιχεία ποιότητας και στοιχεία εποπτείας ποιότητας όπως περιγράφονται στο ISO 19113

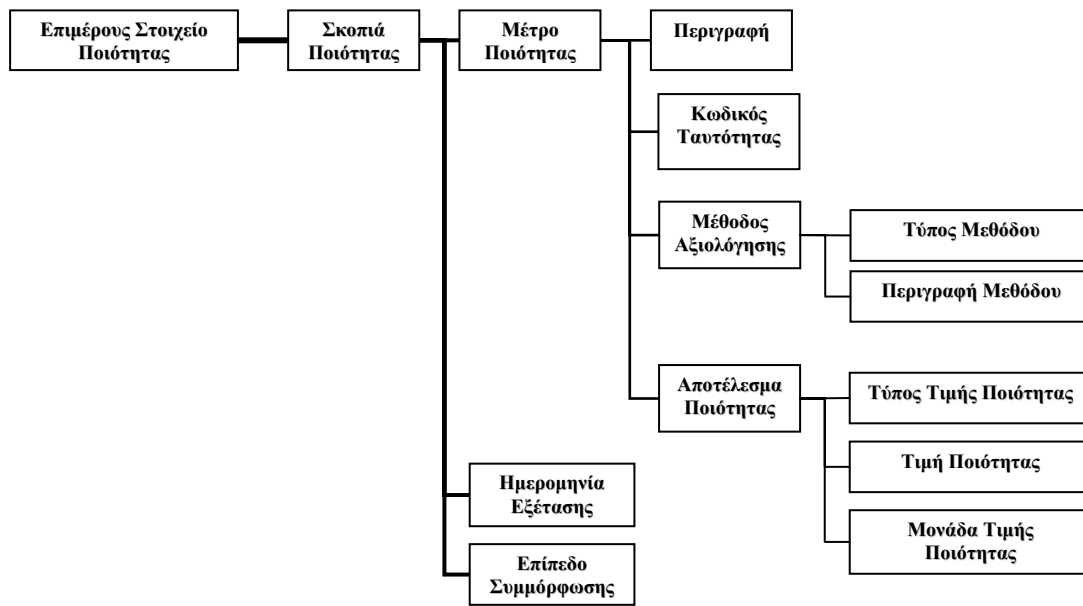
Συνήθως σε ένα συγκεκριμένο τύπο δεδομένων δεν είναι εφαρμόσιμο το σύνολο των παραπάνω στοιχείων ποιότητας καθώς και των επιμέρους στοιχείων ποιότητας με τις επακόλουθες μεθόδους μέτρησης και ελέγχου. Επιπροσθέτως κάποια επιμέρους στοιχεία ποιότητας είναι εφαρμόσιμα και μετρούνται ή ελέγχονται στο επίπεδο του συνόλου των δεδομένων ενώ κάποια άλλα δεν δύναται να εφαρμοστούν στο σύνολο των δεδομένων και είναι απαραίτητο να μετρηθούν ή ελεγχθούν στα πλαίσια μιας υποομάδας τους.

Το ISO 19113 επίσης προσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο δύναται να καταγραφεί ποσοτική πληροφορία ποιότητας για κάθε επιμέρους στοιχείο ποιότητας που δύναται να εφαρμοστεί. Για τη καταγραφή της ποσοτικής πληροφορίας ποιότητας προτείνει τους δείκτες – παραμέτρους που αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα.

Ποσοτικοποιημένη πληροφορία ποιότητας	
Δείκτης – παράμετρος ποιότητας	Περιγραφή
Σκοπιά ποιότητας δεδομένων (Data quality score)	Αφορά στην έκταση που καλύπτουν ή / και τα χαρακτηριστικά των δεδομένων για τα οποία καταγράφεται πληροφορία ποιότητας. Εκτός των προαναφερόμενων η σκοπιά ποιότητας δεδομένων, συνήθως αποδίδει και την οπτική σκοπιά από την οποία βλέπει ο χρήστης τα προς εξέταση δεδομένα
Μέτρο ποιότητας δεδομένων (Data quality measure)	Αφορά στην αξιολόγηση του επιμέρους στοιχείου ποιότητας και αποδίδει το ποσοστό των τιμών ενός χαρακτηριστικού ή ιδιότητας, που είναι σωστό. Περιλαμβάνει την περιγραφή του μέτρου ποιότητας, τη μέθοδο αξιολόγησης και το αποτέλεσμα της εξέτασης της ποιότητας
Διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας (Data quality evaluation procedure)	Αφορά σε λειτουργία ή λειτουργίες που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή και καταγραφή των μεθόδων αξιολόγησης και των αποτελεσμάτων τους
Αποτέλεσμα ποιότητας (Data quality result)	Αποδίδει μία τιμή ή μια ομάδα από τιμές που προκύπτουν από την εφαρμογή ενός μέτρου ποιότητας. Αφορά στο αποτέλεσμα της αξιολόγησης της ισχύουσας τιμής (τιμών) σε σχέση με ένα προδιαγεγραμμένο επίπεδο συμμόρφωσης της ποιότητας.
Τύπος της τιμής της ποιότητας (Data quality value type)	Αφορά στον τύπο της τιμής που χρησιμοποιείται για την καταγραφή του αποτελέσματος της ποιότητας (π.χ. Boolean, ποσοστό, αναλογία κ.α.).
Μονάδα της τιμής ποιότητας (Data quality value unit)	Αφορά στη μονάδα που χρησιμοποιείται στην καταγραφή της τιμής του αποτελέσματος ποιότητας (μέτρα, ώρες κ.α.)
Ημερομηνία εξέτασης ποιότητας (Data quality date)	Αφορά σε μια ημερομηνία ή σε εύρος ημερομηνιών κατά τις οποίες διενεργήθηκε μια μέτρηση ποιότητας

Πίνακας 17: Δείκτες – παράμετροι ποιότητας όπως περιγράφονται στο ISO 19113

Για παράδειγμα, ένα αποτέλεσμα ποιότητας «80» με τύπο τιμής «ποσοστό» που καταγράφεται για ένα στοιχείο ποιότητας «πληρότητα» και το επιμέρους στοιχείο ποιότητας «υπέρβαση», αποτελεί μια τιμή αποτελέσματος ποιότητας που προέκυψε από την εφαρμογή ενός μέτρου ποιότητας σε δεδομένα που καθορίστηκαν από μια σκοπιά ποιότητας. Επίσης ένα αποτέλεσμα ποιότητας «αποδεκτό (true)» με τύπο τιμής «Boolean μεταβλητή», αποτελεί ένα παράδειγμα για τη σύγκριση της παραπάνω τιμής (80%) σε σχέση με ένα προδιαγεγραμμένο αποδεκτό επίπεδο συμμόρφωσης (75%) και αποδίδει το αποτέλεσμα μιας αξιολόγησης ποιότητας τύπου αποδεκτό / απορριπτικό (pass / fail).



Σχήμα 11: Προσδιορισμός των παραμέτρων ποιότητας για κάθε επιμέρους στοιχείο ποιότητας

Σύμφωνα με το ISO 19113, σε γενικές γραμμές η διαδικασία καθορισμού της ποσοτικής πληροφορίας ποιότητας περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα .

- 1^ο Καθορισμός των στοιχείων ποιότητας που δύναται να εφαρμοστούν
- 2^ο Δημιουργία επιπλέον στοιχείων ποιότητας που δύναται να εφαρμοστούν
- 3^ο Καθορισμός των επιμέρους στοιχείων ποιότητας που δύναται να εφαρμοστούν
- 4^ο Προσδιορισμός των παραμέτρων των επιμέρους στοιχείων ποιότητας

Ειδικότερα για τον προσδιορισμό των παραμέτρων του πίνακα 17 για κάθε εφαρμόσιμο επιμέρους στοιχείο ποιότητας χρησιμοποιείται η δομή που φαίνεται στο σχήμα 11.

Αντίστοιχα, σύμφωνα με το ISO 19113, σε γενικές γραμμές η διαδικασία καθορισμού μη-ποσοτικής πληροφορίας ποιότητας περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα .

- 1^ο Καθορισμός των στοιχείων ποιότητας που δύναται να εφαρμοστούν
- 2^ο Δημιουργία επιπλέον στοιχείων ποιότητας που δύναται να εφαρμοστούν

Η ποιότητα της πληροφορίας ποιότητας δύναται επίσης να καταγραφεί, αλλά το συγκεκριμένο πρότυπο δεν δίνει συγκεκριμένες οδηγίες για τον τρόπο καταγραφής της.

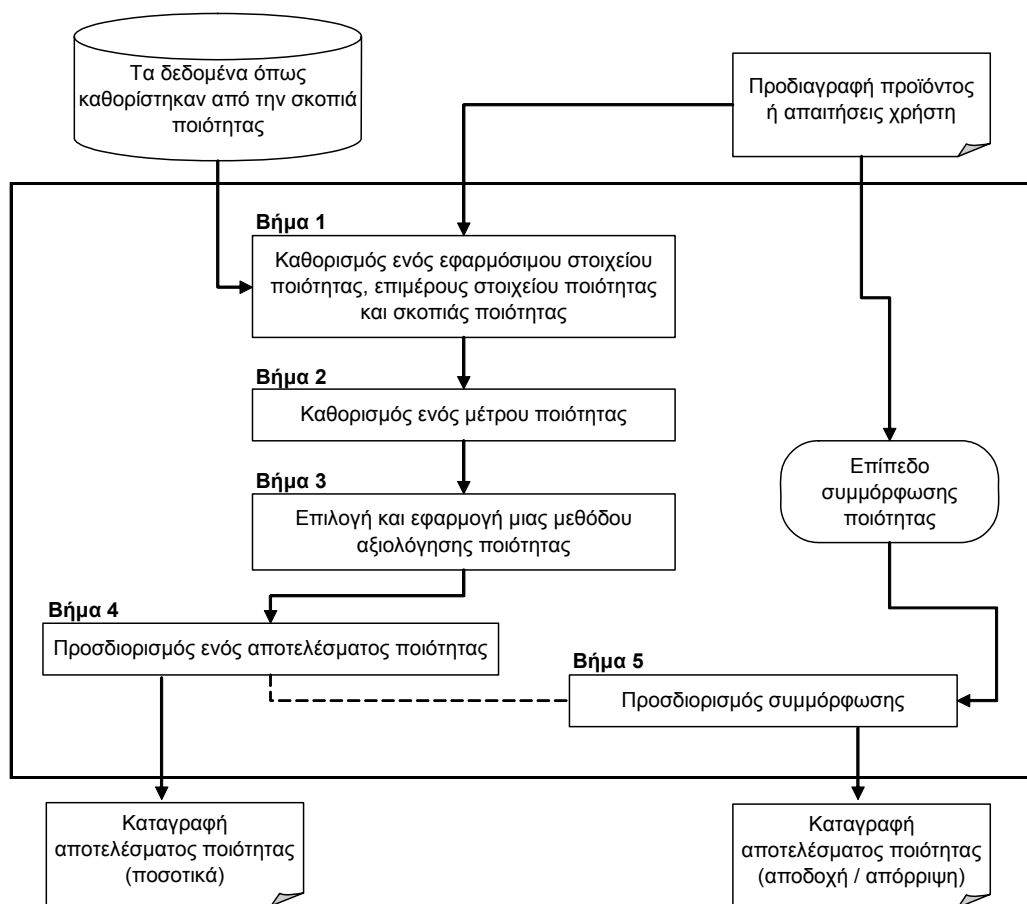
EN ISO 19114 – Γεωγραφικά δεδομένα – Διαδικασίες εκτίμησης της ποιότητας

Το ISO 19114 παρέχει ένα πλαίσιο από διαδικασίες για τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση της ποιότητας συνόλων γεωγραφικών δεδομένων καθώς επίσης προτείνει ένα πλαίσιο για την εκτίμηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων της ποιότητας που προκύπτουν από την εφαρμογή των διαδικασιών αυτών. Η εφαρμογή των διαδικασιών που περιλαμβάνονται στο ISO 19114 έχει ως αποτέλεσμα την καταγραφή της πληροφορίας ποιότητας ως τμήμα μεταδεδομένων ή ως έκθεση ποιότητας, επιτρέποντας αφενός στους παραγωγούς των δεδομένων να διατυπώσουν πόσο καλά το προϊόν που δημιούργησαν καλύπτει τα κριτήρια που τέθηκαν στις προδιαγραφές τους και αφετέρου στους χρήστες των δεδομένων να γνωρίζουν το βαθμό κατά τον οποίο τα δεδομένα καλύπτουν τις απαιτήσεις των εφαρμογών τους.

Στόχος του ISO 19114 είναι να διατυπώσει τις κατευθυντήριες γραμμές που είναι απαραίτητες για τη δημιουργία διαδικασιών αξιολόγησης της πληροφορίας ποιότητας για γεωγραφικά δεδομένα σε συνάρτηση με τις αρχές ποιότητας που προσδιορίζονται με βάση το ISO 19113. Οι διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας που περιγράφονται, παρέχουν ένα λογικά ακόλουθο και πρότυπο τρόπο για τον καθορισμό και την τεκμηρίωση της πληροφορίας ποιότητας σε ένα σύνολο δεδομένων. Αν και η εκτίμηση της ποιότητας γίνεται συνήθως από τον παραγωγό των δεδομένων ωστόσο εφόσον ο χρήστης απαιτεί περισσότερη πληροφορία ποιότητας από αυτή που του παρέχεται, μπορεί χρησιμοποιώντας τις διαδικασίες του ISO 19114 ο ίδιος να ακολουθήσει τη ροή των εργασιών αξιολόγησης της ποιότητας των δεδομένων του παραγωγού ώστε να λάβει επιπλέον πληροφορία ποιότητας. Στην περίπτωση αυτή, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί η ροή εργασιών αξιολόγησης που καθόρισε ο παραγωγός, οι απαιτήσεις του χρήστη των δεδομένων θεωρούνται στις διαδικασίες ως προδιαγραφές προϊόντος.

Μια διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας των δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες φάσεις του κύκλου ζωής τους, έχοντας διαφορετικούς στόχους σε κάθε φάση. Οι φάσεις του κύκλου ζωής των δεδομένων που θεωρούνται στην παρούσα περιγραφή των διαδικασιών αξιολόγησης είναι κατά σειρά α) σύνταξη προδιαγραφών, β) παραγωγή δεδομένων, γ) παράδοση στο χρήστη, δ) χρήση των δεδομένων και ε) ενημέρωσή τους.

Η διαδικασία αξιολόγησης της πληροφορίας ποιότητας αποτελεί ουσιαστικά μια ακολουθία από διακριτά βήματα που παράγουν και καταγράφουν ένα αποτέλεσμα ποιότητας. Η αξιολόγηση ποιότητας ενός συνόλου δεδομένων περιλαμβάνει την εφαρμογή διαδικασιών αξιολόγησης ποιότητας για ένα συγκεκριμένο σύνολο λειτουργιών σχετικών με τα δεδομένα αυτά, οι οποίες εκτελούνται από τον παραγωγό και το χρήστη. Το σχήμα 10 παρουσιάζει τη ροή της διαδικασίας για την αξιολόγηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων ποιότητας δεδομένων.



Σχήμα 12: Ροή της διαδικασίας για την εκτίμηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων ποιότητας δεδομένων

Οι διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας που περιγράφονται, είναι εφαρμόσιμες τόσο σε στατικά σύνολα δεδομένων όσο και σε δυναμικά (Ως δυναμικά σύνολα δεδομένων θεωρούνται αυτά τα οποία ενημερώνονται τόσο συχνά ώστε για όλες τις πρακτικές εφαρμογές τους θεωρείται ότι μεταβάλλονται συνεχώς)

Τα βήματα που ακολουθούνται κατά τη διαδικασία αξιολόγησης ενός συνόλου δεδομένων με σκοπό την εκτίμηση της ποιότητας του αναφέρονται ακολούθως.

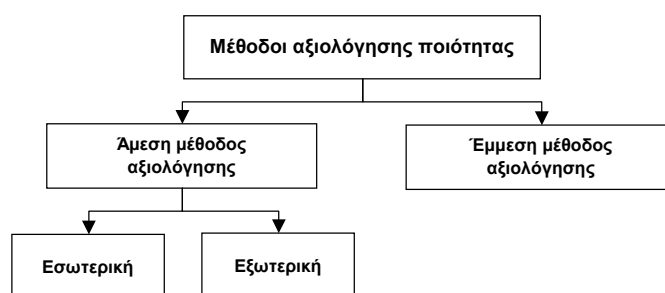
Βήμα διαδικασίας	Περιγραφή
1 ^ο Καθορισμός ενός εφαρμόσιμου στοιχείου ποιότητας δεδομένων, του επιμέρους στοιχείου ποιότητας και της σκοπιάς ποιότητας	Καθορίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κεφαλαίου 3 το στοιχείο ποιότητας και το επιμέρους στοιχείο ποιότητας δεδομένων καθώς και η σκοπιά ποιότητας των δεδομένων που θα εξεταστούν. Το βήμα αυτό επαναλαμβάνεται τόσες φορές όσοι είναι οι διαφορετικοί έλεγχοι που απαιτούνται από τις προδιαγραφές του προϊόντος ή/και τις απαιτήσεις του χρήστη
2 ^ο Καθορισμός του μέτρου ποιότητας δεδομένων	Καθορίζονται για κάθε έλεγχο που θα εκτελεστεί, ένα μέτρο ποιότητας δεδομένων, ένας τύπος τιμής της ποιότητας και εάν είναι εφαρμόσιμη μια μονάδα μέτρησης της τιμής της ποιότητας

3ο	Επιλογή και εφαρμογή μιας μεθόδου αξιολόγησης της ποιότητας των δεδομένων	Επιλέγεται μια μέθοδος αξιολόγησης ποιότητας για κάθε καθορισμένο στο προηγούμενο βήμα μέτρο ποιότητας δεδομένων. Σημειώνεται ότι μια χωρική περιγραφή των αποτελεσμάτων μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη (αποκτούμενη από χωρική παρεμβολή των αποτελεσμάτων, γραφική περιγραφή κ.α.)
4ο	Εκτίμηση του αποτελέσματος ποιότητας δεδομένων	Με την εφαρμογή της μεθόδου αξιολόγησης προσδιορίζεται ένα ποσοτικό αποτέλεσμα ποιότητας, μια τιμή ή ένα σετ από τιμές ποιότητας καθώς και μια μονάδα για την τιμή αυτή και η ημερομηνία εξέτασης της ποιότητας
5ο	Προσδιορισμός συμμόρφωσης	Αφορά στην εκτίμηση της συνέπειας των εξεταζόμενων δεδομένων με βάση το επίπεδο συμμόρφωσης που τέθηκε. Κάθε φορά το αποτέλεσμα ποιότητας συγκρίνεται με ένα επίπεδο συμμόρφωσης της ποιότητας που έχει καθοριστεί με βάση τις προδιαγραφές του προϊόντος ή τις απαιτήσεις του χρήστη. Το αποτέλεσμα της συνέπειας των δεδομένων (αποδεκτό – απορριπτέο) προσδιορίζεται με τη σύγκριση του ποσοτικού αποτελέσματος ποιότητας που προέκυψε σε σχέση με το επίπεδο συμμόρφωσης που τέθηκε

Πίνακας 18: Βήματα της διαδικασίας για την εκτίμηση και καταγραφή των αποτελεσμάτων ποιότητας δεδομένων

Με βάση το ISO 19114, η διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας ενός συνόλου δεδομένων, διενεργείται με εφαρμογή μίας ή περισσότερων μεθόδων αξιολόγησης ποιότητας. Οι μέθοδοι αξιολόγησης ποιότητας διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες, τις άμεσες μεθόδους και την έμμεση μέθοδο. Στις άμεσες μεθόδους η ποιότητα των δεδομένων εκτιμάται και πολιτικοποιείται μέσω της σύγκρισης των υπό εξέταση δεδομένων με άλλα δεδομένα (δεδομένα) αναφοράς. Στην έμμεση μέθοδο η ποιότητα των δεδομένων συνάγεται ή εκτιμάται από τα μεταδεδομένα, και πιο συγκεκριμένα από την πληροφορία καταγωγής (lineage) και τρέχουσας χρήσης (usage).

Το ακόλουθο σχήμα, παρουσιάζει την κατηγοριοποίηση των μεθόδων αξιολόγησης της ποιότητας των δεδομένων.



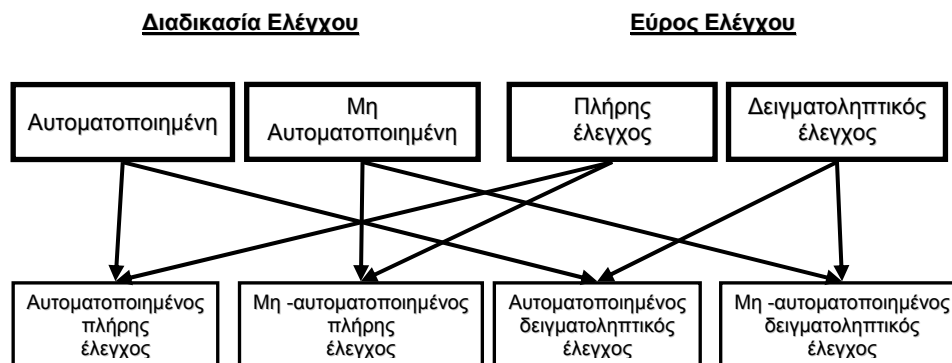
Σχήμα 13: Κατηγοριοποίηση των μεθόδων αξιολόγησης της ποιότητας των δεδομένων

Οι άμεσες μέθοδοι αξιολόγησης διακρίνονται σε εσωτερική και εξωτερική ανάλογα με την προέλευση της πληροφορίας αναφοράς που απαιτείται για τη διενέργεια των διαδικασιών της αξιολόγησης.

Και για τις δύο μεθόδους αξιολόγησης (άμεση και έμμεση), η διενέργεια της αξιολόγησης βασίζεται σε δύο τεχνικές αξιολόγησης, που συνδυάζονται μεταξύ τους. Η επιλογή του κατάλληλου συνδυασμού, επιλέγεται με βάση τη φύση και την ποσότητα των στοιχείων των δεδομένων που θα εξετασθούν και είναι:

- i. αυτοματοποιημένη ή μη αυτοματοποιημένη διαδικασία ελέγχου,
- ii. πλήρης ή δειγματοληπτικός έλεγχος.

Στο σχήμα 12 φαίνονται οι πιθανοί συνδυασμοί για την τεχνική αξιολόγησης της ποιότητας που προκύπτουν ανάλογα με την εφαρμοζόμενη διαδικασία και το εύρος ελέγχου των δεδομένων.



Σχήμα 14: Συνδυασμοί για την τεχνική αξιολόγησης της ποιότητας

Οι διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες φάσεις του κύκλου ζωής ενός συνόλου δεδομένων. Στον ακόλουθο πίνακα παρέχονται χαρακτηριστικά παραδείγματα.

Χρήσεις διαδικασιών του ISO 19114	Περιγραφή
Ανάπτυξη προδιαγραφής προϊόντος ή απαιτήσεων χρήστη	Όταν αναπτύσσεται μια προδιαγραφή προϊόντος ή μια απαίτηση χρήστη, οι διαδικασίες αξιολόγησης ποιότητας χρησιμοποιούνται για να συμβάλουν στην ανάπτυξη επιπέδων συνέπειας της ποιότητας οι οποίες θα πρέπει να καλύπτονται από το τελικό σύνολο δεδομένων που θα παραχθεί. Μία προδιαγραφή προϊόντος ή απαίτηση χρήστη θα πρέπει να περιλαμβάνει επίπεδα συνέπειας της ποιότητας για τα δεδομένα καθώς και διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας που θα εφαρμοστούν κατά την παραγωγή και την ενημέρωση των δεδομένων.

Έλεγχος ποιότητας κατά τη δημιουργία των δεδομένων	Στη φάση παραγωγής, ο παραγωγός μπορεί να εφαρμόζει διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας, είτε αυτές έχουν σαφώς αναπτυχθεί είτε δεν συμπεριλαμβάνονται στην προδιαγραφή του προϊόντος, ως τμήμα της διαδικασίας του ελέγχου ποιότητας. Η περιγραφή των διαδικασιών αξιολόγησης ποιότητας που εφαρμόστηκαν, όταν αυτές έχουν χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο ποιότητας του προϊόντος, θα πρέπει να καταγράφονται ως μεταδεδομένα καταγωγής περιλαμβάνοντας τουλάχιστον τις διαδικασίες αξιολόγησης ποιότητας που εφαρμόστηκαν, τα επίπεδα συμμόρφωσης ποιότητας που αναπτύχθηκαν και τα αποτελέσματα ποιότητας.
Εξέταση της συνέπειας με την προδιαγραφή προϊόντος	Με την ολοκλήρωση των δεδομένων, χρησιμοποιείται μια διαδικασία αξιολόγησης ποιότητας η οποία παράγει και καταγράφει τα αποτελέσματα ποιότητας. Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσδιορίσουν πότε ένα σύνολο δεδομένων συμμορφώνεται στις δικές του προδιαγραφές προϊόντος. Εάν ένα σύνολο δεδομένων «περάσει» τους ελέγχους ποιότητας (αποτελούνται από ένα σετ από διαδικασίες αξιολόγησης ποιότητας) και κριθεί ως αποδεκτό, εκτιμάται ότι είναι έτοιμο προς χρήση. Τα αποτελέσματα των λειτουργιών ελέγχου θα πρέπει να καταγραφούν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.4 (Καταγραφή της πληροφορίας αξιολόγησης ποιότητας). Το εξαγόμενο αποτέλεσμα του ελέγχου θα είναι είτε αποδοχή είτε απόρριψη των δεδομένων. Εάν τα δεδομένα απορριφθούν, μετά τις διαδικασίες που θα ακολουθηθούν για τη διόρθωσή τους, θα απαιτηθεί νέος έλεγχος ποιότητας, προτού το προϊόν θεωρηθεί ότι είναι σε συμμόρφωση με την προδιαγραφή αποτελέσματος.
Αξιολόγηση της συνέπειας των δεδομένων στις απαιτήσεις του χρήστη	Οι διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη των επιπέδων συμμόρφωσης ποιότητας για ένα σύνολο δεδομένων ώστε αυτό να καλύπτει μια απαίτηση του χρήστη. Στις αναλύσεις που απαιτούνται για τον έλεγχο της συμμόρφωσης των δεδομένων με τις απαιτήσεις του χρήστη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο οι έμμεσες όσο και οι άμεσες μέθοδοι αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της ποιότητας για τη συμμόρφωση στις απαιτήσεις του χρήστη μπορούν να καταγραφούν ως μεταδεδομένα χρήσης (usage) των δεδομένων.
Έλεγχος ποιότητας κατά την ενημέρωση των δεδομένων	Οι διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας μπορούν να εφαρμοστούν και σε λειτουργίες ενημέρωσης των δεδομένων. Εφαρμόζονται στον έλεγχο των στοιχείων που χρησιμοποιούνται στην ενημέρωση των δεδομένων (συνήθως προτού αυτά εισαχθούν) καθώς και στην επαναεκτίμηση της ποιότητας των δεδομένων μετά την ενημέρωσή τους.

Πίνακας 19: Οι διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας στις φάσεις του κύκλου ζωής ενός συνόλου διανυσματικών χωρικών δεδομένων

Επίσης το ISO 19114 στο παράρτημα I, προσδιορίζει τα πεδία που πρέπει να συμπληρώνονται όταν καταγράφεται η εκτίμηση της ποιότητας ως έκθεση αξιολόγησης της ποιότητας. Τα πεδία αυτά που αποτελούν τις συνιστώσες της ποιότητας, η περιοχή εφαρμογής τους καθώς και ένα παράδειγμα, φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Συνιστώσες ποιότητας	Περιοχή εφαρμογής	Παράδειγμα
Σκοπιά Ποιότητας	Ελεύθερο κείμενο	Το σύνολο των στοιχείων κατηγοριοποιούνται ως γεωτεμάχια.
Στοιχείο Ποιότητας	1 - Πληρότητα 2 - Λογική συνέπεια 3 - Ακρίβεια θέσης 4 - Χρονική ακρίβεια 5 - Θεματική ακρίβεια	1 - Πληρότητα Το στοιχείο ποιότητας περιγράφει την παρουσία ή απουσία χαρακτηριστικών, των ιδιοτήτων τους και των σχέσεων μεταξύ τους.
Επιμέρους στοιχείο ποιότητας	Εξαρτάται από το στοιχείο ποιότητας	1 – Υπέρβαση
Μέτρο ποιότητας		
Περιγραφή μέτρου ποιότητας	Ελεύθερο κείμενο	Παρουσία επιπλέον γεωτεμαχίων στα δεδομένα.
Κωδικός ταυτότητας μέτρου ποιότητας	Αριθμός	10101
Μέθοδος αξιολόγησης ποιότητας		
Τύπος μεθόδου αξιολόγησης ποιότητας	1 - Εσωτερική (άμεση) 2 - Εξωτερική (άμεση) 3 - Έμμεση	2 – Εξωτερική
Περιγραφή μεθόδου αξιολόγησης ποιότητας	Ελεύθερο κείμενο ή παραπομπή (εξαρτάται από τον τύπο της μεθόδου)	Σύγκριση του αριθμού των γεωτεμαχίων στα δεδομένα σε σχέση με τον αριθμό των γεωτεμαχίων στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής».
Αποτέλεσμα ποιότητας		
Τύπος τιμής ποιότητας	1 - Μεταβλητή Boolean 2 - Αριθμός 3 - Αναλογία 4 - Ποσοστό 5 - Δείγμα 6 - Πίνακας 7 - Δυαδική εικόνα 8 - Παραπομπή 9 - Ελεύθερο κείμενο 10 - Άλλο	1 - Μεταβλητή Boolean
Τιμή ποιότητας	Εξαρτάται από τον τύπο της τιμής	Αληθής (True)
Μονάδα τιμής ποιότητας	Εξαρτάται από την τιμή	Δεν εφαρμόζεται.
Ημερομηνία εξέτασης ποιότητας	ISO 8601:1998	2005-09-01
Επίπεδο συμμόρφωσης	Τιμή ή σεν από τιμές	Μετρήθηκε μηδενική απόκλιση μεταξύ των δεδομένων και του «μικρόκοσμου της εφαρμογής».

Πίνακας 20: Καταγραφή της πληροφορίας ποιότητας με συνιστώσες ποιότητας σύμφωνα με το ISO 19114

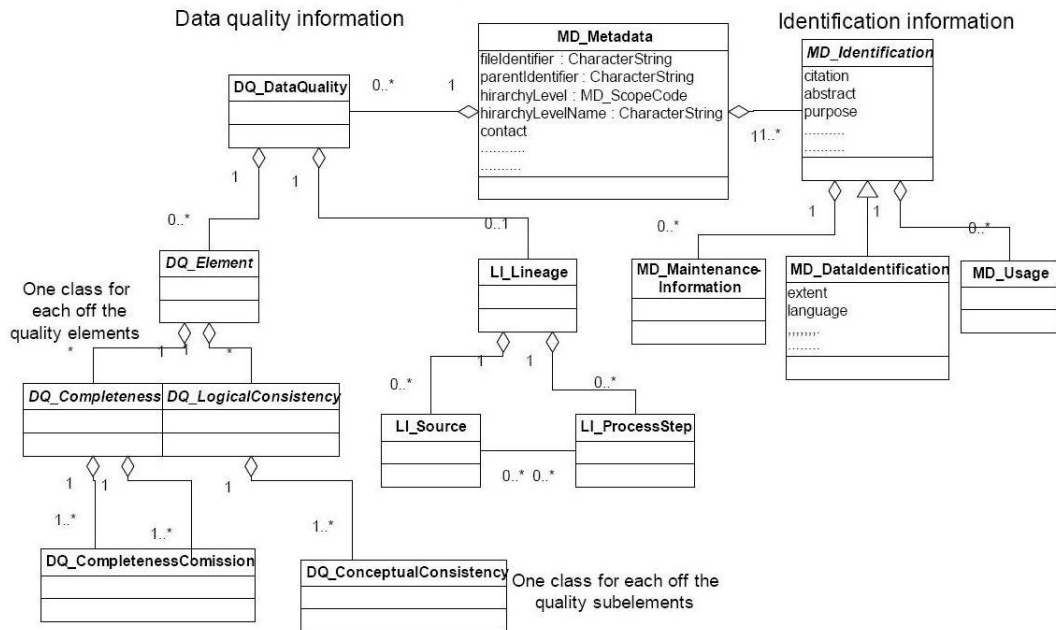
EN ISO 19115 – Γεωγραφικά δεδομένα – Μεταδεδομένα

Το ISO 19115 είναι το βασικό από μία σειρά προτύπων του ISO 19000 που αφορούν σε μεταδεδομένα γεωγραφικών δεδομένων. Προσδιορίζει το γενικό πλαίσιο για τη δημιουργία μεταδεδομένων που αφορούν σε ψηφιακά γεωγραφικά δεδομένα και παρέχει μια συγκεκριμένη δομή καταγραφής και τεκμηρίωσης για την περιγραφή του συνόλου των μεταδεδομένων που δίνονται στη σειρά προτύπων ISO 19000. Για πιο λεπτομερή μεταδεδομένα και επικεντρωμένα σε συγκεκριμένους τύπους γεωγραφικών δεδομένων και υπηρεσιών, χρησιμοποιούνται άλλα πιο εξειδικευμένα πρότυπα της ίδιας σειράς ISO 19000 καθώς και σε επεκτάσεις τους (user extensions). Στο ISO 19115 αναλύεται και περιγράφεται μια μεθοδολογία για την κωδικοποίηση των μεταδεδομένων με στόχο την ανίχνευση και επανάκτηση της πληροφορίας ποιότητας που περιλαμβάνουν αυτά, την εύκολη ανταλλαγή μεταδεδομένων και την παρουσίασή τους. Το πρότυπο προτείνει μια ιεραρχία που δύναται να χρησιμοποιηθεί για καταχώριση μεταδεδομένων σε διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας. Η ιεράρχηση αυτή συμβάλει στη δυνατότητα φιλτραρίσματος και στοχοποίησης του απαιτούμενου επιπέδου λεπτομέρειας στα μεταδεδομένα με χρήση ερωτημάτων από το χρήστη τους.

Το ISO 19115 περιλαμβάνει περισσότερα από 400 στοιχεία μεταδεδομένων. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν επαναληπτικές σειρές από επιμέρους στοιχεία καθώς επίσης παρέχουν και επιπλέον στοιχεία για επέκταση των μεταδεδομένων προκειμένου να καλύψουν πρόσθετα χαρακτηριστικά που είναι σημαντικά για τη λειτουργία των δεδομένων. Επίσης η συλλογή των μεταδεδομένων ενός συνόλου δεδομένων, μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα σετ από πληροφορία ποιότητας που το κάθε ένα από αυτά είναι εφαρμόσιμο σε ένα επιλεγμένο τμήμα των δεδομένων αυτών. Όλα τα προαναφερόμενα αθροίζονται σε μια εξαιρετικά πολύπλοκη δομή η οποία δεν μπορεί να περιγραφεί εύκολα για παράδειγμα με σειρές από πίνακες. Έτσι για τη διαχείριση της πολυπλοκότητας του και για να εξασφαλίσει σαφείς περιγραφές για την πληροφορία που περιλαμβάνει, η TC 211 αποφάσισε ως επίσημη περιγραφή του ISO 19115 (καθώς και των υπολοίπων προτύπων που αφορούν τη γεωγραφική πληροφορία) να χρησιμοποιήσει μια μορφή μοντελοποίησης που καλείται UML (Unified Modeling Language). Επιπλέον το ISO 19115 για να καλύψει τις απαιτήσεις των χρηστών των μεταδεδομένων, στα παραρτήματα του περιλαμβάνει μια ομάδα από διαγράμματα κλάσεων της UML τα οποία αποτελούν ανεκτίμητη βοήθεια και χρήσιμο εργαλείο όταν απαιτείται από το χρήστη ανάπτυξη εκτενέστερου προφίλ μεταδεδομένων ή σχεδιασμός επεκτάσεών τους. Γενικά αν και η πολυπλοκότητα του καθιστά το ISO 19115 δύσκολο διαχειρίσιμο από μη μνημόνους χρήστες, ωστόσο εξασφαλίζει μια συγκεκριμένη συνέπεια των μεταδεδομένων που περιλαμβάνει και είναι υπερβολικά εκτενές και προσαρμοστικό.

Για να καταστούν όλες οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται στα μεταδεδομένα εύκολες ως προς την ανίχνευση, διαχείριση και παρακολούθησή τους, η πληροφορία που περιλαμβάνει ISO 19115 δομείται σε ομάδες / τμήματα μεταδεδομένων οι οποίες στην UML καλούνται «πακέτα» (packages). Η πληροφορία ποιότητας βρίσκεται

κυρίως σε ένα αφιερωμένο για αυτήν πακέτο που καλείται Data quality information και ορίζεται με την κλάση της UML με ονομασία MD_Metadata (βλέπε εικόνα 19). Επίσης κάποιες πληροφορίες για τη χρήση και την επικαιροποίηση των δεδομένων εμφανίζονται στο τμήμα αναγνώρισης (identification section) ενώ πληροφορίες σχετικές με την ενημέρωση των δεδομένων μπορούν να βρεθούν στο τμήμα που είναι αφιερωμένο στη συντήρηση.



Εικόνα 20: Η δομή της πληροφορίας ποιότητας στο ISO 19115

Όσο αφορά στην εφαρμογή του σε χωρικά δεδομένα, στην ουσία το πρότυπο ISO 19115 μορφοποιεί σε UML ως μεταδεδομένα τα θέματα ποιότητας που καθορίζονται στο πρότυπο ISO 19113 και τα αποτελεσμάτων των αξιολογήσεων ποιότητας σε συμμόρφωση με τις μεθοδολογίες που προσδιορίζονται στο πρότυπο ISO 19114.

Τα στοιχεία ποιότητας και τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας στα πακέτα που αφορούν στην πληροφορία ποιότητας δεδομένων. Τα στοιχεία εποπτείας της ποιότητας καταγράφονται στα πακέτα που αφορούν στην πληροφορία χαρακτηρισμού και στην πληροφορία ποιότητας δεδομένων (βλέπε ακόλουθο πίνακα 21).

Στοιχείο Ποιότητας	Πακέτο	Κλάση
Σκοπός		MD_Metadata
Σκοπός	Identification information	MD_DataIdentification
Χρήση	Identification information	MD_Usage

Στοιχείο Ποιότητας	Πακέτο	Κλάση
Καταγωγή - Ιστορικότητα	Data Quality information	LI_Lineage
Καταγωγή - Βήμα επεξεργασίας	Data Quality information	LI_ProcessStep
Καταγωγή - Πηγή πληροφορίας	Data Quality information	LI_Source
Καταγωγή - Σκοπιά ποιότητας	Data Quality information	DQ_DataQuality.scope
Καταγωγή - Συντήρηση	Identification information	MD_MaintenanceInformation
Πληρότητα - Υπέρβαση	Data Quality information	DQ_CompletenessCommission
Πληρότητα - Παράλειψη	Data Quality information	DQ_CompletenessOmission
Λογική συνέπεια - Εννοιολογική συνέπεια	Data Quality information	DQ_ConceptualConsistency
Λογική συνέπεια - Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	Data Quality information	DQ_DomainConsistency
Λογική συνέπεια - Συνέπεια μορφοποίησης	Data Quality information	DQ_FormatConsistency
Λογική συνέπεια - Τοπολογική συνέπεια	Data Quality information	DQ_TopologicalConsistency
Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια	Data Quality information	DQ_AbsoluteExternalPositionalAccuracy
Σχετική ή εσωτερική ακρίβεια	Data Quality information	DQ_RelativeInternalPositionalAccuracy
Ακρίβεια θέσης δεδομένων πλέγματος	Data Quality information	DQ_GriddedDataPositionalAccuracy
Ακρίβεια χρονικών μετρήσεων	Data Quality information	DQ_AccuracyOfATimeMeasurement
Χρονική συνέπεια	Data Quality information	DQ_TemporalConsistency
Χρονική εγκυρότητα	Data Quality information	DQ_TemporalValidity
Ορθότητα κατηγοριοποίησης	Data Quality information	DQ_ThematicClassificationCorrectness
Ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων	Data Quality information	DQ_NonQuantitativeAttributeAccuracy
Ακρίβεια ποσοτικών ιδιοτήτων	Data Quality information	DQ_QuantitativeAttributeAccuracy

Πίνακας 21: Καταγραφή των στοιχείων ποιότητας στα μεταδεδομένα [26]

Χρήση και τρέχουσα κατάσταση των προτύπων

Το πρότυπο ISO 19113 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει τις απαιτήσεις ποιότητας για κάποιο σύνολο δεδομένων. Οι απαιτήσεις ποιότητας δύναται να περιγραφούν με χρήση των στοιχείων ποιότητας και των επιμέρους στοιχείων ποιότητας που περιλαμβάνονται στο πρότυπο και δύναται να εφαρμοστούν στα συγκεκριμένα δεδομένα. Το ISO 19113 δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 2002 και η CEN το δημοσίευσε ως Ευρωπαϊκό πρότυπο τον Ιανουάριο του 2005.

Το πρότυπο ISO 19114 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της ποιότητας ενός συνόλου δεδομένων τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά τη συλλογή ή ενημέρωση των δεδομένων. Επίσης δύναται οι διαδικασίες που περιλαμβάνει το πρότυπο να χρησιμοποιηθούν κατά την ανάπτυξη των προδιαγραφών του προϊόντος έτσι ώστε αυτές να περιλαμβάνουν τις απαιτήσεις ποιότητας καθώς και τις μεθόδους αξιολόγησης της, με στόχο τον έλεγχο για την εγκυρότητα – επιβεβαίωση των απαιτήσεων αυτών .

Το ISO 19114 δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 2003 και η CEN το δημοσίευσε ως Ευρωπαϊκό πρότυπο τον Ιανουάριο του 2005.

Το πρότυπο ISO 19115 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή και τεκμηρίωση των απαιτήσεων ποιότητας και της καταγωγής ενός συνόλου δεδομένων καθώς και των αποτελεσμάτων ποιότητας που προέκυψαν από την αξιολόγηση του με χρήση του προτύπου ISO 19114. Τα μεταδεδομένα που προκύπτουν με βάση το συγκεκριμένο πρότυπο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το χρήστη καθώς και τους εν δυνάμει χρήστες των δεδομένων για να εκτιμήσουν το βαθμό καταλληλότητάς τους για συγκεκριμένη εφαρμογή και να ελαχιστοποιήσουν τον κίνδυνο για άσκοπη ή λανθασμένη χρήση της γεωγραφικής πληροφορίας. Το ISO 19115 δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 2003 και η CEN το δημοσίευσε ως Ευρωπαϊκό πρότυπο τον Ιανουάριο του 2005.