



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

ΑΡΧΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΧΩΡΙΚΩΝ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

~ Εφαρμογή στο Οδικό Δίκτυο ~

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΑΝΔΡΙΑΝΑΣ Σ. ΣΤΕΦΑΝΟΥ

Επιβλέπων : Άγγελος Σιόλας

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2011



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

**ΑΡΧΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΧΩΡΙΚΩΝ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

~ Εφαρμογή Στο Οδικό Δίκτυο ~

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΑΝΔΡΙΑΝΑΣ Σ. ΣΤΕΦΑΝΟΥ

Επιβλέπων : Άγγελος Σιόλας

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 31^η Οκτωβρίου 2011.

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

.....
Άγγελος Σιόλας Ιωάννης Σαγιάς Λύσανδρος Τσούλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π. Επ.Καθηγητής Ε.Μ.Π. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2011

(Υπογραφή)

.....

ΑΝΔΡΙΑΝΑ Σ. ΣΤΕΦΑΝΟΥ

Διπλωματούχος Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός Ε.Μ.Π.

© 2011 – All rights reserved

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία διερευνά τη διαδικασία ανάπτυξης μοντέλου αξιολόγησης της ποιότητας με εφαρμογή στο οδικό δίκτυο. Η ανάπτυξη ενός μοντέλου ποιότητας για την αξιολόγηση των χωρικών δεδομένων, χρήζει πολύπλευρης αντιμετώπισης λόγω των ποικίλων αναγκών του κάθε χρήστη, του κόστους παραγωγής, του πλήθους των εφαρμογών και των διαφορετικών προδιαγραφών.

Προϋπόθεση για την ανάπτυξη του συγκεκριμένου μοντέλου ποιότητας αποτελεί η πλήρης κατανόηση των δομικών στοιχείων της ποιότητας. Επίσης, είναι απαραίτητος ο καθορισμός τόσο της μεθόδου δειγματοληψίας που θα επιλεγεί όσο και των προτύπων που ορίζουν το πλαίσιο εφαρμογής κάθε μεθόδου. Ακόμη, σημαντική προϋπόθεση αποτελεί ο καθορισμός των προδιαγραφών των χωρικών δεδομένων για την ανάπτυξη του μοντέλου ποιότητας. Επιπλέον, είναι σημαντικό να καθοριστεί ο τρόπος με τον οποίο θα εκφράζεται η συνολική ποιότητα μιας βάσης δεδομένων.

Το μοντέλο που αναπτύχθηκε αποτελείται από 26 οντότητες/ιδιότητες, 5 στοιχεία ποιότητας, 8 επιμέρους στοιχεία ποιότητας και 10 μέτρα ποιότητας.

Για την καλύτερη κατανόηση της δειγματοληπτικής διαδικασίας στο πλαίσιο αξιολόγησης των χωρικών δεδομένων παρατίθεται παράδειγμα μιας τέτοιας διαδικασίας, για την αξιολόγηση των οντοτήτων ως προς την «απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια». Στην περίπτωση αυτή, επιλέχθηκε ο δειγματοληπτικός έλεγχος λόγω του μεγάλου κόστους και του χρόνου που απαιτείται για τη διενέργεια των μετρήσεων.

Μέσω της εφαρμογής του μοντέλου σε τμήμα του οδικού δικτύου της Γερμανίας διαπιστώθηκε η ανάγκη για τη δημιουργία κοινής κωδικοποίησης στα δεδομένα, με σκοπό μια πιο αξιόπιστη αξιολόγηση. Με τον τρόπο αυτό θα επιτευχθεί τόσο η ικανοποίηση των χρηστών όσο και η ορθή χρήση των δεδομένων.

Λέξεις κλειδιά: .

Ποιότητα, πρότυπα ISO, στοιχεία ποιότητας, επιμέρους στοιχεία ποιότητας, μέτρα ποιότητας, αξιολόγηση ποιότητας, δειγματοληπτικές μέθοδοι, οδηγία INSPIRE, μοντέλο ποιότητας, οδικό δίκτυο.

Abstract

The objective of this thesis, is to explore the development process of a quality model in order to evaluate road data. In order to assess spatial data, multilateral treatment needs to be taken into account, due to the varying needs of each data-user, the cost of data-production and the different aspects of the data-specifications depending on different applications.

Prerequisite for the development of a quality model is the full understanding of the quality components. It is also necessary to define both the choice of the sampling method and the framework of each method defined by ISO standards. It is also important for the development of a quality model to establish the specifications of the spatial data. Moreover, it is substantial to determine how the overall quality of a database shall be expressed.

The quality model, that was developed in the framework of this thesis, consists of 26 entities/attributes, 5 quality elements, 8 quality subelements and 10 quality measures.

To properly understand the sampling procedure in the evaluation of spatial data, an example is cited dealing with the case of the evaluating entities for their “absolute or external accuracy”. In this case, the sampling process was chosen due to the high cost and the time that should be devoted in order to take more measures instead of just a small sample.

Through the application of that quality model to a German road section, in the purpose of a more reliable review, the need for common coding of the entities in the dataset emerged. In that way, both the user’s satisfaction and the proper use of the data, will be achieved.

Keywords:

Quality, ISO standards, quality elements, quality subelements, quality measures, evaluation of quality, sampling methods, INSPIRE directive, quality model, road network.

Ευχαριστίες

Για την εκπόνηση της διπλωματικής μου θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συνεπιβλέποντα καθηγητή μου κ. Λ. Τσούλο, για την εμπιστοσύνη που έδειξε προς το πρόσωπό μου, δεχόμενος να αναλάβω την παρούσα διπλωματική εργασία, και για τη συμβουλευτική του υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκειά της. Η συνεργασία, και η καθοδήγηση με την απαραίτητη βοήθειά του, κατέστησαν δυνατή την διεκπεραίωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Ευχαριστώ επίσης τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Α. Σιόλα, για την αποδοχή του, και την εμπιστοσύνη του στο να αναλάβω τη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία.

Τέλος ευχαριστώ όλους όσους ήταν δίπλα μου σε όλη την πορεία των σπουδών μου, για κάθε είδους υποστήριξη που μου παρείχαν.

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη	i
Abstract.....	iii
Ευχαριστίες.....	v
Πίνακας Περιεχομένων.....	vii
Κατάλογος Εικόνων.....	ix
Κατάλογος Πινάκων	xi
Κεφάλαιο 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
Κεφάλαιο 2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	2
2.1 Αναγκαιότητα.....	2
2.2 Πρότυπα	2
2.3 Στοιχεία Ποιότητας	6
2.3.1 Πληρότητα δεδομένων (completeness)	8
2.3.2 Λογική συνέπεια (logical consistency).....	8
2.3.3 Ακρίβεια θέσης (positional accuracy).....	9
2.3.4 Χρονική ακρίβεια (temporal accuracy)	11
2.3.5 Θεματική ακρίβεια (thematic accuracy)	11
2.4 Στοιχεία Εποπτείας της Ποιότητας.....	12
2.4.1 Σκοπός	12
2.4.2 Χρήση	12
2.4.3 Καταγωγή	13
2.5 Μέτρα Ποιότητας	13
2.6 Αξιολόγηση της Ποιότητας.....	15
2.6.1 Διαδικασία αξιολόγησης.....	15
2.6.2 Μέθοδοι αξιολόγησης.....	17
Κεφάλαιο 3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	18

3.1	Δειγματοληπτικές Διαδικασίες για Επιθεώρηση της Ποιότητας μέσω Ιδιοτήτων (ISO 2859)	19
3.2	Δειγματοληπτικές Διαδικασίες για Επιθεώρηση της Ποιότητας μέσω Μεταβλητών (ISO 3951)	22
Κεφάλαιο 4.	ΥΠΟΔΟΜΗ ΧΩΡΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ (INSPIRE)	26
4.1	Πεδίο Εφαρμογής	26
4.2	Τρόπος Εφαρμογής.....	26
4.3	Βασικές Αρχές.....	27
4.4	Οφέλη από την Εφαρμογή της Οδηγίας.....	28
4.5	Η Οδηγία INSPIRE και τα Δίκτυα Μεταφορών	28
4.5.1	Η οδηγία INSPIRE και το οδικό δίκτυο	30
Κεφάλαιο 5.	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	31
5.1	Επιλογή Οντοτήτων.....	31
5.2	Επιλογή Στοιχείων Ποιότητας.....	36
5.3	Επιλογή Μέτρων Αξιολόγησης της Ποιότητας και Επίπεδα Συμμόρφωσης	41
5.4	Αποτελέσματα Αξιολόγησης του Μοντέλου Ποιότητας.....	61
Κεφάλαιο 6.	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	63
6.1	Αντιστοιχία Δεδομένων μεταξύ Μοντέλου Ποιότητας και Εφαρμογής στο Οδικό Δίκτυο	64
6.2	Αποτελέσματα Αξιολόγησης της Εφαρμογής	69
Κεφάλαιο 7.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	77
Κεφάλαιο 8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	79

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2: Τα πρότυπα ISO στη διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας.....	3
Εικόνα 3: Τα στοιχεία ποιότητας και τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας, με βάση το ISO 19113 (2002).....	7
Εικόνα 4: Διάγραμμα ροής εργασιών, για την αξιολόγηση της ποιότητας και την αναφορά των αποτελεσμάτων της. (ISO 19114, 2003)	16
Εικόνα 5: Ταξινόμηση των μεθόδων αξιολόγησης της ποιότητας. (ISO 19114, 2003) ...	17
Εικόνα 6: Σχεδιάγραμμα εναλλαγής κανόνων κατά τη δειγματοληψία σύμφωνα με το ISO 2859-1:1999(E).....	21
Εικόνα 7: Σχεδιάγραμμα εναλλαγής κανόνων κατά τη δειγματοληψία σύμφωνα με το ISO 3951 (1989).....	25
Εικόνα 8: Το πλαίσιο συγγραφής των προδιαγραφών των δεδομένων, από την οδηγία INSPIRE για τα δίκτυα μεταφοράς (INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks, 2009)	29
Εικόνα 9: Επισκόπηση των κύριων αντικειμένων των οδικών δικτύων μεταφοράς - παράδειγμα της χρήσης των στοιχείων που αποτελούν το δίκτυο οδικών μεταφορών (INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks, 2009)	31
Εικόνα 10: Περιοχή μελέτης (πηγή: Google Earth)	64
Εικόνα 11: Τμήμα από τις τιμές του πίνακα για τον “τοπικό οδικό κώδικα”	65
Εικόνα 12: Τμήμα από τις τιμές του πίνακα για τη “λειτουργική κατηγορία οδού”	67
Εικόνα 13: Ολόκληρος ο πίνακας με τις τιμές για τις “διαθέσιμες εγκαταστάσεις”	67
Εικόνα 14: Με κόκκινο χρώμα φαίνεται το πλήθος των λανθασμένων κατηγοριών της ονομασίας οδού, έναντι των μπλε, που είναι σωστά ταξινομημένες.....	72

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Αντιστοιχία κωδικών γραμμάτων για την επιλογή του μεγέθους του δείγματος, με βάση το μέγεθος του πληθυσμού. Σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 2859 και 3951.	23
Πίνακας 2: Αντιστοιχία οντοτήτων και στοιχείων ποιότητας για το οδικό δίκτυο.	39
Πίνακας 3: (Συνέχεια του πίνακα 2) Αντιστοιχία οντοτήτων και στοιχείων ποιότητας για το οδικό δίκτυο.	40
Πίνακας 4: Μέτρο Ποιότητας ID.3 - Ποσοστό περισσιων στοιχείων (ISO 19138, 2006)	41
Πίνακας 5: Μέτρο Ποιότητας ID.7 - Ποσοστό στοιχείων που λείπουν (ISO 19138,2006)	42
Πίνακας 6: Μέτρο Ποιότητας ID.18 - Ποσοστό μη-συμμόρφωσης ως προς το εύρος τιμών (ISO 19138, 2006)	44
Πίνακας 7: Μέτρο Ποιότητας ID.21 - Πλήθος εσφαλμένων σημείων τομής και κόμβων (ISO 19138, 2006)	46
Πίνακας 8: Μέτρο Ποιότητας ID.27 - Πλήθος άκυρων επικαλύψεων (ISO 19138, 2006)	48
Πίνακας 9: Μέτρο Ποιότητας ID.25 - Πλήθος άκυρων λωρίδων (ISO 19138, 2006)	49
Πίνακας 10: Μέτρο Ποιότητας ID.26 - Πλήθος άκυρων διασταυρώσεων της οντότητας με τον εαυτό της (ISO 19138, 2006)	51
Πίνακας 11: Μέτρο Ποιότητας ID.45 - Κυκλικό σφάλμα για επίπεδο εμπιστοσύνης 95% (ISO 19138, 2006)	52
Πίνακας 12: Μέτρο Ποιότητας ID.61 - Ποσοστό λάθους ταξινόμησης (ISO 19138,2006)	55
Πίνακας 13: Μέτρο Ποιότητας ID.67 - Ποσοστό λανθασμένων τιμών στις ιδιότητες (ISO 19138, 2006).....	57
Πίνακας 14: Ανάπτυξη μοντέλου ποιότητας για το οδικό δίκτυο. (Οντότητες/Ιδιότητες - Στοιχεία ποιότητας – Μέτρα Αξιολόγησης).....	59
Πίνακας 15: (Συνέχεια του πίνακα 14) Ανάπτυξη μοντέλου ποιότητας για το οδικό δίκτυο. (Οντότητες/Ιδιότητες - Στοιχεία ποιότητας – Μέτρα Αξιολόγησης).....	60
Πίνακας 16: Προτεινόμενη κλίμακα βαθμολογίας την ποιότητας για τις βάσεις δεδομένων (Beare, Henriksson, Jakobsson και συν.,2010).....	61
Πίνακας 17: Μετασχηματισμός του μοντέλου ποιότητας για την ικανοποίηση των αναγκών της εφαρμογής.	68

Πίνακας 18: Αντιστοιχία τάξης και ποσοστού σφάλματος αποτελεσμάτων.....	73
---	----

Κεφάλαιο 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

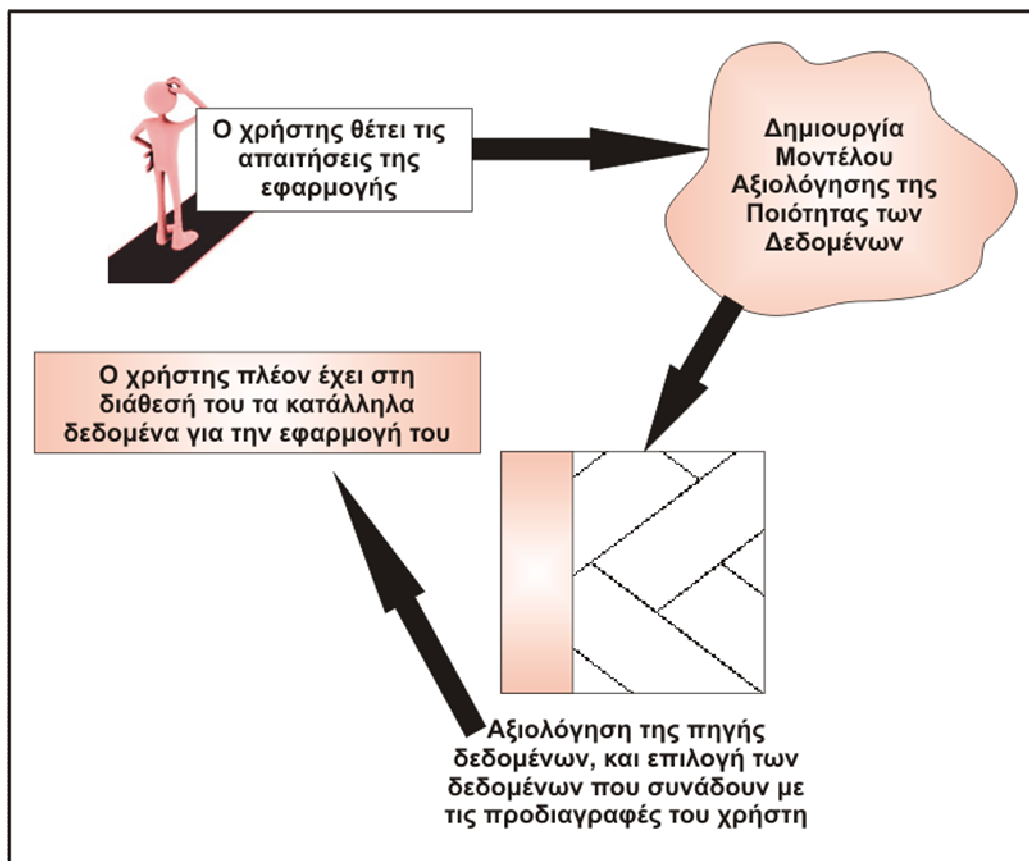
Τα χωρικά δεδομένα (διοικητικά και πολιτικά όρια, δρόμοι, δίκτυα μεταφορών, ποτάμια, εδαφολογικά χαρακτηριστικά, κ.α.) χρησιμοποιούνται σε μεγάλο εύρος εφαρμογών και από ποικιλία χρηστών. Η ανεξέλεγκτη χρησιμοποίησή τους, δημιουργεί κινδύνους ασυμβατότητας του σκοπού δημιουργίας και του σκοπού χρήσης τους. Για τη δημιουργία τους, οι παραγωγοί χρησιμοποιούν διαφόρων τύπων πληροφορίες και πλήθος διαδικασιών και μεθοδολογιών, γεγονός το οποίο δημιουργεί σφάλματα εντός των παραγόμενων χωρικών δεδομένων. Επομένως, είναι αναγκαία προϋπόθεση για την ορθή χρήση και διακίνηση των χωρικών δεδομένων να υπάρχει πληροφόρηση για το είδος και το μέγεθος του σφάλματος που εμπεριέχεται στα δεδομένα. Παρέχοντας αυτή την πληροφόρηση στους εν δυνάμει χρήστες θα μπορούν να εκτιμήσουν το βαθμό κατά τον οποίο τα χωρικά δεδομένα που επιλέγουν, καλύπτουν τις απαιτήσεις των εφαρμογών τους.

Η παρούσα εργασία, αναλύει τα πρότυπα ISO (19xxx) και τα αξιοποιεί στο οδικό δίκτυο μεταφοράς, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της οδηγίας INSPIRE, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μοντέλου ποιότητας για το δίκτυο αυτό. Ως αποτέλεσμα, παρατίθεται εφαρμογή με χρήση ευρωπαϊκών δεδομένων.

Κεφάλαιο 2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

2.1 Αναγκαιότητα

Η ποιότητα των πηγαίων δεδομένων είναι σημαντική για την εξαγωγή αποτελεσμάτων αποδεκτής ακρίβειας. Το πρόβλημα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, λόγω της ποικιλίας των δεδομένων, των πηγών και των τεχνικών μέτρησης που αξιοποιούνται καθώς και της ακρίβειας που αναμένουν οι χρήστες των εφαρμογών.



Εικόνα 1: Αναγκαιότητα Ποιότητας

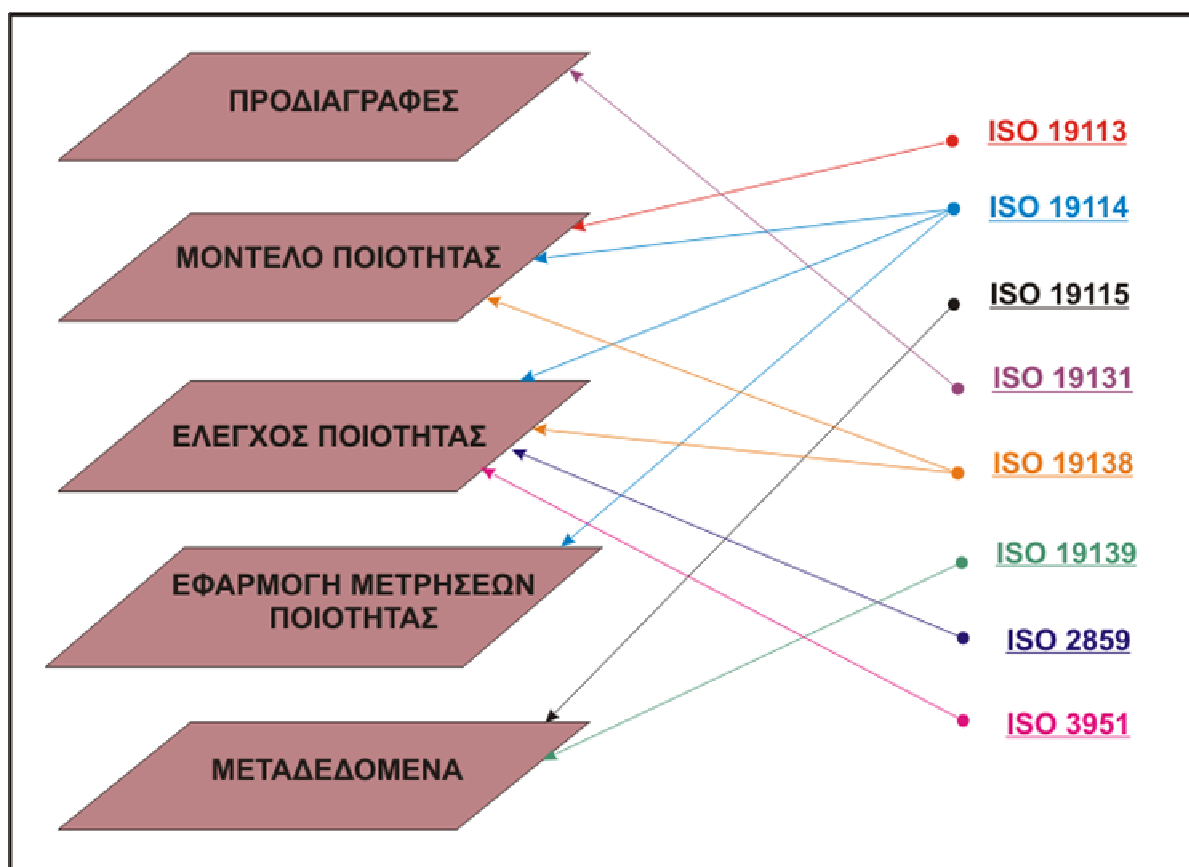
2.2 Πρότυπα

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) είναι ο αρμόδιος οργανισμός για την εκπόνηση και διάθεση των διεθνών προτύπων. Στο συγκεκριμένο οργανισμό είναι μέλη 163 εθνικοί φορείς τυποποίησης από διάφορες χώρες παγκοσμίως.

Επίσης, στον ISO, δραστηριοποιούνται πέραν των 3280 Τεχνικών Σωμάτων και πέραν των 50000 εμπειρογνομόνων που ετοιμάζουν και εγκρίνουν τα διεθνή πρότυπα. Για την εξασφάλιση του μέγιστου βαθμού ποιότητας, ο ISO συνεργάζεται με 700 και πλέον διεθνείς και εθνικούς οργανισμούς σε διάφορους τομείς της οικονομίας. Μέχρι σήμερα, ο ISO έχει εκπονήσει πέραν των 19000 προτύπων με πιο γνωστά τα πιστοποιήσιμα πρότυπα που αφορούν συστήματα διαχείρισης ποιότητας (ISO 9001), περιβαλλοντικής διαχείρισης (ISO 14001), ασφάλειας & υγείας στην εργασία (OHSAS 18001) και υγιεινής και ασφάλειας των τροφίμων (HACCP ISO 22000).

Τα διεθνή πρότυπα ISO που αφορούν τη ποιότητα των χωρικών δεδομένων, συμπεριλαμβάνονται στη σειρά 19000. Το ISO 19000 δεν είναι ένα ενιαίο πρότυπο, αλλά μια οικογένεια προτύπων για τις γεωγραφικές πληροφορίες και σήμερα περιλαμβάνει το 19113 σχετικά με τα βασικά στοιχεία της ποιότητας, το 19114 για τις αρχές της ποιότητας και τη διαδικασία αξιολόγησης, το 19138 για τον προσδιορισμό των μέτρων αξιολόγησης της ποιότητας, το 19131 σχετικά με τις προδιαγραφές και τα 19115/19139, τα οποία αφορούν τα μεταδεδομένα.

Η παρακάτω εικόνα, απεικονίζει την εμπλοκή των προτύπων ISO στη διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας των γεωγραφικών δεδομένων.



Εικόνα 2: Τα πρότυπα ISO στη διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας

Παρακάτω παρατίθενται τα πρότυπα, που αφορούν την ποιότητα των χωρικών δεδομένων και βασικές πληροφορίες για το περιεχόμενό τους:

- ISO 19113:2002

Το πρότυπο ISO 19113 καθορίζει τις αρχές για την περιγραφή της ποιότητας των γεωγραφικών δεδομένων και εξειδικεύει στοιχεία για την υποβολή στοιχείων ποιότητας. Επίσης, παρέχει μια προσέγγιση για την οργάνωση των πληροφοριών σχετικά με την ποιότητα των δεδομένων, είναι ένα πρότυπο με τις γενικές αρχές για τα γεωγραφικά δεδομένα.

Χρησιμοποιείται, έτσι ώστε οι παραγωγοί των δεδομένων που παρέχουν πληροφορίες για την ποιότητα να εκτιμήσουν πόσο καλά ένα σύνολο δεδομένων ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του προϊόντος και οι χρήστες των δεδομένων να καθορίσουν κατά πόσο ή όχι τα συγκεκριμένα γεωγραφικά δεδομένα είναι επαρκούς ποιότητας για την συγκεκριμένη εφαρμογή τους. Καθιστά δυνατή την εκπλήρωση των προθέσεων των προδιαγραφών του προϊόντος.

Ορίζει ότι η ποιότητα θα πρέπει να είναι περισσότερο από επαρκής για την εφαρμογή του συνόλου δεδομένων που θα χρησιμοποιηθεί. Ενώ, δεν επιχειρεί να καθορίσει ένα ελάχιστο αποδεκτό επίπεδο ποιότητας για τα γεωγραφικά δεδομένα, κάθε πρότυπο θα διαφέρει ανάλογα με τον πελάτη και την εφαρμογή του συνόλου δεδομένων.

- ISO 19114:2003

Το πρότυπο ISO 19114 παρέχει το πλαίσιο των διαδικασιών για τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση της ποιότητας που εφαρμόζεται στα γεωγραφικά δεδομένα, σύμφωνα με τις αρχές ποιότητας των δεδομένων που ορίζονται στο πρότυπο ISO 19113.

Θεσπίζει επίσης ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση και την υποβολή στοιχείων ποιότητας, με αποτελέσματα, είτε μόνο τα μεταδεδωμένα, ως μέρος της ποιότητας των δεδομένων, είτε ολόκληρη την έκθεση αξιολόγησης της ποιότητας.

Χρησιμοποιείται από τους παραγωγούς των δεδομένων κατά την παροχή ποιοτικής πληροφόρησης σχετικά με το κατά πόσο ένα σύνολο δεδομένων είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές του προϊόντος, καθώς και από τους χρήστες που προσπαθούν να καθορίσουν εάν το σύνολο των δεδομένων περιέχει στοιχεία επαρκούς ποιότητας για να είναι κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εφαρμογή που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

- ISO 19115:2003

Το πρότυπο ISO 19115, καθορίζει το σχήμα που απαιτείται για την περιγραφή γεωγραφικών πληροφοριών και υπηρεσιών. Παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον

προσδιορισμό, την έκταση, την ποιότητα, του χωρικού και χρονικού σχήματος, τη χωρική αναφορά και τη διανομή των ψηφιακών γεωγραφικών δεδομένων.

Εφαρμόζεται στην ένταξη των δεδομένων σε καταλόγους, στις δραστηριότητες του κέντρου διαλογής, στην πλήρη περιγραφή των συνόλων των δεδομένων, στις βάσεις δεδομένων γεωγραφικών πληροφοριών, στις σειρές δεδομένων, καθώς και σε ξεχωριστά γεωγραφικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες αυτών.

Το πρότυπο αυτό, ορίζει τα υποχρεωτικά και υπό όρους τμήματα μεταδεδομένων, τις οντότητες και τα στοιχεία αυτών, καθώς επίσης το ελάχιστο σύνολο μεταδεδομένων που απαιτείται για να εξυπηρετήσει όλο το φάσμα των εφαρμογών (εύρεση δεδομένων, διαπίστωση καταλληλότητας για τη προκειμένη χρήση, πρόσβαση δεδομένων, μεταφορά δεδομένων και χρήση ψηφιακών δεδομένων).

- ISO 19115-2:2009

Το πρότυπο αυτό, επεκτείνει το υπάρχον γεωγραφικό πρότυπο μεταδεδομένων, με τον ορισμό του σχήματος που απαιτείται για την περιγραφή δεδομένων εικόνας και πλεγματοποιημένων δεδομένων.

Η επέκταση αυτή, ασχολείται με τα μεταδεδομένα που απαιτούνται για την περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας, της γεωγραφικής πληροφορίας από τα ανεπεξέργαστα δεδομένα, συμπεριλαμβανομένων των ιδιοτήτων του συστήματος μέτρησης και των αριθμητικών μεθόδων και των υπολογιστικών διαδικασιών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή.

Παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις ιδιότητες του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στις μετρήσεις για την απόκτηση των δεδομένων, τη γεωμετρία της διαδικασίας μέτρησης που χρησιμοποιείται από τον εξοπλισμό και την παραγωγική διαδικασία που χρησιμοποιείται για την ψηφιοποίηση των πρώτων δεδομένων.

- ISO 19131:2007

Το πρότυπο ISO 19131 καθορίζει τις απαιτήσεις για τις προδιαγραφές των παραγόμενων γεωγραφικών δεδομένων, με βάση τις αντιλήψεις των άλλων Διεθνών Προτύπων ISO της σειράς 19100. Επίσης, παρέχει βοήθεια για τη δημιουργία των προδιαγραφών των παραγόμενων δεδομένων, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κατανόησή τους και να αντιστοιχούν στο σκοπό χρήσης των δεδομένων.

- ISO / TS 19138:2006

Το πρότυπο ISO 19138 ορίζει ένα σύνολο από μέτρα ποιότητας για τον έλεγχο των δεδομένων. Αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση ποιότητας μέσω των επιμέρους στοιχείων ποιότητας, που ορίζονται στο πρότυπο ISO 19113. Στο πρότυπο ISO

19138, ορίζονται πολλαπλά μέτρα για κάθε επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων, οπότε η επιλογή εξαρτάται από το είδος των δεδομένων και την προσδοκώμενη χρήση τους. Επίσης, τα μέτρα αυτά, είναι δομημένα έτσι ώστε να μπορούν να διατηρηθούν σε ένα μητρώο σε συμμόρφωση με το πρότυπο ISO 19135. Τέλος, το πρότυπο ISO 19138, δεν επιχειρεί να περιγράψει κάθε δυνατό μέτρο για την ποιότητα των δεδομένων, αλλά αναφέρεται μόνο σε ένα σύνολο που χρησιμοποιείται συχνότερα.

- ISO / TS 19139:2007

Το πρότυπο αυτό συμπληρώνει το πρότυπο ISO 19115, καθορίζοντας την κωδικοποίηση των μεταδεδομένων.

- ISO 2859:1995-2006

Στο πρότυπο αυτό παρατίθενται οι δειγματοληπτικές διαδικασίες για την επιθεώρηση της ποιότητας μέσω ιδιοτήτων. Υπάρχει πιο διεξοδική ανάλυση του προτύπου αυτού στο κεφάλαιο 3.1.

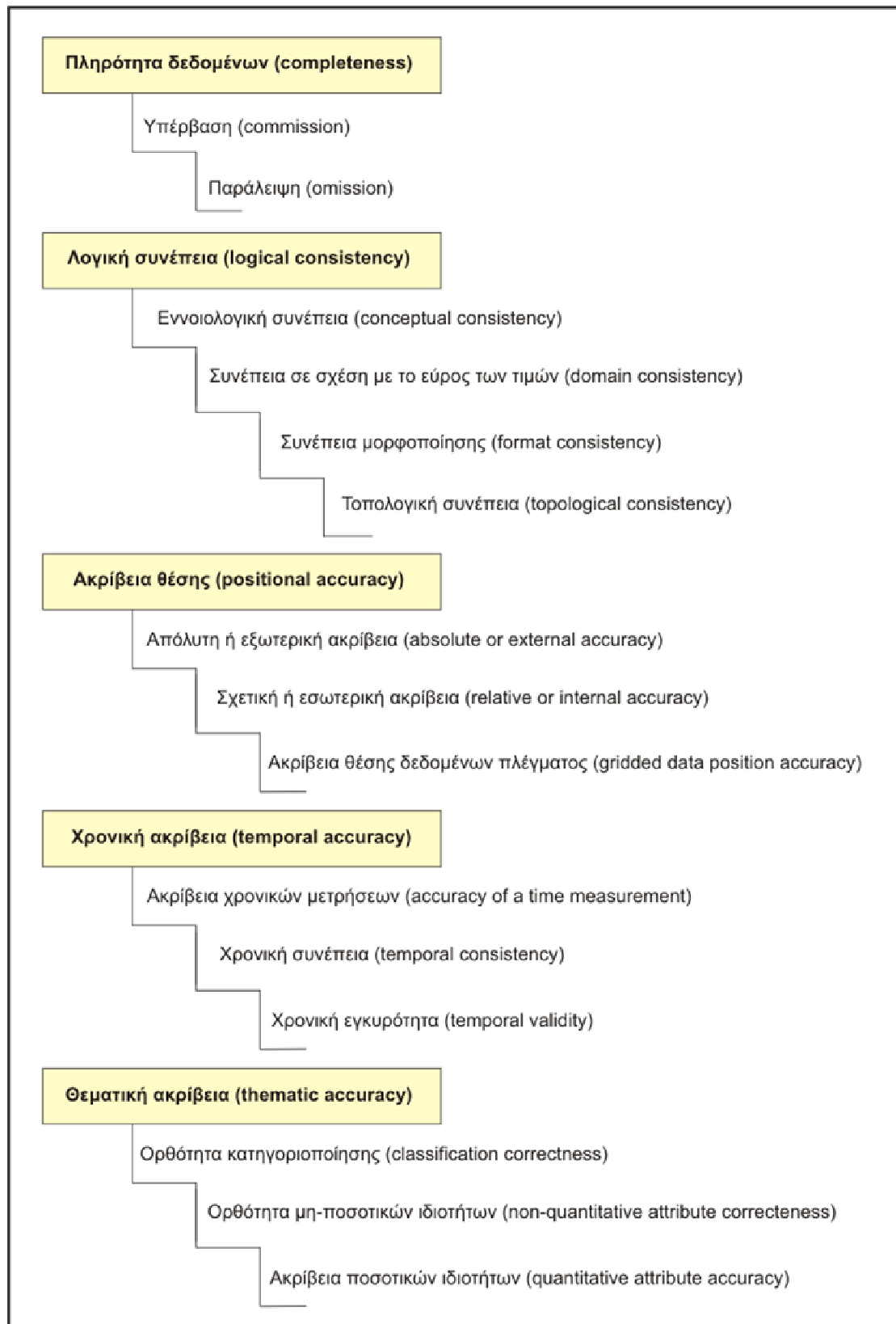
- ISO 3951:1989-2006

Στο πρότυπο αυτό παρατίθενται οι δειγματοληπτικές διαδικασίες για την επιθεώρηση της ποιότητας μέσω μεταβλητών. Υπάρχει πιο διεξοδική ανάλυση του προτύπου αυτού στο κεφάλαιο 3.2.

2.3 Στοιχεία Ποιότητας

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζονται ενδελεχώς τα στοιχεία ποιότητας, και τα επιμέρους στοιχεία αυτών (Καββάδας, Ι., Τσούλος, Λ., 2008, Καββάδας Ι., 2007, ISO 19113, 2002.).

Ως στοιχεία ποιότητας (data quality elements) αναφέρονται τα δομικά χαρακτηριστικά της ποιότητας, τα οποία είναι απαραίτητα για την εκτίμησή της. Αποτελούν τα ποσοτικά χαρακτηριστικά της πληροφορίας ποιότητας και διαχωρίζονται σε επιμέρους στοιχεία ποιότητας δεδομένων (data quality subelements). 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 που ποσοτικοποιούν την ποιότητα, με βάση το πρότυπο ISO 19113 (2002.) απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 3: Τα στοιχεία ποιότητας και τα επιμέρους στοιχεία ποιότητας, με βάση το ISO 19113 (2002)

Παρακάτω υπάρχει αναφορά στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής», ο οποίος «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» (Καββάδας, 2007).

2.3.1 Πληρότητα δεδομένων (completeness)

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19113 (2002) (Geographic information – Quality principles) η πληρότητα εκφράζει την «παρουσία ή απουσία δεδομένων εντός του συνόλου των δεδομένων (οντοτήτων, ιδιοτήτων οντοτήτων καθώς και σχέσεών τους)».

Ικανοποιείται εάν όλες οι απαιτούμενες οντότητες, οι ιδιότητές τους και συσχετίσεις που υπάρχουν στο «μικρόκοσμο της εφαρμογής» έχουν καταχωρηθεί στα χωρικά δεδομένα. Δηλαδή, στην ουσία μετράει πόση πληροφορία λείπει ή πόση δε θα έπρεπε να περιλαμβάνεται στα δεδομένα αυτά. Η μέτρησή της περιλαμβάνει σφάλματα παραλείψεων, υπερθέσεων, κατηγοριοποίησης, ιδιοτήτων και συσχετίσεων. Ενώ για τη διακρίβωση του συγκεκριμένου στοιχείου ποιότητας, είναι αναγκαία η ύπαρξη δεδομένων αναφοράς.

Για την αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση της πληρότητας ενός συνόλου δεδομένων σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19113 (2002) (Geographic information – Quality principles) χρησιμοποιούνται δύο επιμέρους στοιχεία ποιότητας:

- Υπέρβαση (commission)

Η υπέρβαση παρατηρείται όταν διαπιστωθεί στα δεδομένα η παρουσία οντοτήτων/ιδιοτήτων, οι οποίες σύμφωνα με τον «μικρόκοσμο της εφαρμογής», θα έπρεπε να έχουν εξαλειφθεί.

- Παράλειψη (omission)

Αντίστοιχα η παράλειψη αναφέρεται στην απουσία οντοτήτων/ιδιοτήτων, οι οποίες σύμφωνα με τον «μικρόκοσμο της εφαρμογής», θα έπρεπε να υπάρχουν.

2.3.2 Λογική συνέπεια (logical consistency)

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19113 (2002) (Geographic information – Quality principles) η λογική συνέπεια εκφράζει «το βαθμό συμμόρφωσης προς τους λογικούς κανόνες της δομής των δεδομένων, των ιδιοτήτων και των σχέσεών τους (η δομή των δεδομένων μπορεί να είναι εννοιολογική, λογική ή φυσική)».

Η λογική συνέπεια, αφορά τα περιεχόμενα της περιγραφικής πληροφορίας και τη γεωμετρία των χαρακτηριστικών. Οι έλεγχοι που διενεργούνται για την ακρίβεια της περιγραφικής πληροφορίας,

σύμφωνα με τις προδιαγραφές που κάθε φορά τίθενται, δεν απαιτούν δεδομένα αναφοράς, αλλά χρησιμοποιούν τα ίδια τα δεδομένα και πραγματοποιούν συγκρίσεις μεταξύ τους.

Η ικανοποίηση της λογικής συνέπειας λοιπόν, επιβεβαιώνει ότι η κατηγοριοποίηση των οντοτήτων, οι τιμές που αφορούν τις ιδιότητές τους, η γεωμετρία και η τοπολογία τους, η μορφοποίηση των αρχείων και ο φυσικός σχεδιασμός της βάσης δεδομένων είναι συμμορφωμένες με τις προδιαγραφές των δεδομένων.

Για την αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση της λογικής συνέπειας ενός συνόλου δεδομένων σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19113 (2002) χρησιμοποιούνται τέσσερα επιμέρους στοιχεία ποιότητας:

- Εννοιολογική συνέπεια (conceptual consistency)

Το στοιχείο αυτό, αποδίδει τη συνέπεια έναντι των κανόνων του εννοιολογικού σχήματος (με τον όρο εννοιολογικό σχήμα, νοούνται οι προδιαγραφές της εφαρμογής ή γενικότερα οι απαιτήσεις του χρήστη).

- Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών (domain consistency)

Αναφέρεται στο πλήθος ή ποσοστό των στοιχείων εντός των δεδομένων, των οποίων οι ιδιότητες παίρνουν τιμές εκτός του εύρους των προδιαγραφών.

- Συνέπεια μορφοποίησης (format consistency)

Αποδίδει το βαθμό στον οποίο τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα σε συμφωνία με τη φυσική δομή τους.

- Τοπολογική συνέπεια (topological consistency)

Αναφέρεται στην ορθότητα των τοπολογικών χαρακτηριστικών των δεδομένων και ελέγχεται με βασικούς κανόνες, που καθορίζουν τη συνδεσιμότητα των οντοτήτων στη διανυσματική πληροφορία.

2.3.3 Ακρίβεια θέσης (positional accuracy)

Το στοιχείο αυτό της ποιότητας, περιγράφει το βαθμό ασυμφωνίας μεταξύ της θέσης των οντοτήτων του συνόλου των δεδομένων, σε σύγκριση με την πραγματική τους θέση όπως αυτή προκύπτει από μετρήσεις στο πεδίο ή από άλλη χωρική πληροφορία αναφοράς. Η χωρική πληροφορία αναπαρίσταται με δυο τρόπους:

- Ως διανυσματικά (vector) δεδομένα, με την μορφή σημείων, γραμμών και πολυγώνων.

- Ως δικτυωτά (raster) δεδομένα ή δεδομένα πλέγματος, οργανωμένα συστηματικά σε κελιά (όπως για παράδειγμα, μια ψηφιακή εικόνα).

Τα δεδομένα αναφοράς, με τα οποία θα γίνει ο έλεγχος, θα πρέπει να έχουν καλύτερη ακρίβεια από τα δεδομένα που τίθενται υπό έλεγχο.

Γενικά, η ακρίβεια θέσης μπορεί να διαχωριστεί σε απόλυτη και σχετική ή σε οριζοντιογραφική και υψομετρική. Η ακρίβεια περιγράφεται μέσω σφαλμάτων που υπεισέρχονται στη διαδικασία παραγωγής των δεδομένων και μπορεί να είναι τυχαία (π.χ. σφάλμα μέτρησης), συστηματικά (π.χ. σφάλμα των οργάνων μέτρησης) ή και άθροισμα αυτών.

Για την αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση της ακρίβειας θέσης ενός συνόλου δεδομένων σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19113 (2002) χρησιμοποιούνται τρία επιμέρους στοιχεία ποιότητας:

- Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια (absolute or external accuracy)

Το στοιχείο αυτό, αποδίδει την απόκλιση των τιμών των συντεταγμένων, που προκύπτουν από τα δεδομένα έναντι εκείνων που θεωρούνται ορθές. Πρόκειται για μία απευθείας σύγκριση συντεταγμένων ανάμεσα στο μικρόκοσμο της εφαρμογής και στον πραγματικό χώρο. Αναφέρεται στην οριζοντιογραφική ή / και υψομετρική ακρίβεια θέσης μιας σημειακής οντότητας, ενός κόμβου, μιας γραμμικής ή επιφανειακής οντότητας σε σχέση με ένα καθορισμένο σύστημα αναφοράς.

Για τον έλεγχο αυτής της ακρίβειας, συνήθως πραγματοποιείται δειγματοληπτικός έλεγχος και το αποτέλεσμα αποτυπώνεται με το μέσο τετραγωνικό σφάλμα.

- Σχετική ή εσωτερική ακρίβεια (relative or internal accuracy)

Η ακρίβεια αυτή, περιγράφει την απόκλιση των σχετικών θέσεων των στοιχείων των δεδομένων, σε σύγκριση με τις αντίστοιχες σχετικές θέσεις που θεωρούνται ορθές. Πρόκειται για σύγκριση θέσης από σημείο προς σημείο, από κόμβο σε κόμβο, ανεξάρτητα από το σύστημα αναφοράς, με σκοπό, για παράδειγμα, την αξιολόγηση της διεύθυνσης του δρόμου.

Για τον έλεγχο αυτής της ακρίβειας, συνήθως πραγματοποιείται δειγματοληπτικός έλεγχος και το αποτέλεσμα αποτυπώνεται με διανύσματα σφάλματος.

- Ακρίβεια θέσης δεδομένων πλέγματος (gridded data position accuracy)

Το στοιχείο αυτό, αποδίδει την απόκλιση των τιμών που έχουν σχέση με τις συντεταγμένες του πλέγματος, σε σύγκριση με εκείνες που είναι αποδεκτές.

2.3.4 Χρονική ακρίβεια (temporal accuracy)

Η χρονική ακρίβεια, αναφέρεται στην ακρίβεια των χρονικών ιδιοτήτων και των χρονικών σχέσεων των οντοτήτων που περιλαμβάνονται στα δεδομένα. Δηλαδή, αφορά τη σχέση μεταξύ των χρονικών χαρακτηριστικών, όπως αυτά αναπαρίστανται στη βάση των δεδομένων και της οντότητας στον πραγματικό κόσμο, στην οποία αναφέρονται.

Δεν περιορίζεται μόνο στο στοιχείο εποπτείας που αφορά την περιγραφή της καταγωγής των δεδομένων (lineage), αλλά με βάση τις απαιτήσεις του μικρόκοσμου της εφαρμογής, μπορεί να αναφέρεται, για παράδειγμα, στο πότε τα δεδομένα έγιναν κατάλληλα για να συμπεριληφθούν σε αυτή ή μπορεί να αναφέρονται στο πότε έγινε μεταβολή στις ιδιότητες κάποιου αντικειμένου, για την αλλαγή της θεματικής του κατηγοριοποίησης.

Για την αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση της χρονικής ακρίβειας ενός συνόλου δεδομένων σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19113 (2002) χρησιμοποιούνται τρία επιμέρους στοιχεία ποιότητας:

- Ακρίβεια χρονικών μετρήσεων (accuracy of a time measurement)

Η ακρίβεια αυτή, αφορά την εκτίμηση των σφαλμάτων στις χρονικές μετρήσεις, δηλαδή στη χρονική αναφορά των στοιχείων και αντιμετωπίζεται όπως η απόλυτη ακρίβεια θέσης, ενώ συνήθως και αυτή εκφράζεται με το μέσο τετραγωνικό σφάλμα.

- Χρονική συνέπεια (temporal consistency)

Αφορά την ορθότητα διατεταγμένων χρονικά συμβάντων ή της χρονικής ακολουθίας στοιχείων, αν αυτά καταγράφονται. Διασφαλίζει την εγκυρότητα και εγγυάται την απουσία προφανών αντιφάσεων στη βάση δεδομένων.

- Χρονική εγκυρότητα (temporal validity)

Το στοιχείο αυτό της ποιότητας, αφορά την αξιοπιστία των δεδομένων σε ό,τι αφορά το χρόνο. Αξιολογεί δηλαδή το βαθμό επικαιροποίησής τους και κρίνει αν τα δεδομένα είναι αρκετά ενημερωμένα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.

2.3.5 Θεματική ακρίβεια (thematic accuracy)

Από το πρότυπο ISO 19113 (2002), προκύπτει ότι ως θεματική ακρίβεια ορίζεται «η ακρίβεια των ποσοτικών ιδιοτήτων και η ορθότητα των μη ποσοτικών ιδιοτήτων και της κατηγοριοποίησης των οντοτήτων και των σχέσεών τους». Επειδή όμως η κατηγοριοποίηση αυτή και η ένταξη σε κλάσεις γίνεται απευθείας από ανθρώπινη παρατήρηση, καλείται και σημασιολογική ακρίβεια.

Η ακρίβεια αυτή, εκφράζει την ακρίβεια όλων των ιδιοτήτων, εκτός από εκείνες που αφορούν το χρόνο ή τη θέση των οντοτήτων και αποδίδονται με άλλα στοιχεία ποιότητας.

Για την αξιολόγηση και ποσοτικοποίηση της θεματικής ακρίβειας ενός συνόλου δεδομένων σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19113 (2002) χρησιμοποιούνται τρία επιμέρους στοιχεία ποιότητας:

- Ορθότητα κατηγοριοποίησης (classification correctness)

Με το στοιχείο αυτό, πραγματοποιείται σύγκριση μεταξύ των κλάσεων (κατηγοριών) στις οποίες έχουν υπαχθεί οι οντότητες ή οι ιδιότητές τους και της πραγματικότητας (για παράδειγμα με κάποια δεδομένα αναφοράς).

- Ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων (non-quantitative attribute correctness)

Αναφέρεται στην ορθότητα των μη-ποσοτικών ιδιοτήτων των οντοτήτων εντός της βάσης των δεδομένων.

- Ακρίβεια ποσοτικών ιδιοτήτων (quantitative attribute accuracy)

Αναφέρεται στην ακρίβεια των ποσοτικών ιδιοτήτων των οντοτήτων εντός της βάσης των δεδομένων.

2.4 Στοιχεία Εποπτείας της Ποιότητας

Εκτός από τα στοιχεία που ποσοτικοποιούν την ποιότητα, υπάρχουν και εκείνα που δεν την ποσοτικοποιούν, αλλά την περιγράφουν και καλούνται στοιχεία εποπτείας της ποιότητας (data quality overview elements).

Τα στοιχεία εποπτείας της ποιότητας, με βάση το πρότυπο ISO 19113 (2002) είναι:

- Σκοπός (purpose)
- Χρήση (usage)
- Καταγωγή (lineage)

2.4.1 Σκοπός

Ο σκοπός περιγράφει το λόγο δημιουργίας των δεδομένων και παρέχει πληροφορίες για την επιδιωκόμενη χρήση τους.

2.4.2 Χρήση

Η χρήση περιγράφει τις εφαρμογές, στις οποίες η βάση δεδομένων έχει χρησιμοποιηθεί (η πληροφορία αυτή παρέχεται είτε από τον παραγωγό των δεδομένων, είτε από άλλους χρήστες της βάσης).

2.4.3 Καταγωγή

Η καταγωγή περιγράφει την ιστορία των δεδομένων και όσο είναι δυνατόν τον κύκλο ζωής τους, από τη συλλογή τους, μέχρι την τελευταία επικαιροποίησή τους.

2.5 Μέτρα Ποιότητας

Κάθε μέτρο ποιότητας, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19138 (2006), για να οριστεί πλήρως και να θεωρείται έγκυρο, συνοδεύεται από τα παρακάτω στοιχεία, τα οποία, ανάλογα με το βαθμό σημαντικότητάς τους, κατηγοριοποιούνται σε υποχρεωτικά, υπό όρους και προαιρετικά:

- Όνομα (name)

Το όνομα του μέτρου ποιότητας, το οποίο εφαρμόζεται στα δεδομένα, είναι απαραίτητο να αναφέρεται.

- Ψευδώνυμο (alias)

Ως ψευδώνυμο ορίζεται μία άλλη ονομασία του μέτρου, η οποία είναι ευρέως αναγνωρίσιμη. Η αναφορά της συγκεκριμένης πληροφορίας είναι προαιρετική, καθώς επίσης δεν περιορίζεται το πλήθος των εγγραφών για τη συγκεκριμένη κατηγορία.

- Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων (data quality element)

Αναφέρεται στο όνομα του στοιχείου ποιότητας, στο οποίο θα εφαρμοστεί το συγκεκριμένο μέτρο ποιότητας, και είναι απαραίτητο να αναγράφεται.

- Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων (data quality subelement)

Αναφέρεται στο όνομα του επιμέρους στοιχείου ποιότητας, στο οποίο θα εφαρμοστεί το συγκεκριμένο μέτρο ποιότητας και είναι απαραίτητο να αναγράφεται.

- Βασικό μέτρο της ποιότητας των δεδομένων (data quality basic measure)

Υπάρχουν μέτρα ποιότητας, τα οποία έχουν κοινές χρήσεις. Γενικά κατηγοριοποιούνται σε εκείνα που διεξάγουν καταμέτρηση λάθους ή έγκυρων εγγραφών και σε εκείνα που υπολογίζουν με στατιστικές μεθόδους την αβεβαιότητα. Το στοιχείο αυτό, αναφέρεται υπό όρους, ανάλογα με το μέτρο που έχει επιλεγθεί και τη «φύση» του.

- Ορισμός (definition)

Ο ορισμός της θεμελιώδους αρχής του μέτρου, είναι απαραίτητο να αναφέρεται.

- Περιγραφή (description)

Στην περιγραφή του μέτρου ποιότητας, αναφέρονται όλοι οι τύποι και τα στοιχεία, που είναι απαραίτητα για την επικύρωση του αποτελέσματος από την εφαρμογή αυτού του μέτρου στα δεδομένα. Τα στοιχεία αυτά, αναφέρονται υπό όρους, διότι θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι επικαλύπτονται από τον ορισμό του μέτρου.

- Παράμετρος (parameter)

Αναφέρεται σε μια βοηθητική μεταβλητή, που χρησιμοποιείται από το μέτρο ποιότητας και περιλαμβάνει όνομα, ορισμό και περιγραφή. Μπορούν να συμπεριληφθούν περισσότερες από μία εγγραφές σε αυτό το πεδίο, ενώ η συμπλήρωσή του γίνεται υπό όρους (δεν είναι απαραίτητη).

- Τύπος τιμής των δεδομένων ποιότητας (data quality value type)

Αναφέρεται στον τύπο με τον οποίο εκφράζονται οι τιμές των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την αξιολόγηση της ποιότητας. Για παράδειγμα, αν πρόκειται για ακέραιους αριθμούς, ποσοστό κ.α.. Η συγκεκριμένη πληροφορία κρίνεται απαραίτητο να αναφέρεται.

- Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας (data quality value structure)

Αναφέρεται στη δομή με την οποία παρουσιάζεται το σύμπλεγμα των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την αξιολόγηση της ποιότητας. Για παράδειγμα, αν πρόκειται για πίνακες, ακολουθίες κ.α.. Η αναφορά της συγκεκριμένης πληροφορίας, είναι προαιρετική.

- Πηγή αναφοράς (source reference)

Η πηγή αναφοράς, προσδιορίζει την πηγή προέλευσης του μέτρου ποιότητας που χρησιμοποιείται. Αναφέρεται υπό όρους, αν δηλαδή έχει χρησιμοποιηθεί κάποια εξωτερική πηγή αναφοράς, και δεν έχει περιορισμό στον αριθμό εγγραφών.

- Παράδειγμα (example)

Για την καλύτερη κατανόηση της χρήσης του μέτρου αξιολόγησης, μπορούν προαιρετικά να χρησιμοποιηθούν παραδείγματα.

- Αναγνωριστικό (identifier)

Πρόκειται για έναν ακέραιο αριθμό, ο οποίος αποδίδεται σε ένα μόνο μέτρο (δε γίνεται δηλαδή να αντιστοιχεί σε δύο μέτρα ο ίδιος αριθμός). Το στοιχείο αυτό, αναφέρεται υπό συνθήκες.

2.6 Αξιολόγηση της Ποιότητας

Για το σκοπό της αξιολόγησης της ποιότητας ενός συνόλου δεδομένων, πρέπει να χρησιμοποιούνται με συνεπή τρόπο σαφώς καθορισμένες διαδικασίες. Αυτές, περιγράφονται στο Διεθνές Πρότυπο (ISO) 19114 (2003). Οι διαδικασίες αξιολόγησης της ποιότητας που περιγράφονται σε αυτό το πρότυπο, όταν εφαρμόζονται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19113 (2002), παρέχουν ένα συνεπή και τυποποιημένο τρόπο για το καθορισμό και την αναφορά της ποιότητας ενός συνόλου δεδομένων. Αυτό, επιτρέπει στους παραγωγούς των δεδομένων να εκφράσουν το πόσο καλά το προϊόν τους πληροί τα κριτήρια που ορίζονται στις προδιαγραφές του προϊόντος και συγχρόνως, επιτρέπει στους χρήστες των δεδομένων να καθορίσουν το βαθμό στον οποίο ένα σύνολο δεδομένων ικανοποιεί τις απαιτήσεις τους.

Η ποιότητα ενός συνόλου δεδομένων περιγράφεται με τη χρήση δύο συνιστωσών, μια ποσοτική και μια μη-ποσοτική. Ο σκοπός του Διεθνούς Προτύπου (ISO) 19114, είναι να δώσει κατευθύνσεις για τις διαδικασίες αξιολόγησης της ποσοτικής πληροφορίας της ποιότητας των γεωγραφικών δεδομένων, σύμφωνα με τις αρχές της ποιότητας που περιγράφονται στο πρότυπο ISO 19113. Επίσης, προσφέρει καθοδήγηση σχετικά με την υποβολή εκθέσεων για πληροφορίες γύρω από την ποιότητα.

Αυτό το Διεθνές Πρότυπο αναγνωρίζει ότι ο παραγωγός των δεδομένων και ο χρήστης μπορεί να δουν τα στοιχεία της ποιότητας των δεδομένων από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Τα επίπεδα συμμόρφωσης της ποιότητας, μπορεί να οριστούν χρησιμοποιώντας είτε τις προδιαγραφές του προϊόντος του παραγωγού των δεδομένων, είτε τις απαιτήσεις ποιότητας του χρήστη.

Ως επίπεδο συμμόρφωσης της ποιότητας, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19114 (2003), ορίζεται η οριακή τιμή ή το σύνολο των οριακών τιμών για τα αποτελέσματα αξιολόγησης της ποιότητας, που χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν πόσο καλά ένα σύνολο δεδομένων πληροί τα κριτήρια που ορίζονται στην προδιαγραφή του προϊόντος ή στις απαιτήσεις του χρήστη.

Εάν ο χρήστης των δεδομένων απαιτεί περισσότερες πληροφορίες για την ποιότητα από αυτές που παρέχονται από τον παραγωγό, ο χρήστης μπορεί να ακολουθήσει τη ροή της διαδικασίας αξιολόγησης της ποιότητας, όπως αυτή διενεργήθηκε από τον παραγωγό, ώστε να συλλέξει πρόσθετες πληροφορίες. Στην περίπτωση αυτή, στη ροή αξιολόγησης της ποιότητας, οι απαιτήσεις του χρήστη, αντιμετωπίζονται όπως οι προδιαγραφές του προϊόντος (που τίθενται από τον παραγωγό).

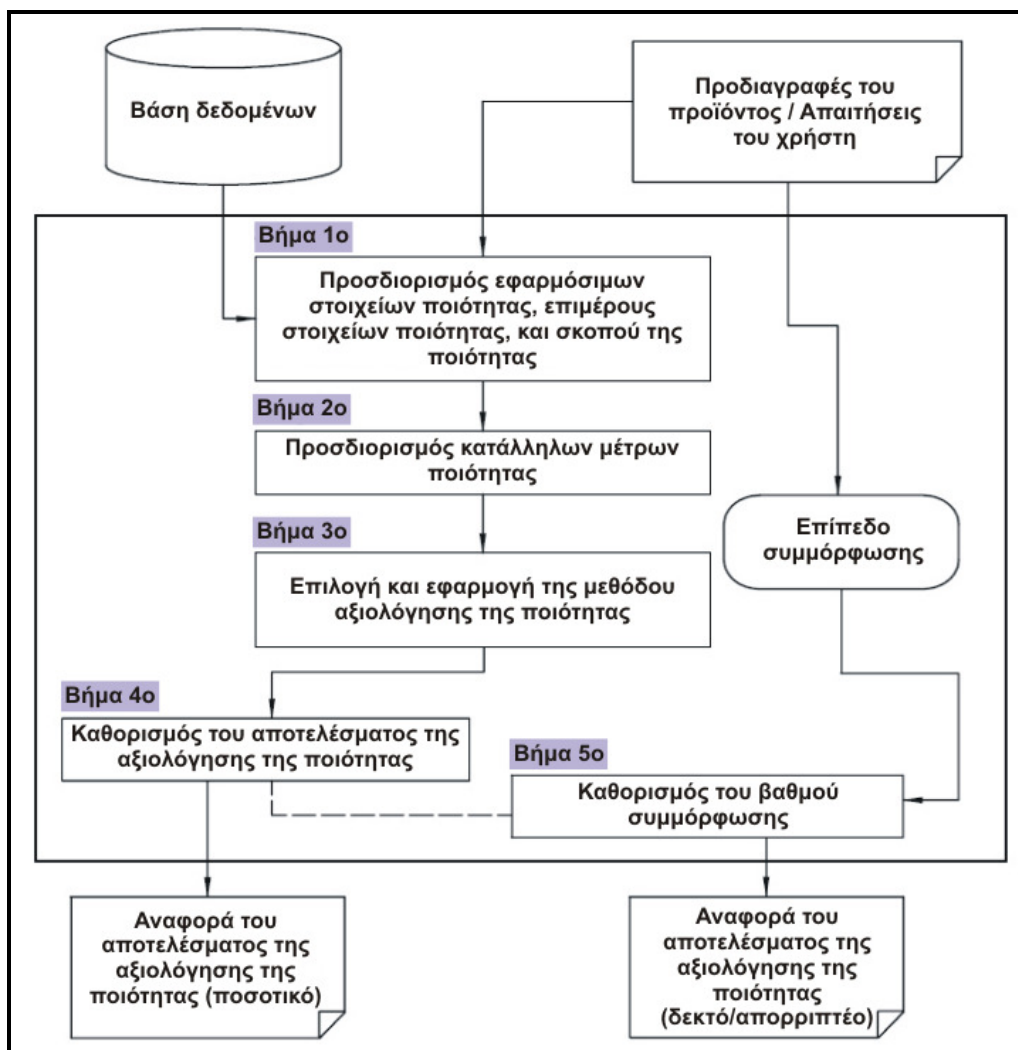
2.6.1 Διαδικασία αξιολόγησης

Μια διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες φάσεις του κύκλου ζωής ενός προϊόντος (προδιαγραφή, παραγωγή, παράδοση, χρήση και ενημέρωση), έχοντας διαφορετικούς στόχους σε κάθε φάση.

Η διαδικασία για την αξιολόγηση της ποιότητας των δεδομένων είναι μια σειρά από βήματα που παράγουν και αναφέρουν αποτελέσματα για την ποιότητα των δεδομένων. Η διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας, συνίσταται στην εφαρμογή των διεργασιών της αξιολόγησης της ποιότητας, σε συγκεκριμένες δραστηριότητες (σχετικές με τα δεδομένα) και εφαρμόζεται από τον παραγωγό των δεδομένων ή από των χρήστη αυτών.

Οι διαδικασίες για την αξιολόγηση της ποιότητας των δεδομένων είναι εφαρμόσιμες σε στατικά σύνολα δεδομένων και σε δυναμικές βάσεις δεδομένων. Ως δυναμικά δεδομένα ορίζονται τα δεδομένα εκείνα που λαμβάνουν ενημερώσεις τόσο συχνά έτσι ώστε για πρακτικούς λόγους αλλάζουν συνεχώς.

Η διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας είναι μια σειρά από βήματα, που συντελούν στην παραγωγή αποτελέσματος για την αξιολόγηση της ποιότητας. Η παρακάτω εικόνα, απεικονίζει το διάγραμμα ροής αυτής της διαδικασίας, όπως αυτό καθορίζεται από το πρότυπο ISO 19114 (2003).



Εικόνα 4: Διάγραμμα ροής εργασιών, για την αξιολόγηση της ποιότητας και την αναφορά των αποτελεσμάτων της. (ISO 19114, 2003)

2.6.2 Μέθοδοι αξιολόγησης

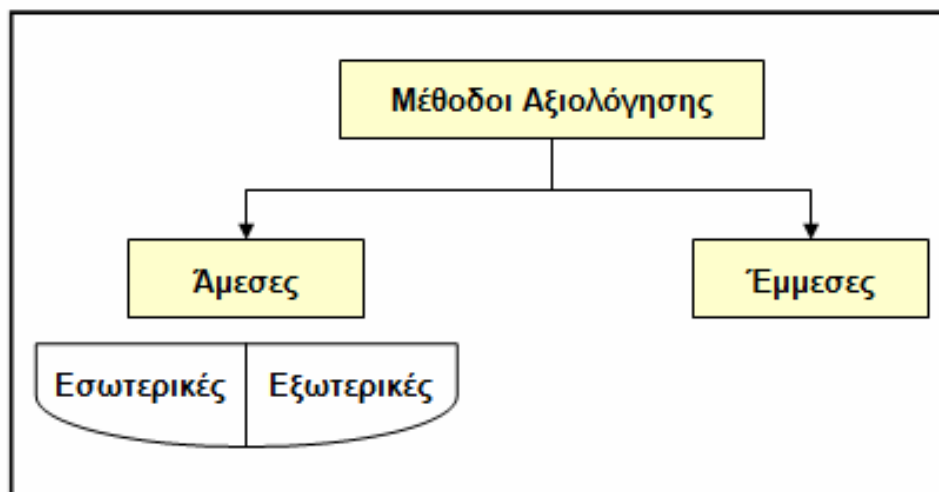
Η διαδικασία αξιολόγησης της ποιότητας των δεδομένων επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής μίας ή περισσότερων μεθόδων αξιολόγησης. Αυτές, υπάγονται σε δύο κύριες κατηγορίες, τις: «άμεσες» και «έμμεσες».

- Άμεσες

Οι άμεσες καθορίζουν την ποιότητα των δεδομένων μέσα από τη σύγκριση των δεδομένων με εσωτερικές και / ή εξωτερικές πληροφορίες αναφοράς. Επίσης, ανάλογα με την πηγή πληροφοριών που απαιτείται για τη διενέργεια αυτής της αξιολόγησης, ταξινομούνται περαιτέρω σε εσωτερικές και εξωτερικές. Και για τις δύο αυτές ταξινομήσεις, υπάρχουν δύο εκδοχές, αυτοματοποιημένος έλεγχος ή μη αυτοματοποιημένος και πλήρης έλεγχος ή δειγματοληψία.

- Έμμεσες

Οι έμμεσες μέθοδοι, συμπεραίνουν ή εκτιμούν την ποιότητα των δεδομένων, χρησιμοποιώντας πληροφορίες που βρίσκονται στα δεδομένα, όπως π.χ. η καταγωγή τους.



Εικόνα 5: Ταξινόμηση των μεθόδων αξιολόγησης της ποιότητας. (ISO 19114, 2003)

Κεφάλαιο 3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ

Δειγματοληψία, είναι η απογραφή ορισμένων συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ενός τμήματος του πληθυσμού. Το τμήμα του πληθυσμού που απογράφεται, ονομάζεται δείγμα.

Ο σκοπός του σχεδιασμού της δειγματοληψίας, είναι να εξασφαλίσει ότι τα στοιχεία που αναλύονται παρέχουν τη βέλτιστη πληροφορία που απαιτείται για τον πληθυσμό που μελετάται, στο χαμηλότερο δυνατό κόστος.

Όσον αφορά την αξιολόγηση των δεδομένων θέσης που διατίθενται, θα πρέπει να πραγματοποιείται δειγματοληπτικά η αξιολόγησή τους, λόγω του μεγάλου οικονομικού και χρονικού κόστους της αξιολόγησης του συνόλου του πλήθους των δεδομένων. Επομένως, επιδιώκεται η άντληση πληροφοριών ποιότητας από ένα δείγμα που θεωρείται αντιπροσωπευτικό υποσύνολο του πληθυσμού, αλλά συγχρόνως μικρότερο αυτού, για την ταχύτερη ανάλυσή του.

Ορισμένες βασικές αρχές που διέπουν τη δειγματοληψία είναι:

- Από τη διαδικασία επιλογής του δείγματος θα πρέπει να επιτυγχάνεται η αντιπροσωπευτικότητα του πληθυσμού, δηλαδή το δείγμα θα πρέπει να περιέχει τις χαρακτηριστικές ιδιότητες του πληθυσμού ως μικρότερο είδωλο αυτού. Σκοπός της δειγματοληψίας δεν είναι να μετρήσουμε τις χαρακτηριστικές ιδιότητες του δείγματος, αλλά απ' αυτό να λάβουμε εκτιμήσεις των πραγματικών μεγεθών του πληθυσμού.
- Η μετάβαση αυτή από την εκτίμηση του δείγματος στο πραγματικό αλλά άγνωστο μέγεθος του πληθυσμού, υπόκειται σε σφάλμα και ισχύει με συγκεκριμένη πιθανότητα. Το σφάλμα αυτό είναι μετρήσιμο, όταν η διαδικασία της τυχαίας επιλογής του δείγματος, γίνεται με συγκεκριμένο τρόπο (για παράδειγμα, μέσω του πίνακα τυχαίων αριθμών). Η ύπαρξη του δειγματοληπτικού σφάλματος είναι εγγενές στοιχείο της διαδικασίας της δειγματοληψίας και ενώ είναι δυνατόν να μειωθεί, δεν δύναται να μηδενιστεί παρά μόνο όταν η έρευνα είναι απογραφική.

Στην πράξη, η επιλογή ενός δείγματος απαιτεί μια σειρά εργασιών, το σύνολο των οποίων αναφέρεται συχνά ως «Σχέδιο Δειγματοληψίας». Οι εργασίες που περιλαμβάνει ένα σχέδιο δειγματοληψίας αναφέρονται στη συνέχεια :

- Εξασφάλιση κατάλληλου δειγματοληπτικού πλαισίου
- Επιλογή του μεγέθους του δείγματος

- Επιλογή της κατάλληλης μεθόδου δειγματοληψίας και εφαρμογή της

Για τη δειγματοληψία κατά την αξιολόγηση της συμμόρφωσης στις προδιαγραφές του προϊόντος, τα πρότυπα ISO 2859 και ISO 3951 παρέχουν κατευθυντήριες γραμμές για τις μεθόδους δειγματοληψίας (μέγεθος δείγματος, επιλογή δείγματος και μέτρα αξιολόγησής του), που μπορούν να εφαρμοστούν. Πρέπει να σημειωθεί, ότι αυτά τα πρότυπα αναπτύχθηκαν αρχικά για μη-χωρική χρήση.

Σημαντικές έννοιες στα πρότυπα αυτά, είναι η ελάχιστη μονάδα αξιολόγησης, παρτίδα (lot) και η ελάχιστη μονάδα που επιθεωρείται, αντικείμενο (item). Όσον αφορά τα χωρικά δεδομένα κάθε χώρας (που είναι και το αντικείμενο της εφαρμογής στο κεφάλαιο 6), είναι προτιμότερο να διατίθενται σε παρτίδες, για παράδειγμα στο πρώτο επίπεδο διοίκησης, σε επίπεδο δήμου, ώστε να υπάρχει μικρότερος όγκος δεδομένων και να είναι δυνατό να αξιολογηθεί η κάθε παρτίδα (lot) χωριστά.

3.1 Δειγματοληπτικές Διαδικασίες για Επιθεώρηση της Ποιότητας μέσω Ιδιοτήτων (ISO 2859)

Στο πρότυπο αυτό (ISO 2859, 1995), παρατίθενται δειγματοληπτικά σχέδια καταχωρημένα κατά το όριο αποδοχής της ποιότητας (AQL) για την επιθεώρηση «παρτίδα-προς-παρτίδα» (lot-by-lot) και για την επιθεώρηση «προσπέραση-παρτίδας» (skip-lot). Αξιολογούνται τα δηλωμένα επίπεδα ποιότητας, ενώ χρησιμοποιούνται συστήματα διαδοχικών σχεδίων δειγματοληψίας καταχωρημένα κατά το όριο αποδοχής της ποιότητας (AQL) για την επιθεώρηση «παρτίδα-προς-παρτίδα». Επίσης, παρέχεται καθοδήγηση σχετικά με την επιλογή του κατάλληλου συστήματος επιθεώρησης για χρήση σε μια συγκεκριμένη κατάσταση.

Πιο συγκεκριμένα, καθορίζει τα σχέδια δειγματοληψίας και τις διαδικασίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εκτιμηθεί κατά πόσον το επίπεδο της ποιότητας μιας οντότητας (παρτίδα, διαδικασία, κλπ) είναι σύμφωνο με τη δηλωθείσα αξία. Τα σχέδια δειγματοληψίας έχουν επινοηθεί έτσι ώστε να επιτυγχάνεται κίνδυνος λιγότερο από 5% σε αντίθεση με ένα σωστό δηλωθέν επίπεδο ποιότητας.

Οι διαδικασίες αυτές, σχεδιάστηκαν πρωταρχικά με στόχο τον προσδιορισμό του πλήθους ή του ποσοστού των μη συμμορφωμένων αντικειμένων, με αποτέλεσμα την κατάταξη των αντικειμένων σε συμμορφωμένα ή μη.

Με μικρές αλλαγές, οι διαδικασίες μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν όταν το αντικείμενο του ενδιαφέροντος, είναι «ο αριθμός των περιπτώσεων μη συμμόρφωσης» (number of nonconformities) ή «ο αριθμός των περιπτώσεων μη συμμόρφωσης ανά τεμάχιο» (number of nonconformities per item). Οι αναγκαίες αλλαγές είναι η αντικατάσταση του «αριθμού των μη συμμορφούμενων στοιχείων» από τον «αριθμό των περιπτώσεων μη συμμόρφωσης» και την

αντικατάσταση του «τοις εκατό των μη συμμορφούμενων στοιχείων» από το «μη συμμορφώσεις ανά 100 αντικείμενα».

Σημαντικές έννοιες του προτύπου:

- Επιθεώρηση μέσω της «προσπέρασης-παρτίδας» (skip-lot)

Ο σκοπός αυτών των διαδικασιών είναι να παρέχει ένα μέσο για τη μείωση της έκτασης του ελέγχου των προϊόντων για τα προϊόντα υψηλής ποιότητας που υποβάλλονται από έναν προμηθευτή που έχει ένα ικανοποιητικό σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και διακρίνεται για την αποτελεσματικότητα των ελέγχων ποιότητας. Η μείωση του αριθμού των επιθεωρήσεων επιτυγχάνεται με τον τυχαίο καθορισμό, με δεδομένη πιθανότητα, αν οι παρτίδες που παρουσιάζονται για έλεγχο θα γίνονται δεκτές χωρίς επιθεώρηση. Η διαδικασία αυτή επεκτείνει την αρχή της τυχαίας επιλογής των στοιχείων του δείγματος που ήδη εφαρμόζονται στο πρότυπο ISO 2859-1 για την τυχαία επιλογή των παρτίδων.

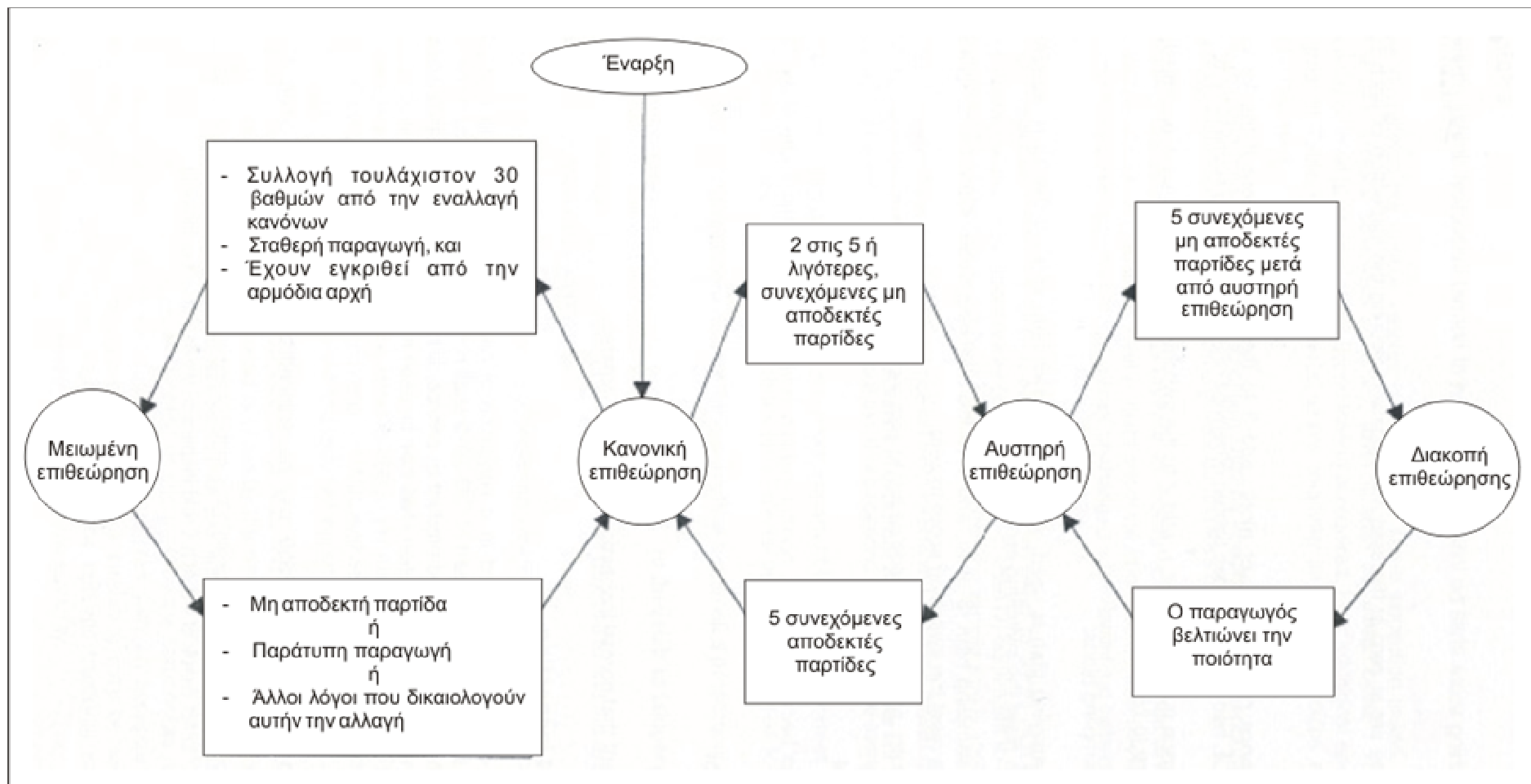
- Διαδοχικά συστήματα επιθεώρησης (sequential sampling plans)

Αυτά τα συστήματα έχουν σχεδιαστεί για να εφαρμόζονται σε συνεχείς σειρές παρτίδων, δηλαδή, μια σειρά αρκετά μεγάλη ώστε να καταστεί δυνατό, η εναλλαγή των κανόνων που περιγράφεται, να εφαρμόζεται. Αυτοί οι εναλλασσόμενοι κανόνες προβλέπουν:

- i. Αυξημένη προστασία για τον καταναλωτή, όταν παρατηρείται υποβάθμιση της ποιότητας, μέσω της «επιθεώρησης αυστηρότερων κριτηρίων» (tightened inspection) στη δειγματοληψία ή ακόμη και της διακοπής της επιθεώρησης.
- ii. Ένα κίνητρο, κατά τη διακριτική ευχέρεια της αρμόδιας αρχής, όταν αποδεικνύεται για μεγάλο χρονικό διάστημα συνέπεια στη ποιότητα των δεδομένων, να μειώνεται το κόστος επιθεώρησης μέσω του «σχεδίου επιθεώρησης μειωμένων κριτηρίων» (reduced inspection) κατά τη δειγματοληψία.

Συνεπώς, η διαδικασία δειγματοληψίας, όπως απεικονίζεται και στην εικόνα 6, ξεκινάει με την «κανονική επιθεώρηση» και έπειτα ανάλογα με τα αποτελέσματα είτε συνεχίζει με τη «μειωμένη επιθεώρηση», που είναι «πιο εύκολη» (λόγω του μικρότερου εύρους απαιτήσεων), είτε με την «αυστηρή επιθεώρηση» (η οποία έχει πολύ περισσότερες απαιτήσεις).

Επίσης, η διαδικασία αυτή λειτουργεί με ανατροφοδότηση, αφού αν τα δεδομένα «αποτύχουν» μετά την «αυστηρή επιθεώρηση», οδηγούνται στον κατασκευαστή για αναβάθμιση της ποιότητάς τους, κι έπειτα ξανά στην «αυστηρή επιθεώρηση» ενώ αν τα δεδομένα «αποτύχουν» μετά τη «μειωμένη επιθεώρηση», οδηγούνται ξανά στην «κανονική επιθεώρηση».



Εικόνα 6: Σχεδιάγραμμα εναλλαγής κανόνων κατά τη δειγματοληψία σύμφωνα με το ISO 2859-1:1999(E)

3.2 Δειγματοληπτικές Διαδικασίες για Επιθεώρηση της Ποιότητας μέσω Μεταβλητών (ISO 3951)

Στο πρότυπο αυτό (ISO 3951, 1989) παρατίθενται προδιαγραφές για επί μέρους σχέδια δειγματοληψίας καταχωρημένα κατά το όριο αποδοχής της ποιότητας (AQL) για την επιθεώρηση παρτίδα-προς-παρτίδα για ένα μόνο χαρακτηριστικό της ποιότητας και ένα μόνο AQL.

Η αποδοχή μιας παρτίδας καθορίζεται από μια εκτίμηση του ποσοστού των μη συμμορφούμενων στοιχείων κατά τη διαδικασία, η οποία βασίζεται σε τυχαίο δείγμα των αντικειμένων από την παρτίδα.

Τα σχέδια δειγματοληψίας σχεδιάστηκαν έτσι ώστε οι λειτουργικές χαρακτηριστικές τους καμπύλες, να ταιριάζουν όσο το δυνατόν περισσότερο με εκείνες των αντίστοιχων σχεδίων των ιδιοτήτων στο πρότυπο ISO 2859-4, έτσι ώστε η επιλογή ανάμεσα στη χρήση των δειγματοληπτικών σχεδίων είτε μέσω ιδιοτήτων, είτε μέσω μεταβλητών, να μην επηρεάζεται από προσπάθειες να αυξηθεί η πιθανότητα αποδοχής ενός λάθους δηλωμένου επιπέδου ποιότητας.

Το πρότυπο ISO 3951-3: 2007 έχει σχεδιαστεί κυρίως για χρήση υπό τους ακόλουθους όρους:

- Όταν η διαδικασία ελέγχου πρέπει να εφαρμοστεί σε μια συνεχή σειρά παραγωγής παρτίδων από πολλά ξεχωριστά προϊόντα, όπου όλα προέρχονται από έναν παραγωγό με μία διαδικασία παραγωγής.
- Όπου τα στοιχεία του προϊόντος έχουν μόνο μία χαρακτηριστική ιδιότητα ποιότητας.
- Όπου η χαρακτηριστική ιδιότητα της ποιότητας είναι μετρήσιμη σε συνεχή κλίμακα.
- Όπου το σφάλμα της μέτρησης είναι αμελητέο (δηλαδή με τυπική απόκλιση που δεν υπερβαίνει το 10% της αντίστοιχης διαδικασίας τυπικής απόκλισης).
- Όπου η παραγωγή είναι σταθερή (υπό στατιστικό έλεγχο) και η ιδιότητα της ποιότητας ακολουθεί κανονική κατανομή.
- Όπου η δυνατότητα του να πρέπει να επιλεχθεί και να επιθεωρηθεί ένα δεύτερο δείγμα, είναι διοικητικά αποδεκτή.
- Και όταν μια σύμβαση ή ένα πρότυπο ορίζει είτε ένα ανώτατο όριο προδιαγραφών, είτε ένα κατώτατο όριο προδιαγραφών ή και τα δύο για την ιδιότητα της ποιότητας που πρόκειται να αξιολογηθεί.

Οι διαδικασίες προορίζονται να χρησιμοποιηθούν όταν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά είναι μετρήσιμες μεταβλητές που είναι ανεξάρτητες και ακολουθούν κανονική κατανομή, καθώς

επίσης όταν η ποσότητα του ενδιαφέροντος είναι το κλάσμα των στοιχείων που είναι μη συμμορφούμενο.

Σε σύγκριση με το πρότυπο ISO 2859, παρατηρείται διαφορά στο μέγεθος του απαιτούμενου δείγματος, για το ίδιο μέγεθος πληθυσμού και με την ίδια ποιότητα αποτελέσματος. Οι διαφορές αυτές, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί, για το επίπεδο επιθεώρησης II, το οποίο είναι το πιο σύνηθες.

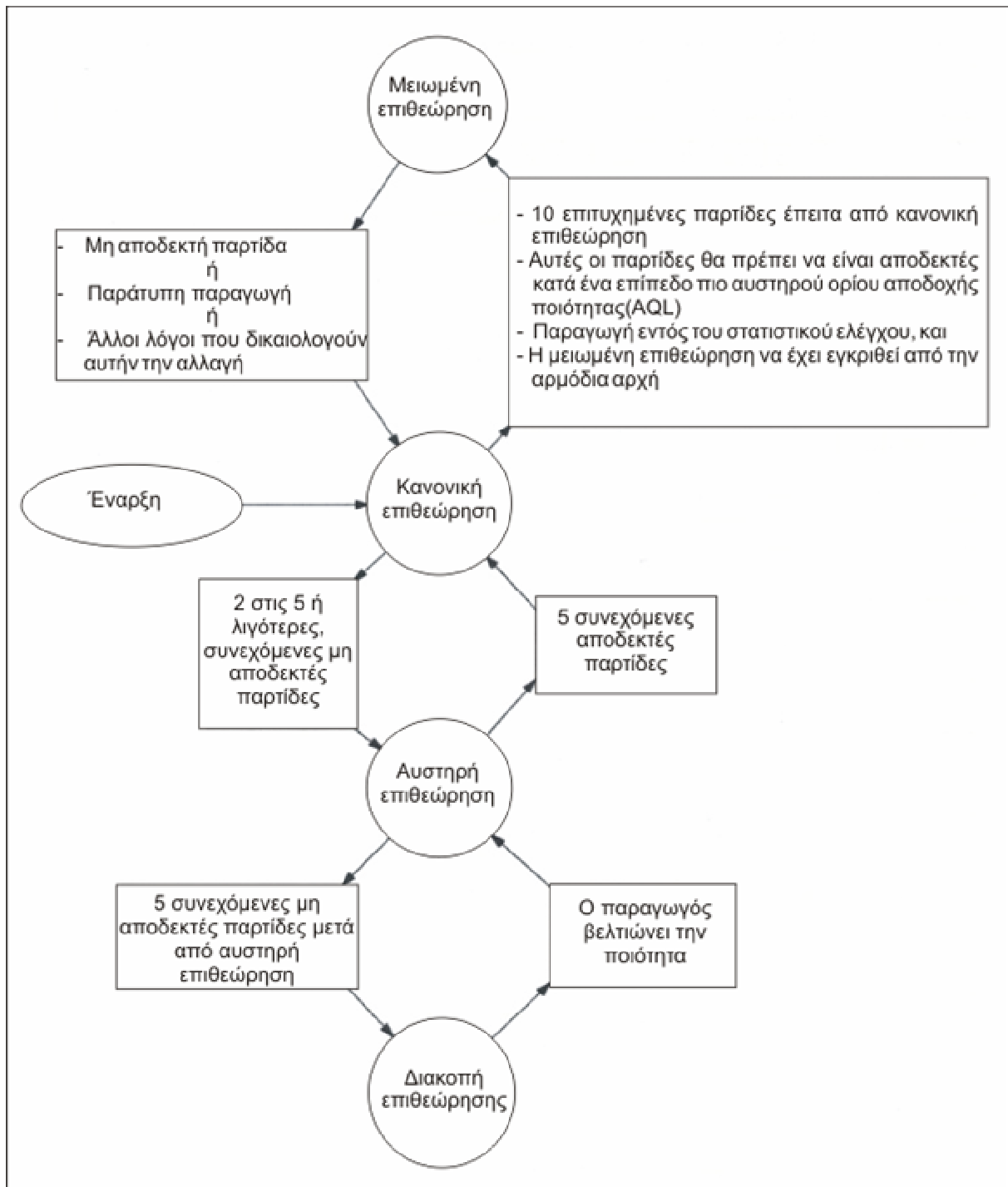
Σύμφωνα με τα παραπάνω, το πρότυπο αυτό, ενδείκνυται για τη δειγματοληψία χωρικών δεδομένων, που απαιτεί μετρήσεις στο ύπαιθρο, όπως για παράδειγμα μήκη οδικών συνδέσμων, συντεταγμένες οδικών κόμβων, κ.α., λόγω του σαφώς μικρότερου κόστους εξαιτίας του μικρότερου δείγματος που απαιτείται, ενώ ταυτόχρονα ισχύουν οι προϋποθέσεις για τη χρήση του προτύπου αυτού.

Η διαδικασία δειγματοληψίας, όπως απεικονίζεται και στην εικόνα 7, ακολουθεί την ίδια διαδικασία που διέπει και το πρότυπο ISO 2859, δηλαδή ξεκινάει με την «κανονική επιθεώρηση» και έπειτα ανάλογα με τα αποτελέσματα είτε συνεχίζει με τη «μειωμένη επιθεώρηση», που είναι «πιο εύκολη» (λόγω του μικρότερου εύρους απαιτήσεων), είτε με την «αυστηρή επιθεώρηση» (η οποία έχει πολύ περισσότερες απαιτήσεις. Η διαδικασία αυτή, λειτουργεί με ανατροφοδότηση, αφού αν τα δεδομένα «αποτύχουν» μετά την «αυστηρή επιθεώρηση», οδηγούνται στον κατασκευαστή για αναβάθμιση της ποιότητάς τους, κι έπειτα ξανά στην «αυστηρή επιθεώρηση» ενώ αν τα δεδομένα «αποτύχουν» μετά τη «μειωμένη επιθεώρηση», οδηγούνται εκ νέου στην «κανονική επιθεώρηση».

Πίνακας 1: Αντιστοιχία κωδικών γραμμάτων για την επιλογή του μεγέθους του δείγματος, με βάση το μέγεθος του πληθυσμού. Σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 2859 και 3951.

Μέγεθος παρτίδας	Κωδικό Γράμμα Δείγματος (επίπεδο επιθεώρησης II)	Μέγεθος Δείγματος	
		ISO 2859	ISO 3951
2 έως 8	- / (μόνο στο επίπεδο επιθεώρησης III)		
9 έως 15	B	3	3
16 έως 25	C	5	4
26 έως 50	D	8	5
51 έως 90	E	13	7

91 έως 150	F	20	10
151 έως 280	G	32	15
281 έως 500	H/I	50	20/25
501 έως 1.200	J	80	35
1.201 έως 3.200	K	125	50
3.201 έως 10.000	L	200	75
10.001 έως 35.000	M	315	100
35.001 έως 150.000	N	500	150
150.001 έως 500.000	P	800	200
500.001≤	- / (μόνο στα ειδικά επίπεδα επιθεώρησης και στο επίπεδο επιθεώρησης I)		



Εικόνα 7: Σχεδιάγραμμα εναλλαγής κανόνων κατά τη δειγματοληψία σύμφωνα με το ISO 3951 (1989)

Κεφάλαιο 4. ΥΠΟΔΟΜΗ ΧΩΡΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ (INSPIRE)

Η Υποδομή για τη Χωρική Πληροφορία στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Infrastructure for Spatial Information in the European Community, INSPIRE) αποτελεί Ευρωπαϊκή οδηγία η οποία θεσπίστηκε το Μάιο του 2007 και δεσμεύει όλα τα κράτη μέλη. Ο όρος «Υποδομή Χωρικών Πληροφοριών» υποδηλώνει ένα θεσμικό και τεχνικό πλαίσιο συντονισμού των διαδικασιών συλλογής, χρήσης και διάθεσης χωρικών δεδομένων.

Μία Υποδομή Χωρικών Πληροφοριών - σύμφωνα με την οδηγία INSPIRE - εμπεριέχει σύνολα γεωγραφικών δεδομένων διαφόρων θεματικών ενότητων, μεταδεδομένα, δικτυακές υπηρεσίες χωρικών δεδομένων, τεχνολογίες και συμφωνίες κοινοχρησίας και πρόσβασης στα δεδομένα, καθώς και μηχανισμούς και μεθόδους συντονισμού και παρακολούθησης. Η οδηγία INSPIRE θα βασιστεί σε υποδομές χωρικών πληροφοριών που θα δημιουργήσουν και θα διαχειρίζονται τα κράτη μέλη. Ανώτερος στόχος της οδηγίας είναι η δημιουργία μιας ενιαίας Υποδομής Χωρικών Πληροφοριών σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, για τους σκοπούς των περιβαλλοντικών πολιτικών της Κοινότητας και της άσκησης πολιτικών ή δραστηριοτήτων που ενδέχεται να έχουν αντίκτυπο στο περιβάλλον.

4.1 Πεδίο Εφαρμογής

Η οδηγία INSPIRE εφαρμόζεται στις πληροφορίες που συνδέονται με ένα γεωγραφικό πλαίσιο, όπως περιβαλλοντικές παρατηρήσεις, στατιστικές κ.λπ., οι οποίες τηρούνται σε ηλεκτρονική μορφή από τις δημόσιες αρχές και οι οποίες αφορούν περιοχές επί των οποίων ένα κράτος μέλος έχει ή ασκεί δικαιοδοτικά δικαιώματα και καλύπτουν θέματα όπως τα διοικητικά σύνορα, οι παρατηρήσεις της ποιότητας του αέρα, των υδάτων, των εδαφών, η βιοποικιλότητα, η χρήση γης, τα δίκτυα μεταφοράς, η υδρογραφία, το υψόμετρο, η γεωλογία, η κατανομή του πληθυσμού ή των ειδών, τα ενδιαιτήματα, οι βιομηχανικοί τόποι ή ακόμη οι ζώνες φυσικών κινδύνων.

4.2 Τρόπος Εφαρμογής

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η συμβατότητα των Υποδομών Χωρικών Πληροφοριών των διαφόρων Κρατών Μελών μεταξύ τους αλλά και για να είναι δυνατή η χρήση των δεδομένων αυτών σε ένα ευρύτερο διασυνοριακό και ευρωπαϊκό πλαίσιο, η οδηγία επιβάλλει την υιοθέτηση κοινών εκτελεστικών κανόνων κατά τη σύνταξη και δημιουργία των καίριων συστατικών

στοιχείων της Υποδομής Χωρικών Πληροφοριών όπως είναι: τα μεταδεδομένα, οι προδιαγραφές των γεωγραφικών δεδομένων, οι δικτυακές υπηρεσίες και η κοινοχρησία υπηρεσιών και δεδομένων. Επίσης ορίζονται εκτελεστικοί κανονισμοί για την παρακολούθηση και την αναφορά της προόδου υλοποίησης της οδηγίας για κάθε ένα από τα παραπάνω συστατικά της Υποδομής.

Οι κανόνες υλοποίησης της οδηγίας INSPIRE, με την εισαγωγή ορισμένων απαιτήσεων και κάνοντας τις απαραίτητες συστάσεις για τις προδιαγραφές των δεδομένων, αποσκοπούν στην προώθηση και την επίτευξη της διαλειτουργικότητας μεταξύ των χωρικών δεδομένων που προέρχονται από διαφορετικούς φορείς συλλογής, παραγωγής και χρήσης της γεωγραφικής πληροφορίας, σε όλα τα κράτη μέλη, εντός του πεδίου εφαρμογής και στους τομείς εφαρμογής που καλύπτει η οδηγία. Ο κανόνας εφαρμογής θα αντληθεί από τις προδιαγραφές των δεδομένων έχοντας κατά νου βραχυπρόθεσμη και μεσοπρόθεσμη εφικτότητα καθώς επίσης και συνεκτίμηση κόστους-οφέλους. Ο εκτελεστικός κανόνας θα είναι νομικά δεσμευτικός για τα κράτη μέλη.

4.3 Βασικές Αρχές

Στο σύνολό της η οδηγία INSPIRE διέπεται από κάποιες βασικές αρχές οι οποίες συνοψίζονται στα εξής:

- Τα δεδομένα θα πρέπει να συλλέγονται μόνο μία φορά και να διατηρούνται με το ελάχιστο δυνατό κόστος.
- Θα πρέπει να είναι δυνατός ο συνδυασμός χωρικής πληροφορίας από διαφορετικές πηγές στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα και να υπάρχει η δυνατότητα διαμοιρασμού της πληροφορίας αυτής με άλλους χρήστες και εφαρμογές
- Για δεδομένα τα οποία συλλέχθηκαν σε μία συγκεκριμένη κλίμακα θα πρέπει να είναι δυνατός ο διαμοιρασμός τους με όλες τις κλίμακες
- Γεωγραφικά δεδομένα και πληροφορίες τα οποία είναι απαραίτητα για την αποτελεσματική διακυβέρνηση σε οποιοδήποτε διοικητικό επίπεδο θα πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμα από την Υποδομή Χωρικών Πληροφοριών
- Η εύρεση της διαθέσιμης χωρικής πληροφορίας, ο τρόπος χρήσης της για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών καθώς και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες τα γεωγραφικά δεδομένα μπορούν να αποκτηθούν και να χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν απλούστερα και εύκολα στην κατανόηση.

4.4 Οφέλη από την Εφαρμογή της Οδηγίας

Εκτός από την υποστήριξη ορθών και συντονισμένων πολιτικών για το περιβάλλον, η εφαρμογή της οδηγίας αναμένεται να έχει ουσιαστικά επιμέρους οφέλη για την Ελλάδα καθώς αφενός θα συμβάλει καταλυτικά στην καταπολέμηση χρόνιων δυσλειτουργιών της Δημόσιας Διοίκησης σε ότι αφορά τη χρήση και προμήθεια των γεωγραφικών δεδομένων, αφετέρου θα επιτρέψει σε πολίτες, ιδιωτικούς φορείς, ερευνητικά ινστιτούτα και πανεπιστημιακά ιδρύματα την ελεύθερη και απρόσκοπτη πρόσβαση στα γεωγραφικά δεδομένα της χώρας.

Ενδεικτικά, ως αναμενόμενα οφέλη από την εφαρμογή της οδηγίας μπορούν να αναφερθούν: η εξοικονόμηση πόρων με την επαναχρησιμοποίηση γεωδεδομένων από τη Δημόσια Διοίκηση (Δ.Δ.), η εξασφάλιση της διαφάνειας και η πάταξη της αυθαιρεσίας μέσω της ευρείας διάθεσης πολεοδομικών κανονισμών, ζωνών προστασίας και άλλων περιορισμών δόμησης, η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας με τη δυνατότητα αξιοποίησης γεωδεδομένων της Δ.Δ. από επαγγελματίες, η αύξηση της ανταγωνιστικότητας με την αποφυγή στρεβλώσεων που δημιουργούνται από την προνομιακή πρόσβαση στα δεδομένα και η ενίσχυση της συμμετοχικής δημοκρατίας με την ενεργό συμμετοχή και τον έλεγχο των πολιτών.

Για την υλοποίηση της Οδηγίας, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα είναι ο Συντονιστής σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και ο Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας (ΟΚΧΕ) σε εθνικό επίπεδο. Η οδηγία INSPIRE θα πρέπει να έχει εφαρμοστεί πλήρως μέχρι το 2019.

4.5 Η Οδηγία INSPIRE και τα Δίκτυα Μεταφορών

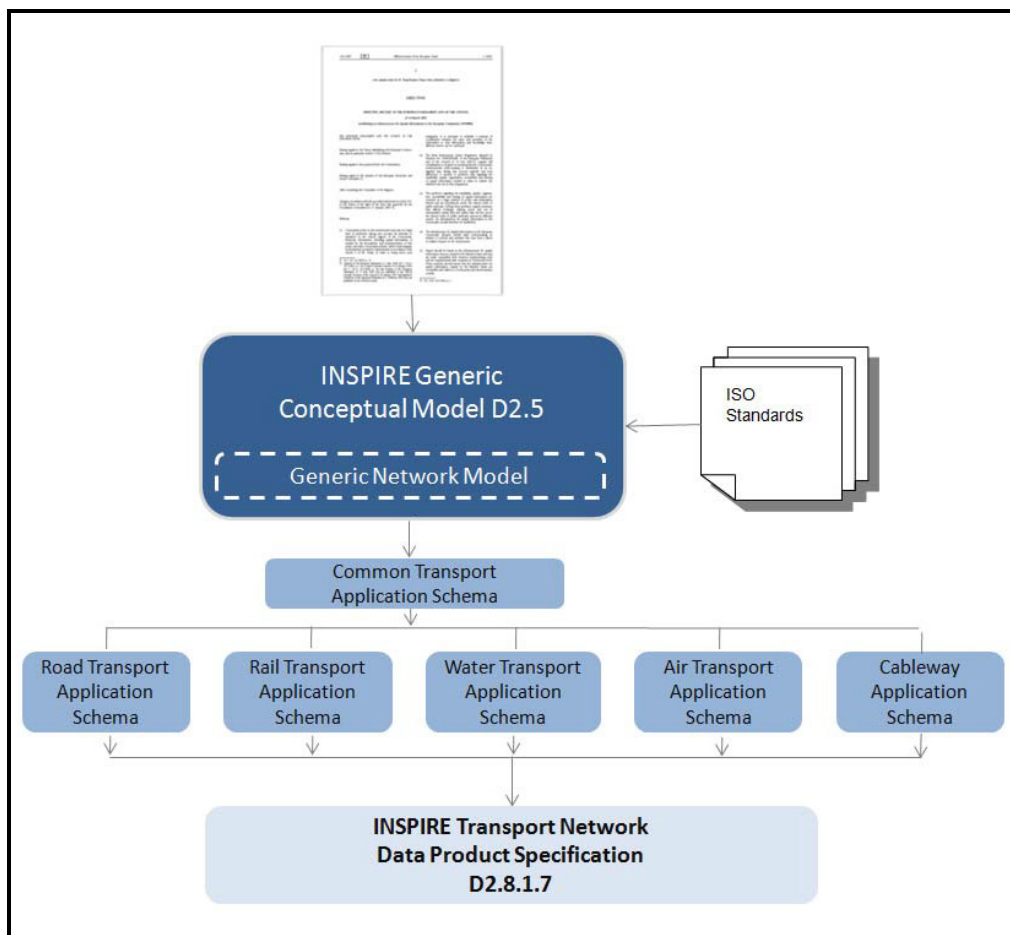
Οι προδιαγραφές των δεδομένων είναι εκτεταμένες, καλύπτοντας τα μεγάλα δίκτυα μεταφορών, όπως οδικά, σιδηροδρομικά, εναέρια και υδάτων, ενώ παράλληλα περιλαμβάνει τις συνδέσεις μεταξύ των δικτύων αυτών.

Αυτά τα επιμέρους δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιηθούν μαζί για την υποστήριξη μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης για τις μεταφορές, η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί με άλλες κατηγορίες χωρικών δεδομένων. Είναι προφανές ότι υπάρχει ένας πολύ μεγάλος αριθμός εφαρμογών όπου ενδεχομένως μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα δίκτυα μεταφορών. Οι προδιαγραφές των δεδομένων παρέχουν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για τα παραπάνω τέσσερα επιμέρους θέματα, συμπεριλαμβάνοντας (INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks, 2008.):

- Τοπογραφικές αναπαραστάσεις
- Συνδέσεις και κόμβους δικτύων
- Δια-θεματικές συνδέσεις

- Τη δυνατότητα αναφοράς των σχετικών πληροφοριών (π.χ. όρια ταχύτητας)

Η προσέγγιση αυτή παρέχει ένα πλαίσιο για τους χρήστες ώστε να διαμορφώσουν και να συσχετίσουν τα δικά τους στοιχεία χρησιμοποιώντας τις υπάρχουσες πληροφορίες για τα δίκτυα μεταφορών κάθε κράτους μέλους.



Εικόνα 8: Το πλαίσιο συγγραφής των προδιαγραφών των δεδομένων, από την οδηγία INSPIRE για τα δίκτυα μεταφοράς (INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks, 2009)

Οι πρωταρχικές πτυχές που διαμορφώνονται για τα στοιχεία των δικτύων μεταφοράς (INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks, 2008.), είναι:

- Χωρική

Γεωμετρική αναπαράσταση (σημείο, γραμμή και επιφάνεια, δηλαδή περιοχές, π.χ. τοπογραφικές περιοχές) των διαφόρων στοιχείων που αποτελούν τμήματα ενός δικτύου. Συνήθως, το δίκτυο αντιμετωπίζεται ως ένα δίκτυο συνδεδεμένων γραμμικών στοιχείων (links), με τα σημεία (κόμβοι) στα άκρα των γραμμών (π.χ. σε διασταυρώσεις). Επίσης επιφανειακά αντικείμενα με μια λειτουργία σε ένα δίκτυο, μπορούν να εκπροσωπούνται στο σύνολο δεδομένων.

- Χρονική

Όλα τα στοιχεία σε ένα δίκτυο μπορούν να έχουν χρονική ισχύ (π.χ. η ημερομηνία κατασκευής του στοιχείου στον πραγματικό κόσμο), καθώς και προαιρετικές πληροφορίες σχετικά με το πότε τα δεδομένα καταχωρήθηκαν, διαγράφηκαν ή τροποποιήθηκαν στη βάση δεδομένων.

- Θεματική

Ανάλογα με την υποκατηγορία του θέματος και τις εξειδικεύσεις των κόμβων, οι συνδέσεις και οι περιοχές μπορεί περαιτέρω να χαρακτηρίζονται από διάφορους τύπους χαρακτηριστικών ή ιδιοτήτων.

4.5.1 Η οδηγία INSPIRE και το οδικό δίκτυο

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, αντικείμενο είναι η ανάπτυξη μοντέλου ποιότητας, για το οδικό δίκτυο, οπότε κρίνεται απαραίτητο να γίνει αναφορά στις προδιαγραφές της οδηγίας INSPIRE που αφορούν το δίκτυο αυτό.

Το σχέδιο για το οδικό δίκτυο μεταφοράς, σύμφωνα με την οδηγία INSPIRE (INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks, 2008.), χρησιμοποιεί δομή συνδέσεων και κόμβων για την αναπαράσταση του οδικού δικτύου που χρησιμοποιείται για τη μετακίνηση των οχημάτων, με τη μορφή γραμμικού δικτύου.

Το σχέδιο αυτό, δημιουργεί τάξεις για να περιγράψει τις ιδιότητες του οδικού δικτύου, όπως οι κατευθύνσεις της κυκλοφορίας, κ.α., οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν σε ολόκληρα τμήματα του οδικού δικτύου ή σε υποενότητες αυτού και να περιγραφούν με γραμμική αναφορά.

Ως γραμμική αναφορά, ορίζεται η τεχνική που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της θέσης ενός σημείου ή τμήματος μίας γραμμικής οντότητας (ως μέτρηση κατά μήκος του εν λόγω στοιχείου και προαιρετικά ως μετατόπιση του μονοδιάστατου αντικειμένου από γνωστά σημεία). Ενώ, ως γραμμική οντότητα, ορίζεται το μονοδιάστατο αντικείμενο το οποίο αποτελεί τον άξονα κατά μήκος του οποίου πραγματοποιείται γραμμική αναφορά.

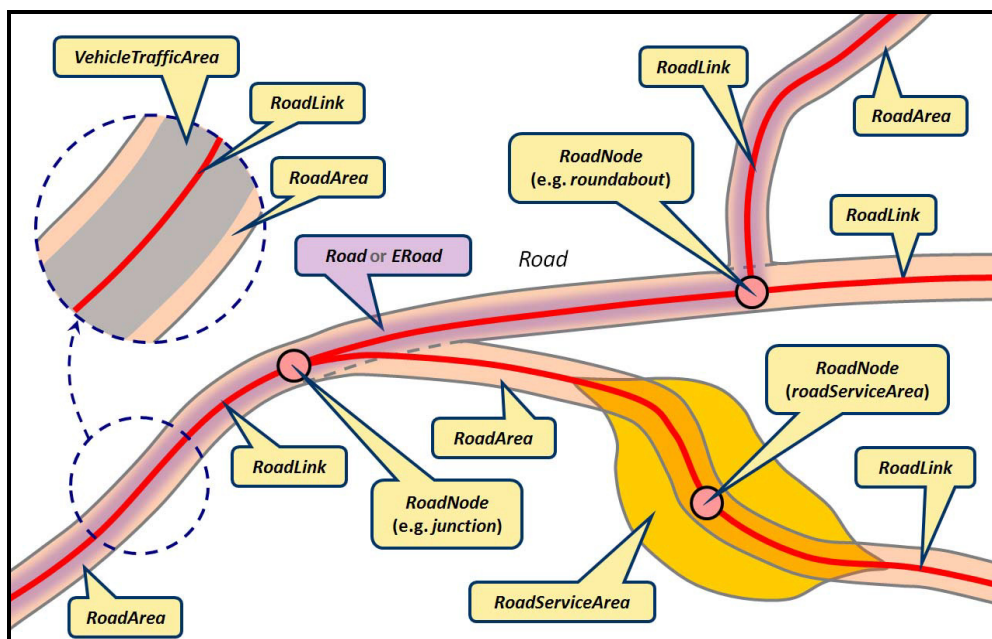
Κεφάλαιο 5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Για πολλούς χρήστες των βάσεων χωρικών δεδομένων, τα δεδομένα που αφορούν το οδικό δίκτυο χρήζουν ιδιαίτερα μεγάλου ενδιαφέροντος. Αυτό οφείλεται στο ευρύ φάσμα εφαρμογών όπου αυτά τα δεδομένα χρειάζονται (π.χ. στην πλοήγηση αυτοκινήτου, στο σχεδιασμό της διαδρομής, στη διοικητική μέριμνα, κ.α.).

Για την ανάπτυξη λοιπόν μοντέλου ποιότητας που θα αξιολογεί δεδομένα του οδικού δικτύου, είναι απαραίτητο πρώτα να επιλεγθούν και να περιγραφούν όλες οι απαραίτητες οντότητες και ιδιότητες αυτών, που συνιστούν το οδικό δίκτυο. Έπειτα, για κάθε οντότητα/ιδιότητα ξεχωριστά, να επιλεγθούν τα κατάλληλα στοιχεία ποιότητας, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των οντοτήτων/ιδιοτήτων και τέλος, για κάθε στοιχείο ποιότητας, τα κατάλληλα μέτρα που θα χρησιμοποιηθούν.

5.1 Επιλογή Οντοτήτων

Για το σκοπό αυτό, θα χρησιμοποιηθούν οι προδιαγραφές της οδηγίας INSPIRE για το δίκτυο οδικών μεταφορών.



Εικόνα 9: Επισκόπηση των κύριων αντικειμένων των οδικών δικτύων μεταφοράς - παράδειγμα της χρήσης των στοιχείων που αποτελούν το δίκτυο οδικών μεταφορών (INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks, 2009)

Στην εικόνα 9, απεικονίζονται οι κύριες οντότητες που αποτελούν το οδικό δίκτυο, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της οδηγίας INSPIRE (INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks, 2009).

Παρακάτω, παρατίθενται οι κύριες οντότητες και οι ιδιότητες/χαρακτηριστικά αυτών, που επιλέχθηκαν μέσα από τις προδιαγραφές που διατίθενται μέσω της οδηγίας INSPIRE (INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks, 2009.):

- **Road link / Οδικός σύνδεσμος:**

Ένα γραμμικό χωρικό αντικείμενο το οποίο περιγράφει τη γεωμετρία και τη συνδεσιμότητα μεταξύ δύο σημείων οδικού δικτύου. Οι οδικοί σύνδεσμοι μπορεί να αναπαριστούν μονοπάτια, ποδηλατοδρόμους, δρόμους ταχείας κυκλοφορίας, οδούς μονής κατεύθυνσης, οδούς πολλαπλών κατευθύνσεων, ακόμη και πλασματικές τροχιές διαμέσου κυκλοφοριακών κόμβων.

- Road name / Ονομασία οδού:

Το όνομα ενός δρόμου, όπως ορίζεται από την αρμόδια αρχή.

Τιμές: Γεωγραφική ονομασία.

- Geometry / Γεωμετρία:

Το μήκος του οδικού τμήματος.

Τιμές: Αποτέλεσμα μετρήσεων.

- ID / Ταυτότητα:

Ο κώδικας ταυτότητας του οδικού δικτύου.

Τιμές: Μοναδικός κωδικός για κάθε στοιχείο.

- Road Width / Πλάτος οδού:

Το πλάτος της οδού, μετρημένο ως μέση τιμή.

Τιμές: Απόδοση κώδικα για κάθε τάξη μεγέθους, π.χ. πέντε μέτρα πλάτος αντιστοιχούν στην κλάση "A".

- Speed limit / Όριο ταχύτητας:

Το όριο για την ταχύτητα ενός οχήματος σε μία οδό.

Τιμές: Απόδοση κώδικα για κάθε τάξη μεγέθους, π.χ. το όριο ταχύτητας 100km/h, αντιστοιχεί στην κλάση “B”.

○ Road surface category / Κατηγορία οδοστρώματος:

Προσδιορισμός της κατάστασης του οδοστρώματος του συσχετιζόμενου οδικού στοιχείου. Δηλώνει κατά πόσον μια οδός είναι οδοστρωμένη ή μη.

Τιμές: Υποχρεωτική επιλογή τιμών ανάμεσα σε “οδοστρωμένη” και “μη οδοστρωμένη” επιφάνεια.

○ Functional road class / Λειτουργική κατηγορία οδού:

Μια ταξινόμηση βασισμένη στη σημασία του ρόλου που επιτελεί η οδός στο οδικό δίκτυο.

Τιμές: Περιλαμβάνει κατηγοριοποίηση περιορισμένου εύρους, για παράδειγμα “1ης τάξης” για τους κυριότερους δρόμους στο δίκτυο, “2ης τάξης” για τους δευτερευούσης σημασίας, ..., έως Νης τάξης για τους Ν-σημασίας δρόμους στο δίκτυο, ανάλογα δηλαδή με την κατηγοριοποίηση που γενικά χρησιμοποιείται για τη λειτουργική κατηγορία οδού για το δίκτυο αυτό.

○ Traffic flow direction / Κατεύθυνση της ροής κυκλοφορίας:

Δηλώνει την κατεύθυνση της ροής της κυκλοφορίας σε σχέση με την κατεύθυνση (φορά) του διανύσματος του συνδέσμου μεταφοράς.

Τιμές: Επιλογή τιμών ανάλογα με την κατεύθυνση, ανάμεσα σε “κατεύθυνση σε αυτή τη φορά”, “κατεύθυνση στην αντίθετη φορά” και “κατεύθυνση και στις δύο φορές”.

○ Number of lanes / Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας:

Ο αριθμός λωρίδων ενός οδικού στοιχείου.

Τιμές: Απόδοση κώδικα για κάθε τάξη μεγέθους, π.χ. τρεις λωρίδες κυκλοφορίας, αντιστοιχούν στην κλάση “A”.

○ Form of way / Μορφή οδού:

Μια ταξινόμηση βασισμένη στις φυσικές ιδιότητες του οδικού συνδέσμου.

Τιμές: Περιλαμβάνει κατηγοριοποίηση περιορισμένου εύρους, για παράδειγμα “ποδηλατόδρομος”, “πεζόδρομος”, “δρόμος ταχείας κυκλοφορίας”,

“αυτοκινητόδρομος”, “δρόμος κυκλικής πορείας” κ.α., ανάλογα δηλαδή με τις κατηγορίες των οδών που αναγνωρίζονται για το οδικό δίκτυο.

○ Begin life span / Έναρξη λειτουργίας του έργου:

Ο χρόνος από τον οποίο ο σύνδεσμος μεταφορών άρχισε να υφίσταται στον πραγματικό κόσμο.

Τιμές: Ημερομηνία.

○ End life span / Προσδόκιμο ζωής του έργου:

Ο χρόνος από τον οποίο ο σύνδεσμος μεταφορών παύει να υφίσταται στον πραγματικό κόσμο.

Τιμές: Ημερομηνία.

○ Average lane value / Μέση τιμή των λωρίδων κυκλοφορίας:

Ο αριθμός των λωρίδων υπολογίζεται ως η μέση τιμή για ένα δεδομένο μέρος του οδικού δικτύου.

Τιμές: Απόδοση κώδικα για κάθε τάξη μεγέθους, π.χ. τρεις λωρίδες κυκλοφορίας, αντιστοιχούν στην κλάση “Α”.

• **Road / Οδός:**

Μια συλλογή αλληλουχιών οδικών συνδέσμων ή/και μεμονωμένων οδικών συνδέσμων, οι οποίοι χαρακτηρίζονται από ένα ή περισσότερα θεματικά χαρακτηριστικά ή/και ιδιότητες.

○ Local road code / Τοπικός οδικός κώδικας:

Κωδικός αναγνώρισης ο οποίος αποδίδεται στην οδό από την τοπική αρμόδια για το οδικό δίκτυο αρχή.

Τιμές: Τοπικός κωδικός, αλφαριθμητικός, για παράδειγμα “T1”.

○ National road code / Εθνικός οδικός κώδικας:

Ο εθνικός αριθμός της οδού.

Τιμές: Εθνικός κωδικός, αλφαριθμητικός, για παράδειγμα “E1”.

- **Road node / Οδικός κόμβος:**

Ένα σημειακό χωρικό αντικείμενο το οποίο χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει είτε τη συνδεσιμότητα μεταξύ δύο οδικών συνδέσμων είτε ένα σημαντικό χωρικό αντικείμενο όπως ένα σταθμό εξυπηρέτησης ή έναν κυκλικό κόμβο.

- Form of road node / Μορφή οδικού κόμβου:

Περιγραφή της λειτουργίας ενός οδικού κόμβου στο δίκτυο οδικών μεταφορών.

Τιμές: Περιλαμβάνει κατηγοριοποίηση περιορισμένου εύρους, για παράδειγμα “διασταύρωση”, “κυκλικός κόμβος”, κ.α., ανάλογα δηλαδή με τις κατηγορίες των οδικών κόμβων που αναγνωρίζονται για το οδικό δίκτυο.

- Gm point / Γεωμετρία του σημείου:

Η τοποθεσία του σημείου μεταφορών.

Τιμές: Αποτέλεσμα μετρήσεων (συντεταγμένες).

- **Road service area / Χώρος οδικής εξυπηρέτησης:**

Επιφάνεια προσαρτημένη σε μια οδό, η οποία χρησιμοποιείται ειδικά για την παροχή συγκεκριμένων υπηρεσιών στην οδό (π.χ. βενζινάδικο).

- Road service type / Τύπος οδικής εξυπηρέτησης:

Περιγραφή του τύπου του χώρου οδικής εξυπηρέτησης και των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Τιμές: Περιλαμβάνει κατηγοριοποίηση περιορισμένου εύρους, για παράδειγμα “στάση λεωφορείου”, “χώρος στάθμευσης”, “διόδια”, “χώρος ξεκούρασης”, “βενζινάδικο”, κ.α., ανάλογα δηλαδή με τις κατηγορίες του τύπου οδικής εξυπηρέτησης, που αναγνωρίζονται για το οδικό δίκτυο.

- Gm surface / Επιφάνεια του δρόμου:

Η επιφάνεια του δρόμου που μετριέται ως απόλυτη αξία.

Τιμές: Αποτέλεσμα μετρήσεων.

- Available facility / Διαθέσιμες Εγκαταστάσεις:

Εγκατάσταση διαθέσιμη σε συγκεκριμένο χώρο οδικής εξυπηρέτησης.

Τιμές: Ευρύ φάσμα τιμών, αφού κατηγοριοποιούνται τα δεδομένα ανάλογα με τις παρεχόμενες υπηρεσίες στο συγκεκριμένο χώρο οδικής εξυπηρέτησης. Τα δεδομένα έχουν τιμές όπως: “ροφήματα”, “τρόφιμα”, “τουαλέτες”, “καύσιμα”, “καταστήματα”, “χώροι δημιουργικής απασχόλησης για τα παιδιά”, κ.α.

- **Vehicle traffic area / Επιφάνεια κυκλοφορίας οχημάτων:**

Επιφάνεια η οποία αναπαριστά το τμήμα οδού το οποίο χρησιμοποιείται για την κανονική κυκλοφορία των οχημάτων.

- Gm surface / Επιφάνεια του δρόμου:

Η επιφάνεια του δρόμου που μετρείται ως απόλυτη αξία

Τιμές: Αποτέλεσμα μετρήσεων.

5.2 Επιλογή Στοιχείων Ποιότητας

Η επιλογή των στοιχείων ποιότητας για την αξιολόγηση των οντοτήτων και των ιδιοτήτων τους, εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τη σημασία της οντότητας, αλλά και από τη φύση της.

Δηλαδή, οι πιο καίριες οντότητες από αυτές που έχουν επιλεχθεί για το οδικό δίκτυο, δεν επιτρέπεται ούτε να υπερβαίνουν αλλά ούτε και να λείπουν από το σύνολο των δεδομένων. Συνεπώς, θα πρέπει να εξεταστούν ως προς την πληρότητά τους και πιο συγκεκριμένα και ως προς την «υπέρβαση» αλλά και ως προς την «παράλειψη». Οι οντότητες αυτές, είναι οι εξής:

- Η επιφάνεια κυκλοφορίας οχημάτων
- Ο χώρος οδικής εξυπηρέτησης
- Ο οδικός σύνδεσμος
- Και ο οδικός κόμβος

Σε αυτές δεν εντάσσεται η οντότητα «οδός», διότι στην ουσία αποτελείται από τους «οδικούς συνδέσμους», οπότε θεωρείται περιττό να εξεταστεί και αυτή η οντότητα ως προς την «υπέρβαση» και την «παράλειψη», αφού καλύπτεται από το αποτέλεσμα του ελέγχου αυτού για τον «οδικό σύνδεσμο».

Όπως όμως έχει προαναφερθεί, είναι καίριας σημασίας και η φύση της κάθε οντότητας και ο σκοπός που εξυπηρετεί. Αυτό σημαίνει ότι ανάλογα με το είδος των δεδομένων (πχ ακέραιος αριθμός κ.α.) επιλέγεται το κατάλληλο στοιχείο ποιότητας.

Συνεπώς, η «μορφή οδικού κόμβου», το «προσδόκιμο ζώης του έργου» και η «έναρξη λειτουργίας του έργου», λόγω του ότι θα πρέπει να παίρνουν συγκεκριμένου εύρους τιμές, θα πρέπει να ελεγχθούν ως προς τη «συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών». Διότι για παράδειγμα, η «έναρξη λειτουργίας του έργου» θα πρέπει να έχει τιμές (ημερομηνίες) προγενέστερες της σημερινής, το «προσδόκιμο ζώης του έργου» θα πρέπει να έχει τιμές (ημερομηνίες) που να μην έχουν επέλθει και η «μορφή οδικού κόμβου» θα πρέπει να έχει τιμές μέσα από ένα συγκεκριμένο εύρος, που ορίζεται από τους παραγωγούς των δεδομένων.

Αντίστοιχα, όλες οι οντότητες/ιδιότητες που αφορούν «γεωμετρία», θα πρέπει να ελέγχονται από την τοπολογική συνέπεια. Επομένως, η «γεωμετρία» που αναφέρεται στον «οδικό σύνδεσμο» και αφορά μήκος, η «επιφάνεια του δρόμου», που αναφέρεται στο «χώρο οδικής εξυπηρέτησης» και αφορά εμβαδό και η «επιφάνεια του δρόμου» που αναφέρεται στην «επιφάνεια κυκλοφορίας οχημάτων» και αφορά επίσης εμβαδό, κρίνεται απαραίτητο να αξιολογηθούν ως προς την «τοπολογική συνέπεια».

Όλα τα στοιχεία όμως που αφορούν γεωμετρία, θα πρέπει επιπροσθέτως, να αξιολογηθούν και ως προς την ακρίβεια των συντεταγμένων τους, έτσι ώστε να αποδοθεί η απόκλιση των τιμών των συντεταγμένων αυτών, έναντι εκείνων που θεωρούνται ορθές. Στην κατηγορία αυτών των οντοτήτων/ιδιοτήτων, πέρα από τη «γεωμετρία» που αναφέρεται στον «οδικό σύνδεσμο», την «επιφάνεια του δρόμου», που αναφέρεται στο «χώρο οδικής εξυπηρέτησης» και την «επιφάνεια του δρόμου» που αναφέρεται στην «επιφάνεια κυκλοφορίας οχημάτων», υπάρχει και η «γεωμετρία του σημείου» που αναφέρεται στον «οδικό κόμβο». Επομένως, οι παραπάνω οντότητες/ιδιότητες θα πρέπει να εξετασθούν ως προς την «απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια».

Στη συνέχεια, οι ιδιότητες «μορφή οδού» και «λειτουργική κατηγορία οδού» που αναφέρονται στον «οδικό σύνδεσμο», αφορούν ταξινόμηση, οπότε κρίνεται απαραίτητο να ελεγχθούν ως προς την «ορθότητα κατηγοριοποίησης», ώστε να πραγματοποιηθεί σύγκριση μεταξύ των κατηγοριών που έχουν υπαχθεί τα στοιχεία και της πραγματικότητας.

Το στοιχείο ποιότητας που θα χρησιμοποιηθεί για το μεγαλύτερο εύρος των οντοτήτων/ιδιοτήτων, είναι η «ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων», διότι οι οντότητες που έχουν επιλεγεί κατά κύριο λόγο είναι μη-ποσοτικές. Επομένως, η «ονομασία οδού», η «ταυτότητα», το «πλάτος οδού», το «όριο ταχύτητας», η «κατηγορία οδοστρώματος», η «λειτουργική κατηγορία οδού», η «κατεύθυνση της ροής κυκλοφορίας», ο «αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας», η «μορφή οδού» και η «μέση τιμή των λωρίδων κυκλοφορίας», που αφορούν τον «οδικό σύνδεσμο», θα εξετασθούν ως προς το παραπάνω στοιχείο ποιότητας. Αντίστοιχα, οι δύο ιδιότητες που περιγράφουν την «οδό», δηλαδή ο «τοπικός οδικός κώδικας» και ο «εθνικός οδικός κώδικας» και οι δύο ιδιότητες που περιγράφουν το «χώρο οδικής εξυπηρέτησης», δηλαδή ο «τύπος οδικής εξυπηρέτησης» και οι «διαθέσιμες εγκαταστάσεις», θα πρέπει επίσης να ελεγχθούν ως προς την «ορθότητα μη-ποσοτικών ιδιοτήτων».

Τέλος, η ιδιότητα «έναρξη λειτουργίας του έργου», που αναφέρεται στον «οδικό σύνδεσμο», είναι σημαντικό να αξιολογηθεί ως προς τη «χρονική εγκυρότητα», διότι είναι ένα στοιχείο που αφορά την αξιοπιστία των δεδομένων σε ό,τι αφορά το χρόνο και αξιολογεί δηλαδή το βαθμό επικαιροποίησής τους.

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζεται συνοπτικά η αντιστοιχία των οντοτήτων/ιδιοτήτων και των στοιχείων ποιότητας, σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία.

Πίνακας 2: Αντιστοιχία οντοτήτων και στοιχείων ποιότητας για το οδικό δίκτυο.

Κατάλογος Οντοτήτων / Ιδιοτήτων		Πληρότητα		Λογική Συνέπεια		Ακρίβεια Θέσης	Θεματική Ακρίβεια		Χρονική Ακρίβεια
		Υπέρβαση	Παράλειψη	Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	Τοπολογική Συνέπεια	Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	Ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων	Χρονική εγκυρότητα
1	Οδικός σύνδεσμος	X	X						
2	Όνομασία οδού							X	
3	Γεωμετρία				X	X			
4	Ταυτότητα							X	
5	Πλάτος οδού							X	
6	Όριο ταχύτητας							X	
7	Κατηγορία οδοστρώματος							X	
8	Λειτουργική κατηγορία οδού						X	X	
9	Κατεύθυνση της ροής κυκλοφορίας							X	
10	Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας							X	
11	Μορφή Οδού						X	X	
12	Έναρξη λειτουργίας του έργου			X					X
13	Προσδόκιμο ζωής του έργου			X					
14	Μέση τιμή των λωρίδων κυκλοφορίας							X	

Πίνακας 3: (Συνέχεια του πίνακα 2) Αντιστοιχία οντοτήτων και στοιχείων ποιότητας για το οδικό δίκτυο.

Κατάλογος Οντοτήτων / Ιδιοτήτων		Πληρότητα		Λογική Συνέπεια		Ακρίβεια Θέσης	Θεματική Ακρίβεια		Χρονική Ακρίβεια
		Υπέρβαση	Παράλειψη	Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	Τοπολογική Συνέπεια	Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	Ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων	Χρονική εγκυρότητα
15	Οδός								
16	Τοπικός οδικός κώδικας							X	
17	Εθνικός οδικός κώδικας							X	
18	Οδικός κόμβος	X	X						
19	Μορφή οδικού κόμβου			X					
20	Γεωμετρία του σημείου					X			
21	Χώρος οδικής εξυπηρέτησης	X	X						
22	Τύπος οδικής εξυπηρέτησης							X	
23	Επιφάνεια του δρόμου				X	X			
24	Διαθέσιμες εγκαταστάσεις							X	
25	Επιφάνεια κυκλοφορίας οχημάτων	X	X						
26	Επιφάνεια του δρόμου				X	X			

5.3 Επιλογή Μέτρων Αξιολόγησης της Ποιότητας και Επίπεδα Συμμόρφωσης

- Πληρότητα

Όσον αφορά τις οντότητες που θα αξιολογηθούν ως προς την «πληρότητα», το πρότυπο ISO 19138 (2006), περιγράφει επτά μέτρα αξιολόγησης, τέσσερα για την «υπέρβαση» και τρία για την «παράλειψη». Εξ αυτών, προτιμότερα είναι εκείνα που εκφράζουν το αποτέλεσμα ως ποσοστό (ID.3 και ID.7), διότι είναι πού πιο σαφές το να γνωρίζεις ότι είχε επιτυχία το αρχείο σε ποσοστό 80%, παρά να ξέρεις ότι παρουσιάστηκαν πενήντα λάθη, όταν δε γνωρίζεις το πλήθος στο οποίο αναφέρονται αυτά τα λάθη. Αν δηλαδή το αρχείο αποτελείται από 100 εγγραφές, πρόκειται για 50% λάθος, ενώ αν πρόκειται για 200 εγγραφές, προκύπτει 25% λάθος. Συνεπώς ένας απόλυτος αριθμός, δεν μπορεί να εκφράσει με σαφήνεια το μέγεθος του σφάλματος που παρουσιάζεται κατά την αξιολόγηση.

Επομένως, για την αξιολόγηση της «υπέρβασης» του «οδικού συνδέσμου», του «οδικού κόμβου», του «χώρου οδικής εξυπηρέτησης» και της «επιφάνειας κυκλοφορίας οχημάτων», θα χρησιμοποιηθεί το μέτρο «ID.3 - Ποσοστό περισσίων στοιχείων». Το μέτρο αυτό παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 4: Μέτρο Ποιότητας ID.3 - Ποσοστό περισσίων στοιχείων (ISO 19138, 2006)

ID.3 - Ποσοστό περισσίων στοιχείων		
Γραμμή	Συνιστώσες	Περιγραφή
1	Όνομα	Ποσοστό περισσίων στοιχείων
2	Ψευδώνυμο	-
3	Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Πληρότητα
4	Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Υπέρβαση
5	Βασικό μέτρο της ποιότητας των δεδομένων	Ποσοστό λάθους
6	Ορισμός	Πλήθος περισσίων στοιχείων στο σύνολο των δεδομένων σε σχέση με τον

		αριθμό των στοιχείων που θα πρέπει να έχουν παρουσιαστεί.
7	Περιγραφή	-
8	Παράμετρος	-
9	Τύπος τιμής των δεδομένων ποιότητας	Πραγματικός αριθμός, ποσοστό, αναλογία
10	Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας	-
11	Πηγή αναφοράς	-
12	Παράδειγμα	-
13	Αναγνωριστικό	3

Αντίστοιχα, για την αξιολόγηση της «παράλειψης» του «οδικού συνδέσμου», του «οδικού κόμβου», του «χώρου οδικής εξυπηρέτησης» και της «επιφάνειας κυκλοφορίας οχημάτων», θα χρησιμοποιηθεί το μέτρο «ID.7 - Ποσοστό στοιχείων που λείπουν». Το μέτρο αυτό παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5: Μέτρο Ποιότητας ID.7 - Ποσοστό στοιχείων που λείπουν (ISO 19138,2006)

ID.7 - Ποσοστό στοιχείων που λείπουν		
Γραμμή	Συνιστώσες	Περιγραφή
1	Όνομα	Ποσοστό στοιχείων που λείπουν
2	Ψευδώνυμο	-
3	Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Πληρότητα
4	Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Παράλειψη
5	Βασικό μέτρο της ποιότητας των	Ποσοστό λάθους

	δεδομένων	
6	Ορισμός	Πλήθος των στοιχείων που λείπουν στο σύνολο των δεδομένων σε σχέση με το πλήθος των στοιχείων που θα έπρεπε είναι παρόντα.
7	Περιγραφή	-
8	Παράμετρος	-
9	Τύπος τιμής των δεδομένων ποιότητας	Πραγματικός αριθμός, ποσοστό, αναλογία
10	Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας	-
11	Πηγή αναφοράς	-
12	Παράδειγμα	-
13	Αναγνωριστικό	7

Ανάλογα με το πλήθος των δεδομένων, μπορεί είτε να αξιολογηθούν μέσω «πλήρους επιθεώρησης», είτε μέσω δειγματοληψίας, μέσω δειγματοληπτικού σχεδίου από το πρότυπο ISO 2859 (1995).

Τέλος, το αποτέλεσμα θα εκφράζεται με ποσοστό και επειδή πρόκειται για καίριας σημασίας οντότητες, αφού από αυτές εξαρτώνται όλες οι υπόλοιπες που επιλέχθηκαν για το μοντέλο ποιότητας, το επίπεδο συμμόρφωσης θα είναι αυστηρό, δηλαδή δε θα επιτρέπεται η παρουσία σφάλματος ούτε στον έλεγχο για υπέρβαση, ούτε στον έλεγχο για παράλειψη, για καμία από τις οντότητες.

- **Λογική Συνέπεια**

Από αυτό το στοιχείο ποιότητας, έχουν επιλεγεί δύο επιμέρους στοιχεία ποιότητας, για την αξιολόγηση των οντοτήτων/ιδιοτήτων, η «συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών» και η «τοπολογική συνέπεια».

Όσον αφορά τη «συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών» το πρότυπο ISO 19138 (2006), προτείνει πέντε μέτρα ποιότητας. Από αυτά, για λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω, θα επιλεγεί κάποιο από τα δύο που αφορούν ποσοστό. Επειδή συνήθως η αναφορά γίνεται σε

αποτελέσματα λάθους, θα επιλεγεί το “ID.18”, που αφορά το ποσοστό μη συμμόρφωσης, έναντι στο “ID.17”, που προσμετρά το ποσοστό της συμμόρφωσης.

Συνεπώς, οι ιδιότητες «Έναρξη λειτουργίας του έργου», «προσδόκιμο ζωής του έργου» και «μορφή οδικού κόμβου», θα αξιολογηθούν ως προς τη «συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών» με το μέτρο «ID.18 - Ποσοστό μη-συμμόρφωσης ως προς το εύρος τιμών», που παρατίθεται παρακάτω στον πίνακα 6.

Ο έλεγχος αυτός, θα πραγματοποιηθεί μέσω πλήρους επιθεώρησης των δεδομένων, ενώ θα μπορούσε να διεξαχθεί και μέσω αυτοματοποιημένης διαδικασίας. Το αποτέλεσμα θα εκφράζεται με μορφή ποσοστού και ως επίπεδο συμμόρφωσης θα θεωρηθεί και σε αυτήν την περίπτωση το «0% λάθη».

Πίνακας 6: Μέτρο Ποιότητας ID.18 - Ποσοστό μη-συμμόρφωσης ως προς το εύρος τιμών (ISO 19138, 2006)

ID.18 - Ποσοστό μη-συμμόρφωσης ως προς το εύρος τιμών		
Γραμμή	Συνιστώσες	Περιγραφή
1	Όνομα	Ποσοστό μη-συμμόρφωσης ως προς το εύρος τιμών
2	Ψευδώνυμο	-
3	Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Λογική Συνέπεια
4	Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών
5	Βασικό μέτρο της ποιότητας των δεδομένων	Ποσοστό λάθους
6	Ορισμός	Πλήθος στοιχείων στο σύνολο των δεδομένων που δεν είναι σε συμμόρφωση με το εύρος των τιμών τους σε σχέση με τον συνολικό πλήθος των αντικειμένων
7	Περιγραφή	-
8	Παράμετρος	-

9	Τύπος τιμής των δεδομένων ποιότητας	Πραγματικός αριθμός, ποσοστό, αναλογία
10	Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας	-
11	Πηγή αναφοράς	-
12	Παράδειγμα	-
13	Αναγνωριστικό	18

Για την «τοπολογική συνέπεια», παρέχονται επτά μέτρα ποιότητας από το πρότυπο ISO 19138 (2006), εκ των οποίων άλλα αφορούν σημειακά, άλλα γραμμικά και άλλα επιφανειακά αντικείμενα. Επομένως, σε αντίθεση με τις προηγούμενες περιπτώσεις, δε θα εξεταστούν και οι τρεις ιδιότητες με το ίδιο μέτρο για την «τοπολογική συνέπεια», αφού το ένα αφορά γραμμικά αντικείμενα και οι άλλες δύο επιφανειακά.

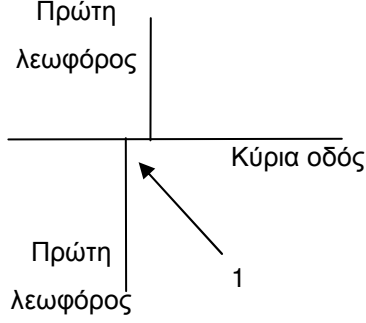
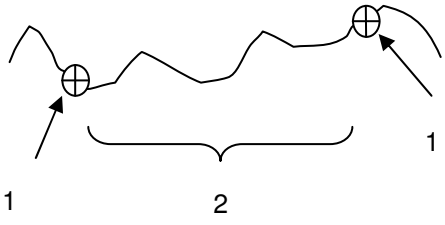
Επειδή η τοπολογία αφορά πολύ σημαντικό στοιχείο για την ποιότητα των δεδομένων και θεωρείται απαραίτητη για την πλειοψηφία των εφαρμογών, θα πρέπει να ελεγχθεί πλήρως. Οπότε όλα τα μέτρα θα εφαρμοστούν με «πλήρη επισκόπηση» των δεδομένων, κι όχι δειγματοληπτικά. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι δεν επιτρέπεται η παράβαση κανενός κανόνα τοπολογίας.

Για το σκοπό αυτό, η «γεωμετρία» (του οδικού συνδέσμου) θα ελεγχθεί μέσω δύο μέτρων, που αλληλοσυμπληρώνονται, το “ID.21” και το “ID.27”. Αντίστοιχα, η «επιφάνεια του δρόμου» (του χώρου οδικής εξυπηρέτησης) και η «επιφάνεια του δρόμου» (της επιφάνειας κυκλοφορίας οχημάτων), θα ελεγχθούν και αυτές με δύο μέτρα ποιότητας που επίσης αλληλοσυμπληρώνονται, το “ID.25” και το “ID.26”.

Πιο συγκεκριμένα, η «γεωμετρία» (του οδικού συνδέσμου), μέσω του μέτρου “ID.21” (που παρατίθεται στον πίνακα 7 που ακολουθεί), θα διαπιστωθεί αν κατά μήκος των γραμμών υπάρχουν κόμβοι που δεν αντιστοιχούν σε τομές γραμμών ή διπλοί κόμβοι εκεί όπου θα έπρεπε να υπάρχει ένας (για παράδειγμα λόγω εσφαλμένης γενίκευσης ή ψηφιοποίησης). Το μέτρο αυτό καταμετρά το πλήθος των λαθών και προσδίδει ακέραιο αποτέλεσμα. Ως επίπεδο συμμόρφωσης, θα επιλεγθούν τα «μηδέν» λάθη, διότι δεν επιτρέπονται τοπολογικά λάθη αφού καθιστούν αδύνατη τη χρήση των δεδομένων.

Πίνακας 7: Μέτρο Ποιότητας ID.21 - Πλήθος εσφαλμένων σημείων τομής και κόμβων (ISO 19138, 2006)

ID.21 – Πλήθος εσφαλμένων σημείων τομής και κόμβων στις καμπύλες		
Γραμμή	Συνιστώσες	Περιγραφή
1	Όνομα	Πλήθος εσφαλμένων σημείων τομής και κόμβων
2	Ψευδώνυμο	Ψευδείς Κόμβοι
3	Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Λογική Συνέπεια
4	Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Τοπολογική Συνέπεια
5	Βασικό μέτρο της ποιότητας των δεδομένων	Μέτρηση λάθους
6	Ορισμός	Πλήθος εσφαλμένων σημείων τομής και κόμβων στα δεδομένα.
7	Περιγραφή	Τα σημεία τομής, υπάρχουν εκεί όπου διαφορετικές γραμμές τέμνονται. Αυτές οι καμπύλες έχουν μια εγγενή τοπολογική σχέση που πρέπει να αντικατοπτρίζουν το πραγματικό σχηματισμό. Αν το σημείο τομής, έρχεται σε αντίθεση με την πραγματικότητα, τότε το σημείο τομής θεωρείται εσφαλμένο, σύμφωνα με αυτό το μέτρο ποιότητας. Τέτοιου είδους σφάλματα υπολογίζει αυτό το μέτρο ποιότητας.
8	Παράμετρος	-
9	Τύπος τιμής των δεδομένων ποιότητας	Ακέραιος
10	Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας	-

11	Πηγή αναφοράς	-
12	Παράδειγμα	<p>Παράδειγμα 1:</p> <p>Υπάρχουν δύο σημεία τομής εκεί όπου θα έπρεπε να υπάρχει μόνο ένα.</p>  <p>1: Η διασταύρωση των δύο οδών θα έπρεπε να είναι της μορφής “+”.</p> <p>Παράδειγμα 2:</p> <p>Υπάρχουν κάποια συστήματα που αυτόματα τοποθετούν κορυφές για παράδειγμα ανά 500 κορυφές, χωρίς να υπάρχει αντιστοιχία στην πραγματική μορφή της χωρικής αυτής οντότητας.</p>  <p>1: Κορυφή-κόμβος 2: Όριο 500 κορυφών</p>
13	Αναγνωριστικό	21

Αντίστοιχα, με το μέτρο “ID.27” (που παρατίθεται στον πίνακα 8 που ακολουθεί), ελέγχεται η ύπαρξη άκρων επικαλύψεων της οντότητας, με τον εαυτό της (διπλή ψηφιοποίηση γραμμών). Όπως αναφέρθηκε και για το παραπάνω μέτρο (ID.21) και αυτό το

μέτρο απαριθμεί το πλήθος των λαθών και προσδίδει ακέραιο αποτέλεσμα, ενώ για το επίπεδο συμμόρφωσης, ισχύει πάλι ότι θα επιλεχθούν τα «μηδέν» λάθη.

Πίνακας 8: Μέτρο Ποιότητας ID.27 - Πλήθος άκυρων επικαλύψεων (ISO 19138, 2006)

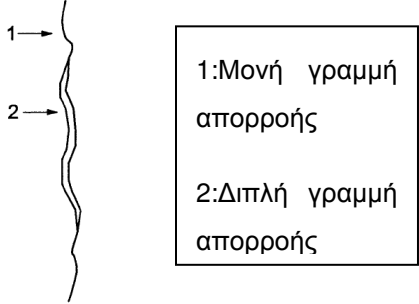
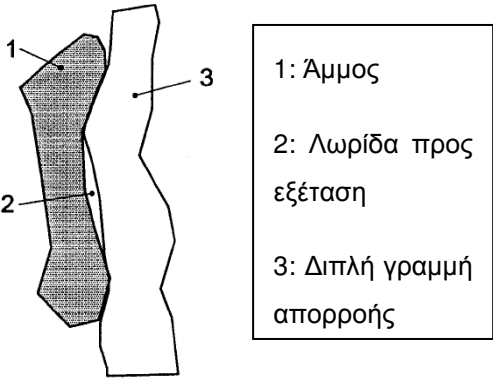
ID.27 - Πλήθος άκυρων επικαλύψεων		
Γραμμή	Συνιστώσες	Περιγραφή
1	Όνομα	Πλήθος άκυρων επικαλύψεων
2	Ψευδώνυμο	«Kickbacks»
3	Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Λογική συνέπεια
4	Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Τοπολογική συνέπεια
5	Βασικό μέτρο της ποιότητας των δεδομένων	Μέτρηση λάθους
6	Ορισμός	Μετρά το πλήθος των δεδομένων, που ενώ δεν επιτρέπεται, αυτά επικαλύπτονται.
7	Περιγραφή	-
8	Παράμετρος	-
9	Τύπος τιμής των δεδομένων ποιότητας	Ακέραιος
10	Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας	-
11	Πηγή αναφοράς	-
12	Παράδειγμα	<p>κ: κορυφές</p>

13	Αναγνωριστικό	27
----	---------------	----

Οι επιφανειακές οντότητες/ιδιότητες τώρα, («επιφάνεια του δρόμου» του χώρου οδικής εξυπηρέτησης και «επιφάνεια του δρόμου» της επιφάνειας κυκλοφορίας οχημάτων), θα ελεγχθούν με το μέτρο “ID.25” (που παρατίθεται παρακάτω, στον πίνακα 9), ως προς την ύπαρξη άκυρων λωρίδων (επιφανειών όπου δε θα έπρεπε να έχουν ξεχωριστή υπόσταση και συνήθως οφείλονται σε λάθη ψηφιοποίησης). Και αυτό το μέτρο απαριθμεί το πλήθος των λαθών και προσδίδει ακέραιο αποτέλεσμα, ενώ για το επίπεδο συμμόρφωσης, ισχύει πάλι ότι θα επιλεγθούν τα «μηδέν» λάθη.

Πίνακας 9: Μέτρο Ποιότητας ID.25 - Πλήθος άκυρων λωρίδων (ISO 19138, 2006)

ID.25 - Πλήθος άκυρων λωρίδων		
Γραμμή	Συνιστώσες	Περιγραφή
1	Όνομα	Πλήθος άκυρων λωρίδων
2	Ψευδώνυμο	“Slivers”
3	Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Λογική συνέπεια
4	Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Τοπολογική συνέπεια
5	Βασικό μέτρο της ποιότητας των δεδομένων	Μέτρηση λάθους
6	Ορισμός	Απαριθμεί όλες τις επιφάνειες που αποτελούν άκυρες λωρίδες
7	Περιγραφή	Μια «άκυρη λωρίδα», είναι μια περιοχή που αθέλητα εμφανίζεται όταν παρακείμενες επιφάνειες δεν έχουν ψηφιοποιηθεί σωστά. Τα σύνορα των παρακείμενων επιφανειών μπορεί να δημιουργούν είτε ακούσιο κενό είτε να επικαλύπτονται από μικρές επιφάνειες και να προκαλείται τοπολογικό λάθος.

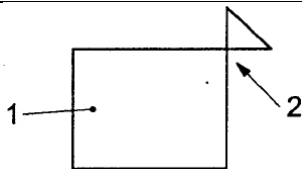
8	Παράμετρος	Αυτό το μέτρο χρησιμοποιεί δύο παραμέτρους, το «μέγιστο εμβαδό λωρίδας» και έναν «δείκτη πάχους».
9	Τύπος τιμής των δεδομένων ποιότητας	Ακέραιος
10	Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας	-
11	Πηγή αναφοράς	Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI). GIS Data ReViewer 4.2 User Guide
12	Παράδειγμα	<p>A) Η παράμετρος μέγιστου εμβαδού προλαμβάνει περιπτώσεις όπου έγκυρες διπλές γραμμές απορροής θα καταμετρηθούν ως λάθος.</p>  <p>1: Μονή γραμμή απορροής 2: Διπλή γραμμή απορροής</p> <p>B) Σε αυτήν την περίπτωση, η λωρίδα που σχηματίζεται ανάμεσα στις δύο επιφάνειες, έχει μικρότερο εμβαδό από εκείνο που ορίζεται από την παράμετρο, οπότε θα σημειωθεί για αξιολόγηση ως πιθανό λάθος.</p>  <p>1: Άμμος 2: Λωρίδα προς εξέταση 3: Διπλή γραμμή απορροής</p>

13	Αναγνωριστικό	25
----	---------------	----

Αντίστοιχα, οι επιφανειακές οντότητες του μοντέλου («επιφάνεια του δρόμου» του χώρου οδικής εξυπηρέτησης και «επιφάνεια του δρόμου» της επιφάνειας κυκλοφορίας οχημάτων), θα αξιολογηθούν με το μέτρο “ID.26” (που παρατίθεται παρακάτω, στον πίνακα 10), για το ενδεχόμενο ύπαρξης δεδομένων που διασταυρώνονται με τον εαυτό τους, ενάντια στους κανόνες που διέπουν τις οντότητες αυτές. Όπως και τα προηγούμενα μέτρα που ελέγχουν κανόνες τοπολογίας, έτσι και αυτό, απαριθμεί το πλήθος των λαθών και προσδίδει ακέραιο αποτέλεσμα, ενώ για το επίπεδο συμμόρφωσης, ισχύει πάλι ότι θα επιλεγθούν τα «μηδέν» λάθη.

Πίνακας 10: Μέτρο Ποιότητας ID.26 - Πλήθος άκυρων διασταυρώσεων της οντότητας με τον εαυτό της (ISO 19138, 2006)

ID.26 - Πλήθος άκυρων διασταυρώσεων της οντότητας με τον εαυτό της		
Γραμμή	Συνιστώσες	Περιγραφή
1	Όνομα	Πλήθος άκυρων διασταυρώσεων της οντότητας με τον εαυτό της
2	Ψευδώνυμο	«Loops»
3	Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Λογική συνέπεια
4	Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Τοπολογική συνέπεια
5	Βασικό μέτρο της ποιότητας των δεδομένων	Καταμέτρηση λαθών
6	Ορισμός	Καταμέτρηση όλων των στοιχείων στο σύνολο των δεδομένων διασταυρώνονται με τον εαυτό τους, ενάντια στους κανόνες που διέπουν τις οντότητες αυτές.
7	Περιγραφή	-
8	Παράμετρος	-

9	Τύπος τιμής των δεδομένων ποιότητας	Ακέραιος
10	Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας	-
11	Πηγή αναφοράς	-
12	Παράδειγμα	 <p>1: Το κτήριο 1 2: Εσφαλμένη διασταύρωση</p>
13	Αναγνωριστικό	26

• Ακρίβεια Θέσης

Από αυτό στοιχείο ποιότητας, έχει επιλεγθεί μόνο ένα επιμέρους στοιχείο ποιότητας, για την αξιολόγηση των οντοτήτων, η «απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια». Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19138 (2006), το καταλληλότερο μέτρο για την αξιολόγηση των οντοτήτων που έχουν επιλεγθεί από το μοντέλο αυτό (η «γεωμετρία» του οδικού συνδέσμου, η «γεωμετρία του σημείου» του οδικού κόμβου, η «επιφάνεια του δρόμου» του χώρου οδικής εξυπηρέτησης, η «επιφάνεια του δρόμου» της επιφάνειας κυκλοφορίας οχημάτων), είναι το “ID.45” (που παρατίθεται παρακάτω, στον πίνακα 11).

Πίνακας 11: Μέτρο Ποιότητας ID.45 - Κυκλικό σφάλμα για επίπεδο εμπιστοσύνης 95% (ISO 19138, 2006)

ID.45 - Κυκλικό σφάλμα για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%		
Γραμμή	Συνιστώσες	Περιγραφή
1	Όνομα	Κυκλικό σφάλμα για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%
2	Ψευδώνυμο	“Navigation accuracy”
3	Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Ακρίβεια θέσης

4	Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια
5	Βασικό μέτρο της ποιότητας των δεδομένων	Για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%: $\frac{2,4477}{\sqrt{2}} \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$
6	Ορισμός	Η ακτίνα γράφει έναν κύκλο μέσα στον οποίο τοποθετείται η πραγματική θέση του σημείου με πιθανότητα 95%.
7	Περιγραφή	-
8	Παράμετρος	-
9	Τύπος τιμής των δεδομένων ποιότητας	Μετρήσεις
10	Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας	-
11	Πηγή αναφοράς	-
12	Παράδειγμα	-
13	Αναγνωριστικό	45

Η διαδικασία αυτή θα γίνει με δειγματοληπτικό έλεγχο, λόγω του μεγάλου κόστους και του χρόνου που απαιτείται για τη διενέργεια των μετρήσεων. Για τη δειγματοληψία αυτή, συστήνεται η χρήση του προτύπου ISO 3951 (1989).

Παράδειγμα δειγματοληψίας βάση του προτύπου ISO 3951:

“Αξιολόγηση των συντεταγμένων (x,y)”

Ως μεταβλητή, θεωρούμε τη διαφορά “ $x_{\text{δεδομένων}} - x_{\text{δείγματος}} = \Delta x$ ”

Δεδομένα:

- γενική επιθεώρηση II
- μέθοδος “s” (τυπική απόκλιση)
- πλήθος δεδομένων: 1000

- μέγεθος δείγματος: n , αντιστοιχεί στο γράμμα $J = 35$

Υποθέτουμε ότι $AQL=0.15\%$ (όριο αποδοχής μη συμμόρφωσης) και προκύπτει ότι: $k=2.399$

Μέσος όρος:

$$\bar{\Delta\chi} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta\chi_i$$

Τυπική απόκλιση:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta\chi_i - \bar{\Delta\chi})^2}{(n-1)}}$$

Ως ανώτατο όριο, U , ορίζεται το επίπεδο συμμόρφωσης που θέτει ο χρήστης για την εφαρμογή του.

Αν υποθέσουμε για το παράδειγμα, ότι:

$$\bar{\Delta\chi} = 0,0055m$$

$$s = \pm 0,00244949m$$

$$U = \pm 0,003m$$

$$\text{Επομένως, } Q_U = \frac{(U - \bar{\Delta\chi})}{s} \Rightarrow Q_U \cong 3,4701$$

Για να είναι αποδεκτά τα δεδομένα, πρέπει: $Q_U \geq k$

Το οποίο στο συγκεκριμένο παράδειγμα ισχύει.

Για θεωρηθεί όμως, η διαδικασία αυτή έγκυρη, θα πρέπει η ίδια διαδικασία να εκτελεστεί και για τις συντεταγμένες “y” και να έχει και αυτή αποδεκτά αποτελέσματα. Μόνο τότε θα θεωρούνται έγκυρες οι συντεταγμένες.

Τέλος, το επίπεδο συμμόρφωσης, για τις οντότητες που θα αξιολογηθούν με το μέτρο ID.45, εξαρτάται από την εφαρμογή που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα αυτά. Για παράδειγμα, μία μελέτη οδοποιίας μπορεί να θέτει ως προδιαγραφή για τις οριζοντιογραφικές συντεταγμένες, ακρίβεια της τάξης των 3-5mm, ενώ μία χαρτογραφική παραγωγή κλίμακας 1:5000 βάση της διακριτικής ικανότητας του ματιού (0,25mm) μπορεί να απαιτεί ακρίβεια στα μήκη 12,5cm. Συνεπώς, δεν μπορεί να αποδοθεί κανόνας για το επίπεδο συμμόρφωσης σε αυτό το μέτρο ποιότητας, για αυτό το στοιχείο ποιότητας.

▪ **Θεματική Ακρίβεια**

Από αυτό το στοιχείο ποιότητας, έχουν επιλεγθεί δύο επιμέρους στοιχεία ποιότητας, για την αξιολόγηση των οντοτήτων, η «ορθότητα κατηγοριοποίησης» και η «ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων».

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19138 (2006), για την «ορθότητα κατηγοριοποίησης», προτείνονται πέντε μέτρα αξιολόγησης, εκ των οποίων μόνο ένα εκφράζει το αποτέλεσμα με ποσοστό. Πρόκειται για το μέτρο “ID.61”, το οποίο παρατίθεται στον πίνακα 12 που ακολουθεί. Το μέτρο αυτό, θα χρησιμοποιηθεί και για τις δύο οντότητες («μορφή οδού» και «λειτουργική κατηγορία οδού» του οδικού συνδέσμου), που έχουν επιλεγθεί να εξεταστούν ως προς την «ορθότητα κατηγοριοποίησης». Ως αποδεκτό αποτέλεσμα, θα θεωρηθεί το ποσοστό λάθους έως 5%.

Πίνακας 12: Μέτρο Ποιότητας ID.61 - Ποσοστό λάθους ταξινόμησης (ISO 19138,2006)

ID.61 – Ποσοστό λάθους ταξινόμησης		
Γραμμή	Συνιστώσες	Περιγραφή
1	Όνομα	Ποσοστό λάθους ταξινόμησης
2	Ψευδώνυμο	-
3	Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Θεματική ακρίβεια
4	Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Ορθότητα κατηγοριοποίησης
5	Βασικό μέτρο της ποιότητας των δεδομένων	Ποσοστό λάθους
6	Ορισμός	Πλήθος λάθους ταξινομημένων χαρακτηριστικών σε σύγκριση με το πλήθος των χαρακτηριστικών που θα έπρεπε να υφίστανται.
7	Περιγραφή	-
8	Παράμετρος	-
9	Τύπος τιμής των δεδομένων	Πραγματικός αριθμός, ποσοστό,

	ποιότητας	αναλογία
10	Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας	-
11	Πηγή αναφοράς	-
12	Παράδειγμα	-
13	Αναγνωριστικό	61

Αντίστοιχα, το πρότυπο ISO 19138, για την «ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων», προτείνει τρία μέτρα αξιολόγησης, εκ των οποίων μόνο ένα εκφράζει το αποτέλεσμα με ποσοστό λάθους. Πρόκειται για το μέτρο “ID.67”, το οποίο παρατίθεται στον πίνακα 13 που ακολουθεί. Το μέτρο αυτό, θα χρησιμοποιηθεί για όλες τις οντότητες/ιδιότητες που έχουν επιλεγθεί να εξεταστούν ως προς την «ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων». Αυτές είναι:

- Ονομασία οδού
 - Ταυτότητα
 - Πλάτος οδού
 - Όριο ταχύτητας
 - Κατηγορία οδοστρώματος
 - Λειτουργική κατηγορία οδού
 - Κατεύθυνση της ροής κυκλοφορίας
 - Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας
 - Μορφή Οδού
 - Μέση τιμή των λωρίδων κυκλοφορίας
- } Οδικός Σύνδεσμος
- Τοπικός οδικός κώδικας
 - Εθνικός οδικός κώδικας
- } Οδός
- Τύπος οδικής εξυπηρέτησης
 - Διαθέσιμες εγκαταστάσεις
- } Χώρος Οδικής Εξυπηρέτησης

Ως αποδεκτό αποτέλεσμα, θα θεωρηθεί το ποσοστό λάθους έως 5%.

Πίνακας 13: Μέτρο Ποιότητας ID.67 - Ποσοστό λανθασμένων τιμών στις ιδιότητες (ISO 19138, 2006)

ID.67 - Ποσοστό λανθασμένων τιμών στις ιδιότητες		
Γραμμή	Συνιστώσες	Περιγραφή
1	Όνομα	Ποσοστό λανθασμένων τιμών στις ιδιότητες
2	Ψευδώνυμο	-
3	Στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Θεματική ακρίβεια
4	Επιμέρους στοιχείο της ποιότητας των δεδομένων	Ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων
5	Βασικό μέτρο της ποιότητας των δεδομένων	Ποσοστό λάθους
6	Ορισμός	Πλήθος λανθασμένων τιμών των ιδιοτήτων, σε σύγκριση με το πλήθος εκείνων που θα έπρεπε να υφίστανται.
7	Περιγραφή	-
8	Παράμετρος	-
9	Τύπος τιμής των δεδομένων ποιότητας	Πραγματικός αριθμός, ποσοστό, αναλογία
10	Δομή τιμής των δεδομένων ποιότητας	-
11	Πηγή αναφοράς	-
12	Παράδειγμα	-
13	Αναγνωριστικό	67

▪ Χρονική Ακρίβεια

Από αυτό το στοιχείο ποιότητας, έχει επιλεγθεί μόνο ένα επιμέρους στοιχείο ποιότητας, για την αξιολόγηση των οντοτήτων, η «χρονική εγκυρότητα».

Όσον αφορά τη «χρονική εγκυρότητα», τα μέτρα που προτείνει το πρότυπο ISO 19138 (2006), είναι δύο και υπάγονται σε εκείνα που προτείνει για τη «συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών». Από αυτά, θα επιλεγθεί εκείνο που αφορά ποσοστό, δηλαδή το “ID.18” (που παρατίθεται στον πίνακα 6).

Συνεπώς, η ιδιότητα «Έναρξη λειτουργίας του έργου», θα αξιολογηθεί ως προς τη «χρονική εγκυρότητα» με το μέτρο «ID.18 - Ποσοστό μη-συμμόρφωσης ως προς το εύρος τιμών».

Ο έλεγχος αυτός, θα πραγματοποιηθεί μέσω πλήρους επιθεώρησης των δεδομένων, ενώ θα μπορούσε να διεξαχθεί και μέσω αυτοματοποιημένης διαδικασίας. Το αποτέλεσμα θα εκφράζεται με μορφή ποσοστού και ως επίπεδο συμμόρφωσης θα θεωρηθεί και σε αυτήν την περίπτωση το «0% λάθη».

Παρακάτω, παρατίθεται ο πίνακας 14, ο οποίος περιλαμβάνει το μοντέλο ποιότητας, δηλαδή την αντιστοιχία οντοτήτων/ιδιοτήτων, στοιχείων ποιότητας, επιμέρους στοιχείων ποιότητας και μέτρων ποιότητας.

Πίνακας 14: Ανάπτυξη μοντέλου ποιότητας για το οδικό δίκτυο. (Οντότητες/Ιδιότητες - Στοιχεία ποιότητας – Μέτρα Αξιολόγησης)

Κατάλογος Οντοτήτων/Ιδιοτήτων	Πληρότητα		Λογική Συνέπεια		Ακρίβεια Θέσης	Θεματική Ακρίβεια		Χρονική Ακρίβεια
	Υπέρβαση	Παράλειψη	Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	Τοπολογική Συνέπεια	Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	Ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων	Χρονική εγκυρότητα
1 Οδικός σύνδεσμος	ID.3	ID.7						
2 Ονομασία οδού							ID.67	
3 Γεωμετρία				ID.21 ID.27	ID.45			
4 Ταυτότητα							ID.67	
5 Πλάτος οδού							ID.67	
6 Όριο ταχύτητας							ID.67	
7 Κατηγορία οδοστρώματος							ID.67	
8 Λειτουργική κατηγορία οδού						ID.61	ID.67	
9 Κατεύθυνση της ροής κυκλοφορίας							ID.67	
10 Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας							ID.67	
11 Μορφή Οδού						ID.61	ID.67	
12 Έναρξη λειτουργίας του έργου			ID.18					ID.18
13 Προσδόκιμο ζωής του έργου			ID.18					
14 Μέση τιμή των λωρίδων κυκλοφορίας							ID.67	

Πίνακας 15: (Συνέχεια του πίνακα 14) Ανάπτυξη μοντέλου ποιότητας για το οδικό δίκτυο. (Οντότητες/Ιδιότητες - Στοιχεία ποιότητας – Μέτρα Αξιολόγησης)

Κατάλογος Οντοτήτων/Ιδιοτήτων		Πληρότητα		Λογική Συνέπεια		Ακρίβεια Θέσης	Θεματική Ακρίβεια		Χρονική Ακρίβεια
		Υπέρβαση	Παράλειψη	Συνέπεια σε σχέση με το εύρος των τιμών	Τοπολογική Συνέπεια	Απόλυτη ή εξωτερική ακρίβεια	Ορθότητα κατηγοριοποίησης	Ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων	Χρονική εγκυρότητα
15	Οδός								
16	Τοπικός οδικός κώδικας							ID.67	
17	Εθνικός οδικός κώδικας							ID.67	
18	Οδικός κόμβος	ID.3	ID.7						
19	Μορφή οδικού κόμβου			ID.18					
20	Γεωμετρία του σημείου					ID.45			
21	Χώρος οδικής εξυπηρέτησης	ID.3	ID.7						
22	Τύπος οδικής εξυπηρέτησης							ID.67	
23	Επιφάνεια του δρόμου				ID.25 ID.26	ID.45			
24	Διαθέσιμες εγκαταστάσεις							ID.67	
25	Επιφάνεια κυκλοφορίας οχημάτων	ID.3	ID.7						
26	Επιφάνεια του δρόμου				ID.25 ID.26	ID.45			

5.4 Αποτελέσματα Αξιολόγησης του Μοντέλου Ποιότητας

Πέρα από το αποτέλεσμα του κάθε μέτρου που αξιολογεί κάποια οντότητα, συνίσταται να υπάρχει ένας γενικός χαρακτηρισμός του αρχείου των δεδομένων, για τη συνολική του ακρίβεια, ανάλογα με τα αποτελέσματα αξιολόγησης όλων των οντοτήτων.

Σύμφωνα με τους Beare, Henriksson, Jakobsson και συν. (2010) προτείνονται κατηγορίες βαθμών για τα αποτελέσματα αξιολόγησης των μέτρων ποιότητας (A, B, C) και ανάλογα με την κατανομή των αποτελεσμάτων σε αυτές τις κατηγορίες, αποδίδει στη βάση δεδομένων έναν συνολικό βαθμό ποιότητας.

Πίνακας 16: Προτεινόμενη κλίμακα βαθμολογίας την ποιότητας για τις βάσεις δεδομένων (Beare, Henriksson, Jakobsson και συν.,2010)

Βαθμός	Περιγραφή Ποιότητας Δεδομένων
Εξαιρετική	Μόνο κατηγορία "A" για όλα τα μέτρα ποιότητας.
Πολύ Καλή	Πλειοψηφία της κατηγορίας "A" και ταυτόχρονη ύπαρξη μερικών αποτελεσμάτων κατηγορίας "B".
Καλή	Πλειοψηφία της κατηγορίας "B" και ταυτόχρονη ύπαρξη μερικών αποτελεσμάτων κατηγορίας "A", χωρίς να υπάρχουν καθόλου «C».
Επαρκής	Πολύ λίγα αποτελέσματα κατηγορίας "C", ενώ τα υπόλοιπα είναι κατηγορίας "B" και "A".
Οριακή	Πλειοψηφία της κατηγορίας "C" και ταυτόχρονη ύπαρξη μερικών αποτελεσμάτων κατηγορίας "B".
Δεν Είναι Καλή	Κανένα μέτρο δεν είχε ως αποτέλεσμα την κατηγορία "B" (όλα τα αποτελέσματα υπάγονται στην κατηγορία "C").

Σε συμπλήρωση αυτής της κατάταξης αποτελέσματος ποιότητας για ολόκληρη τη βάση των δεδομένων, θεωρείται καλό να αναφέρεται συνοδευτικά στον βαθμό και το συνολικό πλήθος οντοτήτων, διότι είναι σκόπιμο ο χρήστης να έχει μία αίσθηση του εύρους της βάσης των δεδομένων. Έχει διαφορά μία «εξαιρετική» βάση που έχει δέκα οντότητες, από μία «πολύ καλή» βάση που έχει τριάντα οντότητες και ίσως τελικά ο χρήστης να προτιμήσει τη δεύτερη.

Καθώς επίσης, καλό θα ήταν, να αναφέρεται η κλίμακα σύμφωνα με την οποία επιλέχθηκαν τα επίπεδα συμμόρφωσης.

Κεφάλαιο 6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Στο πλαίσιο της εφαρμογής του μοντέλου ποιότητας, που αναπτύχθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα του οδικού δικτύου της Γερμανίας, παρεχόμενα από τον οργανισμό “EuroGeographics”. Πιο συγκεκριμένα, τα δεδομένα εμπεριέχονται στην έκδοση “EuroRegionalMap: Pan-European Database at Medium Scale” (IGNB, 2007).

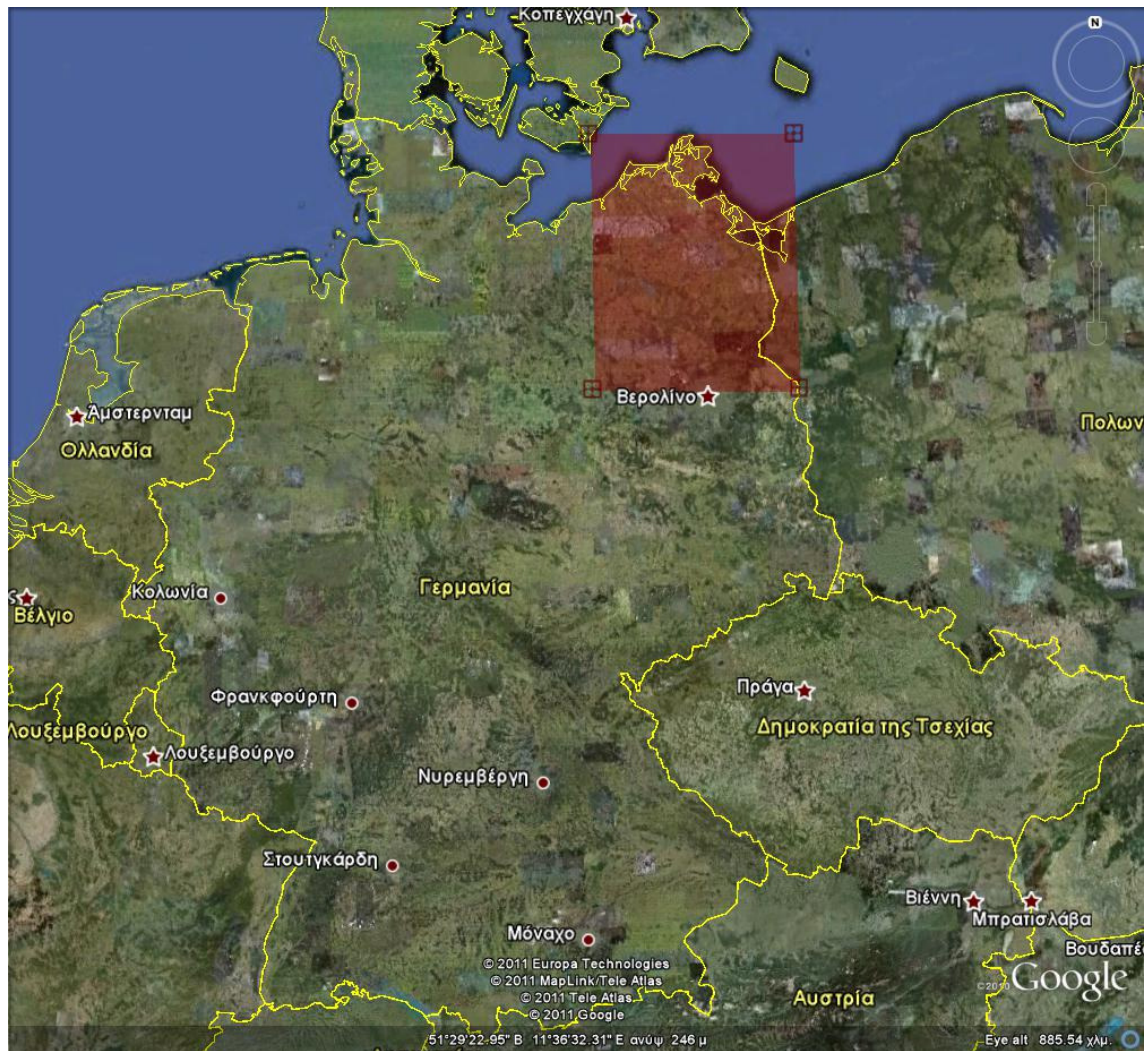
Η “EuroRegionalMap”, είναι μια πανευρωπαϊκή τοπογραφική βάση δεδομένων μεσαίας τάξεως κλίμακας, που παρέχει διανυσματικά δεδομένα κυρίως για την υποστήριξη εφαρμογών GIS.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τον κατάλογο των δεδομένων, ισχύουν τα παρακάτω:

- Οι επίπεδες συντεταγμένες, χρησιμοποιούν το προβολικό σύστημα αναφοράς συντεταγμένων “ETRS89” της σύμμορφης κωνικής προβολής “Lambert”.
- Υποστηρίζεται το Γεωγραφικό Σύστημα Αναφοράς “GCS_WGS_1984”.
- Τα δεδομένα, αναφέρονται σε μεσαίας τάξης κλίμακες από 1:200.000 έως 1:300.000.
- Η οριζόντια γεωμετρική ανάλυση, θα πρέπει να διατηρείται σε ισοδύναμη ακρίβεια των 5 μέτρων.
- Ως έτος επικαιροποίησης δεδομένων, αναφέρεται το 2007.

Το αρχείο αυτό, στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αποφασίστηκε να τμηθεί ώστε να μειωθεί το πλήθος των δεδομένων, διότι ήταν πάρα πολλές οι εγγραφές που αφορούσαν όλο το οδικό δίκτυο της Γερμανίας, ενώ ταυτόχρονα διατηρήθηκαν όλα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του, για τη διενέργεια της εφαρμογής.

Αυτή η περιοχή μελέτης λοιπόν, απεικονίζεται παρακάτω, στην εικόνα 6, όπου στην εφαρμογή “Google Earth” τοποθετήθηκε ένα πλαίσιο σε κόκκινη απόχρωση, για να προσδιοριστεί το εύρος της περιοχής που καταλαμβάνουν τα δεδομένα της βάσης που θα χρησιμοποιηθεί παρακάτω.



Εικόνα 10: Περιοχή μελέτης (πηγή: Google Earth)

6.1 Αντιστοιχία Δεδομένων μεταξύ Μοντέλου Ποιότητας και Εφαρμογής στο Οδικό Δίκτυο

Όπως ήταν αναμενόμενο, δεν υπάρχουν στη βάση αυτή όλες οι οντότητες/ιδιότητες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του μοντέλου ποιότητας στο προηγούμενο κεφάλαιο. Επίσης, πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχουν άλλες οντότητες/ιδιότητες που δεν έχουν αντιστοιχία με αυτές του μοντέλου.

Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι η βάση αναφέρεται στο έτος 2007, όπου δεν είχαν ακόμη ενσωματωθεί οι προδιαγραφές της οδηγίας “INSPIRE” στην παραγωγή των συγκεκριμένων δεδομένων.

Επομένως, μόνο σε εννιά οντότητες/ιδιότητες παρουσιάζεται αντιστοιχία μεταξύ της εφαρμογής και του μοντέλου ποιότητας. Αυτές είναι οι εξής:

- **gFID** : Ταυτότητα
- **LTN** : Αριθμός Λωρίδων Κυκλοφορίας
- **RTN** : Τοπικός Οδικός Κώδικας
- **RTE** : Εθνικός Οδικός Κώδικας
- **RST** : Κατηγορία Οδοστρώματος
- **NAMN1** : Ονομασία Οδού
- **RTT** : Λειτουργική Κατηγορία Οδού
- **AFA** : Διαθέσιμες Εγκαταστάσεις
- **Shape_leng** : Γεωμετρία

Παρακάτω διατίθεται η περιγραφή τους, όπως προκύπτει από την έκδοση “EuroRegionalMap: Pan-European Database at Medium Scale (2007)”.

▪ Ταυτότητα:

Ένας μοναδικός αναγνωριστικός κωδικός, που δημιουργείται αυτόματα μέσω κατάλληλου λογισμικού.

Παράδειγμα: “03851980-C446-45E5-BF06-DF7111588962”

▪ Αριθμός Λωρίδων Κυκλοφορίας:

Πρόκειται για ακέραιο αριθμό, με ελάχιστη μονάδα μέτρησης τη μία λωρίδα κυκλοφορίας και με πεδίο τιμών τον απόλυτο αριθμό των λωρίδων ή την τιμή “-29.999” όταν δεν είναι γνωστό το πλήθος των λωρίδων.

▪ Τοπικός Οδικός Κώδικας:

Ο τύπος των δεδομένων αυτών, είναι “χαρακτήρες”, το πεδίο τιμών περιλαμβάνει την πραγματική τιμή του κώδικα, εκτός εάν πρόκειται για οντότητα όπου δεν εφαρμόζεται στο συγκεκριμένο αντικείμενο, όπου παίρνει την τιμή “N_A” ή στην περίπτωση όπου πρόκειται για άγνωστη τιμή όπου λαμβάνει την τιμή “UNK”.

RTN
UNK
UNK
B192
UNK
L284
A10
A11
UNK
B198

Εικόνα 11: Τμήμα από τις τιμές του πίνακα για τον “τοπικό οδικό κώδικα”

▪ Εθνικός Οδικός Κώδικας:

Ο τύπος των δεδομένων αυτών, είναι “χαρακτήρες”, το πεδίο τιμών περιλαμβάνει την πραγματική τιμή του κώδικα, εκτός εάν πρόκειται για οντότητα όπου δεν εφαρμόζεται στο συγκεκριμένο αντικείμενο, όπου παίρνει την τιμή “N_A” ή στην περίπτωση όπου πρόκειται για άγνωστη τιμή όπου λαμβάνει την τιμή “UNK”.

▪ Κατηγορία Οδοστρώματος:

Εκφράζεται με ακέραιο αριθμό, μέσα από την εξής λίστα:

0 → Άγνωστη κατηγορία

1 → Οδοστρωμένη επιφάνεια

2 → Μη οδοστρωμένη επιφάνεια

997 → Η πληροφορία δεν είναι ακόμη διαθέσιμη από τον παραγωγό των δεδομένων

▪ Ονομασία Οδού:

Ο τύπος των δεδομένων αυτών, είναι “χαρακτήρες”, το πεδίο τιμών περιλαμβάνει την πραγματική τιμή του ονόματος γραμμένο στην εθνική γλώσσα. Λαμβάνει διαφορετικές τιμές από αυτήν του ονόματος, μόνο όταν πρόκειται για:

- οντότητα που δεν εφαρμόζεται στο συγκεκριμένο αντικείμενο, όπου παίρνει την τιμή “N_A”,

- πληροφορία που δεν είναι ακόμη διαθέσιμη από τον παραγωγό των δεδομένων και παίρνει την τιμή “N_P” ,

- ή πρόκειται για άγνωστη τιμή όπου λαμβάνει την τιμή “UNK”.

▪ Λειτουργική Κατηγορία Οδού:

Εκφράζεται με ακέραιο αριθμό, μέσα από την εξής λίστα:

0 → Άγνωστη κατηγορία

14 → Κύρια οδός

15 → Δευτερεύουσα οδός

16 → Περιορισμένης πρόσβασης / αυτοκινητόδρομος

984 → Τοπική οδός

RTT
984
984
14
984
15
16
16
984
14
15

Εικόνα 12: Τμήμα από τις τιμές του πίνακα για τη “λειτουργική κατηγορία οδού”

▪ Διαθέσιμες Εγκαταστάσεις:

Εκφράζεται με ακέραιο αριθμό, μέσα από την εξής λίστα:

0 → Άγνωστη κατηγορία

9 → Βενζινάδικο

997 → Η πληροφορία δεν είναι ακόμη διαθέσιμη από τον παραγωγό των δεδομένων

999 → Άλλη κατηγορία (όχι καύσιμα)

AFA
9
9
9
9
9
9
9
9
9
9
9
9
999
999
9
9
9

Εικόνα 13: Ολόκληρος ο πίνακας με τις τιμές για τις “διαθέσιμες εγκαταστάσεις”

▪ Γεωμετρία

Αναφέρεται στο μήκος των οδικών συνδέσμων. Ο αριθμός αυτός, εκφράζεται με τύπο “float”, ο οποίος επιτρέπει την ύπαρξη έντεκα δεκαδικών ψηφίων (σύμφωνα με τις προδιαγραφές του στοιχείου αυτού).

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, το μοντέλο ποιότητας που αναπτύχθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, στο πλαίσιο της εφαρμογής θα μετασχηματιστεί όπως περιγράφεται στον πίνακα 17 που ακολουθεί.

Πίνακας 17: Μετασχηματισμός του μοντέλου ποιότητας για την ικανοποίηση των αναγκών της εφαρμογής.

A/A	Κατάλογος Οντοτήτων / Ιδιοτήτων	Στοιχείο Ποιότητας / Επιμέρους Στοιχείο Ποιότητας	Μέτρο Ποιότητας
1	Ονομασία Οδού	Θεματική Ακρίβεια / Ορθότητα Μη Ποσοτικών Ιδιοτήτων	ID.67
2	Ταυτότητα	Θεματική Ακρίβεια / Ορθότητα Μη Ποσοτικών Ιδιοτήτων	ID.67
3	Κατηγορία Οδοστρώματος	Θεματική Ακρίβεια / Ορθότητα Μη Ποσοτικών Ιδιοτήτων	ID.67
4	Λειτουργική Κατηγορία Οδού	Θεματική Ακρίβεια / Ορθότητα Κατηγοριοποίησης	ID.61
		Θεματική Ακρίβεια / Ορθότητα Μη Ποσοτικών Ιδιοτήτων	ID.67
5	Αριθμός Λωρίδων Κυκλοφορίας	Θεματική Ακρίβεια / Ορθότητα Μη Ποσοτικών Ιδιοτήτων	ID.67
6	Τοπικός Οδικός Κώδικας	Θεματική Ακρίβεια / Ορθότητα Μη Ποσοτικών Ιδιοτήτων	ID.67
7	Εθνικός Οδικός Κώδικας	Θεματική Ακρίβεια / Ορθότητα Μη Ποσοτικών Ιδιοτήτων	ID.67
8	Διαθέσιμες Εγκαταστάσεις	Θεματική Ακρίβεια / Ορθότητα Μη Ποσοτικών Ιδιοτήτων	ID.67
9	Γεωμετρία	Ακρίβεια Θέσης / Απόλυτη ή Εξωτερική Ακρίβεια	ID.45
		Λογική Συνέπεια / Τοπολογική Συνέπεια	ID.21
			----- ID.27

Η επεξήγηση των μέτρων που χρησιμοποιούνται συντομογραφικά στον πίνακα 17, είναι η εξής:

- Μέτρο Ποιότητας ID.61: Ποσοστό λάθους ταξινόμησης
- Μέτρο Ποιότητας ID.67: Ποσοστό λανθασμένων τιμών στις ιδιότητες
- Μέτρο Ποιότητας ID.45: Κυκλικό σφάλμα για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%
- Μέτρο Ποιότητας ID.27: Πλήθος άκυρων επικαλύψεων
- Μέτρο Ποιότητας ID.21: Πλήθος εσφαλμένων σημείων τομής και κόμβων

Όσον αφορά τον έλεγχο για την τοπολογική συνέπεια, επειδή όπως αναφέρθηκε παραπάνω το αρχείο αποτελεί τμήμα της βάσης δεδομένων, δε δύναται να διεξαχθεί έλεγχος για την τήρηση αυτού του στοιχείου ποιότητας, διότι οι κανόνες έχουν ήδη παραβιαστεί αφού οι οντότητες έχουν τμηθεί μέσω ενός πλαισίου συντεταγμένων και όχι βάση τοπολογικών χαρακτηριστικών.

Αντίστοιχα, για τον έλεγχο της απόλυτης ή εξωτερικής ακρίβειας, θα έπρεπε να διεξαχθεί δειγματοληψία ή να υπάρχει μία άλλη αναφορά δεδομένων, για τη σύγκριση μεταξύ της πραγματικότητας και της βάσης αυτής, πράγμα το οποίο δεν κατέστη δυνατό. Οπότε ούτε αυτό το στοιχείο ποιότητας θα αξιολογηθεί. Συνεπώς, η ιδιότητα «γεωμετρία», δε θα αξιολογηθεί στο πλαίσιο της εφαρμογής.

Επίσης και για την αξιολόγηση του στοιχείου «ορθότητα κατηγοριοποίησης» χρειάζεται εξωτερική αναφορά, η οποία δε διατίθεται. Επομένως δε θα εξετασθεί αυτό το στοιχείο ποιότητας.

Για τα υπόλοιπα στοιχεία ποιότητας, ισχύει ό,τι αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 5. Άρα, οι οχτώ οντότητες/ιδιότητες του πίνακα 17 θα εξετασθούν για τη θεματική τους ακρίβεια, ως προς την «ορθότητα μη ποσοτικών ιδιοτήτων», με το μέτρο ποιότητας «ID.67: Ποσοστό λανθασμένων τιμών στις ιδιότητες».

6.2 Αποτελέσματα Αξιολόγησης της Εφαρμογής

- **gFID** : Ταυτότητα
Ποσοστό σφάλματος, όπου σφάλμα θεωρείται η ύπαρξη τιμής που δε συνάδει με το πεδίο ορισμού της οντότητας.

Αξιολόγηση:

Στις 9173 εγγραφές, δεν παρουσιάστηκαν λάθη.

➤ **ποσοστό σφάλματος 0%.**

- **LTN** : Αριθμός Λωρίδων Κυκλοφορίας

Ποσοστό σφάλματος, όπου σφάλμα θεωρείται η ύπαρξη τιμής που δε συνάδει με το πεδίο ορισμού της οντότητας (για παράδειγμα μη ακέραιες τιμές) καθώς και η ύπαρξη της τιμής “-29.999” (όταν δεν είναι γνωστό το πλήθος των λωρίδων).

Αξιολόγηση:

Στις 9173 εγγραφές, το εύρος τιμών ήταν: 1, 2, 3, 4, 6 και -29.999.

➤ **ποσοστό σφάλματος 0,11%.**

- **RTN** : Τοπικός Οδικός Κώδικας

Ποσοστό σφάλματος, όπου σφάλμα θεωρείται η ύπαρξη κατηγορίας που δε συνάδει με το πεδίο ορισμού της οντότητας ή που έχει τιμή “N_A” (οντότητα όπου δεν εφαρμόζεται στο συγκεκριμένο αντικείμενο) ή “UNK” (περίπτωση όπου πρόκειται για άγνωστη τιμή).

Αξιολόγηση:

Στις 9173 εγγραφές, παρουσιάστηκαν 2347 τιμές “UNK”.

➤ **ποσοστό σφάλματος 25,59%.**

- **RTE** : Εθνικός Οδικός Κώδικας

Ποσοστό σφάλματος, όπου σφάλμα θεωρείται η ύπαρξη κατηγορίας που δε συνάδει με το πεδίο ορισμού της οντότητας ή που έχει τιμή “N_A” (οντότητα όπου δεν εφαρμόζεται στο συγκεκριμένο αντικείμενο) ή “UNK” (περίπτωση όπου πρόκειται για άγνωστη τιμή).

Αξιολόγηση:

Στις 9173 εγγραφές, παρουσιάστηκαν 8512 τιμές “N_A”.

➤ **ποσοστό σφάλματος 92,79%.**

- **RST** : Κατηγορία Οδοστρώματος

Ποσοστό σφάλματος, όπου σφάλμα θεωρείται η ύπαρξη της κατηγορίας “0” (άγνωστη κατηγορία), “997” (η πληροφορία δεν είναι ακόμη διαθέσιμη από τον παραγωγό των δεδομένων) ή τιμή εκτός της ακόλουθης λίστας:

- 1 → Οδοστρωμένη επιφάνεια
- 2 → Μη οδοστρωμένη επιφάνεια

Αξιολόγηση:

Στις 9173 εγγραφές, παρουσιάστηκε μόνο η τιμή “1”.

➤ **ποσοστό σφάλματος 0%.**

- **NAMN1** : Ονομασία Οδού

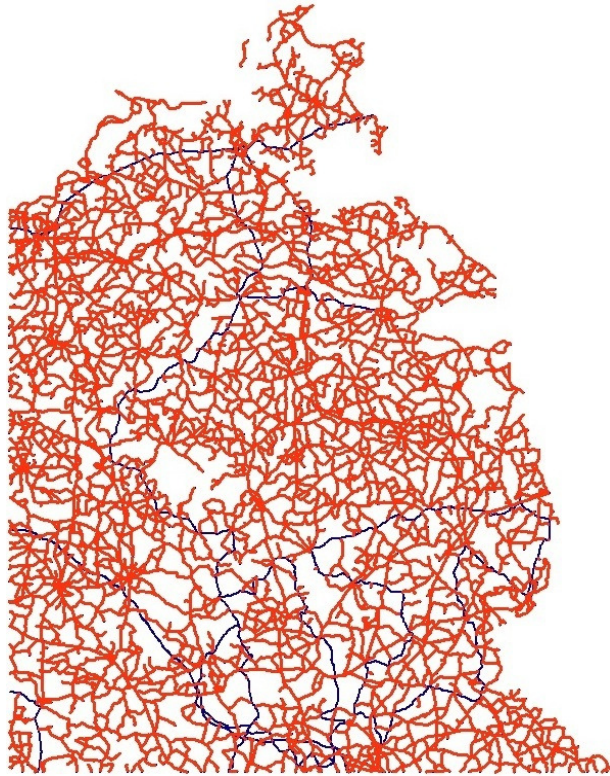
Ποσοστό σφάλματος, όπου σφάλμα θεωρείται η ύπαρξη κατηγορίας που δε συνάδει με το πεδίο ορισμού της οντότητας ή που έχει τιμές:

- “N_A” (οντότητα που δεν εφαρμόζεται στο συγκεκριμένο αντικείμενο, όπου παίρνει την τιμή),
- “N_P” (πληροφορία που δεν είναι ακόμη διαθέσιμη από τον παραγωγό των δεδομένων)
- “UNK” (πρόκειται για άγνωστη τιμή)

Αξιολόγηση:

Στις 9173 εγγραφές, παρουσιάστηκε 8364 φορές η τιμή “N_A”.

➤ **ποσοστό σφάλματος 91,18%.**



Εικόνα 14: Με κόκκινο χρώμα φαίνεται το πλήθος των λανθασμένων κατηγοριών της ονομασίας οδού, έναντι των μπλε, που είναι σωστά ταξινομημένες.

- **RTT** : Λειτουργική Κατηγορία Οδού
Ποσοστό σφάλματος, όπου σφάλμα θεωρείται η ύπαρξη της κατηγορίας “0” (άγνωστη κατηγορία) ή τιμή εκτός της ακόλουθης λίστας:

- 14 → Κύρια οδός
- 15 → Δευτερεύουσα οδός
- 16 → Περιορισμένης πρόσβασης / αυτοκινητόδρομος
- 984 → Τοπική οδός

Αξιολόγηση:

Στις 9173 εγγραφές, παρουσιάστηκαν μόνο οι τιμές “14, 15, 16 και 984”.

- **ποσοστό σφάλματος 0%.**

- **AFA** : Διαθέσιμες Εγκαταστάσεις
Ποσοστό σφάλματος, όπου σφάλμα θεωρείται η ύπαρξη της κατηγορίας “0” (άγνωστη κατηγορία)

Αξιολόγηση:

Στις 15 εγγραφές, παρουσιάστηκαν μόνο οι τιμές “9 και 999”.

- **ποσοστό σφάλματος 0%.**

Σύμφωνα με τα παραπάνω και λαμβάνοντας υπόψη το επίπεδο συμμόρφωσης που είχε προσδιοριστεί στο κεφάλαιο 5, οι παρακάτω οντότητες, δεν είναι αποδεκτές ως προς την ποιότητα τους.

- **RTN** : Τοπικός Οδικός Κώδικας
➤ **ποσοστό σφάλματος 25,59%.**
- **RTE** : Εθνικός Οδικός Κώδικας
➤ **ποσοστό σφάλματος 92,79%.**
- **NAMN1** : Ονομασία Οδού
➤ **ποσοστό σφάλματος 91,18%.**

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης θα μπορούσαν να καταταχθούν σε κλάσεις, ως εξής:

Πίνακας 18: Αντιστοιχία τάξης και ποσοστού σφάλματος αποτελεσμάτων.

α/α	Τάξη	Ποσοστό σφάλματος
1	Α	0-10%
2	Β	10-30%
3	Γ	30-100%

Στον πίνακα 18 επιχειρείται η απόδοση του εύρους κάθε τάξης. Το ποσοστό σφάλματος 0 έως 10% θεωρείται άριστο αποτέλεσμα, και έχει ευρύ φάσμα εφαρμογής. Αντίστοιχα, το ποσοστό σφάλματος 10 έως 30% θεωρείται μεσαίας τάξης αποτέλεσμα, και έχει πιο μειωμένο φάσμα εφαρμογής. Ενώ, το ποσοστό σφάλματος 30 έως 100% θεωρείται ανεπαρκούς ποιότητας αποτέλεσμα, και έχει ακόμη πιο περιορισμένο φάσμα εφαρμογής. Η τάξη Γ, θα μπορούσε να χωριστεί σε επιμέρους τάξεις, Δ, Ε, κ.λ.π., και να μοιραστεί

το εύρος της, αλλά στη συγκεκριμένη περίπτωση, κρίνεται σκόπιμο να τηρήσει την ολότητά της, αφού κάθε τάξη αντιπροσωπεύει και ένα είδος ποιότητας (άριστη, μεσαία, ανεπαρκής).

Επομένως,

- **gFID** : Ταυτότητα
 - ποσοστό σφάλματος **0%**. (Α τάξη)

- **LTN** : Αριθμός Λωρίδων Κυκλοφορίας
 - ποσοστό σφάλματος **0,11%**. (Α τάξη)

- **RTN** : Τοπικός Οδικός Κώδικας
 - ποσοστό σφάλματος **25,59%**. (Β τάξη)

- **RTE** : Εθνικός Οδικός Κώδικας
 - ποσοστό σφάλματος **92,79%**. (Γ τάξη)

- **RST** : Κατηγορία Οδοστρώματος
 - ποσοστό σφάλματος **0%**. (Α τάξη)

- **NAMN1** : Ονομασία Οδού
 - ποσοστό σφάλματος **91,18%**. (Γ τάξη)

- **RTT** : Λειτουργική Κατηγορία Οδού
 - ποσοστό σφάλματος **0%**. (Α τάξη)

- **AFA** : Διαθέσιμες Εγκαταστάσεις
 - ποσοστό σφάλματος **0%**. (Α τάξη)

Δηλαδή, η βάση δεδομένων, σύμφωνα με το μοντέλο ποιότητας που εφαρμόστηκε, περιλαμβάνει:

- 5 «Α τάξης»
- 1 «Β τάξης»
- Και 2 «Γ τάξης»

Επομένως, με βάση τον πίνακα 16 (προτεινόμενη κλίμακα βαθμολογίας την ποιότητας για τις βάσεις δεδομένων), χαρακτηρίζεται ως «επαρκής» (πολύ λίγα αποτελέσματα κατηγορίας “Γ”, ενώ τα υπόλοιπα είναι κατηγορίας “Β” και “Α”).

Το αποτέλεσμα αυτό, προέκυψε από την εξέταση οκτώ οντοτήτων και η κλίμακα αναφοράς που συνοδεύει τα δεδομένα, είναι μεσαίας τάξης.

Η κατηγοριοποίηση όμως της βάσης των δεδομένων ως προς την ποιότητα του περιεχομένου της, θα θεωρούνταν πιο αξιόπιστη, αν ανάλογα με τη σημασία της κάθε οντότητας/ιδιότητας οριζόταν ένας συντελεστής (βάρος), ο οποίος θα προσέδιδε το βαθμό συμμετοχής του αποτελέσματος αξιολόγησης της κάθε οντότητας/ιδιότητας, στη συνολική αξιολόγηση της βάσης των δεδομένων.

Συμφωνα με τα παραπάνω, στη συγκεκριμένη εφαρμογή ισχύουν τα εξής:

- Ταξινόμηση των οντοτήτων/ιδιοτήτων (που αξιολογήθηκαν στην εφαρμογή) ανάλογα με το βαθμό σημαντικότητας που τις διέπει, και απόδοση βαρών

Απαραίτητα στοιχεία ($\beta_1 =$ βάρος 2): «Ταυτότητα»

Πολύ σημαντικά στοιχεία ($\beta_2 =$ βάρος 1,75): «Λειτουργική κατηγορία οδού» και «Κατηγορία οδοστρώματος»

Σημαντικά στοιχεία ($\beta_3 =$ βάρος 1,5): «Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας» και «Διαθέσιμες εγκαταστάσεις»

Μεσαίας σημασίας στοιχεία ($\beta_4 =$ βάρος 1,25): «Ονομασία οδού»

Μικρής σημασίας στοιχεία ($\beta_5 =$ βάρος 1): «Τοπικός οδικός κώδικας» και «Εθνικός οδικός κώδικας»

- Ταξινόμηση της βάσης των δεδομένων, σύμφωνα με τα βάρη που αναλογούν στις οντότητες/ιδιότητες (που αξιολογήθηκαν στην εφαρμογή)

Η λίστα των οντοτήτων/ιδιοτήτων που αξιολογήθηκαν, και οι κατηγορίες στις οποίες υπάγονται ανάλογα με το αποτέλεσμα της αξιολόγησής τους, είναι η εξής:

- Ταυτότητα (Α τάξη)
- Αριθμός Λωρίδων Κυκλοφορίας (Α τάξη)
- Τοπικός Οδικός Κώδικας (Β τάξη)
- Εθνικός Οδικός Κώδικας (Γ τάξη)
- Κατηγορία Οδοστρώματος (Α τάξη)
- Ονομασία Οδού (Γ τάξη)

- Λειτουργική Κατηγορία Οδού (Α τάξη)
- Διαθέσιμες Εγκαταστάσεις (Α τάξη)

Πολλαπλασιάζοντας για κάθε οντότητα/ιδιότητα τα βάρη με την αντίστοιχη κατηγορία στην οποία υπάγονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, προκύπτει η σύσταση της βάσης σε Α, Β και Γ κατηγορίας οντότητες/ιδιότητες.

Επομένως, η βάση δεδομένων, σύμφωνα με το μοντέλο ποιότητας που εφαρμόστηκε, και την απόδοση βαρών στις οντότητες/ιδιότητες, περιλαμβάνει:

- 8,5 «Α τάξης»
- 1 «Β τάξης»
- Και 2,25 «Γ τάξης»

Συνεπάγεται, ότι σύμφωνα με τον πίνακα 16 (προτεινόμενη κλίμακα βαθμολογίας την ποιότητας για τις βάσεις δεδομένων), η βάση των δεδομένων, χαρακτηρίζεται ως «επαρκής» (πολύ λίγα αποτελέσματα κατηγορίας “Γ”, ενώ τα υπόλοιπα είναι κατηγορίας “Β” και “Α”). Το αποτέλεσμα αυτό, προέκυψε από την εξέταση οκτώ οντοτήτων, στις οποίες αποδόθηκαν βάρη ανάλογα με το βαθμό σημαντικότητάς τους, και η κλίμακα αναφοράς που συνοδεύει τα δεδομένα, είναι μεσαίας τάξης.

Κεφάλαιο 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, αναδεικνύεται η σημασία και η πολυπλοκότητα της αξιολόγησης της ποιότητας των δεδομένων. Η ανάπτυξη ενός μοντέλου ποιότητας για την αξιολόγηση των χωρικών δεδομένων, χρήζει πολύπλευρης αντιμετώπισης λόγω των ποικίλων αναγκών του κάθε χρήστη, του κόστους παραγωγής, του πλήθους των εφαρμογών και των διαφορετικών προδιαγραφών.

Προϋπόθεση για την ανάπτυξη μοντέλου ποιότητας αποτελεί η πλήρης κατανόηση των δομικών στοιχείων της ποιότητας (σκοπός της ποιότητας, διεθνή πρότυπα ISO, στοιχεία ποιότητας, επιμέρους στοιχεία ποιότητας, στοιχεία εποπτείας της ποιότητας, μέτρα ποιότητας, μέθοδοι αξιολόγησης της ποιότητας). Σημαντικές παράμετροι στην αξιολόγηση των χωρικών δεδομένων αποτελούν η μέθοδος δειγματοληψίας που θα επιλεγεί καθώς και τα πρότυπα που ορίζουν το πλαίσιο εφαρμογής κάθε μεθόδου. Τα στοιχεία αυτά συντελούν στο να γίνει αντιληπτός ο τρόπος με τον οποίο διεξάγεται μία δειγματοληψία στο πλαίσιο των χωρικών δεδομένων. Επίσης, σημαντική προϋπόθεση αποτελεί ο καθορισμός των προδιαγραφών των χωρικών δεδομένων για την ανάπτυξη του μοντέλου ποιότητας που στη συγκεκριμένη περίπτωση απορρέουν από την Υποδομή Χωρικής Πληροφορίας (οδηγία INSPIRE).

Όσον αφορά τον τρόπο παρουσίασης των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης των δεδομένων προτείνεται η συνολική αξιολόγηση της βάσης σύμφωνα με την κατάταξη των οντοτήτων/ιδιοτήτων της σε επιμέρους κατηγορίες ανάλογα με την έκβαση της αξιολόγησης της κάθε οντότητας/ιδιότητας, και αποδίδοντας σε αυτές βάρη ανάλογα με το βαθμό σημαντικότητάς τους. Συμπληρωματικά, λαμβάνεται υπόψη το πλήθος των οντοτήτων/ιδιοτήτων, καθώς και η κλίμακα σύμφωνα με την οποία επιλέχθηκαν τα επίπεδα συμμόρφωσης για την αξιολόγηση των δεδομένων.

Κατά την εφαρμογή του μοντέλου σε τμήμα του οδικού δικτύου της Γερμανίας από το πλήθος των 26 οντοτήτων/ιδιοτήτων που χρειάζονται για την πλήρη αξιολόγηση του οδικού δικτύου τελικά μόνο οι 8 κατέστη δυνατό να αξιολογηθούν. Επομένως, διαπιστώνεται ότι μείζον θέμα αποτελεί η κοινή προσέγγιση της κωδικοποίησης των δεδομένων ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή ενός μοντέλου ποιότητας σε πολλές βάσεις δεδομένων, από τις οποίες ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει εκείνη τη βάση που εφάπτεται καλύτερα στις ανάγκες της εφαρμογής στην οποία θα χρησιμοποιήσει τα δεδομένα. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στον τομέα του οδικού δικτύου λόγω του

μεγάλου εύρους των εφαρμογών και τη πληθώρα των βάσεων δεδομένων που είναι διαθέσιμες μέσω του διαδικτύου, με διαφορετικές κωδικοποιήσεις στις οντότητες που αφορούν, και με ελλιπή στοιχεία για την ποιότητα των δεδομένων που διαθέτουν.

Κεφάλαιο 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **Ελληνική**

Καββάδας, Ι. (2007) *Τα Πρότυπα ISO στην Ανάπτυξη Μοντέλου Ποιότητας Χωρικής Πληροφορίας*. Master Thesis, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Καββάδας, Ι., Τσούλος, Λ., Πρακτικά του 10^{ου} Εθνικού Συνεδρίου Χαρτογραφίας: *Χαρτογραφία της Ηπειρωτικής Περιφέρειας: όρια – φραγμοί – άξονες – πρότυπα - ποιότητα*, Τσορλίνη, Α. (ed)., *Ιωάννινα, Νοέμβριος 12-14, 2008*. XEEE, 2008.

- **Ξενόγλωσση**

Beare, M. Henriksson, R. Jakobsson, A. Marttinen, J. Onstein, E. Tsoulos, L. Williams, F. Mäkelä, J. Meulenaer, L.D. Persson, P. Kavadas, I. (2010) D 8.4 ESDIN Quality Final Report –Part A. ESDIN

IGNB - National Geographic Institute of Belgium (2007) EuroRegionalMap, Pan-European Database at Medium Scale, Specification and Data Catalogue. EuroGeographics association.

INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks (2008) D2.8.1.7 INSPIRE Data Specification on Transport Networks-Draft Guidelines. INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks (Ref. INSPIRE_DataSpecification_TN_v2.0.pdf)

INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks (2009) D2.8.1.7 INSPIRE Data Specification on Transport Networks- Guidelines. INSPIRE Thematic Working Group Transport Networks (Ref. INSPIRE_DataSpecification_TN_v3.0.1.pdf)

ISO 3951 international standard (1989), Sampling Procedures and charts for inspection by variables for percent nonconforming, Second edition 1989, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 3951:1989(E)).

ISO 2859-0 international standard (1995), Sampling procedures for inspection by attributes- Part 0: Introduction to the ISO 2859 attribute sampling system, First edition 1995, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 2859:1995(E)).

ISO 19113 international standard (2002), Geographic information – Quality principles, First edition 2002, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 19113:2002(E)).

ISO 19114 international standard (2003), Geographic information – Quality evaluation procedures, First edition 2003, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO 19114:2003(E)).

ISO/FDIS 19115 (2003), Geographic information – Metadata, Final draft, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO/FDIS 19115:2003).

ISO/TS 19138 (2006), Geographic information –Data quality measures, First edition 2006, International Organization for Standardization, Geneva (Ref. No ISO/TS 19138:2006(E)).

- **Ιστοσελίδες**

<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>

<http://www.iso.org/iso/home.html>

<http://eur-lex.europa.eu/el/index.htm>