

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΤΑΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΖΩΝΩΝΣτεφανάκης Ε.¹, Πραστάκος Π.²¹ *Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Γεωγραφίας*² *Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ)***Περίληψη**

Τα δεδομένα που φιλοξενεί μια Υποδομή Γεωγραφικών Δεδομένων (ΥΓΔ) πρέπει να συνοδεύονται από καλά οργανωμένα μεταδεδομένα, ώστε να είναι αξιοποιήσιμα από τους χρήστες. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να συνοψίσει αρχικά το θεωρητικό υπόβαθρο των μεταδεδομένων, και στη συνέχεια να σχολιάσει τα βασικά πρότυπα μεταδεδομένων, επικεντρώνοντας στο επικρατέστερο αυτών, το ISO 19115. Επίσης παρουσιάζεται η διεθνής εμπειρία στην ανάπτυξη και αξιοποίηση μεταδεδομένων παράκτιων ζωνών.

DEVELOPMENT OF COASTAL METADATAStefanakis E.¹, Prastacos P.²¹ *Harokopio University of Athens, Department of Geography*² *Foundation for Research and Technology (FORTH)***Abstract**

In a Spatial Data Infrastructure (SDI) the data must be accompanied by well defined metadata. In this paper the theoretical concepts of metadata and the basic metadata standards are described. Special focus is given on the ISO 19115. Additionally, the international experience on metadata development for coastal zones is examined.

Λέξεις κλειδιά: μεταδεδομένα, πρότυπα, παράκτια ζώνη, ISO 19115, INSPIRE, NOKIS.

Key words: metadata, standards, coastal zone, ISO 19115, INSPIRE, NOKIS.

1. Εισαγωγή

Η αξιοποίηση μιας συλλογής δεδομένων προϋποθέτει την «κατανόηση» των δεδομένων αυτών. Η τεκμηρίωση μιας συλλογής δεδομένων, έτσι ώστε αυτά να είναι αξιοποιήσιμα από τους χρήστες τους, επιτυγχάνεται μέσω μιας συνοδευτικής σειράς δεδομένων, τα οποία καλούνται *μεταδεδομένα* (metadata). Με άλλα λόγια, τα μεταδεδομένα αποτελούν τη σύνοψη ή περιγράφουν τα χαρακτηριστικά μιας συλλογής δεδομένων.

Ο όρος μεταδεδομένα (δεδομένα που περιγράφουν δεδομένα) έχει υιοθετηθεί τις τελευταίες δύο δεκαετίες και σχετίζεται συχνά με τις εφαρμογές του διαδικτύου. Όμως η έννοια των μεταδεδομένων έχει χρησιμοποιηθεί από πολύ παλαιότερα και εν γένει συνοδεύει κάθε οργανωμένη συλλογή δεδομένων. Συγκεκριμένα, οι κατάλογοι των βιβλιοθηκών αποτελούν τα μεταδεδομένα των συλλογών που φιλοξενούν οι βιβλιοθήκες. Επίσης, το περιεχόμενο του υπομνήματος ενός παραδοσιακού έντυπου χάρτη (π.χ., συντάκτης και εκδότης του χάρτη, ημερομηνία έκδοσης, κλίμακα, ακρίβειες, σύμβολα, συστήματα αναφοράς συντεταγμένων, κλπ.) είναι τα μεταδεδομένα της πληροφορίας που μεταφέρει ο χάρτης. Σήμερα, τα ψηφιακά γεωγραφικά δεδομένα συνοδεύονται από μια σειρά μεταδεδομένων, τα οποία δίνουν έμφαση σε όλες τις διαστάσεις των γεωγραφικών οντοτήτων που περιγράφουν αυτά.

Ο στόχος των μεταδεδομένων είναι διπλός: (α) να υποστηρίξουν τους χρήστες να εντοπίσουν το σετ των δεδομένων που πληροί τις ανάγκες της εκάστοτε εφαρμογής, και (β)

να καθορίζουν τις διαδικασίες της βέλτιστης αξιοποίησης των αντίστοιχων δεδομένων από τους χρήστες. Όταν τα μεταδεδομένα έχουν δημιουργηθεί σωστά και με πληρότητα, απαντούν μεταξύ άλλων τις ακόλουθες ερωτήσεις που αφορούν στα δεδομένα:

- Ποιος τα δημιούργησε;
- Ποιος τα συντηρεί;
- Πότε συλλέχθηκαν; Πότε δημοσιεύθηκαν;
- Πού είναι η γεωγραφική τους θέση;
- Ποιο είναι το περιεχόμενό τους; Η δομή τους;
- Για ποιο λόγο δημιουργήθηκαν αυτά;
- Πώς παράχθηκαν;
- Πού είναι αποθηκευμένα;

Τα μεταδεδομένα οργανώνονται σε τρία επιμέρους επίπεδα:

1. *Μεταδεδομένα διαπίστωσης* (discovery metadata): Εδώ περιλαμβάνονται γενικές πληροφορίες για την αντίστοιχη συλλογή των δεδομένων, που επιτρέπουν σε ένα χρήστη να διαπιστώσει αν η συλλογή αυτή σχετίζεται με (μπορεί ενδεχομένως να υποστηρίξει) τις ανάγκες της εφαρμογής.
2. *Μεταδεδομένα διερεύνησης* (exploration metadata): Εδώ περιλαμβάνονται περισσότερες λεπτομέρειες για την αντίστοιχη συλλογή των δεδομένων, και δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να διερευνήσει σε ποιο βαθμό η συλλογή πληροί τις ανάγκες της εφαρμογής.
3. *Μεταδεδομένα αξιοποίησης* (exploitation metadata): Εδώ περιλαμβάνονται οδηγίες για την πρόσβαση στη συλλογή των δεδομένων, καθώς και υποδείξεις για την αποθήκευση, χρήση και συντήρηση της. Πληροφορίες όπως το λεξικό δεδομένων, το σχήμα των δεδομένων, το σύστημα αναφοράς συντεταγμένων, κλπ., εντάσσονται σε αυτό το επίπεδο.

2. Πρότυπα για Μεταδεδομένα

Τα μεταδεδομένα μιας συλλογής δεδομένων μπορούν να ακολουθούν ή όχι μια τυποποίηση. Τα τελευταία χρόνια επιδιώκεται όλο και ευρύτερα η υιοθέτηση ενός *προτύπου*, βάσει του οποίου εκφράζονται οι δομές και οι ορισμοί των μεταδεδομένων. Το βασικό πλεονέκτημα της χρήσης προτύπων μεταδεδομένων είναι ότι οδηγούν σε μια συνεπή και πλήρη περιγραφή της αντίστοιχης συλλογής δεδομένων. Η περιγραφή αυτή με τη σειρά της επιτρέπει την άμεση αναγνώριση του περιεχομένου της αντίστοιχης συλλογής δεδομένων από τους χρήστες, και διευκολύνει τη σύγκριση μεταξύ συλλογών δεδομένων.

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί πολλά πρότυπα, που αφορούν στην περιγραφή συλλογών γεωγραφικών δεδομένων. Ορισμένα από αυτά είναι εξειδικευμένα σε συγκεκριμένες εφαρμογές των γεωεπιστημών, π.χ., κτηματολόγιο, χαρτογραφία, μεταφορές, κλπ., ενώ άλλα είναι γενικής χρήσης. Προφανώς είναι αδύνατη η δημιουργία ενός εξαντλητικού προτύπου, που θα προβλέπει και θα είναι σε θέση να φιλοξενήσει όλες τις πτυχές των γεωγραφικών δεδομένων. Από την άλλη πλευρά, όμως, τα υπάρχοντα πρότυπα παρέχουν συχνά τη δυνατότητα επέκτασής τους, ώστε να φιλοξενήσουν εξειδικευμένες πληροφορίες.

Η διεθνής κοινότητα, μέσω του *International Organization of Standards* (ISO), έχει αναπτύξει και αποδεχτεί ένα διεθνές πρότυπο μεταδεδομένων, το ISO 19115. Το ISO 19115 έχει συνταχθεί από την τεχνική επιτροπή (Technical Committee) του ISO/TC 211, Geographic Information/Geomatics. Οι ΗΠΑ – αν και υιοθετούν κατά κύριο λόγο το *Content Standard for Digital Geospatial Metadata* (CSDGM), που αναπτύχθηκε και συντηρείται από την *Federal Geographic Data Committee* (FGDC) – ως μέλος του ISO βρίσκονται σε μια φάση αναθεώρησης του CSDGM, ώστε να γίνει αυτό συμβατό με το ISO 19115.

Κάθε χώρα μπορεί να δημιουργήσει τη δική της παραλλαγή, η οποία καλείται *προφίλ* (profile) στο ISO 19115, αρκεί να συμπεριλάβει μια σειρά από υποχρεωτικά στοιχεία (core elements). Επιπλέον, για την υποστήριξη των αναγκών εξειδικευμένων εφαρμογών έχει προβλεφθεί και η επέκταση του ISO 19115 (στο πρότυπο περιγράφονται αναλυτικά οι κανόνες και η μεθοδολογία επέκτασης, ενώ παράλληλα παραθέτονται αναλυτικά παραδείγματα).

Η FGDC όπως και άλλες επιτροπές σε χώρες της Δ. Ευρώπης, του Καναδά και της Αυστραλίας έχουν αναπτύξει ή βρίσκονται σε στάδιο ανάπτυξης ενός εθνικού προφίλ του ISO 19115. Ειδικότερα, υιοθετούν το ISO 19139, που αφορά στην υλοποίηση του ISO 19115 στη γλώσσα XML (eXtensible Markup Language). Επίσης, σύμφωνα με την πρόταση της ομάδας εργασίας Reference Data and Metadata Group (2002) της πρωτοβουλίας INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe), κάθε χώρα οφείλει να αναπτύξει ένα εθνικό προφίλ συμβατό με το ISO 19115 για τα εθνικά δεδομένα που θα διαθέσει. Πρόσφατα η ομάδα εργασίας Data Specifications Drafting Team αξιολογώντας τις θεματικές κατηγορίες (topic categories) του ISO 19115 αποφάνθηκε ότι δεν ικανοποιούν τις προτεραιότητες του INSPIRE, οπότε προχώρησε στην υιοθέτηση μιας νέας κατηγοριοποίησης με θέματα και υποθέματα (βλ. Ενότητα 2.3).

Στην Ελλάδα δεν έχει ακόμη ξεκινήσει μια συντονισμένη προσπάθεια προς αυτήν την κατεύθυνση. Κάποιοι αρχικοί προβληματισμοί έχουν εκφραστεί από την ομάδα εργασίας της HellasGIS, την ομάδα για το έργο υποστήριξης της Ε.Υ.Γε.Π. (ως ένα οριζόντιο έργο του μέτρου 2.4 του ΕΠ ΚΤΠ), και την ομάδα εργασίας του Τ.Ε.Ε. για την πρωτοβουλία INSPIRE. Η μελέτη και πιθανά δημιουργία ενός πιλοτικού προφίλ για την Ελλάδα αποτελεί μια ενδιαφέρουσα δράση για το άμεσο μέλλον.

2.1 Στοιχεία Μεταδεδομένων κατά ISO 19115

Το ISO 19115 ορίζει ένα εκτενές σύνολο *στοιχείων μεταδεδομένων* (metadata elements). Στην πράξη μόνο ένα υποσύνολο του χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα σετ γεωγραφικών δεδομένων. Όμως υπάρχουν μια σειρά από υποχρεωτικά στοιχεία (core elements) τα οποία έχουν σαν στόχο να υποστηρίξουν τις ακόλουθες ερωτήσεις από πλευράς χρηστών:

- Υπάρχει σετ δεδομένων για ένα ειδικό θέμα; (ερώτηση τύπου "what")
- Υπάρχει σετ δεδομένων για μια συγκεκριμένη περιοχή; (ερώτηση τύπου "where")
- Υπάρχει σετ δεδομένων για μια συγκεκριμένη ημερομηνία ή χρονική περίοδο; (ερώτηση τύπου "when")
- Ποιο είναι το σημείο αναφοράς/επαφής για περισσότερες πληροφορίες που αφορούν στο σετ των δεδομένων; (ερώτηση τύπου "who")

Εκτός από τα υποχρεωτικά στοιχεία μεταδεδομένων, το ISO 19115 προβλέπει/συνιστά μια σειρά από προαιρετικά στοιχεία, τα οποία αυξάνουν την διαδραστικότητα και επιτρέπουν στους χρήστες να κατανοήσουν – χωρίς ασάφειες – το περιεχόμενο του αντίστοιχου σετ των δεδομένων.

Τα *υποχρεωτικά στοιχεία μεταδεδομένων* (core metadata elements) κατά ISO 19115 είναι τα ακόλουθα επτά. Από αυτά, τα πρώτα πέντε αφορούν στα αντίστοιχα δεδομένα, ενώ τα δύο τελευταία αφορούν στο σετ των μεταδεδομένων καθεαυτό.

- Τίτλος των δεδομένων (dataset title)
- Χρονόσημα των δεδομένων (dataset reference date)
- Γλώσσα των δεδομένων (dataset language)
- Θέμα των δεδομένων (dataset topic category)
- Σύνοψη των δεδομένων (abstract describing the dataset)
- Σημείο αναφοράς των μεταδεδομένων (metadata point of contact)

- Χρονόσημο των μεταδεδομένων (metadata data stamp)

Υπό ορισμένες προϋποθέσεις το σετ των μεταδεδομένων περιλαμβάνει επίσης τα ακόλουθα τέσσερα στοιχεία (conditional metadata elements) επίσης ως υποχρεωτικά. Στα *υποχρεωτικά υπό προϋποθέσεις στοιχεία μεταδεδομένων* τα δύο πρώτα αφορούν στα αντίστοιχα δεδομένα, ενώ τα υπόλοιπα αφορούν στο σετ των μεταδεδομένων καθεαυτό.

- Γεωγραφική θέση των δεδομένων (geographic location of the dataset – με τέσσερις συντεταγμένες ή με γεωγραφική ταυτοποίηση)
- Κωδικοποίηση χαρακτήρων των δεδομένων (dataset character set)
- Γλώσσα των μεταδεδομένων (metadata language)
- Γραμματοσειρά των μεταδεδομένων (metadata character set)

Τα *προαιρετικά στοιχεία μεταδεδομένων* (optional metadata elements) κατά ISO 19115 είναι τα ακόλουθα έντεκα. Από αυτά τα οκτώ πρώτα αφορούν στα αντίστοιχα δεδομένα, ενώ τα υπόλοιπα τρία αφορούν στο σετ των μεταδεδομένων καθεαυτό.

- Υπεύθυνος των δεδομένων (dataset responsible party)
- Χωρική ανάλυση των δεδομένων (spatial resolution of the dataset)
- Μορφή διάθεσης των δεδομένων (distribution format)
- Πρόσθετες πληροφορίες των δεδομένων, που αφορούν στην 3η-διάσταση του χώρου ή στη χρονική μεταβολή αυτών (additional extent information for the dataset – vertical and temporal)
- Τύπος χωρικής αναπαράστασης (spatial representation type)
- Σύστημα αναφοράς των δεδομένων (reference system)
- Πηγή και ποιότητα των δεδομένων (lineage)
- Διαθεσιμότητα των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (on-line resources)
- Ταυτοποίηση του αρχείου των μεταδεδομένων (metadata file identifier)
- Τυποποίηση των μεταδεδομένων (metadata standard name)
- Έκδοση της τυποποίησης των μεταδεδομένων (metadata standard version)

2.2 Κατηγορίες Θεμάτων κατά ISO 19115

Το ISO 19115 προβλέπει τις ακόλουθες *κατηγορίες θεμάτων* (topic categories) για την ταξινόμηση και πρόσβαση στη θεματική πληροφορία σε σύνολα γεωγραφικών δεδομένων.

- farming (ανατροφή ζώων και καλλιέργεια φυτών)
- biota (χλωρίδα και πανίδα σε φυσικό περιβάλλον)
- boundaries (συνοριακές γραμμές)
- climatologyMeteorologyAtmosphere (διαδικασίες και φαινόμενα της ατμόσφαιρας)
- economy (οικονομικές δραστηριότητες)
- elevation (υψομετρία – βαθυμετρία)
- environment (περιβαλλοντικοί πόροι και προστασία)
- geoscientificInformation (πληροφορίες που αναφέρονται στις γεωεπιστήμες)
- health (υγεία, υπηρεσίες υγείας, οικολογία και ασφάλεια)
- imageryBaseMapsEarthCover (χάρτες υποβάθρου)
- intelligenceMilitary (στρατιωτικές βάσεις, δομές και δραστηριότητες)
- inlandWaters (ηπειρωτικά υδρολογικά συστήματα και χαρακτηριστικά)
- location (πληροφορίες εντοπισμού και υπηρεσίες)
- oceans (γνωρίσματα και χαρακτηριστικά αλμυρών υδάτων)
- planningCadastre (πληροφορίες για δράσεις και μελλοντική εκμετάλλευση της γης)
- society (χαρακτηριστικά της κοινωνίας και του πολιτισμού)
- structure (ανθρωπογενείς δομές)
- transportation (συστήματα μεταφορών ανθρώπων και αγαθών)
- utilitiesCommunication (ενέργεια, συστήματα υδάτων και απορριμμάτων, υποδομές και υπηρεσίες επικοινωνιών)

2.3 Κατηγορίες Θεμάτων κατά INSPIRE

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι θεματικές κατηγορίες κατά ISO 19115 δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις του INSPIRE. Το INSPIRE προβλέπει τις ακόλουθες κατηγορίες θεμάτων (topic categories) για την ταξινόμηση και πρόσβαση στη θεματική πληροφορία σε σύνολα γεωγραφικών δεδομένων.

- Geographical location (γεωγραφική θέση)
- Administrative units (διοικητικές μονάδες)
- Properties, buildings and addresses (ιδιοκτησίες, κτίρια, διευθύνσεις)
- Elevation (υψομετρία, βαθυμετρία και ακτογραμμή)
- Geo-physical environment (γεωφυσικό περιβάλλον)
- Land surface (εδαφοκάλυψη, ορθοφωτογραφίες)
- Transport (μεταφορές, δίκτυα – υπηρεσίες)
- Utilities and facilities (εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας)
- Society and population (χωροταξία, πολεοδομία, υγεία, πολιτισμός και πληθυσμός)
- Area regulation (χρήσεις γης και προστατευμένες ζώνες)
- Air and climate (ατμόσφαιρα και κλίμα)
- Water bodies/Hydrography (υγρές μάζες, υδρογραφία)
- Ocean and seas (ωκεανοί και θάλασσες)
- Biota/biodiversity (βιοποικιλότητα, χλωρίδα, πανίδα, καλλιέργειες)
- Natural resource (φυσικοί πόροι)
- Natural and technological risks (φυσικοί και τεχνολογικοί κίνδυνοι)
- Areas under anthropogenic stress (περιοχές υπό ανθρωπογενή κίνδυνο)

3. Εργαλεία Δημιουργίας Μεταδεδομένων

Πρόσφατα έχουν αναπτυχθεί μια σειρά από εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν την δημιουργία, την αξιολόγηση της δομής (validation) και τη διάχυση των μεταδεδομένων βάσει ενός ευρέως διαδεδομένου προτύπου (π.χ., GSDGM, ISO 19115, κά.). Από την άλλη πλευρά, κανένα εργαλείο δεν μπορεί να εγγυηθεί την ορθότητα των μεταδεδομένων, η οποία πρέπει να ελέγχεται από τους δημιουργούς τους.

Ορισμένα από τα πιο δημοφιλή εργαλεία για δημιουργία μεταδεδομένων είναι τα ακόλουθα:

- ArcCatalog: Η εφαρμογή ArcCatalog της ESRI οργανώνει και διαχειρίζεται γεωγραφικές πληροφορίες, όπως χάρτες, μοντέλα, μεταδεδομένα και υπηρεσίες. Περιλαμβάνει φύλλα (stylesheets) για ποικίλες μορφές/τυποποιήσεις μεταδεδομένων και επιτρέπει την αυτόματη δημιουργία και ενημέρωση χωρικών αντικειμένων και γνωρισμάτων.
- GeoMedia Catalog: Αναπτύχθηκε από την Intergraph (GeoMedia v6.0) και επιτρέπει την δημιουργία μεταδεδομένων, ενώ παράλληλα διαθέτει μια πλούσια συλλογή εργαλείων για την επεξεργασία των μεταδεδομένων, την αναζήτησή τους, και τη διάχυσή τους. Υποστηρίζει μεταξύ άλλων τα πρότυπα GSDGM και ISO 19115, 19139.
- ArcView® Metadata Collector: Διατίθεται από την NOAA Coastal Services Center. Είναι μια απλή στη χρήση εφαρμογή που επιτρέπει στους χρήστες του λογισμικού ArcView 3.x να δημιουργήσουν μεταδεδομένα συμβατά με το πρότυπο GSDGM. Διατίθεται δωρεάν.
- M3Cat: Αναπτύχθηκε από την Intelec και δημιουργεί μεταδεδομένα βάσει των προτύπων GSDGM και ISO 19115. Επιτρέπει επίσης – μέσω συναρτήσεων – την εισαγωγή άλλων προτύπων ή/και γλωσσών (εκτός της Αγγλικής). Διατίθεται δωρεάν.

- **Metavist 2005:** Αναπτύχθηκε από την USDA Forest Service North Central Research Station και αποτελεί μια εφαρμογή δημιουργίας μεταδεδομένων συμβατών με το GSDGM σε μορφή XML. Διατίθεται δωρεάν.
- **Metascribe:** Αναπτύχθηκε από την NOAA Coastal Services Center και αποτελεί μια εφαρμογή δημιουργίας μεταδεδομένων συμβατών με το GSDGM. Είναι πολύ εύχρηστο για δημιουργία συλλογών με παρόμοιες εγγραφές. Δε συνίσταται όταν υπάρχουν λιγοστές επαναλήψεις στις εγγραφές των δεδομένων. Διατίθεται δωρεάν.
- **SMMS:** Αναπτύχθηκε από την Intergraph. Υποστηρίζει την αυτόματη δημιουργία και διάχυση μεταδεδομένων που αφορούν τα γεωγραφικά δεδομένα των θεματικών επιπέδων μιας εφαρμογής Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS).

4. Μεταδεδομένα Παράκτιων Ζωνών

Στο διεθνή χώρο, ο ρόλος των μεταδεδομένων για εφαρμογές διαχείρισης παράκτιων περιοχών, έχει αναγνωριστεί και υιοθετηθεί ευρέως. Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα αντιπροσωπευτικό σύστημα από τον ευρωπαϊκό χώρο που υιοθετεί ένα πρότυπο μεταδεδομένων κατά ISO 19115

4.1 Το Σύστημα NOKIS

Το **NOKIS** (Nord See and Baltic See Coastal Information System) είναι ένα πρόγραμμα, το οποίο έχει ως βασικό στόχο την εγκατάσταση ενός πληροφοριακού συστήματος μεταδεδομένων για την Γερμανική Βόρεια Θάλασσα και τις παράκτιες ζώνες της Βαλτικής. Η ανάπτυξη του συστήματος βασίζεται στη λογική των *ανοικτών συστημάτων* και επιτρέπει τη φιλοξενία δεδομένων και πληροφοριών από ποικίλους φορείς και οργανισμούς. Αυτό επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση μιας *τοπικής βάσης μεταδεδομένων* (local metadata base) ανά φορέα και την ενσωμάτωσή της στον *κεντρικό διακομιστή μεταδεδομένων* (central metadata server) του NOKIS μέσω του διαδικτύου. Το σύστημα αναπτύσσεται με την εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι *τεχνολογίες XML*.

Μια αυτοματοποιημένη διαδικασία υποστηρίζει την ανταλλαγή μεταδεδομένων από τις τοπικές βάσεις στον κεντρικό διακομιστή. Η σύνθετη δομή των μεταδεδομένων του NOKIS αυτο-περιγράφεται σε αρχεία XML που ακολουθούν ένα *XML Schema* (XSD), που έχει αναπτυχθεί για την υποστήριξη της ανταλλαγής των μεταδεδομένων. Κάθε τοπική βάση (φορέας/οργανισμός) αποστέλλει νέα αρχεία μεταδεδομένων στον κεντρικό διακομιστή, ο οποίος ελέγχει τις διπλοεγγραφές και προβαίνει στις αντίστοιχες ενημερώσεις/νέες εγγραφές. Τα αρχεία XML που υποβάλλονται και εγκρίνονται για ανάρτηση στον κεντρικό διακομιστή ευρετηριοποιούνται, ώστε το περιεχόμενό τους να είναι εύκολα αναζητήσιμο. Να τονιστεί ότι, η μοναδική απαίτηση για να ενσωματωθούν μεταδεδομένα ενός φορέα/οργανισμού στο NOKIS web portal είναι αυτά να είναι σε μορφή XML και σύμφωνα με το NOKIS XML Schema.

Ο κεντρικός διακομιστής μεταδεδομένων φιλοξενείται και συντηρείται από την Federal Waterways Engineering and Research Institute (BAW). Διαθέτει μια συλλογή μεταδεδομένων που παρέχονται από τους συμμετέχοντες φορείς/οργανισμούς. Το Σχήμα 1 παρουσιάζει τη διεπαφή στον κεντρικό διακομιστή.

Η ιστοσελίδα του NOKIS έχει χτιστεί με χρήση JavaServer Pages και αμιγή HTML σε ένα Apache web Server με Tomcat servlet container. Το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων MySQL έχει υιοθετηθεί για τα τοπικά αρχεία δεδομένων και μεταδεδομένων, ενώ η μηχανή αναζήτησης ht://Dig εφαρμόζεται για την ευρετηριοποίηση των κειμένων (pdf, doc, txt, κά.). Τέλος, ο MapServer, που αναπτύσσεται στο Πανεπιστήμιο της Minnesota, υποστηρίζει την οπτικοποίηση και επισκόπηση των γεωγραφικών δεδομένων.

Το βασικό ζήτημα που απασχόλησε την ομάδα εκπόνησης του έργου NOKIS κατά την εκκίνησή του ήταν ποια τυποποίηση μεταδεδομένων θα υιοθετούνταν, ώστε να οδηγήσει σε

ένα βιώσιμο web portal για την παράκτια ζώνη. Οι διεθνείς τυποποιήσεις, από τη μια πλευρά απαιτούν μια πληθώρα εγγραφών (κι επομένως μια επίπονη προεργασία), αλλά από την άλλη πλευρά, εξασφαλίζουν μια αποτελεσματική περιγραφή των δεδομένων, ενώ παράλληλα συνοδεύονται από έξυπνα εργαλεία μεταδεδομένων (δημιουργίας, αξιολόγησης και αναζήτησης).

Το μοντέλο μεταδεδομένων του NOKIS βασίστηκε στο Committee Draft 3 του ISO 19115 που εκδόθηκε το 2000. Το μοντέλο αυτό ορίζει 23 στοιχεία του ISO ως υποχρεωτικά για να φιλοξενήσει πληροφορίες που σχετίζονται με εφαρμογές Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Επομένως, το NOKIS είναι πλήρως συμβατό με την τυποποίηση μεταδεδομένων κατά ISO 19115 και εγγυάται την παρουσία επαρκών πληροφοριών για την τεκμηρίωση των δεδομένων και την εφαρμογή μεθόδων έξυπνης αναζήτησης δεδομένων.

Τα μεταδεδομένα περιλαμβάνουν βιβλιογραφικές και τεχνικές πληροφορίες για να υποστηρίζονται αποτελεσματικά οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες αναζήτησης πηγών. Καταλογοποιούν τις πηγές δεδομένων με τον παραδοσιακό τρόπο, δηλ., με τις ετικέτες (πεδία) τίτλος, συγγραφέας, λέξεις κλειδιά, κλπ. Επιπρόσθετα, συνοδεύονται από πεδία που αφορούν στα χρονικά και χωρικά (γεωγραφικά) χαρακτηριστικά των πηγών, ώστε να υποστηριχθεί η αναζήτησή τους με χώρο-χρονικά κριτήρια. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1, στη διεπαφή του διακομιστή έμφαση δίνεται στις περιγραφικές λέξεις κλειδιά, την ταυτότητα του αρχείου των μεταδεδομένων και το χωρικό και χρονικό εύρος/διάστημα, κατά την αναζήτηση των πηγών δεδομένων παράκτιας ζώνης. Το Παράρτημα I παρουσιάζει ένα απόσπασμα μεταδεδομένων που περιγράφουν ένα σετ δεδομένων που φιλοξενεί μια τοπική βάση του NOKIS.



Σχήμα 1. Διεπαφή του κεντρικού διακομιστή του συστήματος NOKIS [<http://nokis.baw.de>].

Η αυτοματοποιημένη αναζήτηση προϋποθέτει τη χρήση ενός ελεγχόμενου λεξικού όρων (vocabulary), που ιδανικά θα παρέχεται από ένα θησαυρό (thesauri). Επιπλέον, καθώς το NOKIS προτίθεται να υποστηρίξει τη διεθνή κοινότητα, οφείλει να φιλοξενεί πολύγλωσσα πεδία. Για τις ανάγκες του έργου υιοθετήθηκαν οι ακόλουθοι δύο θησαυροί: (α) General

Multilingual Environmental Thesaurus (GEMET), και (β) International Glossary of Hydrology της UNESCO, το οποίο διατίθεται σε 11 γλώσσες.

5. Επίλογος

Στο πλαίσιο του Έργου «Ατλαντας Ακτής», που χρηματοδοτείται από το Γ' ΚΠΣ - ΠΕΠ Κρήτης, με Ανάδοχο το Ινστιτούτο Υπολογιστικών Μαθηματικών του ΙΤΕ, υλοποιείται μια τοπική Υποδομή Γεωγραφικών Δεδομένων για την παράκτια ζώνη τμήματος της βόρειας ακτής του Ν. Ηρακλείου (πéριξ Δ. Μαλλίων). Ένας από τους άξονες δράσεις του Έργου είναι η ανάπτυξη ενός προφίλ μεταδεδομένων, που θα υποστηρίξει τη συνεπή και πλήρη περιγραφή των γεωγραφικών δεδομένων που θα φιλοξενηθούν στην Υποδομή. Επιπρόσθετα, θα σχεδιαστεί και υλοποιηθεί ένα σύστημα αναζήτησης των δεδομένων της Υποδομής με παραμέτρους τα πεδία του παραπάνω προφίλ. Θεωρείται ότι συστήματα όπως το NOKIS έχουν πολλά να διδάξουν τόσο στην ανάπτυξη των υποδομών του «Ατλαντα Ακτής» όσο και την Εθνική Υποδομή Γεωγραφικών Δεδομένων (ΕΥΓΕΠ) υπό την οδηγία της πρωτοβουλίας INSPIRE.

Παράρτημα 1

Απόσπασμα Μεταδεδομένων από το NOKIS:

<i>Charakterisierung der Metadaten</i>	<i>Χαρακτηριστικά Μεταδεδομένων</i>
Datensatz ID	bawdh13944
Kurztitel	ADCP Profil-Messung Querprofilfahrt 12
letzte Änderung	2005-05-20 (JJJJ-MM-TT) 10:04:04 (hh:mm:ss)
Sprache der Metadaten	Deutsch
Zeichensatz der Metadaten	UTF-8
ID des übergeordneten Datensatzes	bawdh37502
Hierarchieebene	Serie
Ersterfassung	2005-05-20 (JJJJ-MM-TT) 10:02:40 (hh:mm:ss)
Standardname	ISO 19115
Standardversion	DIS

<i>Kontakt</i>	<i>Πάροχος Μεταδεδομένων</i>
<i>Name, Vorname, Titel</i>	<i>Beyer, Ronny</i>
<i>Organisation</i>	<i>Bundesanstalt für Wasserbau</i>
<i>Kontaktinformation</i>	
<i>Telefon - Fax</i>	<i>040-81908-421</i>
<i>Adresse</i>	<i>Wedeler Landstr. 157</i>
<i>Ortsname</i>	<i>Hamburg</i>

<i>Bundesland</i>	<i>Hamburg</i>
<i>PLZ</i>	<i>22559</i>
<i>Staat</i>	<i>Deutschland</i>
<i>E-mail Adresse</i>	<i>ronny.beyer@baw.de</i>
<i>Bürozeiten</i>	<i>9.00-15.00 Uhr</i>

<i>Online-Ressource</i>	
<i>Hyperlink (URL)</i>	<i>http://nokis.baw.de/</i>
<i>Beschreibung</i>	<i>Nord- und Ostsee Küsteninformationssystem</i>
<i>Online-Funktion</i>	<i>Information</i>

<i>Charakterisierung der Daten</i>	<i>Χαρακτηριστικά Δεδομένων</i>
<i>Status</i>	<i>vollständig</i>
<i>Stichwort</i>	<i>Ästuar Elbe Modellverifikation Temperaturmessung Strömungsverhältnisse Strömung Strömungsgeschwindigkeit</i>
<i>Sprache</i>	<i>Deutsch</i>
<i>Thema</i>	<i>Geowissenschaft</i>
<i>Kontakt</i>	<i>Πάροχος Δεδομένων</i>
<i>Name, Vorname, Titel</i>	<i>Maushake, Christian</i>
<i>Organisation</i>	<i>Bundesanstalt für Wasserba</i>
<i>Position</i>	<i>Hydrograph</i>
<i>Datenpflege</i>	
<i>Wartungsintervalle</i>	<i>nicht geplant</i>

<i>Übersichtsgrafik</i>	
<i>Dateiname</i>	<i>http://nokis.baw.de/fileadmin/nokis/BAW_Daten/ Elbe_Messprogramm_2002/ Dokumentation/ADCP_Profile/QP11.gif</i>
<i>Dateibeschreibung</i>	

<i>Ausdehnung Räumliche Ausdehnung Bounding Box</i>	<i>Χωρική Διάσταση (Περιβάλλον Παραλληλόγραμμα)</i>
<i>West</i>	<i>9.565414</i>

<i>Ost</i>	9.579337
<i>Süd</i>	53.601707
<i>Nord</i>	53.611153

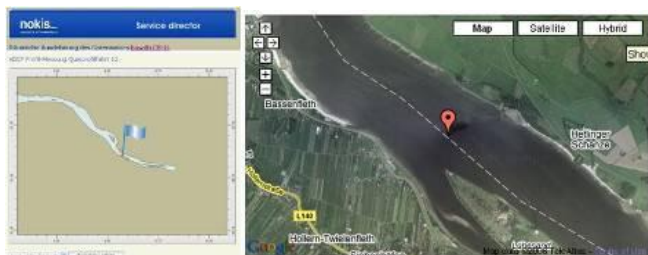
<i>Bounding Box (anderes Koordinatensystem)</i>	
<i>West</i>	3537493.0
<i>Ost</i>	3538423.0
<i>Süd</i>	5941302.0
<i>Nord</i>	5942346.0
<i>Koordinatensystem</i>	31467

<i>Zeitliche Ausdehnung tmPrimitive Zeitraum Zeitpunkt</i>	<i>Χρονική Διάσταση</i>
<i>Zeitpunkt</i>	2002-05-27 (JJJJ-MM-TT) 07:07:00 (hh:mm:ss)

<i>Zeitpunkt</i>	
<i>Zeitpunkt</i>	2002-05-27 (JJJJ-MM-TT) 20:14:00 (hh:mm:ss)

<i>Räumliche Darstellung Dateninhalt Informationen zum Datenvertrieb Format</i>	<i>Μορφή Δεδομένων</i>
<i>Formatname</i>	GIF
<i>Spezifikation</i>	animiertes GIF

<i>Online-Ressource</i>	
<i>Hyperlink (URL)</i>	http://nokis.baw.de/fileadmin/nokis/BAW_Daten/Elbe_Messprogramm_2002/Dokumentation/ADCP_Profile/QP12.gif
<i>Beschreibung</i>	Animiertes GIF zur vereinfachten Darstellung des Strömungsverlaufs im Querschnitt
<i>Online-Funktion</i>	Information



Βιβλιογραφία

ArcCatalog: <http://www.esri.com/software/arcgis/about/desktop.html>

ArcView® Metadata Collector: <http://www.csc.noaa.gov/metadata/download.html>

CSDMG: Content Standard for Digital Geospatial Metadata, <http://www.fgdc.gov/metadata>

FGDC: Federal Geographic Data Committee, <http://www.fgdc.gov/>

GEMET: General Multilingual Environmental Thesaurus, http://www.mu.niedersachsen.de/cds/etc-cds_neu/software.html

GeoMedia Catalog: <http://www.intergraph.com/geomediacatalog>

HellasGIS: Ελληνική Εταιρία Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, <http://www.hellasgi.gr>

IGH-UNESCO: International Glossary of Hydrology της UNESCO, <http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/aglo.htm>

INSPIRE: INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe, <http://www.ec-gis.org/inspire/>

ISO/TC211: Geographic Information/Geomatics, <http://www.isotc211.org/>

ISO: International Organization for Standardization, <http://www.iso.org/>

M3Cat: http://www.geoconnections.org/projects/geoin-novations/1999/Mcat3/m3cat-promo-en.html#BM1_1

Metascribe: <http://www.csc.noaa.gov/metadata/meta-scribe/>

Metavist 2005: <http://ncrs.fs.fed.us/pubs/viewpub.asp?key=2737>

NOKIS: Nord See and Baltic See Coastal Information System, <http://nokis.baw.de>

SMMS: <http://www.intergraph.com/gis/smms/>

W3C: World Wide Web Consortium, <http://www.w3.org/>

XML: eXtensible Markup Language, <http://www.w3.org/XML/>

ΕΥΓεΠ: Εθνική Υποδομή Γεωγραφικών Πληροφοριών, <http://ontogeo.ntua.gr/nagii/NAGII.htm>

TEE: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, <http://www.tee.gr>