



**ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΟΝΕΓEOLOGY -  
EUROPE ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΟΧΗ WMS – WFS  
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΤΑ INSPIRE  
ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ GeoSciML 4.0**

***MSc Αλεξάνδρα Ζερβάκου & Δρ. Ειρήνη Ζαναίρι***

***Ινστιτούτο Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών  
Σπύρου Λούη 1, Ολυμπιακό Χωρίο, 13677 Αχαρναί***

***[zervakou@igme.gr](mailto:zervakou@igme.gr), [izanan@igme.gr](mailto:izanan@igme.gr)***





# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα γεωλογικά δεδομένα είναι απαραίτητα για το σχεδιασμό, τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη χάραξη πολιτικών που αφορούν στο ευρύτερο περιβάλλον στο οποίο ζει και δραστηριοποιείται ο άνθρωπος.

Τα εθνικά γεωλογικά ινστιτούτα διαθέτουν μεγάλο όγκο γεωθεματικών δεδομένων, ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις η πρόσβαση και χρήση τους δεν είναι εύκολη, γεγονός που οφείλεται στη διαφορετική φύση, δομή, κωδικοποίηση, οργάνωση και διάθεσή τους.

## Η Ευρωπαϊκή Οδηγία INSPIRE -

Infrastructure for Spatial Information in Europe (2007/2/EK), οποία δεσμεύει όλα τα κράτη μέλη, με το Ν. 3882/2010 ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία. Δημιουργεί το θεσμικό πλαίσιο για την ίδρυση και την λειτουργία της υποδομής χωρικών δεδομένων στην Ευρώπη και Σκοπός της Οδηγίας είναι η επίλυση των προβλημάτων διαθεσιμότητας, ποιότητας, οργάνωσης και προσβασιμότητας των χωρικών δεδομένων.







# Τα Ευρωπαϊκά Προγράμματα One Geology - Europe, One Geology -Europe Plus

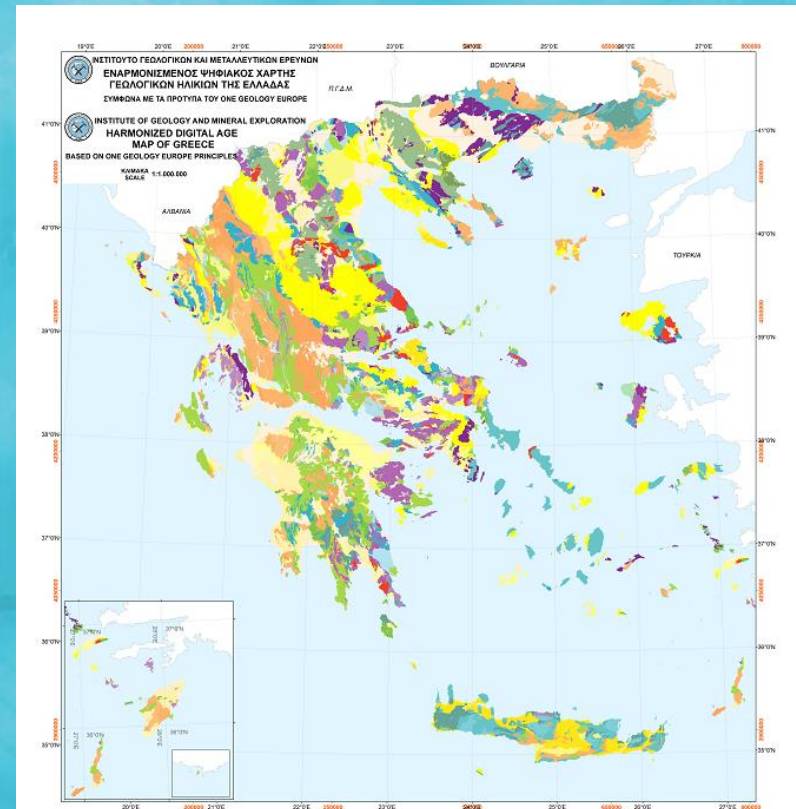
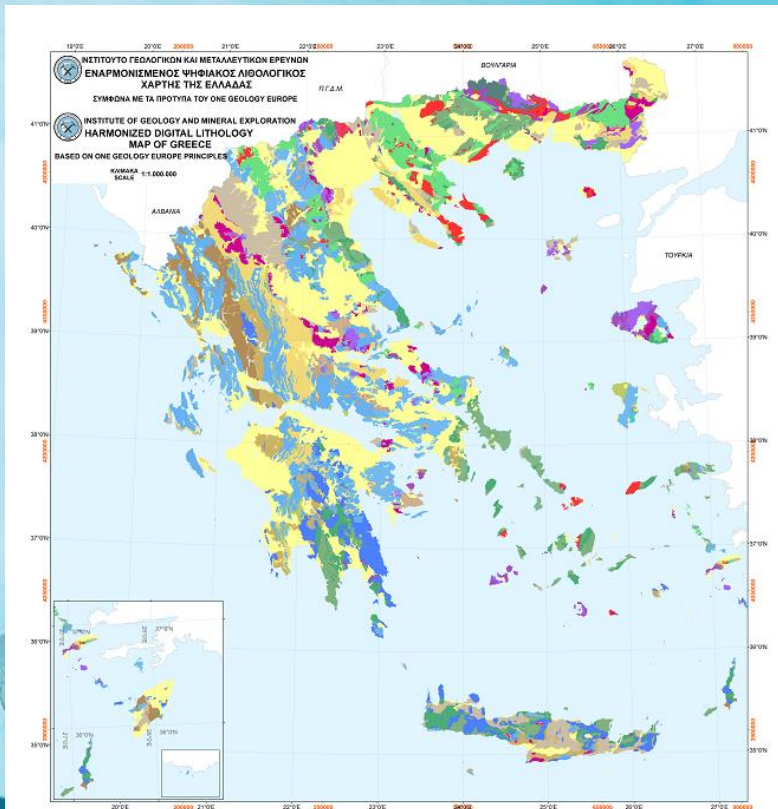
Το 2008 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αποφάσισε την υλοποίηση ενός Προγράμματος με στόχο την αποτελεσματική αναζήτηση, διερεύνηση, αποθήκευση, πρόσβαση και διαχείριση των ευρωπαϊκών ψηφιακών γεωλογικών δεδομένων (κλίμακα 1:1.000.000), ώστε να καταστούν διαθέσιμα στη διεθνή επιστημονική κοινότητα.





# Η συμμετοχή του ΙΓΜΕ

Στην πρωτοβουλία *One Geology Europe Plus* (2013) συμμετείχε και το ΙΓΜΕ, στα πλαίσια της οποίας εναρμονίστηκε το σύνολο των δεδομένων των γεωλογικών χαρτών της Ελληνικής επικράτειας σε κλίμακα 1:1.000.000, με βάση τα πρότυπα 1GE, GeoSciML Έκδοση 3.2.1 και τις επιμέρους τεχνικές προδιαγραφές (Φωτιάδης και Ζανανίρι, 2016).





# Προϊόντα και Υπηρεσίες του One-Geology Europe

Τα γεωλογικά δεδομένα (κλίμακας 1:1M) έχουν εναρμονιστεί με βάση ένα σύνολο κοινά συμφωνηθέντων και αποδεκτών λεξικών όρων - κωδικοποιημένων τιμών



Διάθεση δεδομένων μέσω WMS - WFS, κατάλογος μεταδεδομένων (EN ISO 19115 – data, EN ISO 19119 – services, INSPIRE Metadata Regulation - Nr. 1205/2008)





# EGDI

- Το ευρωπαϊκό έργο 1GE οδήγησε στη διαμόρφωση των κανονιστικών διατάξεων του INSPIRE που διέπουν τη Θεματική ενότητα δεδομένων «Γεωλογία» (INSPIRE Geology regulations)
- Σύνταξη λεξικών - πινάκων κωδικοποιημένων τιμών που πρέπει να εφαρμόζονται στις διαλειτουργικές – εναρμονισμένες διαδικτυακές υπηρεσίες
- Στα πλαίσια των ευρωπαϊκών ερευνητικών προγραμμάτων EGDI Score και EGDI Bridge αποφασίστηκε τα ευρωπαϊκά γεωλογικά ινστιτούτα να παρέχουν γεωλογικές υπηρεσίες, συμμορφούμενες με την Ευρωπαϊκή Οδηγία INSPIRE, ικανοποιώντας έτσι τις νομικές τους υποχρεώσεις
- Μετατροπή των εναρμονισμένων συνόλων δεδομένων, με βάση τους νέους πίνακες τιμών και επαναδόμηση του σχήματός τους, έτσι ώστε να συμβαδίζουν με το σύνθετο σχετικά μοντέλο WFS υπηρεσιών του INSPIRE





# Το πρότυπο σχήμα εφαρμογής GeoSciML

Το σχήμα εφαρμογής GeoSciML είναι ένα παγκοσμίως αποδεκτό πρότυπο ανταλλαγής - μεταφοράς ψηφιακών γεωεπιστημονικών δεδομένων, βασισμένο στη γλώσσα XML (Extensible Markup Language).

Το GeoSciML-Portrayal πρότυπο αποτελεί ένα παράλληλο πρότυπο δεδομένων για απλή αναπαράσταση σε χάρτη ενός απλοποιημένου υποσυνόλου του GeoSciML συνόλου δεδομένων

→ *1GE*: GeoSciML **Έκδοση 2.1**

→ *1GE-Plus*: GeoSciML **Έκδοση 3.2**

→ Περαιτέρω έλεγχοι και δοκιμές του προτύπου GeoSciML Έκδοση 3.2 για το INSPIRE οδήγησαν στην ανάπτυξη και δημοσίευση της **Έκδοσης 4.0** που επιτρέπει την αξιοποίηση – ανταλλαγή ενός μεγαλύτερου τμήματος του γεωεπιστημονικού μοντέλου





# Βασικές έννοιες προτύπου

## GeoSciML 4.0

**Geologic Feature**  
(περιγραφικές ιδιότητες οντότητας)

**Mapped feature**  
(γεωμετρία οντότητας)

***Geologic Unit***

***Geologic Structure***

***Geologic Event***

***Geomorphologic Feature***

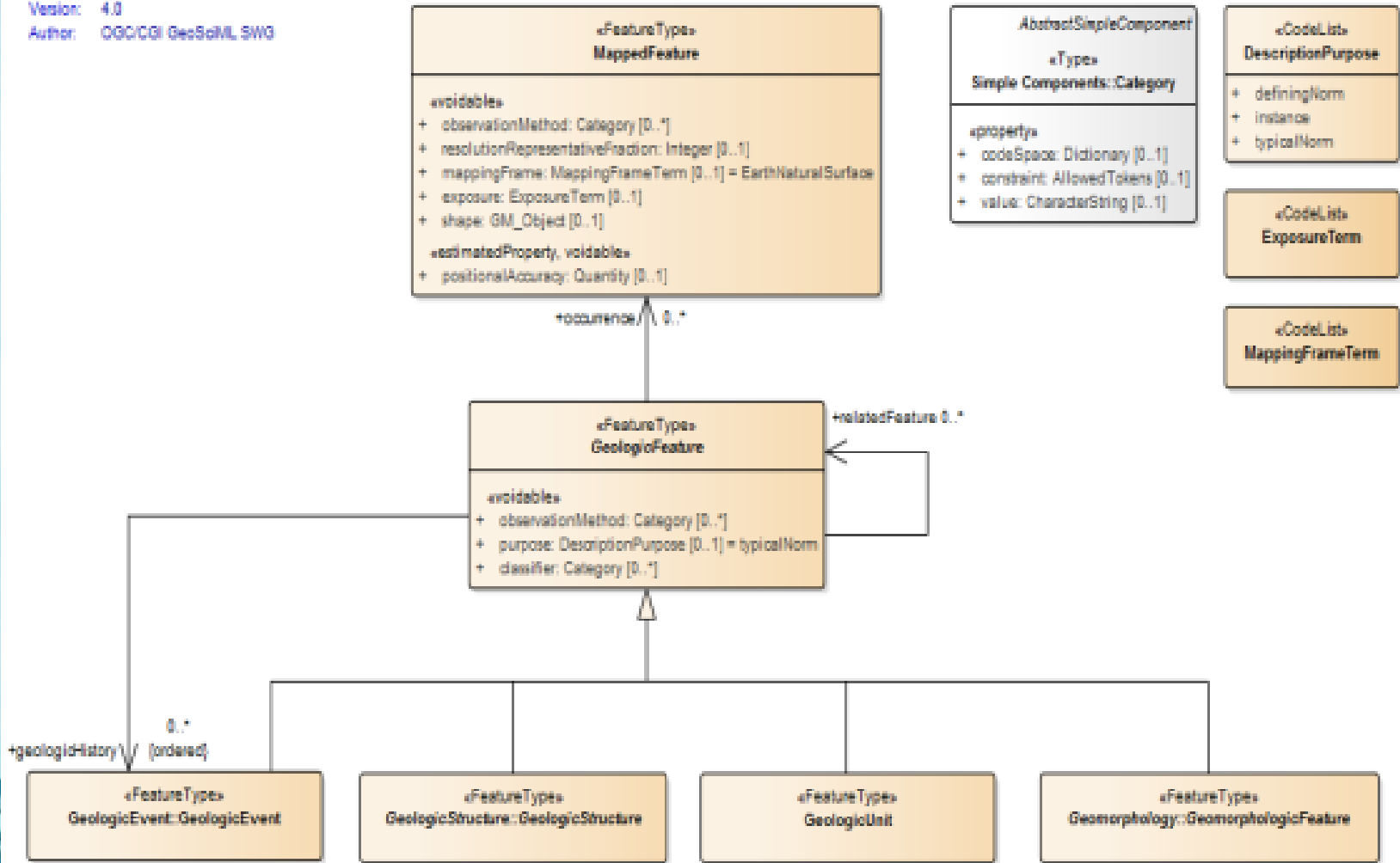
**Mapped Feature**





# UML διάγραμμα του περιεχομένου της κλάσης *GeologicFeature* του πρότυπου σχήματος εφαρμογής *GeoSciML v.4.0*

Name: Context Diagram : GeologicFeature  
 Package: «Leaf» GeologyBasic  
 Version: 4.0  
 Author: OGC/OGI GeoSciML SWG





# Κωδικοποίηση 1GE συνόλου δεδομένων για την εγκατάσταση WMS

- Μετατροπή όλων των κωδικοποιημένων τιμών των πινάκων από τη μορφή URN (Uniform Resource Name) σε CGI-INSPIRE HTTP-URI (Uniform Resource Identifier).
- Επίσης, τα ονόματα των διαφόρων εννοιών (π.χ. Γεωλογική Ενότητα, Αντιπροσωπευτική Ηλικία) άλλαξαν σε κάποιες περιπτώσεις.

Κωδικοποιημένη τιμή	Πρότυπο	Λεξικό
<a href="urn:cgi:classifier:CGI:SimpleLithology:201001:sandstone">urn:cgi:classifier:CGI:SimpleLithology:201001:sandstone</a> (URN)	GeoSciML3.2	CGI
<a href="http://resource.geosciml.org/classifier/cgi/lithology/clastic_sandstone">http://resource.geosciml.org/classifier/cgi/lithology/clastic_sandstone</a> (URI)	GeoSciML4.0	CGI
<a href="http://inspire.ec.europa.eu/codelist/LithologyValue/sandstone">http://inspire.ec.europa.eu/codelist/LithologyValue/sandstone</a> (URI)	GeoSciML4.0	INSPIRE

Παράδειγμα μετατροπής των κωδικοποιημένων τιμών από URN σε URI για την περιγραφική ιδιότητα *representativeLithology*







## Απαιτούμενες ιδιότητες για τις Γεωλογικές Ενότητες (*GeologicUnitView*) με βάση το πρότυπο *GeoSciML-Portrayal 4.0*

Όνομα	Υ/Π	Τύπος	Περιγραφή
<u>identifier</u>	Y	<u>xs:string</u>	Ο μοναδικός identifier για κάθε οντότητα της κλάσης <i>GeologicUnit</i> στο σύνολο της πηγαιάς Βάσης Δεδομένων
<u>shape</u>	Y	<u>GM_Object:GM_polygon</u>	Η γεωμετρία που ορίζει την έκταση κάθε χαρτογραφημένης οντότητας της κλάσης <i>GeologicUnit</i> .
<u>geologicUnitType_uri</u>	Y	<u>xs:string</u>	URI προερχόμενο από το λεξικό όρων σχετικά με τον Τύπο κάθε διακριτής Γεωλογικής Ενότητας - <i>GeologicUnit</i> (Για τα δεδομένα του ΙΓΜΕ σε όλες τις οντότητες έχει χρησιμοποιηθεί η τιμή "lithologic")
<u>representativeLithology_uri</u>	Y	<u>xs:string</u>	URI προερχόμενο από το λεξικό όρων σχετικά με την Αντιπροσωπευτική Λιθολογία κάθε διακριτής Γεωλογικής Ενότητας - <i>GeologicUnit</i>
<u>representativeAge_uri</u>	Y	<u>xs:string</u>	URI προερχόμενο από το λεξικό όρων σχετικά με την Αντιπροσωπευτική Ηλικία κάθε διακριτής Γεωλογικής Ενότητας - <i>GeologicUnit</i>
<u>representativeOlderAge_uri</u>	Y	<u>xs:string</u>	URI προερχόμενο από το λεξικό όρων σχετικά με την Αντιπροσωπευτική Παλαιότερη Ηλικία κάθε διακριτής Γεωλογικής Ενότητας - <i>GeologicUnit</i>
<u>representativeYoungerAge_uri</u>	Y	<u>xs:string</u>	URI προερχόμενο από το λεξικό όρων σχετικά με την Αντιπροσωπευτική Νεότερη Ηλικία κάθε διακριτής Γεωλογικής Ενότητας - <i>GeologicUnit</i>

+ 12 προαιρετικά πεδία (π.χ. *observationMethod*, *positionalAccuracy*, *geologicHistory*, *specification\_uri*)



# Το παράδειγμα των δεδομένων του ΙΓΜΕ

OBJECTID*	identifier	geolUnit_id	name	observationMethod CGI
21	IGMEGR_1GE_1M_MF21	IGMEGR_1M_Ultramafic_igneous_rock_Mesozoic	Ultramafic_igneous_rock_Mesozoic	http://resource.geosciml.org/classifier/cgi/featureobservationmethod/synthesis_from_multiple_sources

positionalAccuracy	geologicUnitType_uri CGI	geologicUnitType_uri inspire

representativeAge_uri CGI	representativeAge_uri inspire
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Mesozoic	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/mesozoic
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Holocene	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/holocene

representativeOlderAge_uri CGI	representativeOlderAge_uri inspire	representativeYoungerAge_uri CGI
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Mesozoic	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/mesozoic	http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Mesozoic
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Holocene	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/holocene	http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Holocene
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Holocene	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/holocene	http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Holocene
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Triassic	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/triassic	http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Triassic
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Triassic	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/triassic	http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Triassic
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Miocene	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/miocene	http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Miocene
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Miocene	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/miocene	http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Miocene
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Holocene		
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Mesozoic		
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Eocene		
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Oligocene		
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Eocene		
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Oligocene		
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Eocene		
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Triassic		
http://resource.geosciml.org/classifier/ics/ischart/Carboniferous		

representativeYoungerAge_uri inspire	Shape *	Shape_Length	Shape_Area
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/mesozoic	Polygon	58238.890808	31306101.203069
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/holocene	Polygon	36829.059897	26685338.460067
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/holocene	Polygon	11344.827531	6436305.330761
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/triassic	Polygon	286.673084	2144.36205
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/triassic	Polygon	18132.536904	4680519.261968
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/miocene	Polygon	10695.999425	6617842.252396
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/miocene	Polygon	18653.407413	10487780.921804
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/holocene	Polygon	672635.325415	1286079188.834657
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/mesozoic	Polygon	14516.701418	7566333.021616
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/eocene	Polygon	29505.820222	17192512.007753
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/oligocene	Polygon	20143.137686	13724474.114511
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/eocene	Polygon	13821.34528	5985561.47996
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/oligocene	Polygon	9806.174607	4417652.627315
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/eocene	Polygon	18037.327475	8329274.058666
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/eocene	Polygon	6875.508786	2298903.519112
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/triassic	Polygon	31688.222992	22937866.294733
http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeochronologicEraValue/Carboniferous	Polygon	17111.657077	10005000.76867







# Κωδικοποίηση 1GE συνόλου δεδομένων για την εγκατάσταση WMS

- Μετατροπή όλων των κωδικοποιημένων τιμών των πινάκων από τη μορφή URN (Uniform Resource Name) σε CGI-INSPIRE HTTP-URI (Uniform Resource Identifier).
- Μετατροπή της δομής των δεδομένων από τη μορφή απλού πίνακα (flat single table) σε ένα σύνολο σχεσιακών πινάκων, οι οποίοι συμβαδίζουν με το GeoSciML/INSPIRE μοντέλο.

Κατάτμηση απλού ενιαίου πίνακα 1GE-plus σε 3 σχεσιακούς πίνακες

Μετονομασία ιδιοτήτων των πινάκων κατά GeoSciML 4.0

Έλεγχος συνόλου δεδομένων και των σχέσεων μεταξύ τους





# Σχεσιακοί πίνακες WMS

(α) mapped\_feature

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
identifier	Text
geolUnit_id	Text
mappingFrame_inspire	Text
Shape	Geometry
Shape_Length	Double
Shape_Area	Double

(β) geol\_unit

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
geolUnit_id	Text
geolUnit_name	Text
observationMethod_cgi	Text
eventProcess_cgi	Text
eventProcess_inspire	Text
eventEnvironment_inspire	Text
geologicUnitType_uri_cgi	Text
geologicUnitType_uri_inspire	Text
olderNamedAge_uri_cgi	Text
olderNamedAge_uri_inspire	Text
youngerNamedAge_uri_cgi	Text
youngerNamedAge_uri_inspire	Text

(γ) geol\_unit\_comp\_part

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
geolUnit_id	Text
lithology_uri_cgi	Text
lithology_uri_inspire	Text
geologicUnitPartRole_uri_cgi	Text
geologicUnitPartRole_uri_inspire	Text
proportion_lower	Long Integer
proportion_upper	Long Integer

Οι χαρτογραφημένες πολυγωνικές οντότητες που συνθέτουν την επιφανειακή γεωλογία της ελληνικής επικράτειας.

Οι περιγραφικές ιδιότητες του τύπου, της ηλικίας, του περιβάλλοντος και της διεργασίας δημιουργίας/γένεσης για κάθε διακριτή γεωλογική ενότητα

Η διασύνδεση – συσχέτιση των πινάκων γίνεται με το *geolUnit\_id*

Το σύνολο των ιδιοτήτων που αφορούσαν στη λιθολογία και τη σύσταση για κάθε διακριτή γεωλογική ενότητα





# Παραδοτέα

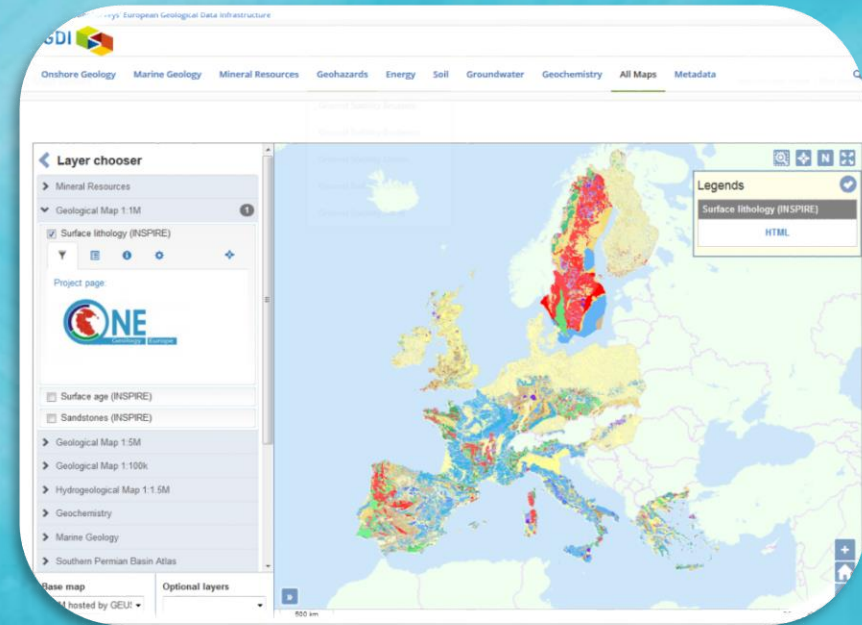
Με το πέρας της διαδικασίας κωδικοποίησης και κανονικοποίησης των δεδομένων παρήχθησαν οι παρακάτω απλοί πίνακες και κλάσεις δεδομένων:

- geol\_unit (ESRI Personal Geodatabase Table)
- geol\_unit\_comp\_part (ESRI Personal Geodatabase Table)
- mapped\_feature (ESRI Personal Geodatabase Feature Class)
- GeologicUnitView (ESRI Personal Geodatabase Feature Class)

Οι δύο πρώτοι πίνακες και το feature class “mapped\_feature” χρησιμοποιήθηκαν για την εγκατάσταση της υπηρεσίας WFS, σε συμφωνία με τα πρότυπα INSPIRE και GeoSciML4.0, και το feature class “GeologicUnitView” για την αντίστοιχη υπηρεσία WMS, με βάση το πρότυπο INSPIRE και GeoSciML-Portrayal 4.0.

# Συμπεράσματα - Μελλοντικές προοπτικές

- ❑ Οι τελικοί χρήστες έχουν τη δυνατότητα αναζήτησης και πρόσβασης σε πανευρωπαϊκά γεωλογικά δεδομένα εναρμονισμένα και συμμορφούμενα με τα διεθνή πρότυπα και κυρίως με την ευρωπαϊκή οδηγία INSPIRE μέσω μιας ενιαίας διαδικτυακής πύλης ([www.europe-geology.eu](http://www.europe-geology.eu)), της επονομαζόμενης EGDI (European Geological Data Infrastructure).



- ❑ Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στοχεύει, μέσω των ευρωπαϊκών γεωλογικών ινστιτούτων, στη διαρκή τροφοδότηση της ψηφιακής πλατφόρμας EGDI με εναρμονισμένα γεωλογικά δεδομένα κατά INSPIRE, που θα προκύπτουν από τα διάφορα χρηματοδοτούμενα έργα.
- ❑ Έτσι, θα επιτυγχάνεται η αξιοποίηση και επαναχρησιμοποίηση χωρικών δεδομένων από ένα ευρύτερο σύνολο χρηστών, αυξάνοντας την αξία των παραγομένων προϊόντων και βελτιώνοντας την κρίσιμη παράμετρο των ερευνητικών έργων «value for money».







# Σας ευχαριστούμε για την προσοχή σας!

*Οι εργασίες εναρμόνισης-κωδικοποίησης των δεδομένων και συμμόρφωσης με το πρότυπο GeoSciML χρηματοδοτήθηκαν εν μέρει από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (ΕΣΠΑ 2007-2013).*

