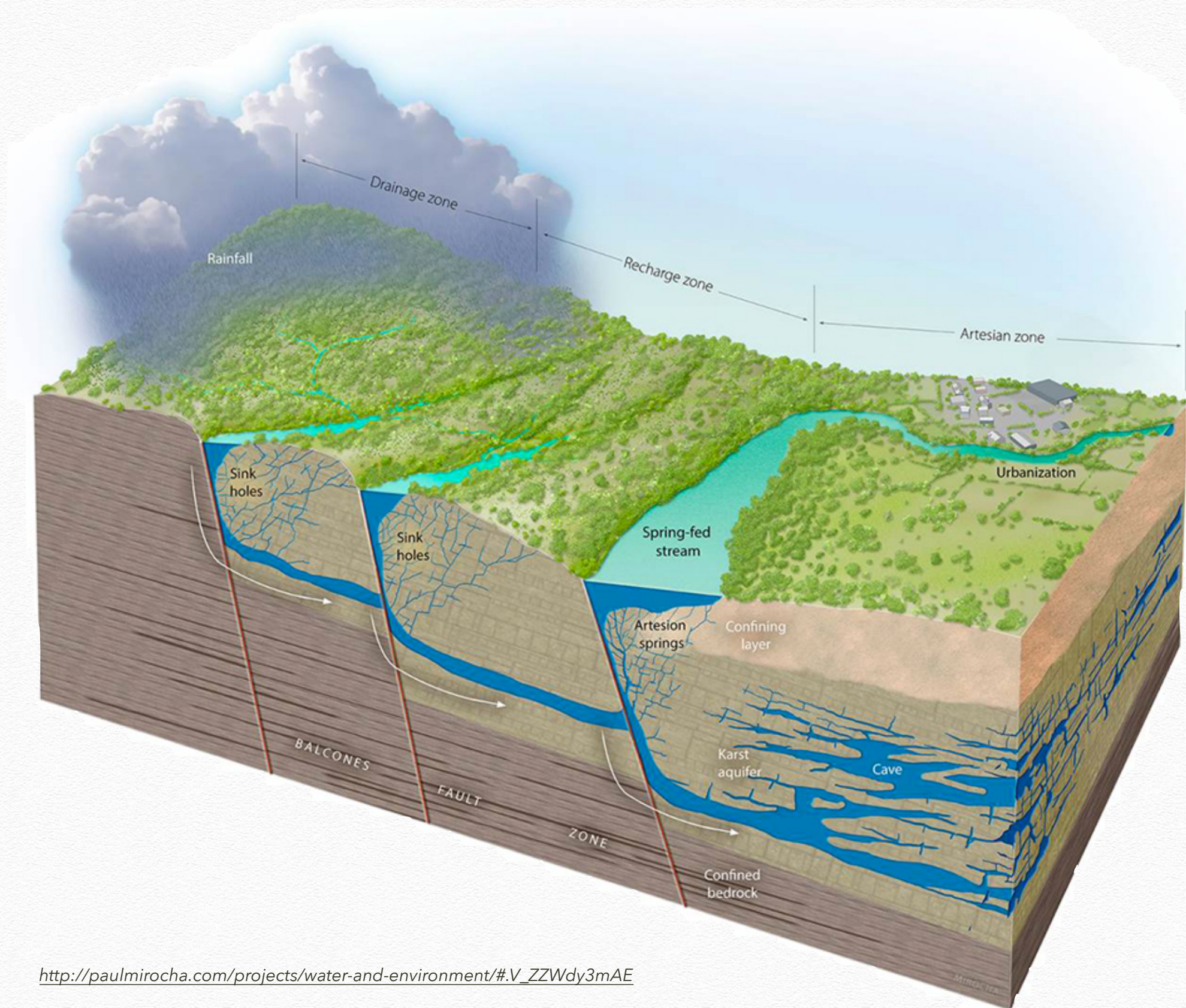


Standardizarea informației spațiale carving the puzzle pieces *Studiu de caz: hidrogeologie*

Codrina Ilie
CCIAS/Terrasigna

7-8 octombrie, București

- ❖ Motivație. Noțiuni
- ❖ Instituții, organizații, agenții, companii
- ❖ Cum se întâmplă, mai exact?
- ❖ Hidrogeologie?!



http://paulmirocha.com/projects/water-and-environment/#.V_ZZWdy3mAE



Subsidence and Fissures



LAND SUBSIDENCE

Withdrawal of groundwater at rates faster than natural recharge leads to lowering of water tables, eventually causing the land surface to lower or subside. More than 3000 square miles of central and southern Arizona, including parts of the Phoenix and Tucson metropolitan areas, have subsided because of groundwater pumping. Water levels in parts of Tucson's central well field declined by more than 150 feet by 1981. By 1986, more than 300 feet of groundwater lowering had been measured near San Simon, Apache Junction, Queen Creek, Harquahala Valley, and Luke Air Force Base. West of Casa Grande, the water table has dropped nearly 500 feet.

Groundwater produces a buoyancy force that supports part of the weight of the sediments that have been deposited in Arizona's numerous deep basins. Removal of groundwater and the associated buoyancy force results in compaction of the sediment, reduction of pore space, and subsidence at the Earth's surface. In every Arizona basin where substantial groundwater overdraft has occurred, subsidence has followed. The land has subsided more than 15 feet in the Picacho basin near Eloy and 18 feet in the Luke basin, west of Phoenix. In Tucson, subsidence was detected in re-leveling surveys in 1952, but maximum total subsidence was only about 6 inches by 1980. Recent surveys using a satellite-based method (radar interferometry) showed that subsidence is continuing as water levels decline under central Tucson. During the mid- to late-1990s, the Tucson area subsided about 0.6-0.8 inch per year. Based on the amount and rate of past subsidence, parts of the Tucson



Hidrogeologie

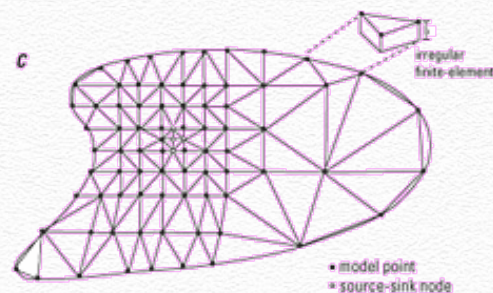
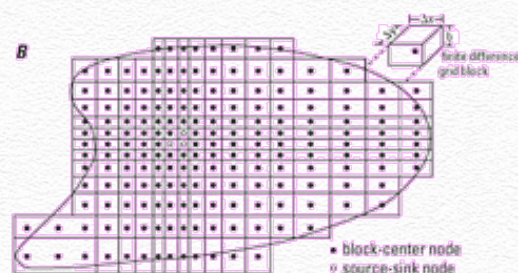
Call for a Free Inspection and Free Written Estimate
888-748-2002 AmericanDry.com



 **AmericanDry**
BASEMENT SYSTEMS



Sursa imagine <http://water.usgs.gov/ogw/karst/aquifers/valleyridge/index>



Sursa imagine <http://www.enoscientific.com/>



Sursa imagine <http://www.enoscientific.com/>

Satellite Perspectives: NASA's GRACE Program Sees Groundwater From Space

March 28, 2012 / in Climate Change, Drought, Groundwater, North America, Water News / by Nadya Ivanova

A first-of-its-kind space mission shows dips in groundwater supplies globally.



The winning design by Richard Vijgen in the World Water Day competition by HeadsUP! and Visualizing.org will be on display in New York City's Times Square for one month. Titled "Seasonal and Longterm Changes in Groundwater Levels," Vijgen's design uses NASA's gravitational data.

sursa: <http://www.circleofblue.org/2012/>

- ❖ Structurilor hidrogeologice
- ❖ Caracteristicilor hidrogeologice
- ❖ A factorilor de curgere
- ❖ A parametrilor fizico-chimici ai apei subterane

- ❖ campanii de prospecțiuni geofizice;
 - ❖ grad de facturare
 - ❖ niveluri piezometrice (gradienti, s.a)
- ❖ măsurători piezometrice și teste de pompare
 - ❖ parametri hidrodinamici (capacitate specifică, coeficient de permeabilitate, transmisivitate, coeficient de înmagazinare)
- ❖ teste de trasaj
 - ❖ parametri hidrodispersivi (coeficient de dispersie și difuzie, factor de retardare)



Caracteristici	Date care se pot cartografia	
	Principale	Secundare
Roca magazin		
		Porozitate
		Granulometrie
Stratigrafice	Litologie (facies)	Fisurație
	Limite geologice interpretate	Curbe izopahite
Dimensionale	curbe izopieze	curbe izobate
Caracteristici hidrogeologice	Permeabilitate sau transmisivitate	Capacitate de infiltrare
		Porozitate eficace
		Coeficientul de inmagazinare
Apa subterană		
Factorii curgerii	Curbe izopieze	Gradienți hidraulici
		debit unitar
Caracteristici fizice		rezistivitate
		temperatura
Caracteristici chimice	mineralizarea totală (reziduu	Duritatea (dH)
	facies chimic	Concentrarea anumitor săruri
Rezerve		Raporturi caracteristice
Resurse	exploatabilitatea instantanee	Amplitudinile egale ale variațiilor
	disponibilități în ape	izopahitele stratului acvifer

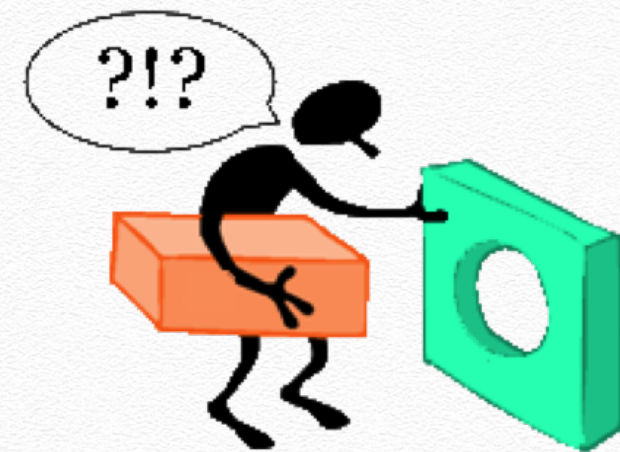
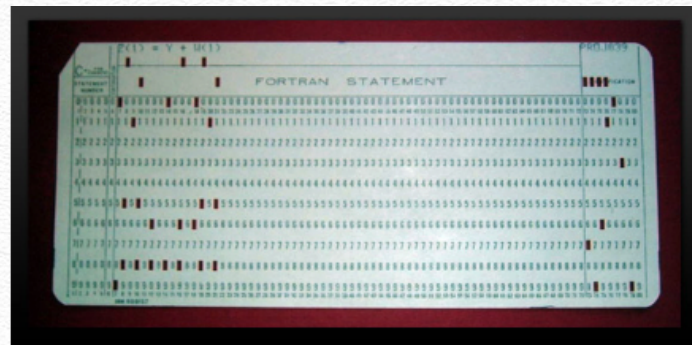
Date relevante hidrogeologiei ce pot fi cartografiate (după G. Castany, 1972)

Hidrogeologie

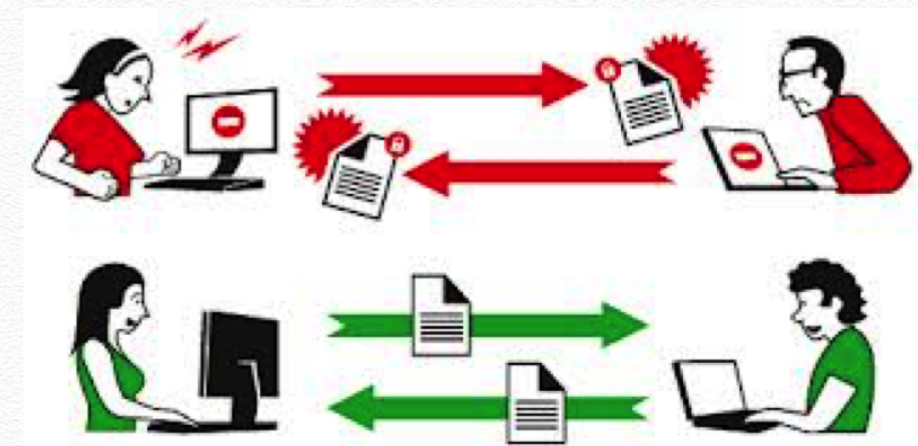
agenții naționale
companii private
centre de cercetare
etc.
etc.



Interoperabilitate transversală

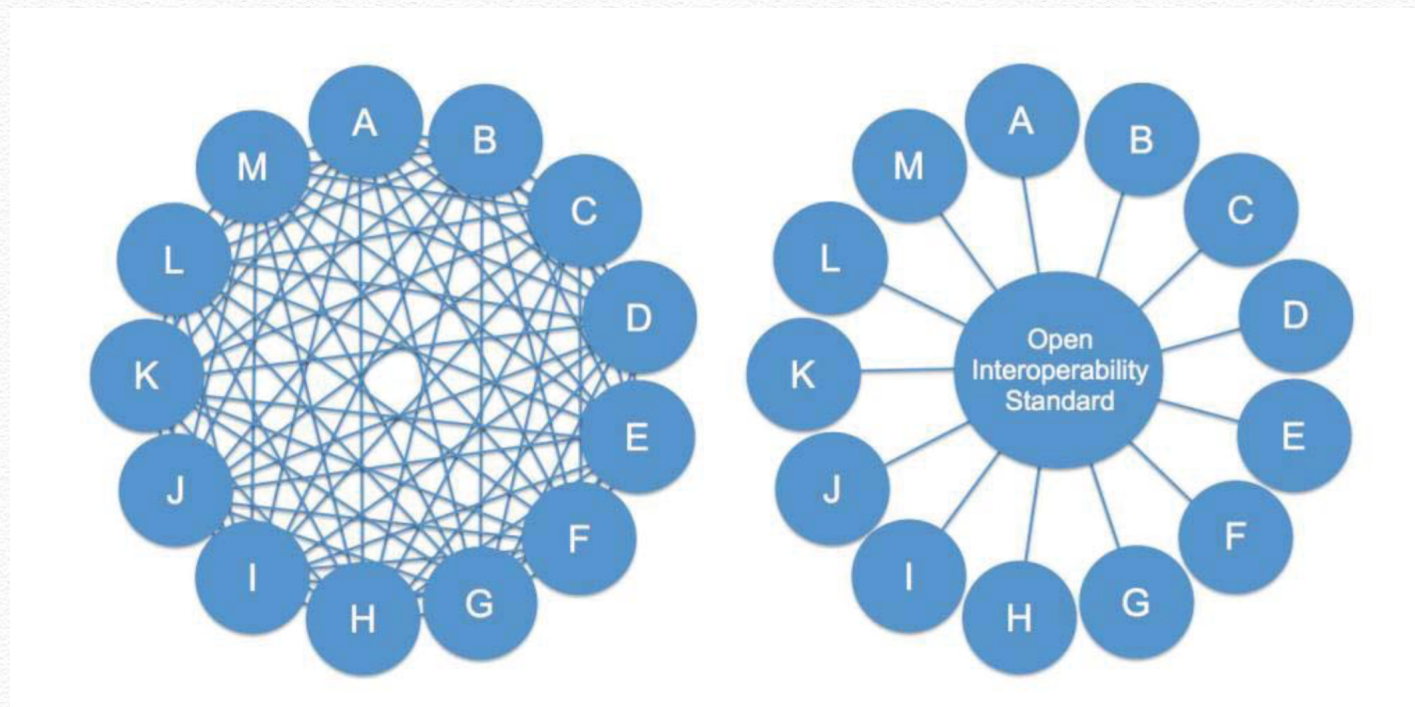


Interoperabilitate
longitudinală

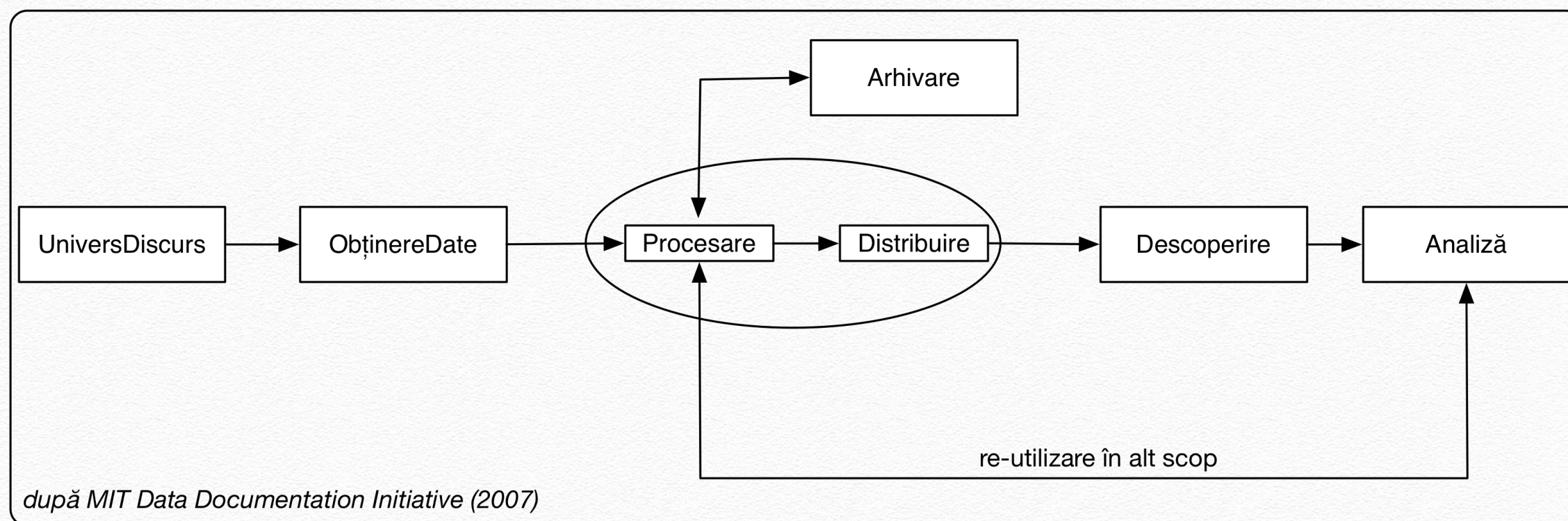


Motivație. Noțiuni





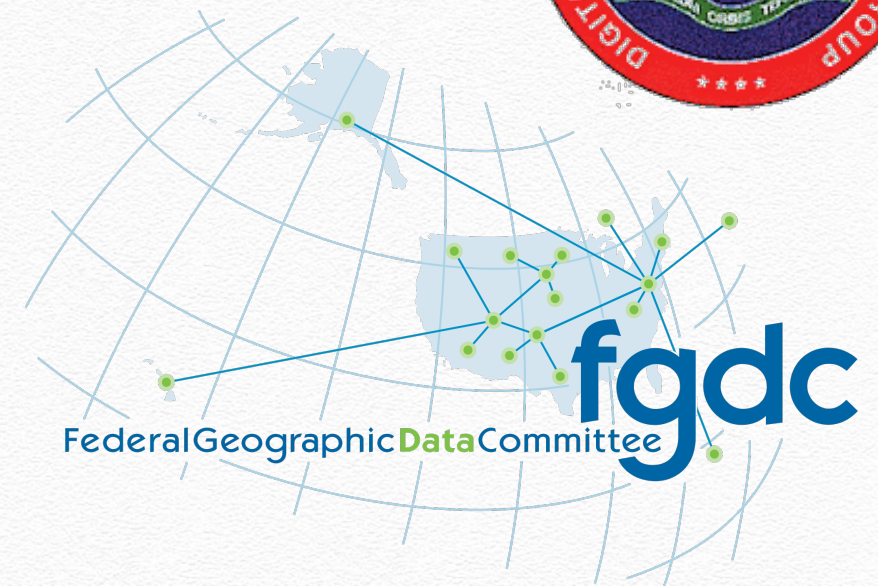
Laasco & Kiviniemi 2012, Bloor & Owen 1995:18, and Gielingh 2008



interoperabilitate vs. standard(izare)

Standardizare = calea către definirea unui standard, care presupune mai multe etape:

- ❖ nevoia (exprimată, de regulă, de sectorul privat)
- ❖ atingerea unui consens în privința unui prim draft
- ❖ acceptarea formală a standardului (= document text/hypertext) - *specificațiile standardului*





OGC Alliance





Web Feature Service

- 1) Downloads
- 2) Related News

1) Downloads

Version	Document Title (click to download)	Document #	Type
2.0.2	OGC® Web Feature Service 2.0 Interface Standard – With Corrigendum	09-025r2	IS
2.0	OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard (ISO 19142)		
2.0	DGIWG - Web Feature Service 2.0 Profile		
1.1.0	OpenGIS Web Feature Service (WFS) Implementation Specification		
	Gazetteer Service - Application Profile of the Service Best Practice (1.0)		

- ▼ OGC® Standards
 - [ARML2.0](#)
 - [Cat: ebRIM App Profile: Earth Observation Products](#)
 - [Catalogue Service](#)
 - [CityGML](#)
 - [Coordinate Transformation](#)
 - [Filter Encoding](#)
 - [GML in JPEG 2000](#)
 - [GeoAPI](#)
 - [GeoPackage](#)

[Standards catalogue](#)
[Handbooks and packages](#)
[Checklists](#)
[Graphical Symbols](#)

[Store](#) > [Standards catalogue](#) > [By TC](#) > [ISO/TC 211 Geographic information/Geomatics](#)

ISO 19142:2010

Geographic information -- Web Feature Service

Abstract

ISO 19142:2010 specifies the behaviour of a web feature service that provides transactions on and access to geographic features in a manner independent of the underlying data store. It specifies discovery operations, query operations, locking operations, transaction operations and operations to manage stored parameterized query expressions.

[Preview ISO 19142:2010](#)

[General information](#)
[Revisions](#)
[Corrigenda / Amendments](#)

Document published on: 2010-12-15

Edition: 1 (Monolingual) **ICS:** 35.240.70

Status: ✓ Published **Stage:** 90.92 (2015-09-16)

TC/SC: ISO/TC 211 **Number of Pages:** 238

FORMAT ?

☒ PDF

LANGUAGE

English

☐ PAPER

CHF **198**

[Add to basket](#)

Keep up to date with ISO

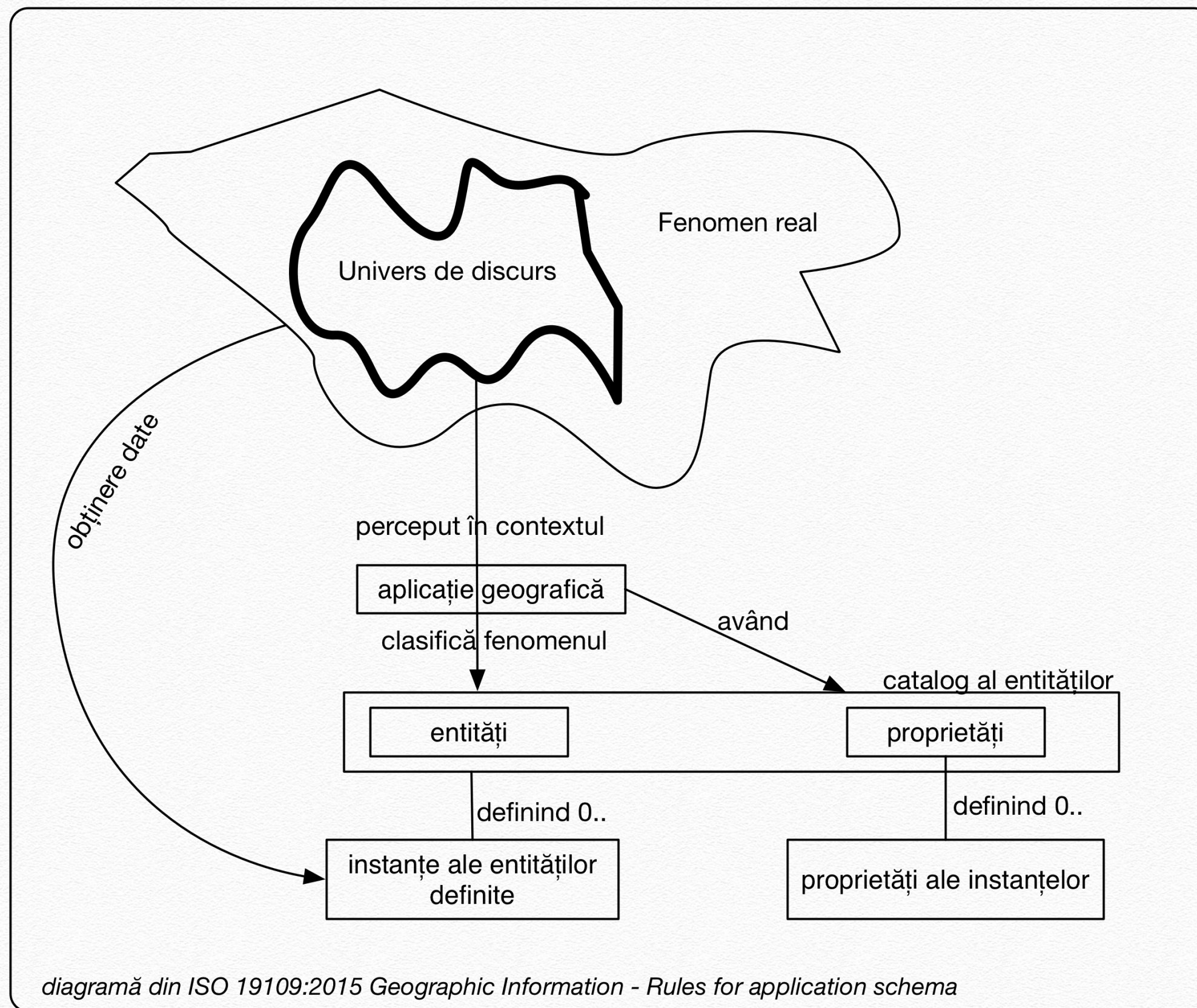
Sign up to our newsletter for the latest news, views and product information

[Subscribe](#)

Standardele sunt precum
parașutele: funcționează cel
mai bine când sunt deschise.
(Mary McRay, OASIS)

open





- ❖ HG2O (P. Wojda, S. Brouyère, 2013)
- ❖ INSPIRE - Geologie (INSPIRE, 2010)
- ❖ GroundwaterML2 (Hydrology Domain Working Group, 2009 – 2016)

Un model de date conceput în cadrul Universității din Liege, ca încercare de soluționare a lipsei unui mod standardizat de a stoca și transfera datele hidrogeologice, la diferite nivele și scări.

În dezvoltarea modelului H_2O^G , s-au respectat recomandările organizațiilor internaționale și regionale de standardizare, OGC, ISO/TC211 și Grupul European de Lucru în Domeniul Geospațial.

În cursul dezvoltării modelului de date H_2O^G , s-au avut în vedere următoarele cerințe:

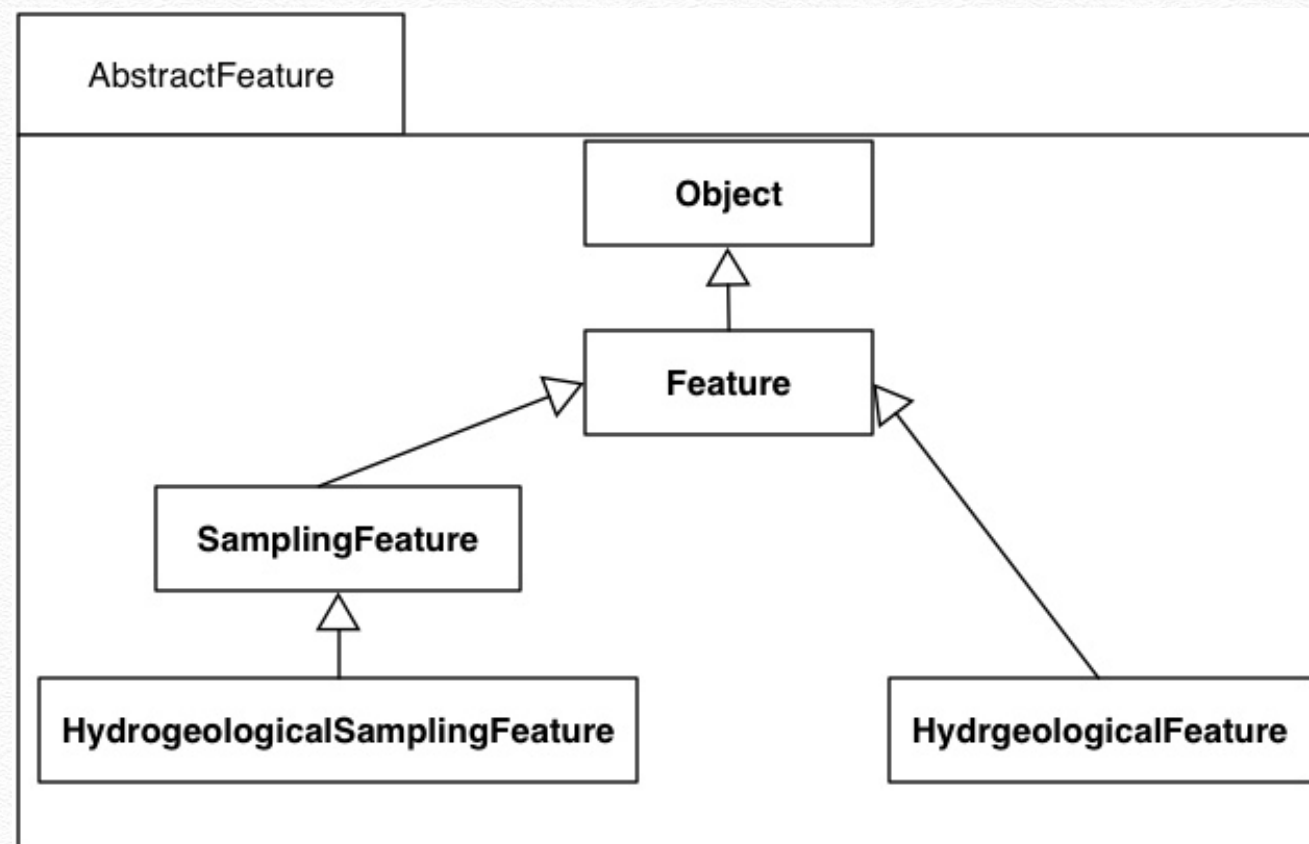
- ▶ utilizarea H_2O^G în context internațional;
- ▶ utilizarea în context multi-user / multi-purpose (sistem integrat de management al apei)
- ▶ interoperabilitatea H_2O^G cu standarde internaționale relevante;
- ▶ utilizarea H_2O^G în contextul realimentării artificiale în mediul arid și semi-arid.

Autorii consideră că modelul conceptual al unei structuri de date trebuie să definească următoarele elemente:

- ❖ **puț** (well)-
- ❖ **corp de apă subterană** (Groundwater Body)-
- ❖ **acvifer** (aquifer)-
- ❖ **măsurătoare geochimică** (geochemistry measurement)-
- ❖ **măsurătoare piezometrică** (piezometric head level measurement)-
- ❖ **volum de apă extras** (groundwater extraction volume)-
- ❖ **relațiile** dintre elementele mai sus menționate.

În construcția HG2O sunt considerate 2 categorii principale de clase:

- ❖ clasă care să cuprindă toate clasele referitoare la date obținute din și despre măsurători,
- ❖ clasă să cuprindă orice element hidrogeologic geospațial care nu este utilizat pentru efectuare de observații și măsurători. Această clasă este privită ca o specializare a clasei `GeologicFeature` din `GeoSciML`, care este definită ca fiind „un element abstract care a fost conceptualizat ca existind în mod natural în lumea reală”.



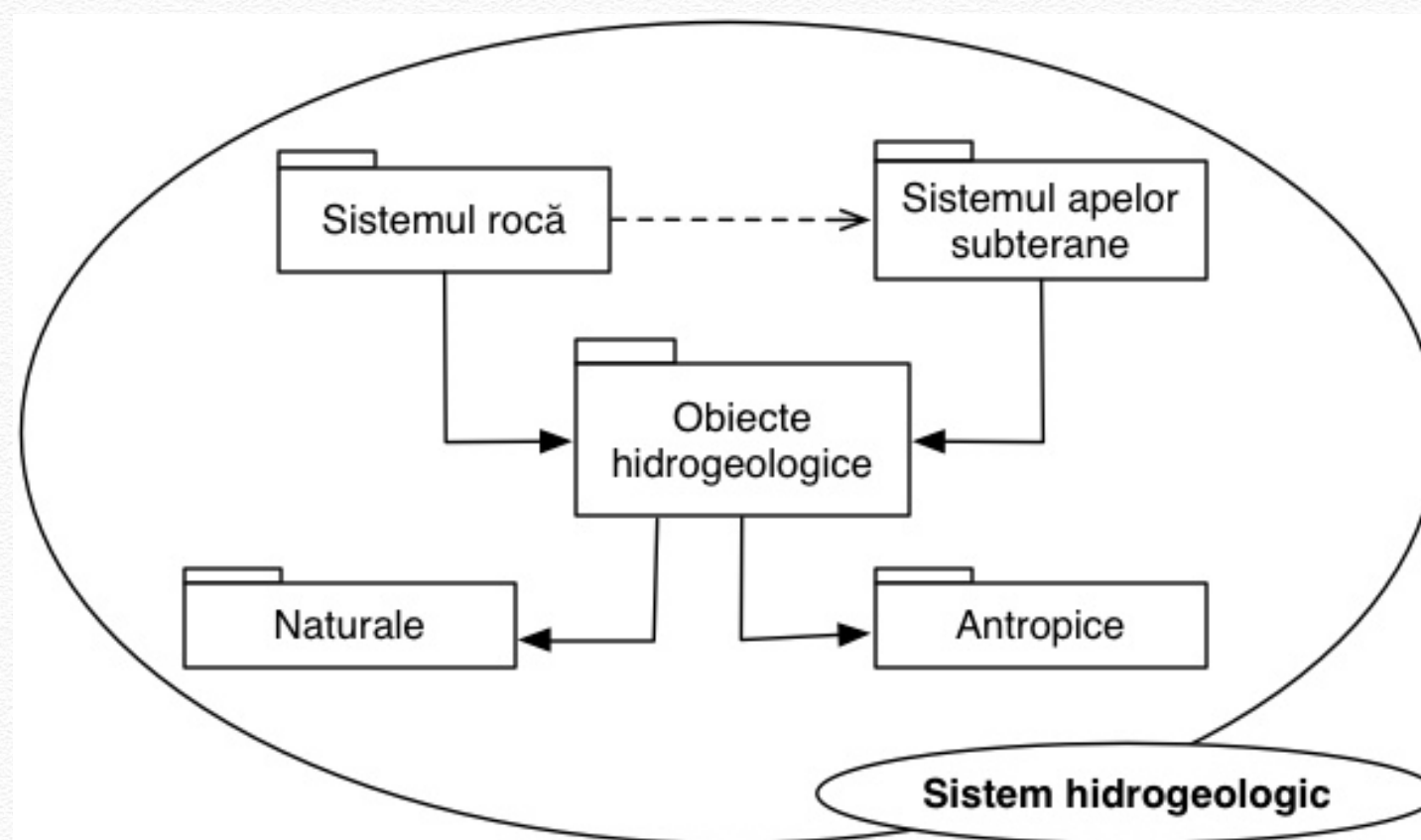
HydrogeologicalSamplingFeature - este definită ca:
'o structură naturală sau construită de către om care permite accesul la apa subterană sau prin care se poate observa sau măsura apa subterană'.
Această clasă specializată structurează 2 tipuri de date:

1. Date de monitorizare ale condițiilor hidrogeologice
2. Date de exploatare (extrase sau injectate în acvifer)

HydrogeologicalFeature este o clasă care încorporează toate elementele hidrogeologice care nu sunt pentru măsurători sau observații; este omologul clase GeologicalFeature al modelului GeoSciML.

Schema de aplicație a domeniului Hidrogeologie

"Geologia caracterizată în concordanță cu compoziția și structura. Include roca, acvifere și geomorfologia." (Directiva 2007/2/EC)



Schema definește două elemente de bază: sistemul "rocă" sau sistemul acvifer (invariabil în timp), care conține unități hidrogeologice, clasificate ca acvifere, acvitarde și acviclude și sistemul "apelo Subterane" cu corpurile de apă subterană (variabile în timp). Obiectele hidrogeologice interacționează cu sistemul rocă și sistemul apelor subterane. Interacțiunea dintre toate elementele - *sistem hidrogeologic*.



Sistemul rocă cu următoarele entități:

- ▶ Unitate hidrogeologică
- ▶ Acvifer
- ▶ Acvitard
- ▶ Acviclud
- ▶ SistemAkvifer

Sistemul apelor subterane cu următoarele entități:

- ▶ Corp apă subternă

Obiectele hidrogeologice, antropice și naturale, cu următoarea entitate:

- ▶ obiecte hidrogeologice naturale
- ▶ obiecte hidrogeologice antropice
- ▶ puț

No.	Source	Target	Definition of association relationship
1	HydrogeologicalUnit	GeologicStructure	Relates one or many HydrogeologicalUnit(s) to a GeologicStructure.
2	Aquifer	AquiferSystem	The specific AquiferSystem where the Aquifer occurs.
3	HydrogeologicalObject	Aquifer	The Aquifer within which the HydrogeologicalObject occurs.
4	GroundWaterBody	AquiferSystem	The AquiferSystem which includes the GroundWaterBody.
5	GroundWaterBody	ActiveWell	The ActiveWell which changes the state of the GroundwaterBody through the extraction of groundwater resources.
6	ActiveWell	Geology::Borehole	The Borehole upon which the GroundWaterWell is based.
7	GroundWaterBody	EnvironmentalMonitoringFacilities::EnvironmentalMonitoringFacility	The observation wells which monitor the GroundWaterBody
8	GroundWaterBody	AquiferSystem	The AquiferSystem which includes the
9	Aquifer	Aquitard	The Aquitard(s) that separates the Aquifer.
10	GroundWaterBody	WaterFrameworkDirective::WFDGroundWaterBody	A WFDGroundWaterBody related to the natural GroundWaterBody.
11	GroundWaterBody	ActiveWell	The ActiveWell which changes the state of the GroundwaterBody through the extraction of groundwater resources.
12	Aquitard	AquiferSystem	
13	Aquiclude	Aquifer	An Aquiclude enclosing the AquiferSystem. This acts as a barrier for groundwater flow.
14	GroundWaterBody	HydrogeologicalObjectNatural	A HydrogeologicalObjectNatural interacting with the GroundwaterBody.

GroundWaterML 2.0 reprezintă o schemă de aplicație a Geography Markup Language (GML) versiunea 3.2.1, particularizată pentru domeniul hidrogeologiei.

GWML 2.0 a fost construit având în considerare variate scenarii de transfer de date, însă în documentul publicat sunt scoase în evidență următoarele studii de caz:

1. un studiu de caz comercial în care o companie are nevoie de informații hidrogeologice pentru a forța
2. un studiu de caz referitor la dezvoltarea unor politici pentru managementul resurselor de apă subterană
3. un studiu environmental privitor la importanța apei subterane în ecosistemele naturale
4. un studiu de cercetare științifică pentru modelarea curgerii apelor subterane
5. un studiu de caz tehnic referitor la interoperabilitatea dintre diferite sisteme informaționale și a formatelor asociate.

Sistemul hidrogeologic - materialul geologic formează rezervorul (din același tip de material sau mai multe), fluidul în sine (corpul de apă), spațiile din materialul geologic care permit stocarea fluidului, curgerea fluidului în și între rezervoare și elementele naturale și antropice de pompare, injectare sau monitorizare a fluidului.

- ▶ **unitate hidrogeologică - hidrogeological unit -**

Unitatea hidrologică este un volum distinct de pământ care joacă rolul de rezervor pentru apa subterană.

Limitele unei unități sunt separate de altă unitate prin proprietățile legate de potențialul sau abilitatea curentă de a stoca un volum de apă subterană. Proprietățile pot fi hidraulice sau geologice și în mod curent includ influențe din mediul înconjurător

- ▶ **corp fluid - fluid body -**

Corpul fluid reprezintă apa sau gazul care umple porii din unitățile hidrogeologice și este format din constituenți biologici (organisme), chimici (ex. arsenic) și materiali (ex. sediment).

- ▶ **pori - voids -**

Porii sunt golurile aflate în interiorul unei unități hidrogeologice (de exemplu, un acvifer) sau în materialul geologic al unității (de exemplu, gresie) și care pot conține corp fluid. Este important, ca la nivel conceptual să se facă diferențierea între pori și unitatea hidrogeologică în sine, pentru reprezentarea, spre exemplu a volumelor fracturilor, peșterilor sau a porilor într-un anumit sector.

- ▶ **curgerea subterană - groundwater flow -**

Conceptual, sunt definite două tipuri de curgeri: InterFlow - curgerea de la o unitate/por la alta, IntraFlow - curgerea în cadrul aceleiași unități/por. Realimentarea reprezintă curgerea într-un rezervor/por și scurgerea - discharge - reprezintă curgerea dintr-un rezervor/por.

- ▶ **puț - well -**

Elementele constitutive din cadrul schemei conceptuale sunt: puțurile de apă - water wells-izvoarele și stațiile de monitorizare.

N	Source	Target	Definition of association relationship
1	GW_AquiferSystem	GW_AquiferUnit	Relates an aquifer system with its parts, which can be other systems, aquifers or confining beds.
2	GW_Aquifer	GW_ConfiningBed	Relates an aquifer and its confining beds.
3	GW_Constituent	GW_Constituent	A general binary relation between constituents, in which the relation type can be specified in addition to the causal mechanism that caused
4	GW_Divide	GW_FluidBodySurface	Relates a fluid body surface to a line on e.g. a water table or piezometric surface, on either side of which the groundwater flow diverges.
5	GW_FlowSystem	GW_FlowSystem	Relates a flow system part to a flow system whole.
6	GW_FluidBody	GW_Constituent	Relates a fluid body to typical background constituent values for that
7	GW_FluidBody	GW_FluidBodyProperty	Relates a fluid body to additional properties such as age, temperature, density, viscosity, turbidity, color, hardness, acidity, etc.
8	GW_FluidBodySurface	GW_FluidBody	Relates a fluid body to a surface hosted by the body, e.g. the top of the water table.
9	GW_HydrogeoUnit	GW_FluidBody	Relates hydrogeological units and the fluid bodies contained by the
10	GW_HydrogeoUnit	GW_HydrogeoVoid	Relates hydrogeological units with a void hosted by the units. A unit hosts one void, which can be an aggregation of multiple voids potentially spatially disconnected. Voids in turn can be hosted by many units, particularly when units are arranged in whole-part relations, such that a void hosted by a part is also hosted by any associated whole, e.g. a void is hosted by both an aquifer and a related aquifer system, or a
11	GW_HydrogeoUnit	GW_UnitProperties	Relates a hydrogeological unit to possibly many additional properties.
12	GW_HydrogeoVoid	GW_FluidBody	Relates a void and a fluid body contained by the void. Each void contains at most one fluid body, which can have multiple parts that could be disconnected. Likewise, each fluid body is contained by a single void, which could also be an aggregation of disconnected void
13	GW_ManagementArea	DocumentCitation	Relates legislative and reference documentation to a management area.
14	GW_ManagementArea	GW_FluidBody	Relates a management area to the fluid bodies contained within the area. As with units, the spatial boundaries of management areas do not necessarily coincide with the spatial boundaries of fluid bodies.
15	GW_ManagementArea	GW_HydrogeoUnit	Relates a management area to the hydrogeological units contained within it. Because the spatial boundaries of management areas can be determined by human concerns, e.g. regulatory, these boundaries do not necessarily align with the spatial boundaries of units, which are
16	GW_ManagementArea	GW_ManagementArea	Relates a management area part to a management area whole.
17	GW_UnitFluidProperty	GW_Yield	Relates possibly many types of yield values to a unit and fluid body
18	GW_UnitVoidProperty	GW_Porosity	Relates possibly many types of porosity values to a unit and related void combination.

OGC Open Geospatial: OGC
@opengeospatial

OGC requests comment on revision of its
GWML2 specification: Contact: info [at]
opengeospatial.orgReleas...
go.myogc.org/1YCDDxb #OGC

8:57pm · 18 May 2016 · twitterfeed

2 RETWEETS 1 LIKE



Even Rouault
@EvenRouault

Award of most twisted XML schema is
given to GroundWaterML v2

8:43pm · 7 Sep 2016 · Twitter Web Client

1 RETWEET 5 LIKES



GWML 2.0

