

FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA, NOVI SAD

ISO STANDARDI VEZANI ZA MERENJA I SENZORE

Milka Šarkanovic<sup>1</sup> o506

Geodezija i geomatika

---

<sup>1</sup> [milkasarkanovic@gmail.com](mailto:milkasarkanovic@gmail.com)

## **1. Rezime**

Ovaj rad ima za cilj da deskriptivno prikaže međunarodne ISO standarde koji se primenjuju u geodeziji sa posebnim akcentom na standarde vezane za merenja i senzore. Objasnjeni su pojmovi standard, standardizacija, ISO organizacija, međunarodni standard i procedura njegovog donošenja. Dat je kratak pregled najznačajnijih standarda i njihove primene u oblasti premera. Posebna pažnja je posvećena standardu 19156:2011, njegovom formiranju, primeni i značaju. Takođe opisani su standardi koji su neophodni za primenu ISO 19156. Grafički je predstavljena Observation šema uz objašnjenje o klasama koje UML koristi u Observation and Measurements standardu, tabelarno su predstavljeni njihovi prefiksi. Napomenut je i značaj OGC-a za formiranje O&M standarda, kao i terminologija odnosno rečnici izraza vezanih za ovaj međunarodni standard kako bi se omogućila njegova pravilna primena u različitim oblastima.

## **2. Ključne reči**

Ključne reči rada su: standard, ISO, Observation and Measurements, 19156:2011, TC 211, OGC.

## Sadržaj:

1. Rezime .....	2
2. Ključne reči.....	2
3. Uvod .....	4
4. Struktura ISO organizacije.....	5
5. ISO Standardi u geodeziji.....	6
5.1 ISO 19156:2011 Geographic information — Observations and measurements.....	8
5.2 Zavisnost ISO 19156 sa drugim ISO standardima.....	9
5.3 Observation šema.....	12
5.4 OGC Observations and Measurements .....	14
5.5 Terminologija.....	14
6. Zaključak.....	15
7. Reference .....	16
8. Spisak slika i tabela.....	17
9. Literatura.....	18

### 3. Uvod

Kada govorimo o ISO standardima u geodeziji treba naglasiti da je njihov značaj ogroman, posebno kada je reč o tačnosti podataka koja se može postići u skladu sa konfiguracijom instrumenata. Radom na razvoju standarda, inženjeri doprinose unapređenju opšteg kvaliteta proizvoda ili usluga. Jedan od preduslova za uspešno rešavanje svih tehničkih problema je uspostavljanje standarda, odnosno standarizacija.

Standard [1] je dokument, utvrđen konsenzusom i odobren od priznatog tela, kojim se utvrđuju, za opštu i višekratnu upotrebu, pravila, smernice ili karakteristike za aktivnosti ili njihove rezultate, radi postizanja optimalnog nivoa uređenosti u datom kontekstu.

Standardi predstavljaju tehničku osnovu za donošenje propisa i podršku u njihovoj implementaciji, osnovu za poboljšanje kvaliteta proizvoda i usluga, te omogućavaju efikasnije korišćenje resursa u procesu proizvodnje.

Sam pojam standardizacije se može definisati kao proces utvrđivanja i primene određenih pravila koja se odnose na postojeće probleme, kako bi se postiglo optimalno rešenje u datom području.

Standardizacija je zasnovana na sledećim principima:

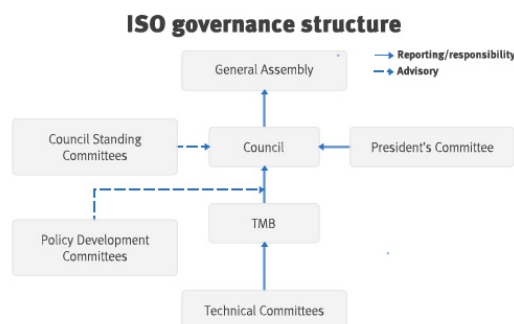
- Dobrovoljno učešće svih zainteresovanih strana u postupku donošenja standarda;
- Dobrovoljna primena standarda;
- Usaglašavanje stavova zainteresovanih strana u vezi sa tehničkim sadržajem standarda postiže se konsenzusom;
- Javnost i transparentnost postupka donošenja standarda;
- Međusobna usklađenost standarda;
- Ostvarivanje optimane koristi za društvo u celini [2].

Razlikujemo sledeće nivoe standardizacije: nacionalni (JUS,SCS,SRPS,DIN,BS), evropski (CEN) i međunarodni (ISO) standardi.

U geodeziji standardizacija obuhvata: tehnička sredstva i instrumente, kao i načine, metode i postupke za izradu određenih radova pri pojedinim zadacima.

## 4. Struktura ISO organizacije

ISO International Organisation for Standardization (Međunarodna organizacija za standardizaciju) [3] je svetska federacija nacionalnih tela standarda (tela članica ISO). Rad na pripremi međunarodnih standarda se obično obavlja preko ISO tehničkih odbora (Technical Committee). Svaka članica zainteresovana za predmet za koji je osnovan tehnički odbor (preko 300) ima pravo da bude zastupljena u tom odboru. Međunarodne, vladine i nevladine organizacije, u saradnji sa ISO, takođe učestvuju u zadatku izrade standarda. Glavni zadaci tehničkih odbora su pripremanje međunarodnih standarda. Ispisani primjerci standarda koji su usvojeni od strane tehničkih odbora šalju se članicama ISO-a na glasanje. Da bi se objavio međunarodni standard zahteva se odobrenje od minimalno 75% od strane članica udruženja.



*Slika 1, Struktura ISO organizacije*

Sam tok (procedura) donošenja standarda sadrži sledeće korake. Nakon izrade programa rada pristupa se, u okviru radne grupe, izradi prve verzije standarda. Sledeći korak podrazumeva da radna grupa prosledi tehničkom odboru/komitetu prvu verziju na razmatranje koji je potom proglašava za radnu verziju tehničkog odbora. Zatim se izrađuje druga radna verzija. Ona se prosleđuje na mišljenje svim ISO članicama, te nakon njihovog izjašnjavanja donosi se konačna radna verzija, konačni nacrt međunarodnog standarda (FDIS, Final Draft International Standard). Završni korak predstavlja formalno glasanje posle čega se standard proglašava međunarodnim. Usvojeni standardi koje je odobrio tehnički upravni odbor se redovno proverava od strane tehničkih odbora i ažurira po potrebi.

ISO blisko saraduje sa Međunarodnom elektrotehničkom komisijom (IEC) o svim pitanjima standardizacije u oblasti elektrotehnike. Međunarodni standardi su izrađeni u skladu s pravilima s obzirom na ISO/IEC direktive.

## 5. ISO Standardi u geodeziji

Organizacije i kompanije često žele da svoj kvalitet potvrde certifikatom vezanim za ISO standarde. Međutim, ISO ne vrši certifikacije (već certifikacijsko telo), ali svake godine sprovodi istraživanje za kojim ISO certifikatima je bila najveća potražnja; poslednjih godina je uočen značajan porast u certifikatima za ISO 27001 koji se odnosi na informacijske sigurnosti.

Leica Geosystems, jedna od vodećih kompanija za proizvodnju geodetske opreme takođe poseduje i radi u skladu sa certifikatima za ISO 9001:2008 Quality Management System (odnosi se na zahteve za sistem upravljanja kvalitetom) i ISO 14001:2004 Environmental Management System (zaštita životne sredine). ISO 9000 serija standarda sistema upravljanja kvalitetom, uvedena je 1986-e godine, i usvojena na preko 560.000 lokacija širom sveta. Firme mogu postići interne prednosti, kao što su kvalitet i produktivnost poboljšanja, odnosno, certifikacija može pomoći firmama zadržati ili povećati njihov udeo na tržištu. ISO 9001 je pripremio ISO/TC 176 Tehnički odbor za upravljanje i osiguranje kvaliteta. On se fokusira na efikasnost upravljanja kvalitetom da zadovolji zahtjeve kupaca, dok ISO 9004 pruža širi fokus na upravljanje kvalitetom od ISO 9001; tretira potrebe i očekivanja svih zainteresovanih strana.

Standard ISO 14001 je pripremio Tehnički odbor ISO/TC 207 za upravljanje životnom sredinom. Organizacije svih vrsta su sve više zabrinute za životnu sredinu i kakav uticaj na nju imaju njihovi proizvodi i/ili usluge. Shodno tome poštravaju se zakoni i druge mere koje podstiču zaštitu životne sredine, te se javlja i sve veća potražnja za certifikatima ovog standarda.

Neki od standarda koji se primjenjuju u oblasti geodezije su dati u sledećoj tabeli.

STANDARD	OPIS STANDARDA	PRIM.PREVOD
ISO 710-1, Publication date:1974-09	Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections; Part I : General rules of representation	Grafički simboli za korištenje na detaljnim kartama, planovima i geološkim preseccima; deo I: Opšta pravila prikaza
ISO 710-2, Publication date:1974-09	Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections; Part II : Representation of sedimentary rocks	Grafički simboli za korištenje na detaljnim kartama, planovima i geološkim preseccima; deo II: Prikaz sedimentnih stena
ISO 710-3, Publication date:1974-09	Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections; Part III : Representation of magmatic rocks	Grafički simboli za korištenje na detaljnim kartama, planovima i geološkim preseccima; dio III: Prikaz magmatskih stena
ISO 710-4, Publication date:1982-04	Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections; Part IV : Representation of metamorphic rocks	Grafički simboli za korištenje na detaljnim kartama, planovima i geološkim preseccima; dio IV: Prikaz metamorfih stena
ISO 710-5, Publication date:1989-07	Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections; part V: representation of minerals	Grafički simboli za korištenje na detaljnim kartama, planovima i geološkim preseccima; dio V: prikaz minerala
ISO 710-6, Publication date:1984-06	Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections; Part 6 : Representation of contact rocks and rocks which have undergone metasomatic, pneumatolytic or hydrothermal transformation or transformation by weathering	Grafički simboli za korištenje na detaljnim kartama, planovima i geološkim preseccima; Dio 6: Prikaz kombinacije kamena i kamena koji je prošao kroz proces metamorfne, pneumatolitske, i hidrotermalne transformacije ili transformacije vremenskih uticaja
ISO 710-7, Publication date:1984-08	Graphical symbols for use on detailed maps, plans and geological cross-sections; Part 7 : Tectonic symbols	Grafički simboli za korištenje na detaljnim kartama, planovima i geološkim preseccima; Dio 7: Tektonski simboli

ISO 9849, Publication date:2000-10	Optics and optical instruments - Geodetic and surveying instruments – Vocabulary	Optika i optički instrumenti - Geodetski i merni instrumenti - Rečnik
ISO 12858-1, Publication date:1999-04	Optics and optical instruments - Ancillary devices for geodetic instruments - Part 1: Invar levelling staffs	Optika i optički instrumenti: Dodatni pribor za geodetske instrumente - Dio 1: invarska nivelmanska letva
ISO 17123-1, Publication date:2001-12	Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments - Theory	Optika i optički instrumenti – Terenske procedure za testiranje geodetske opreme - Teorija
ISO 17123-2, Publication date:2001-12	Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments - Levels	Optika i optički instrumenti – Terenske procedure za testiranje geodetske opreme - Nivelir
ISO 17123-3, Publication date:2001-12	Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments - Theodolite	Optika i optički instrumenti – Terenske procedure za testiranje geodetske opreme - Teodolit
ISO 17123-4, Publication date:2001-12	Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Electro-optical distance meters (EDM instruments)	Optika i optički instrumenti – Terenske procedure za testiranje geodetske opreme – Elektro-optički daljinomjer (EDM instrumenti)
ISO 17123-5, Publication date:2001-12	Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments –Electronic tachometers	Optika i optički instrumenti – Terenske procedure za testiranje geodetske opreme – Elektronski tahimetar
ISO 17123-6, Publication date:2001-12	Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Rotating lasers	Optika i optički instrumenti – Terenske procedure za testiranje geodetske opreme – Rotacioni laseri
ISO 17123-7, Publication date:2001-12	Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Optical plumbing instruments	Optika i optički instrumenti – Terenske procedure za testiranje geodetske opreme – Optički visci
(Draft standard) ISO/DIS 17123-8, Publication date:2006-08	Optics and optical instruments - Field procedures for testing geodetic and surveying instruments - Part 8: GNSS field measurement systems in real-time kinematic (RTK)	Optika i optički instrumenti - Terenske procedure za testiranje geodetskih i mernih instrumenata – Dio 8: GNSS terenska mernenja u real-time kinematic(RTK)
ISO 19101, Publication date:2002-07	Geographic information - Reference model	Geografske informacije – Referetni model

*Tabela 1, Standardi u geodeziji*

Kvalitet podataka u geodeziji predstavlja jedan od najznačajniji faktora kako za proizvođače, tako i za korisnike. Kako se tehnologija menja i napreduje menaju se i kriterijumi tačnosti, što je sve ispraćeno i ISO standardima. To vidimo iz sledećeg članka: “Kvalitetom podataka bave se tri norme– ISO 19113, ISO 19114 i ISO/TS 19138. Norma ISO 19113 određuje načela kojima se opisuje kvalitet podataka, norma ISO 19114 opisuje sistem postupaka za određivanje i ocenjivanje kvaliteta geoinformacija koji je konzistentan s načelima kvaliteta datim u normi 19113, a norma ISO/TS 19138 daje popis osnovnih mera za kvalitet”[4]. Međutim ovi standardi više nisu na snazi, umesto njih definisani su novi standardi, a pomenuti se ne mogu pronaći ni na zvaničnoj stranici ISO standarda.

Referentni sistemi se identifikuju svojim nazivom i specificira se koja vrsta referentnog sistema je u pitanju: prostorni referentni sistem pomoću koordinata je opisan u ISO 19111, prostorni referentni sistem pomoću geografskih identifikatora u ISO 19112 ili vremenski referentni sistem, koji je opisan ISO 19108 standardom.

## 5.1 ISO 19156:2011 Geographic information — Observations and measurements

ISO 19156 Geographic information , Observations and measurements je pripremio Tehnički komitet ISO/TC 211 (Geographic Information/Geomatics) u saradnji sa OGC (Open Geospatial Consortium) konzorcijumom. OGC [5] radi na inicijativi i pripremi standarda Senzor Web Enablement (SWE) koji specificira interfejse za pristup geografskim podacima kao i načine za tumačenje i razmenu podataka preko interneta u kontekstu Senzor Web-a. SWE inicijativa je fokusirana na definisanje standarda za sakupljanje, razmenu i obradu podataka sa senzora. Ova inicijativa sadrži sedam specifikacija za implementaciju senzora povezanih na Web, četiri specifikacije Web servisa: Sensor Observation Service (SOS), Sensor Planning service (SPS), Sensor Alert Service (SAS) i Web Notification service (WNS), kao i tri specifikacije jezika za označavanje: SensorML, Observation and Measurement i TransducerML. Kada je reč o ISO 19156 od posebnog značaja su sledeće:

1. Sensor Model Language (SensorML)
2. Observations & Measurements (O&M)
3. Sensor Observation Service (SOS)
4. Sensor Planning Service (SPS)
5. Sensor Alert Service (SAS).

1. Sensor Model Language (SensorML) obuhvata informacioni model i XML kodiranje koje opisuje pojedinačne senzore ili senzorske platforme. Zahvaljujući SensorML-u krajnji korisnici mogu da pronalaze, pristupaju i koriste podatke sa senzora dobijene u realnom vremenu. SensorML opisuje geometriju, dinamiku i posmatračke funkcije senzora uključujući i merenja senzora, geo-lokaciju itd. Web klijenti i serveri mogu parsirati i interpretirati SensorML i time obezbediti automatsko otkrivanje geo-lokacije senzora i evaluacije njihovih karakteristika. Uniformno kodiranje podataka dobijenih od senzora doprinosi integraciji heterogenih senzora i senzorskih platformi u cilju formiranja jedinstvenog, integrisanog i standardizovanog pogleda za krajnjeg korisnika.

2. Observation and Measurement (O&M) obuhvata informacioni model i XML kodiranje koji se koristi za posmatranja i merenja u realnom vremenu.

3. Sensor Observation Service (SOS) je standardni web servis interfejs za prikupljanje, filtriranje i kodiranje podataka, kako bi ih mogli koristiti i obradivati i drugi SWE servisi.

4. Sensor Planning Service (SPS) Ovaj servis treba da obezbedi interfejs ka sensorima ili senzorskim platformama. Koristi se za koordinaciju kolekcija, analiziranje, arhiviranje i distribuciju podataka sa senzora.

5. Sensor Alert Service (SAS) –Standardni interfejs web servisa za određivanje prirode alarma korišćenog protokola i prijavljivanje na listu za primanje obaveštenja o određenim tipovima alarma. Alarm se definiše kao specijalni tip obaveštenja koje ukazuje da se neki događaj desio na objektu od interesa, što rezultuje prebacivanjem sistema u stanje veće opreznosti ili pripreme za akciju. Obavezni deo svake alarmne poruke jesu vreme i lokacija.



## 5.2 Zavisnost ISO 19156 sa drugim ISO standardima

Svi ISO standardi koji su u nadležnosti Tehničkog komiteta TC 211 su usko povezani sa ISO 19156 Geographic information — Observation and Measurements standardom. Naročito treba izdvojiti sledeće standarde koji su neophodni za primjenu ove norme:

*ISO 19101:2002, Geographic information — Reference model*, koji predstavlja standard za opis geografskih informacija odnosno referentnog modela za integraciju svih standarda iz grupe 19100. Referentni model opisuje okvir unutar koga se odvija normiranje geografskih podataka i osnovna načela koja se primenjuju (definiše osnove za standardizaciju u oblasti geografske informacije i određuje osnovne principe ove standardizacije). Određuje i povezuje sve potrebne komponente, a ugrađen je unutar normi informacione tehnologije tako da zadovolji kriterijum nezavisnosti o aplikaciji, metodologiji i tehnologiji.

*ISO/TS 19103:2005, Geographic information — Conceptual schema language* se bavi korištenjem jezika konceptualnih šema u cilju razvoja modela ili šema geoinformacija razumljivih računarima. (Samo normiranje geoinformacija zahteva upotrebu formalnog jezika konceptualnih šema kako bi se specifikovale razumljive šeme koje služe kao osnova za razmenu podataka i definiciju više operativnih usluga. Važan cilj ISO 19100 grupe normi je izrada okvira unutar koga se razmena i usluge mogu ostvariti kroz različite oblike implementacija. Dosledna primena jezika konceptualnih šema za specifikaciju standardizovanih geoinformacija je od vitalnog značaja za ostvarivanje tog cilja.)

*ISO 19107:2003, Geographic information — Spatial schema*, norma čija je uloga nedvosmisleno definisanje prostornih operatora tako da različite implementacije mogu da obezbede rezultate koji se mogu porediti u okviru poznatih ograničenja tačnosti i rezolucije. Korišćenje ovih definicija za određivanje skupa standardnih operacija će formirati osnovu usaglašenog sistema koji će koristiti za testiranje i za validaciju usklađenosti. Takođe standard omogućava definisanje operatorske algebre kojom se kreiraju kombinacije osnovnih operatora za prediktivnu upotrebu u upitima i pri manipulisanju geografskim podacima. Standardizovane konceptualne šeme za prostorne karakteristike će povećati mogućnost deljenja geografskih informacija među aplikacijama. Ove šeme će koristiti geografski informacioni sistemi i oni koji razvijaju softvere, kao i korisnici geografskih informacija, a sve u cilju obezbeđivanja konzistentnih razumljivih struktura prostornih podataka. Ukratko ISO 19107 treba da proizvede konceptualnu semu prostornih podataka, naročito geometrije i topologije, odnosno da definiše koncept šema za opisivanje prostornih karakteristika u odnosu na geografski izgled, i set prostornih operacija sadržanih u tim šemama.

*ISO 19108:2002, Geographic information — Temporal schema* predstavlja normu o šemi vremenskih karakteristika geoinformacija. Uspostavlja kriterijume za odabir pojmova koji će biti uključeni u drugim standardima po pitanju geografskih podataka, koji je razvio ISO / TC 211, propisuje strukturu terminoloških zapisa i opisuje principe za definisanje pisanja [6]. On ustvari definiše koncepte za opisivanje privremenih karakteristika u geografskim informacijama, što u velikoj meri zavisi od postojećih standarda informacione tehnologije za razmenu privremenih

informacija. Temporalna šema je specificirana upotrebom UML-a. Satoji se od dva paketa: paket Temporal Objects (definiše temporalne geometrijske i topološke objekte koji će se koristiti kao vrednosti karakteristika feature-a i skupova podataka) i paket Temporal Reference System koji sadrži elemente za opis temporalnih referentnih sistema.

*ISO 19109:2005, Geographic information — Rules for application schema* se odnosi na pravila o kreiranju aplikativne šeme za skup geografskih podataka, uključujući principe za klasifikaciju geografskih objekata i njihovih veza sa aplikativnom šemom. Aplikativna šema daje formalni opis strukture podataka i sadržaja koji zahtevaju jedna ili više aplikacija. Sadrži opis geografskih podataka i opis drugih povezanih podataka. Ova pravila koriste: korisnici geografskih informacija kada klasifikuju geografske objekte unutar svojih aplikacija i kada interpretiraju geografske podatke iz drugih aplikacija, i proizvođači GIS softvera za pravljenje alata za kreiranje i održavanje klasifikacionih šema.

*ISO 19111:2008, Geographic information — Spatial referencing by coordinates* određuje geodetske referentne sisteme, uključujući i geodetske datume, koji služe prostornom određivanju podataka uz pomoć koordinata, odnosno definiše konceptualnu šemu za opisivanje prostornog referenciranja pomoću koordinata. Opisuje koji je to minimum podataka potreban za definisanje jednodimenzionalnog, 2- i 3-dimenzionalnog koordinatnog referentnog sistema. Dozvoljava čuvanje dodatnih opisnih informacija i daje zahteve potrebne za transformaciju podataka između dva datuma, kao i između projekcija.

*ISO 19115:2003, Geographic information — Metadata* (Metapodaci su podaci o podacima. Dokumentuju podatke za buduću upotrebu – kako bi bili pristupačni što širem auditorijumu.) standard definiše šemu potrebnu za opis geografskih informacija i servisa. Daje informacije o identifikaciji, proširenju, kvalitetu, prostornoj i temporalnoj šemi, prostornoj referenci i distribuciji geografskih podataka. Standard sadrži sledeće celine: zahtevi, šema metapodataka – UML dijagrami, rečnik podataka geografskih metapodataka, proširenja metapodataka i profile, apstraktni skup testova, aplikacioni profil metapodataka i metodologiju za proširivanje metapodataka.

*ISO 19123:2005, Geographic information — Schema for coverage geometry and functions* se odnosi na kontinuirani skup podataka sa istim tipom atributa i njihove geometrijske osobine (kao što je mreza poligona ili raster). Ovaj Međunarodni Standard definiše konceptualnu šemu za prostorne karakteristike obuhvata.

*ISO 19136:2009, Geographic information — Geography Markup Language (GML)* je XML jezik u skladu sa standardom ISO 19118 koji je namenjen za transport i čuvanje geografskih podataka, a modelovan je u skladu sa konceptualnim modelom korištenim u ISO 19100 seriji standarda koji uključuje i prostorne i ne prostorne osobine geografskih objekata [7]. GML [8] je narječje XML-a čija sintaksa i gramatika su definisane implementacijskom specifikacijom OGC-a.

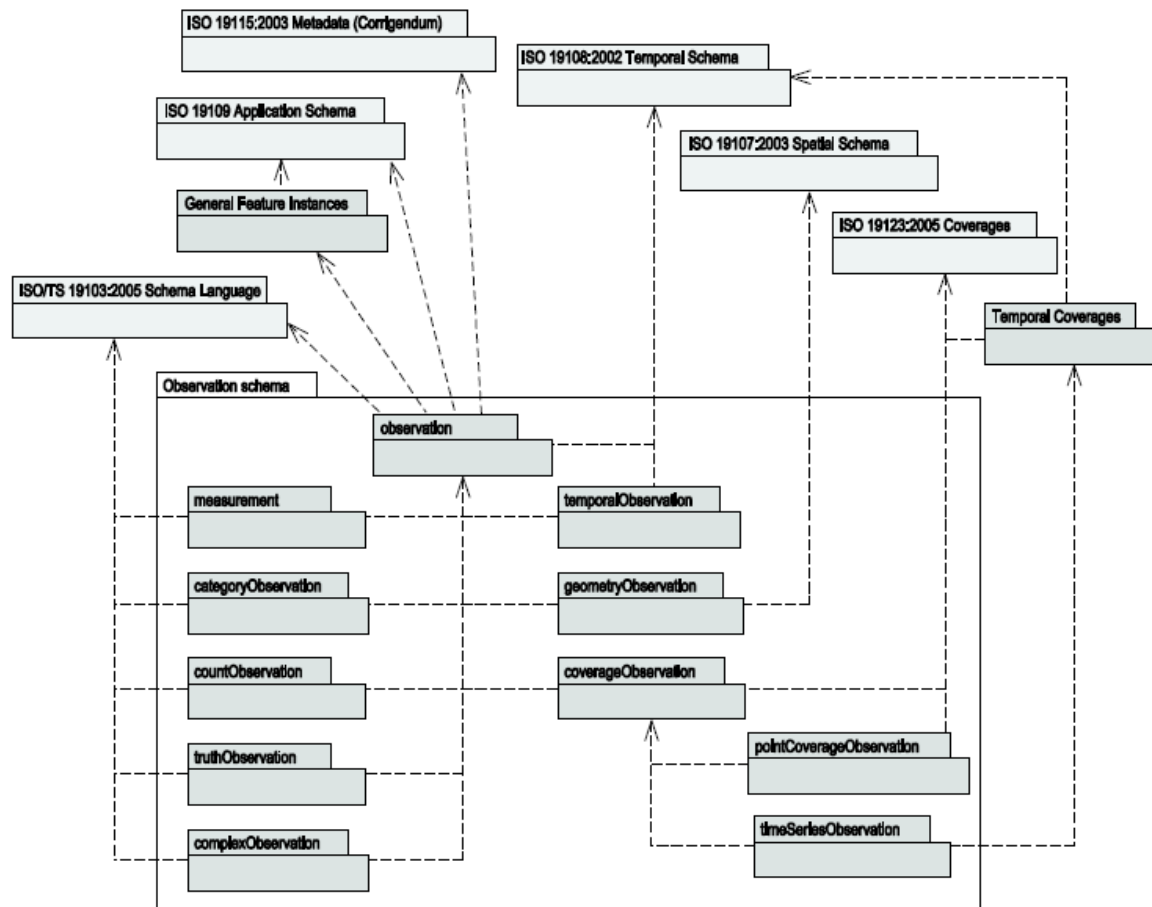
*ISO/IEC 19501:2005, Information technology — Open Distributed Processing — Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2*; Unified Modeling Language (UML) graficki je jezik za objektno orjentisano modelovanje koji omogućuje vizualizaciju, specifikovanje, konstruisanje i

dokumentovanje sistema programske podrške. UML sadrži standardizovanu grafičku notaciju koja se koristi za kreiranje apstraktnog modela sistema: UML-modela [9]. Tri osnovna elementa UML modela su: osnovni gradivni blokovi, pravila za povezivanje gradivnih blokova i opšti mehanizmi koji se primenjuju u UML-u. UML se može koristiti u modelovanju konkretnih stvari kao što su baze podataka, tipovi podataka, klase podataka, kao i konceptualnih stvari kao što su proces poslovanja i funkcije sistema. UML nije programski jezik ali se njegovi rezultati mogu preslikati u programske jezike kao što su C++, Java, Visual Basic.

*ISO 19157: 2013, Geographic information — Data quality* [10] definiše skup mera kvaliteta podataka koje se koriste za procenu kvaliteta pri prikupljanju podataka. Prizvodjači podataka treba da procene i opišu koliko je dobar skup podataka u skladu sa svojim specifikacijama proizvoda, te da korisnicima utvrde da li su ne specifični geografski podaci dovoljno kvalitetni za njihovu aplikaciju.

## 5.3 Observation šema

Observation šema je organizovana u jednom paketu koji sadrži jedanaest lista paketa: observation, measurement, temporalObservation, geometryObservation, coverageObservation, pointCoverageObservation, timeSeriesObservation, complexObservation, truthObservation, countObservation i categoryObservation. Sa slike 2 vidimo da su u zavisnosti od nekoliko drugih paketa iz međunarodnih standarda koji pokrivaju geografske podatke.



Slika 2, Zavisnost Observation seme

Jezik konceptualne šeme navedene u ovom standardu je u skladu sa Unified Modeling Language (UML) jezikom (ISO/IEC 19501), kako je propisano u ISO/TS 19103.

Neki elementi modela koji se koriste u šemi su definisani u drugim međunarodnim standardima. Po konvenciji u okviru ISO/TC 211, imena UML klasa, s izuzetkom osnovne klase tipa podataka, uključuju dva ili tri slova prefiksa koji identifikuje međunarodni standard i UML paket u kojem se definiše klasa. Tabela 3 navodi standarde i pakete u kojima su definisane klase koje UML koristiti u Observations and Measurements standardu. UML klase definisane u ovom standardu imaju prefiks CVT, GFI, OM i SF. Prefiks GFI se koristi za klase definisane u O&M standardu, ali koje su povezane sa GF paketom u ISO 19109, a prefiks CVT za klase koje su povezane sa CV paketom u ISO 19123: 2005 [12].

<b>Prefix</b>	<b>International Standard</b>	<b>Package</b>
CVT	This International Standard	Temporal coverage
CV	ISO 19123:2005	Coverage
GFI	This International Standard	General Feature Model general instance
DQ	ISO 19115:2003	Data Quality
GF	ISO 19109:2005	General Feature Model
GM	ISO 19107:2003	Geometry
LI	ISO 19115:2003, ISO 19115:2003/Cor.1:2006	Data Quality
MD	ISO 19115:2003/Cor.1:2006	Metadata Entity
OM	This International Standard	Observations and Measurements
SC	ISO 19111:2007	Coordinate reference systems
SF	This International Standard	Sampling features
TM	ISO 19108:2002	Temporal Schema

*Tabela 2, Standard i paketi kojima su definisane UML klase*

## 5.4 OGC Observations and Measurements

Open Geospatial Consortium ( OGC ) je međunarodni konzorcijum od 476 firmi, vladinih agencija i univerziteta koji učestvuju u procesu konsenzusa za razvoj javno dostupnih standarda interfejsa [11]. Osnovni zadatak je razvoj otvorenih standarda koji omogućavaju interoperabilnost i integraciju prostornih informacija, softvera za njihovu obradu i prostornih servisa.

Kako OGC aktivno učestvuje i u tehničkom komitetu ISO/TC211, upravo na njihov predlog usvojene su neke od najvažnijih normi koje se odnose na premer, geopodatke i geoinformacije kao što je Geography Markup Language (GML) i dr.

Izdvojicemo Observations and Measurements (O&M) standard. Ovaj standard specificira XML implementacije za OGC i ISO Observations and Measurements (O & M ) konceptualni model, uključujući i seme za uzorkovanje karakteristika. Tacnije ovaj standard definiše XML semu za opažanja kao i za funkcije koje su uključene u uzorkovanja prilikom opažanja. Pružaju modele dokumenta za razmjenu informacija opisujući opažanja i dobijene rezultate, unutar i između različitih naučnih i tehničkih zajednica.

## 5.5 Terminologija

Međunarodni O&M standard koristi terminologiju koja se temelji na postojećoj praksi u različitim nučnim i tehničkim disciplinama. S obzirom da ima primenu u raznim disciplinama, izrazi korišteni u imenovanju klasa (atributa, elemenata...) ne mogu se primeniti u svim disciplinama. Zato ovaj međunarodni standard definiše terminologiju za podršku generičkom modelu, kros-domena vezanu za merenja i senzore. Uslovi su preuzeti iz različitih disciplina.

Termini se koriste u modelu na konzistentan način u cilju postizanja unutrašnje doslednosti, međutim, ovo ipak varira u zavisnosti kako se koriste isti uslovi u različitim oblastima primene. Kako bi se omogućila ispravna primjena modela sirom domena formirani su i određeni rečnici za terminologiju O&M. Kao primer navedena je geologija s obzirom da je osnovni proizvod geologa geološka karta koja nastaje kao rezultat zapažanja i merenja na stenama, sedimentima, na i ispod površine zemlje.

O&M	Geology
Observation::featureOfInterest:SamplingFeatureCollection	Outcrop
SamplingFeatureCollection::relatedSamplingFeature:SamplingPoint	Location of structure observation
SamplingPoint::sampledFeature:GeologicUnit	Geologic Unit
Observation::phenomenonTime	Outcrop visit date
Observation::observedProperty	Strike and dip, lithology, alteration state, etc.
SamplingFeatureCollection::relatedSamplingFeature:Specimen	Rock sample
Specimen::sampledFeature:GeologicUnit	Ore body, Geologic Unit

*Tabela 3, Terminologija koja se koristi u geologiji*

## 6. Zaključak

Veliki broj ISO standarda se odnosi na geodetsku struku počevši od standarda vezanih za instrumente, kalibraciju, te njihov uticaj na životnu sredinu, metode rada, do normi koje se odnose na kvalitet podataka. Nastali su radom tehničkih komiteta koji se formiraju za različite potrebe. Značajan je rad i OGC konzorcijuma koji radi u okviru TC 211 komiteta i na čiji predlog su usvojene mnoge značajne norme. Opažanja i merenja su definisana standardom 16156:2011 Geographic information, Observations and measurements koji definiše konceptualne šeme zapažanja i funkcija uključenih u uzorkovanja prilikom opažanja. Dobijen je model za razmjenu informacija koje opisuju posmatranja i njihove rezultate, kako unutar tako i između različitih naučnih i tehničkih organizacija. Nastao je radom OGC-a preko Sensor Web Enablement (SWE) čiji je zadatak da uspostavi protokole za pristup geografskim podacima i načine za tumačenje i razmenu podataka preko interneta u kontekstu Senzor Web-a. SWE inicijativa je fokusirana na definisanje standarda za prikupljanje, razmenu i obradu podataka sa senzora. Sadrži nekoliko specifikacija za implementaciju senzora povezanih na Web od kojih su najznačajnije: Sensor Model Language (SensorML), Observations & Measurements (O&M), Sensor Observation Service (SOS), Sensor Planning Service (SPS) i Sensor Alert Service (SAS). Za primenu ovog standarda su neophodni ISO standardi koji se odnose na opis referentnog modela, sema i pravila vezanih za apliativnu semu, na geodetske referentne sisteme, metapodatke, GML i UML jezik, kao i na kvalitet podataka.

Pored navedenih, ISO standardi imaju veliku primenu i u mnogim drugim naučnim i tehničkim disciplinama. S obzirom da predstavljaju tehničku osnovu za donošenje propisa i podršku u njihovoj implementaciji njihov značaj je nesaglediv, ne samo na lokalnom, nego i na nacionalnom i međunarodnom nivou.

## 7. Reference

- [1] [http://www.iss.rs/button\\_6.html](http://www.iss.rs/button_6.html)
- [2] [http://www.iss.rs/button\\_7.html](http://www.iss.rs/button_7.html)
- [3] <http://www.iso.org/iso/home.htm>
- [4] Stručni naučni članak, Mladen Rapaić, Nataša Luketić, ISO norme za kontrolu kvalitete geoinformacija, Geodetski list 2008, mart, 23-36str.
- [5] <http://www.opengeospatial.org>
- [6] [http://www.isotc211.org/Outreach/ISO\\_TC\\_211\\_Standards\\_Guide.pdf](http://www.isotc211.org/Outreach/ISO_TC_211_Standards_Guide.pdf)
- [7] [http://ccd.uns.ac.rs/aus/gis2/GIS\\_geodezija\\_doc/GML%2001%281%29.ppt.pdf](http://ccd.uns.ac.rs/aus/gis2/GIS_geodezija_doc/GML%2001%281%29.ppt.pdf)
- [8] Stručni naučni članak, Zvonko Biljecki ,Aida Osmanagić ,Daniel Vencler, Prilagodba modela podataka CROTIS-a i generiranje aplikacijske sheme u GML-u, Kartografija i geoinformacije, Vol.5 No.5 , Avgust 2006
- [9] Stručni naučni članak, Zvonko Biljecki ,Aida Osmanagić ,Daniel Vencler, Prilagodba modela podataka CROTIS-a i generiranje aplikacijske sheme u GML-u, Kartografija i geoinformacije, Vol.5 No.5 , Avgust 2006
- [10] <http://www.iso.org/iso/home.htm>
- [11] <http://www.opengeospatial.org>
- [12] <http://www.opengeospatial.org>



## 8. Spisak slika i tabela

Spisak tabela:

*Tabela 1, Standardi u godeziji*

*Tabela 2, Standard i paketi kojima su definisane UML klase*

*Tabela 3, Terminologija koja se koristi u geologiji*

Spisak slika:

*Slika 1, Struktura ISO organizacije*

*Slika 2, Zavisnost Observation seme*

## 9. Literatura

<http://www.iss.rs>, Institut za standardizaciju Srbije

<http://www.iso.org/iso/home.htm>, zvanični sajt ISO organizacije

<http://www.opengeospatial.org>, zvanični sajt OGC konzorcijuma

Stručni naučni članak, Zvonko Biljecki ,Aida Osmanagić ,Daniel Vencler, Prilagodba modela podataka CROTIS-a i generiranje aplikacijske sheme u GML-u, Kartografija i geoinformacije, Vol.5 No.5 , Avgust 2006

Stručni naučni članak, Mladen Rapačić, Nataša Luketić, ISO norme za kontrolu kvalitete geoinformacija, Geodetski list 2008, mart, 23-36str.

ISO Standards for Geographic Information, Wofgana Kresse, Kain Fadaie

([http://books.google.rs/books?id=vvMBnAiYPIkC&pg=PA132&lpg=PA132&dq=standard+iso+19107&source=bl&ots=ujWSE0\\_AUG&sig=CgvRa\\_hXzDOGerFbUrqwVzxoLSc&hl=en&sa=X&ei=MRlyU4yfLOXmywP7k4LgAg&ved=0CF0Q6AEwBg#v=onepage&q=standard%20iso%2019107&f=false](http://books.google.rs/books?id=vvMBnAiYPIkC&pg=PA132&lpg=PA132&dq=standard+iso+19107&source=bl&ots=ujWSE0_AUG&sig=CgvRa_hXzDOGerFbUrqwVzxoLSc&hl=en&sa=X&ei=MRlyU4yfLOXmywP7k4LgAg&ved=0CF0Q6AEwBg#v=onepage&q=standard%20iso%2019107&f=false))

Delin, K.A., Jackson, S.P., “ The Sensor Web: a newinstrument concept”, Proceedings of the SPIE International of Optical Engineering, vol. 4284, pp. 1–9., 2001

(<http://sensorwaresystems.com/historical/resources/sensorweb-concept.pdf>)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-79996-2\\_10](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-79996-2_10)