

ISO norme za kontrolu kvalitete geoinformacija

Mladen RAPAČIĆ¹, Nataša LUKETIĆ² – Zagreb

SAŽETAK. Kvaliteta podataka jedan je od ključnih čimbenika koji odlučuju pri odabiru skupova podataka za određene aplikacije. Ocjena kvalitete mora biti objektivno određena i objektivno opisana. ISO norme 19113 i 19114 daju načela i uputstva o načinima određivanja i opisivanja kvalitete, a norma ISO/TS 19138 daje popis osnovnih mjera za kvalitetu geoinformacija.

Ključne riječi: kontrola kvalitete, ISO, normizacija, geoinformacije.

1. Uvod

Tehnički odbor TO 211 Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo na svojim radnim sastancima predlaže i prihvaća hrvatske norme iz područja geoinformatike (Roić 2004). Norme pokrivaju različite aspekte, od prikupljanja podataka do diseminacije. Važnu ulogu u korištenju podataka ima kvaliteta podataka koju promatraju proizvođači, ali i korisnici. Kvalitetom podataka bave se tri norme – ISO 19113, ISO 19114 i ISO/TS 19138, a svrha je ovog rada upoznati čitatelje s njihovim sadržajem. Norma ISO 19113 određuje načela kojima se opisuje kvaliteta podataka, norma ISO 19114 opisuje sustav postupaka za određivanje i ocjenjivanje kvalitete geoinformacija koji je konzistentan s načelima kvalitete danim u normi 19113, a norma ISO/TS 19138 daje popis osnovnih mjera za kvalitetu.

2. Kvaliteta podataka

Skupovi geografskih podataka sve se više dijele, razmjenjuju i koriste u svrhe drugačije od onih kojima su prvotno bili namijenjeni. Informacije o kvaliteti dostupnih skupova geoinformacija vitalne su za proces odabira podataka u kojem je vrijednost podataka u izravnoj relaciji s njihovom kvalitetom. Korisnici podataka su

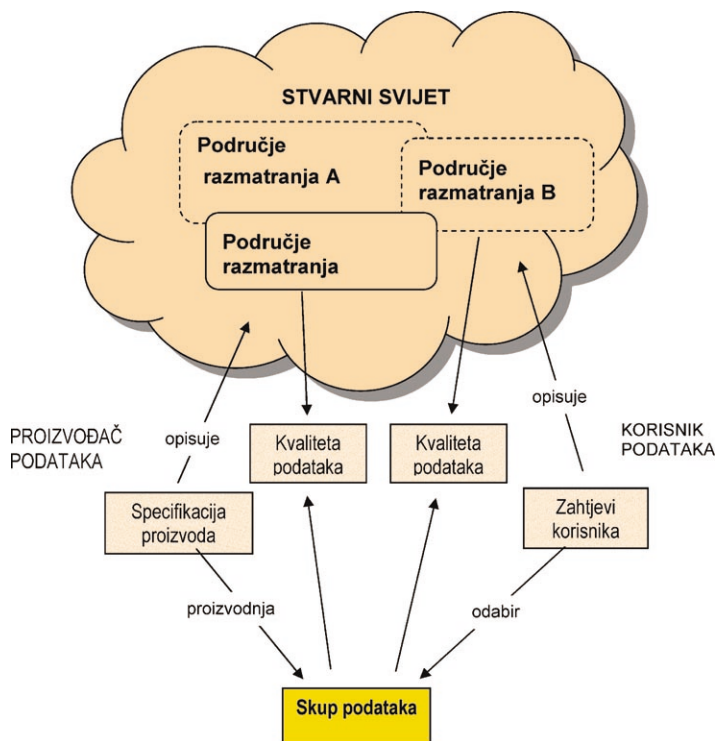
¹ Mladen Rapačić, dipl. ing., Geofoto d.o.o., Buzinski prilaz 28, 10010 Zagreb, e-mail: mladen@geofoto.hr

² Nataša Luketić, dipl. ing., Geofoto d.o.o., Buzinski prilaz 28, 10010 Zagreb, e-mail: natasa.luketic@geofoto.hr

u situacijama u kojima su im potrebni podaci različitih razina kvalitete. Vrlo točni podaci potrebni su pojedinim korisnicima za pojedine svrhe, a manje točni podaci dostatni su za druge svrhe. Informacija o kvaliteti geografskih podataka postaje odlučan faktor u njihovoj eksploataciji, pošto tehnološki napredak omogućava prikupljanje i korištenje geografskih skupova podataka kvaliteta kojih može prijeći kvalitetu koja je potrebna i koju traže korisnici.

Svrha opisivanja kvalitete geografskih podataka omogućavanje je odabira skupova geografskih podataka koji su najprikladniji potrebama ili zahtjevima aplikacije. Potpun opis kvalitete skupa podataka potaknut će dijeljenje, razmjenu i uporabu odgovarajućih skupova podataka. Skup geografskih podataka može se promatrati kao roba ili kao proizvod. Informacije o kvaliteti geografskih podataka omogućavaju proizvođaču ili prodavaču podataka da ocijeni koliko dobro podaci zadovoljavaju unaprijed postavljene kriterije u specifikaciji proizvoda, a pomažu i korisnicima u određivanju sposobnosti proizvoda da zadovolji potrebe njihovih određenih aplikacija.

Geoinformacije u obliku skupova podataka (*dataset*) predstavljaju entitete (*entity*) iz stvarnog svijeta (slika 1), koji imaju prostorne, tematske i vremenske ka-



Slika 1. Za proizvođača, specifikacija proizvoda opisuje područje razmatranja i sadrži parametre za izradu skupa podataka. Za korisnika, zahtjevi opisuju područje razmatranja, koje može ili ne mora odgovarati području razmatranja skupa podataka.

rakteristike. Proces apstrakcije iz stvarnog svijeta (*real-world*) u područje razmatranja (*universe of discourse*) uključuje modeliranje beskonačnih karakteristika stvarnih entiteta u idelan oblik određen položajem, temom i vremenom kako bi se stvorio razumljiv i reprezentativan prikaz tih entiteta. Područje razmatranja opisano je specifikacijom proizvoda (*product specification*), prema kojoj se sadržaj skupa podataka testira u svrhu iskazivanja kvalitete.

Informacije o kvaliteti mogu se primijeniti na slijed skupova podataka (*dataset series*), na skup podataka ili na manju grupu podataka koja je fizički smještena unutar skupa podataka, a koja dijeli pojedine zajedničke karakteristike tako da im se kvaliteta može ocijeniti.

3. Norma ISO 19113

Osnovna je zadaća norme ISO 19113:2003 – *Quality Principles* uspostaviti načela za opis kvalitete geoinformacija i koncepte za postupanje s informacijama o kvaliteti geoinformacija.

Norma je namijenjena:

- proizvođačima podataka, koji uz pomoć norme opisuju i ocjenjuju koliko dobro skup podataka zadovoljava prikaz područja razmatranja određen specifikacijom proizvoda i
- korisnicima podataka, koji uz pomoć norme određuju jesu li određene geoinformacije dovoljno kvalitetne za njihove potrebe.

Norma se koristi prilikom identificiranja i izvješćivanja o kvaliteti, ocjenjivanja kvalitete skupa podataka, izrade specifikacije proizvoda i zahtjeva korisnika te izrade aplikacijskih shema.

Za opisivanje kvalitete skupa podataka koriste se sljedeće dvije komponente:

- elementi s podelementima kvalitete podataka (*data quality elements and data quality subelements*), koji opisuju koliko dobro skup podataka zadovoljava unaprijed postavljene kriterije u specifikaciji proizvoda i daju kvantitativne informacije o kvaliteti, te
- opći elementi kvalitete podataka (*data quality overview elements*), koji daju opće, opisne informacije o kvaliteti podataka.

Elementi s pripadajućim podelementima kvalitete podataka su:

Element kvalitete	Podelement kvalitete
<p>Kompletnost (<i>completeness</i>): Postojanje i nepostojanje objekata, njihovih atributa i relacija</p>	<p>Višak (<i>commission</i>): Suvišni podaci u skupu podataka</p> <p>Manjak (<i>omission</i>): Nedostajući podaci u skupu podataka</p>

<p>Logička dosljednost (<i>logical consistency</i>):</p> <p>Stupanj usuglašenosti s logičkim pravilima strukture podataka, atributa i relacija (struktura podataka može biti konceptualna, logička ili fizička)</p>	<p>Dosljednost u konceptu (<i>conceptual consistency</i>): Usuglašenost s pravilima konceptualne sheme</p> <p>Dosljednost u domeni (<i>domain consistency</i>): Usuglašenost vrijednosti s dopuštenim vrijednostima</p> <p>Dosljednost formata (<i>format consistency</i>): Stupanj pohranjenosti podataka sukladno fizičkoj strukturi skupa podataka</p> <p>Topološka dosljednost (<i>topological consistency</i>): Korektnost eksplicitno određenih topoloških karakteristika seta podataka</p>
<p>Točnost položaja (<i>positional accuracy</i>)</p>	<p>Apsolutna ili vanjska točnost (<i>absolute or external accuracy</i>): Poklapanje prijavljenih vrijednosti koordinata s vrijednostima koje su stvarne, ili se smatraju stvarnim vrijednostima</p> <p>Relativna ili unutarnja točnost (<i>relative or internal accuracy</i>): Poklapanje relativne pozicije objekta u skupu podataka s odgovarajućom relativnom pozicijom koja je stvarna, ili se smatra stvarnom</p> <p>Točnost položaja gridova (<i>gridded data positional accuracy</i>): Poklapanje vrijednosti položaja podataka grida s vrijednostima koje su stvarne, ili se smatraju stvarnim vrijednostima</p>
<p>Vremenska točnost (<i>temporal accuracy</i>):</p> <p>Stupanj usuglašenosti vremenskih atributa i vremenskih relacija objekata</p>	<p>Točnost mjerenja vremena (<i>accuracy of a time measurement</i>): Korektnost vremenskih referenci (prikaz pogrešaka u mjerenju vremena)</p> <p>Vremenska dosljednost (<i>temporal consistency</i>): Korektnost slijeda događaja ili niza, ako postoji</p> <p>Vremenska valjanost (<i>temporal validity</i>): Valjanost podataka u odnosu na vrijeme</p>
<p>Tematska točnost (<i>thematic accuracy</i>):</p> <p>Stupanj usuglašenosti kvantitativnih atributa i korektnost nekvantitativnih atributa, klasifikacije objekata i njihovih relacija</p>	<p>Korektnost klasifikacije (<i>classification correctness</i>): Usporedba klasa dodijeljenih objektima ili njihovim atributima s područjem razmatranja</p> <p>Korektnost opisnih atributa (<i>non-quantitative attribute correctness</i>): Korektnost opisnih atributa</p> <p>Točnost kvantitativnih atributa (<i>quantitative attribute accuracy</i>): Točnost kvantitativnih vrijednosti atributa</p>

Podelemente kvalitete potrebno je opisati uz pomoć sljedećih opisnika (*descriptors*) kvalitete:

- područje kvalitete podataka (*data quality scope*)
- mjera kvalitete podataka (*data quality measure*)
- procedura ocjene kvalitete podataka (*data quality evaluation procedure*)
- rezultat kvalitete podataka (*data quality result*)
- tip vrijednosti kvalitete podataka (*data quality value type*)
- jedinica vrijednosti kvalitete podataka (*data quality value unit*)
- datum kvalitete podataka (*data quality date*).

Opći elementi kvalitete podataka su svrha, primjena i podrijetlo, koji daju opće, nekvantitativne informacije o kvaliteti podataka.

Svrha (*purpose*) opisuje razlog za izradu skupa podataka i sadrži informacije o mogućim primjenama.

Primjena (*usage*) opisuje aplikacije za koje je skup podataka korišten te gdje su sve podaci korišteni, od strane proizvođača ili od strane korisnika.

Podrijetlo (*lineage*) opisuje povijest skupa podataka i izvješćuje o procesu nastajanja od prikupljanja podataka preko obrade do prevođenja u trenutno stanje.

Porijeklo može sadržavati dvije komponente:

- informacije o izvorniku, koje trebaju dati podrijetlo skupa podataka
- proizvodni procesi ili informacije o povijesti, koji trebaju opisati radnje ili transformacije u životnom ciklusu podataka, uključujući i proces održavanja skupa podataka bez obzira na to je li proces kontinuiran ili periodičan.

Uz navedene elemente, norma ostavlja mogućnost da se izrade i drugi elementi koji opisuju kvantitativne i opisne karakteristike kvalitete podataka, a nisu određeni tom normom.

Kvantitativne informacije o kvaliteti podataka izvješćuju se u obliku metapodataka, sukladno zahtjevima norme ISO 19115 te zahtjevima o načinu izvješćivanja prema normi ISO 19114.

Opisne informacije o kvaliteti podataka izvješćuju se u obliku metapodataka, sukladno zahtjevima norme ISO 19115.

4. Norma ISO 19114

Prilikom ocjenjivanja kvalitete podataka potrebno je koristiti jasne procedure na konzistentan način kako bi dobivena ocjena bila što objektivnija. Time se omogućuje da, s jedne strane, proizvođači podataka opišu koliko njihovi podaci zadovoljavaju kriterije kvalitete koji su unaprijed zadani i određeni u specifikacijama proizvoda, a s druge strane, omogućuje korisnicima podataka da odrede koliko ti podaci zadovoljavaju njihove potrebe.

Norma ISO 19114:2003 *Quality evaluation procedures* opisuje sustav postupaka za određivanje i ocjenjivanje kvalitete geoinformacija koji je konzistentan s načelima kvalitete danim u normi 19113. Ta norma uspostavlja i sustav ocjenjivanja i izvješćivanja rezultata kvalitete.

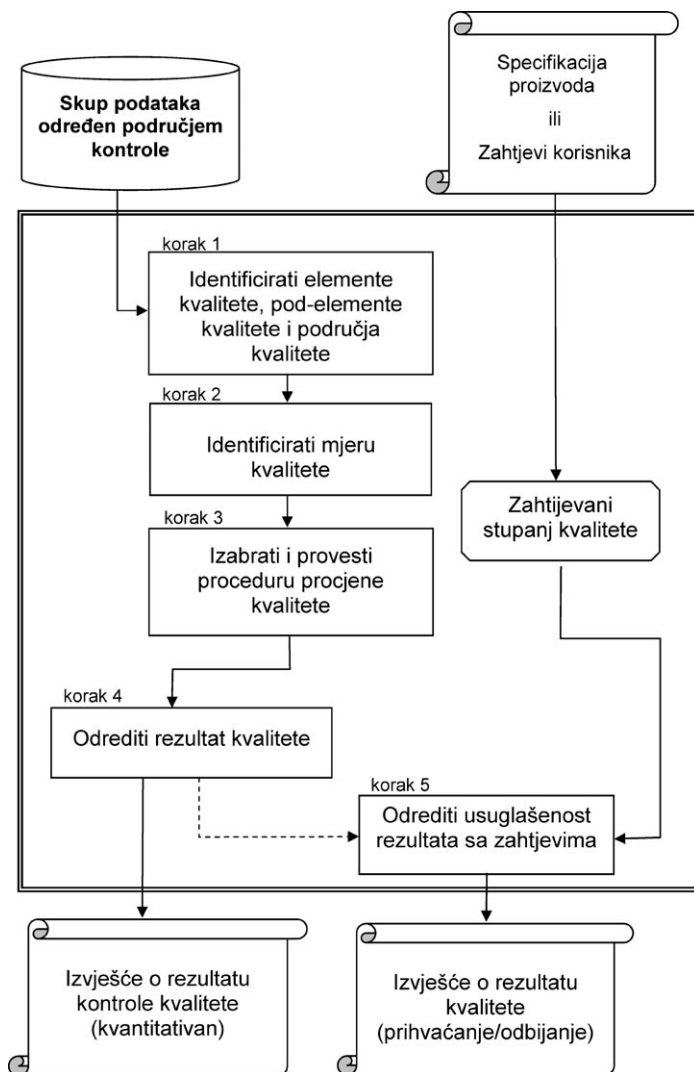
Normu mogu primjenjivati proizvođači podataka koji daju informaciju o usklađenosti sa specifikacijom proizvoda, kao i korisnici podataka koji nastoje odrediti da li skup podataka sadrži podatke dovoljno kvalitetne za korištenje unutar određene aplikacije.

4.1 Postupak ocjenjivanja kvalitete podataka

Postupak ocjenjivanja kvalitete podataka sastoji se od niz koraka kojima se proizvodi i izvješćuje rezultat kontrole kvalitete podataka. Postupak se sastoji od primjene procedura za ocjenu kvalitete na određene operacije vezane uz podatke, a koje provode proizvođači i korisnici podataka.

Proces se sastoji od sljedećih koraka (slika 2):

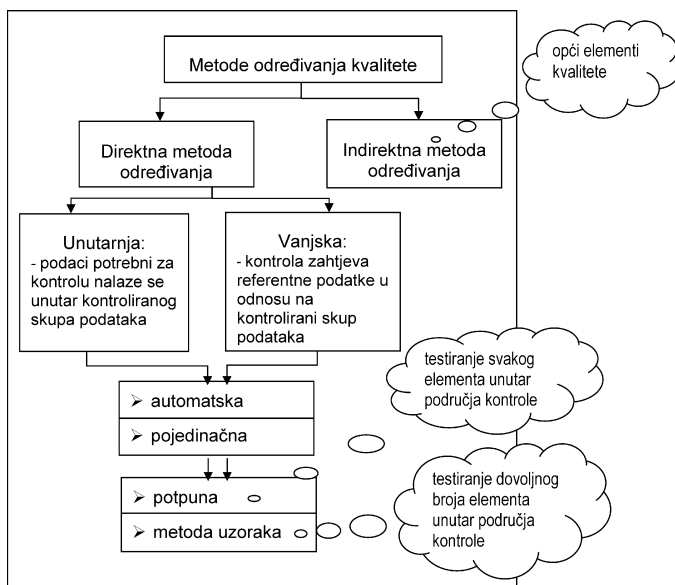
1. identificirati elemente kvalitete, podelemente kvalitete i područja kvalitete,
2. identificirati mjeru kvalitete,
3. izabrati i provesti metodu ocjenjivanja kvalitete,
4. odrediti rezultat kvalitete i
5. odrediti usuglašenost rezultata sa zahtjevima iz specifikacije.



Slika 2. Postupak ocjenjivanja kvalitete podataka.

4.2 Metode ocjenjivanja kvalitete podataka

Metode ocjenjivanja kvalitete podataka su direktne i indirektno metode (slika 3). Direktne metode mogu biti unutarnje ili vanjske (s obzirom na promatrani skup podataka); mogu se provoditi automatski ili pojedinačno; mogu se provoditi na cijelom skupu podataka ili na uzorcima. Indirektno metode za ocjenjivanje koriste informacije izvan skupa podataka, najčešće opće elemente kvalitete (svrha, primjena, podrijetlo).



Slika 3. Metode ocjenjivanja kvalitete podataka.

Procedura kod potpune metode određivanja kvalitete:

1. Odrediti elemente kontrole	Element kontrole je najmanja jedinica koja će se kontrolirati. Element može biti objekt, atribut objekta ili relacija
2. Pregledati elemente unutar područja kontrole	Pregledati svaki element unutar područja kontrole

Procedura kod određivanja kvalitete metodom uzoraka:

1. Odrediti metodu odabira uzoraka	
2. Odrediti elemente kontrole	Element kontrole je najmanja jedinica koja će se kontrolirati. Element može biti objekt, atribut objekta ili relacija.
3. Podijeliti područje ispitivanja kvalitete na "radilišta"	"Radilište" je skup elemenata unutar područja ispitivanja iz kojega se izvlači i ispituje uzorak. Svako "radilište" trebalo bi se sastojati od elemenata proizvedenih pod jednakim uvjetima i u istom vremenu.

4. Podijeliti “radilište” na jedinice uzoraka	Jedinica uzorka je područje “radilišta” unutar kojega se provodi ispitivanje kvalitete
5. Odrediti veličinu uzorka	Veličina uzorka daje informaciju koliko prosječno elemenata treba odabrati za ispitivanje iz svakog “radilišta”
6. Odrediti jedinicu uzorka	Odrediti potreban broj jedinica uzoraka kako bi veličina uzorka bila dostatna
7. Pregledati elemente unutar jedinica uzorka	Pregledati svaki element unutar jedinica uzorka

4.3 Prikaz informacija o ocjenjivanju kvalitete

Prikaz informacija može se izvoditi u obliku metapodatka sukladno normi 19115 – *Metadata* i u obliku izvješća o kvaliteti. Prikaz metapodacima primjenjuje se kod kvantitativnih rezultata. Prikaz u obliku izvješća primjenjuje se u slučajevima kada se rezultat iskazuje samo kroz ocjenu “prolazi/ne prolazi” ili kada se proizvode skupni rezultati kvalitete.

Primjer 1: kompletnost

DQ komponente		Primjer
DQ područje ispitivanja		Svi elementi kategorizirani kao “zgrade”
DQ element		1 – kompletnost
	DQ podelement	1 – višak
	DQ mjera	
	DQ opis mjere	postojanje viška objekata
	DQ ID mjere	10101
	DQ metoda određivanja	
	DQ tip metode određivanja	2 – vanjska
	DQ opis metode određivanja	Usporedi broj elemenata u skupu podataka s brojem elemenata u području razmatranja
	DQ rezultat	
	DQ tip vrijednosti	1 – Boolean varijabla
	DQ vrijednost	True
	DQ jedinica vrijednosti	–
	DQ datum	2000-03-05
	Zahtijevani stupanj usuglašenosti	Razlika između skupa podataka i područja razmatranja jednaka nuli
	Parametri skupa podataka	Unutar područja ispitivanja nalazi se 110 elemenata; unutar područja razmatranja nalazi se 110 elemenata
	Rezultat	Podaci zadovoljavaju

Primjer 2: točnost položaja

DQ komponente		Primjer
DQ područje ispitivanja		Svi čvorovi koji predstavljaju rubove cesta u skupu podataka
DQ element		3 – točnost položaja
	DQ podelement	1 – apsolutna točnost
	DQ mjera	
	DQ opis mjere	RMSE
	DQ ID mjere	30101
	DQ metoda određivanja	
	DQ tip metode određivanja	2 – vanjska
	DQ opis metode određivanja	Za svaki čvor izmjeri razliku između apsolutnih koordinata u skupu podataka i u području razmatranja. Iz razlika izračunaj RMSE.
	DQ rezultat	
	DQ tip vrijednosti	2 – broj
	DQ vrijednost	1,7
	DQ jedinica vrijednosti	metar
	DQ datum	2000-03-05
	Zahtijevani stupanj usuglašenosti	nije određen
	Parametri skupa podataka	–
	Rezultat kontrole	RMSE je 1,7 metara. Kako zahtijevani stupanj usuglašenosti nije određen, samo se izvješćuje o RMSE

Primjer 3: atributna točnost

DQ komponente		Primjer
DQ područje ispitivanja		Svi toponimi na listu TK25 321-1-2-1-2
DQ element		5 – tematska točnost
	DQ podelement	2 – korektnost opisnih atributa
	DQ mjera	
	DQ opis mjere	postotak elemenata s neispravnim nazivima
	DQ ID mjere	50203
	DQ metoda određivanja	

	DQ tip metode određivanja	2 – vanjska
	DQ opis metode određivanja	Uspoređi toponime iz područja ispitivanja kvalitete s toponimima iz područja razmatranja. Iskaži broj elemenata koji se ne podudaraju i izračunaj postotak
	DQ rezultat	
	DQ tip vrijednosti	4 – postotak
	DQ vrijednost	5
	DQ jedinica vrijednosti	%
	DQ datum	2000-03-06
	Zahtijevani stupanj usuglašenosti	Manje od 3% elemenata mogu imati pogrešne vrijednosti
	Parametri skupa podataka	Unutar područja ispitivanja nalazi se 100 elemenata; 5 elemenata ima pogrešnu vrijednost
	Rezultat kontrole	Skup podataka ne zadovoljava. Više od 3% elemenata ima pogrešnu vrijednost atributa

Prilozima su detaljno opisani postupci određivanja kvalitete kroz mnogobrojne primjere (prilozi D, F, G, H). Opisani su postupci određivanja kontrole na promjenjivim (dinamičkim) skupovima (prilog D). Za određivanje kvalitete metodom uzorkovanja dane su upute o primjeni normi serije ISO 2859 i norme ISO 3591-1 na geoinformacije (prilog E). Sadržaj detaljnog izvješća o određivanju kvalitete opisan je u prilogu I, dok prilog J opisuje način zbrajanja rezultata kvalitete.

5. Norma ISO/TS 19138

Prve dvije norme načelno opisuju elemente kvalitete i daju ocjenu kvalitete, a norma ISO/TS 19138 opisuje mjere kvalitete geoinformacija. Kako bi se one identificirale, svi koji se bave obradom geoprostornih podataka na bilo koji način trebaju biti svjesni njihovih geometrijskih i atributivnih pravila. U tom smislu norma ISO/TS 19138 vodi stvaratelja podataka u donošenju odluka o definiranju ispravnih pravila o kvaliteti. Standardiziraju se komponente i struktura podataka u svrhu njihova uobličavanja i homogenosti kvalitete.

Iako je u normi dosta detaljno nabrojeno koje se mjere trebaju poduzeti u svrhu podizanja kvalitete geoprostornih podataka, ostavlja se prostora za dodatne mjere po potrebi proizvođača ili korisnika.

Koncept identificiranja kvalitete geoinformacija može se podijeliti na:

- brojenje pogrešnih ili ispravnih podataka i
- utvrđivanje kvalitativne pouzdanosti podataka upotrebom statističkih metoda.

Oba slučaja daju kvantitativne rezultate, a odabir metode promatra se od slučaja do slučaja. Ona predstavlja osnovnu mjeru kvalitete.

Norma opisuje mjere kvalitete geoprostornih podataka u jednoobraznoj strukturi koja je podijeljena na 13 komponenti, od kojih je 5 obaveznih (*mandatory*), 5 uvjetnih (*conditional*) i 3 su fakultativne (*optional*) komponente:

Br.	Komponenta	Opis	Uvjetovanost
1	Naziv	Naziv mjere kvalitete koja se odnosi na promatrani skup podataka	M
2	Alias	Drugo prepoznatljivo ime ili kratica koja se najčešće koristi za istu mjeru kvalitete	O
3	Element kvalitete	Naziv elementa kvalitete za koji se izvješćuje	M
4	Podelement kvalitete	Naziv podelementa kvalitete za koji se izvješćuje	M
5	Osnovna mjera kvalitete	Naziv osnovne mjere kvalitete iz koje je mjera kvalitete derivirana	C / ako je derivirana iz osnovne mjere
6	Definicija	Definicija osnovnoga koncepta za mjeru kvalitete	M
7	Opis	Opis mjere kvalitete, uključujući prikaz formula ili ilustracija potrebnih za dobivanje rezultata	C / ako definicija nije dovoljna za razumijevanje koncepta mjere
8	Parametar*	Pomoćna varijabla mjere kvalitete podataka, njezin naziv, definicija i opis	C / po potrebi
9	Tip vrijednosti podatka o kvaliteti*	Tip vrijednosti za izvješćivanje rezultata kvalitete podataka	M
10	Struktura vrijednosti podatka o kvaliteti	Struktura za izvješćivanje kompleksnih rezultata kvalitete podataka	O
11	Referenca izvornika*	Veza s izvornim eksternim podacima	C / ako postoji eksterni izvornik
12	Primjer*	Ilustracija upotrebe mjere kvalitete	O
13	Identifikator	Cijeli broj koji jednoznačno određuje mjeru kvalitete	C / ako su mjere kvalitete u registru

* dopušta se više varijabli odjednom. Ako nema podataka za uvjetne i fakultativne komponente stavlja se znak –.

5.1 Brojenje pogrešnih ili ispravnih podataka

Sljedeća tablica pokazuje primjer kvalitete skupa podataka koja se iskazuje brojem pogrešnih i ispravnih elemenata.

Osnovna mjera kvalitete	Primjer	Tip podatka
Indikator pogreške	False	Boolean
Indikator ispravnosti	True	Boolean
Broj pogrešaka	11	Integer
Broj ispravnih elemenata	571	Integer
Udio pogrešaka*	0,0189 1,89% 11 : 582	Real Percentage Ratio
Udio ispravnosti*	0,9811 98,11% 571 : 582	Real Percentage Ratio

* s obzirom na ukupan broj elemenata u skupu podataka

5.2 Utvrđivanje pouzdanosti kvalitete

Ako su podaci dobiveni iz nekih mjerenja, oni se promatraju unutar određene pouzdanosti. Pod pretpostavkom da je veličina mjerenja slučajna varijabla, kvaliteta skupa podataka može se ocijeniti i davanjem kvantitativne pouzdanosti.

Takvo ocjenjivanje pretpostavlja da su mjerenja:

- homogene pouzdanosti
- međusobno neovisna
- u okvirima normalne razdiobe.

Upotreba statističkog testa (Studentova t-distribucija) ovisi o broju varijabli. Razlikuju se test s jednodimenzionalnom slučajnom varijablom Z (za mjerenja gdje su rezultati izraženi u jednoj mjernoj veličini), test dvodimenzionalne slučajne varijable X i Y (za mjerenja gdje su rezultati izraženi u dvije mjerne veličine) te test s trodimenzionalnim slučajnim varijablama X , Y i Z (za mjerenja gdje su rezultati izraženi u tri mjerne veličine).

Testom se dobiva interval pouzdanosti unutar kojega se izmjerena veličina smatra točnom.

5.3 Pregled mjera kvalitete

Da bi se postigla dobro definirana i usporediva informacija o kvaliteti geoprostornih podataka, u normi se preporučuju određene mjere. One su zapravo nastale temeljem tehničkih specifikacija o stvaranju geoinformacija, pa se stoga njihov popis ne smatra kompletnim.

U nastavku su dani primjeri mjera koje obilježavaju kvalitetu podataka:

- višak ili prekoračenje elemenata s obzirom na definiranu količinu elemenata
- dvostruke geometrije
- manjak elemenata

- neusklađenost imena slojeva i atributa s konceptualnom shemom
- neusklađenost vrijednosti atributa s konceptualnom shemom
- nedopušteno preklapanje površinskih elemenata
- konflikti fizičke strukture podataka
- nepravilni čvorovi linijskih elemenata
- male praznine na liniji koje nedostaju da se ona siječe s drugom linijom (*undershoots*)
- mali dijelovi linije produljeni preko druge linije (*overshoots*)
- uske rupe na dodirima površina (*sliver*)
- samopresijecanje elemenata (*self-intersect errors*)
- samopreklapanje elemenata (*self-overlaps errors*).

Kako na kvalitetu podataka utječe i ocjena položajne točnosti, norma predviđa iskazivanje jedne ili više od sljedećih mjera u tom segmentu:

- apsolutna položajna točnosti
- matrica kovarijance
- vertikalna ili visinska točnost
- standardno linearno odstupanje (SD)
- linearna kartografska točnost s 90%-tnom pouzdanošću (LMAS 90%)
- linearna kartografska točnost s 95%-tnom pouzdanošću (LMAS 95%)
- linearna kartografska točnost s 99%-tnom pouzdanošću (LMAS 99%)
- srednje kvadratno odstupanje (RMSE)
- standardna devijacija (CSE)
- srednje kvadratno odstupanje planimetrije (RMSEP)
- relativna vertikalna ili visinska pogreška
- relativna položajna točnost i sl.

6. Zaključak

ISO norme sustavno su grupirale načela, elemente, metode i postupke za ocjenjivanje i mjere kvalitete geoinformacija. Proizašle iz svekolike prakse, korisne su korisnicima i proizvođačima za utvrđivanje zahtjeva za kvalitetom. Jedan od glavnih pokretača potrebe za tim standardima sigurno je tehnološki napredak u domenama geoinformatike i informacijskih tehnologija. Implementacijom načela o kvaliteti unapređuje se homogenizacija geoprostornih podataka, a ocjena kvalitete daje korisniku brzu informaciju o potencijalnoj namjeni i svrsi podataka.

Snaga ISO normi leži u činjenici da su prihvaćene u većini relevantnih institucija koje obilježuju moderno gospodarsko okruženje. Europska Komisija nedavno je pokrenula inicijativu u harmonizaciji geoinformacija pod nazivom INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*), koji svoj rad temelji upravo na

ISO normama. Svijest o kvaliteti geoinformacija već se globalno proširila. U Hrvatskoj su opisane ISO norme prihvaćene pod hrvatskim nazivima HRN EN ISO 19113:2005 Geoinformacije – Načela kvalitete, HRN EN ISO 19114:2005 Geoinformacije – Postupci ocjenjivanja kvalitete, dok je norma ISO/TS 19138 u fazi pripreme pri Hrvatskom zavodu za norme.

Literatura

- ISO (2003a): ISO 19113:2003 Geographic information -- Quality principles.
ISO (2003b): ISO 19114:2003 Geographic information -- Quality evaluation procedures.
ISO (2003c): ISO 19115:2003 Geographic information – Metadata.
ISO (2006): ISO/TS 19138:2006 Geographic information -- Data quality measures.
Roić, M., Rapaić, M. (2004): Normizacija geopodataka, Geodetski list, 4, 311–323.

ISO Norms in Geo-information Quality Control

ABSTRACT. Data quality is one of the factors, which are decisive during the selection of data sets for certain applications. Quality assessment must be established impartially and described impartially. ISO norms 19113 and 19114 provide principles and guidelines on the manners of quality establishment and description, while the norm ISO/TS 19138 provides a list of basic measures regarding quality of geo-information.

Key words: quality control, ISO, normization, geo-information.

Prihvaćeno: 2008-03-03