

NADZOR KAKOVOSTI PODATKOV ZEMLJIŠKEGA KATASTRA V NOVEM DRŽAVNEM KOORDINATNEM SISTEMU D96/TM

THE SUPERVISION OF THE LAND CADASTRE QUALITY DATA IN THE NEW
NATIONAL COORDINATE SYSTEM D96/TM

Blaž Mozetič, Dani Majcen, Žarko Komadina

UDK: 528.44
POVZETEK

V prispevku je opisan postopek izvedbe nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra v novem državnem koordinatnem sistemu D96/TM, ki ga izvaja Geodetska uprava Republike Slovenije in obsega kontrolo položajne natančnosti zemljiškokatastrskih točk. Podrobneje je predstavljen tehnični del postopka nadzora kakovosti, ki obsega mersko in programsko opremo, metode izmere, obdelavo podatkov in vrednotenje rezultatov kontrole. Predstavljeni so rezultati izvedenega nadzora v letu 2008 in nekateri primeri napak, ki se pojavljajo pri sami geodetski izmeri.

KLJUČNE BESEDE

natančnost, zemljiškokatastrska točka, odstopanje, državni koordinatni sistem

Klasifikacija prispevka po COBISS-u: 1.04
ABSTRACT

The procedure of the supervision of the Land Cadastre quality data in the new national coordinate system D96/TM, which is performed by the Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia and consists of horizontal accuracy control of land cadastre points, is described in this article. The technical part of data quality supervision procedure, which includes the measurement equipment and software, measurements methods, data analysis and evaluation of results, is presented in detail. The results of the of the 2008 data quality supervision procedure are described; some mistakes, which are made by geodetic measurements, are also presented.

KEY WORDS

accuracy, land cadastre, displacement, national coordinate system

1 UVOD

V evidenci zemljiškega katastra se od 1. januarja 2008 uporablja poleg starega državnega koordinatnega sistema D48/GK (D48 – kratica starega državnega geodetskega datuma, ki se po letu izračuna horizontalne mreže imenuje Datum 1948; GK – kratica za Gauss-Kruegerjevo projekcijo) tudi novi državni koordinatni sistem D96/TM (D96 – kratica novega državnega geodetskega datuma, ki se po kombiniranem izračunu EUREF-kampanj iz let 1994–1996 imenuje Datum 1996; TM – kratica za Transverzalno Mercatorjevo projekcijo), v katerem morajo biti določene vse položajne koordinate zemljiškokatastrskih točk (v nadaljevanju ZK-točk). Novi državni koordinatni sistem prek državnega omrežja SIGNAL in kakovostna geodetska izmera

omogočata določanje koordinat ZK-točk na vsem območju Slovenije z enako ali višjo položajno natančnostjo, ki je določena v 35. členu Pravilnika o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov zemljiškega katastra (v nadaljevanju Pravilnik o urejanju mej). Tako je dosežena tehnična raven, ki omogoča enostavnejšo in kakovostnejšo geodetsko izmero ter posledično tudi nedvoumno primerljivost rezultatov meritev. Zato se je Geodetska uprava Republike Slovenije (v nadaljevanju Geodetska uprava) odločila, da bo vzpostavila nadzor kakovosti podatkov zemljiškega katastra v novem državnem koordinatnem sistemu. Namen nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra v novem koordinatnem sistemu je, da se ugotovi dejanska kakovost podatkov zemljiškega katastra v novem koordinatnem sistemu, da se ob ugotovljenih nepravilnostih te odpravijo in se izoblikujejo priporočila dobre prakse ter nazadnje in kot skrajni ukrep da se sankcionira neprofesionalno delo geodetskih podjetij skladno z zakonodajo.

Predmet nadzora kakovosti zemljiškokatastrskih podatkov je natančnost položajnih koordinat ZK-točk, ki so določene z izmero na terenu ali s transformacijo, medtem ko druga vsebina elaborata zemljiškokatastrske storitve ni predmet kontrole. Pravna podlaga za ukrepanje Geodetske uprave ob ugotovljenih nepravilnostih je 8. odstavek 6. člena Zakona o evidentiranju nepremičnin.

Tehnični del postopka nadzora kakovosti podatkov je opredeljen v Navodilu za nadzor kakovosti podatkov v novem koordinatnem sistemu, kjer so podrobno opisani vsi ključni elementi. Osnova za pripravo Navodila so navodila za izmero, ki jih je v letih 2006 in 2007 pripravila Geodetska uprava ter so objavljena na njenih spletnih straneh.

2 POTEK NADZORA KAKOVOSTI PODATKOV ZEMLJIŠKEGA KATASTRA

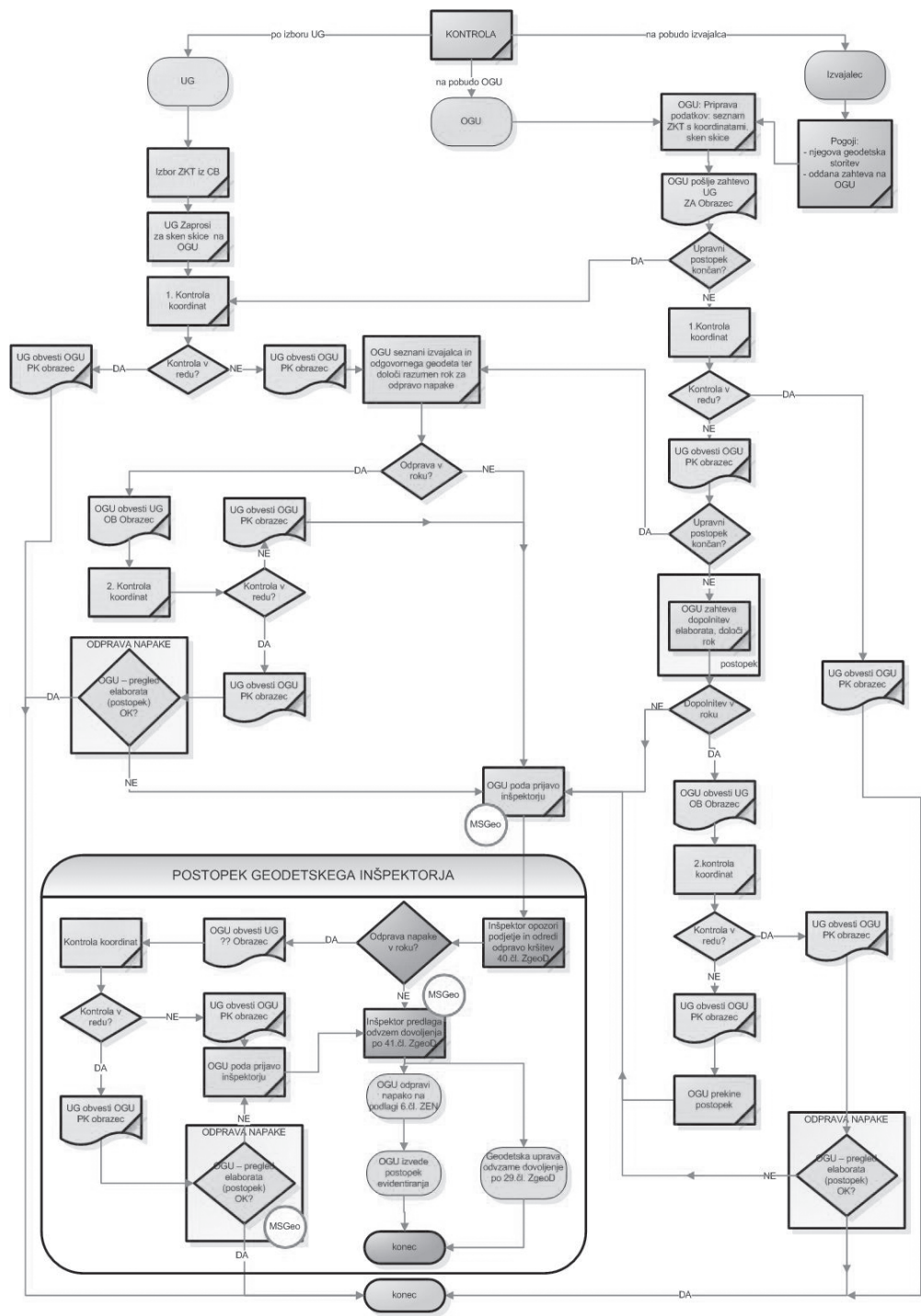
Ves potek nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra je prikazan na sliki 1. Večji del postopka poteka znotraj Geodetske uprave, in sicer med Uradom za geodezijo (liki v modri barvi), ki izvaja tehnični del postopka (v nadaljevanju kontrola), in območnimi geodetskimi upravami (liki v zeleni barvi). Zadnji del postopka, to je sankcioniranje neodzivnosti geodetskih (liki v rdeči barvi) v sodelovanju z Geodetsko upravo.

Nadzor kakovosti se lahko začne na predlog:

- območne geodetske uprave ali
- Urada za geodezijo ali
- geodetskega podjetja.

Trenutno lahko geodetsko podjetje predlaga v nadzor le svoje elaborate, čeprav je to nekoliko v nasprotju s pojmom nadzora. Predlog mora podati pri območni geodetski upravi. Območne geodetske uprave lahko predlagajo v nadzor elaborate, ki so v postopku evidentiranja, ali pa že izvedene elaborate, medtem ko Urad za geodezijo lahko izbira zgolj med že izvedenimi elaborati zemljiškokatastrske izmere. Iz tega sledi, da imamo v postopku nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra dve veji poteka, in sicer eno za izvedene elaborate in eno za elaborate v postopku evidentiranja (glej sliko 1).

Blaž Mozetič, Dami Majcen, Žanko Komadina - NADZOR KAKOVOSTI PODATKOV ZEMLJIŠKEGA KATASTRA V NOVEM DRŽAVNEM KOORDINATNEM SISTEMU D 96/TM



Slika 1: Diagram poteka nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra v novem državnem koordinatnem sistemu.

Najprej si malo podrobneje oglejmo postopek nadzora za že izvedene elaborate. Na predlog predlagatelja uslužbenec Urada za geodezijo, ki mu je bil dodeljen primer, izvede prvo kontrolo. Če je prva kontrola v redu, to pomeni, da so položajne koordinate ZK-točk v skladu s 35. členom Pravilnika o urejanju mej, se postopek nadzora konča. Rezultati kontrole se vpišejo v poročilo o kontroli (v nadaljevanju PK-obrazec). Če prva kontrola ni v redu, to pomeni, da položajne koordinate niso skladne s 35. členom Pravilnika o urejanju mej, se ugotovljene nepravilnosti zapišejo v obliki poročila o kontroli, ki ga območna geodetska uprava posreduje geodetskemu podjetju, ki je izdelalo omenjeni elaborat oziroma opravilo zemljiškokatastrske meritve. V dopisu območna geodetska uprava navede tudi rok, v katerem naj bi geodetsko podjetje odpravilo napake. Če napake niso odpravljene v roku, geodetska uprava odstopi primer geodetskemu inšpektorju. Če so napake odpravljene v roku, se izvede druga kontrola, s katero se ugotovi, ali so popravki skladni z določbami Pravilnika o urejanju mej. Če so popravki napačni, območna geodetska uprava odstopi primer geodetskemu inšpektorju. Če pa je druga kontrola v redu, območna geodetska uprava prevzame popravke in jih evidentira. S tem se postopek nadzora konča.

Če so v nadzor predlagani elaborati, ki so še v postopku evidentiranja na geodetski upravi, je postopek nadzora naslednji: območna geodetska uprava posreduje izbrane elaborate Uradu za geodezijo, ki izvede prvo kontrolo. Če je kontrola v redu, se postopek nadzora konča. Če kontrola ni v redu, Urad za geodezijo obvesti območno geodetsko upravo in ta preveri, v kateri fazi evidentiranja je elaborat. Če je postopek evidentiranja elaborata končan, se nadzor kakovosti podatkov zemljiškega katastra nadaljuje po postopku za že izvedene elaborate. Če postopek evidentiranja elaborata še ni končan, območna geodetska uprava zahteva dopolnitev elaborata v določenem roku. Če geodetsko podjetje elaborata ne dopolni v roku, območna geodetska uprava primer odstopi geodetskemu inšpektorju. Če je elaborat dopolnjen v roku, sledi druga kontrola. Če je druga kontrola v redu, območna geodetska uprava izvede postopek evidentiranja do konca in s tem se sklene tudi postopek nadzora. Če pa druga kontrola ni v redu, območna geodetska uprava odstopi primer geodetskemu inšpektorju.

Postopek geodetskega inšpektorja poteka v sodelovanju z območno geodetsko upravo in Uradom za geodezijo. Geodetski inšpektor opozori geodetsko podjetje in odredi odpravo nepravilnosti v določenem roku. Če nepravilnosti niso odpravljene v roku, geodetski inšpektor predlaga odvzem dovoljenja za opravljanje geodetskih storitev in nepravilnosti odpravi območna geodetska uprava. Če so nepravilnosti odpravljene v roku, se izvede kontrola skladnosti popravkov s Pravilnikom o urejanju mej. Če kontrola ni v redu, območna geodetska uprava poda prijavo inšpektorju za odvzem dovoljenja. Če je kontrola v redu, območna geodetska uprava izvede postopek evidentiranja do konca in s tem se konča tudi postopek nadzora.

Ključni dokument nadzora kakovosti podatkov je PK-obrazec (slika 2 in 3), ki vsebuje poročilo o izvedeni kontroli oziroma tehničnem delu postopka nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra. Geodetska uprava se je odločila, da bo prvo leto izvajanja nadzora geodetskim podjetjem posredovala v PK-obrazcu tudi »pravilne« koordinate ZK-točk, pri katerih so bila ugotovljena nedopustna odstopanja. V naslednjem letu bodo geodetskim podjetjem posredovane le številke ZK-točk in odstopanja, ki presegajo dopustno odstopanje.

Izbor elaboratov je prepuščen predlagateljem, vendar je treba upoštevati naslednja načela:

- lokacije elaboratov (delovišča) naj bodo enakomerno porazdeljene po območjih geodetskih upravah,
- v postopek nadzora naj bo vključenih čim več geodetskih podjetij,
- mikrolokacije elaboratov naj bodo čim bolj različne (urbana ali agrarna okolja, odprta ali z vegetacijo poraščena območja, reliefno razgibana ali nerazgibana območja ...).

POROČILO O KONTROLI		Stran 1			
SPLOŠNI PODATKI O ELABORATU		SPLOŠNI PODATKI O KONTROLI ELABORATA			
Geodetska izpostava: _____		Vodja kontrole kakovosti podatkov: _____			
Katastrska občina izmere: _____		Izmero izvedel: _____ Datum: _____			
IDPOS: _____		Izračun izvedel: _____ Datum: _____			
Datum oddaje elaborata: _____					
Naziv geodetskega podjetja: _____		SPREJEM / ZAVRnitev ELABORATA			
PODATKI O IZMERI					
Zapisnik izmere je priloga temu poročilu.					
OBDELAVA GNSS OPAZOVANJ (samo za kinematično in hitro statično metodo)					
Programska oprema: _____					
Navezava na nov DKS:	VRS	STALNA GNSS-POSTAJA			
	Oddaljenost od najbližje postaje: _____ km	Oznaka GNSS-postaje: _____			
		Oddaljenost od GNSS-postaje: _____ km			
Podatki o položaju satelitov:	BROADCAST	ULTRA RAPID			
		RAPID			
Seznam vektorjev					
Oznaka točke v kontroli	Oznaka ZK točke	Oznaka točke za navezavo	Tip rešitve	Razmera	RMS

Slika 2: "Prva stran Poročila o kontroli - splošni podatki o kontroli (PK-obrazec)"

POROČILO O KONTROLI		Stran 2						
SEZNAM KOORDINAT								
Oznaka ZK-točke	N	E	Oznaka točke v kontroli	N	E	Natančnost (a)	Odstopanje horizontalnega položaja	Dopustno odstopanje (DA,NE)

Slika 3: "Druga stran Poročila o kontroli - seznam koordinat (PK-obrazec)"

3 TEHNIČNI DEL NADZORA KAKOVOSTI PODATKOV

Pojem tehnični del nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra v novem državnem koordinatnem sistemu obsega izmero in obdelavo opazovanj, ki jo izvaja Urad za geodezijo v

sodelovanju z drugimi uslužbenci Geodetske uprave. Urad za geodezijo ima pet ekip, ki pokrivajo vsaka svoje območje za izvajanje kontrol (Slika 4).



Slika 4: Območja posameznih ekip, ki izvajajo nadzor kakovosti podatkov zemljiškega katastra.

Tehnični del postopka nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra je določen in opisan v Navodilu za nadzor kakovosti podatkov v novem državnem koordinatnem sistemu, ki obravnava naslednja poglavja:

- opredelitev kakovosti podatkov v novem koordinatnem sistemu,
- mersko in programsko opremo,
- metode izmere,
- terensko izmero,
- obdelavo podatkov in
- vrednotenje rezultatov kontrole,

z vidika nadzora položajne natančnosti podatkov zemljiškega katastra. Vsebina poglavij je povzeta in prilagojena za potrebe nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra po navodilih za izmero, ki jih je v letih 2006 in 2007 pripravila Geodetska uprava v sodelovanju z Geodetskim inštitutom Slovenije in Oddelkom za geodezijo na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo ter so objavljena na njenih spletnih straneh.

Kakovost podatkov zemljiškega katastra v novem državnem koordinatnem sistemu je določena v 35. členu Pravilnika o urejanju mej, in sicer kot natančnost določitve koordinat ZK-točk, ki je opredeljena z daljšo polosjo standardne elipse zaupanja, ki mora biti krajša od 4 cm. Predpisana natančnost velja tako za ZK-točke, določene z meritvami na terenu, kot tudi za ZK-točke, katerih koordinate so bile določene s transformacijo pod pogoji, ki jih določa 39. člen Pravilnika o urejanju mej. Predmet nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra so torej koordinate ZK-točk iz elaborata zemljiškokatastrske storitve.

Za uspešno in strokovno korektno izvedbo geodetske izmere v okviru kontrole potrebujemo merski komplet opreme za GNSS-izmero in klasično izmero, ročni razdaljemer in pripadajočo programsko opremo. Oprema za GNSS-izmero mora omogočati določitev koordinat z natančnostjo ravninskih koordinat na ravni enega centimetra, kar dosežemo:

- z dvofrekvenčnim sprejemnikom z anteno in z možnostjo določitve baznih vektorjev z natančnostjo, boljše od nekaj cm,
- s togim grezilom, ki ima vgrajeno dozno libelo, in nastavkom za anteno ter
- s trinožnim podstavkom za namestitev antene.

Komplet merske opreme za klasično izmero sestavlja:

- elektronski tahimeter, ki omogoča avtomatsko registracijo horizontalnih smeri, zenitnih razdalj in poševnih dolžin,
- rektificiran reflektor z vizirno tarčo in s poznano adicijsko konstanto,
- togo grezilo z vgrajeno dozno libelo in nastavkom za reflektor ter
- drobni pribor (žepni merski trak, termometer in barometer).

Elektronski tahimeter mora omogočati določitev horizontalnih smeri in zenitnih razdalj z natančnostjo, boljše od 10 ločnih sekund, in določitev dolžin z natančnostjo, boljše od 10 mm + 5ppm. Priporočeno je, da je merska oprema za klasično izmero preizkušena in umerjena na pooblaščenem servisu vsaj enkrat letno. Programska oprema mora omogočati obdelavo GNSS-opazovanj in klasičnih opazovanj in izračun natančnosti koordinat točk v obliki parametrov elipse pogreškov oz. elipse zaupanja.

Izbira metode oziroma načina izmere je močno odvisna od strokovne presoje geodeta kontrolorja, ki se glede na naravne danosti in tehnične možnosti na posameznem delovišču odloči za najbolj smotrno metodo izmere. Izbira lahko med GNSS-izmero ali kombinirano (GNSS + klasična) izmero. Če so izpolnjeni vsi pogoji za GNSS-izmero, se vedno uporabi ta izmera, saj omogoča neposredno in zato enostavnejšo in hitrejšo določitev koordinat ZK-točk v novem državnem koordinatnem sistemu. Če kateri izmed pogojev ni izpolnjen, se uporabi kombinirana metoda izmere. Ne glede na izbrano metodo izmere mora biti natančnost ravninskih (položajnih) koordinat ZK-točk vedno boljša od 4 cm.

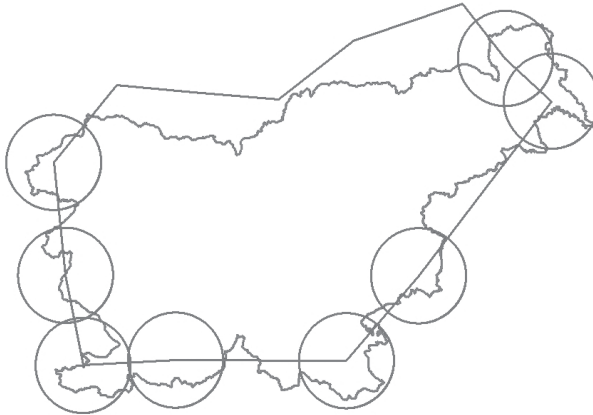
Ob uporabi GNSS-izmere se koordinate točk v kontrolni izmeri določijo z RTK-metodo izmere ali kinematično metodo izmere z naknadno obdelavo. Prednost ima RTK-metoda izmere, saj je hitrejša in rezultat, to je koordinate ZK-točk in njihovo natančnost, pridobimo neposredno na

terenu. Kinematično metodo z naknadno obdelavo pa uporabimo samo, kadar pogoji za RTK-metodo niso izpolnjeni. Ob uporabi kombinirane izmere se uporabita GNSS-metoda in klasična metoda izmere. GNSS-metoda se uporabi za določitev koordinat točk izmeritvene mreže, katere točke se uporabijo za določitev koordinat točk v novem državnem koordinatnem sistemu na podlagi klasičnih geodetskih opazovanj. To pomeni, da se izmeritvene točke uporabijo kot stojišča in orientacijske točke za klasično izmero. Za določitev koordinat izmeritvenih točk se uporabi hitra statična metoda izmere, saj morajo biti koordinate določene z vsaj dvakrat višjo natančnostjo kot koordinate ZK-točk v kontroli, to pomeni, da mora biti daljša polos standardne elipse zaupanja krajša od 2 cm. Za klasično metodo izmere se uporabi polarna metoda, s katero se določijo koordinate ZK-točk v kontroli.

V osnovi se za navezavo izmere na novi državni koordinatni sistem uporabi:

- najbližja stalna GNSS-postaja omrežja SIGNAL ali
- navidezna referenčna postaja VRS.

Znotraj oboda omrežja SIGNAL (glej sklenjeni poligon na Sliki 5) naj se uporablja navezava na navidezno referenčno postajo VRS, medtem ko se je zunaj tega oboda bolje navezati na najbližjo GNSS-postajo. Tudi znotraj oboda je možna uporaba navezave na posamezno GNSS-postajo, vendar le, kadar je ta od območja izmere (delovišča) oddaljena manj kot 10 km (glej Navodilo za izvajanje izmere z uporabo globalnih navigacijskih satelitskih sistemov v državnem koordinatnem sistemu).



Slika 5: Območje uporabe navezave na VRS (znotraj poligona) in navezave na stalno GNSS-postajo (znotraj krogov).

Postopek izračuna koordinat ZK-točk v kontroli je odvisen od uporabljene metode izmere. Pri GNSS-metodi izmere (kinematični z naknadno obdelavo in RTK-metodi) se zaradi zagotovitve nadštevlnih opazovanj vsaka ZK-točka v kontroli izmeri dvakrat, kar pomeni, da za enake točke

obstajata po dva para koordinat. Končni rezultat je izravnani par koordinat ZK-točk, ki je izračunan kot povprečje obeh parov koordinat po naslednji formuli:

$$T(N, E) = \frac{T(N_1, E_1) + T(N_2, E_2)}{2} \quad (1)$$

Pri kombinirani metodi izmere se koordinate izmeritvenih točk določijo v okviru obdelave opazovanj hitre statične izmere in se v okviru klasične izmere uporabijo kot stojišča in orientacijske točke. Koordinate ZK-točk v kontroli se izračunajo po običajnih postopkih obdelave klasičnih opazovanj.

Ključni podatek kontrole je izračun parametrov standardne elipse pogreškov koordinat točk:

- daljša polos (a),
- krajša polos (b) in
- zasuk daljše polosi elipse (Θ),

ki določajo območje, znotraj katerega sta pravi koordinati kontroliranih ZK-točk z verjetnostjo 39,4 %. Dejansko nas najbolj zanima dolžina daljše polosi (a), katere maksimalna dolžina je določena v Pravilniku o urejanju mej in določa natančnost koordinat ZK-točk. Daljša polos standardne elipse zaupanja se izračuna po formuli:

$$a = \sqrt{\frac{\sigma_N^2 + \sigma_E^2}{2} + \sqrt{\frac{(\sigma_N^2 - \sigma_E^2)^2}{4} + \sigma_{NE}^2}} \quad (2)$$

Za izračun parametrov elipse zaupanja moramo poznati standardne odklone koordinat (σ_N, σ_E) in kovarianco (σ_{NE}).

Končni rezultat obdelave podatkov in najpomembnejši podatek kontrole je absolutno odstopanje horizontalnega položaja enakih ZK-točk, ki se izračuna z enačbo:

$$D_{AO} = \sqrt{(N_K - N_{ZK})^2 + (E_K - E_{ZK})^2}, \quad (3)$$

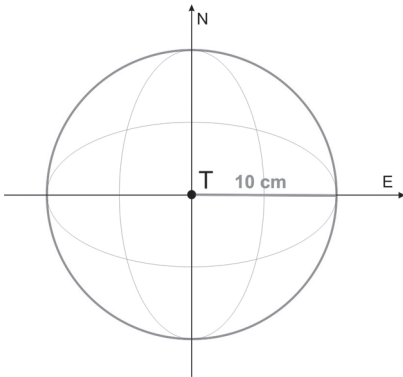
kjer so:

- (N_K, E_K) ... koordinate točke v kontroli in
 (N_{ZK}, E_{ZK}) ... koordinate ZK-točke (iz elaborata v kontroli).

Z nadzorom kakovosti položajnih podatkov zemljiškega katastra se preverja, ali so absolutne koordinate ZK-točk točne v okviru predpisane natančnosti. Če Geodetska uprava ugotovi nedopustno odstopanje koordinat ZK-točk, je njena naloga, da ne išče vzrokov za napako, temveč poda mnenje, ali so koordinate ZK-točk iz elaborata v kontroli statistično enake točnim koordinatam teh točk (v okviru predpisane natančnosti).

V 35. členu Pravilnika o urejanju mej je določena natančnost ZK-točk s standardno elipso zaupanja, katere daljša polos je lahko največ 4 cm. Maksimalno sprejemljivo odstopanje koordinat je

določeno z velikostjo 95 % elipse zaupanja, katere daljša polos je 10 cm. Odvisno od koreliranosti ravninskih koordinat je lahko elipsa različno usmerjena, zato smo pri definiranju maksimalnega odstopanja vzeli dva ekstrema. Prvi, ko je elipsa usmerjena v smeri N-osi in drugi, ko je elipsa usmerjena v smeri E-osi. Okrog teh dveh elips lahko opišemo krog s polmerom 10 cm, znotraj katerega so vse možne 95 % elipse zaupanja (ne glede na njihovo orientacijo). Največje dopustno odstopanje absolutnega horizontalnega položaja ZK-točke tako znaša 10 cm (Slika 6). Če je ugotovljeno, da je odstopanje absolutnega horizontalnega položaja manjše od 10 cm, velja, da so koordinate kontrolirane ZK-točke ustrezne kakovosti, tj. določene s predpisano natančnostjo.



Slika 6: Maksimalno odstopanje koordinat, izpeljano iz predpisane natančnosti koordinat ZK-točk.

4 REZULTATI NADZORA KAKOVOSTI PODATKOV

Geodetska uprava je do konca avgusta 2008 preverila 186 elaboratov zemljiškokatastrskih izmer v okviru nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra v novem državnem koordinatnem sistemu. To pomeni, da je preverila skladnost koordinat ZK-točk v elaboratih z določbami 35. člena Pravilnika o urejanju mej. V nadzor so bili vključeni le elaborati, ki so še v postopku evidentiranja na Geodetski upravi. Izbor elaboratov so izvedle območne geodetske uprave. Skupaj je bilo kontroliranih 1101 ZK-točk.

V 26 elaboratih so bile ugotovljene nepravilnosti, to pomeni, da so bila absolutna odstopanja horizontalnega položaja ZK-točk večja od dopustnega. Zato so območne geodetske uprave nepravilne elaborate vrnille izvajalcem v popravilo. V odstotkih to pomeni, da je 13,9 % elaboratov nepravilnih. Število ZK-točk, pri katerih je bilo ugotovljeno večje absolutno odstopanje horizontalnega položaja od dopustnega, je 67 točk oziroma 6,1 % kontroliranih ZK-točk. Povprečno je bilo na elaborat preverjenih 5,9 ZK-točke. Vzorec kontroliranih elaboratov pomeni približno 2 % vseh elaboratov na letni ravni v Republiki Sloveniji. Kontrolirani elaborati so bili izdelani v 96 geodetskih podjetjih.

Za odstopanje višin ni natančne statistike, omenimo lahko le, da je v nekaterih primerih podana elipsoidna višina namesto ortometrične (odstopanje približno 46 m) in da so tudi elaborati, ki vsebujejo ZK-točke brez višin, čeprav metoda izmere omogoča njeno določitev.

Vsi postopki nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra so bili izvedeni skladno z Navodilom za nadzor kakovosti podatkov v novem koordinatnem sistemu, Navodilom za izvajanje izmere z uporabo globalnih navigacijskih satelitskih sistemov v državnem koordinatnem sistemu, Navodilom za izvajanje klasične geodetske izmere v novem državnem koordinatnem sistemu in Tehničnim navodilom za uporabo novega koordinatnega sistema v zemljiškem katastru.

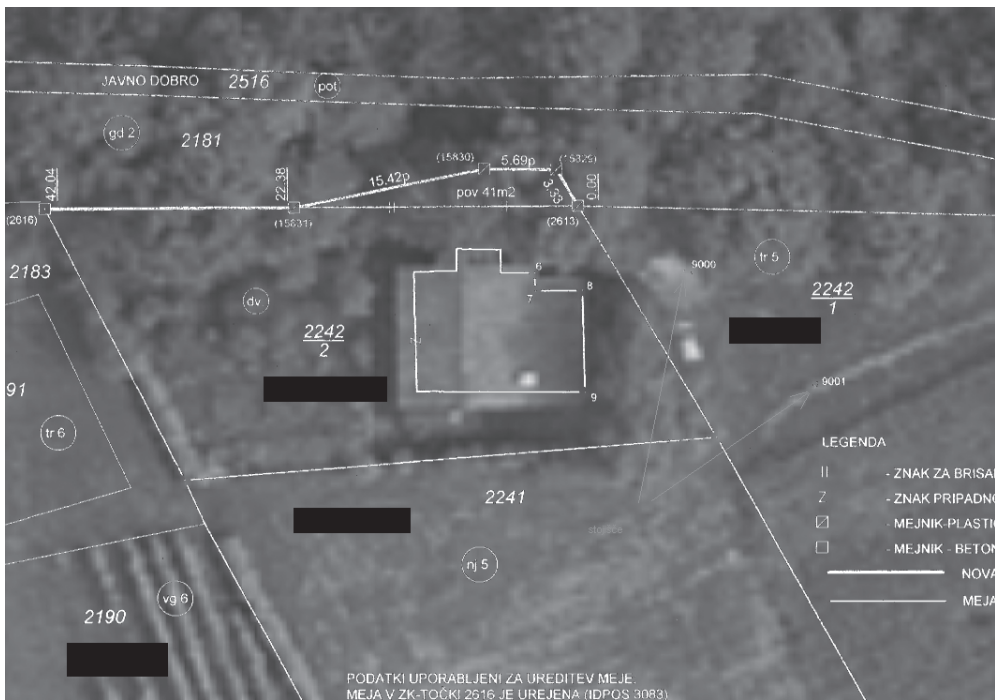


Slika 7: Prostorska razporeditev elaboratov, vključenih v nadzor kakovosti podatkov zemljiškega katastra.

KONTROLA ELABORATA									
									Stran 2
SEZNAM KOORDINAT									
Oznaka ZK-točke	N	E	Oznaka točke v kontroli	N	E	Natančnost (a)	Odstopanje horizontalnega položaja	Dopustno odstopanje (DA/NE)	
15830	542497.25	138130.33	15830	542496.34	138129.16	0.002	1.48	NE	
15831	542482.10	138127.96	15831	542481.31	138126.07	0.002	2.05	NE	

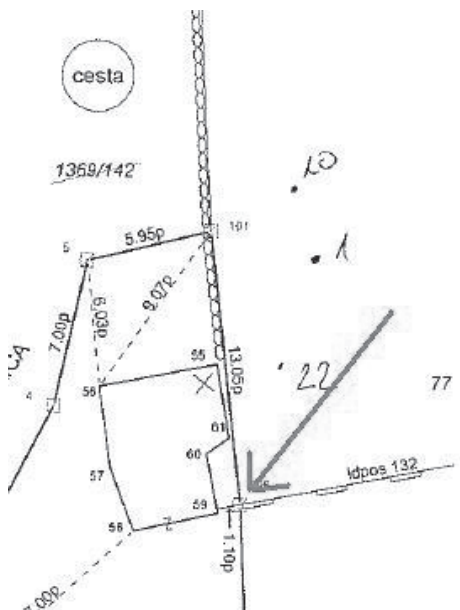
Slika 8: Primer druge strani PK-poročila v primeru ugotovljenih nepravilnosti.

Skupina, ki pokriva območje Celja, je v 6 primerih ugotovila nepravilnosti oziroma pri 16 ZK-točkah je bilo ugotovljeno večje odstopanje od dopustnega. Povprečno absolutno odstopanje horizontalnega položaja ZK-točke je 0,72 m, maksimalno pa celo 2,05 m. Na sliki 9 je prikazano delovišče, kjer je bilo ugotovljeno maksimalno odstopanje na celjskem območju. Gre za primer stojšča oziroma izmeritvene točke, ki je bila stabilizirana v neposredni bližini drevesa, in njeno navezavo na orientacijsko točko, ki je oddaljena zgolj 14 metrov. Na delovišču so bili stabilizirani količki, tako da se je lahko izvedla rekonstrukcija situacije. Za dve ZK-točki, št. 15830 in št. 15831, sta bili ugotovljeni absolutni odstopanji 1,48 m in 2,05 m. Najverjetnejši vzrok za tako odstopanje je neprimerna lokacija izmeritvenih točk, saj sta orientacijski točki preblizu stojšča.



Slika 9: Primer situacije, kjer je bilo ugotovljeno maksimalno odstopanje.

Skupina, ki pokriva območje Primorske, je v 7 primerih ugotovila nepravilnosti oziroma pri 14 ZK-točkah je bilo ugotovljeno večje odstopanje od dopustnega. Povprečno absolutno odstopanje horizontalnega položaja ZK-točke je 0,66 m, maksimalno celo 3,17 m. Na sliki 10 je prikazano neskladje podatkov med podatki na skici izmere in resničnim stanjem v naravi. V skici je ZK-točka vrisana na desni strani kamnitega zidu, medtem ko je v naravi ZK-točka stabilizirana na levi strani zidu. Glede na koordinate iz elaborata je ZK-točka na desni strani kamnitega zidu. O vzrokih za neskladje lahko le ugibamo.



Slika 10: Primer neskladnosti podatkov med skico meritve in resničnim stanjem na terenu. Na skici je mejnik vrisan na desni strani zidu, v naravi je stabiliziran na levi strani, po koordinatah je prav tako na desni strani zidu.



Slika 11: Dva primera zelo različnih lokacij ZK-točk. Zelo resno smo vzeli delo kontrole na terenu (levo), ZK-točka, primerna za GNSS-izmero le v zimskem obdobju (desno).

V nadaljevanju so predstavljena nekatera opažanja kontrolorjev in tudi nekaj predlogov, ki so se oblikovali po dosedanjih izkušnjah izvajanja kontrole, in sicer:

1. V nekaterih elaboratih so napačno označene stabilizacije ZK-točk (betonski mejnik, plastični mejnik in podobno), saj je v naravi stanje drugačno, kot je vrisano v skici.
2. Iz skic je opaziti, da geodetski izvajalci izmerijo najnujnejše čelne mere oziroma fronte, pa še te so velikokrat izračunane iz koordinat (so tudi izjeme). Priporočljivo je pridobiti čim več mer do trajnih znamenj na terenu, npr. od mejnika do vogala stavbe, do škarp, betonskega stebra, droga in podobno.
3. Iz skice ali iz stabiliziranih izmeritvenih točk (stojišč in orientacijskih točk) na terenu je opaziti, da stojišča niso izbrana najbolje za potrebe izmere. Oddaljenost do merjenih ZK-točk je ponavadi večja, kot je dolžina med stojiščem in orientacijsko točko. Prav tako so stojišča prevečkrat obdana z ovirami, ki kvarijo rezultate meritev (v bližini dreves ali objektov).
4. Šifrant označitve ZK-točk v naravi, ki se zapisuje v polje V_MEJNIKA, kot to določa 2. odstavek 29. člena Pravilnika o urejanju mej, ni obvezen. V praksi je večinoma vnesen napačen podatek ali pa tega podatka ni. Predlagamo, da se premisli o smiselnosti obveznega vnosa tega podatka. V nasprotnem primeru je brezpredmetno, da se vodi šifrant, ker dela zmedo.
5. Podatek o izmerjenih višinah ZK-točk je večkrat napačen, odstopanje za približno 46 metrov, oziroma so oddane elipsoidne višine namesto ortometričnih višin.
6. ZK-točkam, ki so locirane oziroma stabilizirane v zaraščenem terenu ali pa so težko dostopne za izmero, je treba nameniti večjo pozornost pri izvedbi meritev. Posebna pazljivost je potrebna tudi pri zapisovanju višine prizme, kajti v nasprotnem primeru nastanejo napake pri določitvi višine ZK-točke.
7. Pri izmeri vogalov stavb je treba paziti na dolžino in smer na vogal (ločeno izmeriti). Pri starejših stavbah (npr. gospodarsko poslopje), pri katerih vogal ni nedvoumno v naravi prepoznaven, bi bilo to treba zapisati v skico terenske meritve oziroma kam je bilo vizirano. Pri navedenih primerih so napake lahko tudi do pol metra.
8. Pri starih stabilizacijah ZK-točk (npr. starih kamnih) izvajalci ne označujejo nedvoumno lokacije centra mejnika, kot je to določeno v 23. členu Pravilnika o urejanju mej. Za nedvoumno določitev je treba vklesati križ, v nasprotnem primeru lahko zgolj ugibamo, kje je center ZK-točke, in zato ne dosežemo predpisane natančnosti.

4 SKLEPNE UGOTOVITVE

Kot smo že v uvodu zapisali, je namen nadzora nad kakovostjo podatkov zemljiškega katastra v novem državnem koordinatnem sistemu ugotoviti pravo kakovost podatkov v evidenci, čeprav le koordinat ZK-točk. Želja geodetske uprave je, da bi se prek ugotovljenih nepravilnosti in drugih pridobljenih izkušenj pri zemljiškokatastrski izmeri v novem državnem koordinatnem sistemu izoblikovala dobra geodetska praksa kot temelj za strokovno korektno, hitro in učinkovito geodetsko izmero.

Dosedanje izkušnje z izvajanjem nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra kažejo, da se

strokovno znanje izvajalcev izpopolnjuje in da imajo z vsakim primerom več izkušenj z novim državnim koordinatnim sistemom, kar se kaže v boljših izmerah. Sistem nadzora kakovosti podatkov zemljiškega katastra ni dokončen, saj ga bo Geodetska uprava še dopolnjevala in izboljševala.

Za dodatne informacije o izvajanju terenskih metod izmere se priporoča uporaba Navodila za izvajanje izmere z uporabo globalnih navigacijskih satelitskih sistemov v državnem koordinatnem sistemu, Tehničnega navodila za uporabo novega koordinatnega sistema v zemljiškem katastru in Navodila za izvajanje klasične geodetske izmere v novem državnem koordinatnem sistemu. Vsa navodila so objavljena na spletnih straneh Geodetske uprave.

Literatura in viri:

Zakon o evidentiranju nepremičnin. Uradni list Republike Slovenije št. 47/2006, 65/2007 Odl. US: U-I-464/06-13

Pravilnika o urejanju mej ter spreminjanju in evidentiranju podatkov zemljiškega katastra. Uradni list Republike Slovenije št. 8/2007

Navodilo za izvajanje izmere z uporabo globalnih navigacijskih satelitskih sistemov v državnem koordinatnem sistemu (20. 11. 2006). Ljubljana. Geodetska uprava Republike Slovenije. Pridobljeno 1. 10. 2008 s spletne strani: http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/ogs/Navodilo_za_GNSS-izmero-v2.pdf

Navodilo za izvajanje klasične geodetske izmere v novem državnem koordinatnem sistemu (20. 11. 2006). Ljubljana. Geodetska uprava Republike Slovenije. Pridobljeno 1. 10. 2008 s spletne strani: http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/ogs/Navodilo_za_klasicno_izmero.pdf

Tehnično navodilo za uporabo novega koordinatnega sistema v zemljiškem katastru (20. 8. 2007). Ljubljana. Geodetska uprava Republike Slovenije. Pridobljeno 1. 10. 2008 s spletne strani: http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/ogs/razlicica1_0.doc

Navodilo za nadzor kakovosti podatkov v novem koordinatnem sistemu, Geodetska uprava Republike Slovenije (2007). interno navodilo – neobjavljeno

Prispelo v objavo: 15. oktober 2008

Sprejeto: 26. november 2008

mag. Blaž Mozetič, univ. dipl. inž. geod.

Geodetska uprava Republike Slovenije, Zemljemerska 12, SI-1000 Ljubljana
E-pošta: blaz.mozetic@gov.si

Dani Majcen, univ. dipl. inž. geod.

Geodetska uprava Republike Slovenije, OGU Celje, Mariborska cesta 88, SI-3000 Celje
E-pošta: dani.majcen@gov.si

Žarko Komadina, univ. dipl. inž. geod.

Geodetska uprava Republike Slovenije, Zemljemerska 12, SI-1000 Ljubljana
E-pošta: zarko.komadina@gov.si