

# RAZISKAVA UPORABE ORTOFOTA (DOF5) V PRAKSI

RESEARCH ON THE USE OF ORTHOPHOTO (DOF5) IN PRACTICE

*Mojca Kosmatin Fras, Samo Drobne, Helena Gregorič, Janez Oven*

UDK: 528.77

## IZVLEČEK

*Predstavljeni so rezultati raziskave o uporabi ortofota (DOF5), ki je bila konec leta 2005 z anketiranjem po pošti izvedena med evidentiranimi kupci ortofota v Sloveniji. Namen raziskave je bil ugotoviti, kako pogosto in za kakšne namene se ortofoto uporablja, in predvsem, kakšno mnenje imajo uporabniki o njegovi kakovosti in uporabnosti za svoje delo. Kar 96 % anketiranih je generalno kakovost ortofota glede na svoje potrebe dela ocenilo kot zelo dobro. Anketa je pokazala tudi nekatere pomanjkljivosti izdelka in željo uporabnikov po podobnem izdelku večjega merila. V anketi je bilo preizkušeno tudi znanje uporabnikov o izdelku in rezultati so pokazali, da vsi uporabniki niso dovolj informirani o značilnostih izdelka, zato bi bila smotrna uvedba dodatnega izobraževanja in/ali informiranja.*

## KLJUČNE BESEDE

**ortofoto, kakovost, uporabniki, anketa**

Klasifikacija prispevka po COBISS-u: 1.04

## ABSTRACT

*Results of the research on the use of orthophoto (DOF5) are represented, obtained by questionnaires that were sent to registered buyers of orthophoto in Slovenia at the end of 2005. The aim of the research was to find out, how often and for what purposes the orthophoto is being used, and especially, what is the opinion of the users about its quality and applicability for their work. As much as 96 % of the questioned population estimated the general quality of orthophoto with regard to their needs as »very good«. The investigation has shown also some deficiency of the product and a wish of the users for a new product of larger scale. The knowledge on the product was tested in the questionnaire as well and the results have shown that not all users have been informed sufficiently on the features of the product, thus additional education and/or information on this would be advantageous.*

## KEY WORDS

**orthophoto, quality, users, questionnaire**

## 1 UVOD

V članku predstavljamo rezultate raziskave o uporabi ortofota Geodetske uprave RS v praksi, ki je bila izvedena konec leta 2005. Ortofoto, ki ga poznamo tudi pod kratico DOF5, je izdelan iz letalskih fotografij cikličnega aerosnemanja in ima velikost slikovnega elementa 0,5 m x 0,5 m. Njegovo izdelavo v glavnem financira država s sredstvi državnega proračuna, nekatera območja pa sofinancirajo tudi občine. Ortofoto je danes nepogrešljiv in bogat vir topografskih podatkov za uporabo na najrazličnejših področjih (Kosmatin Fras, 2004).

Z omenjeno raziskavo smo želeli ugotoviti, kako pogosto in za kakšne namene se ortofoto uporablja v praksi, in predvsem, kakšno mnenje imajo uporabniki o njegovi kakovosti in uporabnosti za svoje delo. Predpostavljali smo, da so uporabniki v povprečju zadovoljni z izdelkom, saj ga sicer ne bi naročali in uporabljali. Domnevali smo tudi, da uporabniki niso dovolj dobro seznanjeni s tehničnimi karakteristikami tega izdelka, predvsem z nekaterimi objektivnimi omejitvami v primerjavi s karto oz. podatkovno bazo istega merila. To lahko vodi do večjih pričakovanj do izdelka, kot ga ta objektivno lahko nudi. Mnenje uporabnikov o ortofotu ni nujno objektivno, zato je pomembno poudariti, da v raziskavi nismo ugotavljali dejanske kakovosti ortofota (npr. njegove pozicijske natančnosti, skladnosti s specifikacijami), temveč smo ugotavljali, kako ga uporabniki ocenjujejo. V raziskavi smo kot osnovno raziskovalno metodo uporabili anketni vprašalnik, ki smo ga poslali evidentiranim pogostejšim kupcem ortofota na območje cele Slovenije, odgovore smo nato statistično obdelali. Na osnovi analize rezultatov ankete smo ocenili stopnjo zadovoljstva uporabnikov in evidentirali predloge izboljšav za izdelavo ortofota v prihodnje.

## 2 METODOLOGIJA RAZISKAVE

Raziskava je bila izvedena v okviru diplomske naloge (Gregorič, 2006) in je temeljila na anketiranju vzorca kupcev ortofota na ozemlju cele države. Podatke o kupcih ortofota (črno-belih in barvnih digitalnih izvodov ter analognih kopij) in številu prodanih listov ortofota v letih 2002, 2003 in 2004 smo dobili na Geodetskem dokumentacijskem centru (GDC) Geodetske uprave Republike Slovenije. V preglednici 1 je predstavljeno število naročenih listov DOF 5 po letih. Veliko število naročenih listov dokazuje, da se je ortofoto kot izdelek uspešno uveljavil v slovenskem prostoru. Prevladuje število izvodov digitalnega črno-belega izdelka, saj je bil barvni izdelek na voljo le v zadnjih letih - in še to le za nekatera območja. Število naročenih analognih kopij pa je zanemarljivo majhno in z leti upada.

Vrsta izdelka	/	leto	2002	2003	2004
digitalni, črno-beli listi			17 570	36 705	31 714
digitalni, barvni listi			0	471	1411
analogni listi			291	196	156

**Preglednica 1:** Število naročenih listov DOF 5 po letih (vir: GDC, 2005).

Za anketiranje smo izbrali 140 naslovov pogostejših kupcev (institucij, podjetij), upoštevali pa smo tudi zastopanost čim večjega števila različnih področij. Kot metodo anketiranja smo izbrali anketiranje po navadni pošti. Tak način je primeren za razmeroma velike vzorce s široko geografsko pokritostjo, je razmeroma hiter in poceni, poznati pa moramo naslove anketirancev. Odgovore smo prav tako prejeli po navadni pošti. Anketa je bila anonimna in je potekala tri tedne v mesecu novembru in decembru leta 2005. Anketirane naslovnike smo tudi prosili, da anketne liste fotokopirajo in jih posredujejo zainteresiranim sodelavcem v organizaciji. Tako smo iz nekaterih organizacij/podjetij prejeli tudi več odgovorov (glej preglednico 2).

Do konca anketiranja je izpolnjeni vprašalnik vrnilo 60 % naslovnikov (84). Nekateri so poslali izpolnjenih več izvodov vprašalnika. Skupno smo tako prejeli 120 izpolnjenih vprašalnikov – kar je močno presegle naša pričakovanja. Tako velik vzorec pomeni visoko relevantnost in zanesljivost dobljenih rezultatov.

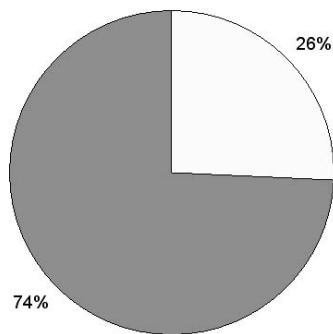
Število institucij/podjetij	Število vrnjenih anketnih vprašalnikov
72	1
6	2
3	3
1	4
1	11
1	12
84 <i>institucij/podjetij</i>	<i>Skupaj 120 anket</i>

**Preglednica 2:** Število vrnjenih anketnih vprašalnikov na institucijo/podjetje.

Vprašalnik je vseboval 23 vprašanj in na koncu možnost prostega dodatnega komentarja izpolnjevalca ankete. Poleg vsakega vprašanja je bilo navodilo, na kakšen način je treba odgovoriti. Največkrat je bilo treba obkrožiti izbrani odgovor iz več ponujenih možnih odgovorov, anketiranec pa je imel možnost tudi dopisati odgovor, če mu nobeden od pripravljenih odgovorov ni ustrejal. Izdelava anketnega vprašalnika je v celotnem poteku raziskave zelo pomembna, saj morajo biti vprašanja in možni odgovori primerno zastavljeni. Že vnaprej moramo natančno vedeti, na kakšen način bomo odgovore obdelovali. Odgovore anketirancev smo organizirali in analizirali v programu Microsoft Excel 2003.

### 3 ANALIZA REZULTATOV RAZISKAVE

Anketne vprašalnike smo obdelali po posameznih vprašanjih, izvedli smo dva testa kontingence.



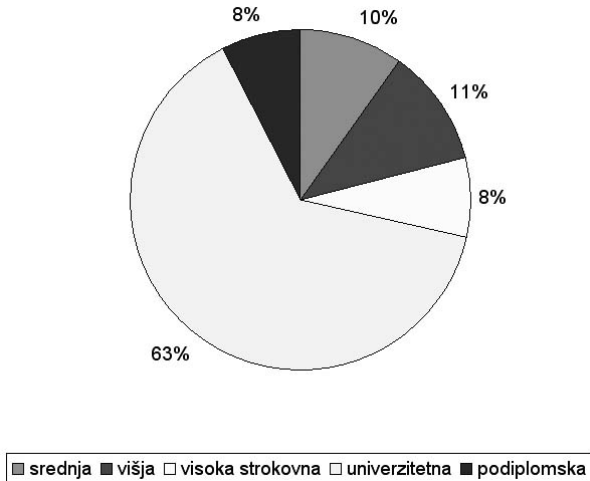
□ geodeti ■ drugi strokovnjaki

Zbrali in uredili smo tudi individualne komentarje, ki so jih nekateri dodali na koncu vprašalnika.

Anketiranega uporabnika smo najprej vprašali po vrsti izobrazbe. 26 % anketiranih je bilo geodetov, ostalo pa strokovnjaki iz drugih področij (gradbeniki, arhitekti, strokovnjaki drugih tehničnih strok, gozdarji, urbanisti, agronomi, arheologi idr.) (graf 1).

**Graf 1:** Delež geodetov in drugih strokovnjakov v anketi.

Večina (71 %) jih ima univerzitetno ali podiplomsko izobrazbo, ostali (29 %) pa srednjo, višjo oz. visoko strokovno izobrazbo (graf 2).



**Graf 2:** Izobrazbena struktura anketiranih.

Dobra polovica (54 %) jih je zaposlenih v različnih podjetjih (javnih, zasebnih), 46 % pa je zaposlenih v državnih institucijah na lokalni oz. državni ravni.

Pogostost uporabe ortofota je zelo velika, saj ga dobra polovica anketiranih pri svojem delu uporablja dnevno, kar je razvidno iz preglednice 3.

Pogostost uporabe	delež odgovorov
vsakodnevno	55 %
nekajkrat na teden	28 %
nekajkrat na mesec	6 %
odvisno od projektov (občasno)	11 %
drugo ...	0 %
<i>skupaj</i>	<i>100 %</i>

**Preglednica 3:** Pogostost uporabe ortofota pri delu.

Tri četrtine anketiranih uporablja ortofoto že dve leti in več, kar pomeni, da imajo z izdelkom dovolj izkušenj. Zanimalo nas je tudi, na kakšen način in za katere namene uporabljajo ortofoto. Možno je bilo izbrati več odgovorov. Deleži načina in namena uporabe ortofota, predstavljeni v preglednicah 4 in 5, so izračunani glede na število vseh odgovorov.

Način uporabe ortofota	Število in delež odgovorov
kot osnova za zajem podatkov	59 (31 %)
kot topografska osnova	42 (22 %)
kot kartografska podlaga	79 (42 %)
drugo ...	9 (5 %)
<i>skupaj</i>	<i>189 (100 %)</i>

**Preglednica 4:** Način uporabe ortofota.

Namen uporabe	Število in delež odgovorov
kot podlaga (bazični sloj) v prostorskih aplikacijah (GIS)	82 (30 %)
kot podlaga za prostorsko planiranje	54 (19 %)
kot podlaga za planiranje geodetskih del na terenu	19 (7 %)
za dopolnitev informacij iz topografskih načrtov/baz	49 (17 %)
kot podlaga za transformacijo digitalnih katastrskih načrtov v Gauss-Kruegerjevo projekcijo	8 (3 %)
za zajem rabe zemljišč	40 (14 %)
za pripravo fotorealističnih vizualizacij prostora	12 (4 %)
za pripravo simulacij dogodkov v prostoru	9 (3 %)
drugo ...	9 (3 %)
<i>skupaj</i>	<i>282 (100 %)</i>

**Preglednica 5:** Namen uporabe ortofota.

Preglednica 6 prikazuje deleže odgovorov na vprašanje, koliko stari ortofoto načrti so za anketiranega še uporabni.

Starost uporabe	Delež odgovorov
eno leto	30 %
dve leti	22 %
tri leta	26 %
štiri do šest let	9 %
tudi starejši ortofoto načrti	13 %
<i>skupaj</i>	<i>100 %</i>

**Preglednica 6:** Sprejemljiva starost ortofota glede na uporabo.

Vidimo, da skoraj tretjina anketiranih potrebuje ažurirane ortofote vsako leto, dobra petina uporabnikov pa na dve leti. Približno polovica pa jih je zadovoljnih tudi z ortofoti starosti treh let in več. Nekateri uporabniki so komentirali, da jih zanimajo tudi starejši ortofoto načrti, če gre za ugotavljanje črnih gradenj (pomembno leto 1967), in pri tem omenili, da so starejši ortofoti primerni tudi za ugotavljanje razvoja ter za razne časovne analize. Uporabniki so pri tem najbrž mislili letalske posnetke, saj so bili prvi analogni listi ortofota izdelani šele v 80. letih 20. stoletja, leta 1994 pa se je začela sistematična izdelava digitalnega ortofota za ozemlje Slovenije. Ciklično aerosnemanje kot projekt, ki teče še danes, se je začelo leta 1975, prej so bi na voljo letalski posnetki Vojaškega geografskega inštituta (VGI) iz Beograda.

Zanimalo nas je tudi, če uporabniki spremljajo oz. se zanimajo, kdaj so bili oz. bodo izdelani novi ortofoto listi za območje njihovega interesa. Rezultati so predstavljeni v preglednici 7.

Zanimanje za izdelavo	Delež odgovorov
da, redno	27 %
da, včasih	36 %
naključno izvem, da je izdelan nov ortofoto	22 %

**Preglednica 7:** Zanimanje za izdelavo novih ortofoto listov.

S testom kontingence smo preizkusili domnevo, ali zanimanje po obnavljanju ortofoto listov statistično značilno vpliva na njihove zahteve po ažurnosti ortofota. Podatke anketnih odgovorov smo združili v razrede, ki so razvidni iz preglednice 8.

ne	12 %		
drugo ...	3 %		
<i>skupaj</i>	<i>100 %</i>		
	<b>da</b>	<b>ne in ostalo</b>	<i>skupaj</i>
<b>1-3 leta</b>	50 %	22 %	71 %
<b>4 leta in več</b>	14 %	14 %	29 %
<i>skupaj</i>	64 %	36 %	100 %

**Preglednica 8:** Kontingenčna preglednica spremljanja po izdelavi novih ortofotov ter zahteve po ažurnosti posnetkov (statistika  $H = 3,804$ ;  $\hat{\alpha} = 6\%$ ).

Z 94 % gotovostjo lahko trdimo, da sprotno spremljanje po izdelavi novih listov ortofota (»da, redno« in »da, včasih«) statistično značilno vpliva na zahtevo po bolj ažurnih posnetkih (na obnavljanje posnetkov na vsaj vsaka tri leta).

Iz nadaljnjih odgovorov izvemo, da 7 % uporabnikov uporablja analogne izrise ortofota. Zaželeno bi seveda bilo, da se izdelek uporablja le v digitalni obliki. Glede barve izdelka (črno-bel, barven) pa se je izkazalo, da jih slaba tretjina (28 %) ne ve, da je po novem možno naročiti tudi barvni ortofoto. Sicer pa je 47 % uporabnikov pripravljenih plačati več za barvni ortofoto.

Mnenje uporabnikov glede primernosti ločljivosti ortofota je razvidno iz preglednice 9.

Primernost ločljivosti	delež odgovorov
da	61 %
ne	13 %
pogojno ...	20 %
drugo ...	6 %
<i>skupaj</i>	<i>100 %</i>

**Preglednica 9:** Primernost ločljivosti ortofota.

Iz odgovorov je razvidno, da je 81 % uporabnikov zadovoljnih oz. pogojno zadovoljnih z ločljivostjo izdelka; 13 % pa jih je izrazilo popolno nezadovoljstvo. Pogojno zadovoljstvo pa so spremljali nekateri komentarji, kot npr.: čim boljša je ločljivost, boljša je kakovost dobljene informacije, ali pa, da bi včasih potrebovali boljšo ločljivost zaradi narave projekta. Tu moramo poudariti dejstvo, da je ločljivost ortofota prilagojena njegovemu grafičnemu merilu (1 : 5000) ter s tem podrobnosti in natančnosti, ki jo takšno merilo zagotavlja. Nezadovoljstvo z ločljivostjo bi lahko interpretirali tudi kot izražanje menja, da bi potrebovali tudi ortofoto večjega merila.

Anketirani uporabljajo ortofoto največkrat v kombinaciji z digitalnim katastrskim načrtom in temeljnim topografskim načrtom (preglednica 10).

Ortofoto v kombinaciji z drugimi prostorskimi podatki	Število in delež odgovorov
TTN5 oz. TTN10	75 (29 %)
DKN (digitalni katastrski načrt)	101 (38 %)
DTK 5 (baza topografskih podatkov v merilu 1 : 5000)	33 (13 %)
DTK 25 (državna topografska karta v merilu 1 : 25 000)	31 (12 %)
drugo ...	20 (8 %)
<i>skupaj</i>	<i>260 (100 %)</i>

**Preglednica 10:** Uporaba ortofota v kombinaciji z drugimi prostorskimi podatki.

Kaj menijo anketirani uporabniki glede položajne natančnosti ortofota, je razvidno iz preglednice 11.

Položajna natančnost	delež odgovorov
zadovoljiva	87 %
pri naši uporabi ni bistveno pomembna	5 %
nezadovoljiva	8 %
<i>skupaj</i>	<i>100%</i>

**Preglednica 11:** Mnenje uporabnikov o položajni natančnosti.

Deleži odgovorov v preglednici 11 dajejo dober in vzpodbuden rezultat: zelo velika večina uporabnikov ortofota je z njegovo položajno natančnostjo zadovoljna. Nekateri uporabniki pa

so svoje nezadovoljstvo tudi nedvoumno opisali kot neuskklajenost različnih podatkovnih slojev, preveliki zamiki med zemljiškim katastrom in ortofotom, zvrnjenost visokih objektov idr.

Zanimive odgovore pa smo dobili na vprašanje, kakšna položajna natančnost ortofota bi zadoščala za potrebe pri njihovem delu. Rezultati so predstavljeni v preglednici 12.

položajna natančnost	delež odgovorov
do 0,5 m	48 %
do 1,0 m	31 %
do 1,5 m	4 %
do 2,0 m	9 %
do 4,0 m	4 %
do..... metrov	4 %
<i>skupaj</i>	<i>100 %</i>

**Preglednica 12:** Primerna položajna natančnost glede na potrebe pri delu.

Slabi polovici uporabnikom bi zadoščala natančnost do 0,5 m, dobri tretjini pa bi zadoščala natančnost do 1 m. Primerjava teh odgovorov z odgovori na vprašanje o zadovoljstvu z obstoječo natančnostjo kaže, da uporabniki najbrž napačno razumejo pojma pozicijska natančnost in ločljivost izdelka. Če skoraj polovici anketiranih ustreza pozicijska natančnost do 0,5 m, potem ti ne bi smeli biti zadovoljni z obstoječo natančnostjo ortofota, ki je (nominalno) 1 m, česar pa odgovori iz preglednice 10 ne potrjujejo. Lahko se seveda tudi vprašamo, ali uporabniki zares potrebujejo natančnost 0,5 m. Izkušnje kažejo, da uporabniki običajno želijo čim večjo natančnost, saj so prepričani, da bodo tako njihovi rezultati boljši - človek pač vedno hrepeni po boljšem. Natančnost izdelkov pa bi morali optimalno izbrati - glede na določen namen.

Uporabniki so v večini (77 %) zadovoljni s fotografsko kakovostjo ortofota. Občasno pa lahko pride zaradi različnih, tudi objektivnih vzrokov, do slabše fotografske kakovosti.

Na vprašanje, kako generalno ocenjujejo kakovost ortofota glede na potrebe dela, je kar 96 % anketiranih odgovorilo, da je kakovost ortofota zadovoljiva, samo 4 % pa, da je nezadovoljiva. Nekateri so dodali komentarje, da je kakovost občasno slaba, zadovoljiva samo na novejših posnetkih ipd. Takšna, čeprav generalna, ocena je zelo vzpodbudna in kaže, da je ortofoto že v takšni obliki, kot je, zelo uporaben in za prakso sprejemljiv izdelek.

Z anketnim vprašalnikom smo želeli preveriti tudi našo domnevo, da uporabniki niso dovolj dobro seznanjeni s tehničnimi značilnostmi izdelka. Ponudili smo jim naslednje trditve in prosili, da obkrožijo tiste, ki so po njihovem mnenju pravilne:

- a - Položajna natančnost ortofota je enaka kot položajna natančnost karte v istem merilu.
- b - Vsa območja na ortofotu imajo enako položajno natančnost - položajna natančnost ortofota je homogena.
- c - Razgibanost terena vpliva na položajno natančnost ortofota.
- d - Zajem podatkov (npr. vektorizacija) iz ortofota je enako kakovosten kot zajem podatkov iz stereo posnetkov.



Prosili smo jih, da pri odgovarjanju ne uporabljajo pripomočkov ali pomoči kolegov.

Pravilno (odgovor c) je obkrožilo 46 % anketiranih, 45 % jih je odgovorilo napačno, 9 % pa ni obkrožilo nobenega odgovora.

Zanimalo nas je tudi, ali uporabniki eksplicitno vedo, kakšna je ločljivost (velikost piksla) ortofota. Prosili smo jih, da obkrožijo trditev, za katero menijo, da je pravilna (brez uporabe pripomočkov):

- a - velikost piksla ortofota v naravi je 1 m
- b - velikost piksla ortofota v naravi je 0,5 m
- c - velikost piksla ortofota v naravi je 2 m

Pravilnih odgovorov (odgovor b) je bilo le 58 %, napačnih 28 %, 14 % anketiranih pa na vprašanje ni odgovorilo. Dodatno smo jim zastavili vprašanje, kakšno ločljivost bi pri svojem delu potrebovali, rezultati pa so zbrani v preglednici 13.

Velikost piksla	delež odgovorov
0,1 m	32 %
0,25 m	32 %
0,5 m	21 %
1 m	13 %
2 m	2 %
<i>skupaj</i>	<i>100 %</i>

**Preglednica 13:** Želena velikost piksla ortofota v naravi.

Zanimalo nas je, kako se ti odgovori skladajo z odgovori glede ocene primernosti ločljivosti ortofota (preglednica 9), kar smo preizkusili s testom kontingence. Preizkusili smo domnevo, ali zadovoljstvo s trenutno resolucijo ortofota statistično značilno vpliva na zahtevo po boljši ločljivosti. Z 98 % gotovostjo lahko trdimo, da zadovoljstvo s trenutno ločljivostjo ortofota statistično značilno vpliva za zahtevo po boljši ločljivosti (preglednica 14). Sklepamo, da gre predvsem za bolj osveščene in realno zahtevne uporabnike.

ločljivost	da	pogojno	ne in ostalo	skupaj
<b>0,1 m</b>	20 %	8 %	9 %	37 %
<b>0,25 m</b>	15 %	11 %	6 %	31 %
<b>0,5-2 m</b>	27 %	2 %	2 %	31 %
<i>skupaj</i>	62 %	21 %	17 %	100 %

**Preglednica 14:** Kontingenčna preglednica zadovoljstva z obstoječim ortofotom ter potreba po boljši ločljivosti ortofota (statistika  $H = 11,949$ ;  $\hat{\alpha} = 2$  %).

Zadnje vprašanje se je nanašalo na zelene bistvene spremembe glede na dosedanji izdelek, odgovori

so predstavljeni v preglednici 15. Možno je bilo izbrati več odgovorov, odstotki, ki so predstavljeni v preglednici, pa so izračunani glede na število vseh odgovorov.

Sprememba	delež odgovorov
v ločljivosti (velikost piksla)	26 %
v barvni tehniki	22 %
v pozicijski natančnosti	21 %
oblike datoteke	13 %
obsega slike	6 %
velikosti datoteke	10 %
Drugo ...	2 %
<i>skupaj</i>	100 %

**Preglednica 15:** Želene generalne spremembe ortofota.

Anketirani uporabniki so imeli na koncu še možnost, da prosto napišejo dodatni komentar, mnenje glede ortofota. Navajamo nekaj zanimivih (pozitivnih in kritičnih) komentarjev:

- Ortofoto sprejemamo tak, kakršen v tem trenutku je, ker je še vedno najboljši približek dejanskemu stanju. Vsaka izboljšava pa je dobrodošla.
- Glede na današnjo zmogljivost računalniške opreme, velikost datoteke ni več toliko pomembna. Nujna pa je uvedba barv, ker se sive strehe objektov težko ločijo od sive površine cest. Tudi sence so moteče.
- DOF je zelo uporaben dokument za našo rabo in si dela brez teh podlag ne bi mogli več predstavljati.
- Dobrodošle bi bile informacije občinam o možnostih oz. obstoječih variantah ortofota. Naša občina razpolaga s črno-belimi 1 : 5000 in barvnimi za območja večjih naselji 1 : 1000, vendar bo potrebna osvežitev zaradi zastaranja (5 let).
- Za naše potrebe je ortofoto kvaliteten izdelek in zadovoljuje vse pogoje za uspešno izvajanje projektov. Edini problem pa je velikost datotek, potrebujemo veliko prostora.
- Smiselno bi bilo ponuditi dva tipa ortofota za različne vrste uporabe: čim bolj natančen in barvni, manj natančen in črno-bel. Cene ortofota so previsoke glede na to, da so geodetske evidence oz. podatki državni, javni in so zastoj. Plačujemo jih preko davkov. Za posredovanje podatkov okoli 5000 SIT/ortofoto je bistveno preveč!
- Kakovost določenih posnetkov je slaba (opazen je trend, da so novejši posnetki slabši). Želeli bi si bolj ažurno poročanje o novih DOF-ih in še, kateri so planirani. Podatki so predragi (v smislu cele Slovenije).
- Zadnja serija ortofota je slab fotografski izdelek. Ste zamenjali strojno opremo ali človeka?
- Letos smo prejeli najnovejši DOF za določeno območje, vendar je bil iz leta 1999. Tako zastareli ortofoti me čudijo, saj sem mislil, da se ažurirajo na tri leta, tako so za nas pogosto neuporabni. Za območja npr. novih avtocest bi si želeli ažuriranje takoj po njihovi izgradnji.

## 4 ZAKLJUČEK

Glede na relativno velik vzorec, ki smo ga obdelovali v anketi, smatramo rezultate ankete za dovolj zanesljive. Z raziskavo smo tako dobili dokaj objektivno sliko o uporabi ortofota v Sloveniji, naše domneve, ki smo jih predstavili v uvodu, pa so se v raziskavi v celoti potrdile. Najbolj presenetljiv se nam zdi rezultat, da je kar 96 % anketiranih ocenilo splošno kakovost ortofota glede na njihove potrebe dela kot zelo dobro. Podrobnejša analiza rezultatov sicer pokaže nekatere pomanjkljivosti izdelka in večja pričakovanja uporabnikov, vendar pa to ne zmanjšuje njegovega pomena in uporabnosti.

Ugotovili smo, da ortofoto uporabljajo pretežno strokovnjaki, ki niso geodeti, več kot polovica anketiranih uporabnikov ima univerzitetno izobrazbo. Uporaba ortofota je zelo pogosta, saj dobra polovica anketiranih ortofoto uporablja dnevno. Uporabniki imajo večletne izkušnje z izdelkom, uporabljajo ga na različne načine (osnova za zajem podatkov, topografska osnova, kartografska podlaga idr.) in za različne namene (podlaga v prostorskih aplikacijah, prostorskem planiranju in planiranju geodetskih del na terenu, dopolnitev informacij iz topografskih načrtov/baz, podlaga za transformacijo digitalnih katastrskih načrtov v Gauss-Kruegerjevo projekcijo, za zajem rabe zemljišč, za pripravo fotorealističnih vizualizacij prostora, za pripravo simulacij dogodkov v prostoru idr.).

Polovica uporabnikov si želi podatke, ki so stari eno ali dve leti, starejši ortofoto načrti jih skoraj ne zanimajo, razen v neintenzivnih območjih. Obstaja velika želja po barvnih podatkih, ki pa jo že aktualni plan cikličnega aerosnemanja po novem izpolnjuje.

S testom kontingence smo preizkusili tudi dve domnevi. Ugotovili smo, da lahko z 94 % gotovostjo trdimo, da sprotno spremljanje po izdelavi novih ortofotov statistično značilno vpliva na zahtevo po bolj ažurnih posnetkih. Z drugo domnevo smo ugotovili, da lahko z 98 % gotovostjo trdimo, da zadovoljstvo s trenutno ločljivostjo ortofota statistično značilno vpliva na zahtevo po boljši resoluciji – predvsem s strani bolj osvečenih in realno zahtevnih uporabnikov. Glede na vsebino vprašanj in odgovorov v anketi bi bilo možno izvesti še druge teste, s katerimi bi preverjali določene domneve, vendar smo morali količino obdelav prilagoditi času, ki je bil na razpolago.

Večini uporabnikom obstoječa ločljivost ustreza. Tretjina uporabnikov pa si kljub temu želi spremembe ločljivosti na 0,1 m. Seveda, to za obstoječe merilo izdelka (1 : 5000) sploh ni smiselno. Sklepamo lahko, da bi uporabniki rabili tudi ortofoto v večjem merilu (npr. 1 : 1000 ali 1 : 2000), ki pa ga država sistemsko ne more zagotavljati. Uporabniki so večinoma (87 %) zadovoljni s položajno natančnostjo, čeprav jih na drugi strani (48 %) izraža, da potrebujejo natančnost do 0,5 metra. Tu gre najbrž za napačno razumevanje natančnosti in ločljivosti izdelka na strani uporabnikov. Fotografška kakovost ortofota pa večini zadošča. V anketi smo preizkusili tudi znanje uporabnikov o izdelku. Izkazalo se je, da vsi niso zadovoljivo informirani o značilnostih izdelka in bi kazalo uvesti dodatno izobraževanje in/ali informiranje.

**Zahvala:** Avtorji se zahvaljujejo Geodetski upravi RS, GDC, predvsem Ireni Ažman in Kristini Perko, za posredovane podatke in pomoč. Iskreno se zahvaljujemo tudi vsem institucijam in podjetjem, ki so sodelovali v anketi, še posebej njihovim sodelavcem in sodelavkam, uporabnikom ortofota, ki so si vzeli čas za odgovore in s tem prispevali k uspešnosti raziskave.

### Literatura in viri:

*Gregorič, H. (2006). Raziskava uporabe ortofota 1 : 5000 v praksi. Diplomski naloga. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.*

*Kosmatin Fras, M. (2004). Vpliv kakovosti vhodnih podatkov na kakovost ortofota. Geodetski vestnik, (48)-2, 167-178. Arhiv anketnih vprašalnikov, december 2005 (shranjeno na FGG)*

**doc. dr. Mojca Kosmatin Fras, univ. dipl. inž. geod.**

*FGG - Oddelek za geodezijo, Jamova 2, SI-1000 Ljubljana  
E-pošta: mfras@fgg.uni-lj.si, tel.: (01) 4768 552*

**viš. pred. mag. Samo Drobne, univ. dipl. inž. geod.**

*FGG - Oddelek za geodezijo, Jamova 2, SI-1000 Ljubljana  
E-pošta: sdrobne@fgg.uni-lj.si, tel.: (01) 4768 500*

**Helena Gregorič, dipl. inž. geod.**

*Mlinar in Slovenc d.o.o., Opekarska 11, SI-1380 Cerknica  
E-pošta: helena.gregoric@gmail.com, tel.: (031) 248 299*

**mag. Janez Oven, univ. dipl. inž. geod.**

*Geodetska uprava RS, Zemljemerska ul.12, SI-1000 Ljubljana  
E-pošta: janez.oven@gov.si, tel.:*

**Prispelo v objavo: 17. maj 2006**

**Sprejeto: 8. junij 2006**