

VIDEOCAR IN FINANČNE PLATI ZAJEMA CESTNIH PODATKOV V OBČINAH

VIDEOCAR AND THE FINANCIAL ASPECTS OF COMMUNITY ROAD-DATA
ACQUISITION

Domen Smole

UDK: 528.7:659.2:711.003.2(1-2)

POVZETEK

V članku sta izpostavljena dva vidika oziroma pogleda na pomembno vlogo in vpliv, ki jo ima geodezija na delovanje občine, sta pa morda večkrat prezrta. Poudarek je predvsem na možnostih, ki jih lahko občine izkoristijo, da bi dosegale boljše finančne učinke. To se nanaša na geodezijo kot vedo za vzpostavitev nepristranskih evidenc premoženja občin in s premoženjem povezanih prihodkov in odhodkov. Drugi vidik vloge geodezije je v precejšnji meri zakonsko določen in kot tak občinam omogoča vzpostavitev in nemoteno izvajanje zastavljenih strateških ciljev načrtovanja in urejanja prostora.

KLJUČNE BESEDE

občina, prihodki, odhodki, prostorski podatki, fotogrametrija

Klasifikacija prispevka po COBISS-u: 1.09

ABSTRACT

In the article there are two (often overlooked) aspects laid out regarding the important role and the influence of geodesy on the life of communities. First, the possibilities enabling communities to improve their financial management are emphasized. Such possibilities are often based on unbiased real-estate listings which can be provided by geodesy. The other type of communication between a community and geodesy is imposed by the law and as such supports communities in their efforts to reach the aims outlined by their spatial planning and management departments.

KEY WORDS

community, revenue, expenditure, spatial data, photogrammetry

1 UVOD

Organizirane družbene skupnosti, kar občine so, morajo za svoj obstoj, razvoj ter zadovoljitev potreb pripadnikov (občanov) zagotoviti ustrezna in dovolj velika finančna sredstva. V primeru, da ta sredstva uspejo zbrati same, si zagotovijo ne le obstoj in razvoj, temveč tudi neodvisnost. Ta je namreč pogosto pogojena prav s finančnim stanjem družbene skupnosti. Pomemben cilj občine je torej zagotoviti finančno samostojnost in s tem neodvisnost (npr. od države). Vprašanje, ki se pojavi, je, kaj in koliko lahko pri udeležanju teh pomembnih ciljev občine prispeva geodezija oziroma kakšno vlogo geodezija pri tem odigra.

Geodezija je v skladu z nedavno sprejetim Zakonom o urejanju prostora (7. člen) občinam dolžna zagotavljati geodetske strokovne podlage, na podlagi katerih se lahko izvaja objektivno in kakovostno načrtovanje posegov v prostor. Geodetski podatki so v skladu z omenjenim zakonom nujni in nepogrešljivi pri opredeljevanju, načrtovanju in izvajanju prostorskih aktov, kot so npr. občinski lokacijski načrti ali prostorski red občine. Prostorski podatki morajo izpolnjevati zahteve

po sodobnosti, natančnosti in popolnosti. V kombinaciji s podatki drugih strok (geologije, sociologije, statistike ipd.) predstavljajo podatki, ki jih zagotavlja geodezija, nepogrešljivo orodje za načrtovanje in izvajanje kakršnih koli posegov v prostor.

Sodelovanje občine z geodetsko stroko je tako določeno po zakonu in kot tako neobhodno. Drugi, zakonsko neobvezni vidik sodelovanja med občino in geodezijo, pa je tisti, ki občinam omogoča lažje in hitrejše izvajanje aktivnosti, katerih cilj je povečanje finančne učinkovitosti občine. V nadaljevanju bo nekoliko podrobneje opisan predvsem ta vidik sodelovanja med občino in geodezijo.

2 OBČINA – GEODEZIJA

Skladno z Zakonom o lokalni samoupravi lahko občine posedujejo, razpolagajo in pridobivajo vse vrste premoženja. Obstajajo različne oblike premoženja. Občina lahko npr. razpolaga z različnimi oblikami nepremičnin in premičnin. Del prihodkov občina lahko ustvari z vlaganjem v vrednostne papirje, še pomembnejši delež predstavljajo dohodki od koncesij. Nepremičnine, kot so gozdovi, stavbna in kmetijska zemljišča, poslovni, stanovanjski in drugi objekti ter celotna infrastruktura (komunalna, energetska, prometna itd.), pa dejansko lahko predstavljajo najpomembnejši vir lastnih prihodkov občine. Ob tem je treba poudariti, da nepremičninsko premoženje zahteva tudi največ finančnih vlaganj. Vzdrževanje nepremičnin je povezano z visokimi stroški. Področje upravljanja nepremičnin je zato finančno precej intenzivno in zahteva zvrhano mero znanja, ki se običajno zelo obrestuje. Odločitve, na katerih temelji kakovostno upravljanje z nepremičninami, občina sprejema na osnovi razpoložljivih evidenc o nepremičninah, ki jih zagotavlja geodezija.

Občina mora s premoženjem gospodariti kot dober gospodar. Vrednost premoženja izkazuje v premoženjski bilanci v skladu z zakonom. Če prihodki občine ne omogočajo t. i. primerne porabe, se jim v postopku finančne izravnave s strani države dodeli dodatna finančna sredstva. Po podatkih uradnega glasila Državnega zbora Republike Slovenije (*Poročevalec DZ RS l. XXVII, št. 16/X*) je bilo v letu 2001 takšnih sredstev deležnih kar 167 občin od skupno 192 občin. Stanje torej ni rožnato. Kako lahko geodezija kot stroka, ki evidentira prostor, občinam zagotovi smotrno in nadzorovano porabo denarja, kar je ob omejenih prihodkih vitalnega pomena?

Precejšnji del premoženja občin je v obliki nepremičnin, prometne, komunalne ter energetske infrastrukture. Na izračun višine sredstev, ki določajo primerno porabo občine, ima znaten vpliv občinska cestna infrastruktura, saj se v izračunu primerne porabe neposredno upoštevajo stroški vzdrževanja vseh občinskih cest. V nadaljevanju je predstavljen praktičen primer, ki prikazuje uspešen pristop geodezije in fotogrametrije za potrebe zajema podatkov o cestni infrastrukturi s ciljem omejiti stroške načrtovanja in gradnje predvsem pa stroške vzdrževanja občinskega cestnega premoženja.

3 CESTNOPROMETNA INFRASTRUKTURA OBČINE

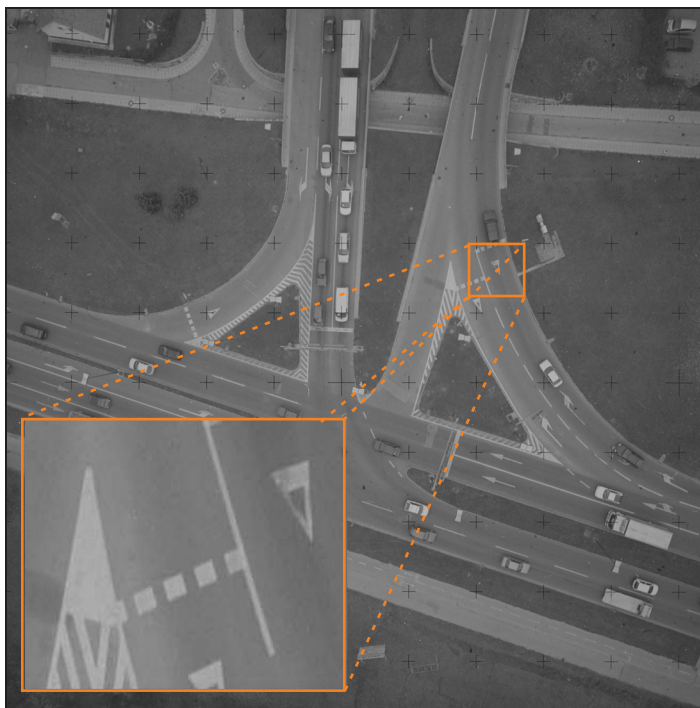
V podjetju že nekaj časa uspešno uporabljamo več različnih fotogrametričnih tehnik za potrebe geolociranja elementov cestne infrastrukture. Te se med seboj razlikujejo po fotogrametrični

snemalni opremi ter po načinu fotogrametričnega izvrednotenja posnetkov. Fotogrametrični postopki in tehnologija omogočajo tako zajem kot izvrednotenje:

- navpičnih posnetkov, posnetih z daljinsko vodenega modela helikopterja in/ali balona,
- poševnih posnetkov, posnetih z dvizne ploščadi, visokega objekta ter
- frontalnih posnetkov, posnetih z vozečega vozila (t. i. tehnologija VideoCar).

V primeru, da je delovišče križišče ali cestni odsek, so rezultati fotogrametričnih postopkov v prostor umeščeni podatki o cestni infrastrukturi. Gre predvsem za podatke o:

- geometriji ceste (potek, naklon in širina prometnice, število pasov, površina zelenic ipd.),
- talni prometni signalizaciji (sredinske črte, talne oznake kot npr. usmerjevalne puščice),
- vertikalni prometni signalizaciji (usmerjevalne table, svetlobni signali ipd.) in za
- druge podatke, pomembne za lastnike cest (območje upravljanstva, območje vzdrževanja ipd.).

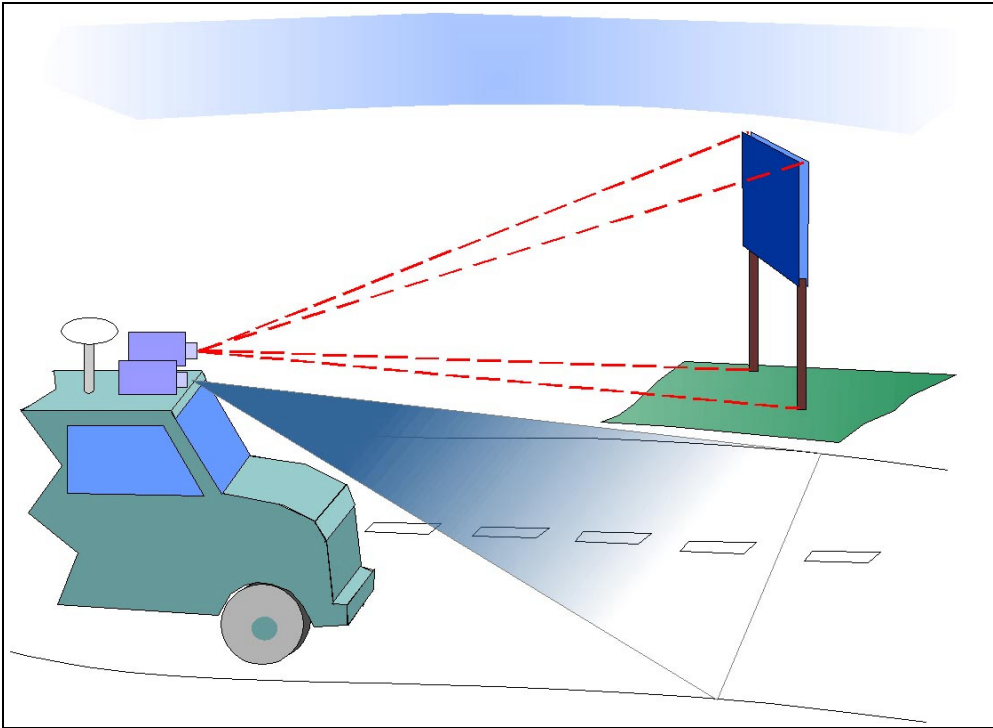


Slika 1: Križišče, posneto z daljinsko vodenega modela helikopterja s povečanim izsekom talne cestne signalizacije.

Slika 1 prikazuje navpični posnetek križišča Celovške ceste in avtoceste proti Gorenjski v Šentvidu pri Ljubljani. Križišče je bilo v celoti posneto s sedmimi posnetki z modela helikopterja s povprečne višine 125 m nad tlemi. Snemanje omenjenega križišča je bilo načrtovano in izvedeno v merilu 1 : 2500 in s 60 % preklpom med posnetki. Dovolj velik preklp med sosednjimi posnetki omogoča izdelavo stereoparov (stereopar sestavljata dva sosednja posnetka, ki pokrivata

isto območje, sta pa posneta iz različnih stojišč), iz katerih lahko s postopki stereofotogrametrije pridobimo 3D-podatke o izbranih objektih. Pridobivanje zgoraj omenjenih vrst podatkov o križiščih, na katerih se običajno odvija hiter in gost promet, je z brezkontaktno metodo bolj varno, kot je npr. izvajanje detaljne izmere s tahimetrično ali metodo GPS RTK.

Snemalna metoda, katere rezultat so navpični posnetki (uporaba daljinsko vodenega modela helikopterja, balona), je primerna zlasti za zaključena delovišča oziroma območja kot so npr. (večja) križišča. Če želimo zajeti in geolocirati vertikalno in talno cestno signalizacijo vzdolž celotne trase izbrane ceste ali zgolj na posameznih manjših križiščih vzdolž trase, je bolj smiselna uporaba fotogrametrične tehnologije VideoCar. Sistem VideoCar združuje različne merske tehnike (slika 2). Osnovo predstavljata video snemalni del in sistem GPS za geolociranje video posnetkov. S sistemom GPS določimo tudi trajektorijo vozila, iz katere lahko pridobimo os ceste. Uporabljen je tudi alternativni sistem za pozicioniranje v trenutkih, ko pride do prekinitve signala GPS. Ta sistem vsebuje modul z elektronskim kompasom in dvoosnim inklinometrom ter odometer. Ker se vse meritve izvajajo in shranjujejo neodvisno, jih je treba časovno sinhronizirati. Za georeferenciranje video posnetkov je treba uskladiti čas, ki se nanaša na video posnetke, z referenčnim časom, to je s časom GPS.



Slika 2: Merski elementi tehnologije Videocar.

VideoCar je preizkušena tehnologija, saj je bila med drugim zelo uspešno uporabljena za projekt geolokacije turistične signalizacije ob vseh državnih cestah v Sloveniji ter za identifikacijo in izmero vseh zožitev državnih cest kot tudi za izmero višin podvozov (Fras et al., 2002). V okviru

omenjenega projekta smo prevozili okoli 12 000 kilometrov kolikor znaša celotna dolžina državnih cest v obe smeri. Na takšen način smo med drugim geolocirali 4771 znakov turistične signalizacije, ki se nahajajo ob vseh slovenskih državnih cestah. Analiza srednjih pogreškov položajev osi cest je pokazala, da so bile osi določene z natančnostjo, ki je boljša kot 1 m. Preostali del osi cest, kjer ni bilo podatkov GPS, smo izračunali iz pomožnega sistema kotnih in dolžinskih meritev. Zanesljivost podatkov o natančnosti je potrdila superimpozicija pridobljenih osi na digitalne ortofoto načrte.

Opravljen statistična analiza je pokazala, da omenjeni sistem v celoti zadovoljuje podane zahteve naročnika glede natančnosti geolokacije turistične signalizacije, identificiranih ožin ter podvozov. Poleg metričnih podatkov (predvsem podatkov o položaju, obliki in velikosti objektov), ki se pridobivajo s stereofotogrametrično metodo, posnetki predstavljajo odličen vir oziroma dokument za pridobivanje opisnih podatkov (obrava vrhnjega sloja cestišča, kakovost barvanih oznak, stanje prometne signalizacije, ocena preglednosti, stanje bankin, nasipov, inventarizacija priključkov ipd.). Pomembno pri tem je, da ustrezno arhivirani posnetki lahko služijo svojemu namenu (izvrednotenju) še dolgo po datumu snemanja.

4 EKONOMSKI VIDIK

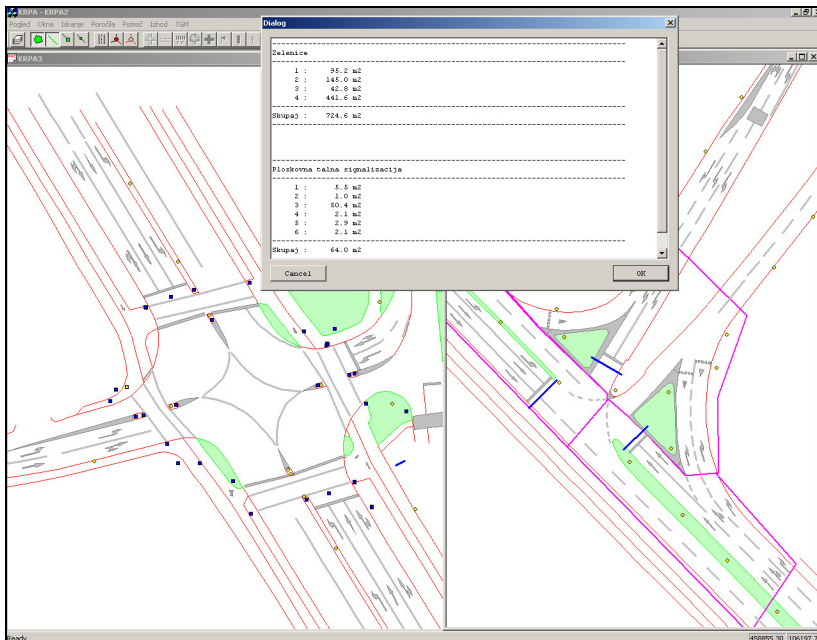
Vzdrževanje cestnoprometne infrastrukture je običajno povezano z velikimi finančnimi stroški, ki jih mora občina na takšen ali drugačen način zagotoviti. Občina lahko torej projekt zbiranja podatkov s finančnega vidika opraviči z dejstvom, da je nadzorovano in smotrno vlaganje finančnih sredstev v prostor, zlasti pa v prometno infrastrukturo, mogoče le na podlagi razpoložljivih in kakovostnih podatkov. Metode zbiranja podatkov o cestnoprometni infrastrukturi se razlikujejo tako po tehnološki kot po organizacijski in časovni plati oziroma zahtevnosti. Z vidika občine je smiselno, da izmed vseh razpoložljivih izbire ekonomsko najbolj ugodno, hkrati pa zanesljivo in natančno metodo. Izjemno hiter razvoj tehnologije narekuje tesnejše sodelovanje občin z geodetsko stroko predvsem na področju svetovanja in izobraževanja. Uspešno sodelovanje običajno temelji na medsebojnem zaupanju in izbiri najbolj optimalne rešitve za obe stranki.

Za izvajanje vzdrževalnih del na cestni infrastrukturi in pripadajoči opremi občina običajno zadolži izbrano organizacijo. Če občina razpolaga s kakovostnimi podatki, lahko izvaja določen nadzor nad delom pooblaščenega vzdrževalne organizacije. Občinska služba lahko preverja kakovost in tudi obseg oziroma količino izvedenih del in z njimi povezanih stroškov. Na primer, nadzor kakovosti izvedenih vzdrževalnih del talne cestne signalizacije občina izvede na podlagi primerjave predvidene dobe, ki jo mora kvalitetno barvana oznaka vzdržati, ter dejanske dobe, ki jo je barva vzdržala. Podobno se lahko nadzor količine opravljenega dela, ki se posredno izraža na računu, izstavljenem občini, primerja z naročenim obsegom del izraženim npr. v kvadratnih metrih. Na podlagi tako ocenjenih stroškov (obseg barvanja ter stroški materiala in dela) lahko občina določi zanj optimalno metodo zaračunavanja del (metoda pavšala ali metoda dejanske izvedbe del). Po izkušnjah nekaterih občin so kakovostni prostorski podatki, nad katerimi se izvajajo raznovrstne analize, v veliko pomoč tudi pri tekočem spremljanju obsega izvedenih del in porabe denarja. Tekoče spremljanje opravljenih del ter porabe denarja omogoča pravočasno

ukrepanje in sprejem odločitev, ki naročniku omogočijo, da prepreči nastanek novih ali povečanje načrtovanih stroškov.

Enega od rezultatov opisanih metod zbiranja podatkov o cestni infrastrukturi prikazuje slika 3. Gre za prikaz grafičnih in opisnih podatkov o križiščih. Lastnik lahko za poljubno križišče preveri npr. površino (v m²) barvanih talnih znak, površino zelenic, število dreves ipd. Na ta način kaj hitro pride do ocene stroškov vzdrževanja (barvanje, košnja, obrezovanje in drugo). Na osnovi zbranih podatkov lahko izračuna porabo električne energije za potrebe javne razsvetljave in drugih svetlobno signalnih naprav in oceni prihranek, ki ga bodo dosegli s skrajšanim časom osvetljevanja v poletnih mesecih v primerjavi z zimskimi meseci. Na osnovi celotne površine občinskih prometnic lahko izračuna stroške zimske službe, predvidi stroške rednega obnavljanja vrhnjega sloja cestišča, stroške urejanja bankin in nasipov itd.

Velikokrat je smiselno, da se tako zbrane podatke nadgradi s podatki drugih virov (podatki o gostoti prometa, podatki o onesaženosti, podatki o prometnih nesrečah in drugih posebnih dogodkih ipd.). To je potem tisto, kar občini zagotavlja celovit pregled nad dejanskim stanjem premoženja, s katerim razpolaga in v katerega vlaga svoja finančna sredstva. Tako dopolnjeni podatki z ostalimi geodetskimi podlagami (npr. z digitalnim zemljiškim katastrom) omogočajo transparentnejše reševanje drugih perečih problemov občine, kot je npr. urejanje lastništva zemljišč, po katerih potekajo ceste javnega značaja. V prihodnosti, z vstopom v Evropsko unijo, pa se tudi pričakuje, da bodo na razpisih EU za sofinanciranje uspešnejši tisti, ki bodo sposobni objektivno (npr. na osnovi razpoložljivih evidenc, zbirk podatkov ...) utemeljiti potrebe in nujnost predlaganih posegov v prostor.



Slika 3: Rezultat fotogrametričnega izvedenja križišč.

Predstavljene fotogrametrične metode zajema in izvedenja podatkov omogočajo ne le pridobivanje novih podatkov, temveč tudi smotrnejšo in bolj razumljivo uporabo že zbranih podatkov o cestni infrastrukturi. Gre predvsem za obstoječe zbirke atributnih podatkov, kot sta npr. Banka cestnih podatkov ter Kataster signalizacije. Omenjeni zbirki sta umeščeni v prostor zgolj preko stacionaž. Rešitve, ki jih predlaga geodezija, pa temeljijo na umestitvi teh podatkov v državni koordinatni sistem. To bi znatno olajšalo delo in preglednost nad tovrstnimi podatki, saj bi bilo možno atributne zbirke s pomočjo geografskih informacijskih sistemov tudi grafično predstaviti.

Kakovostni podatki, korektno izvedene prostorske analize ter ustrezna interpretacija in predstavitev dobljenih rezultatov omogočajo načrtovanje obsega del ter porabe denarja tako po prostorski komponenti (npr. po posameznih lokalnih skupnostih) kot po časovni komponenti (npr. mesecih, tednih). Hkrati z možnostjo predvidevanja bodoče porabe finančnih sredstev za potrebe vzdrževanja cestnega omrežja je tudi načrtovanje proračuna precej poenostavljeno in kvalitetnejše, sploh v primerih, ko se proračun usklajuje za več let vnaprej. Ob tem občine tudi ugotavljajo, da so zbrani podatki za potrebe vzdrževanja cestne infrastrukture uporabni tudi za druge namene, predvsem za potrebe prostorskega načrtovanja. To pomeni, da občine zbiranje podatkov financirajo enkrat, uporabijo jih pa večkrat in v različnih segmentih delovanja.

5 ZAKLJUČEK

Naraščajoče potrebe po kakovostnem načrtovanju in upravljanju s prostorom postavljajo v ospredje geodezijo kot stroko za zajem in obdelavo prostorskih podatkov. Uravnotežen razvoj prostora ob upoštevanju vseh okoljevarstvenih vidikov ter pridobivanje novih spoznanj o prostoru zahteva celovit pristop zlasti tistega dela stroke, ki se ukvarja z zajemom podatkov. Tuje in domače izkušnje kažejo, da je le na podlagi kakovostnih in ažurnih vhodnih podatkov možno pridobiti kakovostne informacije, ki znatno povečajo verjetnost pravih odločitev. Posledice pravih oziroma napačnih odločitev o posegih v prostor pa nikoli niso zanemarljive, ne s finančnega še manj pa z okoljskega vidika.

Obravnava ekonomskih tematik, kjer so vpleteni prostorski podatki, velikokrat vključuje geografske informacijske sisteme. Geografski informacijski sistemi naj bi predstavljali idealno orodje za reševanje tovrstnih problemov. To je načeloma res, vendar je treba poudariti, da so geografski informacijski sistemi, ki ne vsebujejo podatkov, brez vrednosti. V primeru, da so podatki slabe kakovosti, geografski informacijski sistemi proizvajajo napačne informacije, hkrati pa pripomorejo k njihovemu hitrejšemu razširjanju. Posledice odločitev, ki temeljijo na napačnih in pomanjkljivih informacijah, so lahko tako s finančnega kot tudi z okoljskega vidika neugodne. Iz tega razloga je potrebno stremeti k izpopolnjenim, hkrati pa k ekonomičnim metodam zajema podatkov, saj te zagotavljajo kakovostne podatke, ki so nujni za kakovostno odločanje.

Za upravljanje cest so ključnega pomena natančni podatki o oseh in širinah cest, evidenca stanja cestišč, talnih oznak in objektov ob cestah. Pridobivanje teh podatkov na terenu je zamudno, če je treba podatke zagotoviti v širšem obsegu, in hkrati tudi nevarno, če se dalj časa zadržujemo na cestišču. Ob tem geodetska stroka dokazuje, da zna in hoče izrabljati dosežke drugih strok z

namenom, da razvija in uveljavlja svojo. Moderne tehnologije, ki jih vpeljuje v svoje postopke, zagotavljajo kakovosten in učinkovit zajem podatkov o prostoru za potrebe najrazličnejših naročnikov, med katerimi so po pričakovanjih najpomembnejše občine. Dejstvo je, da prikazane in opisane rešitve niso nekaj nedosegljivega, temveč so realnost. So preizkušene rešitve, ki jih občine lahko izkoristijo. V primeru, da bodo seznanjene s prednostmi, ki jih zbrani prostorski podatki zagotavljajo, bodo občine storitve geodetske stroke tudi izkoristile.

Literatura in viri:

Fras, Z., Gvozdanovič, T., Bovha, D., Brilej, M., Lebar, L., Krivec, M., Pollak, D., Mahnič, M., Ranfl, U., Smole, D. (2002). Zajem podatkov turistične in druge obvestilne prometne signalizacije ter ožin na državnih cestah (projekt, zaključno poročilo). Ljubljana.

Gvozdanovič, T., Smole, D. (2003). Fotogrametrične tehnike pri geolociranju vertikalne in talne cestne signalizacije. V B. Stopar (Ur.), Vloga geodezije pri načrtovanju, gradnji in vzdrževanju prometnic: Zbornik referatov (str.: 91–97). Gornja Radgona: DRC in Zveza geodetov Slovenije.

Fras, Z., Ranfl, U. (2003). Fotogrametrija in GPS tehnologija pri določanju geometrije in geolokacije državnih cest. V B. Stopar (Ur.), Vloga geodezije pri načrtovanju, gradnji in vzdrževanju prometnic: Zbornik referatov (str.: 84–90). Gornja Radgona: DRC in Zveza geodetov Slovenije.

Izračun primerne porabe občin in zneskov finančne izravnave za leto 2001 (2001). Poročevalec Državnega zbora Republike Slovenije, I. XXVII, št. 16/X.

Domen Smole, univ. dipl. inž. geod.

DFG CONSULTING d.o.o.

Pivovarniška 8, SI-1000 Ljubljana, Slovenija

dfg@moj.net

Prispelo v objavo: 30. junij 2003