

PLANINSKI GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEM – PLANGIS

dr. Andrej Stritar

Planinska zveza Slovenije

andrej.stritar@pzs.si

DOI: https://doi.org/10.3986/9789610504696_15

UDK: 796.52(497.4)

659.2:004:91(497.4)

IZVLEČEK

Planinski geografski informacijski sistem – PlanGIS

V Sloveniji imamo več kot 10.000 kilometrov markiranih planinskih poti. Nastajati so začele že pred dobrim stoletjem. Njihov potek se je počasi vrisoval na zemljevide. Pred slabima dvema desetletjema smo začeli načrtno zbirati GIS podatke o poteh. Pred petimi leti smo vse podatke združili v Geopedii in začeli vzdrževati centralizirano bazo. Ob tem smo se soočili z vrsto izzivov. Izkazalo se je namreč, da so uradne kartografske podlage za potrebe kartiranja planinskih poti praktično neuporabne. Večina stez in stezic je na uradnih zemljevidih vrisanih bodisi narobe, bodisi jih na terenu sploh ni. Marsikje pa ni vrisane steze, ki na terenu obstaja. Zato smo predvsem za visokogorja zgradili lastno bazo poti, ne zgolj markiranih. Baza je glavna podlaga za izdelavo planinskih zemljevidov PZS. Glavni gradniki baze so kote, ki ponazarjajo točke na terenu, in odseki (linije), ki ponazarjajo potek posamezne steze. Iz slednjih pa potem zgradimo poti, ki lahko potekajo na večjih razdaljah, celo čez celotno Slovenijo. Poseben izziv predstavlja različnost poti na terenu. Slovenija je preprejena ne le s planinskimi, temveč tudi s številnimi tematskimi, lokalnimi, turističnimi in podobnimi potmi.

KLJUČNE BESEDE

planinski geografski informacijski sistem, markirane poti, planinske poti, Planinska zveza Slovenije

ABSTRACT

Mountaineering Geographical Information System PlanGIS

There are more than 10.000 kilometres of marked mountaineering trails in Slovenia. First such trails were created more than a century ago. Through years they were gradually appearing on mountaineering maps. Some twenty years ago Alpine Association of Slovenia started with the systematic collection of GIS data on marked trails. Collected data were firstly assembled into the software Quo. About five years ago all data were centralised into the software platform Geopedia.

It has soon turned out that the official GIS data maintained by the Surveying and Mapping Authority of Slovenia were in most cases obsolete or not accurate enough for our purposes. Major part of paths on official maps are either drawn falsely or are even non-existent. We have therefore started to systematically collect data about all the trails, not only marked ones. That database is the main source of mountain paths published on mountaineering maps by the Alpine Association of Slovenia. Key elements in the database are points and lines of individual sections of trails. From such line sections we create longer trails, which could extend also into the larger territory. A special challenge is a variety of different kinds of trails in the field. Most are marked by mountaineering clubs, but there are also others that are maintained by local tourist societies or some other organisations.

KEY WORDS

mountaineering geographic information system, marked paths, trails, Alpine Association of Slovenia

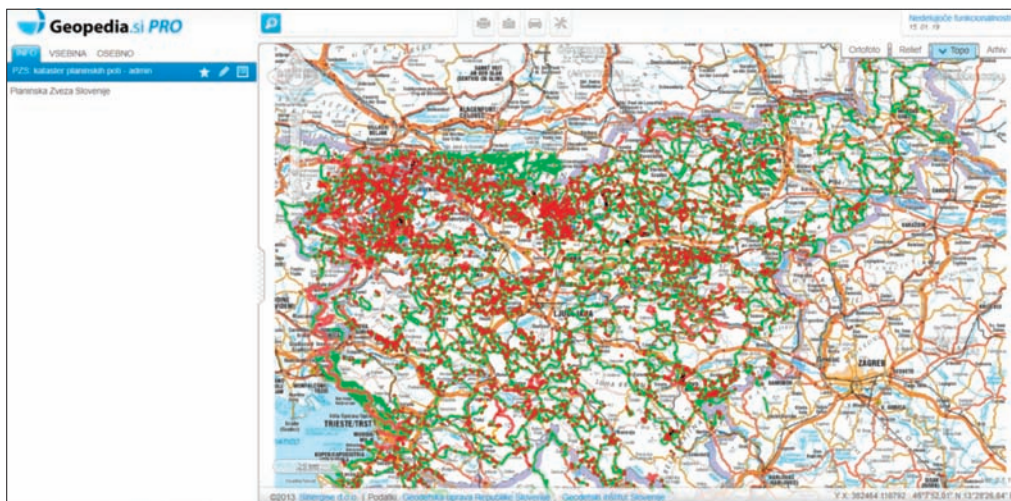
1 Uvod

V Sloveniji imamo več kot 10.000 kilometrov markiranih planinskih poti, za katere skrbijo planinska društva, združena v Planinsko zvezo Slovenije (PZS). Nastajati so začele že pred dobrim stoletjem (Otvoritev ... 1904). Poti in markacije na terenu vzdržujejo prostovoljci planinskih društev, markacisti. Markirane poti so nastajale glede na interese planincev na posameznih območjih. Šele s sprejetjem Zakona o planinskih poteh leta 2007 (Zakon ... 2007), je bila vzpostavljena zakonska podlaga za gradnjo in vzdrževanje planinskih poti v naravi. Z njegovo uveljavitvijo so sicer težave, toda sprejetje tega zakona je bil eden od razlogov za iskanje rešitev za sistematično katalogizacijo vseh geografskih podatkov o planinskih poteh. Njihov potek so sicer vrsovali že na prve planinske zemljevide pred dobrim stoletjem. V članku pa opisujemo, kako podatke o planinskih poteh sistematično zbiramo in vzdržujemo danes.

Prikaz planinskih poti v geoinformacijskih sistemih je že dolgo izziv doma in po svetu. Celo najbolj priljubljeni navigacijski sistemi kot je *Googlov* (Google maps 2020), ponujajo podatke tudi o pešpoteh, vendar je njihova uporabnost sila skromna. V Evropi je še najbolj razširjen sistem *Outdooractive* (Outdooractive 2020), čigar platformo uporabljajo v več planinskih zvezah alpskih dežel. Sistem omogoča vnos prostorskih podatkov o poljubni vrsti poti, dodati je možno opise poti, naravnih znamenitosti in turistične ponudbe. Sistem je namenjen predvsem ponudnikom turističnih storitev in promociji. Na Hrvaškem so pred dobrim letom objavili spletni prikaz njihovih planinskih poti (Interaktivna ... 2020). Pri nas je bil poskus izdelave aplikacije za mobilne telefone v sklopu diplomske naloge (Žilčar 2016).

2 Zgodovina

Pred skoraj dvema desetletjema so se na PZS lotili sistematične digitalizacije planinskih poti in vzpostavitve Katastra planinskih poti Slovenije. Slovenija je bila razdeljena na 15 območij. Sprva so poti vrisali na roko, kmalu pa so krajevnim markacistom preskrbeli GPS sledilnike, s katerimi so posneli poti. Vsako območje je imelo svojega lokalnega urednika. Krajevni uredniki so zbrane gpx zapise vnašali v program *Quo* in s tem gradili mrežo poti na svojem območju. Vzporedno je na PZS potekala izdelava tiskanih planinskih zemljevidov. Ob vsaki novi izdaji ali reambulaciji obstoječih so bila aktivirana krajevna pla-



Slika 1: Kataster planinskih poti na Geopedii (Geopedia 2020).

ninska društva in posamezni poznavalci, da so sporočali točne poteke planinskih poti. Vsaka tovrstna kampanja je trajala več mesecev. Uredniki katastra so tako poleg gpx zapisov kot vir podatkov o poteh lahko imeli tudi vrise na obstoječih planinskih zemljevidih.

Z leti se je pokazala slabost tovrstnega sistema. Bil je decentraliziran, 15 urednikov pa je imelo 15 mrež planinskih poti vsak na svojem računalniku. Poskusi centralizacije in prikaza podatkov iz katastra (oziroma 15 podkatastrov) niso bili uspešni.

Leta 2013 se je kot možnost za vodenje katastra planinskih poti ponudilo spletno orodje *Geopedia*. Podjetje Sinergise je omogočilo, da smo vse do tedaj zbrane podatke prenesli v to spletno orodje in prvič zgradili centralizirano bazo vseh planinskih poti (slika 1).

Geopedia se je izkazala kot zelo uporabno orodje, ki je hitro zadovoljilo temeljne potrebe po sistemu, ki vzdržuje geografske podatke, ter poleg geolociranja točk in linij omogoča tudi vzdrževanje poljubne zbirke atributov vsakega elementa, omogoča pa tudi dodeljevanja pravic vpogleda v podatke ali njihovo urejanje različnim vrstam uporabnikov. Uporabniku je omogočeno nezahtevno urejanje linij in premikanje točk, uvažanje novih točk ali linij ter njihov odstranjevanje.

Smo pa pri *Geopedii* naleteli na problem zaradi pomanjkanja programerske podpore za izdelavo prikazov iz katastra za širšo javnost, to je za planince na terenu. Poudariti velja, da je celoten sistem na *Geopedii* zgrajen na prostovoljni osnovi, gostovanje na strežniku pa družba Sinergise omogoča brezplačno. Za izdelavo bolj zahtevne rešitve na PZS ni bilo sredstev. Tako prikaz podatkov iz planinskega katastra za širšo javnost iz *Geopedie* ni prišel dlje od precej nerodnega sistema na spletišču: www.planinske-poti.si (Planinske poti 2020), prikazanega na sliki 2.

Podatki iz katastra v *Geopedii* so postali glavni vir informacij pri izdelavi tiskanih planinskih zemljevidov PZS. Kot je bilo omenjeno, so bile ob pripravah novih izdaj planinskih zemljevidov potrebne obsežne in dolge kampanje zbiranja podatkov na terenu. Zdaj, ko so vsi podatki sproti posodobljeni v osrednjem katastru, ni več potrebe po posebnih dodatnih kampanjah ob izdelavi novih reambulacij. Kartografi, ki pripravljajo tiskani zemljevid, preprosto z izvozom iz *Geopedie* dobijo gpx zapise vseh planinskih in podobnih poti ter ostale podatke o zanimivih točkah iz katastra.

Leta 2019 smo na PZS izvedli razpis in kot najboljšega ponudnika za vzdrževanje podatkov o planinskih (in drugih) poteh izbrali podjetje LUZ d. o. o.. Podjetje ima že vzpostavljen GIS sistem za vzdrževanje geografskih podatkov za več velikih uporabnikov, kot sta Zavod za gozdove (Evidenca ... 2020) in Agencija Republike Slovenije za okolje (Atlas okolja 2020). Podatke iz katastra planinskih poti smo



Slika 2: Javni prikaz podatkov iz katastra planinskih poti na *Geopedii*.

prenesli v njihov sistem za urejanje in prikaz prostorskih podatkov. Izbrali smo tudi novo ime, dosežanji Kataster smo preimenovali v *Planinski geografski informacijski sistem* ali *PlanGIS* (slika 3). V začetku leta 2020 se je zaključil razvoj prve faze, to je sistema za vzdrževanje in urejanje podatkov. V drugi fazi bo izdelan uporabniku prijazen sistem za prikaz podatkov. To bo omogočeno tako na osebнем računalniku kot na pametnem telefonu.

3 Organizacija podatkov v *PlanGIS*

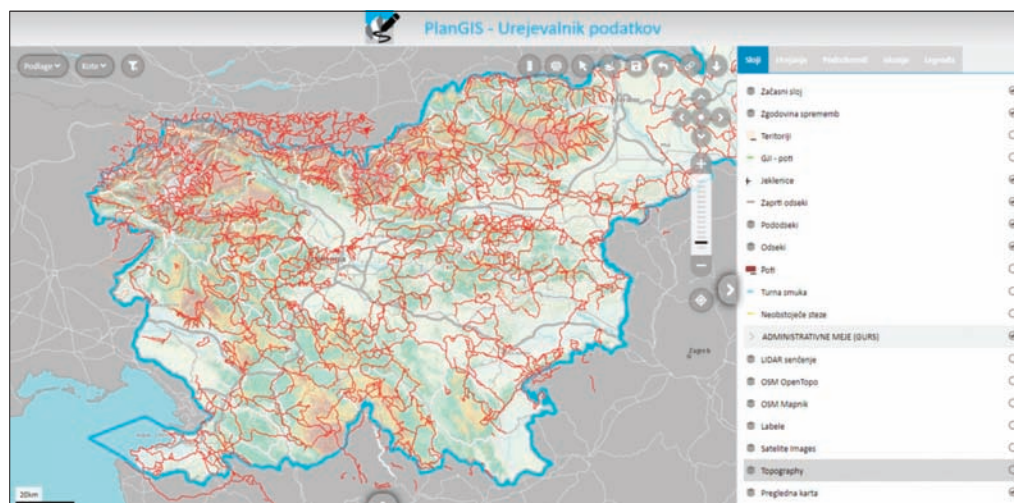
Temeljni gradniki podatkov, potrebnih za geografski prikaz, so kota, odsek, pot in pododsek.

Kota je katera koli točka na terenu, kjer se začne, konča ali razcepi pot: začetek poti, razcep, vrh, koča, slap in podobno (črne pike ali ikone na sliki 4). Ni nujno, da je kota na koncu ali začetku poti (odseka), lahko je tudi samostojna točka v prostoru, na primer vrh brez do njega nadelane ali označene poti ali oznaka okna v grebenu, ki ga lahko vidimo zgolj od daleč. Kot atribut ima zapisano vrsto (na primer vrh, koča, kraj, parkirišče), poleg tega pa še višino, skrbnika (planinsko društvo) in podobno. S koto so lahko povezane tudi fotografije in to bodisi kot točka, s katere je bila fotografija posneta, bodisi kot objekt, ki je na določeni fotografiji.

Odsek je linija med dvema kotama, ki ponazarja del poti (slika 4). Pomemben je predvsem za vzdrževalce poti in vzdrževalce podatkov, za ostale uporabnike pa so pomembnejše poti. V *PlanGIS* mora biti po eni geografski liniji vnesen le en odsek. Po njem pa lahko poteka tudi več različnih poti. Odsek ima lahko več atributov, kot so skrbnik, kategorija in vrsta (markiran, nemarkiran).

Pot je zaporedje odsekov od izhodišča mimo vmesnih kot do cilja (slika 5). Vsaka pot ima svoje ime in je pglavilni element, zanimiv za splošno javnost. Obhodnice PZS so v *PlanGIS* tehnično enake kot ostale poti, le da dobijo dodatne attribute.

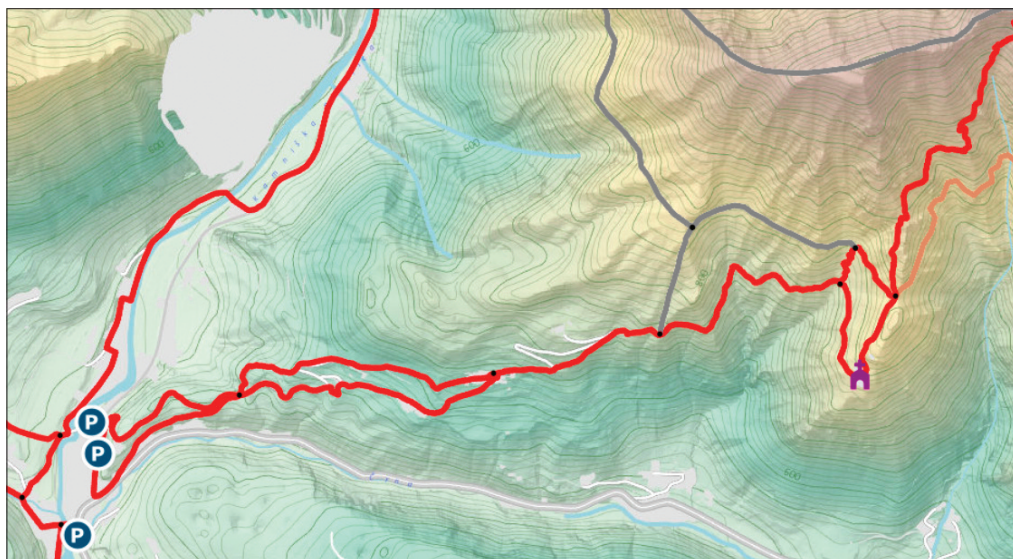
Z razvojem in uporabo katastra planinskih poti, se je pokazala potreba po dodatnem temeljnem gradniku. Glavne uporabnike katastra, markaciste, torej tiste, ki za poti skrbijo, praviloma zanimajo zgolj markirane planinske poti. Za njih so pomembni odseki med dvema razpotjema markiranih poti. Zelo so bili nezadovoljni, ko smo v kataster začeli dodajati tudi nemarkirane poti, ki so se ponekod odcepile od planinskih odsekov. Tam je nastala nova kota (razcep), zaradi katere se je prejšnji markirani odsek razdelil na dva manjša. Markacisti so vztrajali, da si želijo svoje planinske odseke imeti čim daljše.



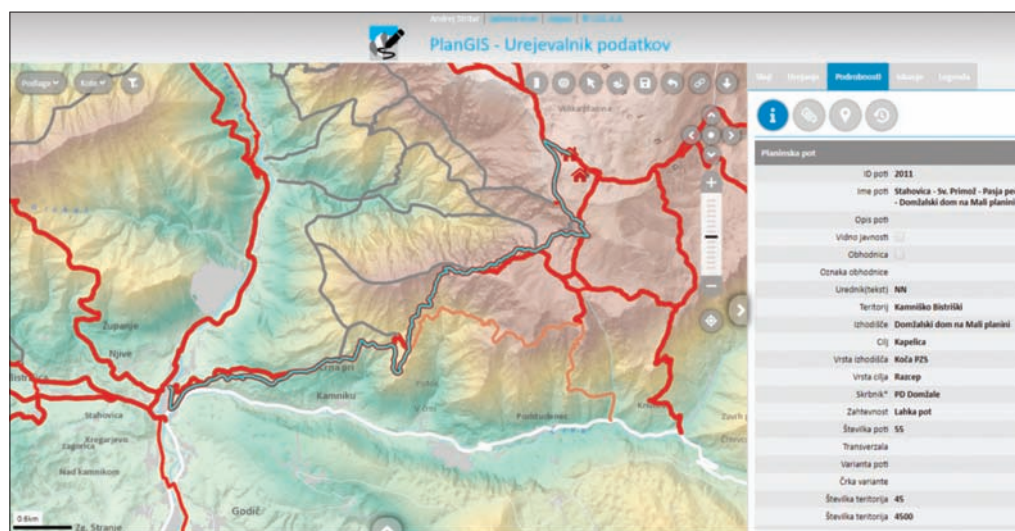
Slika 3: Planinski podatki na GIS sistemu podjetja LUZ.

Po drugi strani pa ima PZS s *PlanGIS* ambicijo zajeti čim več, praktično vse GIS informacije, ki so zanimive za obiskovalce narave. To pa so poleg markiranih tudi nemarkirane poti, turistične poti, učne poti in podobno. Vse te odseke bi radi imeli v enotni mreži linij, kar bi omogočalo gradnjo poti med poljubnima kotama, v prihodnosti pa tudi navigacijo. Da bi to dosegli, si želimo čim večjo razdrobljenost, torej čim več odsekov, ki bi zajemali vse raznovrstne poti.

Razkorak med željami markacistov in ostalimi uporabniki smo rešili z dodatno ravnjo – pododsekom.



Slika 4: Primer kot in odsekov v *PlanGIS*. Parkirišče/izhodišče in cerkev imajo svojo ikono, razcep odsekov pa je črna pika. Rdeči odseki so markirani, sivi nemarkirani, oranžni označeni, vendar ne kot planinske poti v skladu z Zakonom o planinskih poteh.



Slika 5: Primer poti iz izhodišča v Stahovici do Domžalskega doma na Veliki planini.

Pododsek je tako kot odsek linija med dvema kotama, ki ponazarja del poti (slika 6). Ima svojo grafično linijo, h kateri pa sodita zgolj atributa vrste podlage (dobro uhojena steza, slabo uhojena steza, kolovoz in podobno) in zahtevnosti (lahka, zahtevna, zelo zahtevna). Z uvedbo pododsekov so odseki izgubili podatek o liniji v prostoru in se zdaj zgradijo iz pododsekov podobno kot poti.

V preglednici 1 je prikazano število vseh prostorskih enot v *PlanGIS* na začetku leta 2020. Skupna dolžina vseh pododsekov je več kot 10.000 kilometrov.

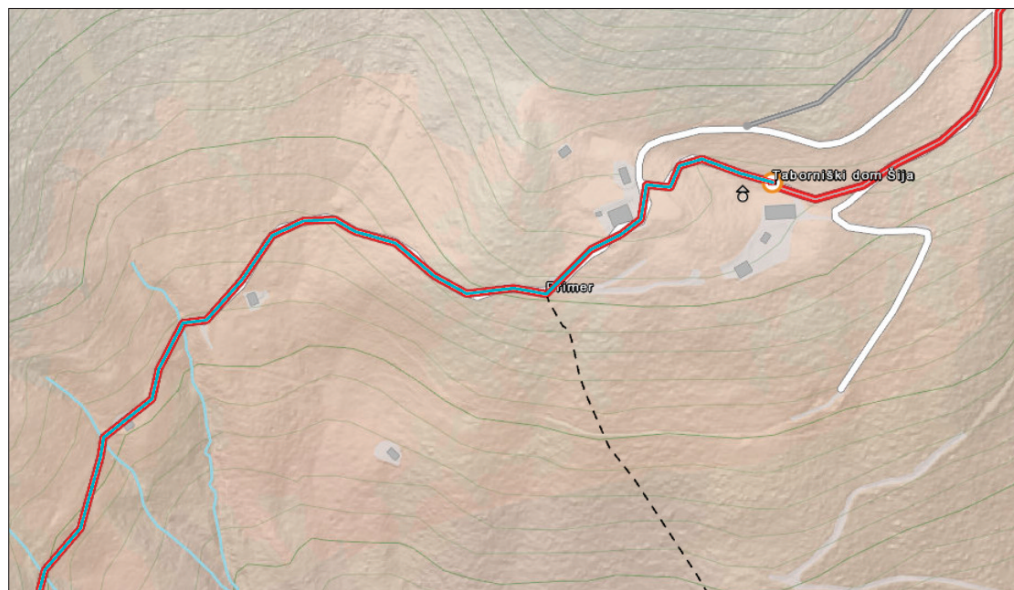
Preglednica 1: Število prostorskih enot v *PlanGIS*.

prostorska enota	število
kota	9681
pododsek	10.288
odseki planinskih poti	6658
ostali odseki	3204
planinske poti	2032

4 Izziv gradnje omrežja poti

Koncept kota-pododsek-odsek-pot je razmeroma enostaven. Zaplete se, ko začnemo vnašati množico podatkov, na primer, če dobimo gpx zapis daljše vezne poti, ki delno poteka po pododsekih v *PlanGIS*, delno pa izven (sliki 7) po trasah, ki še niso bile zajete v *PlanGIS*.

V naš *PlanGIS* bi radi vnesli traso Slovenske turnokolesarske poti (STKP), ki je do sedaj še ni bilo. Trasa je modra črta na sliki 7. Na sliki vidimo, kako ponekod pod modro črto ni obstoječega (rdečega)



Slika 6: Primer, kjer smo k markirani poti v točki »Primer« priključili nemarkirano pot. Planinski odsek je ostal nerazdeljen (modrikasta črta), pod njim pa sta nastala dva pododseka.

pododseka. Do kote 1 STKP očitno pride z vzhoda po markirani poti. Od kote 1 do kote 2 bi bilo treba v *PlanGIS* vnesti nov pododsek, ki bi postal gradnik prihodnje poti STKP. Od kote 2 do kote 3 je treba prepoznati, da na trasi STKP pododsek že obstaja po cesti. Od kote 3 do kote 4 pa bi morali zopet zgraditi nov pododsek.

Vse to bi se dalo izvesti na roke, torej nekako rezati gpx od STKP na posamezne odseke, ter na roko dodajati nove kote, kjer so novi razcepi, deliti obstoječe pododseke, vnašati nove pododseke in na koncu iz vsega še zgraditi novo STKP v *PlanGIS*. To bi bilo zelo zamudno in bi bilo smiselno zgolj za krajše poti, zgrajene iz nekaj odsekov. Ravno STKP je primer večjega izziva, saj je dolga več kot 1700 km in marsikje prepletena z obstoječimi odseki planinskih poti.

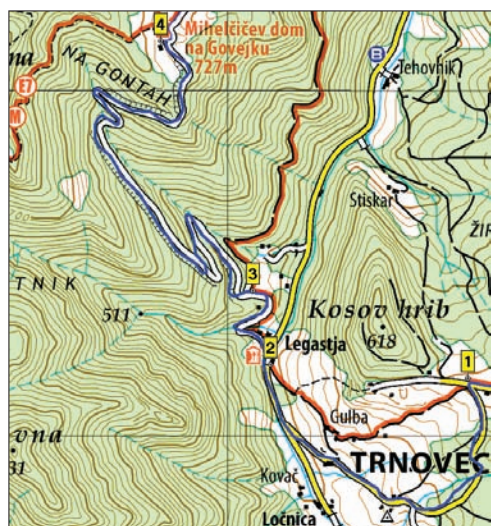
V začetku leta 2020 je potekal razvoj orodja, ki bi v kar največji možni meri olajšal tovrstno vnašanje dolgih poti in s tem gradnjo omrežja vseh poti.

5 Izziv natančnosti vnosa podatkov

Stremimo k čim večji natančnosti podatkov. Nove podatke večinoma pridobimo z GPS meritvami. *Geopedia* nam je kot podlago omogočala uporabo ortofoto posnetkov. To je bilo odlično za popravke v visokogorju, kjer so steze uhojene na travnatih podlagah ali celo izsekane v ruševju. Točnost takšnih vnosov je potem odvisna le še od natančnosti kalibracije ortofoto posnetkov.

Žal so ortofoto posnetki neuporabni v gozdovih, zato pa so tam toliko bolj uporabni lidarski posnetki. Žal jih v *Geopedii* kot podlaga ni bilo, drugače pa je v *PlanGIS*. V *PlanGIS* so nam kot podlago omogočili tudi uporabo podatkov iz *OpenStreet*. Ti podatki so zelo koristni, saj se njihova kakovost izboljšuje skorajda dnevno. *Crowdsourcing* se v tem primeru kaže kot izjemno koristen in učinkovit način zbiranja podatkov. Marsikje se celo kaže, da so tovrstni vnosi bolj natančni od tistih, ki smo jih uspeli pridobiti sami. Kot nikoli dokončan izziv nam bo ostalo stalno preverjanje novosti in prilagajanje naših podatkov tam, kjer bo očitno, da so javni boljši.

Zadnji pomemben vir podatkov so državne karte DTK 25, katerih natančnost pa je iz dneva v dan manjša, saj so podatki na njih lahko stari tudi več desetletij. Velika škoda je, da država več ne skrbi za posodobitev podatkov izven naselij. V visokogorju in izven urbanih središč so podatki že tako nezanesljivi, da smo v našem katastru vpeljali kategorijo »neobstoječe poti«. Pri pripravi tiskanih zemljevidov



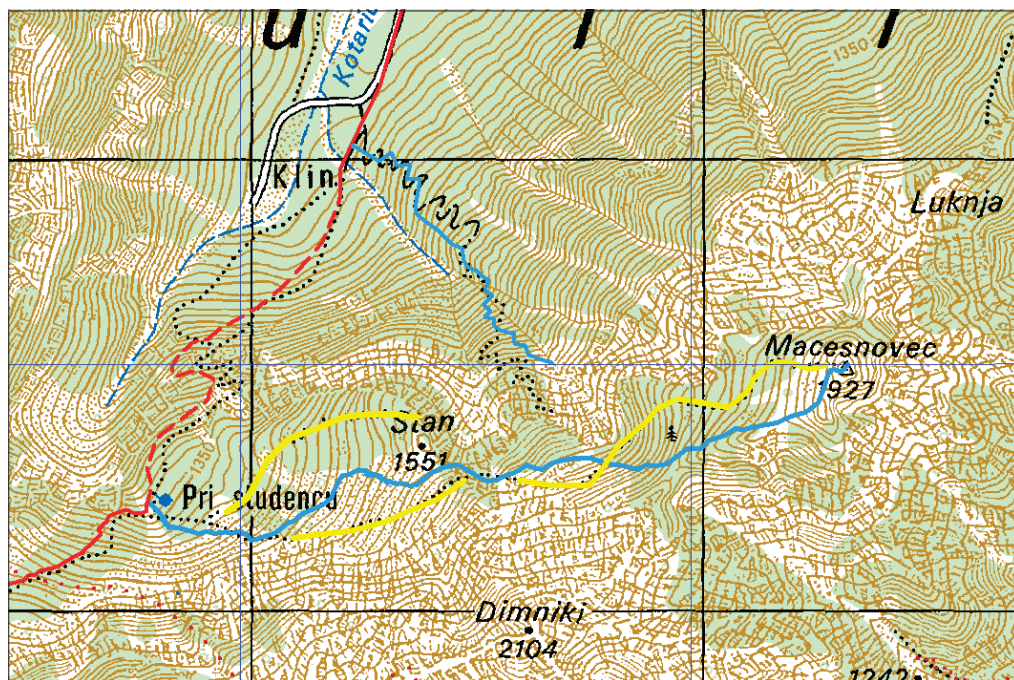
Slika 7: Primer vnosa novih podatkov (modra – STKP) v obstoječo mrežo.

se je vedno znova dogajalo, da so nam kartografi pošiljali v pregled osnutke, polne napačnih vrisov poti. Uporabili so državne podlage, ki so zastarele. Da se nam ne bi bilo treba vedno znova ukvarjati z istimi napakami, smo jih ustrezno popisali in porisali v neobstoječe odseke, torej take, ki se nekje pojavljajo, v resnici jih pa ni. Ob pripravi novih zemljevidov zato pošljemo te podatke vnaprej. Slika 8 prikazuje primer napačnih vrisov na poti na Macesnovec v Julijskih Alpah.

Poseben izziv so nadmorske višine. Kot primer navedimo, da še danes ne vemo točno, koliko višinskih metrov je treba prehoditi, če se odpravimo od Maribora do Ankarana po Slovenski planinski poti, dolgi nekaj čez 617 km. Uradno smo sicer objavili, da je treba prehoditi 37.300 višinskih metrov, a negotovost te številke ni nekaj sto metrov, ampak celo do 10.000 m! Posamezni gpx zapisi sicer zajamejo tudi višine, a so te zelo negotove, tako da jih v kataster nismo vnašali. *Geopedia* nam je sicer omogočala uporabo digitalnega modela višin, iz katerega se je dalo izračunati višinske razlike, a smo na več primerih, za katere smo poznali višinske razlike, ugotovili, da so zelo negotove. Upamo, da bo lidarska podlaga v *PlanGIS* to omogočila. Kljub temu pa se zavedamo pasti, na primer, če imamo pot speljano prečno po strmih pobočju ali po robu prepada, nam lahko že ena sama nekoliko zmaknjena točka v liniji pododseka pomeni nekaj sto metrov višinske napake. Potrebno bo še dolgotrajno dopolnjevanje podatkov preden se bomo lahko bolj zanašali na višinske podatke.

6 Sklep

Opisali smo razvoj in trenutno stanje sistema *PlanGIS* za vzdrževanje podatkov o planinskih in ostalih poteh v Sloveniji. Opisani so izzivi, s katerimi smo se srečevali in njihove rešitve. Obstoječi kataster planinskih poti in prihajajoči *PlanGIS* sta uporabna za vse, ki prostovoljno vzdržujejo široko mrežo



Slika 8: Nemarkirana pot na Macesnovec kot primer netočnosti državnih zemljevidov. Modra linija je na terenu izmerjena in preverjena ter vnesena v *PlanGIS*. Rumeno so vnosi v sloj neobstoječih poti.

steza za naše prostočasne dejavnosti. V bližnji prihodnosti bomo s podatki iz te baze gradili uporabniku prijazne pripomočke in vabila za obisk naravnega sveta.

7 Viri in literatura

- Atlas okolja, 2020. Medmrežje: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (15. 1. 2020).
- Evidenca gozdnih cest, 2020. Medmrežje <https://zgs.gisportal.si/javno/profile.aspx?id=EGC@ZGS> (15. 1. 2020).
- Geopedia, 2020. Medmrežje: <http://www.geopedia.si/> (15. 1. 2020).
- Google maps, 2020. Medmrežje: <https://www.google.com/maps/> (15. 1. 2020).
- Interaktivna planinarska karta Hrvatske, 2020. Medmrežje: <https://www.hps.hr/karta/> (15. 1. 2020).
- Otvoritev nove planinske poti čez Komar na Triglav, 1904. Planinski vestnik 10-8.
- Outdooractive, 2020. Medmrežje <https://www.outdooractive.com/en/> (15. 1. 2020).
- Planinske poti, 2020. Medmrežje: <http://www.planinske-poti.si/> (15. 1. 2020).
- Zakon o planinskih poteh. Uradni list Republike Slovenije 61/2007. Ljubljana.
- Žilčar, P. 2016: Izdelava aplikacije za vodenje uporabnika po planinskih poteh v Sloveniji. Diplomsko delo, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Ljubljana.