

TERENSKO MERJENJE IN INTERPRETIRANJE PODATKOV Z RAČUNALNIŠKIMI VMESNIKI

Igor Lipovšek*



Povzetek:

Pouk geografije omogoča učencem in dijakom, da lahko opazovane pokrajinske procese tudi izmerijo. Zato je geografija nezamenljiv šolski predmet, ker omogoča prestop od občutenjsko-izkustvenega k raziskovalno-znanstvenemu dojemanju sveta. Geografske raziskovalne metode so pogosto zapletene in dolgotrajne. Vmesnik in različna tipala omogočajo tako sočasno in enostavno merjenje kot zapisovanje in shranjevanje podatkov, njihovo grafično predstavljanje in nadaljnjo obdelovanje.

Ključne besede: geografija, pouk, vmesnik, merjenje

FIELD MEASURING AND INTERPRETATION OF THE DATA BY MEANS OF COMPUTER INTERFACES

Abstract:

Geography lessons allow pupils and students not only to observe but also to measure processes in the countryside. That is why geography is a subject that cannot be substituted by others, for it is a bridge between the sensorial and empirical, and the investigatory and scientific understanding of the world.. Geographical investigatory methods are often complicated and long-term activities. Interface and different sensors provide simple and simultaneous measuring, data collecting, together with graphic display and further processing.

Key words: geography, teaching, interface, measuring

Uvod

Geografija je šolski predmet, pri katerem naj bi se učenci in dijaki naučili raziskovalne pristope, postopke in metode ter se usposobili za vzročno-posledično razmišljanje, sklepanje in dokazovanje. V izobraževalni sistem je geografija umeščena v tisto starost učencev, ko naj bi pokrajino ter pojave in procese v njej vse bolj razumevali in vse manj imeli do njih zgolj subjektivni, čustveni odnos (npr. lepa, zanimiva, prijetna, všečna, spokojna, navdušujoča, strašljiva, dih jemljajoča, utesnjujoča, pomirjujoča, pusta, enolična, barvita, poživljajoča, depresivna, nevarna, uničena, divja, romantična, podobna, drugačna, vabljiva, odbijajoča ...). V omogočanju učenčevega in dijakovega razvijanja objektivnega pogleda na svet in uveljavljanju občutka za raziskovanje pokrajine ter ustvarjanju možnosti zanj ima geografija nekaj prednosti: preučuje pojave, ki so vidni in otipljivi, življenjski, tako naravni kot družbeni, tako hitri kot počasni, tako trenutni kot dolgotrajni.

* Igor Lipovšek je profesor geografije in sociologije, pedagoški svetovalec na Zavodu RS za šolstvo v Ljubljani.
Igor.Lipovsek@zrss.si

Geografska didaktika usmerja v več terenskega dela in pouka v pokrajini. Tudi učni načrti in katalogi poudarjajo pomen terenskega dela. Dejstva pa kažejo na njegovo redkost in zgolj občasnost; še najpogosteje poteka na ekskurzijah, dnevih dejavnosti in pripravah na maturo. Učitelji v anketah o terenskem delu opozarjajo na njegovo napornost, zamotanost, veliko porabo časa in neučinkovitost. Poudarjajo, da so od merjenj edino orientiranje s kompasom ter merjenje temperature in razdalj, od opazovanj pa vremena, rečnega toka, rastlinstva, naselij, prometa, rabe zemljišč in gospodarskih dejavnosti dovolj učinkovita, hitra in didaktično nazorna. Pogosto omenjajo nepraktičnost, zamotanost in občutljivost instrumentov za terensko delo. Opozarjajo na dejstvo, da se z merjenji in opazovanji terensko delo ne konča, ker je pred interpretiranjem in sklepanjem, ki sta ključni in smiselni zaključek terenskega pouka, treba izmerjeno še urediti in oblikovati tako, da so podatki pregledni in interpretativni.

Sodobni pripomočki omogočajo poenostavitev nekaterih merjenj, olajšajo njihovo beleženje in shranjevanje, dovoljujejo njihovo nadaljnjo obdelavo in kar sami napravijo grafične in tabelarične zapise in narise.

Kartiranje podatkov o temperaturi in tlaku

S sofinanciranjem je slovensko šolsko ministrstvo gimnazijam omogočilo, da so kupile opremo za laboratorijsko in terensko delo. Izmed več ponudb se je odločilo za naprave in pripomočke podjetja Vernier. Na trgu so tudi aparati drugih podjetij, čez nekaj let bo imel tovrstne možnosti na voljo vsak tablični računalnik in čez desetletje verjetno vsak mobilnik.

Vsak od predmetov je na državni ravni lahko predlagal 3 subvencionirane merilnike. Geografi so izbrali termometer, barometer in GPS; preostali predmeti vlagometer, pH-meter, lumometer, merilnik električne prevodnosti, merilnik porabe kisika, števec kapljic ipd.

Do osem različnih ali istovrstnih merilnikov in tipal je mogoče naenkrat priključiti na vmesnik – majhen računalnik v velikosti žepnega računalnika. Vmesnik ne le trenutno ali intervalno zajema podatke in jih shranjuje, ampak na zaslonu podatke tudi prikazuje. Trenutni podatki so lahko v obliki števil, časovne vrste pa v obliki preglednic ali grafov.

Podatke je možno iz vmesnika prenesti v računalnik in jih obdelovati.

Slika 1: Vmesnik s priključenima tipaloma za temperaturo in tlak. Na zaslonu vmesnika je zapis obeh vrednosti.



Predmetna skupina za geografijo se je odločila, da za svoj predmet priporoči termometer, barometer in GPS zaradi tega, ker zaznavajo največkrat uporabljane geografske podatke in ker je s kombinacijo njihovih meritev možno interpretirati temeljne pojave:

- da se z nadmorsko višino, ki jo beleži GPS, spreminja zračni tlak, ki ga beleži barometer;
- da se z nadmorsko višino spreminja temperatura, ki jo beleži termometer;
- da se z geografsko lego spreminja temperatura.

Iz zapisanih števil in narisanih grafov je možno neposredno razbrati temeljne zakonitosti:

- da sta zračna temperatura in zračni tlak obratno sorazmerna z nadmorsko višino;
- da sta temperatura zraka in tal med seboj povezani;
- da so prisojna pobočja toplejša od osonjih in podobno.

Z vmesnikom lahko opravljamo tako statične kot dinamične meritve. Pri zadnjih vmesnik nariše pot, ki jo lahko vnesemo v kateri koli digitalni zemljevid, saj je v vsaki merilni točki vmesnik zajel tudi geografsko dolžino in širino. Na vmesniku je mogoče nastaviti intervalna merjenja. Vmesnik ima ob beležnici snemalnik, da lahko komentarje ali zvoke tudi tonsko posnamemo.

Za ponazoritev možnosti vmesnika je bila napravljena pot iz Ljubljane v Kraše ob Dreti, ki so 50 km severovzhodno od Ljubljane. Termometer in barometer smo obesili iz vozila.

Slika 2: Preglednica podatkov, ki jih je zabeležil vmesnik

	Meritev 1							
	Time (s)	Temp (°C)	Tlak (kPa)	Šir (°)	Dolž (°)	Višina (m)	Hitrost (m/s)	Smer (°)
1	0	23,5	99,123	0,00000	0,00000	0	0	0
2	100	18,6	99,247	0,00000	0,00000	0	0	0
3	200	16,8	99,181	0,00000	0,00000	0	0	0
4	300	16,7	99,095	46,05327	14,53787	286	0	0
5	400	16,7	99,038	46,05367	14,53977	281	1	111
6	500	16,9	98,962	46,06091	14,53955	292	3	333
7	600	17,1	98,934	46,06192	14,55036	294	12	88
8	700	17,4	98,867	46,06742	14,55919	293	15	97
9	800	17,8	98,905	46,08105	14,58247	281	34	17
10	900	18,1	98,791	46,11080	14,60099	286	38	16
11	1000	18,3	98,515	46,13757	14,62268	310	36	57
12	1100	18,4	98,402	46,15474	14,66120	323	38	90
13	1200	18,6	98,211	46,17110	14,70096	343	36	66
14	1300	18,8	98,059	46,16999	14,73352	364	27	107
15	1400	19,0	97,641	46,16918	14,77341	390	37	58
16	1500	19,1	96,891	46,17691	14,81636	463	29	93

Vmesnik smo nastavili na intervalno merjenje na vsakih 100 sekund. V uri vožnje je napravil 30 meritev in jih zapisal v preglednico na sliki 2. V prvih treh meritvah se vozilo ni premikalo. Ker je bilo zaprto v garaži, GPS ni mogel določiti geografskih koordinat. Ker je bil termometer prinesen iz stanovanja, je bila temperatura zraka v prvi meritvi 23,5 °C. V 4. meritvi, ko je bilo vozilo na prostem, je začel GPS poleg koordinat meriti tudi nadmorsko višino, hitrost gibanja in azimut. Pri 10. in 12. meritvi se vidi, da je vozilo prekoračilo največjo dovoljeno hitrost; 38 m/s ustreza 137km/h.

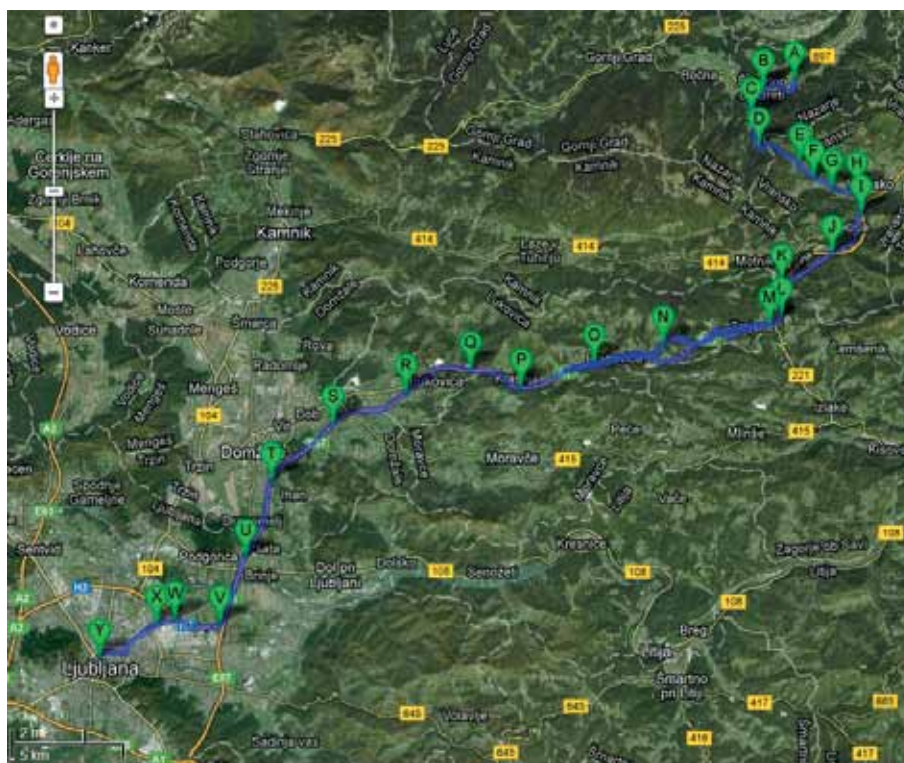
Za grafično ponazoritev smo izbrali meritve na poti nazaj, ker so bolj ilustrativne.

Slika 3: Geografske koordinate



Geografske koordinate lahko naložimo na kartografsko predlogo. Pustili smo jih brez zemljevida, da se bolje vidi smer poti, iz razdalje med trikotniki pa lahko sklepamo o hitrosti vožnje. Bolj ko so trikotniki blizu, počasnejša je vožnja, bolj ko so narazen, hitrejša je. Na Trojanah je vidna motnja, daljši presledek med trikotniki, ker v predoru GPS ni opravil meritev.

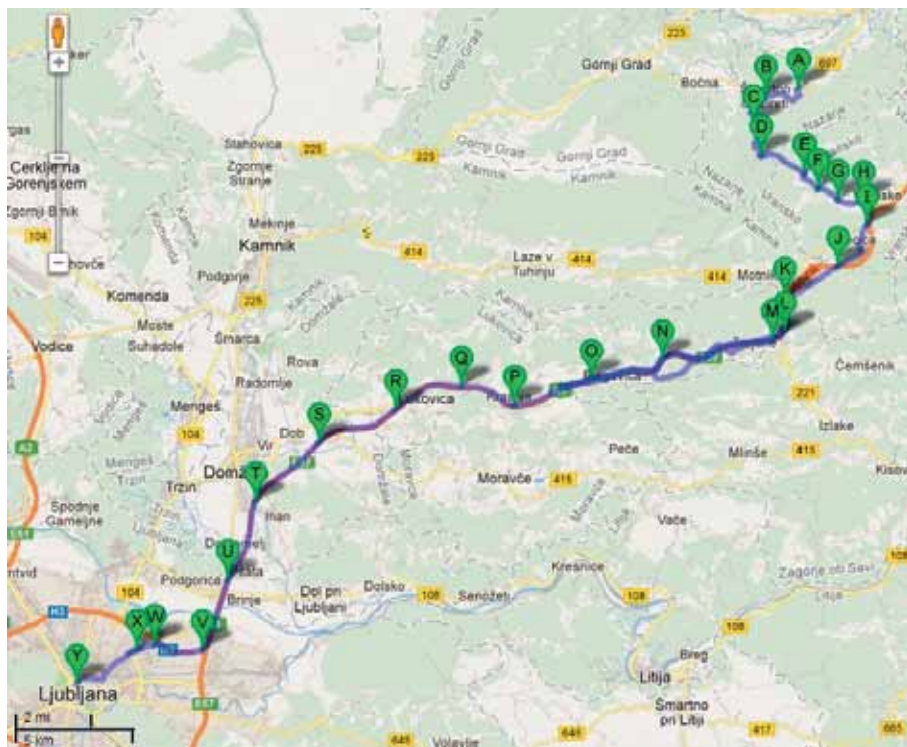
Slika 3a: Prenos koordinat in poti v posnetek iz zraka z orodjem Googlemaps



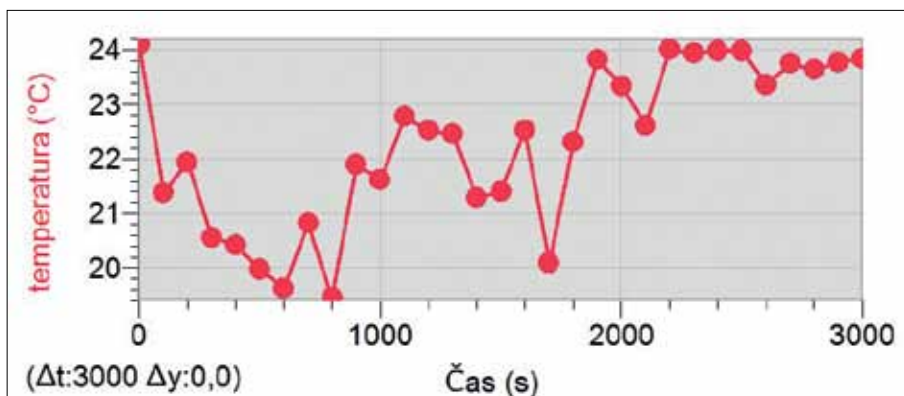
Grafe za temperaturo zraka, nadmorsko višino in tlak je treba gledati v obratni smeri kot geografske koordinate: od vzhoda (na levi) proti zahodu (na desni); od Kraš proti Ljubljani.

Graf temperature zraka ni povsem enoznačen, saj se vidijo lokalni vplivi (pri osmi meritvi sončni plato pred gozdom, temperatura pade v trojanskih predorih in osojni dolini pri Krašnji). Kljub temu ima, gledano generalizirano, krivulja temperature ravno obratni potek kot krivulja nadmorske višine na sliki 5.

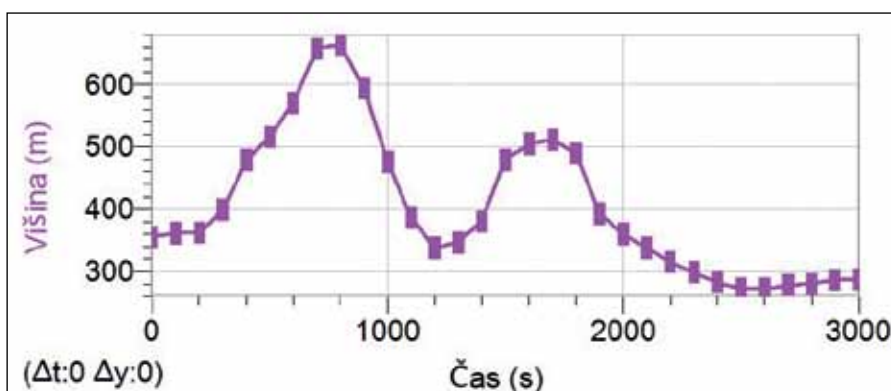
Slika 3b: Prenos koordinat in poti v zemljevid z orodjem Googlemaps



Slika 4: Temperatura zraka



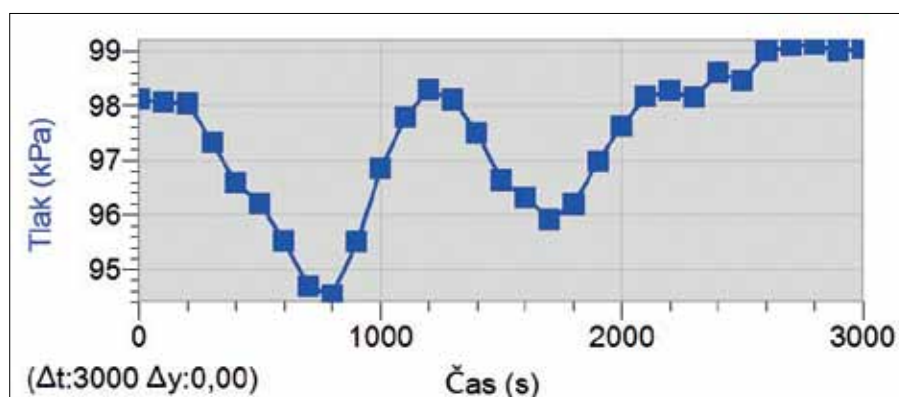
Slika 5: Nadmorska višina



Manj oscilacij ima krivulja zračnega tlaka na sliki 6. Tlak se lokalno namreč manj spreminja od temperature zraka. Čeprav tudi to povsem ne drži. Že najmanjši vetrni pomeni, da lokalne razlike v tlaku obstajajo. In verjetno bi bila tudi krivulja¹ zračnega tlaka bolj razgibana, če bi bila merska skala večja.

1 Ko se z merilnikom tlaka gibljemo, lahko ustvarjamo podtlak. Zato meritve tlaka z gibajočim se senzorjem niso povsem zanesljive. Napačne so tudi meritve temperature zraka z vlažno sondo; voda izhlapeva, za izhlapevanje pa porablja toploto sonde in jo na ta način hladi.

Slika 6: Zračni tlak



Kljub merskim napakam lahko trdimo, da graf zračnega tlaka lepo ponazarja pravilo, da z rastočo nadmorsko višino zračni tlak pada. Priznati pa je treba še eno metodološko poenostavitev: enoznačno in enosmerno razlago lahko naredimo, če se spreminja samo ena spremenljivka, npr. čas ali kraj. Pri omenjenih meritvah smo obenem spreminjali kraj in čas. Za ponazoritev trendov je pomislek zanemarljiv, ne moremo pa neposredno primerjati tlaka zraka v Krašah in Ljubljani, če sta bila zmerjena v enournem razmiku. Včasih prihajajoča fronta bolj vpliva na spremembo zračnega tlaka kot pa stometrška razlika v nadmorski višini.

Sklep

Sodobni informacijsko-merilni pripomočki učitelju lahko omogočijo, da bo njegov pouk bolj zanimiv, privlačen, didaktično nazoren in učinkovit. Še posebej, ker vmesnik zaradi njegove robustnosti lahko uporabljajo učenci in dijaki. Uporabljajo ga lahko na enostaven ali širši oz. bolj celosten način. Pri enostavni rabi odčitavamo izmerjene vrednosti najrazličnejših merilnikov z velikega zaslona. Pri širši rabi z njim beležimo, zvočno snemamo, rišemo grafe in preglednice. Za celostno rabo ga povežemo z računalnikom, ki z različno programsko opremo omogoča nadaljnje urejanje podatkov. Primeren je za terensko delo, saj je njegova baterija zmogljiva, velikost žepna, ohišje pa odporno na udarce in padce.

Koliko in kdaj bo vmesnik uporabljal pri pouku, je odločitev učitelja. Neka- tera merjenja lahko naložimo učencem ali dijakom na ekskurziji ali jim ga ponudimo takrat, kadar delajo raziskovalno nalogo.

Viri

1. Brinovec, S., 2004: Kako poučevati geografijo – didaktika pouka. Ljubljana. ZRSŠ.
2. Brinovec, S., 1997: Terensko delo, 2. popravljena in dopolnjena izdaja. Ljubljana. Zavod RS za šolstvo in šport
3. Malajner, V., 1997: Pouk geografije v naravi. Ljubljana. Zavod RS za šolstvo.
4. Kolnik, K., 2011: Učni načrt. Program osnovna šola. Geografija. Ljubljana. Ministrstvo za šolstvo in šport : Zavod RS za šolstvo. http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/os/devetletka/predmeti_obvezni/Geografija_obvezni.pdf (12. 10. 2011)
5. Polšak, A., 2008: Učni načrt. Geografija: gimnazija – splošna, klasična, ekonomska gimnazija. Ljubljana. Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo. http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/ss/programi/2008/Gimnazije/UN_GEOGRAFIJA_gimn.pdf (12. 10. 2011)

6. Katalog znanja – geografija http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/Ssi/KZ-IK/kz_geo_ssi_pti_68.doc (2. 7. 2012)
7. Kikec, T., 2012: Terensko delo pri pouku geografije z uporabo Vernierjevega Labquesta. Medmrežje. Zbornik Sirikt 2012; strani:1216–1222 http://prispevki.sirikt.si/datoteke/zbornik_sirikt2012.pdf (17. 6. 2012).
8. Barometer. Medmrežje: <http://www.vernier.com/products/sensors/bar-bta/> (20. 11. 2011).
9. Vernier GPS-senzor. Medmrežje: <http://www.vernier.com/products/sensors/gps-sensors/vgps/> (20. 11. 2011).
10. Temperaturna sonda. Medmrežje: <http://www.vernier.com/products/sensors/temperature-sensors/tmp-bta/> (20. 11. 2011).