
**NAVODILA ZA UPORABO PROGRAMA ZA
PRETVORBO VIŠIN MED VIŠINSKIMI SISTEMI RS**

SiVis

v2.0

<http://sitranet.si/sivis>

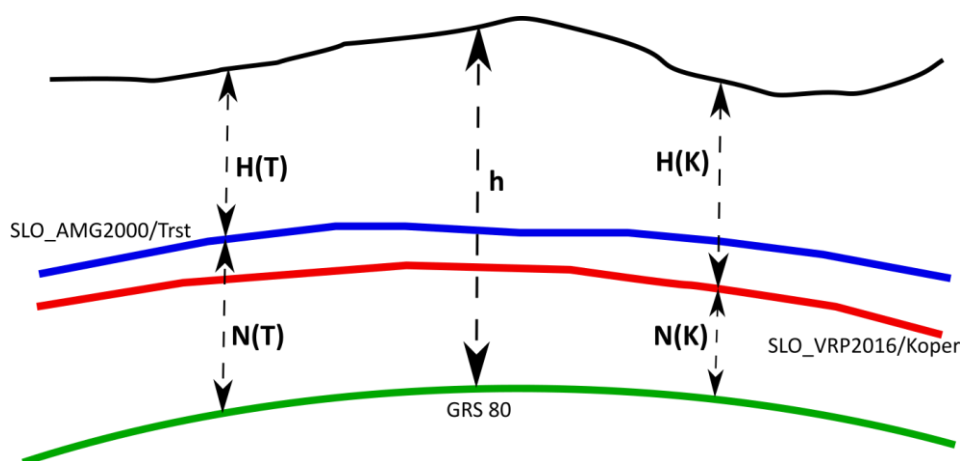
Izhodišča

Višine, referenčne ploskve, višinski sistemi in modeli geoida RS

Vrste višin:

- h : elipsoidna višina nad referenčnim elipsoidom
- H : normalna ortometrična višina nad geoidom oz. normalna višina nad kvazi-geoidom
- N : geoidna višina

Geoidna višina predstavlja višinski odmik – oddaljenost ploskve geoida oz. kvazi-geoida od elipsoida.



Slika 1: Različni tipi višin in referenčnih ploskev

Elipsoidne višine h so geometrijske razdalje točke na površini Zemlje do referenčnega elipsoida GRS80. GRS80 je referenčni elipsoid za koordinate, določene na osnovi meritev GNSS, v slovenskem državnem koordinatnem sistemu. Normalne ortometrične višine H so »nadmorske« višine v starem državnem višinskem sistemu. Normalne višine H so »nadmorske višine« v novem državnem višinskem sistemu. Geoidna višina N predstavlja višino geoida oz. kvazigeoida nad referenčnim elipsoidom. Geoidno višino N pridobimo z ustrežno metodo interpolacije iz modela geoida. V Sloveniji sta v uporabi dva modela geoida, starejši iz leta 2000 temelji na višinskem datumu Trst, novejši pa na višinskem datumu Koper.

Višine so med seboj povezane z izrazom:

$$h = H + N$$

SLO_AMG2000/Trst

Uradni model geoida (višinska referenčna ploskev), ki se uporablja v višinskem sistemu **SVS2000** (datum **Trst**), nosi oznako SLO_AMG2000/Trst, kar je okrajšava za **SLO**venski **A**bsolutni **M**odel **G**eoida iz leta 2000, datum Trst.

Podatki državne višinske referenčne ploskve SLO_AMG2000/Trst so na voljo za območje:

- od 45,25° do 47,00° severne geografske širine s korakom 1' in
- od 13,25° do 16,75° vzhodne geografske dolžine s korakom 1,5'. (vir: <http://www.e-prostor.gov.si>)

SLO_VRP2016/Koper

Uradna višinska referenčna ploskev, ki se uporablja v višinskem sistemu **SVS2010** (datum **Koper**), nosi oznako SLO_VRP2016/Koper, kar je okrajšava za **SLO**venska **Višinska Referenčna Ploskev** iz leta 2016, datum Koper.

Podatki državne višinske referenčne ploskve SLO_VRP2016/Koper so na voljo za območje:

- od 45,00000° do 46,99992° severne geografske širine s korakom 0,00833° oz. 30" in
- od 13,00000° do 17,00000° vzhodne geografske dolžine s korakom 0,01250° oz. 45". (vir: <http://www.e-prostor.gov.si>)

Interpolacija modela geoida

Model geoida je pravilna mreža točk z podanimi geoidnimi višinami v mrežnih točkah. Ločljivost modela geoida definira horizontalna oddaljenost med mrežnimi točkami v posamezni smeri.

Vrednost poljubne točke znotraj mreže določimo z ustrežno metodo interpolacije. V aplikaciji SiVis se interpolirane vrednosti geoidne višine v modelu kvazigeoida **SLO_VRP2016/Koper** izračunajo po metodi **bikubični zleпки**, ki temelji na kubični interpolaciji na območju 4x4 mrežnih točk. Model geoida **SLO_AMG2000/Trst** ima zunaj meja RS vrednosti enake 0. Zaradi nezveznosti običajne metode niso primerne, saj dajo v bližini državne meje nesmiselne rezultate. Za interpolacijo tega modela so upošteva samo neničelne vrednosti mrežnih točk in **kubična metoda** interpolacije. Za podane točke zunaj meja RS lahko interpolacija vrne neštevilčno vrednost (NaN, angl. Not a Number).

Uporaba spletne aplikacije SiVis

Spletna aplikacija SiVis je dostopna na spletnem naslovu <http://sitranet.si/sivis.html>.

Možen je interaktiven vnos posameznih koordinat ali preračun višin več točk, ki so zapisane v datoteki. Možnost podajanja koordinat in razpon koordinat je enak za oba načina.

Položaji točk so lahko podani z elipsoidnimi koordinatami (φ , λ) ali z ravninskimi koordinatami (n , e) v koordinatnem sistemu D96/TM.

Glede na območje obeh modelov geoida in možnosti preračuna višin iz enega višinskega sistema v drugega je enotno območje podanih elipsoidnih koordinat:

$$45.25 < \varphi < 46.99992$$

$$13.25 < \lambda < 16.75$$

Če uporabnik v aplikaciji poda koordinate (n , e) v D96/TM, se le-te preračunajo v elipsoidne koordinate. Aplikacija samodejno, glede na vnesene vrednosti, določi vrsto koordinat in jih po potrebi preračuna. Za posamezno točko je treba vnesti isto vrsto koordinat. Okvirno območje koordinat n , e :

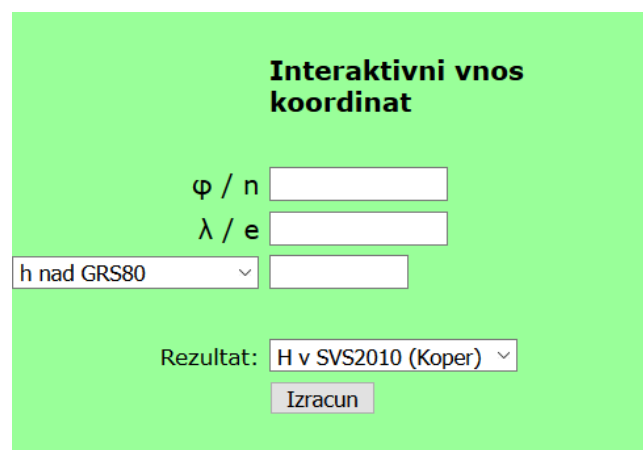
14000 < n < 206000

367000 < e < 633000

Višine so lahko podane v naslednjih sistemih:

- H v SVS2010 (Koper),
- H v SVS2000 (Trst) ali kot
- h nad GRS80.

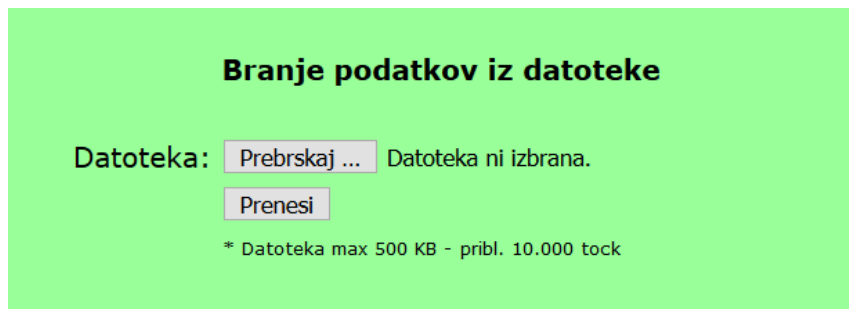
Interaktivni vnos koordinat



Slika 2: Interaktivni vnos koordinat

Interaktivni vnos koordinat poteka preko spletnega obrazca (Slika 2), kjer se v prvo polje za izbrano točko vnese koordinato φ oz. n , v drugo polje λ oz. e . V tretjo polje se vnese višino točke, v meniju levo od polja pa se izbere ustrezna vrsta višine. V spodnjem meniju se izbere vrsta izračunane višine oz. končne višine. V primeru, če sta začetni in končni višini enake vrste, začetne višine ni treba vpisati. V primeru izbire istega višinskega sistema za H se v rezultatih izpiše interpolirana vrednost N za ustrezen model geoida. V primeru izbire različnih višinskih sistemov za H se v rezultatih izpišeta obe vrednosti N .

Koordinate točk v datoteki



Branje podatkov iz datoteke

Datoteka: Datoteka ni izbrana.

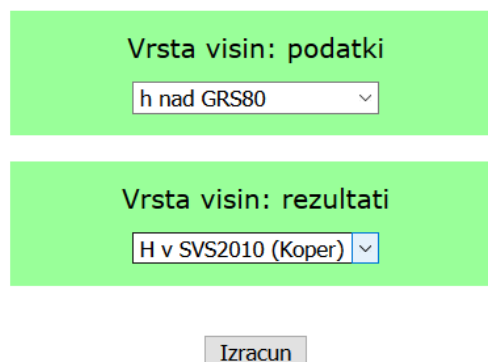
* Datoteka max 500 KB - pribl. 10.000 točk

Slika 3: Modul za uvoz podatkov iz datotek

V vhodno datoteko vpišemo podatke o točkah v štirih stolpcih, ločilo med stolpci je presledek ali tabulator. V prvi stolpec vpišemo imena točk v obliki znakovnega niza, v drugi stolpec vpišemo koordinate φ oz. n , v tretji stolpec λ oz. e . V četrti stolpec vpišemo višino, ki je obvezen podatek. Decimalno ločilo je lahko pika ali vejica. V datoteki lahko kombiniramo točke z različnimi vrstami koordinat, posamezna točka pa mora imeti podano isto vrsto koordinat. Primeri vhodnih datotek so v podpoglavju Primeri. Velikost vhodne datoteke je omejena na 500 KB, kar pomeni približno 10000 točk.

Datoteko naložimo tako, da kliknemo na *Prebrskaj* (Slika 3) in izberemo datoteko. Ob kliku na *Prenesi* se v primeru ustrezne oblike podatkov v datoteki odpre novo okno (Slika 4), kjer izberemo vrsti višin podatkov in rezultatov. Nato kliknemo na gumb *Izračun*.

Prenos datoteke uspešen!



Vrsta visin: podatki

Vrsta visin: rezultati

Slika 4: Izbira vrste višin

Če se je izračun uspešno izvedel, se v naslednjem oknu prikažejo rezultati. Na sami spletni strani se v preglednici izpišejo vrste višin podatkov in rezultatov, pod njo pa se nahaja spletna povezava do besedilne datoteke z rezultati. Datoteko lahko odpremo v brskalniku ali jo shranimo na trdi disk. V izhodni datoteki so poleg vrst višin podatkov in rezultatov zapisani vsi podatki in rezultati. Izpis rezultatov je odvisen od izbranih vrst višin: lahko se izpiše samo N izbranega višinskega sistema, lahko se izpišeta obe vrednosti za N , če gre za pretvorbo iz enega v drugi višinski sistem. Če je za obe vrsti višin izbran h , se N ne izpiše. V slednjem primeru se prav tako ne izpiše končne višine.

Primeri

Datoteke s podatki

Primeri vhodnih datotek:

a) e, n:

125a	115258.452	483257.125	563.896
96	97568,258	528258,532	991,266

b) φ , λ :

1s	46.185934	13.874896	145.258
r2	45.856333	14.526987	563.896

c) kombinirano:

125a	115258.452	483257.125	563.896
1s	46.185934	13.874896	145.258
r2	45.856333	14.526987	563.896
96	97568,258	528258,532	991,266

Datoteke z rezultati

Izpis rezultatov je odvisen od izbrane vrste višin podatkov in rezultatov:

a) H v SVS2010 (Koper) → H v SVS2010 (Koper)

	fi/n	la/e	H	N
125a	115258.452	483257.125	563.8960	46.8940
96	97568.258	528258.532	991.2660	46.3208

b) H v SVS2010 (Koper) → H v SVS2000 (Trst)

	fi/n	la/e	H(Koper)	N(Koper)	N(Trst)	H(Trst)
1s	46.18593400	13.87489600	145.2580	47.2481	47.2274	145.2786
r2	45.85633300	14.52698700	563.8960	46.6769	46.6588	563.9141

c) H v SVS2010 (Koper) → h nad GRS80

	fi/n	la/e	H	N	h
125a	115258.452	483257.125	563.8960	46.8940	610.7900
1s	46.18593400	13.87489600	145.2580	47.2481	192.5061
r2	45.85633300	14.52698700	563.8960	46.6769	610.5729
96	97568.258	528258.532	991.2660	46.3208	1037.5868

č) H v SVS2000 (Trst) → H v SVS2010 (Koper)

	fi/n	la/e	H(Trst)	N(Trst)	N(Koper)	H(Koper)
125a	115258.452	483257.125	563.8960	46.8498	46.8940	563.8519
96	97568.258	528258.532	991.2660	46.1896	46.3208	991.1348

d) H v SVS2000 (Trst) → H v SVS2000 (Trst)

	fi/n	la/e	H	N
1s	46.18593400	13.87489600	145.2580	47.2274
r2	45.85633300	14.52698700	563.8960	46.6588

e) H v SVS2000 (Trst) → h nad GRS80

	fi/n	la/e	H	N	h
125a	115258.452	483257.125	563.8960	46.8498	610.7458
1s	46.18593400	13.87489600	145.2580	47.2274	192.4854
r2	45.85633300	14.52698700	563.8960	46.6588	610.5548
96	97568.258	528258.532	991.2660	46.1896	1037.4556

f) h nad GRS80 → H v SVS2010 (Koper)

	fi/n	la/e	h	N	H
125a	115258.452	483257.125	563.8960	46.8940	517.0020
96	97568.258	528258.532	991.2660	46.3208	944.9452

g) h nad GRS80 → H v SVS2000 (Trst)

	fi/n	la/e	h	N	H
1s	46.18593400	13.87489600	145.2580	47.2274	98.0306
r2	45.85633300	14.52698700	563.8960	46.6588	517.2372

h)* h nad GRS80 → H v SVS2000 (Trst)

	fi/n	la/e	h
125a	115258.452	483257.125	563.8960
1s	46.18593400	13.87489600	145.2580
r2	45.85633300	14.52698700	563.8960
96	97568.258	528258.532	991.2660

* ni izračuna, izpišejo se samo podatki

Avtorstvo in kontakt

Klemen Kozmus Trajkovski in Bojan Stopar,

UL FGG, Jamova 2, SI-1000 Ljubljana

info@sitranet.si