

VAJA 2

PLANIRANJE GNSS IZMERE IN PRIPRAVA NA TERENSKO DELO NA POLŽEVEM

SATELITSKO PODPRTA GEODETSKA IZMERA – VAJE

2025/2026



TOPOGRAFIJE GEODETSKIH TOČK

Na spletni učilnici imate odložene topografije enajstih geodetskih točk na **delovišču Polževo**. Ker so koordinate točk v starem koordinatnem sistemu **D48/GK** jih je potrebno **transformirati** v aktualni koordinatni sistem **D96-17/TM**.

2/21/2014

Podatki o položajni geodetski točki



Uporabnik: PPAVLIOVIC

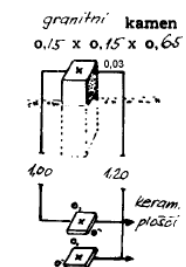
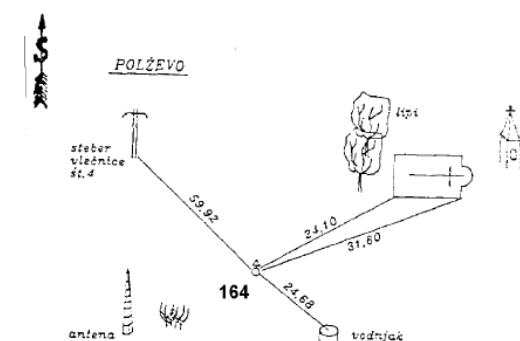
Transakcijska številka:

Petek, 21 Februar, 2014
12:50:27

Podatki o horizontalni temeljni točki
Katastrska občina: 1814
Št. točke: 164

Šifra katastrske občine	1814	Šifra statusa točke	0 - Brez posebnega statusa
Ime katastrske občine	KRIŠKA VAS	Šifra lastnosti točke	0 - Ni dodatne lastnosti
Šifra za red, vrsto mreže	3 - Trigonometrična in poligonometrična točka III. reda	Šifra stabilizacije točke	1 - Betonski, granitni kamen
Št. točke	164	Šifra postavljavca točke	VGI - Betonski, granitni kamen
Oznaka točke	Z0	Leto določitve Y in X	1947
Ledinsko ime	SV.DUH	Leto določitve H	1947
Sosednja katastrska občina	-	Ime točke	-
Šifra trigonometričnega okraja	6 - KOČEVJE	Datum zadnje uporabe	05.04.2006
Koordinata Y	481408.36	Št. vloge	90112000011998
Koordinata X	86475.52	Datum vnosa v bazo	-
Nadmorska višina H	629.89	Opomba	obstaja april 2006 OGU LJ.
Metoda določitve Y in X	5 - Triangulacija	List TTN5	S F 23-42
Metoda določitve H	2 - Trigonometrija	List TK25	030-2-1
Podatki o topografiji	10004049		

Podatki o topografiji:



TRANSFORMACIJA D48/GK → D96-17/TM

Vaša naloga:

- Transformirajte koordinate točk iz D48/GK v D96-17/TM državni koordinatni sistem. Uporabite spletno aplikacijo SiTraNet. Za transformacijo uporabite trikotniški model transformacije.

(Več o transformacijah na koncu tega predmeta in v nadaljevanju študija.)



The screenshot shows the SiTraNet 5 web application interface. At the top, it displays "SiTraNet 5", a logo with "SiTra Net" in a yellow circle, and the website "sitranet.si". Below this, a message states: "Nova različica vsebuje tudi nov višinski sistem SVS2010 (datum Koper)". The main section is titled "Izračun transformacijskih parametrov in transformacija koordinat:". It contains two links: "Datoteki v obliki SiTra" and "Oblika Protra". Below this, it says "Transformacija koordinat na osnovi danih parametrov:" followed by three links: "D48/GK --> D96/TM", "D96/TM --> D48/GK", and "D96/φλ --> D48/GK". At the bottom, it says "Pretvorba koordinat:" followed by two links: "D96/φλ --> D96/TM" and "D96/TM --> D96/φλ". On the right side, there is a red-bordered box containing the text: "Transformacija koordinat na osnovi trikotniške transformacije: [SiTrik v.4](#)". Below this box, it says "Pretvorba višin med višinskimi sistemi: [SiVis](#)".

IZRIS TOČK NA KARTOGRAFSKI PODLAGI

Vaša naloga:

- Pripravite kartografski prikaz, na katerem prikažete vseh enajst geodetskih točk na delovišču Polževo, kot kartografsko podlago pa uporabite državni ortofoto. Z drugačnim simbolom prikažite tiste štiri točke, na katerih bomo izvedli statično GNSS izmero – to so točke **643-Z0**, **644-Z0**, **801-Z0** in **90883-Z0**. Za izdelavo skice uporabite QGIS ali ArcGIS Pro. Državni ortofoto je dostopen na GURS-ovem WMS strežniku: <https://storitve.eprostor.gov.si/ows-pub-wms/wms>¹.

¹Alternativni WMS strežnik za primer, da zgornji ne deluje: <https://ipi.eprostor.gov.si/wms-si-gurs-dts/wms>

PRIPRAVA DATOTEKE KML

Pri iskanju točk na terenu si lahko pomagata tudi s pametnim telefonom. Točke geodetske mreže iz QGIS-a ali ArcGIS-a izvozite v obliki datoteke KML, ki jo lahko nato odprete na telefonu, npr. z uporabo aplikacije [GPX Viewer](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vecturagames.android.app.gpxviewer&hl=en_US)¹.

Vaša naloga:

- Pripravite datoteko KML s točkami geodetske mreže Polževo.

¹https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vecturagames.android.app.gpxviewer&hl=en_US

PLANIRANJE SERIJ STATIČNE GNSS IZMERE

- Običajno je število točk v mreži večje kot imamo na voljo sprejemnikov.
- Opazovanja izvajamo v serijah (statična izmera: vsaj eno uro, bolje več).
- Serije planiramo tako, da nam omogočajo formiranje čim več različnih povezav med točkami.
- Izračun števila serij opazovanj:

$$s = \left\lceil \frac{m \cdot n}{r} \right\rceil$$

*Če je rezultat realno število, ga zaokrožimo **navzgor**.*

s ... število serij
n ... število točk v mreži
m ... koeficient (pove v najmanj koliko serijah mora biti točka opazovana)
r ... število sprejemnikov

PLANIRANJE SERIJ STATIČNE GNSS IZMERE

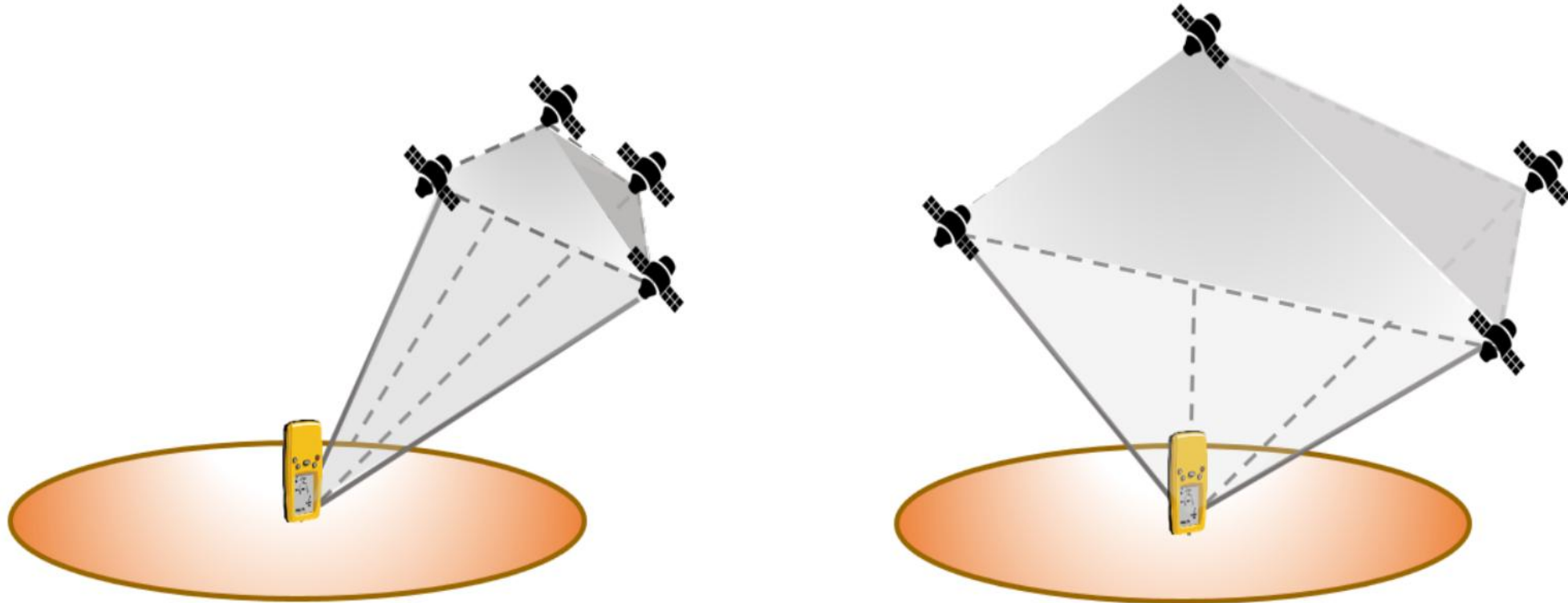
Vaša naloga:

- Naredite terminski plan izmere (po serijah) celotne geodetske mreže Polževo (**11 točk**). Na voljo imate **7** GNSS sprejemnikov, vsaka točka pa mora biti opazovana v vsaj **treh** serijah.

GEOMETRIJSKA RAZPOREDITEV SATELITOV

- Kakovost določitve položaja z GNSS izmero je odvisna tudi od števila opazovanih satelitov in njihove geometrijske razporeditve na nebu.
- Absolutna določitev položaja: opazovati moramo najmanj 4 satelite hkrati.
- Relativna določitev položaja: na obeh krajiščih baznega vektorja moramo hkrati opazovati najmanj 4 identične satelite.
- Geometrijska razporeditev satelitov na nebu vpliva na kakovost določitve položaja.
- Kakovost geometrijske razporeditve satelitov nam opišejo faktorji DOP.
- Manjši, kot je faktor DOP, boljša je geometrijska razporeditev satelitov in kakovostnejša je določitev položaja.
- DOP faktorji: HDOP, VDOP, PDOP, TDOP in GDOP.

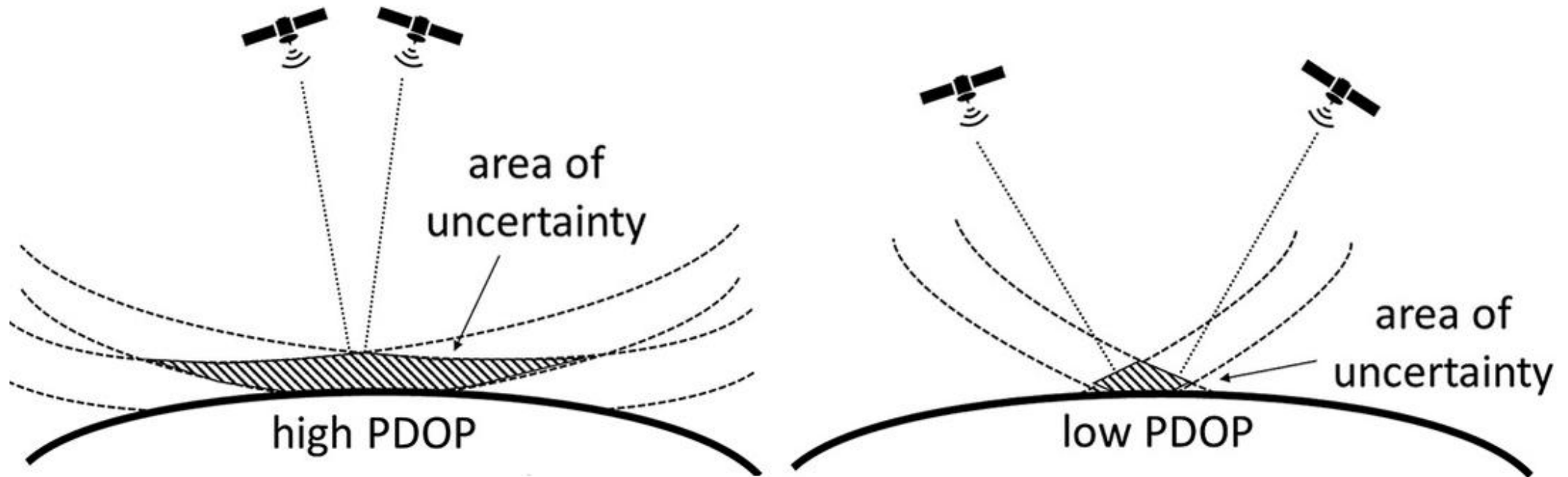
FAKTORJI DOP (POENOSTAVLJENA RAZLAGA)



$$DOP \propto \frac{1}{V}$$

- Manjši, kot je faktor DOP, boljša je geometrijska razporeditev satelitov.

FAKTORJI DOP (POENOSTAVLJENA RAZLAGA)



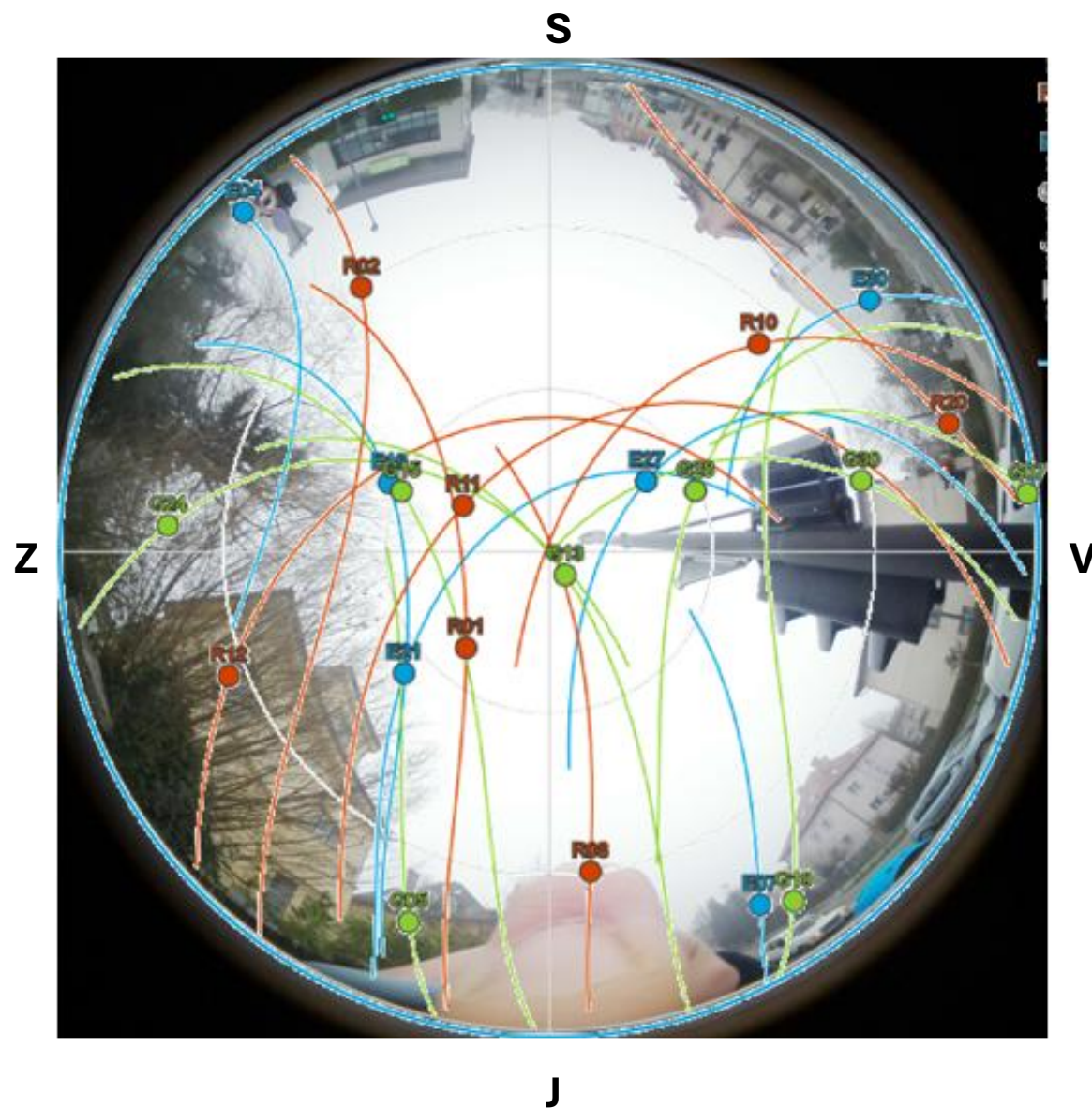
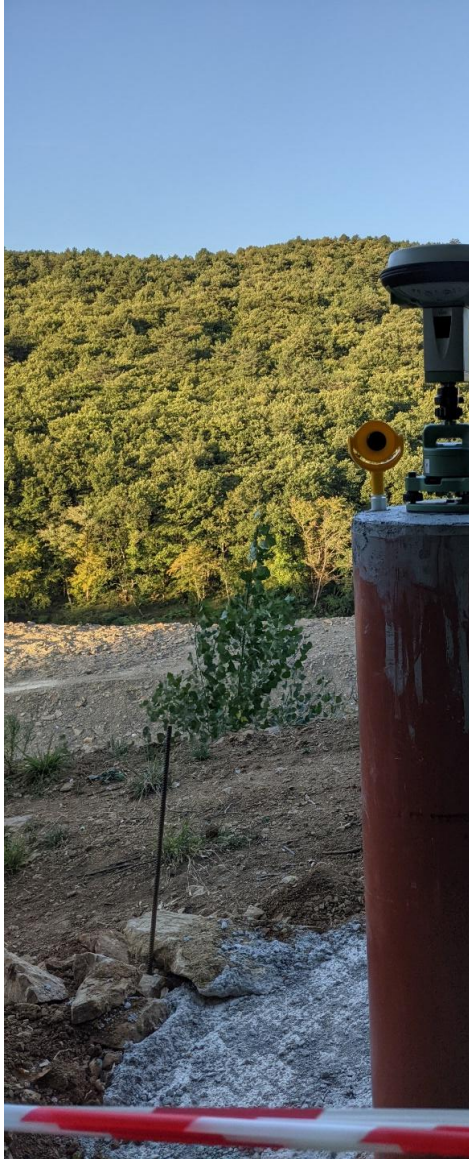
- Manjši, kot je faktor DOP, boljša je geometrijska razporeditev satelitov.

VIDNOST GNSS SATELITOV

- Približen položaj GNSS satelitov je poznan vnaprej → vidnost satelitov na neki točki v nekem trenutku lahko predvidimo.
- Za analizo vidnosti GNSS satelitov lahko uporabimo spletne aplikacije:
 - Trimble GNSS Planning Online
<https://www.gnssplanning.com>
 - Trimble GNSS Planning Online (mobile)
<http://resources.ashtech.com/GNSSPlanningMobile/en.html>
 - Navmatix GNSS Mission Planning
<http://gnssmissionplanning.com/>



Vidnost GNSS satelitov je lahko problematična, še posebej pri baznih vektorjih, kjer na enem krajišču nimamo stalno delujoče GNSS postaje. Zakaj?



Vidnost GNSS satelitov je lahko problematična, še posebej pri baznih vektorjih, kjer na enem krajišču nimamo stalno delujoče GNSS postaje. Zakaj?

VIDNOST GNSS SATELITOV

Vaša naloga:

- Za lokacijo izbrane geodetske točke na delovišču Polževo si za poljuben dan v izbrani aplikaciji za planiranje GNSS izmere oglejte situacijo vidnosti satelitov in vrednosti faktorjev DOP.
- Obravnavajte dve situaciji:
 - idealni pogoji, ko okrog geodetske točke ni ovir (minimalni višinski kot 10°),
 - oteženi pogoji, ko je delovišče obdano z ovirami (minimalni višinski kot 30°).
- Za obe situaciji si pogledajte, ali bi bilo možno GNSS izmero izvesti kadarkoli, če:
 - uporabimo zgolj enega od sistemov GNSS (samo GPS / samo GLONASS / samo Galileo),
 - uporabimo združeno GPS + GLONASS + Galileo.
- Za izmero niso primerna obdobja, ko je $HDOP > 2$ in $PDOP > 5$.