



FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
DEPARTMAN ZA GRAĐEVINARSTVO I GEODEZIJU
GEODEZIJA I GEOINFORMATIKA



INŽENJERSKA GEODEZIJA

Geodetske podloge za projektovanje

Doc. dr Mehmed Batilović, mast. inž. geodez.

Novi Sad, 2022/2023

1

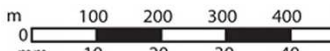
Geodetske podloge

- Geodetska podloga – polazna tačka u postupku projektovanja i izgradnje građevinskih objekata.
- Geodetskim podlogama smatraju se:
 - topografske karte;
 - topografski planovi;
 - katastarski planovi;
 - katastarsko-topografski planovi;
 - geodetski planovi podzemnih i nadzemnih vodova;
 - digitalni modeli terena;
 - ortofoto planovi;
 - podužni i poprečni profili.

2

Geodetske podloge

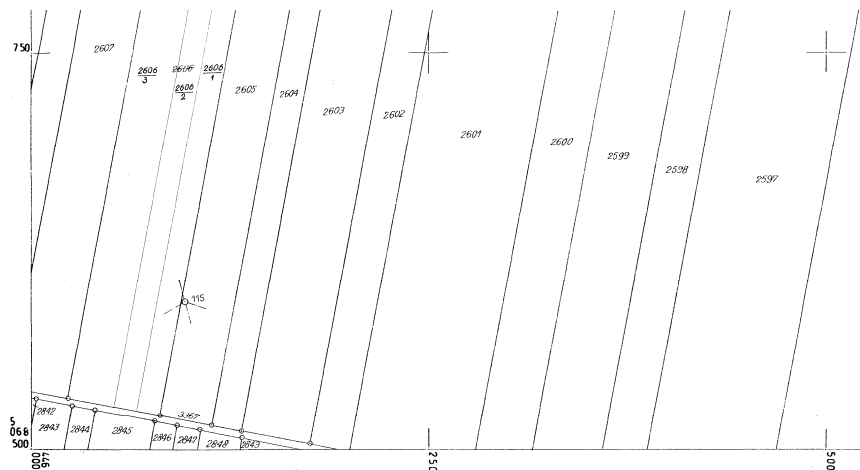
- Geodetske podloge – umanjeni prikaz zemljine površine, objekata, vodova, granica vlasništva i slično.
- Sadržaj geodetskih podloga se odnosi na objekte na zemljinoj površini, ispod zemljine površine i iznad zemljine površine.
- Putem razmere se izražava koliko puta je određena dužina u prirodi umanjena radi prikazivanja na geodetskoj podlozi.
- Razmera se može izraziti numerički:

$$R = 1 : M, \quad M = D : d,$$
 gde je D dužina prikazane duži u prirodi, a d dužina prikazane duži na topografskoj podlozi.
- Razmera se može izraziti i grafički:
 

3

Geodetske podloge

- Okvir korisnog prostora i kvadratna mreža.



4

Geodetske podloge

- Postojeće geodetske podloge mogu poslužiti kao polazna osnova u početnim fazama projektovanja.
- Analogne geodetske podloge prevode se u digitalni oblik metodom digitalizacije u okviru odgovarajućih softverskih rešenja.
- U cilju obezbeđivanja ažurnih i kvalitetnih geodetskih podloga potrebno je sprovesti postupak akvizicije podataka o zemljišnim oblicima i postojećim objektima.

5

Akvizicija geoprostornih podataka

- Konvencionalne i savremene metode akvizicije geoprostornih podataka:
 - polarna metoda – precizna elektronska tahimetrija;
 - GNSS metode pozicioniranja (RTK i PPK);
 - klasična i digitalna fotogrametrija;
 - lasersko skeniranje;
 - radarsko skeniranje;
 - daljinska detekcija;
 - batimetrija;
 - georadarska tehnologija skeniranja objekata podzemne infrastrukture.

6

Akvizicija geoprostornih podataka

- Geodetski premer – geodetska merenja na terenu na osnovu kojih se izrađuju topografske podloge.
- Osnova za geodetski premer su tačke geodetske mreže.
- Detaljne tačke – tačke koje predstavljaju karakteristične tačke na terenu i njihovim merenjem je moguće kartirati snimljene objekte.
 - Tačkasti objekti – jedna detaljna tačka.
 - Linijski objekti – dve ili više detaljnih tačaka.
 - Površine – tri ili više detaljnih tačaka.
- Krive linije se prikazuju nizom kratkih pravih linija.

7

Akvizicija geoprostornih podataka



8

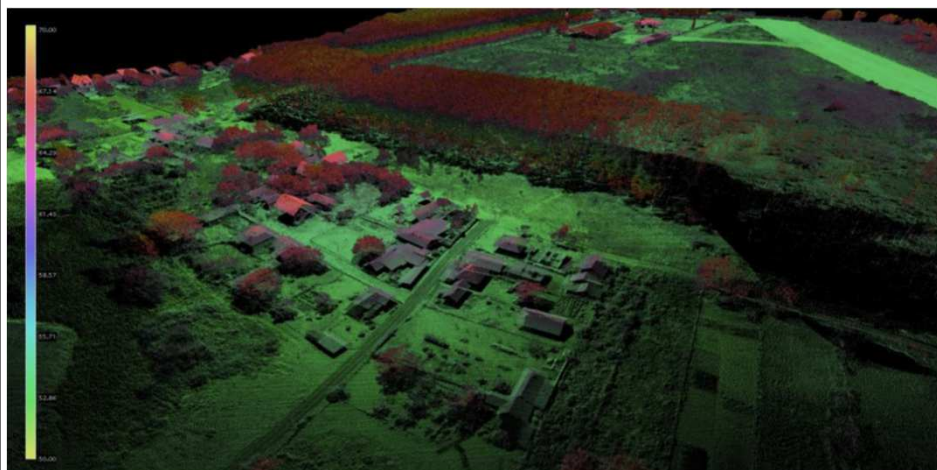
Akvizicija geoprostornih podataka



9

Akvizicija geoprostornih podataka

➤Oblak tačaka.



10

Topografske karte

- Karta – uslovljen, umanjen i generalisan prikaz Zemljine površine u ravni, izveden primenom određene kartografske projekcije.
 - Prirodne i veštačke forme se prikazuju specijalnim znacima koji se nazivaju topografski znaci.
 - U postupku generalizacije biraju se značajni detalji a manje značajni detalji se izostavljaju.
- Topografske karte izrađuju se u različitim razmerama:
 - [osnovna državna karta razmere 1:5000](#);
 - topografska karta razmere 1:10000;
 - [topografske karte razmere 1:25000, 1:50000 i 1:100000](#);
 - tematske karte razmere 1:5000 – 1:200000;
 - pregledne karte razmere 1:500000, 1:750000 i 1:1000000.

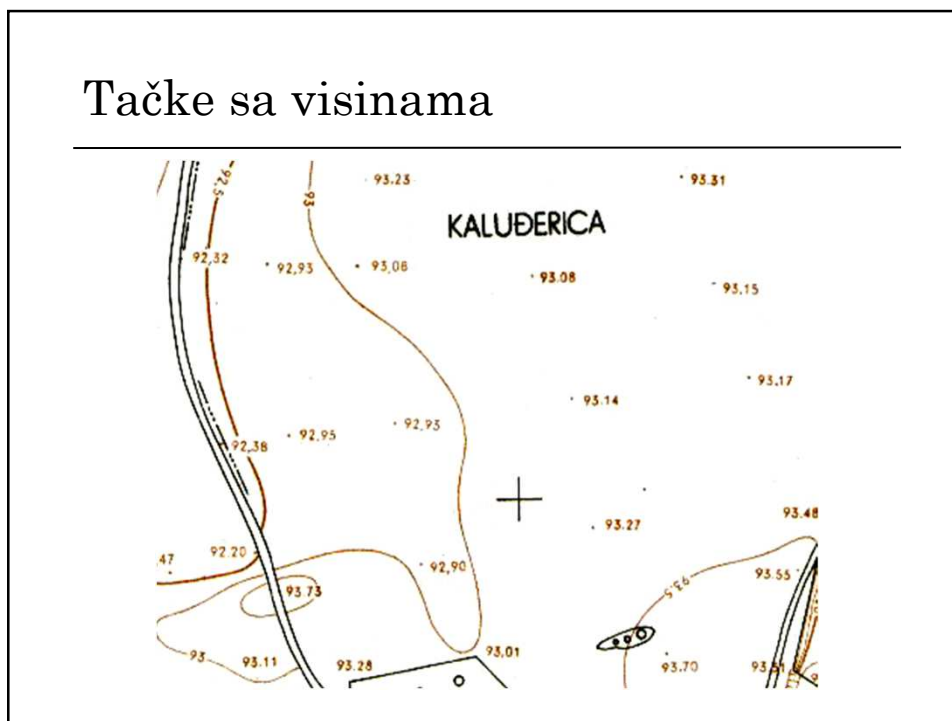
11

Visinska predstava terena na kartama

- Visinska predstava na topografskim kartama:
 - pojedine tačke sa kotama;
 - izohipse;
 - hipsometrijska skala;
 - šrafura;
 - senčenje.
- Kombinacija prethodno navedenih načina za visinsku predstavu terena.

12

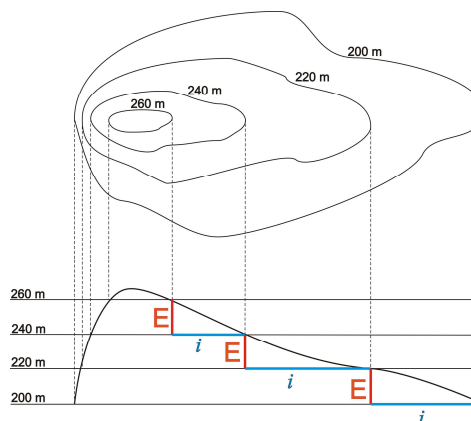
Tačke sa visinama



13

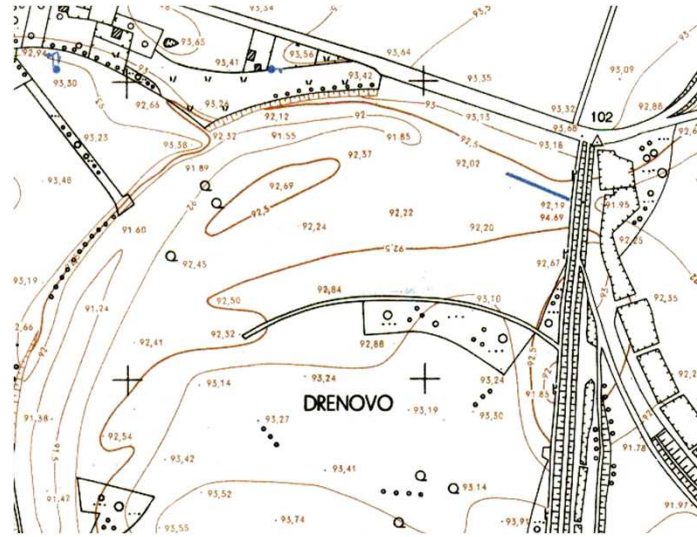
Izohipse

- Izohipse su linije koje povezuju tačke sa istim visinama.
- Ekvidistanca E – visinska razlika između dve uzastopne izohipse.
- Manja ekvidistanca kod krupnije razmere i manjih nagiba.
- Veća ekvidistanca kod krupnije razmere i strmijih nagiba.



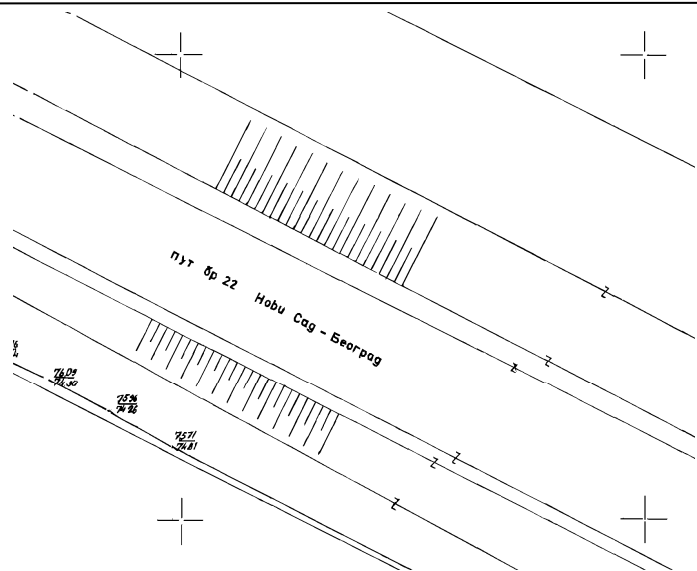
14

Izohipse



15

Šrafure



16


Topografski planovi

- Topografski plan – ortogonalna projekcija karakterističnih tačaka Zemljine površi na projekcionu odnosno horizontalnu ravan.
- Položajna predstava terena – X, Y koordinate tačaka. Visine tačaka prikazuju se numeričkom vrednošću u projekcionoj ravni.
- Visinska predstava terena – izohipse.
- Prirodni i veštački objekti (šahtovi, stubovi, drveće i slično) predstavljaju se topografskim znacima.
- Topografski ključ – jedinstvena evidencija topografskih znakova vezanih za razmeru podloge na kojoj se prikazuju.

17

Topografski planovi

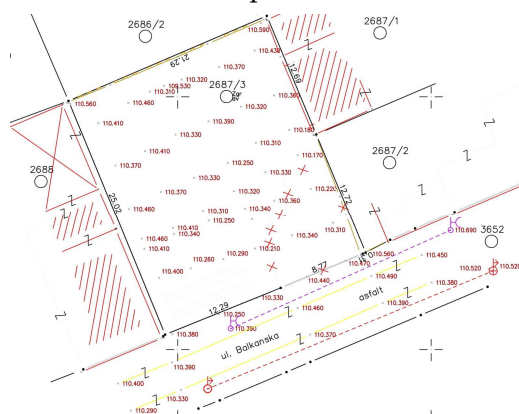
- Topografski znaci su asocijativni, što znači da je šifra urađena tako da podseća ili na oblik ili na sadržaj objekta kome taj znak pripada.

580	PTK018		32	TK stub					
			12						
581	PTK019		30	Звучник на стубу, сирена	674	PNV012		35	Расадник црногорике
			20					33	
582	PTK020		37	Стуб са радио антеном - бетонски	675	PNV013		30	Појединачно дрво - листопадно
			30					24	
583	PTK021		42	Стуб са радио антеном - гвоздени	676	PNV014		30	Појединачно дрво - зимзелено
			30					24	
584	PTK022		50	Стуб телевизијске релјејне станице	677	PNV015		30	Појединачно дрво - палма
			24					30	
585	PTK023		40	Антенски стуб радио - станице	678	PNV016		19	Појединачно дрво - маслина
			24					30	
586	PTK024		25	Антенски стуб - бетонски					
			15						

18

Katastarsko-topografski planovi

- Katastarsko-topografski plan sadrži položajnu i visinsku interpretaciju terena, objekta i prateće infrastrukture, kao i granice katastarskih parcela.



21

Geodetski planovi podzemnih i nadzemnih vodova

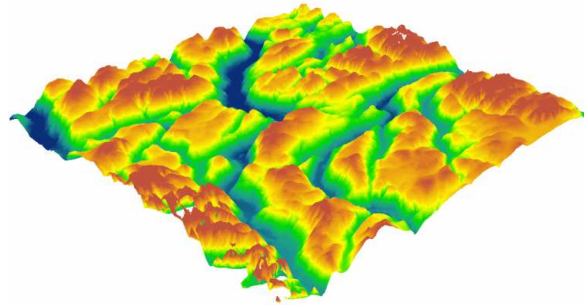
- Geodetski planovi podzemnih i nadzemnih vodova – položajna i visinska predstava podzemnih i nadzemnih vodova sa pripadajućim postrojenjima i uređajima.



22

Digitalni modeli terena

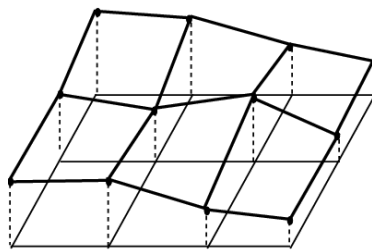
- Digitalni model terena – matematička (statistička) predstava kontinualne površi terena na osnovu reprezentativnog seta podataka u formi tačaka sa poznatim trodimenzionalnim koordinatama (X, Y, Z) , linija i drugih informacija prikupljenih na terenu.



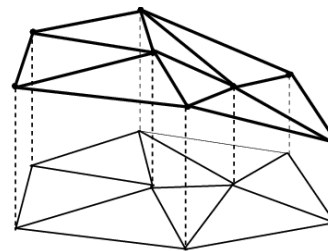
23

Digitalni modeli terena

- Digitalni modeli terena mogu biti zasnovani na:
- grid strukturi;
 - TIN (*Triangulated Irregular Network*) strukturi;
 - hibridnoj strukturi (kombinacija grid i TIN).



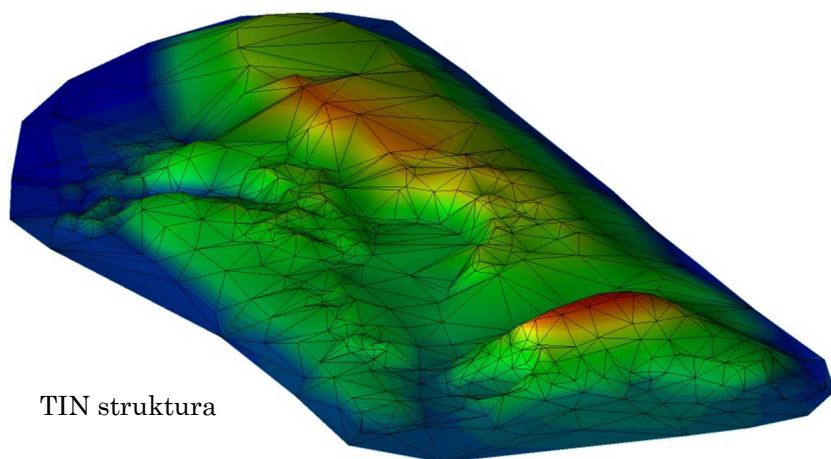
Grid



TIN

24

Digitalni modeli terena

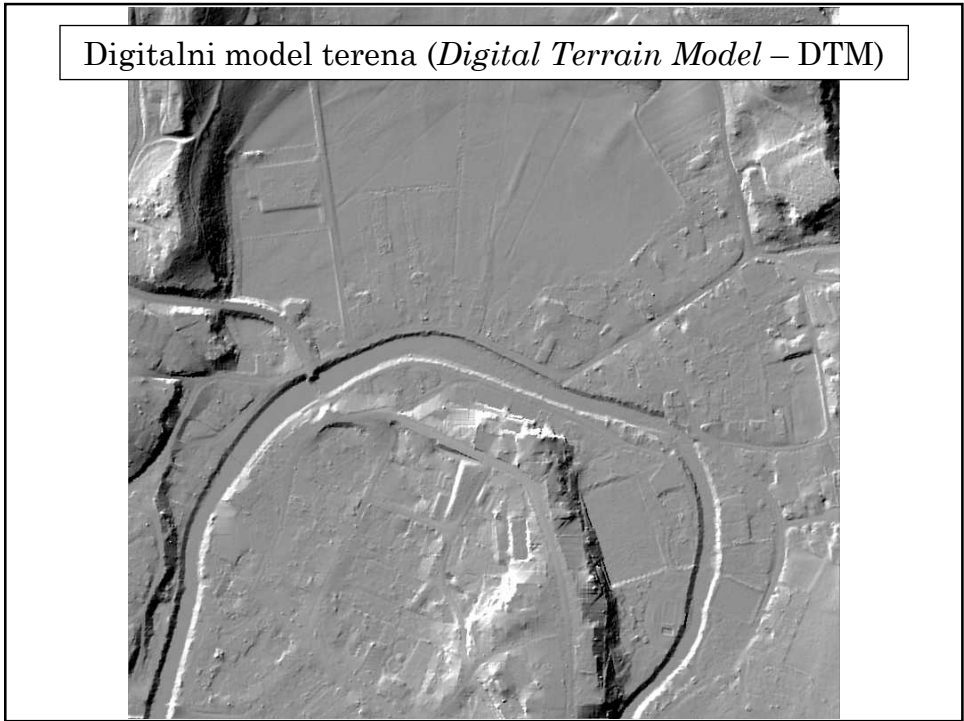


25

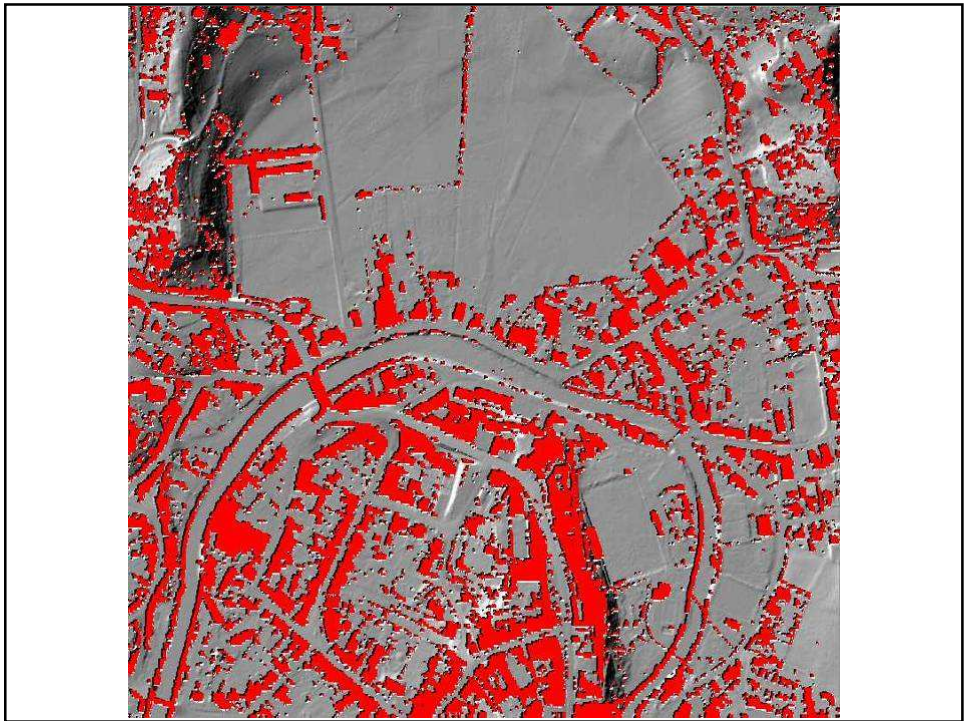
Digitalni model površi (*Digital Surface Model – DSM*)



26



27



28

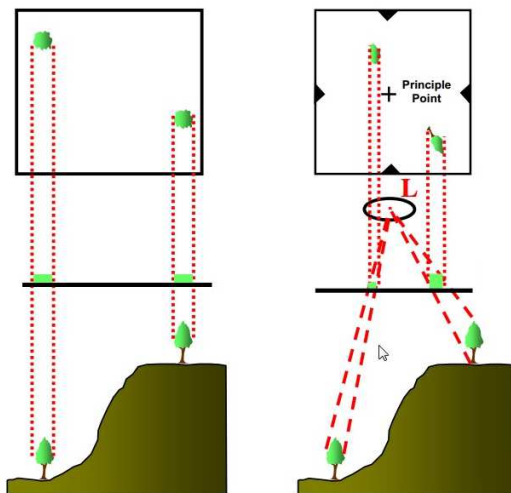
Ortofoto planovi

- Digitalni ortofoto plan – georeferencirana digitalna slika dela površi Zemlje koja ima karakteristike ortogonalne projekcije.
- Ortofoto planovi se dobijaju postupkom ortorektifikacije koji podrazumeva diferencijalnu rektifikaciju (ispravljanje) prilikom koje se perspektivna projekcija prevodi u ortogonalnu.

29

Ortogonalna i centralna projekcija

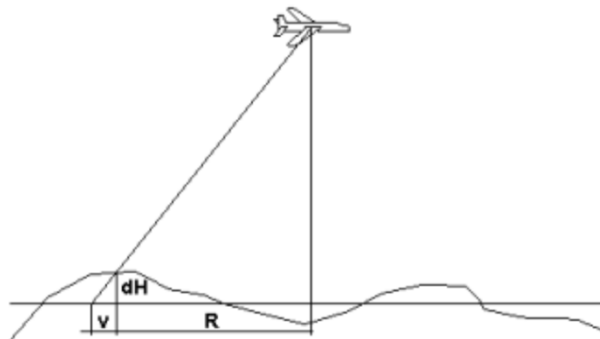
- Plan (ortogonalna projekcija) ≠ Snimak (centralna projekcija)



30

Ortofoto planovi

- Kao što se to vidi sa slike, za svaku tačku terena, neophodno je utvrditi korekciju V , a zatim i odgovarajuću korekciju za korespondentni piksel digitalne slike.



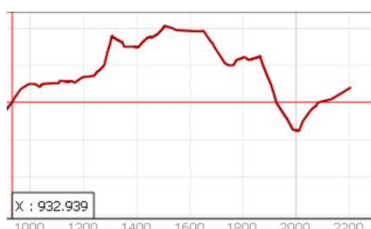
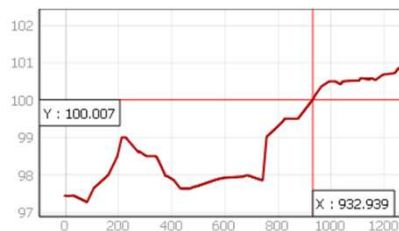
31

Ortofoto plan – stadion FK „Indeks”

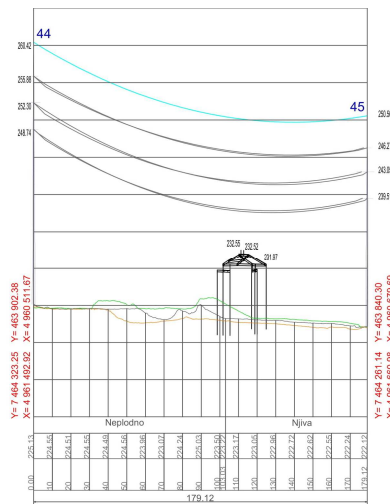


32

Poprečni i uzdužni profili



Poprečni profil terena



Uzdužni profil dalekovoda

33

Projekat prikupljanja geoprostornih podataka i izrada geodetskih podloga

- Projekat prikupljanja podataka o zemljišnim oblicima i objektima (PPZOO) i izrade geodetskih podloga za projektovanje (GPP) sadrži:
 - opštu dokumentaciju o projektu;
 - projektni zadatak;
 - tekstualnu dokumentaciju;
 - numeričku dokumentaciju;
 - grafičku dokumentaciju;
 - prateću dokumentaciju.
- Projekat treba da obezbedi sve neophodne podatke i uputstva za realizaciju projekta i uspešno prikupljanje geoprostornih podataka i izradu kvalitetnih GPP.

34

Projekat prikupljanja geoprostornih podataka i izrada geodetskih podloga

➤ Tehnički izveštaj ima sledeći okvirni sadržaj (1):

- analiza i ocena stanja postojeće geodetsko-kartografske dokumentacije;
- testiranje postojeće ili projektovanje i realizacija nove geodetske mreže;
- predmet i sadržaj PPZOO;
- izbor metode PPZOO i odgovarajućeg instrumentarija;
- izbor načina signalizacije tačaka na terenu;
- izbor vremena za PPZOO;
- izbor načina pripreme terena za PPZOO;
- izbor načina obrade PPZOO i prikupljenih podataka;
- zadaci za geodetski nadzor za vreme realizacije projekta PPZOO;

35

Projekat prikupljanja geoprostornih podataka i izrada geodetskih podloga

➤ Tehnički izveštaj ima sledeći okvirni sadržaj (2):

- neophodni uslovi i uputstva kojih se treba pridržavati za vreme realizacije projekta PPZOO;
- izbor načina izrade GPP u digitalnom obliku (odgovarajuće razmere i sadržaja);
- izbor načina izrade GPP u analognom obliku (odgovarajuće razmere i sadržaja);
- izbor načina izrade digitalnog modela terena;
- način prezentacije rezultata dobijenih realizacijom projekta PPZOO;
- koncepcija i organizacija geodetskih radova za realizaciju projekta PPZOO;
- mere zaštite na radu i sadržina elaborata o realizaciji projekta PPZOO.

36

Realizacija projekta PPZOO i izrade GPP

- U toku realizacije projekta PPZOO i izrade GPP izvršavaju se sledeći geodetski radovi:
 - analiza i ocena stanja postojeće geodetsko-kartografske dokumentacije;
 - priprema terena za PPZOO;
 - signalizacija tačaka na terenu;
 - prikupljanje podataka o zemljišnim oblicima i objektima metodom koja je predložena u projektu;
 - obrada prikupljenog (snimljenog) materijala;
 - izrada GPP u digitalnom obliku (odgovarajuće razmere i sadržaja);
 - izrada GPP u analognom obliku (odgovarajuće razmere i sadržaja);
 - izrada digitalnog modela terena;
 - prezentacija rezultata dobijenih realizacijom projekta PPZOO i
 - izrada odgovarajućih priloga za elaborat.

37

Elaborat o realizaciji projekta PPZOO i izrade GPP

- Nakon realizacije projekta PPZOO i izrade GPP izrađuje se odgovarajući elaborat o realizaciji projekta PPZOO i izrade GPP.
- Elaborat o realizaciji projekta PPZOO i izrade GPP sastoji se od:
 - tehničkog izveštaja;
 - numeričkih i grafičkih priloga.
- U tehničkom izveštaju opisuju se geodetski radovi koji su izvršeni tokom realizacije projekta i daju se dokazi da je prikupljanje podataka izvedeno prema zahtevima u projektu.

38

PITANJA?

39