

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Visokošolski program geodezija,
Smer Geodezija v inženirstvu

Kandidat:

Dean Kordež

Možnosti uporabe geodetskega tahimetra GPT 7000i v praksi

Diplomska naloga št.: 298

Mentor:

doc. dr. Aleš Breznikar

Ljubljana, 28. 5. 2009

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako	Vrstica z napako	Namesto	Naj bo
-----------------------	-------------------------	----------------	---------------

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **DEAN KORDEŽ** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:

»**Možnosti uporabe geodetskega tahimetra GPT-7000i v praksi**«

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL,
Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo

Ljubljana, maj 2009

BIBLIOGRAFSKO - DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK: 528.53(043.2)
Avtor: Dean KORDEŽ
Mentor: doc. dr. Aleš Breznikar
Naslov: Možnosti uporabe geodetskega tahimetra GPT-7000i v praksi
Obseg in oprema: 95 str., 195 sl.
Ključne besede: geodetski instrument, elektronski tahimeter, GPT-7000i, TopSURV, Topcon

Izvleček:

V diplomski nalogi obravnavamo geodetski elektronski tahimeter Topcon serije GPT-7000i, njegove sestavne dele, karakteristike in programsko opremo. Podrobneje obdelamo vsebino programa TopSURV po menijih, ki ga na instrumentu uporabljamo pri vsakodnevem terenskem delu. V nalogi smo prikazali številna vnosna polja samega programa in kopica zanimivih in uporabnih možnosti merjenja, zakoličevanja in uporabe pripomočkov oziroma COGO funkcij. Opisali smo tudi nekaj primerov uporabe in tako nakazali možnosti široke in enostavne uporabe obravnavanega instrumenta v praksi.

BIBLIOGRAPHIC - DOCUMENTALISTIC INFORMATION


UDC: 528.53(043.2)
Author: Dean KORDEŽ
Mentor: assist. prof. dr. Aleš Breznikar
Title: Possibility of application for total station GPT-7000i in practice
Notes: 95 p., 195 fig.
Key words: surveying instrument, electronic tahimeter, GPT-7000i, TopSURV, Topcon

Abstract:

The topic of this graduation thesis is electronic tahimeter Topcon GPT-7000i, its component parts, characteristics and software. In details is analysed software TopSURV with menus, which are used at daily work. In this graduation work many input fields are shown with a lot of interesting and useful possibilities for measuring, stake out and using of COGO functions. There are also some examples of application with wide specter of simple use this GPT-7000i in practice.

KAZALO

1	UVOD	1
2	OPIS TAHIMETRA SERIJE GPT-7000i	4
2.1	Sestavni deli instrumenta	6
2.2	Tahimeter serije GPT – 7000i v številkah	8
3	DELO S TAHIMETROM	9
3.1	Nastavitev občutljivosti ekrana	11
3.2	Operacije, ki se nahajajo pod gumbom * na tipkovnici	12
4	PREGLED PROGRAMA TOPSURV PO MENIJIH	13
4.1	Delo	16
4.1.1	Novo delo	17
4.1.2	Odpri delo	17
4.1.3	Briši delo	18
4.1.4	Info-dela	18
4.2	Konfiguriraj	19
4.2.1	Merjenje	20
4.2.2	Faktor merila in global	22
4.2.3	Temperatura/Pritisk (zračni tlak)	23
4.2.4	Enote, prikaz, alarmi in meniji	24
4.3	Uvoz	25
4.4.	Izvoz	28
4.5	Uredi delo	30
4.5.1	Delo s točkami	30
4.5.2	Delo s kodami	32
4.5.3	Delo s sloji in linijami	33
4.5.4	Liste točk	34

4.5.5	Merjenje	35
4.5.6	Slike	36
4.5.7	Sličice	37
4.6	Edit Roads	38
4.7	Setup / orientacija	39
4.7.1	Orientacija na znano točko	39
4.7.2	Orientacija s podanim smernim kotom	41
4.7.3	Določitev koordinat prostega stojišča	42
4.7.4	Priklep na reper (določitev višine stojišča)	46
4.7.5	Orientacija na več znanih točk	48
4.7.6	Druge možnosti, ki jih vsebuje meni orientacije	49
4.8	Merjenje	50
4.8.1	Funkcija BS/FS (stojišče/orientacija)	51
4.8.2	Meri	52
4.8.2.1	Merjenje/Karta (merjenje v numeričnem in/ali grafičnem načinu)	53
4.8.2.2	Odmiki	57
4.8.2.3	Merjenje s sliko – image	58
4.8.2.4	Dodatne možnosti, ki se nahajajo pod ikono  (Topcon)	60
4.8.3	X-profil	62
4.8.4	Meri s trakom	63
4.8.5	Referenčna linija = Front	64
4.8.6	Skeniranje	65
4.8.7	Monitoring	67
4.9	Zakoličba	69
4.9.1	Zakoličba točke	69
4.9.2	Zakoličba linije	73
4.9.3	Odmiki	73
4.9.4	Zakoličba točke v smeri	74
4.9.5	Zakoličba liste točk	74
4.9.6	Druge možnosti zakoličbe	75
4.10	Cogo funkcije – pripomočki pri delu	76

4.10.1	Izračun	76
4.10.1.1	Inverzija (medsebojna lega dveh točk Tc do Tc)	77
4.10.1.2	Računanje razdalje točke do linije (Tc do Lin)	78
4.10.1.3	Izračun relacij ene točke do več točk hkrati (Tc do List)	79
4.10.2	Presek premic	80
4.10.3	Točka in smer	81
4.10.4	Kalkulator	81
4.10.5	Elementi krivulje (curve)	82
4.10.6	Račun površin	84
4.10.7	Druge COGO funkcije (pripomočki)	86
4.11	Karta	87
5.	NAČIN DELA GEODETSKEGA STROKOVNJAKA NA TERENU	89
5.1	Določevanje katastrske meje	89
5.2	Topografska izmera	91
5.3	Zakoličba	92
6.	ZAKLJUČEK	94
	VIRI	95

OKRAJŠAVE

GTS	Geodetic total station – geodetski elektronski tahimeter (GTS-900A)
GPT	Geodetic pulse total station – geodetski pulzni (inpulzni) elektronski tahimeter (GPT-9000A)
N	Numeric – elektronski tahimetri opremljeni z numerično tipkovnico (GPT-3100N)
i	image – elektronski tahimetri opremljeni z digitalno kamero (GPT-7000i)
M	Motor - elektronski tahimetri opremljeni z servo motorji (GPT-9003M)
A	Automatizirani elektronski tahimetri opremljeni (GPT-9000A)
IS	Imaging station – oznaka avtomatiziranega elektronskega tahimetra z digitalno kamero
CF	Compact Flash – spominska kartica
OS	Operacijski Sistem
EDM	Urejanje merjenja dolžin
PTL	Point to line – način zapisa točke v odnosu na linijo

1 UVOD

»Elektronski razdaljemerji se kombinirajo z elektronskimi teodoliti. Rezultat so elektronski tahimetri, kompleksni geodetski instrumenti za hitro in učinkovito zajemanje merskih podatkov. Elektronski tahimeter je nepogrešljiv instrument klasične terestrične geodezije.«
(Dušan Kogoj, 2005, str.: 11 Merjenje dolžin z elektronskimi razdaljemerji)

Uporabljamo jih pri izmeri zemljišč, gradnji objektov, letališč, rudnikov, cest, mostov, montaži strojne opreme v tovarnah, elektrarnah, pri opazovanju deformacij zgrajenih in naravnih objektov ipd. V zadnjem času jih uporablja vedno več različnih strokovnjakov pri najrazličnejših operacijah v svojih procesih, kjer je potrebno zagotoviti ustrezno lokacijsko in dimenzijsko natančnost.

Elektronske tahimetre izdelujejo številni proizvajalci preciznih merskih naprav kot so Topcon, Trimble, Leica... V nalogi bom obdelal tahimeter serije GPT-7000i podjetja Topcon.

Že več kot 75 let je podjetje Topcon eden vodilnih proizvajalcev industrijskih, medicinskih in pozicijskih naprav. Izdeluje in dobavlja kompleten razpon optičnih meritvenih izdelkov, od digitalnih ter optičnih naprav do robotskih totalnih postaj (Total Stations), prav tako pa proizvaja široko linijo GNSS satelitskih pozicijskih rešitev in rešitev za avtomatizacijo gradbenih strojev.

V proizvodnjo elektronskih tahimetrov sodita seriji GTS-100N in GTS-230N. To so tahimetri z numerično tipkovnico, vgrajenim notranjim spominom, širokim naborom operacij merjenja, zakoličevanja, kodiranja, računanja itd.

Serijski GPT-3100N tahimeter je podobna prejšnjima dvema, s tem da ta serija vsebuje impulzni razdaljemer in s tem omogoča merjenje brez tarče do 350 m.

Pri naslednjih serijah je kot osnova že uporabljen Win operacijski sistem, ki deluje na velikem barvnem, na dotik občutljivem ekranu in omogoča grafično pregledno in poenostavljeno uporabo. Te serije - poleg notranjega spomina - omogočajo uporabo CF kartic, USB ključev, Bluetooth povezave z

drugimi napravami. Opremljene so s široko paleto geodetske programske opreme, ki omogoča lažje, hitrejša in kompleksnejša terenska operacija.

Instrumenti serije GTS-750 in GTS-900A so funkcijsko in programsko enaki serijama GPT-7500 in GPT-9000A, od katerih se razlikujeta le po tem, da nimata impulznega razdaljemera. Serije instrumentov GPT-7500, GPT-9000A, GPT-9003M in IS (Image station) vsebujejo zelo zmogljiv impulzni razdaljemer, ki omogoča merjenje razdalj brez prizme do 2000 m.

Seriji GPT-9003M in GPT-9000A imata poleg naštetih lastnosti vgrajene motorje, ki omogočajo hitrejša zakoličevanja in merjenje v dveh krožnih legah, skeniranje, monitoring ipd. Instrument določene funkcije s pomočjo hitrih servomotorjev izvede samodejno. Serijo GPT-9000A lahko nadgradimo v krmiljenje na daljavo, instrument avtomatiziramo.

Seriji IS in GPT-7000i vsebujeta še možnost zajemanja fotografije. IS je v celoti avtomatiziran, (enako kot serija GPT-9000A), s tem da IS vsebuje še možnost zajemanja fotografije in tako nudi investitorju večjo preglednost (uporabnost) naročenega izdelka (t.i.fotografija z dimenzijami). Serija instrumentov IS torej omogoča, da lahko delo na terenu opravlja en sam človek, ki usmerja instrument preko dlančnika – registratorja. Operater preko digitalne slike na ekranu oziroma dlančnika vidi podobno, kot če bi gledal skozi okular instrumenta. Sliko lahko preko ekrana tudi ali povečuje ali zmanjšuje. Tako lažje oceni in opredeli posamezne detajle merjenja. Merjene detajle lahko tudi fotografira in skenira. Sistem omogoča zajem digitalne fotografije in skeniranje 20 točk v sekundi. Pripadajoča programska oprema omogoča zelo kakovostno obdelavo zajetih podatkov.

Serija instrumentov GPT-7000i vsebuje poleg naštetih funkcij še impulzni razdaljemer za merjenje brez prizme do 250 m in digitalno kamero, ki omogoča zajemanje digitalne fotografije in tako nudi uporabniku dodatno možnost interpretacije podatkov.

Enako kot pri ostalih serijah, imamo znotraj serije GPT-7000i, različice GPT-7001i, GPT-7002i, GPT-7003i in 7005i. Kratice GPT pomenijo Geodetic Pulse Total station, 7000 je štirimestno število serije tahimetra, ki pove, da instrument vsebuje impulzni razdaljemer za merjenje razdalj brez tarče. Prva številka pove serijo instrumenta, zadnja številka pred črko i pove natančnost instrumenta, črka i pomeni imaging (fotografijo). Instrumenti od serije 700

oziroma 7000 dalje vsi delujejo v Win operacijskem sistemu-OS in imajo velik barvni, na dotik občutljivi ekran. Trimestna številka instrumenta ponazarja serijo instrumentov brez impulznega razdaljemera.

Pri seriji instrumentov »image« je vgrajena nova tehnologija, ki kombinira enostavnost, zanesljivost in natančnost elektronskih tahimetrov z razvojem digitalne fotogrametrije in s tem zajemanja velike množice podatkov.

Realnost terena zajemamo s fotografijami, ki se shranjujejo skupaj z merskimi podatki. Opravljena je lahko vsaka klasična meritev ali pa meritev, ki poleg koordinat potrebuje še ostale informacije. Situacijo na terenu lahko opišemo z le nekaj meritvami, zajete digitalne slike pa lahko uporabimo za uprizoritev situacije terena v pisarni.

Instrument ima vgrajeno širokokotno CCD kamero za snemanje digitalnih fotografij, precizen razdaljemer, na dotik občutljiv grafični zaslon, najnovejši operacijski sistem Windows CE in še veliko več.

S takim načinom zajema terenskih podatkov se je uporabnost elektronskega tahimetra GPT-7000i razširila tudi na druga področja. Instrument je zelo uporaben za širok niz profilov, saj je možno pri ureditvi sistema registriranja merjenih točk v seriji fotografij z ustrezno programsko opremo, (kot je PI-3000) izračunati oziroma izdelati 3D meritve. Na primer: policija ima možnost hitrejšega in učinkovitejšega zajemanja podatkov. To pride v poštev preiskovalcem pri preiskavah prometnih nesreč, s tem ko skrajša čas meritev na kraju nesreče in hkrati poveča natančnost in preglednost meritev.

Medtem, ko registrator podatkov shranjuje terenske informacije, se barvne črte in točke izrisujejo na zaslonu ter tako prikažejo izmerjeno situacijo. S pregledom shranjenih posnetkov je moč hitro odgovoriti na vprašanje: »Ali sem posnel vse?« To lahko storimo vselej preden pospravimo instrument.

V diplomski nalogi opisujem instrument serije GPT-7000i, njegove značilnosti, osnovni pregled po menijih programa TopSURV, ki ga instrument uporablja za geodetske meritve in nekaj možnosti uporabe pri vsakodnevnih geodetskih opravilih.

2 OPIS TAHIMETRA SERIJE GPT-7000i

Topcon GPT-7000i je prva serija elektronskih tahimetrov z vgrajeno digitalno kamero, ki omogoča zajem digitalne fotografije skupaj z merskimi podatki. S takim načinom dela se poveča uporabnost zajetih podatkov in razširi možnost uporabe.

GPT-7000i je serija elektronskih tahimetrov z operacijskim sistemom Windows CE.NET™. Vgrajen ima impulzni razdaljemer, ki omogoča merjenje brez prizme. Uporabljeni so optimalni standardi za varčevanje energije (daljša zdržljivost baterij), lahko upravljivi barvni zaslon na dotik (Touch Screen) ter zmogljiva programska oprema, ki omogoča natančno in hitro izvedbo najbolj zahtevnih meritev.

S serijo GPT-7000i lahko merimo brez prizme do 250 metrov. Uporabljena je impulzna laserska tehnologija s sistemom ozkega optičnega žarka. Vsebuje laser razreda 1. To omogoča uporabo naprave v skladu z zahtevami na gradbiščih in obljudenih prostorih. Laser razreda 1 je namreč varen in za zdravje upravitelja in mimoidočih neškodljiv. S tem je omogočeno natančno merjenje na daljših razdaljah in različnih podlagah.

Drugi optični sistem je uporaben za meritve z uporabo prizme. Sistem vsebuje širok meritveni žarek in je zelo stabilen pri meritvah do 3 kilometrov. Visoka stabilnost žarka zagotovi dobro delovanje v težjih pogojih (nad vodo ali ob stranskih zgradbah).

»Možgane« (za delovanje) obravnavane serije inštrumentov predstavlja SH7750R (177 MHz) mikroprocesor in 64 MB RAM-a. Naprava s tem omogoča hitro izračunavanje in takojšnje zaslonske posodobitve.

Velik 3.5 inčni TFT barvni zaslon (240x320 Dots) prikaže naenkrat veliko količino podatkov in tako omogoča pregledno delo. LCD je jasno viden tudi pri zelo močnem soncu. Delo na ekranu občutljivem na dotik (touch screen) je zelo poenostavljeno. Z alfa numerično tipkovnico je vnos podatkov hiter in enostaven.

Baterijski sistem z Li-Ion baterijami BT-61Q omogoča 7 ur neprestanih meritev. Univerzalni polnilec omogoča hitro polnjenje baterij.

Point Guide System je funkcija namenjena lažjemu zakoličevanju. S to funkcijo pridobite smer hitro in enostavno. Dve LED lučki, ena utripajoča in ena konstantna, vam pomagata nakazati pravo smer zakoličevanja.

Windows CE.NET™ operacijski sistem, ki omogoča nadgradnjo programske opreme po lastni meri, zagotavlja enostavno upravljanje.

Delo s tahimetrom serije GPT-7000i je pregledno in enostavno za uporabo. Iz vsakdanjega dela z računalnikom smo vajeni Win OS, kar nam delo na tahimetru pohitri in poenostavi, zato lahko funkcije, ki nam jih nudi GPT-7000i, bolj izkoristimo in s tem pripomoremo k hitriji izvedbi del na terenu.

Razširitveno mesto za CF kartico nam omogoča neskončno uporabo zunanje spomina in uporabo Bluetooth povezave z drugimi napravami. Za prenos podatkov imamo - poleg že omenjenih možnosti - še mini USB vmesnik, preko katerega se lahko povežemo z osebnim računalnikom ali z drugimi napravami.

2.1 Sestavni deli instrumenta



SLIKA 1: Zunanji opis instrumenta:

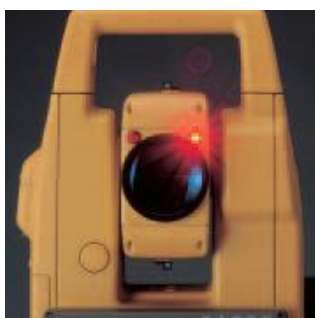
- vgrajen, odstranljiv ročaj – 1
- vijak za nastavitev vertikalnega kota – 2
- vijak za nastavitev horizontalnega kota – 3
- hitro (grobo) viziranje Quick Light – 4
- Compact Flash port (prostor za CF spominsko kartico) – 5
- optično grezilo – 6
- gumb za zagon instrumenta – 7
- na dotik občutljiv barvni zaslon – 8
- celovita alfa numerična tipkovnica – 9



SLIKA 2: Na dotik občutljiv LCD
in celovita tipkovnica



SLIKA 3: Compact Flash port
(prostor za CF kartico)



SLIKA 4: Pripomoček za zakoličbo
(Point Guide)



SLIKA 5: Zamenljiva baterija za
polnjenje



SLIKA 6: USB mini priključek za
prenos podatkov



SLIKA 7: Instrument GPT-7000i
in pogled na ekran

2.2 Tahimeter serije GPT-7000i v številkah

Karakteristike instrumenta po posameznih sklopih so naslednje:

CCD kamera

Slika 0.3M pixlov (VGA) CMOS senzor

Širokokotni objektiv $f = 8 \text{ mm}$

Iskalo $f = 248.46 \text{ mm}$

Merjenje dolžine

Merski doseg

(miniprizma) 1000 m (vidljivost cca. 20 km)

klasična prizma 3000 m (vidljivost cca. 20 km)

Min. fokusiranje 1,3 m

Natančnost $\pm 2 \text{ mm} + 2 \text{ ppm m.s.e}$

Čas merjenja fino 1 mm = cca. 1,2 sec.

Merjenje dolžine brez prizme

Merski doseg 1.5 m – 250 m

Natančnost

do 25 m = $\pm(3 \text{ mm} + 2 \text{ ppm} \times D^*)$

25 m – 250 m = $\pm(2 \text{ mm} + 2 \text{ ppm} \times D^*)$

Merjenje smeri

Metoda Absolutni enkoder

Natančnost 1" / 2" / 3" / 5"

Ekran

Tip: barvni grafični LCD TFT

Obojestranski ekran / Touch Panel (GPT – 7005i ima enostranski ekran)

Računalniška enota

OS Microsoft Windows CE.NET

RAM 64 Mbyte (SDRAM)

ROM 2 Mbyte (FlashROM) + 64 Mbyte SDcard

I/O

Komunikacijski port RS–232C serijski port

USB Port USB (tip mini B)

CF Slot (tip II)

Kompenzator

Tip: dvoosni

Ostalo

Povečava 30x

Point Guide vsebuje

Optično Grezilo (opcija: lasersko grezilo LD Class 2)

Odpornost IP54

Čas delovanja pri izvajanju meritev (dolžine in koti) = 7.0 h

Baterija (2 kom.)

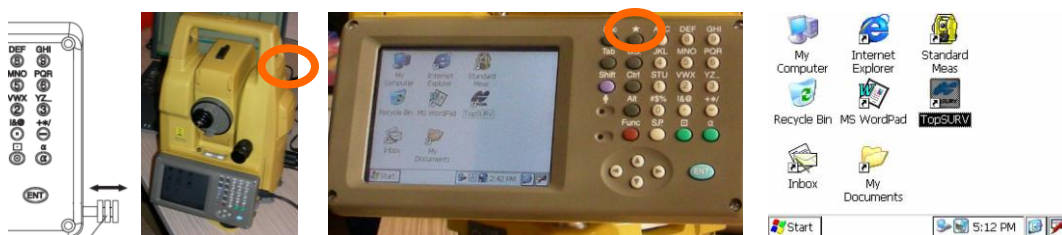
Software na instrumentu TopSURV OnBoard

3 DELO S TAHIMETROM

Uvedba sodobnih tehnologij omogoča različne pristope k delu s tahimetrom.

Tako lahko že pred odhodom na teren v spomin instrumenta uvozimo podatke, ki jih bomo na terenu potrebovali. Že v pisarni lahko tvorimo delovišče in vanj vnašamo bodisi rastrske ali vektorske podatke, točke, kode in druge nastavitve, ki nam bodo na terenu prihranile čas in skrajšale postopek. Seveda pa lahko vse naredimo tudi na terenu preko različnih povezav in medijev, ali pa čisto klasično, kot smo delali doslej.

Ob prihodu na teren instrument postavimo na stativ, ga centriramo in grobo horizontiramo. Instrument prižgemo z daljšim pritiskom na zeleni gumb za vklop (power) na desni strani instrumenta (pri tem se prikaže zagonski meni), počakamo, da pridemo na namizje instrumenta, ki je v Windows okolju in nas spominja na osebni računalnik.



SLIKA 8: Pero za delo z LCD zaslonom, tipka za vklop instrumenta, ekran z alfanumerično tipkovnico (označena je tipka *), win namizje, pogled ob zagonu

Na namizju so poljubno razporejene ikone programov, ki predstavljajo bližnjice (podobno kot pri osebnem računalniku). Večino operacij izvajamo s peresom preko LCD zaslona ali preko alfanumerične tipkovnice.

Na namizju vidimo ikone: *My Computer*, kjer se nahaja vse o mojem računalniku. *Internet Explorer* se uporablja za dostop do interneta in nam služi za izmenjavo podatkov teren – pisarna. Naslednji program je *Standard Meas*, kjer nastavljamo različne parametre instrumenta. Nastavitve izvedemo tako kot našemu načinu delo najbolj ustreza. S tem programom lahko izvedemo tudi nekaj osnovnih funkcij odmere. Potem je na namizju še *Recycle Bin* in ikone za poljubne *Office CE* programe, kot so *MS WordPad* ipd. Naslednja programska oprema je *TopSURV*, ki je osnovni program za geodetska dela in ga bom v nadaljevanju podrobneje predstavil. Sledita še *Inbox* in *My Documents*, kjer lahko tudi oblikujemo oziroma shranjujemo posamezne mape in dokumente. Odpiramo lahko nove mape, kamor lahko shranimo podatke iz različnih medijev CF, USB kabel, Internet ipd., ki jih bomo pri svojem delu potrebovali.

Pred zagonom programa *TopSURV* je potrebno tahimeter še fino horizontirati. To naredimo s pomočjo dozne in cevne libele na ohišju instrumenta ali pa z digitalno libelo. Digitalno libelo vključimo na tipkovnici s pritiskom na gumb * (označen s črno kroglico). Glej slike 10 in 11.

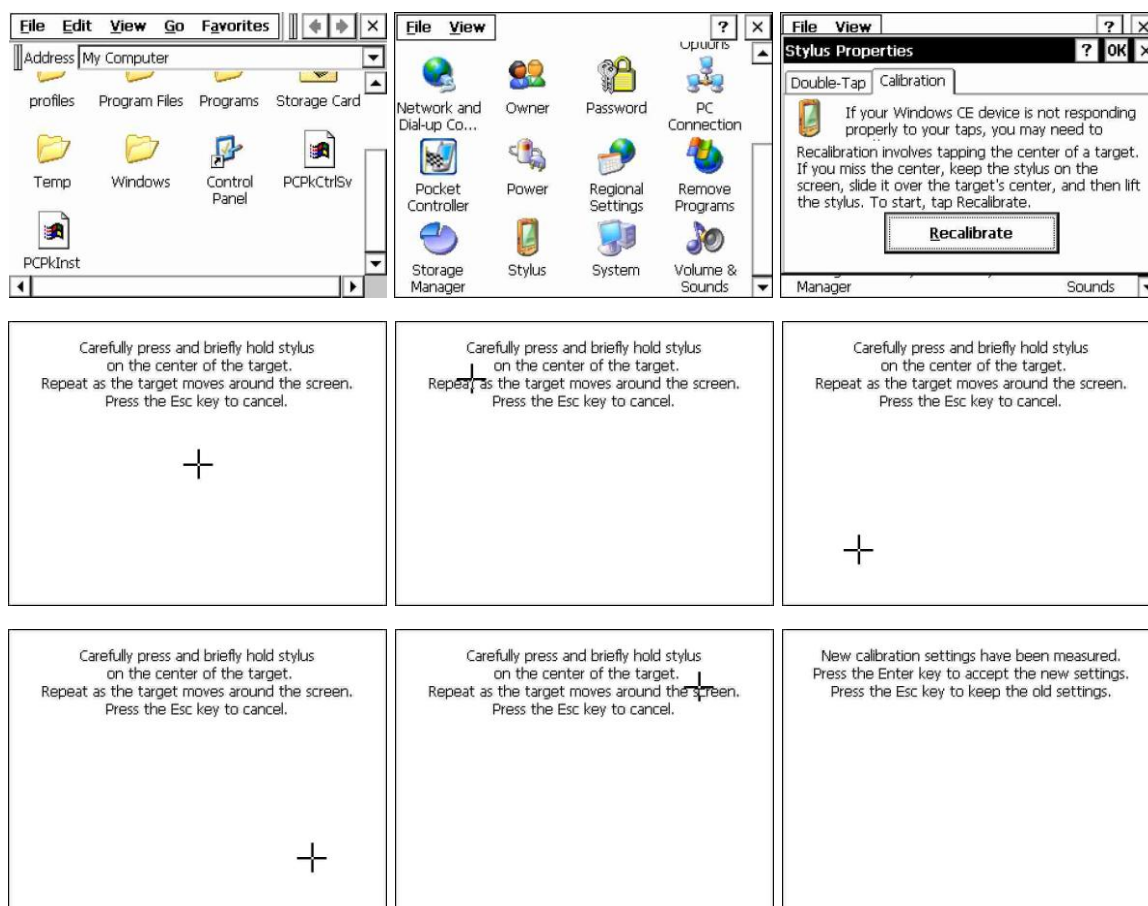
Pozorni moramo biti tudi na konstanto prizme, ki jo nastavimo s klikom na gumb *. Glej sliko 10 (prva ikona v drugi vrstici).

Po vklopu instrumenta in opisanih nastavitvah lahko nastavimo še občutljivost ekrana po svoji meri.

3.1 Nastavitev občutljivosti ekrana

Funkcijo najdemo pod ikono: *My Computer/Control Panel/Stylus/Calibration*.

Ekran se nastavi tako, kot se našemu načinu dotikanja ali pritiskanja maksimalno ergonomsko prilega (je nastavljen po naši meri). Postopek je preprost: s peresom pritiskamo na križec, ki se premika po ekranu. Ko le-ta izgine, postopek potrdimo s tipko ENT (to je modra tipka na tipkovnici, ki pomeni Enter) (slika 9).

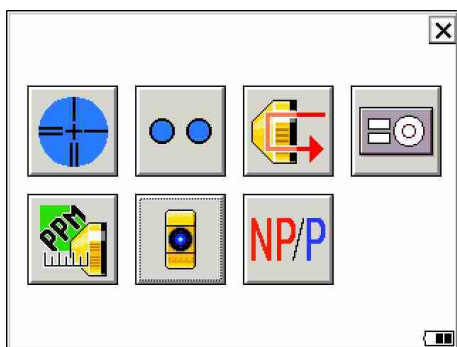


SLIKA 9: Prikaz na ekranu med postopkom nastavitve občutljivosti ekrana

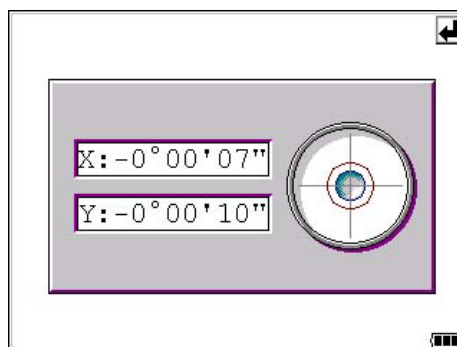
3.2 Operacije, ki se nahajajo pod gumbom * na tipkovnici

S pritiskom na gumb zvezdica na tipkovnici se odprejo naslednje ikone:

- precizno opazovanje oziroma osvetlitev nitnega križa
- pripomoček za lažje in hitrejše zakoličevanje
- nastavljanje jakosti signala
- digitalna dozna libela
- pripomoček za izračun atmosferskega popravka in nastavitev vrednosti konstante prizme
- možnost izbire utripajoče ali konstantne laserske pike kot označevalnika
- možnost izbire merjenja dolžin z ali brez uporabe prizme



SLIKA 10: Vsebina gumba *



SLIKA 11: Digitalna dozna libela

Po izvedbi začetnih nastavitev (od katerih je večina le občasne narave), centriranju in horizontiranju instrumenta, sledi zagon programa TopSURV, ki ga bom v naslednjem poglavju podrobneje opisal. V tem programu nastavimo vse potrebno za delo, orientiramo instrument, merimo detajl, zakoličujemo točke, izvajamo računske operacije in shranjujemo vse podatke za nadaljnjo obdelavo v pisarni. Ko s terenskim delom končamo, zapustimo program TopSURV s pritiskom na gumb x v zgornjem desnem kotu ekrana in ugasnemo instrument. Podatke nato prenesemo na PC, kjer sledi končna obdelava.

4 PREGLED PROGRAMA TOPSURV PO MENIJIH

Kako do programa?

- s peresom označimo ikono programa in pritisnemo tipko ENT ali
- dvoklik na ikono s peresom ali
- daljši klik na ikono s peresom v spodnjem desnem vogalu in klik na open.



Po zagonu programa se nam pokaže namizje programa. Vedno nam odpre predhodno odprto delovišče.




SLIKA 12: Zagonsko okno program



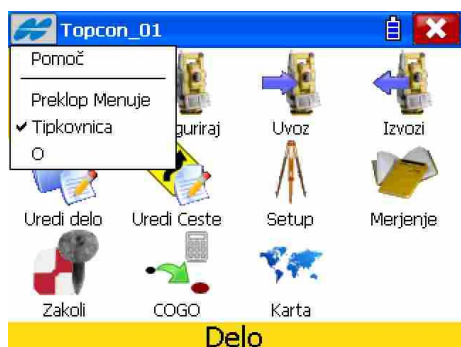
SLIKA 13: Namizje programa TopSRV

Na vrhu zaslona je v levem zg. kotu ikona  in izpisano ime odprtega delovišča npr. Topcon_01. V desnem kotu je indikator stanja baterije in . S pritiskom nanj zapustimo program TopSURV. Na namizju programa so razporejene različne ikone, ki so v nadaljevanju našteje in nekatere tudi opisane.

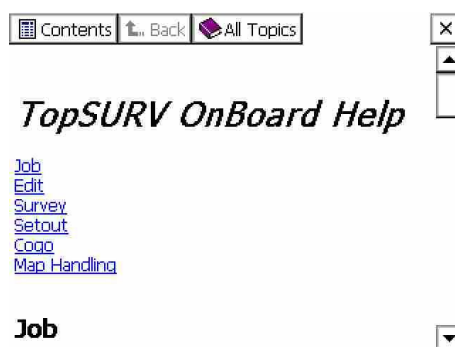
S pritiskom na ikono  se nam odpre dodaten zaslonski meni, ki vsebuje pomoč, omogoča preklop med različnimi pogledi (Preklop Menujev), možno je aktivirati dodatno tipkovnico (Tipkovnica) in pogledati podatke o instaliranem TopSURV-u.

Preklop med različnimi pogledi omogoča, da uporabnik ohrani pogled na uporabniški vmesnik, ki ga je uporabljal že v predhodnih različicah programa TopSURV in tako lažje osvoji novo programsko okolje, ki ga uvaja verzija programa TopSURV 7.0. Možno je

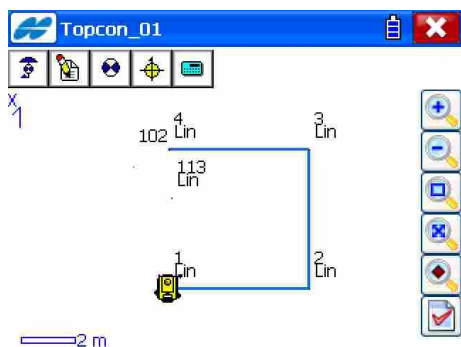
oblikovati pogled na zaslon z grafičnimi ikonami (slika 16) in opisnimi zavihki (slika 17). Ta pogled nastavimo v: *Delo/Konfig/Meni-prikaz* (slika 20).



SLIKA 14: Zaslonski meni ikone



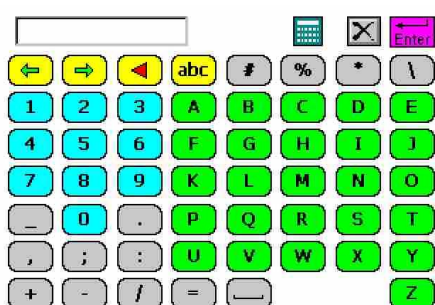
SLIKA 15: Vsebina datoteke Pomoč



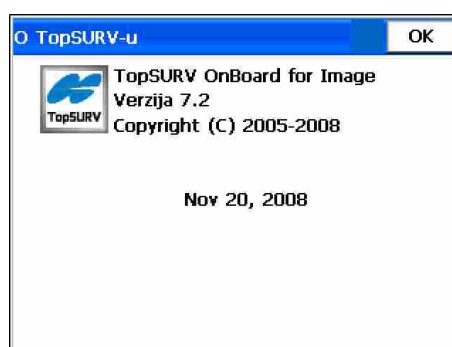
SLIKA 16: Pogled na zaslon z ikonami



SLIKA 17: Pogled na zaslon z opisnimi
imeni

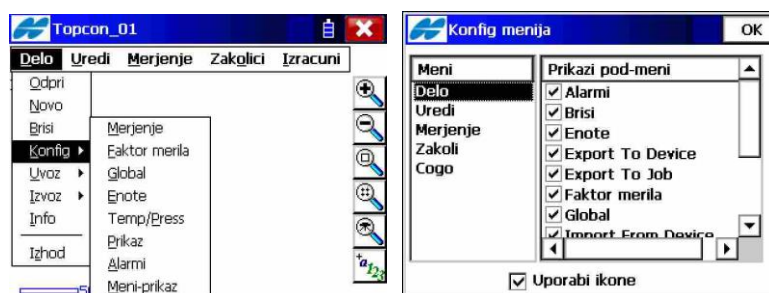


SLIKA 18: Dodatna tipkovnica



SLIKA 19: O TopSURV-u

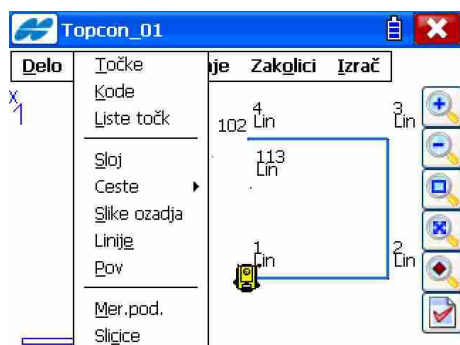
Če imamo v okencu *uporabi ikone* kljukico, bodo na zaslonu prikazane grafične ikone za menije: Dežnik, Dokument, Očala, Tarčo in Kalkulator. V primeru, da kljukice ni, pa so meniji opisni: Delo, Uredi, Merjenje, Zakolici, Izracuni. (slika 20)



SLIKA 20: Nastavitev pogleda (grafično/opolno)

V obravnavanem meniju, ki je značilen za programsko orodje TopSURV starejših različic (nižje od TopSURV 7.0), lahko v celoti opravljamo meritve z večino lastnostmi, ki jih prinaša nova verzija programa in s tem tudi nov meni, ki je v nadaljevanju podrobneje opisan.

Opravlila, ki se skrivajo v meniju *Delo* (dežnik) vidimo na sliki 20, *Uredi* (dokument) na sliki 21, *Merjenje* (očala) na sliki 22, *Zakolici* (tarča) na sliki 23 in *Izračunaj* (Kalkulator) na sliki 24. Nekatera opravila so podrobneje obdelana v nadaljevanju, saj so identična kot v novem meniju, le dostop do njih je nekoliko drugačen.



SLIKA 21: Uredi (dokument)



SLIKA 22: Merjenje (očala)




SLIKA 23: Zakolici (tarča)



SLIKA 24: Izračun (kalkulator)

Večji del zaslona predstavlja grafični pogled, kjer se sproti izrisujejo in izpisujejo merjeni podatki, na desni strani so še orodja za izvajanje določenih operacij s sliko, katere bom kasneje podrobneje predstavil.

Ko želimo priti nazaj v osnovni meni, pritisnemo zopet na ikono , Preklop-i Menuje in tako pridemo nazaj na osnovno namizje programa.

Na zaslonu imamo razporejenih 11 ikon: *Delo*, *Konfiguriraj*, *Uvoz*, *Izvozi*, *Uredi delo*, *Uredi Ceste*, *Setup*, *Merjenje*, *Zakoli*, *COGO* in *Karta*.

4.1 Delo

V tem meniju najdemo vsa opravila povezana z deloviščem:



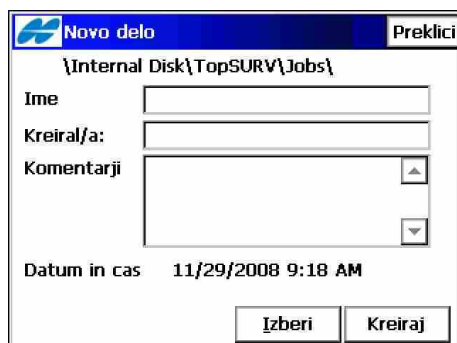
SLIKA 25: Namizje programa TopSURV in meni delo

Izvedemo lahko štiri različne operacije:

- **Novo delo:** če želimo odpreti novo delovišče
- **Odpri delo:** če želimo odpreti že predhodno kreirano delovišče
- **Briši:** če želimo brisati delovišče, ki ga več ne potrebujemo
- **Info dela:** če želimo pogledati podatke v zvezi z našim odprtim deloviščem

4.1.1 Novo delo

Kreiranje novega delovišča poteka preko vnaprej pripravljenega čarovnika.



SLIKA 26: Okno za vnos novega delovišča



SLIKA 27: Pogled na digitalno tipkovnico

Delovišča se shranjujejo v mapo *jobs*, kjer je program nameščen.

Obvezna vsebina je ime, ostala vsebina je poljubna. Ime je lahko sestavljeno iz črk in števil.

Vpisujemo ga preko alfanumerične tipkovnice na instrumentu. Med črkami in številkami preklapljamo z zeleno tipko @ na tipkovnici instrumenta, lahko pa vključimo zeleno tipko (kvadrat s piko), ki se nahaja poleg @. V tem primeru se na ekranu odpre digitalna tipkovnica, iz katere izbiramo znake s peresom. Izberemo način, ki nam bolj ustreza.

Ko vpišemo ime, pritisnemo tipko *kreiraj*.

Tako smo kreirali delovišče z imenom npr. Topcon_01, ki se nam izpiše zgoraj v vrstici delovišča. Vnos v ostala polja ni obvezen.

4.1.2 Odpri delo

Če odpiramo že kreirano delovišče, ga s peresom izberemo iz seznama delovišč tako, da ga označimo in pritisnemo gumb *odpri*. Če pa pritisnemo na gumb *izberi*, se nam odpre raziskovalec, kjer lahko delovišče izberemo iz datoteke. Ta možnost nam omogoča, da imamo lahko delovišče shranjeno tudi na zunanjem pomnilniku kot je CF kartica.



SLIKA 28: Odpri delo s seznama

Če odpremo neko delovišče iz seznama, lahko v meniju *info* vidimo, kdaj je bilo delo kreirano in kdaj zadnjikrat modificirano.

4.1.3 Briši delo

Delo običajno brišemo, ko imamo podatke varno shranjene na osebнем računalniku. Ko je funkcija izvršena, je delovišče dokončno zbrisano iz instrumenta.

Postopek je sledeč: izberemo delo na seznamu in ga s tipko *Briši* brišemo, s tipko *Izberi* odpremo pot v raziskovalec, kjer najdemo želeno delovišče, s tipko *Zapri* pa zapustimo pogovorno okno brez brisanja. (slika 29)

4.1.4 Info-dela

Pritisnemo na gumb *info-dela*, kjer dobimo podatke o odprtem delovišču. Nižje so pomikamo z drsnim gumbom na desni strani zaslona. Na ekrau so prikazani podatki trenutno odprtega delovišča: ime delovišča, kdo ga je kreiral, število točk, velikost datoteke, kako so točke razvrščene, prva in zadnja točka itd. (slika 30)



SLIKA 29: Briši delo s seznama



SLIKA 30: Info-dela

4.2 Konfiguriraj

V tem meniju so opravila povezana s konfiguracijo oziroma z nastavitvami instrumenta in načina merjenj v odprtem delovišču. Izbiramo lahko med naslednjimi opravili:

- **Merjenje:** parametri merjenja, zakoličbe in prikazi na posameznih zaslonih
- **Faktor merila:** merilo in višina
- **Global:** določene nastavitve vključno z zgodovino dela
- **Enote:** v katerih delamo
- **Temperatura/pritisk** za posamezno delovišče
- **Prikaz:** vrstni red in vsebina zapisa posamezne točke
- **Alarmi:** vklopjanje/izklopjanje
- **Meniji:** vklopjanje/izklopjanje



SLIKA 31: Namizje programa TopSURV in meni Konfiguriraj

4.2.1 Merjenje

Nastavitve parametrov merjenja. Tip merjenja in EDM način izberemo s pomočjo drsnega menija levo ob izbirnem okencu. Možnost izbire je prikazana na sliki 32.



SLIKA 32: Tip merjenja in EDM način

V istem oknu nastavljamo zaporedje merjenja krožnih legah. Prva možnost je hkratno merjenje v I. in II. krožni legi sproti za vsako točko. Druga možnost pa je merjenje vseh točk najprej v I. krožni legi in nato še vseh točk v II. krožni legi. Izberemo lahko tudi možnost merjenja dolžin v II. krožni legi in pri orientaciji.

Za merjenja nastavimo še dovoljena odstopanja za horizontalni kot, dolžino in vertikalni kot. Na vrhu zaslona imamo v opisnem meniju prikazano, da se trenutna konfiguracija oziroma nastavitve nanašajo na parametre merjenja.

Okno lahko kadarkoli zapustimo brez shranjevanja s pritiskom na gumb *prekliči*.

Če smo z vnosom parametrov zadovoljni pritisnemo gumb *zaključ*. V primeru, da želimo nastaviti še parametre za zakoličbo, pritisnemo gumb *naprej* v spodnjem desnem kotu.

(slika 33)

The image shows two side-by-side screenshots of a software configuration window titled 'Konfig: Param merjenj'. The window has buttons for 'Konec' (End), 'Preklici' (Switch), and 'Zakljuci' (Close). The left screenshot shows the 'Tip mer' (Measurement type) set to 'HK/VK/KD', 'EDM način' (EDM mode) set to 'Grobo' (Coarse), and 'OR/PT metoda' (OR/PT method) set to 'I lega -> II lega'. The right screenshot shows the same dialog box with 'EDM način' set to 'Fino' (Fine) and 'OR/PT metoda' set to 'I lega -> II lega'. Both screenshots show a 'Naprej >>' (Next) button at the bottom right.

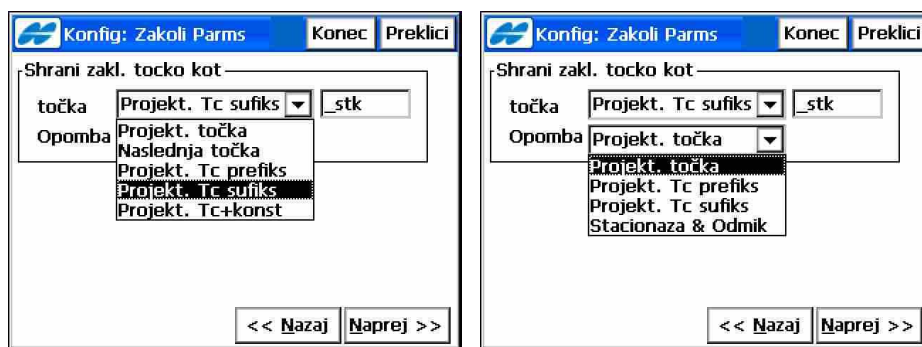
SLIKA 33: Parametri merjenja

V oknu konfiguracije zakoličbenih parametrov lahko nastavljamo dovoljeno odstopanje horizontalne dolžine. Izberemo lahko, ali bomo imeli vključen pripomoček za zakoličbo-lučke (Point Guide) ali ne. Na tem mestu lahko končamo z nastavitvami, jih prekličemo ali pa nadaljujemo s pritiskom na gumb *Naprej*. Pridemo v naslednje okno, kjer nastavimo še način zapisa zakoličene točke in opombe. (slika 34)

The image shows two side-by-side screenshots of a software configuration window titled 'Konfig: Zakoli Pams'. The window has buttons for 'Konec' (End), 'Preklici' (Switch), and 'Zakljuci' (Close). The left screenshot shows the 'HD dov. odstopanje' (Horizontal distance tolerance) set to '0.050' m, 'Referenca smer' (Reference direction) set to 'Reference instrume', and the 'Point Guide' checkbox checked. The right screenshot shows the 'Shrani zakl. točko kot' (Save point as) section with 'točka' (point) set to 'Projekt. Tc sufixs' and 'Opomba' (note) set to 'Projekt. točka'. Both screenshots show '<< Nazaj' (Back) and 'Naprej >>' (Next) buttons at the bottom.

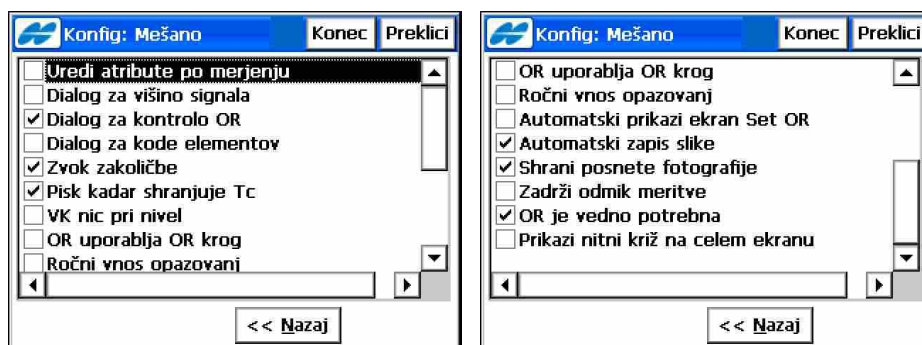
SLIKA 34: Zakoličbeni parametri

Izbiramo lahko med različnimi možnostmi zapisa točke: s predpono zadaj, spredaj ipd. Enako je z opombo. Na sliki 35 so prikazane možnosti, med katerimi lahko izbiramo z drsnim menijem desno od vnosnega polja.



SLIKA 35: Izbira možnosti zapisa točke in možnosti zapisa opombe

Ko smo z vnosom zakoličbenih parametrov končali, pritisnemo gumb *Naprej*. Odpre se okno za *konfiguracije mešano*, kjer lahko vklopljamo ali izklopljamo posamezne dialoge, urejamo attribute po merjenju, definiramo način shranjevanja itd. Vse možnosti so prikazane na sliki 36.



SLIKA 36: Konfiguracija Mešano

4.2.2 Faktor merila in global

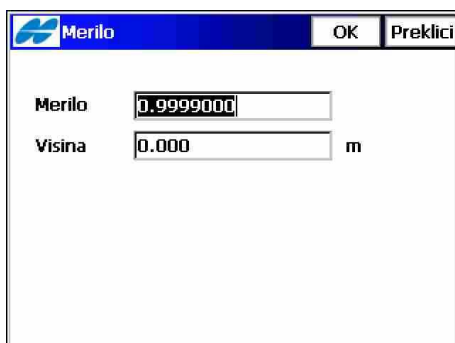
V meniju *faktor merila* vpišemo faktor merila in nadmorsko višino našega delovišča (slika 37).

V meniju *global* nastavljam odebilitve teksta (bold), omogočimo zgodovino dela, definiramo vnos podatkov s kodo ali z opombo itd. (slika 38).

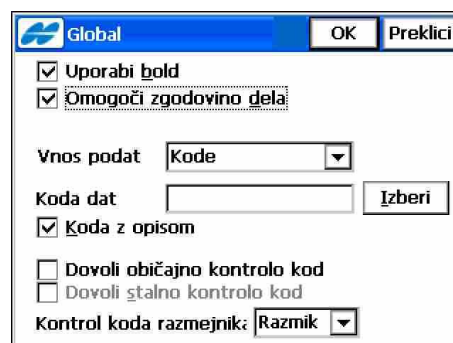
V tem meniju je zelo pomembno, da omogočimo zgodovino dela, saj se nam ob tej vključeni možnosti za vsako delovišče tvori rezervna zagonska datoteka. V primeru, ko zapustimo program TopSURV po neobičajnem postopku s tipko *reset* ali s prisilnim ugašanjem, nam pri naslednjem zagonu program TopSURV ne more odpreti zadnjega delovišča, ker ni pravilno zaključeno oziroma zaprto. Temu se izognemo tako, da iz datoteke *jobs*, kjer so shranjena delovišča zbrisemo datoteko »*job history*«. Po tem koraku program TopSURV normalno

odpre delovišče. Na tak način najenostavneje preprečimo izgubo podatkov v obliki kot smo je vajeni, zato je ta funkcija pomembna.

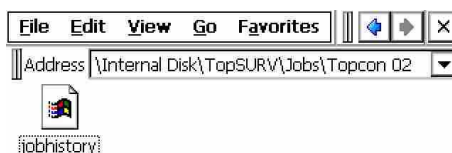
Iz slike 39 je tudi razvidna pot, kako v raziskovalcu najdemo datoteko, ki jo želimo brisati.



SLIKA 37: Faktor merila



SLIKA 38: Meni Global



SLIKA 39: Datoteka »jobhistory«

4.2.3 Temperatura/pritisk (zračni tlak)

V meniju **Temperatura/pritisk** (zračni tlak) za vsako delovišče posebej nastavimo temperaturo in zračni tlak v enotah, ki jih definiramo v meniju enote (slika 40).



SLIKA 40: Temperatura/Pritisk (zračni tlak)

4.2.4 Enote, prikaz, alarmi, meniji

V meniju **enote** nastavljamo enote za merjenje dolžine, enote merjenega kota oziroma smeri, enote za temperaturo in enote za izražanje zračnega tlaka (slika 41).

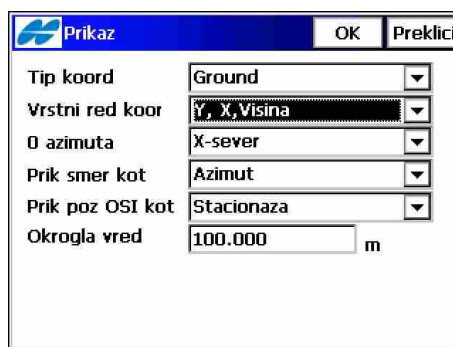
V meniju **prikaz** lahko izberemo tip koordinat, vrstni red zapisa koordinat, referenčno smer azimuta, prikaz smernega kota, prikaz pozicije osi in izberemo način zapisa decimalnih mest (slika 42).

V meniju **alarmi** vključimo ali izključimo opozorilne zvočne alarme za napetost baterije in obremenjenost spomina instrumenta (slika 43).

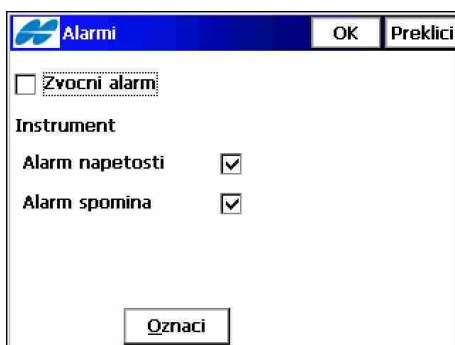
V meniju **konfiguracija menija** oziroma nastavitev menija nastavimo meni po lastni meri, glede na način dela in vrsto storitev, ki jih najpogosteje izvajamo. Posamezne menije ali podmenije, ki jih ne uporabljamo, preprosto izklopimo. Nastavitve menijev lahko tudi zaklenemo (slika 44).



Slika 41: Meni Enote



Slika 42: Meni Prikaz



Slika 43: Meni Alarmi



Slika 44: Meni Konfiguracija menija

4.3 Uvoz

Podatke lahko uvažamo v svoje delovišče iz drugega delovišča – *Iz dela*, iz druge naprave, registratorja ali instrumenta - *Iz naprave* ali pa iz *datoteke*, ki se nahaja nekje v raziskovalcu naše naprave. Navedena funkcija se uporablja za dodajanje točk, kod, atributov, slik...

Če uvažamo podatke iz drugega delovišča, moramo izbrati delovišče in pritisniti levi gumb *izberi*. Če pa želimo najti delovišče nekje na kartici ali na drugem mediju, pa pritisnemo desni gumb *izberi* in odpre se nam raziskovalec.

Ko izberemo eno od možnosti, nas čarovnik vodi po poti vnosa potrebnih korakov, med katerimi se pomikamo z gumbom *Naprej*. Ko tega gumba ni več na zaslonu, moramo izbrati gumb *zaključ* in uvoz se izvrši (slika 46).

Če izberemo *Iz naprave* pomeni, da izbiramo drugo napravo. Izberemo port in gremo po proceduri naprej, vnesem vse potrebno, pritisnemo gumb *zaključ* in prenos se prične... Glej sliko 47.



SLIKA 45: Namizje programa TopSURV in meni uvoz iz delovišča



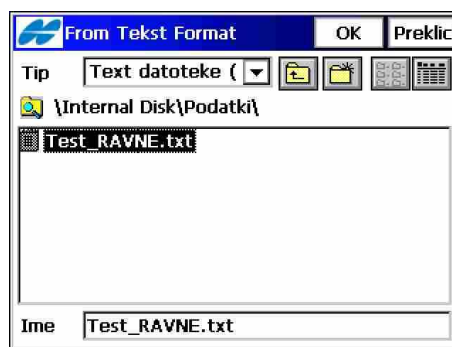
SLIKA 46: Izbira delovišča iz seznama



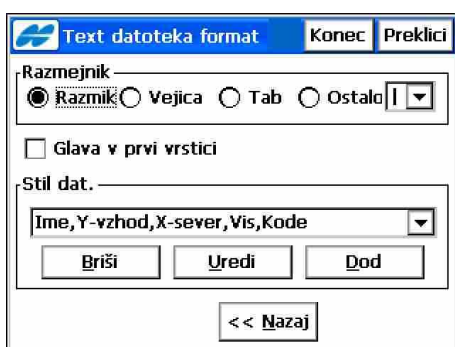
SLIKA 47: Uvoz iz naprave



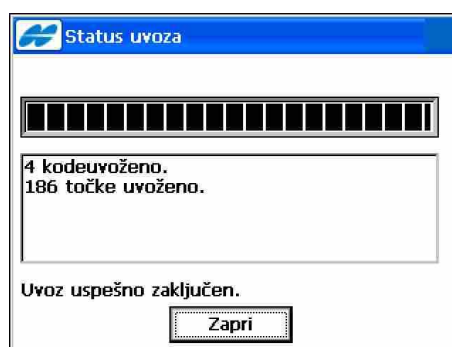
SLIKA 48: Uvoz iz datoteke



SLIKA 49: Iskanje datoteke v
raziskovalcu



SLIKA 50: Izbor zapisa uvoza koordinat



SLIKA 51: Pogled po končanem uvozu

Uvoz podatkov *iz datoteke* (slika 48 in 49):

- Izberemo vrsto podatka, lahko imamo točke, linije, knjižnico kod itd.
- Izberemo format zapisa (na primer *.txt*, *.dxf*, *.dwg* itd.)

V primeru, ki je prikazan na slikah od 48 do 51, prenašamo točke, ki so zapisane v *.txt* formatu. Lahko pa izbiramo med različnimi vrstami podatkov (slika 52) zapisanih v različnih formatih (slika 53) in definirani kot različni tipi podatkov. Izbor izvajamo z drsnim menijem desno ob vsebini ali pa z gumbom *nastavi* (slika 54). Izbiramo lahko med: kontrolna točka, projektna točka, računana točka, merjena točka itd (slika 55). Vsak tip točke ponazarja grafična ikona - znak, ki se nahaja pred oznako točke. Že bežen pogled znakov nam pove ali je bila točka uvožena, merjena, računana ipd.

Po opravljenem izboru pritisnemo tipko *naprej*, odpre se nam raziskovalec, kjer izberemo datoteko, ki jo želimo uvoziti. Izberemo datoteko s pritiskom peresa na ekranu in pritisnemo tipko *OK* (slika 49). V naslednjem oknu definiramo zapis in stil točke (slika 50) in pritisnemo tipko *Konec* in uvoz se izvede. Ob uspešnem uvozu se nam na ekranu izpiše, da je uvoz uspešno zaključen (slika 51).



SLIKA 52: Vrsta podatkov uvoza



SLIKA 53: Različni formati podatkov



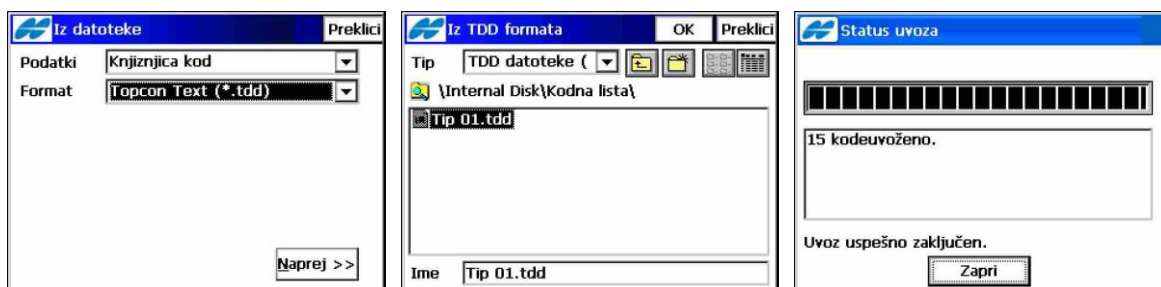
SLIKA 54: Gumb Nastavi



SLIKA 55: Različni tipi točk

Poglejmo še primer uvoza kodne liste:

V zavihku *Podatki* izberemo *Knjižnica kod*, v zavihku *Format* izberemo *(*.tdd)* in pritisnemo tipko *Naprej*. V raziskovalcu najdemo mesto, kje imamo shranjeno kodno listo, jo izberemo in potrdimo s pritiskom na gumb *OK*. Na ekranu se nam izpiše, da je uvoz uspešno zaključen in tako je kodna lista shranjena v odprto delovišče-job (slika 56).



SLIKA 56: Primer uvoza kodne liste, shranjene v mapi kodna lista

4.4 Izvoz

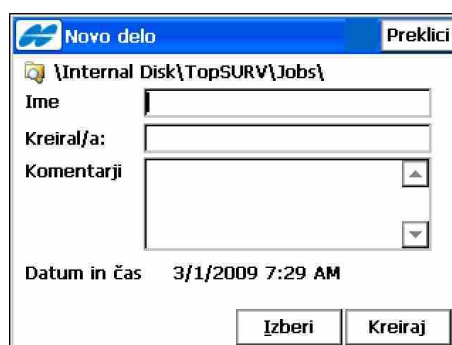
Meni **Izvoz** je zelo podoben meniju uvoz, le da tokrat podatke izvažamo iz odprtega delovišča v drugo delovišče *V delo*, v drugo napravo *V napravo* ali pa *V datoteko*.



SLIKA 57: Namizje programa TopSURV in meni Izvoz



SLIKA 58: Prikaz pri izvozu v delo



SLIKA 59: Gumb Novo



SLIKA 60: Prikaz raziskovalca



SLIKA 61: Prikaz pri izvozu v napravo

Pri izvozu v delo imamo možnosti gumb *izhod*, ki pomeni izhod iz izvoza (slika 58). Z gumbom *novo* lahko takoj tvorimo novo delovišče, kamor želimo izvoziti svoje podatke (slika 59). Levi gumb *izberi* nam odpre raziskovalec, kjer najdemo delovišče, v katerega želimo izvoziti podatke (slika 60) in še desni *izberi*, kjer iz ponujenega seznama delovišč znotraj datoteke jobs izberemo delo, v katerega izvažamo podatke (slika 58).

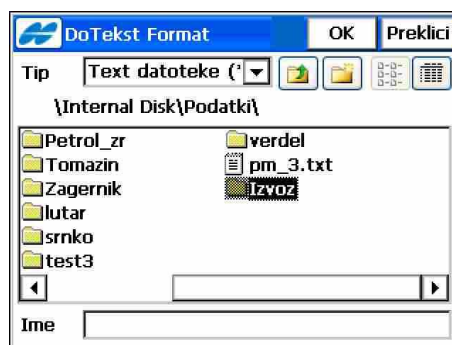
Pri izvozu v napravo izberemo priključno mesto (com port) povezave in sledimo proceduri (slika 61)

Pri izvozu v datoteko izberemo vrsto podatka in format. Če ne želimo izvoziti vseh podatkov, na primer vseh točk, lahko le-te izbiramo glede na enote datoteke ali glede na tipe točk. Filtre uporabimo, če želimo izvažati le določene točke. Lastnosti ASCII datoteke nastavljamo le za točke in liste - seznime točk (slika 62).

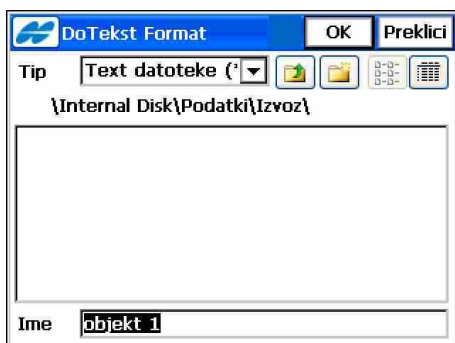
Po končanem izboru podatkov in formata pritisnemo gumb *naprej* in sledimo proceduri, kot nas vodi čarovnik. Izberemo datoteko, kamor izvažamo podatke, definiramo način izpisa in s pritiskom na tipko *konec* sprožimo izvoz podatkov v datoteko (slike 63 do 65).



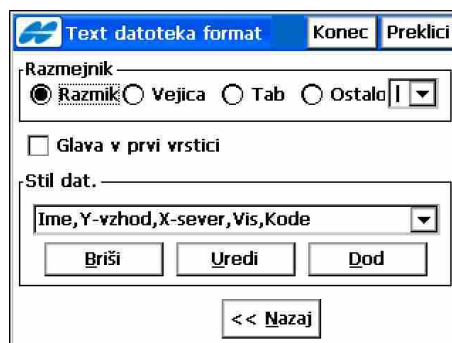
SLIKA 62: Prikaz raziskovalca



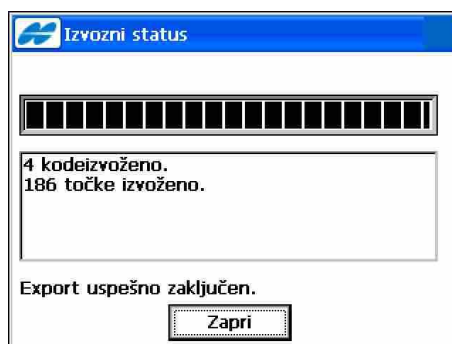
SLIKA 63: Prikaz pri izvozu v napravo



SLIKA 64: Prikaz raziskovalca



SLIKA 65: Prikaz pri izvozu v napravo



SLIKA 66: Izvoz točk formata .txt

Izvoz se izvrši in v okencu se izpiše *izvoz (Export) uspešno zaključen*. Pritisnemo na gumb *zapri* in izvoz je končan (slika 66).

4.5 Uredi delo

V tem meniju se nahajajo opravila za delo s točkami, kodami, sloji, linijami, površinami, listami točk, podatki merjenj, s slikami in sličicami.






SLIKA 67: Namizje programa TopSURV in meni Uredi delo

4.5.1 Delo s točkami

Pomen ikon, ki se pojavljajo ob točkah:



- TS opazovanja
- Kontrolna točka
- Oblikovana ali uvožena

-  - Zakoličena
-  - COGO funkcije (pripomočki)
-  - Ročno vnesena

V tem meniju lahko točko iščemo po kodi, ali po imenu točke, ali po delu imena točke. Lahko iščemo naprej po točki, ki ima iste kriterije kot predhodna točka. Točke lahko iščemo, pregledujemo, urejamo, brišemo in dodajamo (slika 68).



SLIKA 68: Dialog za delo s točkami



SLIKA 69: Urejanje ali dodajanje točke

S klikom na vrstico, le-to označimo, pritisnemo na gumb *uredi* in tako dobimo preglednejši zapis, ki ga zopet lahko urejamo, spreminjamo, brišemo, ipd (slika 69).

Točka je definirana z:

- imenom točke, enoličnim zapisom koordinat y, x in višino (to so obvezni podatki)
- kodo na primer linija, jašek, drevo, ograja ipd. (če jih je več, so razvrščene v drsnem meniju),
- stringom na primer 1, 2, 3, ... (enoličen string predstavlja serijo točk iste kode, ki so med seboj povezani v linijo)
- atributi, kot so globina, vrsta točke, material ipd., ki jih vpisujemo s pritiskom na ikono, ki predstavlja vrtiček (glej sliko 69 - ikona).

V zavihku *Sloj/Stil* lahko vidimo še sloj, na katerem se točka nahaja in pa stil točke. V zavihku *Foto opomba* pa še fotografijo točke.

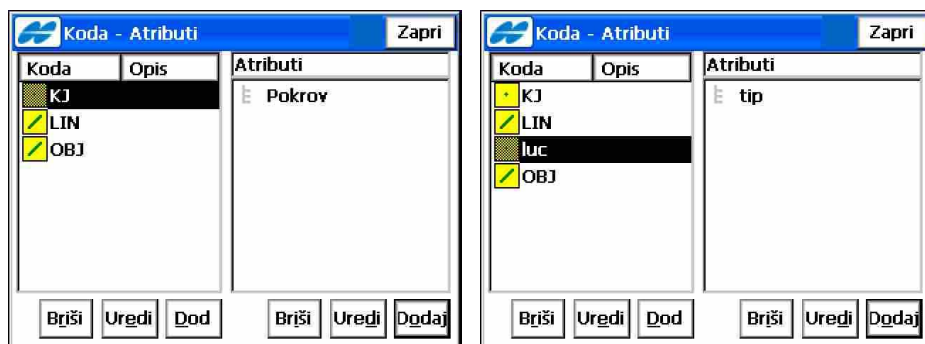
Nove točke dodajamo tako, da koordinate ročno vtipkamo. Točke lahko pregledujemo, odpravimo morebitne napake vnosa ali nepravilne uporabe kod in atributov, skratka vsa

opravila povezana s točko. S peresom na ekranu lahko označimo tudi več točk hkrati. Točke lahko vpisujemo preko tipkovnice instrumenta ali preko digitalne tipkovnice, ki jo vklopimo z zeleno tipko poleg tipke @ na numerični tipkovnici tahimetra. Lahko pa točke uvozimo tudi iz drugih delovišč, datotek ipd., ali pa pregledujemo točke izmerjene na terenu.

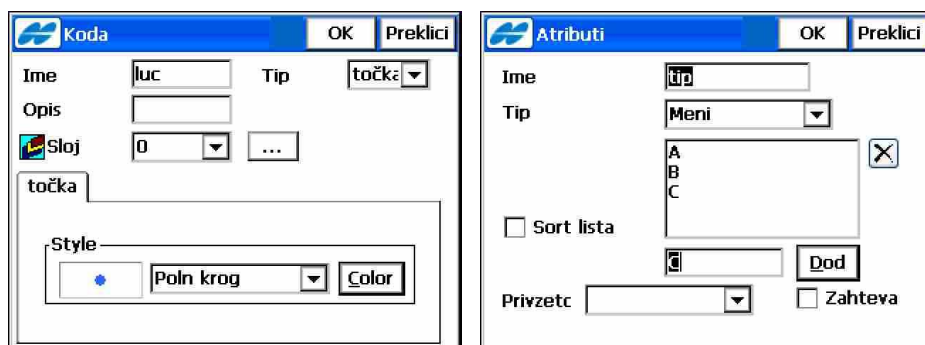
4.5.2 Delo s kodami

Okno za kode vsebuje seznam kod in seznam uporabljenih atributov v konkretnem delovišču. Za vsako kodo in atribut je na voljo orodje za oblikovanje. Kode, ki so v uporabi, ni možno urejati, niti brisati.

V tem meniju lahko kode in attribute brišemo, urejamo in dodajamo (slika 70), lahko pa jih že predhodno uvozimo v delovišče. Vsaka koda vsebuje določene parametre kot so ime, opis, sloj oziroma ravnino, kjer se nahaja in stil linije oziroma točke (oznaka, barva, debelina). Enako velja tudi za attribute, kjer kodi dodajamo različne lastnosti, npr. tip atributa, ki je lahko podan kot meni, tekst, celo ali realno število ipd (slika 71).



SLIKA 70: Meni urejanja kod in atributov



SLIKA 71: Dodajanje in urejanje kod in atributov

4.5.3 Delo s sloji in linijami

Okno za **sloje** vsebuje seznam slojev, uporabljenih v konkretnem delovišču in njihov status (slika 72). V tem oknu lahko brišemo, urejamo, vstavljamo in dodajamo sloje. Izberemo ime sloja, vidnost in stil, ki sestoji iz tipa točke (slika 75), stila linije in pa stila barvnega polnila. Nastavljamo lahko tudi prosojnost barve (sliki 73 in 74).



SLIKA 72: Okno za sloje



SLIKA 73: Urejanje sloja



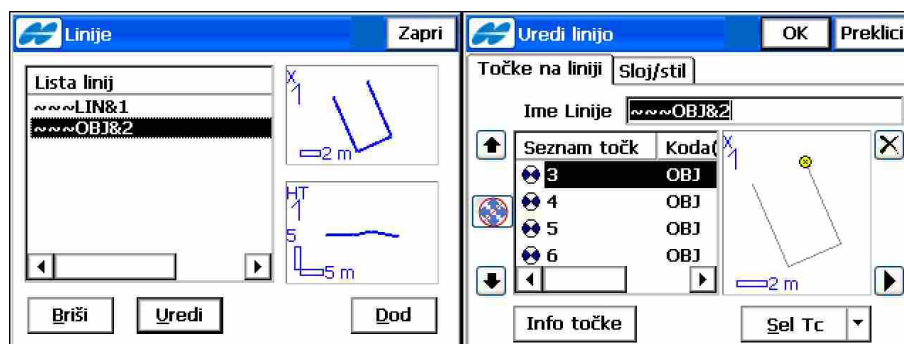
SLIKA 74: Stil sloja



SLIKA 75: Izbor tipa točke

Linija je skupina točk, definiranih z isto kodo in stringom. Točke merjene z isto kodo in stringom, so na ekranu med seboj povezane in tvorijo linijo. Primer: linija 1 ponazarja eno linijo, linija 2 drugo linijo in tako naprej. V našem primeru je koda vselej linija, string pa je 1, 2... Tako različne linije, ki med seboj niso povezane, ločimo med seboj.

V meniju linije vidimo okno, ki vsebuje seznam oziroma pregled vseh obstoječih linij ter horizontalni in vertikalni pogled na izbrano linijo. Linije lahko brišemo s seznama, jih urejamo in dodajamo (slika 76).



SLIKA 76: Urejanje linij

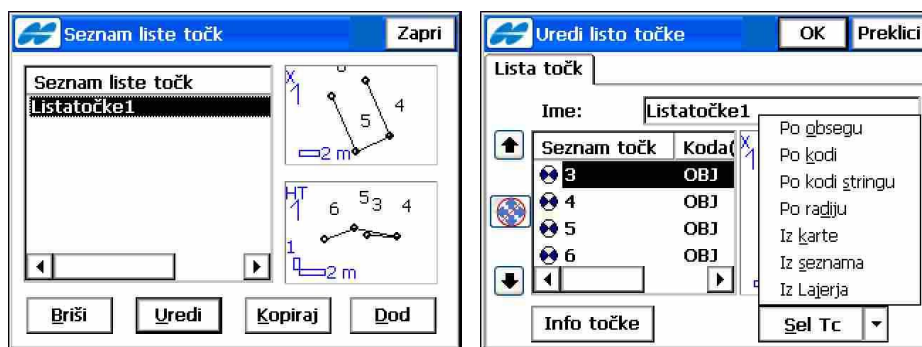
4.5.4 Liste točk

Lista točk je seznam točk, s katerimi želimo nekaj početi. V meniju tvorimo posamezne sezname točk, za katere menimo, da jih bomo na kakršenkoli način obravnavali ločeno od celotne baze točk. Z določeno skupino točk lahko izvajamo vrsto operacij. Lahko jih posebej izvažamo, uvažamo, zakoličujemo, računamo površine, označujemo itd.

Izbira posameznih točk v listo točk je pestra, saj lahko točke vanjo izbiramo po obsegu, kodi, radiju, iz karte, iz seznama, po nivojih itd. V meniju liste točk vidimo imena list točk. V primeru, da izberemo posamezno listo točk, pa vidimo sliko v horizontalnem in vertikalnem prerezu (slika 77).

Poglejmo dva primera:

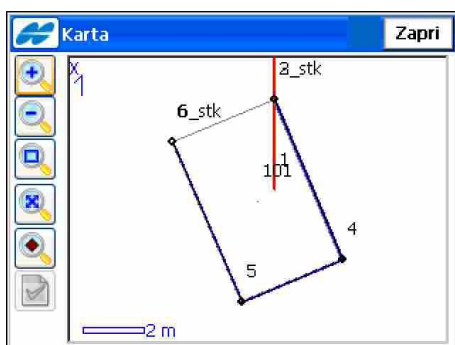
1. Zanima nas pogojna površina nove parcele. Vemo, da smo vsem mejnikom dodelili kodo mej, zato točke enostavno izberemo po kodi mej. Tako definiramo listo točk, iz katerih računamo pogojno površino v pripomočkih oziroma cogo funkcijah.
2. Iz aktivnega delovišča želimo izvoziti le 3 nove poligonske točke v delovišče, kjer imamo celotno bazo poligonskih točk. Izberemo te tri točke iz karte, tvorimo listo točk in jo izvozimo v izbrano delovišče.



SLIKA 77: Meni liste točk in možni kriteriji za izbor v listo točk

V meniju liste točk lahko posamezne liste oziroma sezname točk brišemo, kopiramo, urejamo in dodajamo. Ko izberemo kreiranje nove liste, ji moramo dodeliti ime. Točke za novo listo lahko izbiramo po vnaprej definiranih kriterijih, ki jih izberemo v dokumentu v spodnjem desnem vogalu zaslona (Sel Tc). Glej sliko 77.

Info točke prikazuje informacije o trenutno izbrani točki (slika 79).



SLIKA 78: Izbor točk iz karte



SLIKA 79: Info izbrane točke

4.5.5 Merjenja

V tem meniju se nahajajo podatki o merjenih točkah posameznega delovišča.

Na zaslonu merjenja vidimo tabelo, ki ponazarja tahimetrični zapisnik in vsebuje:

- ikono točke, ki vizualno pove ali gre za orientacijsko, detajlno, zakoličbeno točko,
- ime točke, to je običajno številka, 1, 2, 3...
- tip točke, kjer vidimo način merjenja,
- kodo točke z morebitnim stringom v oklepaju,

- višino instrumenta pri stojišču in višino tarče pri detajlnih točkah,
- koordinate stojišča v prvi vrstici, v naslednjih pa horizontalne in vertikalne kote ter poševno dolžino do merjenih detajlnih točk
- lokalni čas merjene točke

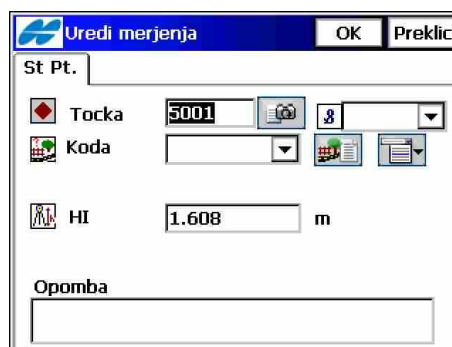
Spodaj sta še dve vrstici gumbov. Z gumboma *prva* in *zadnja* se premikamo med prvo in zadnjo točko. Gumb *uredi* nam omogoča, da lahko dodatno urejamo naše podatke in sicer: ime, kodo, string in višino instrumenta oziroma prizme. Po spremenjenih podatkih je možen ponoven preračun tahimetrije. Možno je iskanje točke po njenem imenu, ali delu imena oziroma po kodi, ali delu kode, lahko iščemo več točk z istimi lastnostmi ali pa zapremo okno. Glej slike 80 in 81.



Ime	Tip	Kode	HI
5001	Koord		1.608
5002	SmrAz		2.000
5002	HV		2.000
5102	HVS		2.000
90001	HV		2.000

Buttons: Prva, Zadnja, Uredi, Najdi po točki, Najdi po kodi, Najdi naprej

SLIKA 80: Tabela merjenih točk



St Pt. []

Tocka: 5001 [] [] []

Koda: [] [] []

HI: 1.608 m

Opomba: []

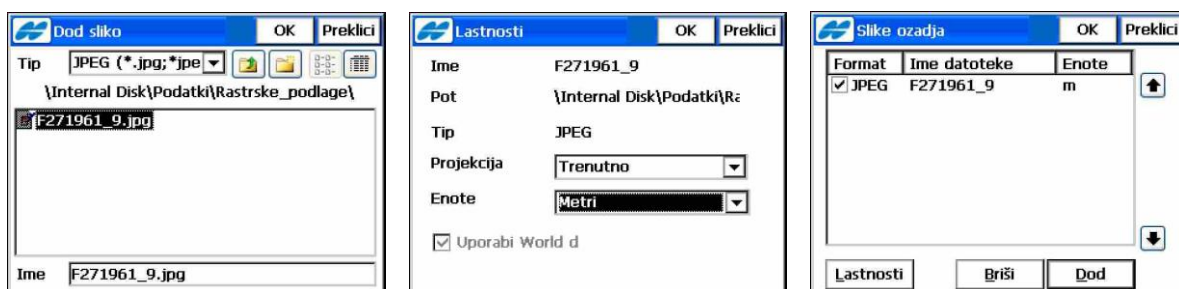
Buttons: OK, Prekliči

SLIKA 81: Urejanje merjenih točk

4.5.6 Slike

Program podpira različne tipe rastrskih slik, ki jih imamo na instrumentu kot ozadja (ortofoto, topografske,...). Slike so lahko različnih formatov, pomembno je le, da niso prevelike, ter da so geo locirane. Le tako namreč omogočajo točen položaj izpod vseh merjenih podatkov v oknu mape. V oknu imamo shranjene vse slike, ki smo jih predhodno uvozili. Pregledujemo lastnosti uvoženih datotek, se pomikamo med posameznimi slikami, jih dodajamo in brišemo (slika 83). S tipko *OK* odpremo označeno datoteko (lahko jih odpremo tudi več hkrati, odvisno od spomina, ki ga imamo na voljo). S pritiskom na gumb *prekliči* pa zapremo okno, da bi odprli sliko.

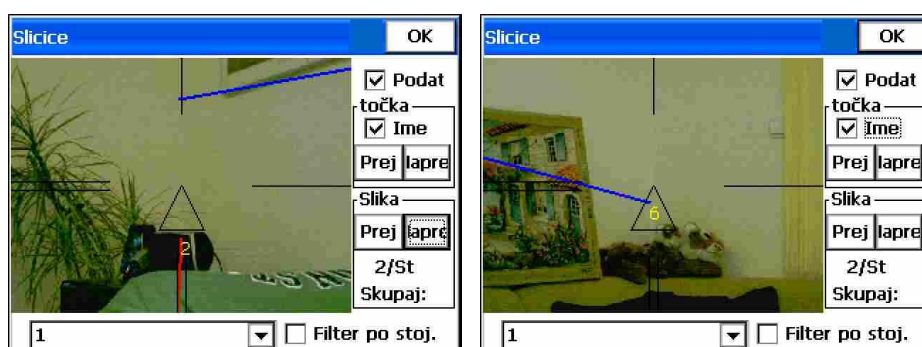
Novo sliko dodamo tako, da jo izberemo v raziskovalcu. Dodajamo lahko slike v .tiff, .jpeg, .bitmap ipd. formatih. Zaradi hitrejšje obdelave je priporočljivo, da slike ne presegajo velikosti 1 Mb. Slike morajo biti obvezno v koordinatnem sistemu s pripetim World file-om (tega lahko naredimo s programom Geo Tiffer).



SLIKA 83: Meni slike ozadja oziroma rastrske podlage

4.5.7 Sličice

V tem meniju so shranjene fotografije točk, ki smo jih merili v foto načinu. Shranjeni so izmerjeni podatki skupaj s fotografijo. Že na samem terenu lahko pregledujemo slike in tako morda preprečimo, da bi kaj pozabili odmeriti. Podatke (linije) in imena imamo lahko vklopljene ali izklopljene. Med fotografijami se premikamo s tipkama *prej* in *naprej*. Spodaj lahko slike filtriramo še po slojih (slika 84).



SLIKA 84: Meni sličice za pregledovanje merjenih točk skupaj s fotografijo

4.6 Edit Roads

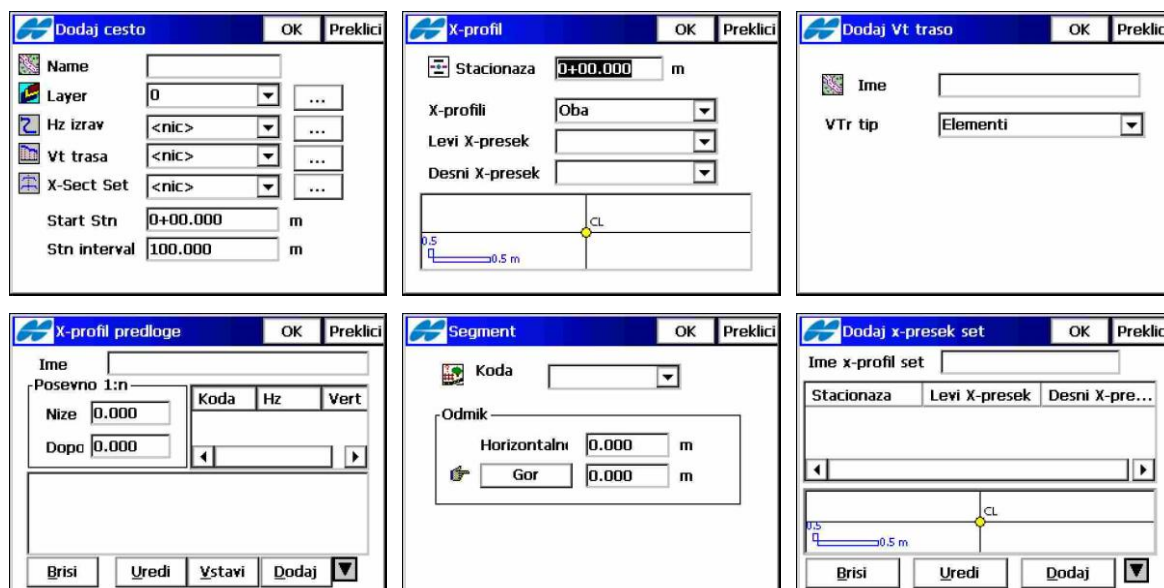
To je samostojen modul za prometnice.

V tem modulu se nahajajo opravila povezana z odmero prometnic, kjer si lahko pomagamo z vnaprej pripravljenimi in uvoženimi podatki iz PC-ja, ki nam na terenu služijo kot podlaga.

Na samem terenu lahko vnašamo dodatne zahteve, ki nam omogočajo direktno preračunavanje posameznih elementov. Posamezna maska vnosa nas na pregleden in enostaven način vodi skozi postopek vnosa podatkov, vse do izračuna želenega elementa. Pod naslednjimi slikami je vidnih nekaj dialogov, s katerimi se srečamo v tem poglavju.



SLIKA 85: Modul prometnice in nekatera pogovorna okna 1



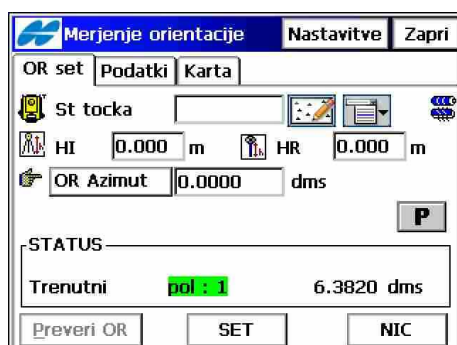
SLIKA 86: Modul prometnice in nekatera pogovorna okna 2

4.7 Setup / orientacija

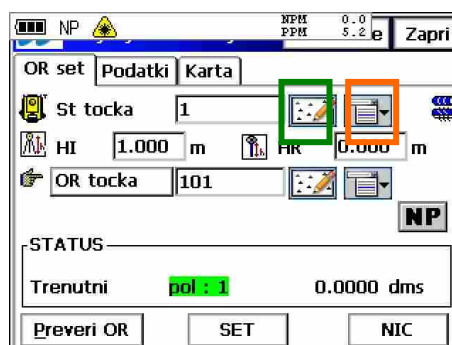
V tem meniju se nahaja **orientacija** instrumenta, ki je pogoj za začetek merjenja detajla. Pred samim merjenjem detajla ali zakoličbo je obvezno potrebno izvesti orientacijo. Če te ne izvedemo, se pojavi opozorilno sporočilo. Orientacijo izvedemo tako, da v glavnem meniju izberemo opcijo *Setup/Orientacija* in tako pridemo v meni merjenje orientacije (sliki 87 in 88).



SLIKA 87: Namizje programa TopSURV in meni Setup/orientacija



SLIKA 88: Nastavitve orientacije



SLIKA 89: Vnos točke oziroma imena, izbor iz karte ali seznama

4.7.1 Orientacija na znano točko

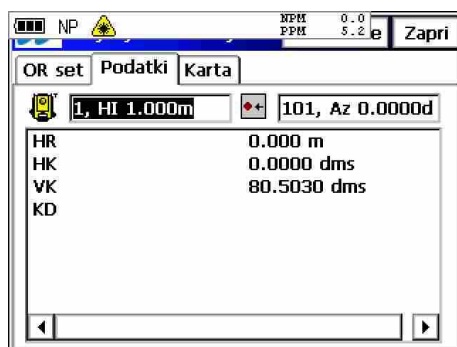
V primeru, ko imamo dve znani točki (stojišče, orientacija), vnesemo označbi točk v za to namenjena polja:

- St točka (stojišče): "1"
- Višina inštrumenta HI in višina prizme HR
- OR točka (orientacija): "101"

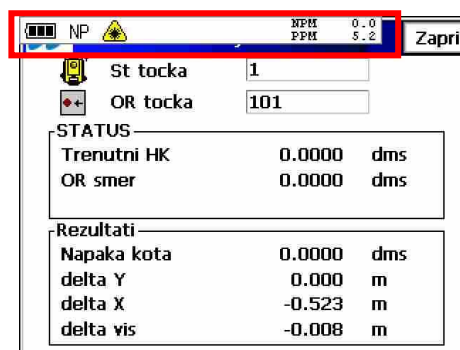
Ime točke npr. »1« lahko vtipkamo ali pa jo poiščemo iz **karte** ali **seznama točk**

Gumb **P** pomeni delo s prizmo, gumb **NP** pa delo brez prizme. Med delom preklapljammo med tema dvema gumboma s pritiskom na sam gumb (slika 89).

V primeru, da želimo preveriti medsebojno lego med znano in merjeno točko na podlagi merjene dolžine (slika 91), uporabimo prizmo, katere višino vnesemo v instrument. Če uporabljamo orientacijo samo zaradi določitve smeri kota, potem nam ni potrebno vnesti višine prizme (slika 90) .



SLIKA 90: Prikaz orientacije



SLIKA 91: Prikaz odstopanj

Ko imamo izbrane vse podatke in pritisnemo gumb npr. **NIC**, se nam odpre prikaz orientacije.

Če želimo primerjati medsebojno lego točk, pritisnemo na *Or Set* in *preveri OR*, odpre se okno v katerem so vidna odstopanja (slika 91). Ta odstopanja so izračunana takole: (izmerjene koordinate) – (znane koordinate). Če je horizontalni kot enak nič, se bo izmera nanašala na to vrednost.

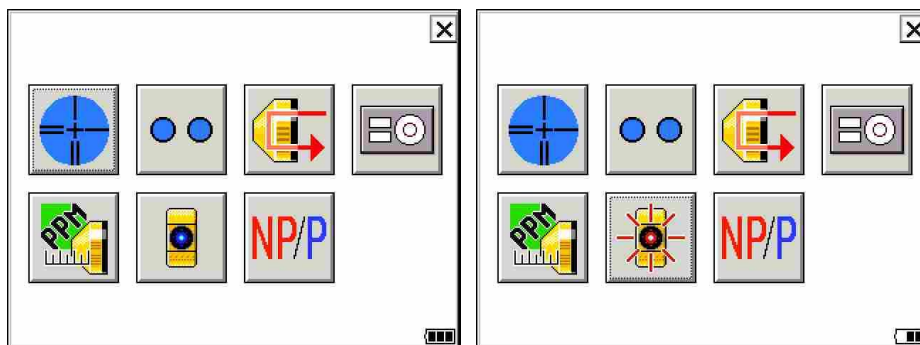
V izbranem primeru na sliki 91, je odstopanje izven dopustnih meja, zato takoj preverimo, ali smo izbrali prave točke oziroma koordinate itd. Ko smo zadovoljni, pritisnemo **ENT** in orientacija je opravljena (če bi to ugotovili šele v pisarni, je nujen ponovni obisk terena). Ne glede na to, katero opcijo izberemo, bodo izmerjene koordinate enake.

Dolžine lahko merimo s prizmo-P ali brez-NP (s tarčo ali brez). S klikom na ikono **P/NP** preklapljammo med obema možnostima.

Kadarkoli lahko vključimo tudi laserski prikazovalnik (pointer ali lasersko piko) s pritiskom na * na tipkovnici (drugi gumb zgoraj od leve proti desni) in izberemo drugo ikono v spodnji

vrstici (slika 92). Izbiramo lahko med konstantno prižgano in utripajočo lasersko piko. Izbor izvedemo s pritiskom na drugo ikono druge vrstice, ki se nahaja pod gumbom *.

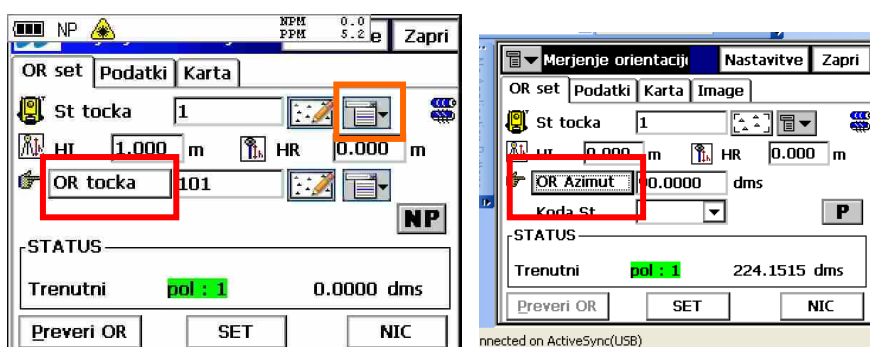
Ko izberemo za delo laserski prikazovalnik - pointer, se nam iz zg. desnega kota spusti zaslonski meni, ki nas ves čas opozarja, da imamo vključen lasersko točko (slika 91).



SLIKA 92: Meni * in vklop oziroma izbira laserskega »point-erja«

4.7.2 Orientacija s podanim smernim kotom

Če imamo za orientacijo znane podatke stojišča in smerni kot, izberemo gumb *OR točka*, ob kliku se gumb spremeni v gumb *OR Azimuth*. Kadar je pred gumbom roka, pomeni, da se pod gumbom skriva več operacij (slika 93).



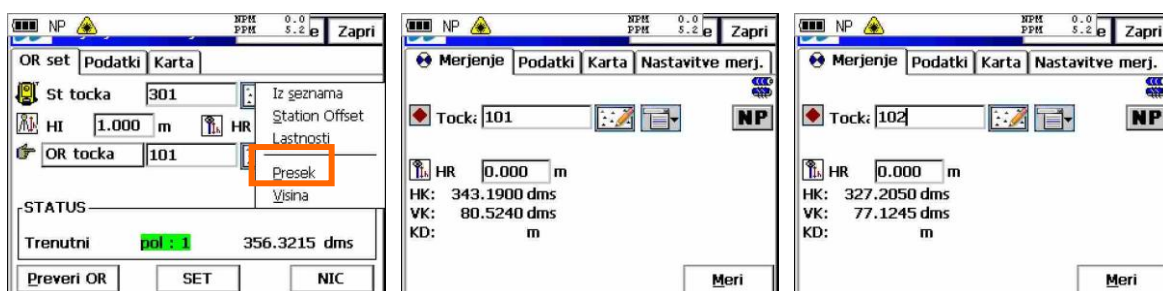
SLIKA 93: Merjenje orientacije z znanim smernim kotom

V desno okence vnesemo smerni kot ročno. Npr. za smerni kot $123^{\circ}23'45''$ oziroma $90^{\circ}00'00''$ vnesemo v okence v naslednji obliki 123.2345 oziroma 90,0000.

Ko naviziramo na znano točko, moramo pritisniti ali gumb *SET* ali *NIC* gumb. V obeh primerih bodo izmerjene koordinate enake. Kode St (stojišče) ni potrebno nastaviti, razen če ni to posebej zahtevano. Če izmerimo orientacijo s smernim kotom, tedaj nimamo podanih odstopanj posameznih koordinat.


4.7.3 Določitev koordinat prostega stojšča

Ta možnost se nahaja na ekranu “*Merjenje orientacij*”. Pritisnemo na dokument v vrstici stojšča (slika 93). V dokumentu se nahajajo različne možnosti (slika 94). Za določitev prostega stojšča s pomočjo preseka izberemo funkcijo *preseki*. Predhodno izberemo ime stojšča, ki ga še nimamo v bazi (neuporabljeno ime točke), kliknemo na *preseki* in odpre se nam okno, v katerega vpišemo ime naše prve orientacijske točke, npr. 101. Naviziramo na točko in izvedemo meritev, nadaljujemo z vnosom naslednje točke 102 in *ENT*. Na enak način lahko dodamo še več točk (minimalno moramo meriti dve točki).

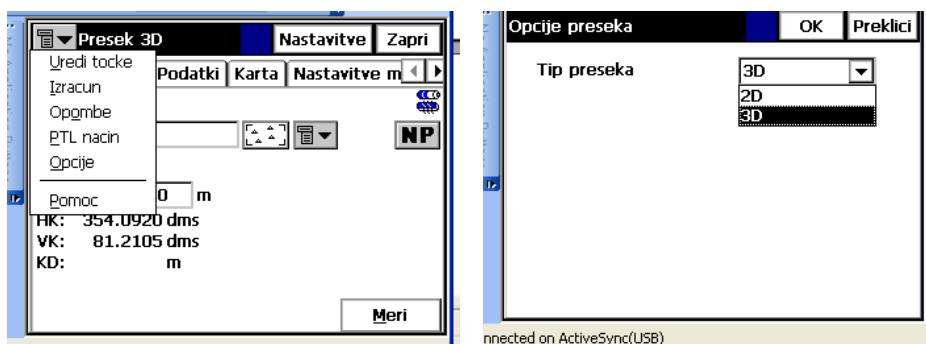


SLIKA 94: Določitev stojšča z ločnim presekom

Ko smo z meritvami končali, pritisnemo gumb *nastavitve merjenja*, kjer vidimo odstopanja. Pred samo izvedbo preseka, moramo preveriti pravilnost vnesenih postavk. Ne smemo pozabiti vnesti tudi višino prizme.

S pritiskom na ikono  se nam odpre drsni meni. Izberemo opcije in odpre se nam pogovorno okno, kjer izberemo opcijo preseka, ki je lahko 2D (dvodimenzionalna) ali 3D (tridimenzionalna) (slika 95).

Če izberemo opcijo 2D, lahko pridobimo višino prostega stojšča s pomočjo priklepa na reper. V meniju, kjer smo izbrali presek, sedaj izberemo *višina*.



SLIKA 95: Izbira opcije preseka 2D ali 3D

“Scale Factor” (ocenjeni faktor merila):

Izračun merila za stojišče na podlagi izračuna preseka. Ta način primerja med seboj faktor merila, ki smo ga dobili s presekom in tistim, ki je značilen za to območje (ta je vnešen ročno).

“Use Calculated Scale Factor” (uporabi izračunan faktor merila):

Uporabimo lahko izračunani faktor merila namesto ročno vnesenega.

Po izmeri 2 znanih točk (obe izmerimo z dolžinami), se izmerjeni rezultati prikažejo na ekranu “Nastavitve merjenja” (slika 96).

Točka : oznaka točk meritve

PoprHK, PoprVK, PoprD:

prikaz izračunanih odstopanj za stojišče.

Izračunane koordinate stojišča so natančnejše, če so odstopanja manjša.

Če smo uporabili opcijo “2D”, vrednost PoprVK ne bo prikazana.

Natančnost (standardni odklon) in faktor merila

Standardni odklon izračunanega stojišča. Enota je meter. Odstopanja naj bodo v območju cm oz. mm. Če smo vključili opcijo “2D”, potem vrednost dH ne bo prikazana. Kadar izberemo opcijo “Calculate Scale Factor”, bo faktor merila izračunan na podlagi koordinat izmerjenih znanih točk. Če te opcije ne izberemo, bo faktor merila tak, kot smo ga vnesli v meniju nastavitve faktorja merila.

Gumb [Uporabi Ctrl] izbere podatke, ki jih bomo uporabili za izračun.

V seznamu točk je ikona “*use for Calc*”, s katero izberemo točke za izračun. V vsaki vrstici je prikazana vrednost “HVSD”:

Če so označene vrednosti “HVSD”, se bodo vse tri uporabile za izračun preseka.

Za spremembo načina “HVSD” moramo storiti naslednje (glej opisani primer): z dotikom na vrstico točke “102” označimo celotno vrstico.

Nato pritisnemo gumb [*Uporabi Ctrl*].

Oznaka “HVSD” se spremeni v “- VSD”.

To pomeni, da v kalkulaciji ne bo uporabljen H-kot za točko “102”.

(V primeru, če smo izmerili samo dve točki, bodo izginile vse vrednosti odstopanj)

Nato ponovno pritisnemo gumb [*Uporabi Ctrl*] in “-VSD” se spremeni v “- - SD”.

To pomeni, da v izračunu ne bodo upoštevani podatki H-kotov in V-kotov. Vse opisane operacije izvajamo v pogovornem oknu *Nastavitve merjenj* (slika 96).

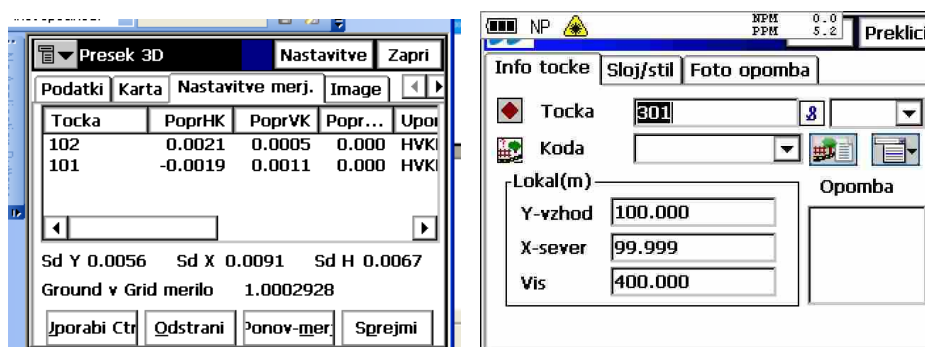
Primer oznak	Kombinacija podatkov za izračun preseka
“HVSD”	H-horizontalni kot, V-vertikalni kot, SD-poševna razdalja
“-VSD”	V-vertikalni kot, SD-poševna razdalja
“--SD”	SD-poševna razdalja
“---”	nobeden izmed podatkov ni porabljen
“HV-”	H-horizontalni kot, V-vertikalni kot
“H-SD”	H-horizontalni kot, SD-poševna razdalja

Pred uporabo funkcije [*uporabi Ctrl*], se morate obvezno prepričati, da je višina instrumenta pravilno vnesena. Če tega nismo storili, višina stojišča ne bo pravilno izračunana.

[*Ponovno meri*] gumb :

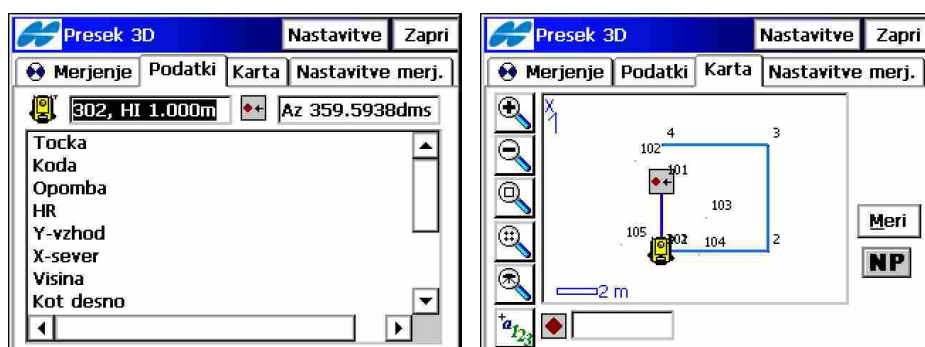
Ponovno izmerimo točke, ki smo jih označili.

Če smo z rezultatom zadovoljni, pritisnemo gumb *Sprejmi* in odpre se okno, ki nam pokaže koordinate tako izračunanega stojišča (slika 96). Pritisnemo gumb *OK*, da potrdimo stojišče in tako smo z orientacijo končali. Nadaljujemo z merjenjem, zakoličevanjem, itd.



SLIKA 96: Izbrane točke za izračun, nastavitve merjenja in novo stojišče

Tudi pri funkciji preseka lahko spremljamo podatke tako v numerični, kot vizualni obliki v vsakem trenutku (slika 97).



SLIKA 97: Pogled na točke v numerični in vizualni obliki (obrazec in karta)

V opisanem poglavju gre torej za primer, ko iz neznane točke opazujemo znane.

Primer izračuna , ko iz neznane točke opazuješ znane:

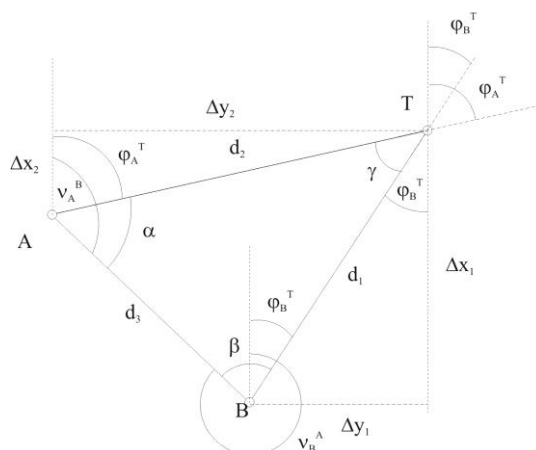
Dano: $T_A (y_A, x_A, z_A)$

$T_B (y_B, x_B, z_B)$

Merjeno: d_1, d_2

γ

Enačbe se spreminjajo glede na položaj točke T v odnosu do A in B (slika 98).



SLIKA 98: Prikaz lege točke T v odnosu na znane točke A in B

Izračuni:

$$\begin{aligned}
 1) \quad d_3 &= \sqrt{\Delta x_{AB}^2 + \Delta y_{AB}^2} & 2) \quad \frac{d_1}{\sin \alpha} &= \frac{d_2}{\sin \beta} = \frac{d_3}{\sin \gamma} \\
 \operatorname{tg} \nu_A^B &= \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} & \sin \alpha &= \frac{d_1}{d_3} \sin \gamma; & \sin \beta &= \frac{d_2}{d_3} \sin \gamma \\
 \nu_B^A &= \nu_A^B \pm 180^\circ \\
 3) \quad \varphi_A^T &= \nu_A^B - \alpha & 4) \quad \Delta y_1 &= d_1 \sin \varphi_B^T & y_T &= y_A + \Delta y_2 \\
 \varphi_B^T &= \beta - (360^\circ - \nu_B^A) & \Delta x_1 &= d_1 \cos \varphi_B^T & x_T &= x_A + \Delta x_2 \\
 & & \Delta y_2 &= d_2 \sin \varphi_A^T & y_T &= y_B + \Delta y_1 \\
 & & \Delta x_2 &= d_2 \cos \varphi_A^T & x_T &= x_B + \Delta x_1
 \end{aligned}$$

Višino točke T izračunamo s pomočjo metode trigonometričnega višinomerstva:

$$\Delta H = S_H \cot Z_\alpha + i - l$$

4.7.4 Priklep na reper (določitev višine stojišča)

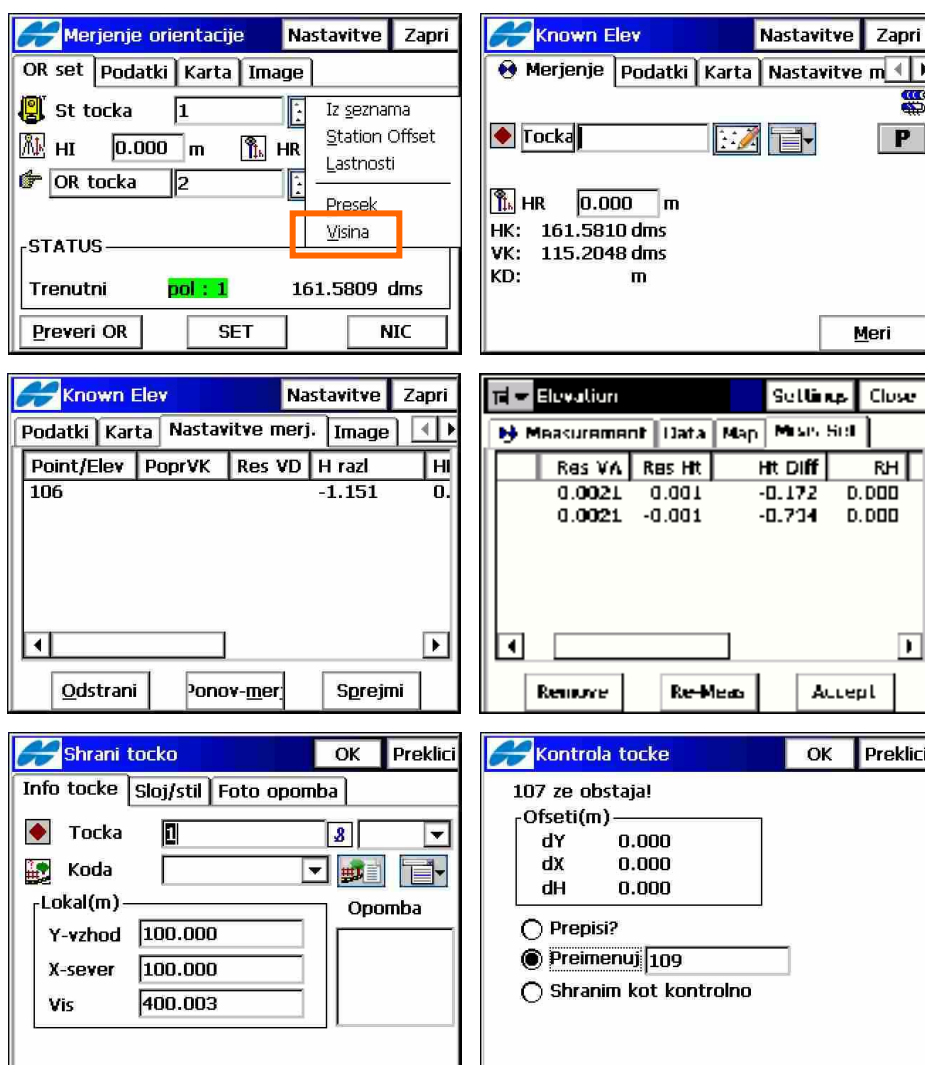
Ta funkcija se nahaja na ekranu *Merjenje orientacij*. Najdemo jo pod ikono dokumenta na koncu vrstice *St točka* v zavesnem meniju (slika 93). V zavesnem meniju izberemo *višina*, ki se nahaja v zadnji vrstici (slika 99), vnesemo ime znane točke (= točka z znano višino) in višino prizme (HR), nato pritisnemo gumb [ENT].

Z izmero ene točke lahko izračunamo višino stojišča. Rezultat je prikazan na zaslonu *Nastavitve merjenj*. Za višino stojišča ni možno izračunati odstopanj za horizontalni kot. Če merimo višino stojišča samo na eno znano točko, so vrednosti odstopanj enake 0.

V tem dialogu lahko poleg rezultata – nastavitve merjenja, gledamo še merjene podatke na zadnjo točko, karto in merimo v načinu *image*, kar pomeni, da merjeno točko gledamo na zaslonu instrumenta. V nastavitvah merjenja lahko rezultat odstranimo, ponovno merimo ali pa ga potrdimo s pritiskom na tipko *Sprejmi*. Takrat se nam na ekranu pojavi dialog »shrani točko«, kjer vidimo ime in preračunane podatke stojišča. Če pritisnemo tipko *OK*, se nam odpre dialog, kjer lahko ime točke stojišča prekrijemo, preimenujemo ali definiramo kot kontrolno točko.

Če izmerimo dve ali več točk, lahko vidimo izračunana odstopanja na zaslonu (slika 99).

Tako dobimo višino, ki je bila izračunana na podlagi merjenj takoj na terenu v realnem času.



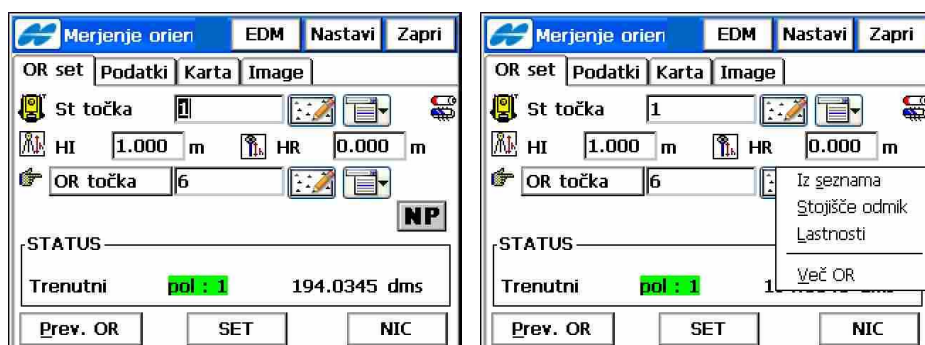
SLIKA 99: Pogled na pogovorna okna pri določitvi višine stojišča s priklopom na reper

4.7.5 Orientacija na več znanih točk

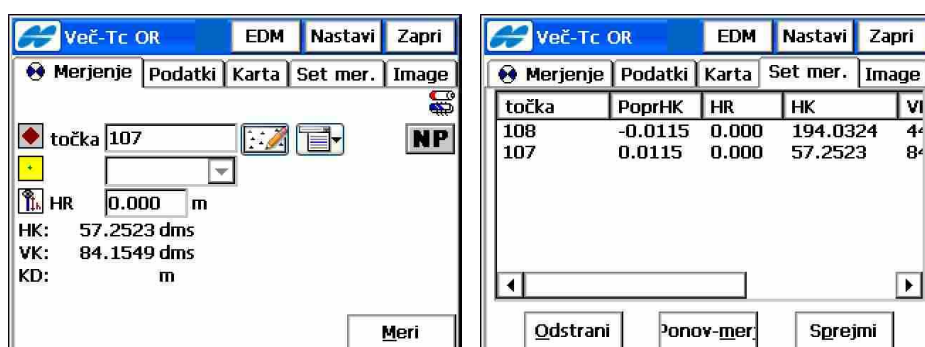
Za orientacijo stojišča nam zadošča že merjenje na eno samo znano točko.

Seveda je bolj natančno, če lahko izberemo orientacije na več znanih točk, saj lahko le z nadštevilnimi merjenji in izračunom izvajamo kontrolo.

Procedura merjenja je podobna kot pri ločnem preseku (glej poglavje 4.7.3). To operacijo izberemo s pritiskom na gumb dokumenta na koncu vrstice, kjer imamo orientacije. V zavesnem meniju izberemo *več OR* v zadnji vrstici (slika 100). Odpre se nam pogovorno okno *več-tc-OR.*, kjer vnesemo podatke orientacijske točke, naviziramo in s tipko *ENT* izvedemo in shranimo orientacijo. Ta postopek ponavljamo za vse predvidene orientacijske točke (slika 101).



SLIKA 100: Izbira načina merjenja več orientacij



SLIKA 101: Vnos orientacijskih točk in prikaz merjenj


Odstopanja so prikazana samo za horizontalni kot. Če hočemo samo preveriti orientacijo, pritisnemo gumb *Zapri*. V tem pogovornem oknu se lahko odstrani posamezne meritev z

gumbom *odstrani*. Ko pa pritisnemo gumb *sprejmi*, so izmerjeni in izračunani smerni koti za določeno stojišče.

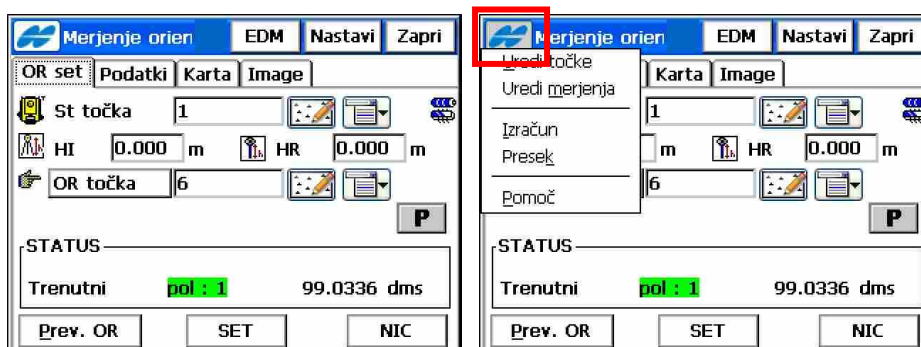
V primeru da je odklon PoprHK večji od 10", obstaja možnost napake pri merjenju ali točnosti lokacij posameznih izbranih točk.


S tem dosežemo kontrolni učinek naših meritev v realnem času (slika 101).

4.7.6 Druge možnosti, ki jih vsebuje meni orientacije

Vsebina gumba  (Topcon) v meniju *merjenje orientacije*.

Kadarkoli smo v *Merjenju orientacij*, lahko uporabimo ta gumb. Ob pritisku nanj se prikaže seznam uporabnih funkcij.



SLIKA 102: Merjenje orientacije in vsebina znaka  (Topcon)

Znak  (Topcon):

- *Uredi točke*

Prikaže zaslon za urejanje točk (dodajanje, brisanje ali spreminjanje).

- *Uredi merjenja*

Prikaže zaslon (urejanje imena točk, višine instrumenta, višine prizme, kod točk).

- *Izračun*

Izračuna smerni kot in razdaljo na podlagi izbranih točk.

- *Presek*

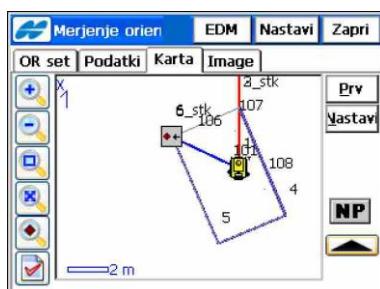
Izračuna presek premic (definiramo po dve točki za vsako linijo ali eno točko in smerni kot linije).

Poleg teh možnosti pa so v prvi vrstici tega menija še:

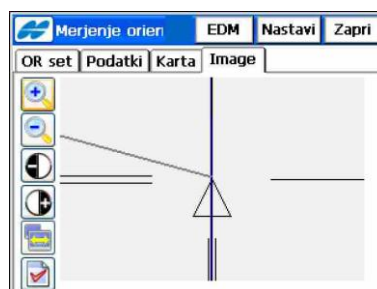
- *OR set*, ki vsebuje vse doslej obdelane možnosti (slika 102)
- *Podatki*, kjer vidimo vse podatke zadnje merjene točke (slika 103)
- *Karta*, kjer gledamo grafiko (slika 104)
- *Image*, kjer vklopimo način merjenja skupaj z digitalno fotografijo (slika 105)



SLIKA 103: Podatki



SLIKA 104: Karta



SLIKA 105: Image

Opomba: V različnih menijih se pod ikono  (Topcon) skrivajo drugi ukazi.

4.8 Merjenje

V tem meniju se nahajajo operacije povezane s samim merjenjem (slika 106):

- *BS/FS*: izvajamo merjenja naprej/nazaj
- *Meri*: merjenje detajla, po predhodno opravljeni orientaciji,
- *X.profil*: merjenje po profilih,
- *Najdi stojišče*
- *Trak Dim.*: merjenje in računanje ortogonalnih točk,
- *Front*: računanje horizontalne in poševne razdalje ter višinske razlike med dvema točkama



SLIKA 106: Namizje programa TopSURV in meni Merjenje

Če izberemo menije *BS/FS*, *Meri* ali *Najdi stojišče* brez, da predhodno izvedemo orientacijo, se nam pojavi opozorilo, da orientacija instrumenta še ni izvedena (slika 107).

V primeru, da instrumenta še nismo dokončno horizontirali, ali da je naš instrument že v fazi izvajanja orientacije oziroma merjenja in se instrument nagne za več kot to kompenzira kompenzator, se na ekranu pojavi opozorilo »*prevelik tilt*« (slika 108).

Nadaljevanje dela brez predhodnega horizontiranja instrumenta ni mogoče.



SLIKA 107: Opozorilo orientacije

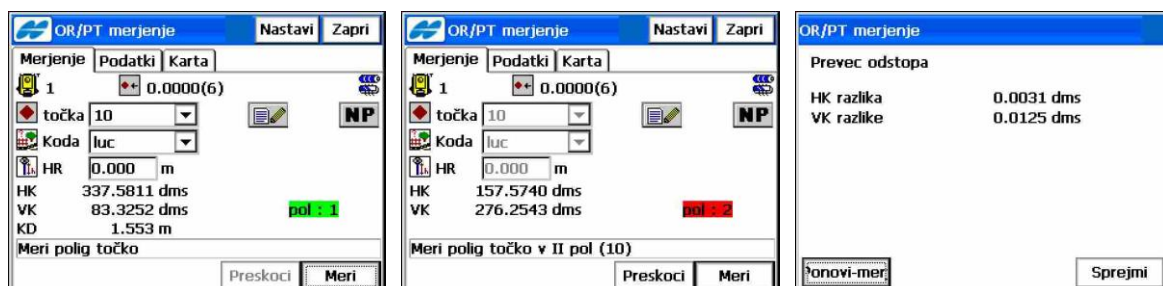


SLIKA 108: Opozorilo horizontiranja

4.8.1 Funkcija BS/FS (stojišče/orientacija)

V tem načinu merimo točke naprej in nazaj, lahko tudi v dveh krožnih legah, na primer pri merjenju in računanju poligona. Za delo v eni krožni legi, vnesemo ime točke, naviziramo in potrdimo s tipko *ENT* (enter) na tipkovnici instrumenta. Na tak način se točka izmeri in shrani v enem koraku. V primeru, da pritisnemo na tipko *Meri*, točko le izmerimo, a še ne shranimo.

Če jo želimo shraniti, to storimo s tipko *ENT*. V tem primeru sta potrebna dva koraka za shranitev izmerjene točke v bazo.

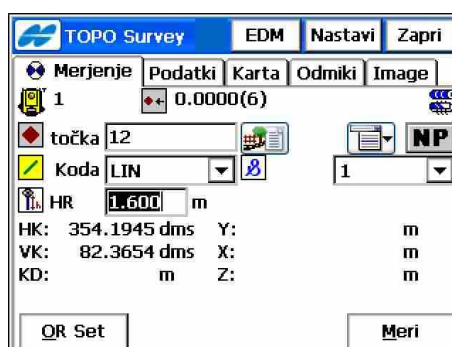


SLIKA 109: I. krožna lega SLIKA 110: II. krožna lega SLIKA 111: Odstopanje

Za delo v dveh krožnih legah je prvi del enak. Vnesemo ime točke, naviziramo in shranimo s tipko *ENT* (slika 109), zasučemo instrument v drugo krožno lego in meritev izvedemo in shranimo s tipko *ENT* (slika 110). Na ekranu se nam izpiše odstopanje po horizontalnem in po vertikalnem kotu (slika 111). Če smo zadovoljni, meritev shranimo s pritiskom na tipko *sprejmi* ali pa meritev ponovimo s pritiskom na tipko *Ponovi merjenje*.

4.8.2 Meri

V tem načinu izvajamo merjenje detajlnih točk.

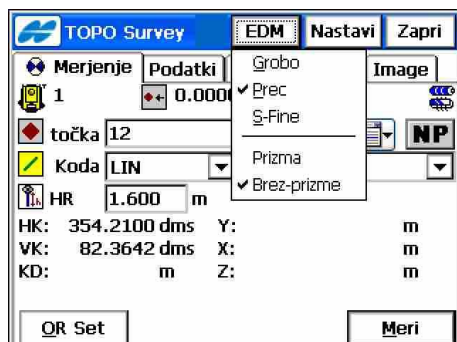


SLIKA 112: Osnovni meni TOPO Survey/Merjenje

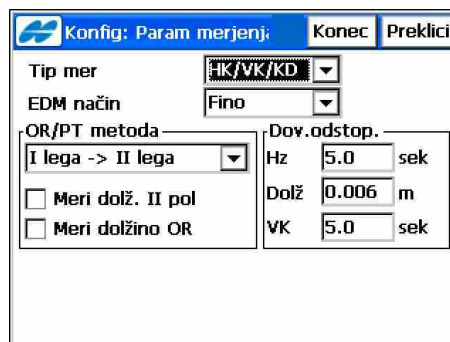
Osnovni meni na vrhu sestavljajo zavihki:

- *EDM*, kjer nastavljamo način merjenja dolžin (slika 113)

- *Nastavi*, kjer lahko med drugim preklapljam med vrstami merjenih podatkov npr. H-kot, V-kot, poševna dolžina, ali samo H-kot, V-kot brez dolžine itd. (slika 114) in
- *Zapri*, kjer zapustimo to pogovorno okno



SLIKA 113: Numerični zaslon = Merjenje



SLIKA 114: Grafični zaslon = Karta.

V vrstici nad oznako točke vidimo pet zavihkov:

- *Merjenje*, predstavlja opisni (numerični) uporabniški vmesnik,
- *Podatki*, kjer lahko za vsako točko sproti gledamo merjene podatke,
- *Karta*, predstavlja slikovni (grafični) uporabniški vmesnik,
- *Odmiki*, kjer se nahajajo bližnjice za merjenje nedostopnih - skritih točk in pa
- *Image*, ki nam omogoča, da vidimo detajl preko barvnega zaslona instrumenta. Med zajemanjem podatkov pa poleg vektorskih podatkov zajemamo tudi fotografije.

4.8.2.1 Merjenje/Karta (merjenje v numeričnem in/ali grafičnem načinu)

Aktiven je zavihek merjenje (slika 115).

V prvi vrstici pod zavihki se nahaja ikona za instrument, zraven je vpisano ime stojišča, desno je ikona za tarčo in ime orientacijske točke. Na koncu te vrstice je indikator zasedenosti pomnilnika instrumenta.

V drugi vrstici je ime detajlne točke, ki jo trenutno merimo. V nadaljevanju je ikona-vrtiček s tabelo. S pritiskom nanjo lahko vsaki merjeni točki pred meritvijo dodajamo poljubne attribute.

V nadaljevanju vrstice je dokument, kjer se skrivajo ukazi za oblikovanje stringa, slojev in pomni za dodajanje opomb. V isti vrstici tudi preklapljam med različnimi možnostmi merjenja dolžin P/NP (P = delo s tarčo oziroma prizmo, NP = delo brez tarče oziroma prizme).

V tretji vrstici lahko točko opremimo s kodo, ki je lahko predhodno definirana, ali pa jo definiramo med samim delom. Omogoča nam, da se nam na ekranu načrt že izrisuje v realnem času. Ko želimo povezane linije, uporabimo string-točke z enakim stringom bodo med seboj povezane. Seveda pa bomo lahko tako izdelan načrt kasneje tudi izvozili na osebni računalnik.

V četrti vrstici vnašamo višino tarče oziroma prizme.

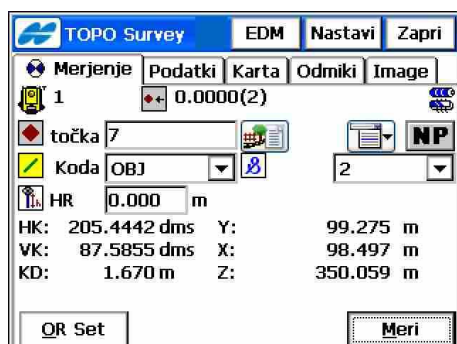
Ko imamo vnesene vse potrebne podatke za merjeno točko, pritisnemo na gumb *Meri*. Točko izmerimo in jo z *ENT* (enter) tipko na tipkovnici potrdimo in shranimo. Ko pritisnemo tipko *Meri*, imamo na zaslonu spodaj levo zapisano: horizontalni kot - HK, vertikalni kot - VK, poševno dolžino KD. Na ekranu desno spodaj se izpišejo koordinate Y, X in Z merjene točke, ki se ob pritisku na tipko *ENT* shranijo v spomin delovišča in izginejo iz ekrana.

Kadar nas vmesni rezultati ne zanimajo, lahko postopek pospešimo tako, da za merjenje točke preskočimo tipko *Meri* in pritisnemo le na tipko *ENT*. Podatki se na ta način takoj izmerijo in shranijo. Ko se podatek shrani, nam instrument sam ponudi naslednjo detajlno točko.

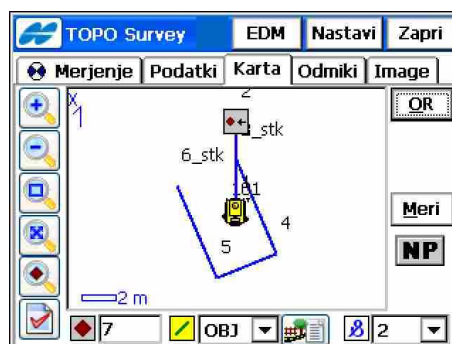
S tipko *OR Set* lahko gremo direktno v meni *orientacije*.

Aktiven je zavihek karta (slika 116).

Meritev izvajamo v grafičnem načinu. Z uporabo grafičnega zaslona se nam merjeni podatki izrisujejo na ekranu. Grafični način je še bolj zanimiv in pregleden, če uporabljamo kode, stringe, sloje, barve ipd., saj se nam v realnem času na ekranu izrisuje vektorska slika merjenega terena. Način je zanimiv tudi v primeru, ko smo v instrument uvozili znane podatke kot so DKN ipd. DKN uvozimo npr. v modri barvi na svoj nivo, terenske podatke pa merimo in izrisujemo npr. v rdeči barvi na drugi nivo. Na grafičnem zaslonu v realnem času spremljamo staro in novo stanje. V tem načinu uporabljamo grafični uporabniški vmesnik kot bi risali skico v realnem času. Kasneje lahko grafiko izvozimo na osebni računalnik.



SLIKA 115: Zavihek Merjenje



SLIKA 116: Zavihek Karta

Če delamo v načinu karta, se nam npr. na ekranu pojavi jašek takoj, ko smo ga izmerili (v realnem času). V sami karti je lahko prikazana ikona za instrument na točki stojišča in pa ikona za tarčo na orientacijski točki. Prikažemo lahko samo poljubne elemente tako, da vklopimo oziroma izklopimo posamezne nivoje – sloje.

V spodnji vrstici zaslona *karta* vnašamo ime točke, neobvezno kodo, attribute in na koncu vrstice še string.

Levo na zaslonu so ikone, za urejanje ekrana oziroma pogleda;



Povečava slike (vključno z grafiko) (slika 117)

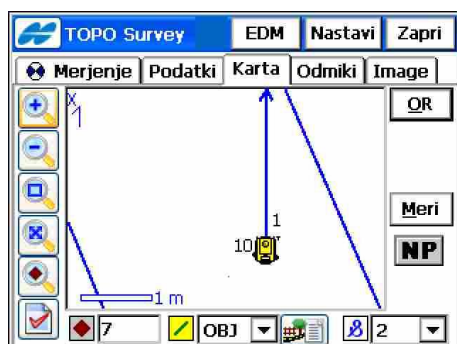
Pomanjšava slike (vključno z grafiko) (slika 118)

Označi vidno polje s pravokotnikom

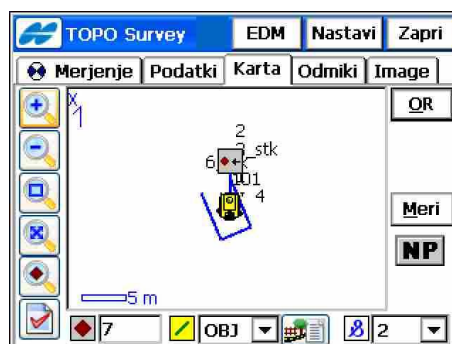
Prikaže vso vidno polje (slika 119)

Prikaže oznake točk (slika 120)

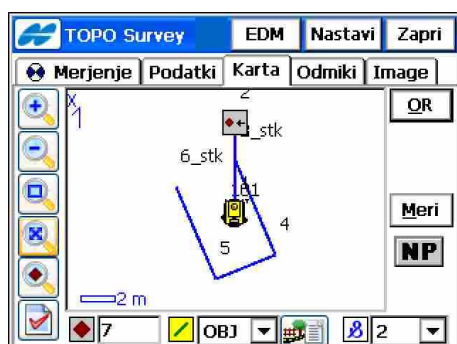
Lastnosti (slika 121)



SLIKA 117: Povečava slike



SLIKA 118: Pomanjšava slike



SLIKA 119: Celotno vidno polje slike

točka	Koda	Y-vzhod(m)	X-sever
1	LIN(1)	100.000	100.00
2	LIN(1)	100.000	105.00
2...		99.999	102.87
3	OBJ(2)	99.994	102.86
4	OBJ(2)	102.145	97.804
5	OBJ(2)	98.971	96.461
6	OBJ(2)	96.810	101.50

SLIKA 120: Prikaz točk



SLIKA 121: Lastnost prikaza-karte

točka	Koda	Y-vzhod(m)	X-sever
1	LIN(1)	100.000	100.00
2	LIN(1)	100.000	105.00
2...		99.999	102.87
3	OBJ(2)	99.994	102.86
4	OBJ(2)	102.145	97.804
5	OBJ(2)	98.971	96.461
6	OBJ(2)	96.810	101.50

SLIKA 122: Zavihek Podatki

V zavihku *podatki* (slika 122) lahko za vsako izmerjeno točko sproti pregledujemo merske podatke.

4.8.2.2 Odmiki

V tem zavihku imamo odmike, ki nam na zanimiv grafični način prikazujejo, kako lahko merimo skrite točke in sicer posredno tako, da zmerimo pomožne vidne točke, zelene oziroma skrite točke pa se nam ob tem izračunajo.

Izbira je vizualna po grafičnih predlogah (slika 123). Ko izberemo ustrezno varianto, pritisnemo na zaslonski gumb za posamezno možnost in pojavi se ustrezen meni za izmero, ki nam ponuja razne možnosti za odmero:

H_z kot definira točko s pomočjo merjenja kota od ene točke in dolžine do druge točke. 1.

primer uporabe je za merjenje vogalov, kjer merimo kot in dolžino ločeno, vrstni red ni pomemben. Če merimo najprej na tarčo, izberemo gumb *stran*, ko pa merimo vogal, pa gumb *center* (slika 124).

H_z-V_t kot definira točko s pomočjo merjenja horizontalnih in vertikalnih kotov.

Dolz. odmik definira točko s pomočjo prištevanja ali odštevanja merjene dolžine v horizontalni in vertikalni smeri.

Nevidna T_c definira točko tako, da merimo dve točki na liniji in podamo še dolžino.

2. primer uporabe za merjenje v jašku, kjer lahko merimo z dvema tarčama oziroma prizmama na istem togem grezilu, točka pa se izračuna v podaljšku, kjer podamo spodnjo višino prizme kot dolžino (slika 125).

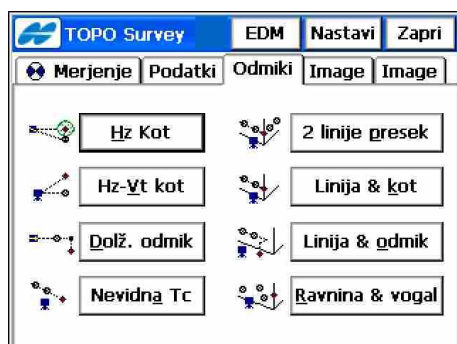
2 linije presek definira točko kot presek dveh linij. Vsaka linija mora biti definirana z dvema točkama ali dvema merjenjema (slika 126).

Linija & kot opredeljuje točko na vogalu s pomočjo linije definirane z dvema točkama in horizontalnim merjenjem kota.

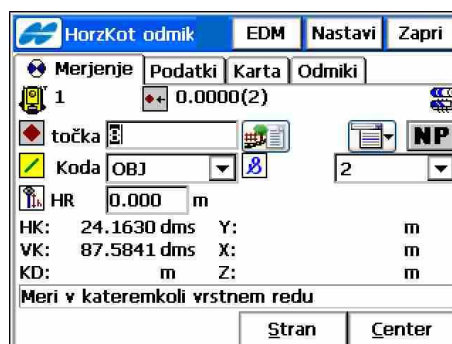
Linija & odmik opredeljuje točko oddaljeno od linije, ki je definirana z dvema točkama.

Ravnina & vogal opredeljuje točko po ravnini, definirani s tremi točkami in z vertikalnimi in horizontalnimi merjenji kota.

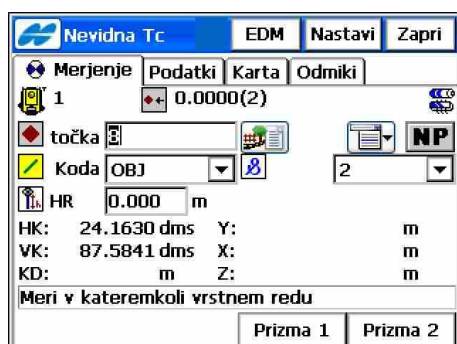
Najlažje si zadevo predstavljamo, ko smo pred postavljenim problemom. Tedaj pogledamo ikono, izbor vsake v nadaljevanju odpre nekoliko drugačen dialog merjenja, ki nam še dodatno olajša delo, glej spodnje slike.



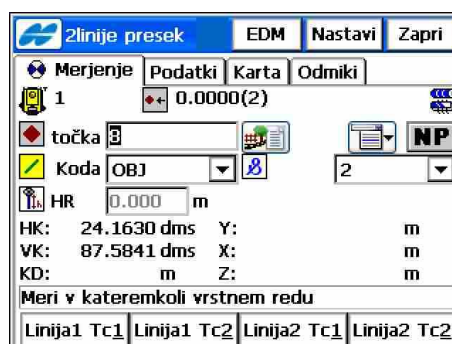
SLIKA 123: Odmiki



SLIKA 124: Hz Kot



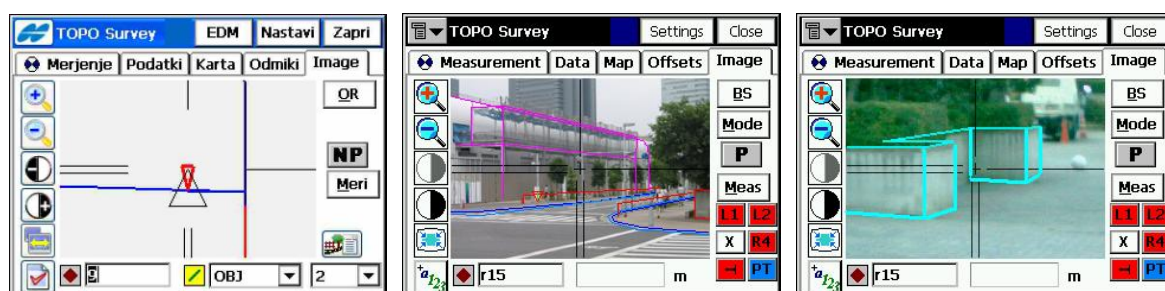
SLIKA 125: Nevidna Tc



SLIKA 126: 2 linije presek

4.8.2.3 Merjenje s sliko – image

Pri obravnavanju instrumentu, katerega osnovna oprema je tudi digitalni fotoaparati – kamera, je možno meritve izvajati v načinu *image* (slika 127).



SLIKA 127: Merjenje s sliko-image

Ob izboru merjenja v načinu *image*, se nam odpre nov zaslon, kjer poleg merjenih podatkov vidimo tudi teren (podobno kot smo vajeni pri digitalnem fotoaparatu).

Ob sliki terena so vidni gumbi, ki nam omogočajo izvajanje meritev.

Z gumbom *OR* nastavimo stojišče in orientacijo, če tega nismo storili že predhodno. Ko opravimo orientacijo, se vrnemo v zaslon (prikazan zgorajin pričenmo s snemanjem. S pritiskom na gumb *Meri* izvedemo meritev, ki jo shranimo s pritiskom na gumb *ENT*. V tem načinu se shrani hkrati točka in digitalna fotografija.

Pri merjenju je upoštevana višina prizme, ki smo jo nastavili pri orientaciji.

V zaslonu image ni menija, v katerem bi vnesli višino prizme, zato moramo to storiti v zavihku *merjenje*.

S pritiskom na *P/NP* izberemo ustrezen način merjenja. *P* (merjenje s prizmo) oziroma *NP* (merjenje brez prizme).

Zaslon *image* vsebuje gumbе za upravljanje s sliko in grafičnimi podatki.

Levo na zaslonu je kolona, kjer spreminjamo lastnosti pogleda, spodaj pa vpisujemo ime točke in neobvezno še kodo in string.

Maksimalna in minimalna velikost slike je sistemsko omejena in je ne moremo spreminjati. Sliko lahko povečamo ali zmanjšamo (gre za digitalno povečavo). Če so povečave večje, se vidnost slike poslabša.

S pritiskom na tipko za kontrast, prilagodimo kontrastnost slike.

Preklop med različnimi pogledi omogoča spreminjanje pogleda med Wide-view pogledom in Telescopic-view pogledom.

Gumb *lastnosti* služi za nastavitve prikaza grafike na zaslonu.

Lastnosti:



Poveča sliko (vključno z grafičnimi podatki)

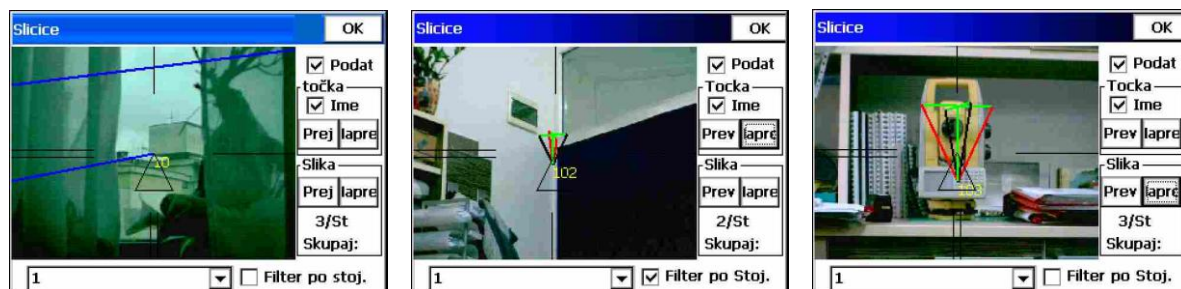
Pomanjša sliko (vključno z grafičnimi podatki)

Poveča kontrast slike

Zmanjša kontrast slike

Preklop med različnimi pogledi

Lastnosti




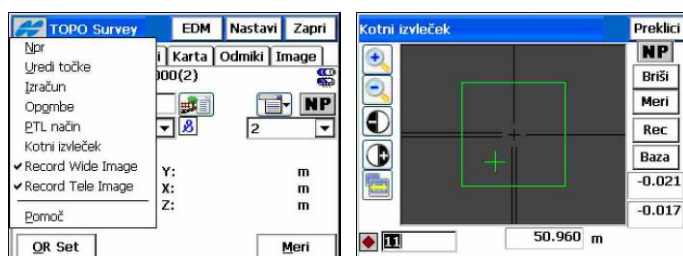
SLIKA 128: Ogled merjenih točk skupaj s posneto fotografijo

Kadar je vklopljen zaslon *Image*, so slikovni podatki prikazani v širokokotnem pogledu.

Če že obstajajo merjeni podatki na instrumentu in se nahajajo v trenutni smeri merjenja, se bodo le ti grafično prikazali na zaslonu. Z gumbom *Preklop med različnimi pogledi* se širokokotni pogled spremeni v teleskopski pogled, prav tako se tudi grafični podatki spremenijo glede na izbrani pogled. Slike, ki smo jih posneli lahko gledamo pod ikono *Uredi delo/sličice* (slika 128). Fotografije služijo kot ozadje našim meritvam.

4.8.2.4 Dodatne možnosti, ki se nahajajo pod ikono (Topcon)

Med procesom snemanja lahko s pritiskom na gumb  (Topcon) (v levem zgornjem kotu zaslona) odpremo osem bližnjic do uporabnih operacij. Te so *Npr.*, *Uredi točke*, *Izračun*, *Opombe*, *PTL način*, *Kotni izvleček*, *Record Wide Image*, *Record Tele Image* in *Pomoč*. Nekaj teh opravil oziroma operacij je bilo obdelanih že v prejšnjih poglavjih, tukaj bo opisano še merjenje s kotnim izvlečkom in PTL način.



SLIKA 129: Dodatne možnosti  - kotni izvleček



SLIKA 130: Teleskopski pogled

Izberemo možnost merjenja nevidnih robov s **Kotnim izvlečkom** (slika 129 in 130).

Robovi stavb, katerih razdalje ni možno direktno izmeriti, prikažemo s pomočjo slike.

Ko izberemo *Kotni izvleček*, se odpre nov zaslon. Naviziramo na objekt in preklopimo v teleskopski pogled s pritiskom na zadnjo spodnjo ikono na levi strani ekrana (slika 129).

Vogal objekta lahko prikažemo samo v teleskopskem pogledu.

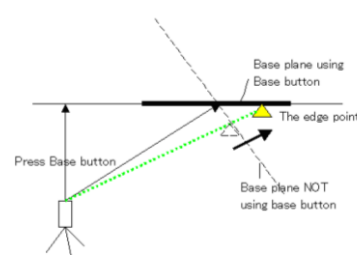
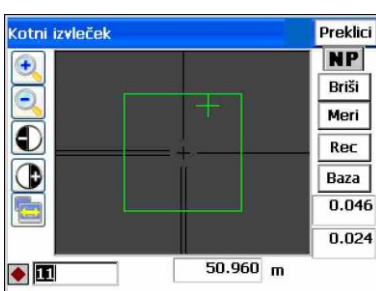
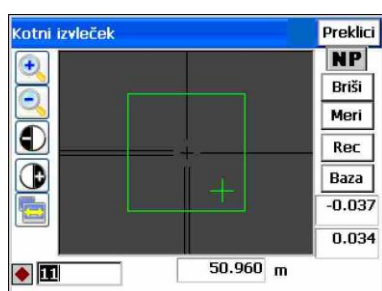
Točka roba ali vogala znotraj zelenega kvadrata bo povzeta v teleskopskem pogledu. Povzeta točka bo označena s “+” in prikazana v realnem času.

Če s pomočjo kotnega izvlečka nismo uspešni, se tudi oznaka “+” ne bo prikazala na ekranu.

Kadar snemamo nejasne slike oz. slike s kompleksnimi oblikami, se lahko zmanjša natančnost snemanja ali pa merjenje sploh ni možno. S pritiskom na gumb *meri*, pričnemo z merjenjem razdalje. V tem primeru se bo slika (image) spremenila v mirujočo sliko.

Po izmeri razdalje, se bo odmik od izmerjene točke do točke roba prikazal v spodnjem desnem robu zaslona (slika 131). Zgornja vrednost pomeni odmik gor-dol, pozitivna vrednost pomeni, da je točka roba zgoraj.

Spodnja vrednost pa prikazuje odmik desno-levo, pozitivna vrednost pomeni, da je točka roba desno. S pritiskom na gumb *brisi* izbrišemo razdaljo in se vrnemo v prikaz točke roba v realnem času. Če s peresom pritisnemo na območje znotraj zelenega kvadrata, se bo znak “+” premaknil na označeno točko in prikazali se bodo odmiki (slika 131). S pritiskom na gumb *Rec*, se bodo shranile koordinate točke.



SLIKA 131: Premikanje znotraj zelenega kvadrata in odmiki SLIKA 132: Funkcija - baza

S pritiskom na gumb *baza*, definiramo osnovno ravnino za izračun odmika. Definirati jo je potrebno pred merjenjem razdalje, saj po izmerjeni razdalji to ni več možno storiti. Vertikalna ravnina, ki je pravokotna na horizontalno merjenje, bo definirana po pritisku na gumb *baza*.

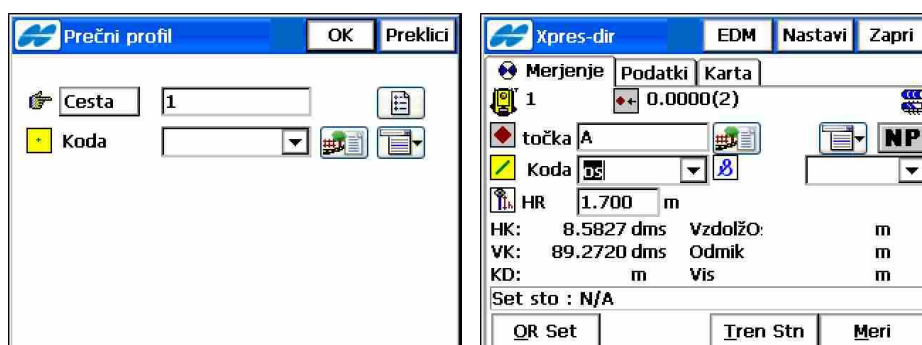
Če ne uporabimo gumba baza, bo odmik izračunan tako, kot bi bil pravokoten na kot merjenja. Uporaba te funkcije je primerna, kadar je kot med smerjo snemanja in površino, na kateri se nahaja točka roba, ki jo želimo posneti – oster.

Če ne uporabimo gumba oziroma funkcije baza, se bo točka izračunanega roba prikazala kot bel trikotnik, če pa gumb baza uporabimo, se bo točka izračunanega roba prikazala kot rumen trikotnik. Glej sliko 132.

PTL način je način *Point to line* oziroma točka na linijo in služi kot interpretacija – zapis koordinat točk na ekranu instrumenta glede na točki, ki definirata linijo. Ko sprožimo meritev z gumbom *Meri*, se zapišejo koordinate v odnosu na izbrani točki. In sicer je prvi podatek razdalja glede na prvo izbrano točko (vzdolžno), drugi podatek je odmik od linije (levo ali desno) in tretji podatek je višina. Ko meritev potrdimo s klikom na *ENT*, se shrani koordinata v klasični obliki.

4.8.3 X-profil

V tem meniju izvajamo običajna merjenja vezana na prečni profil. Merjenje se izvaja iz ene strani ceste proti drugi strani v ravnini navpično na os ceste. Če cesta še ni postavljena, je potrebno definirati ravnino. Na prvem stojišču merimo tako, da ima vsaka naslednja točka drugo kodo npr. A, B, C, os, D, E, F. Potem pritisnemo gumb *Zapri* in številka stojišča se avtomatsko zamenja, program pa nam predlaga, da se na naslednjem stojišču uporabljajo kode v obrnjenem vrstnem redu F, E, D, os, C, B, A. Linija bo narejena s točkami s kodo »os« (slika 133).



SLIKA 133: X-profil – prečni profil

4.8.4 Meri s trakom

S pomočjo te funkcije dobimo koordinate točk, ki smo jih izmerili z merskim trakom oziroma ortogonalne točke levo in desno od izbrane linije.

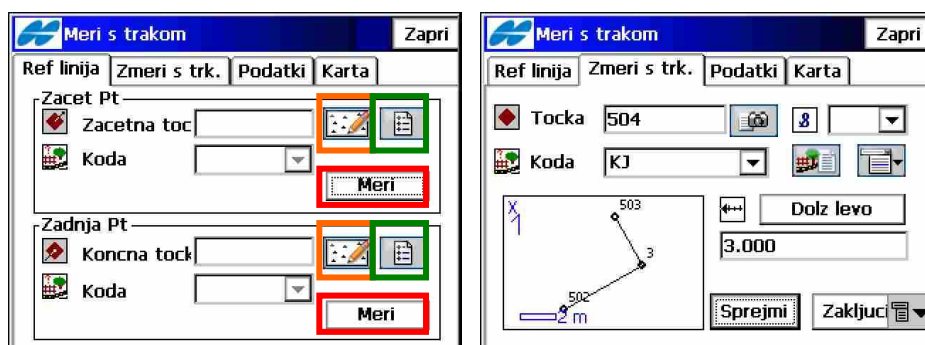
Najprej definiramo osnovno linijo z začetno in končno točko, ki ju poiščemo v **karti** v **seznamu točk** ali pa ju **izmerimo** z instrumentom.

Meritve z merskim trakom morajo vedno izhajati s končne točke definirane linije.

Če hočemo začeti meriti z začetne točke definirane linije, moramo le-to spremeniti v končno točko te linije.

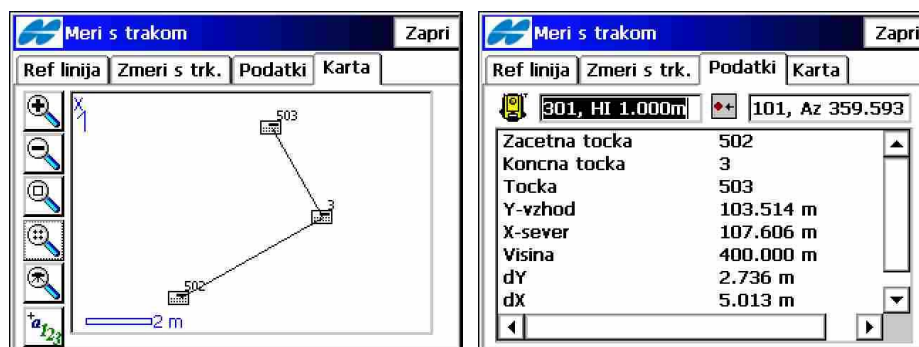
Na podlagi teh meritev se izračunajo koordinate, odvisno na kateri strani definirane linije se nahajajo te točke.

Natančnost izračunanega rezultata je odvisna predvsem od pravokotnosti in horizontalnosti traku glede na mersko linijo (slika 134).



SLIKA 134: Meri s trakom (vnosno polje in izračun)

Izračunane točke se shranijo med točke v delovišču, dobijo pa ikono izračunane in zato takoj vemo, da ne gre za merjene podatke. Računano točko lahko pogledamo takoj ali numerično v podatkih, ali grafično v karti (slika 135).



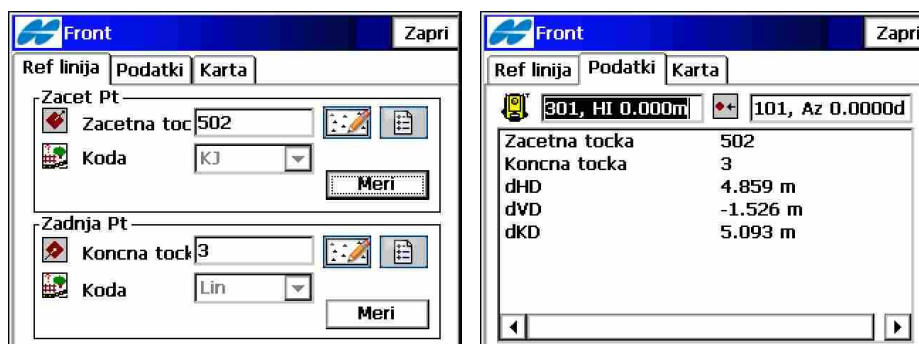
SLIKA 135: Meri s trakom (karta in numerični podatki)

Točke, ki jih dobimo z izračunom s pomočjo merskega traku, dobijo enake vrednosti višin, kot jo ima končna točka osnovne linije.

Za izhod iz menija pritisnemo gumb *Zapri*.

4.8.5 Referenčna linija = Front

S to funkcijo lahko na terenu v realnem času merimo ali računamo horizontalno ter poševno razdaljo med dvema točkama in njuno višinsko razliko. Na tak način lahko neposredno na terenu preverjamo pravilnost merjenih dolžin oziroma front.



SLIKA 136: Front (vnosno polje in numerični podatki)

Linijo moramo definirati z dvema točkama, ki ju lahko izberemo iz karte, seznama ali pa ju neposredno merimo (način je opisan v poglavju 4.8.4)

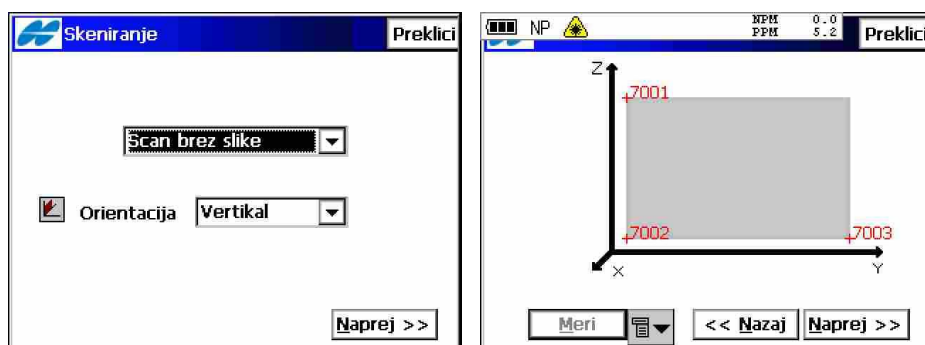
Ko imamo referenčno linijo definirano z dvema točkama, lahko pregledujemo rezultate v numerični obliki s pritiskom na gumb *podatki* (slika 136) ali pa v grafični obliki s pritiskom na gumb *karta*.

Front je referenčna linija, dHD je horizontalna dolžina, dVD je višinska razlika in dKD je poševna dolžina.

4.8.6 Skeniranje

To operacijo podpirajo le motorizirani oziroma avtomatizirani sistemi GPT-9003M in GPT-9000A.

Izberemo skeniranje brez ali s sliko, odvisno od instrumenta. Nadalje izberemo med različnimi načini orientacije in definiramo območje skeniranja (slika 137).



SLIKA 137: Definiranje načina in območja skeniranja

Izberemo meni *meri*, v katerem izbiramo med možnostmi: *meri*, *karta* in *seznam*.

Opisal bom primer, kjer točke merimo v realnem času.

Definirajmo območje skeniranja tako, da posnamemo tri točke npr. 7001, 7002 in 7003.

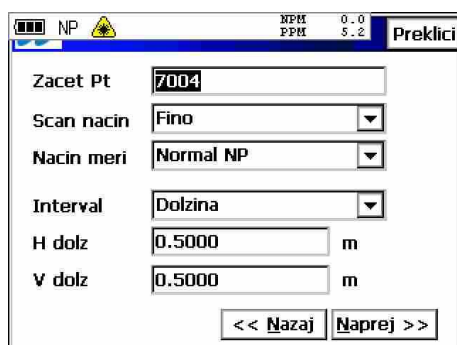
Izmerjeno točko potrdimo s tipko *ENT*. S pritiskom tipke *naprej* nadaljujemo z merjenjem naslednje točke. Po izmeri vseh treh točk zopet pritisnemo tipko *naprej*. Odpre se okno, kjer definiramo:

- ime, s katerim se označevanje novih točk začne,
- scan način,
- način merjenja in

- interval
- H dolz in V dolz

Po izbranih parametrih skeniranja pritisnemo tipko *naprej* (slika 138).

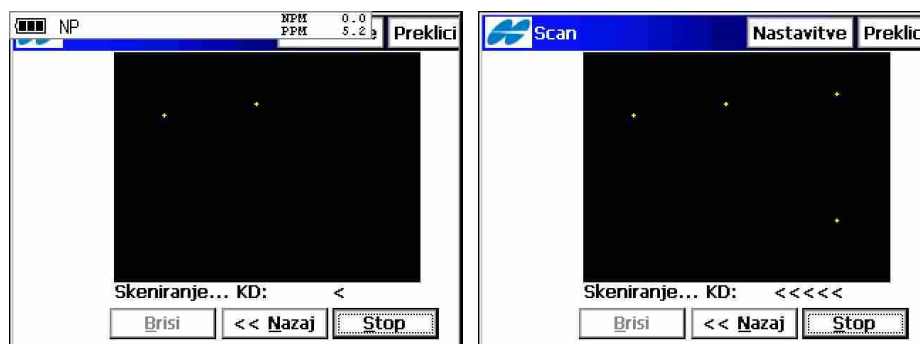
Program izračuna predviden čas skeniranja ter predvideno število točk. Če smo zadovoljni z rezultatom, pritisnemo tipko *zaključ* (slika 139) in skeniranje se prične (slika 140).



SLIKA 138: Izbor parametrov skeniranja



SLIKA 139: Predviden čas skeniranja



SLIKA 140: Pogled na zaslon med skeniranjem točk

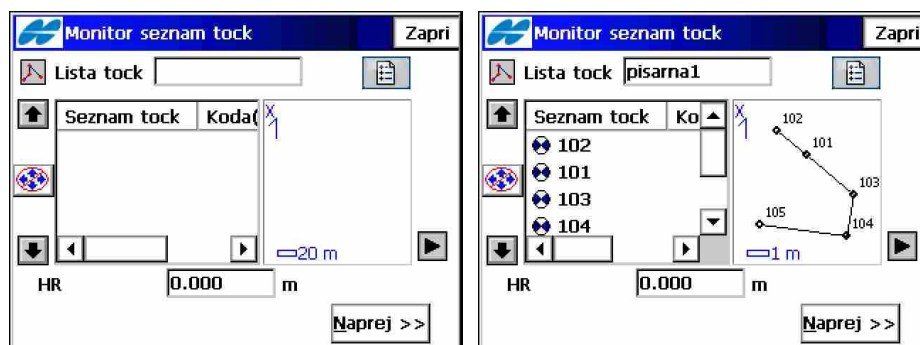
Ko je skeniranje končano, smo v začetnem meniju (slika 137), kjer okno zapremo s pritiskom na gumb *prekliči* in tako pridemo nazaj v osnovno okno programa. Skenirane točke so shranjene v tahimetričnem zapisniku, ni pa jih direktno v datoteki s koordinatami. To lahko preverimo v meniju *uredi delo/točke*, kjer jih ne najdemo in v meniju *uredi delo/merjenja*, kjer so shranjene v tahimetričnem zapisniku. Kasneje jih preračunamo na osebнем računalniku.

4.8.7 Monitoring

Tudi to operacijo podpirajo le motorizirani oziroma avtomatizirani sistemi: seriji GPT-9003M in GPT- 9000A.

Pred uporabo operacije monitoringa je potrebno izvesti orientacijo tahimetra, kot smo to opisali že v predhodnih poglavjih, če to še nismo storili.

S pritiskom na ikono *monitor* se nam odpre okno, kjer izbiramo med predhodno definiranimi listami točk. V seznamu na koncu prve vrstice izberemo listo točk, kjer imamo shranjene točke, ki jih želimo večkrat zaporedoma opazovati. Po izboru liste točk pritisnemo tipko *naprej*. Na zaslonu se nam na levi strani izpiše seznam točk, na desni pa izriše karta (slika 141).



SLIKA 141: Izbor liste točk za monitoring

Ko smo z izborom zadovoljni, pritisnemo tipko *naprej* in pridemo v meni za merjenje.

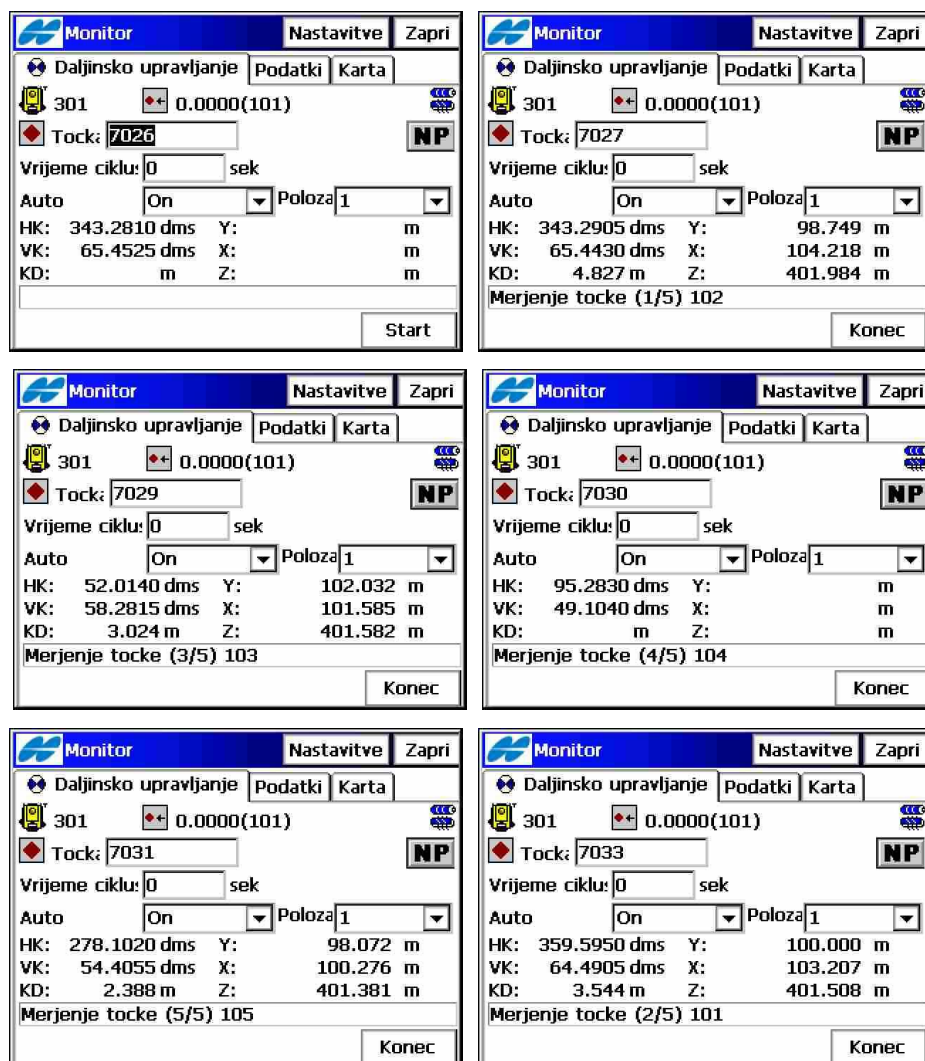
Instrument nam ponudi prvo prosto točko, ki je še nimamo v bazi.

Sam pogled na ekran je zelo podoben klasičnemu merjenju z numeričnimi podatki.

S pritiskom na tipko *start* se začne merjenje prve točke iz izbrane liste točk. Pod merjenimi podatki je na zaslonu vrstica stanja, ki nam pove, katera točka se trenutno meri in v kateri seriji. Ko je posamezna točka izmerjena, instrument samodejno najde naslednjo točko iz liste in jo odmeri. Tako nadaljuje vse do zadnje točke.

Ko pride do zadnje točke, začne meriti ponovno in ponovno..., dokler ne pritisnemo tipke *končaj* (slika 142).

Koordinate točk se sproti shranjujejo v seznam točk našega delovišča in v tahimetrični zapisnik.



SLIKA 142: Pogled na zaslon med izvajanjem monitoringa

4.9 Zakoličba

Vsa opravila povezana z iskanjem oz. zakoličevanjem točk, linij, odmikov, vodov, poligonov, krivin ipd. oziroma prenosom le-teh v naravo, se nahajajo v tem meniju (slika 143).

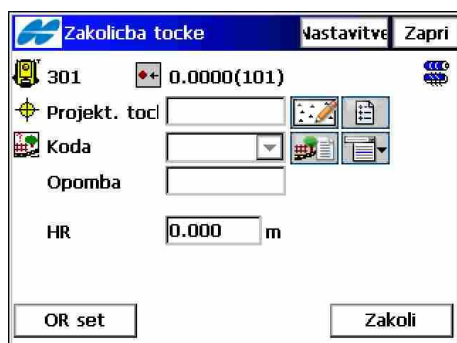


SLIKA 143: Namizje programa TopSURV in meni zakoličba

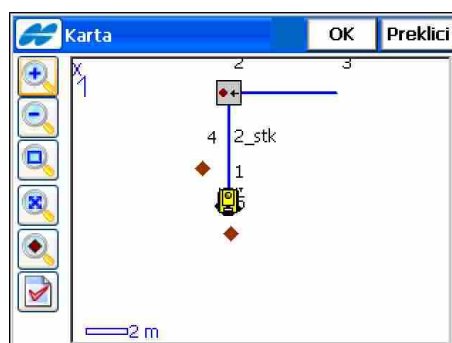
Pogoj za zakoličbo je predhodno opravljena orientacija.

4.9.1 Zakoličba točke

Osnovni oziroma najbolj pogost primer je zakoličba točke. Iz baze točk izberemo točko, ki jo želimo najti v naravi, ali jo prenesti v naravo iz našega delovišča (slika 144). Točko izberemo iz karte (slika 145), jo poiščemo v seznamu (slika 146), ali pa jo ročno vtipkamo (slika 147).



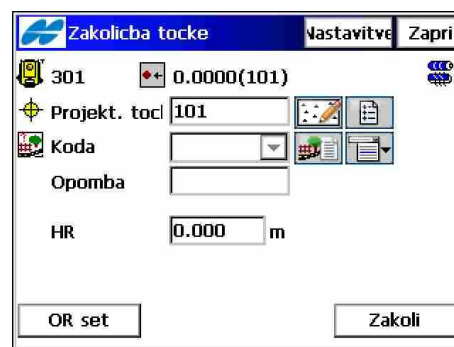
SLIKA 144: Vnosno okno zakoličbe



SLIKA 145: Izbor točke iz karte



SLIKA 146: Izbor točke iz seznama



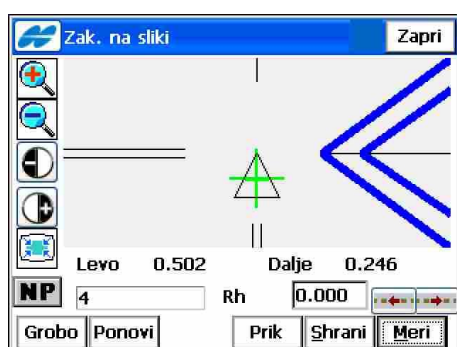
SLIKA 147: Ročen vnos točke

Ko vnesemo ali izberemo ime točke, obvezno vnesemo še višino tarče HR (neobvezno še kodo in opombo) in pritisnemo na gumb *Zakoli* (zakoliči). Odpre se okno s fotografijo - če delamo z instrumentom - ki omogoča zajem digitalne fotografije - image (slika 148), ali pa okno s tarčo za ostale instrumente (slika 149).

V oknu oz. ukazu za zakoličbo lahko izbiramo med različnimi pogledi oziroma prikazi.

Če imamo fotografijo, se nam na njej obarva smer vizure ali pozicija tarče (slika 148).

V primeru, da pri svojem delu uporabljamo motoriziran instrument, je tu na voljo še dodatni gumb *SO*, ki nam ob pritisku nanj omogoči, da se instrument sam obrne proti iskani točki (slika 149).



SLIKA 148: Image – digitalna kamera



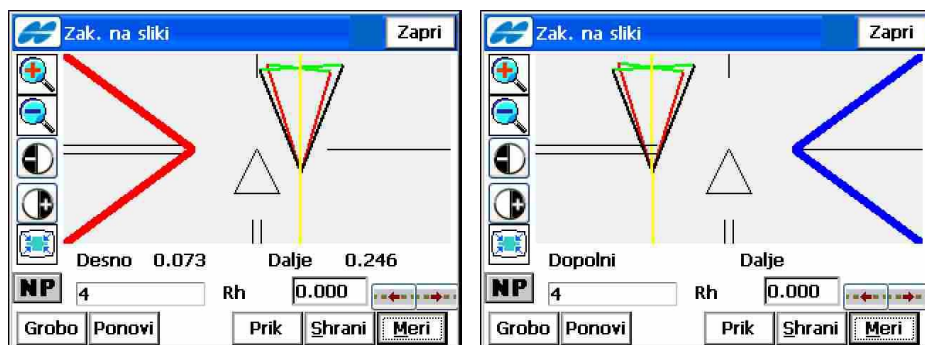
SLIKA 149: Brez digitalne kamere

Naviziramo proti znani točki in pritisnemo gumb *meri*. Na zaslonu se izpišejo odstopanja, ki nas še ločijo od pravega položaja točke (slika 150). Ko ugotovimo, da smo s položajem točke

zadovoljni (slika 151), pritisnemo na gumb *shrani* in pojavi se nam zaslon (slika 152), ki nam pove vse o zakoličeni točki.

V tem zaslonu se nam izpiše:

- ime zakoličene točke, ki se preimenuje v enako ime z dodatkom *_stk*
- koda, če jo točka vsebuje
- opomba, to je prvotno ime zakoličene točke iz baze
- niže/više, kjer je vpisano odstopanje po višini
- lokal: y-vzhod, x-sever in višina, kjer so vpisane koordinate zakoličene točke in
- dY, dX, Dh, ki predstavljajo odstopanja po oseh y in x ter višino med zakoličeno točko in točko iz baze



SLIKA 150: Pogled na okno instrumenta, ko je iskana točka že v zornem polju instrumenta desno/levo

Pogled na zaslon nam ponuja vse potrebne informacije, kam usmeriti figuranta s tarčo. Vsa prikazana navodila se nanašajo na stran gledano s stališča operaterja.

“naprej” = proti instrumentu: prizmo pomakni proti instrumentu (bližje).

“dalje” = stran od instrumenta: prizmo prestavi stran od instrumenta (dalje).

V desno in levo nas usmerjajo puščice, bližje kot smo kotu 0, manj jih je.

Grobo/Fino: prestavimo način merjenja razdalje na grobo/fino (Coarse or Fine).

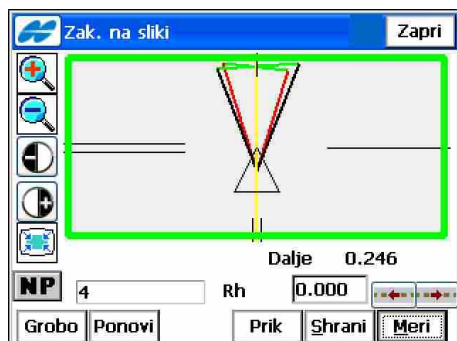
Ponovi/Eno: neprekinjeno ali enkratno merjenje razdalje.

Ko smo nastavili pravilno smer, pritisnemo gumb *Meri*. Vidimo smer s puščicami in koliko dalje oziroma proti tahimetru se mora premakniti figurant s tarčo. S pritiskom na gumb *Meri*

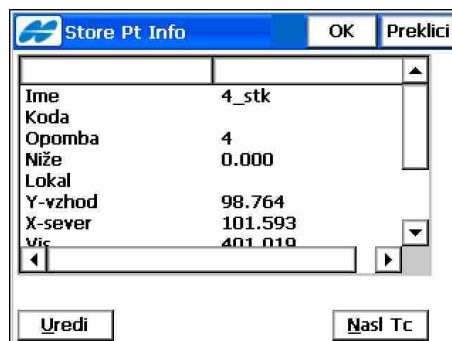
ponovno izmerimo pozicijo prizme. S pritiskom na gumb *Shrani* lokacijo prizme merimo in hkrati shranimo v pomnilnik instrumenta.

Če opravimo več meritev z gumbom *Shrani* za isto točko, se bodo vsi izmerjeni podatki shranili, vendar bo vsakokrat instrument ponudil novo oznako točke in javil odstopanja.

Ko smo zaključili s shranjevanjem, se vrnemo v prejšnji zaslon.

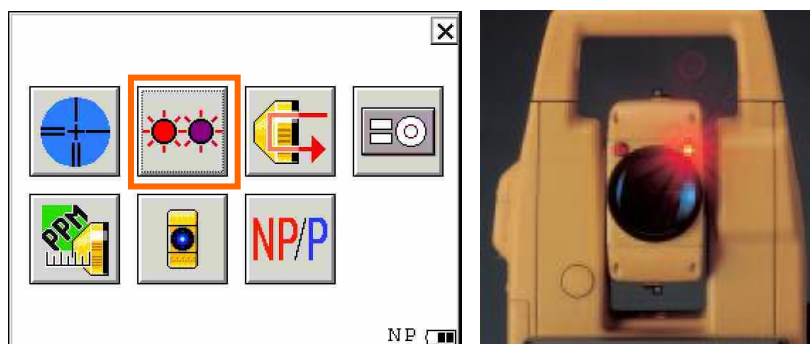


SLIKA 151: Točka je v tej smeri



SLIKA 152: Zaslon-shranjevanje točke

Pri zakoličbi nam zelo koristijo tudi lučke za zakoličbo, ki so namenjene predvsem lažji orientaciji figuranta v prostoru. Ob uporabi te funkcije lahko figurant hitreje definira pravo smer in s tem bistveno skrajša čas zakoličbe. Lučke se nahajajo na sprednji strani instrumenta, različno utripajo, zato lahko figurant takoj vidi, ali je levo ali desno od ciljne smeri (slika 153).



SLIKA 153: Pripomoček za zakoličbo (gumb * na tipkovnici in lučke na instrumentu)

Položaj točke, ki jo zakoličujemo, je na ta način dobro definiran. Ko smo zadovoljni, meritev shranimo.

4.9.2 Zakoličba linije

Najprej moramo podati dve točki linije, potem pa pritisnemo gumb *zakoliči*. Odpre se zaslon zakoličbe, ki je lahko v načinu prikaza z odmiki ali v PTL načinu. Način prikaza izbiramo z gumbom *kot/dolž*. Po prvem pritisku na gumb *meri*, nam instrument javi, koliko smo levo ali desno od linije. Glede na podani točki javlja +/- od linije (slika 154).



SLIKA 154: Vnosno polje zakoličbe linije

4.9.3 Odmiki

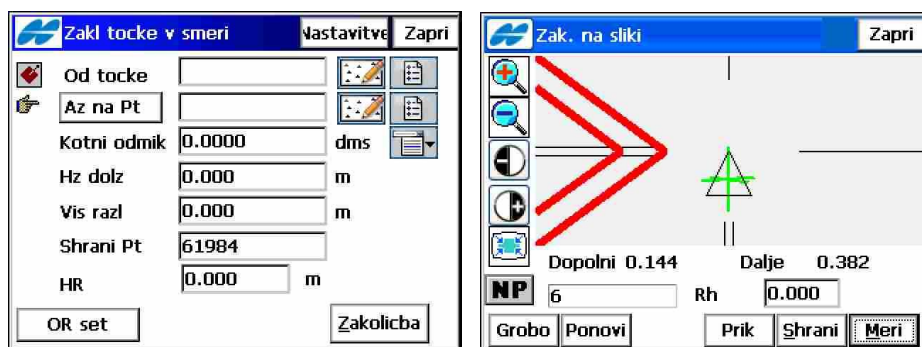
V tem meniju so zbrane različne možnost zakoličb s pomočjo odmikov. Na tem mestu jih bom le naštel: linija in odmik, presek in odmik, tri točke krivulje in odmik, krivina in odmik, prehodnica in odmik (slika 155).



SLIKA 155: Zakoličbe s pomočjo odmikov od znanih elementov

4.9.4 Zakoličba točke v smeri

V tem meniju zakoličujemo točko s pomočjo znane točke, kota in odmikov od linije azimuta, ali pa s pomočjo dveh znanih točk in odmikov.

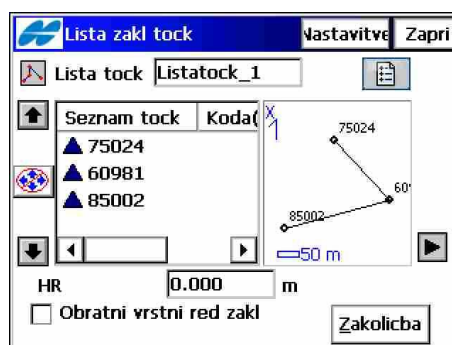


SLIKA 156: Vnosno polje zakoličbe točke v smeri in zakoličbeni zaslon

Vnesemo začetno točko, kot ali končno točko linije, kotni odmik, horizontalno dolžino oziroma odmik, višinsko razliko, ime zakoličene točke in višino tarče. Ko imamo vnesene vse podatke, pritisnemo gumb *zakoliči* in pojavi se nam standardno okno za zakoličbo (slika 156).

4.9.5 Zakoličba liste točk

Pogoj za izvedbo te operacije je, da imamo predhodno definirano listo oziroma seznam točk. Listo točk tvorimo v meniju *uredi točke*. S to funkcijo lahko predhodno izberemo le nekaj od vseh točk, ki jih delovišče vsebuje.



SLIKA 157: Zakoličba liste točk

Izberemo lahko samo tiste, ki jih želimo zakoličiti. Ko je lista točk definirana, jo v oknu za zakoličbo liste točk izberemo.

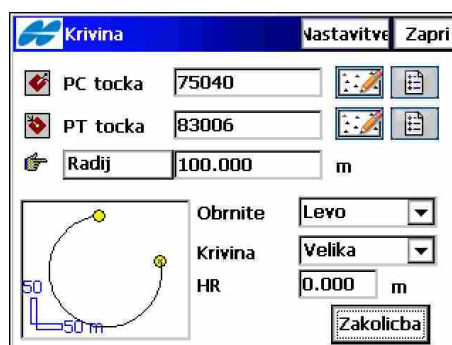
V tem primeru nam instrument ponudi le točke v zaporedju oznak ali v obratnem vrstnem redu kot so definirane v izbrani listi točk (slika 157).

4.9.5 Druge možnosti zakoličbe

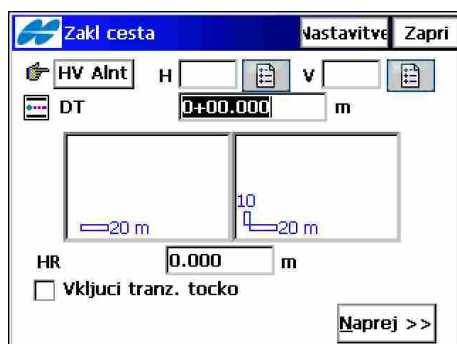
Na razpolago imamo še druge možnosti zakoličbe, kot so DTM (digitalni model terena) (slika 158), razne krivulje oziroma krivine (slika 159), ceste ipd, za katere prilagam le slike pogovornih oken, ki se odprejo ob izbiri posamezne možnosti.



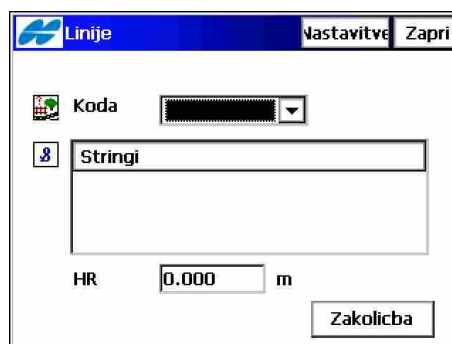
SLIKA 158: DTM zakoličba



SLIKA 159: Zakoličba krivine



SLIKA 160: Zakoličba ceste



SLIKA 161: Zakoličba linije

4.10 Cogo funkcije – pripomočki pri delu

V tem meniju so na voljo dodatni izračuni ali pripomočki za učinkovito terensko delo in sicer: *Izračun, Točka v smeri, Presek, Kalkulator, Krivine, Površine, Vogalni kot, Linija odmik, Krivina odmik, Odmik ceste, Izravnaj in Poligonski vlak* (slika 162).



SLIKA 162: Namizje programa TopSURV in meni COGO (pripomočki)

Opisal jih bom le nekaj. Uporaba pripomočkov je organizirana tako, da nas prikazana okna lepo vodijo skozi postopek izračuna do zelenega rezultata. Večina oken nam ponudi pomožno skico, kjer tudi vizualno vidimo, kaj računamo. Skico lahko povečamo tako, da s peresom pritismo nanjo. Pri vsebini pomožne skice moramo vedeti, da so v rjavi barvi izrisani podatki tisti, ki jih vnašamo, v zeleni barvi so podatki, ki jih računamo in v modri barvi pomožne črte.

Vsako pogovorno okno nam nudi poleg direktnega vnosa imena točk tudi možnost izbire točk iz karte ali iz seznama.

4.10.1 Izračun

V tem meniju najdemo pripomočke za izračun odnosov med točkami (slika 163):

- točka – točka ali inverzija (Tc do Tc)
- točka – linija (Tc do lin) in
- točka – seznam točk (Tc do List)

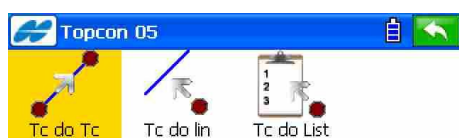
4.10.1.1 Inverzija (medsebojna lega dveh točk Tc do Tc)

Odpre se nam pogovorno okno: *Inverzija dveh točk* (slika 164).

V prvi vrstici je na začetku skica, ki nam grafično prikazuje izbrano funkcijo. Sledijo ukazi *izračun*, *rezultati* in *karta*.

Spodaj sta dva pogovorna okna, v katera smiselno vnesemo naši dve točki. Ročno vpišemo imena točk, ali pa ju najdemo iz karte oziroma seznama točk. Pritisnemo tipko *Izračun*.

Numerični rezultat gledamo s pritiskom na gumb *rezultati* (slika 165), grafiko pa s pritiskom na gumb *karta* (slika 166).



Tc do Tc

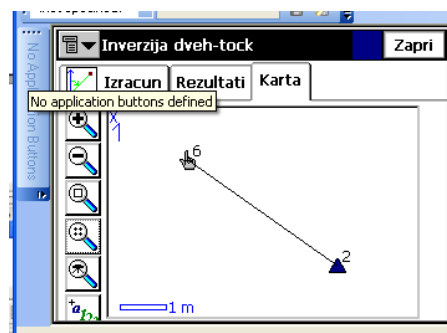
SLIKA 163: Meni izračun



SLIKA 164: Inverzija dveh-točk



SLIKA 165: Rezultati (numerični rezultati)

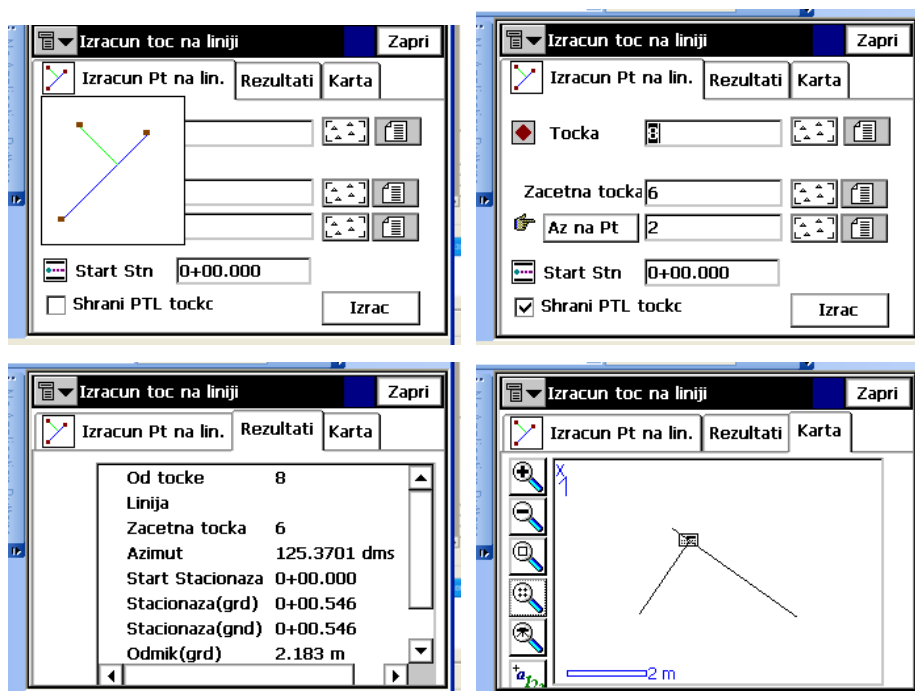


SLIKA 166: Karta (grafika)

Izračun ne prikaže koordinat, prav tako ni možno shraniti prikazanih podatkov.

4.10.1.2 Računanje razdalje točke od linije (Tc do lin)

V prvo polje vnesemo ime oz. oznako točke, za katero računamo odmik od linije. V nadaljevanju vnesemo ime začetne ter končno točke, ki definira linijo, od katere računamo odmik.



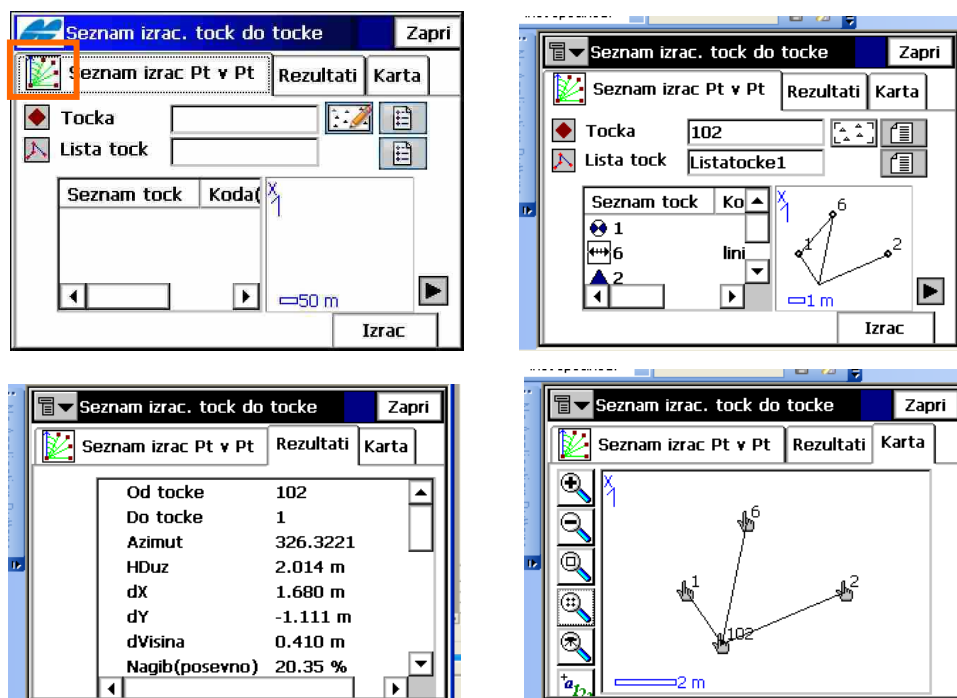
SLIKA 167: Izračun položaja točka od linije

Po vnosu zahtevanih podatkov, pritisnemo gumb *izracunaj*. Po izvršenem izračunu pritisnemo na gumb *rezultati*, da se prikažejo rezultati v numerični obliki ali pa pritisnemo gumb *karta*, če želimo podatke v grafični obliki - sliko (slika 167).


Primeri vpisa: v primeru 256.345 vstavi 2+56.345. V primeru 0+07.071 je stojišče pri 7.071m od začetnega stojišča. Za Odmik je pozitivna vrednost na desni strani linije in negativna vrednost na levi strani v smeri od začetka do konca linije.

4.10.1.3 Izračun relacij ene točke do več točk hkrati (Tc do list)

Metoda izračuna je podobna kot v poglavju 4.10.1.1, kjer računamo medsebojno lego dveh točk. Razlika je le ta, da z opisano operacijo računamo medsebojni odnos ene točke do liste oziroma seznama več točk hkrati. Listo točk predhodno definiramo v meniju *uredi delo*.



SLIKA 168: Izračun relacij ene točke do več točk hkrati (Tc do list)

Skoraj pri vseh cogo funkcijah (pripomočkih) imamo pod znakom  Topcon v zgornjem levem vogalu zaslona slikico – situacijo - skico, ki grafično ponazarja, kaj želimo računati (slika 168). Če kliknemo nanjo, se nam poveča. Ta skica nam služi kot grafični pripomoček. Vedno moramo podati, kar je v skici rjave barve, modre barve so pomožni podatki, zeleno pa računamo. Iz tega sledi, da imamo v primeru, ki ga prikazuje slika 168, znane vse točke, ki jih vnesemo v instrument (v prvi vrstici podamo točko, v drugi pa listo točk), pritisnemo tipko *izračun* in dobimo rezultat. Dobimo medsebojna razmerja - relacije ene točke do več točk (liste točk) hkrati. Rezultat je azimut, horizontalna dolžina, dx, dy, dvišina...

4.10.2 Presek premic

V tej funkciji ustvarimo dve liniji in izračunamo točko na preseku.

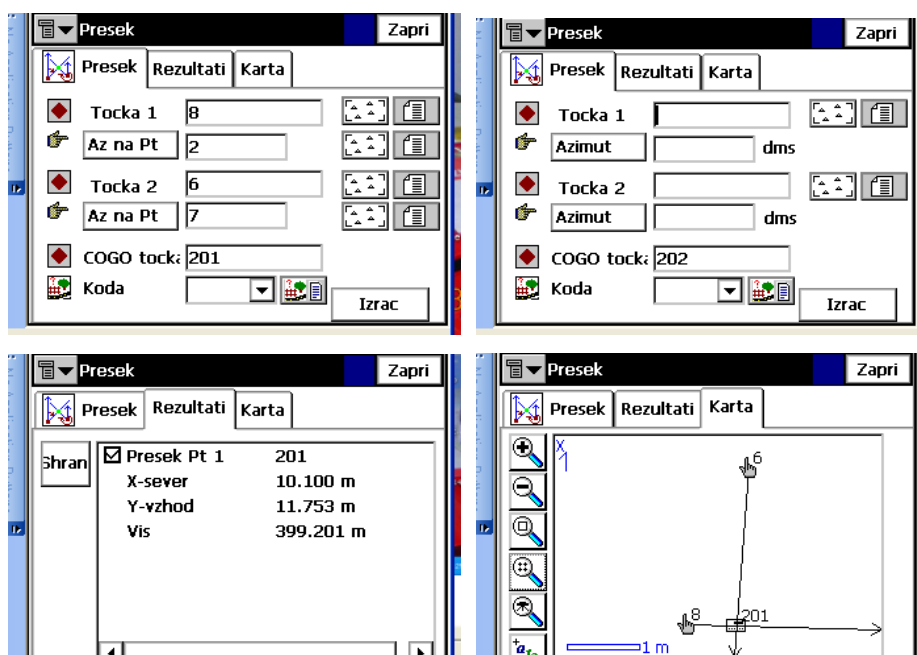
V zaslonu *Presek* moramo definirati dve liniji. Imamo več možnosti za definiranje linije. Oglejmo si sliko 169. V prvem polju izberemo točko na liniji, v drugem polju pa linijo definiramo s smernim kotom, s horizontalno razdaljo od izhodiščne točke, ali pa izberemo točko, ki leži na isti liniji (to točko izberemo na karti ali iz seznama). Na enak način definiramo še drugo linijo.

Kadar je ena izmed linij definirana s horizontalno razdaljo, sta možni dve rešitvi (dva preseka).

Kadar je linija 2 definirana s točko in s horizontalno razdaljo, lahko pride do dveh presečišč.

Izračun preseka je možen tudi takrat, kadar se liniji sekata v podaljšku.

Ko vnesemo podatke o obeh linijah, moramo za izračun preseka premic pritisniti gumb *Izrac*.



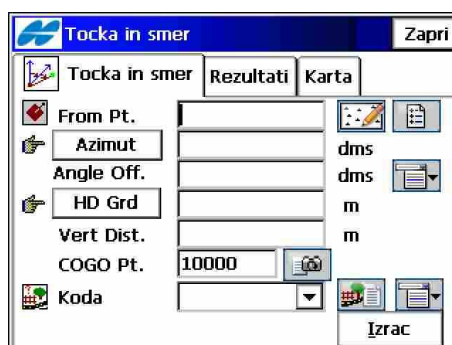
SLIKA 169: Izračun preseka dveh premic

Če hočemo shraniti izračunane podatke, je potrebno kvadrateg ob preseku odkljukati.

Za shranjevanje izračunanih podatkov služi gumb *shrani*. Grafiko gledamo na karti.

4.10.3 Točka in smer

Koordinate točk lahko izračunamo s pomočjo znane točke, azimuta, kotnega odmika od linije oddaljenosti od točke in višinske razlike. Vnesemo vse te zahtevane podatke v prazna okenca, vpišemo še ime naše točke in po želji še kodo ter sprožimo *izračun* (slika 170). Pod zavihkom *rezultati* preberemo izračunan rezultat, pod *karto* pa pogledamo rezultat v grafični obliki.



SLIKA 170: Točka in smer

4.10.4 Kalkulator

S pritiskom na ikono COGO funkcije se na ekranu odpre priročen kalkulator, kjer lahko izvajamo razne računske operacije (slika 171).



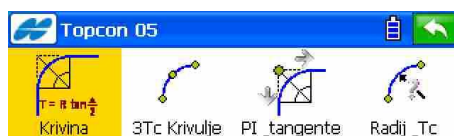
SLIKA 171: Kalkulator

4.10.5 Elementi krivulje (curve)

Krivulja je del kroga in kot taka je lahko opisana s centralno (središčno) točko, dimenzijo radija ter z začetno in končno točko kroga. S pomočjo teh vrednosti elementov krivulje lahko izračunamo druge parametre krivulje.

V tem meniju se nahajajo štiri možnosti izračuna in sicer:

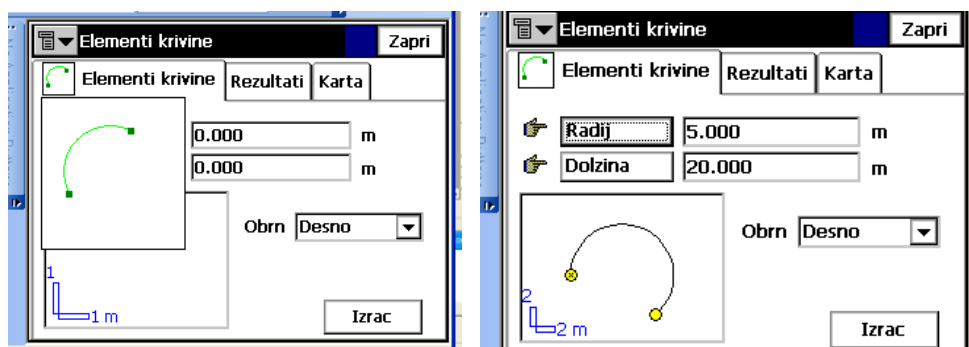
izračun krivulje, tri točke krivulje, Pi & tangenta, radij & točke (slika 172).



Krivina

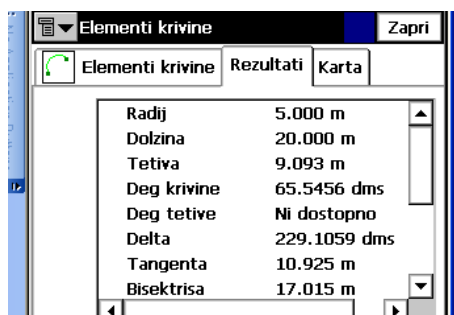
SLIKA 172: Elementi krivulje

Parametri za krivulje so lahko izračunani z vstavljanjem izhodiščne in končne točke.

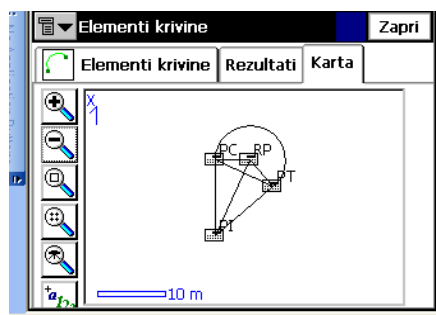


SLIKA 173: Elementi krivine

V pogovorno okno vstavimo radij in dolžino, krivuljo lahko obrnemo levo ali desno (slika 173). Sledi izračunani rezultat v numerični obliki (glej zavihek *rezultati* slika 174) in v grafični obliki (glej zavihek *karta* slika 175) .



SLIKA 174: Rezultati



SLIKA 175: Karta

Zgornji parametri so izračunani in navedeni kot rezultat izračuna. V nekaterih menijih je lahko izračunano in zapisano tudi središče kroga.

“Angle Curve” je kot, ko je dolzina krivulje 100m.

“Angle Chord” je kot, ko je dolzina tetive (chord) 100m.

Iz tega kota so lahko izračunani parametri kroga.

V nadaljevanju si pogledjmo možnost izračuna s pomočjo PI in tangente (slika 176):



SLIKA 176: PI & tangente

Vnesemo točko PI, dva smerna kota PI-PC in PI-PT, radij in izračunamo točke PC, PT in RP (kot prikazuje **sličica**, katero lahko s klikom tudi povečamo). Ko je gumb *Radij* pritisnjen, lahko opravimo izračun z uporabo dolžine tangente linije. Ko imamo vnesene vse potrebne elemente, s pritiskom na tipko *Izrac* izračunamo podatke, ki si jih lahko na ekranu ogledamo

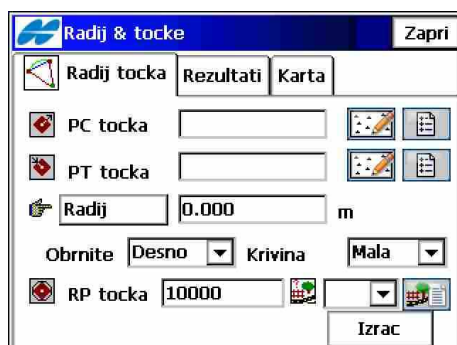
še pred shranjevanjem. Ko smo z izračunanimi podatki zadovoljni, pritisnemo gumb *shrani* in izračunani podatki se shranijo v spomin delovišča na instrumentu za nadaljnje delo.

Pod tipko *Radij* se skrivajo še *Deg. tetive*, *Deg. krivine* in *Tangenta*.

Sami moramo podati imena – oznake računanim točkam PC, PT in RP (slika 176).

V nadaljevanju sledi še izračun RP točke in drugih elementov, enkrat z dvema znanima točkama in enkrat s tremi znanimi točkami.

Izračunajmo točke RP tako, da imamo dve znani točki + radij ali deg. tetive ali deg. krivine + smer krivine (levo ali desno) + vrsto krivine (mala ali velika) (slika 177). Možen je še izračun s pomočjo treh točk krivine, pri čemer mora biti oddaljenost med točkama RP in PC enaka oddaljenosti med RP in PT. Radij točk PC in PT definirata dve krivulji, ena z delta manjšim ali enakim 180 stopinj in druga z delta večjim od 180 stopinj (slika 178).



SLIKA 177: Radij in točke

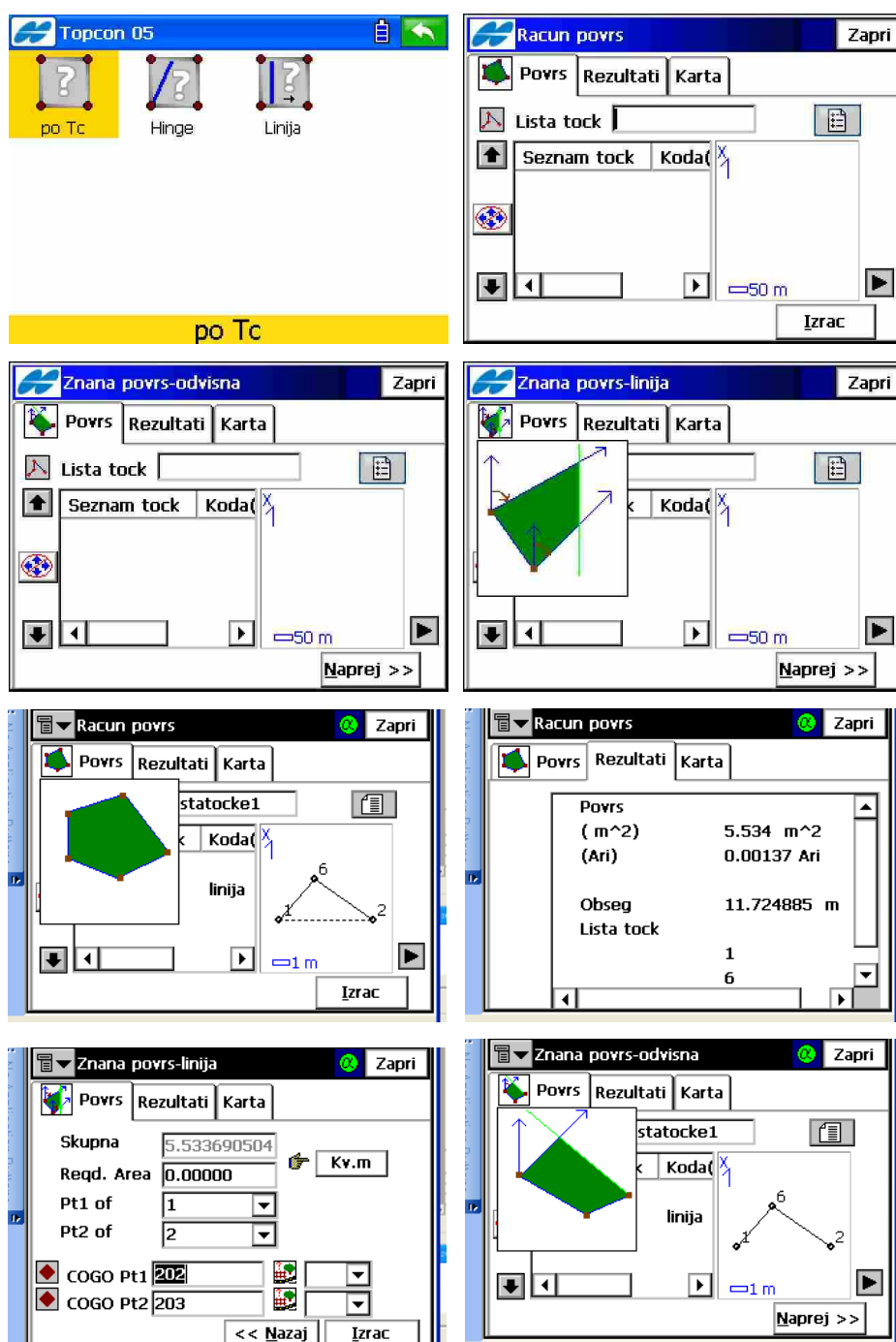


SLIKA 178: Tri točke krivine

4.10.6 Račun površin

Zelo uporabne COGO funkcije so povezane tudi z računanjem površin – območij.

Predhodno moramo definirati listo točk. To storimo v meniju *uredi delo*, ki je opisano v prejšnjih poglavjih. Pritisnemo na ikono *površina*, izberemo listo točk in pritisnemo tipko *izračun*. Računamo lahko tudi pogojne površine. Izberemo znano površino, zopet si lahko pomagamo s slikico na ekranu, ki nam služi kot vizualni pripomoček. Pogovorna okna pri izračunu površin so prikazana na sliki 179.



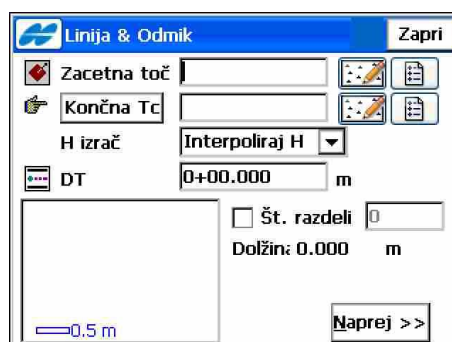
SLIKA 179: Račun površin

4.10.7 Druge COGO funkcije (pripomočki)

V nadaljevanju je prikazanih še nekaj uporabniških oken za računanje: vogalnega kota (kot podan s tremi točkami-slika 180), linije in odmika (slika 181), krivine in odmika (slika 182), odmika ceste (ofset ceste-slika 183), rotacije (slika 184), translacije (slika 185), faktorja merila (slika 186), 2D transformacije (slika 187), izravnave (slika 188) in poligonskega vlaka (slika 189).



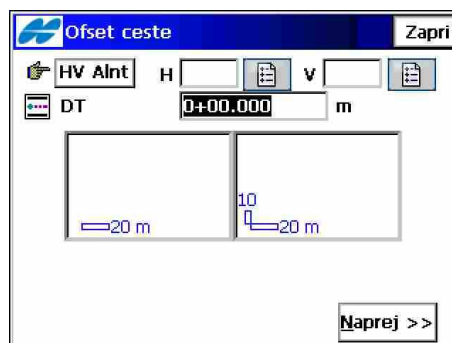
SLIKA 180: Vogalni kot



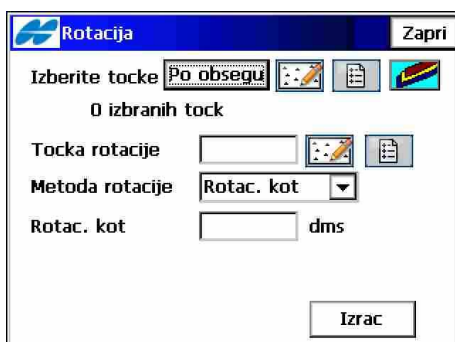
SLIKA 181: Linija in odmik



SLIKA 182: Krivina in odmik



SLIKA 183: Odmik ceste



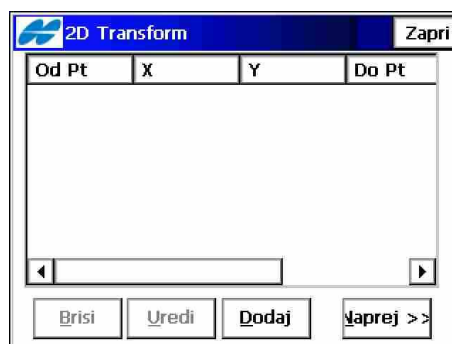
SLIKA 184: Rotacija



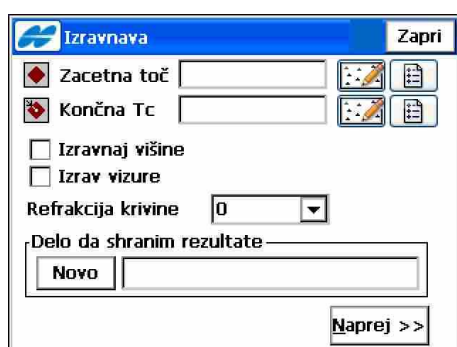
SLIKA 185: Translacija



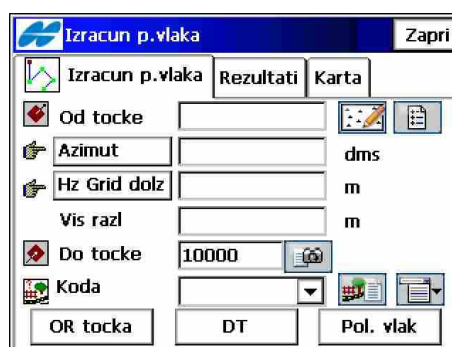
SLIKA 186: Faktor merila



SLIKA 187: 2D Transformacija



SLIKA 188: Izravnavna



SLIKA 189: Izračun poligonskega vlaka

4.11 Karta

V tem meniju lahko vedno pogledamo grafično podobo svojega delovišča, ne da bi se nahajali v kateri izmed predhodno obravnavanih operacij oziroma opravil (slika 190).



SLIKA 190: Namizje programa TopSURV in zaslon menija karta

V desnem stolpcu se nahajajo ukazi za pregledovanje:



- Povečava slike (vključno z grafiko)
- Pomanjšava slike (vključno z grafiko)
- Označi vidno polje s pravokotnikom
- Prikaže vso vidno polje
- Prikaže oznake točk
- Lastnosti

Na gumbe oziroma ikone pritiskamo neposredno s peresom na ekranu instrumenta.

S pritiskom na gumb, ki prikaže oznake točk, lahko pregledujemo koordinate (slika 191), s pritiskom na gumb *lastnosti* se odpre pogovorno okno, kjer nastavljamo vsebino prikaza na karti (slika 192).

Vsebino aktiviramo ali odstranimo s pritiskom v okence v prvi koloni. Kljukico aktiviramo ali odstranimo in tako spreminjamo grafični prikaz na zaslonu.

Aktivna imamo lahko imena točk, višine, kode, ikone itd. Če imamo odkljukano *Auto Skala* se nam prikazujejo točke, lastnosti in prilagajanje merila samodejno, trenutna pozicija pa s križcem na ekranu prikazuje trenutno merjeno točko (slika 192).

točka	Koda	Y-vzhod(m)	X-sever(m)
1	lin(1)	100.000	100.000
2	lin(1)	100.000	105.000
3	lin(1)	105.000	105.000
2...		100.000	101.645
4	kj	98.773	101.580
5	kj	100.071	98.532
4...		98.764	101.593

SLIKA 191: Prikaz oznak in koordinat točk

☒ Prikazi točke

☒ Imena

☒ Ikone

☐ Auto Meri

☐ Scanned

☐ Kode

☐ Visine

☒ Prikazi trase

☐ Stacionaz.

☐ Predloge

☒ Prikazi linije

☐ AutoSkala

☒ Trenutna pozicija

SLIKA 192: Prikaz nastavitve lastnosti

V tem poglavju sem poskušal prikazati princip delovanja programa TopSURV. Program temelji na množici pripomočkov v obliki dodanih slik in gumbov, ki so na ekranu dostopni vselej, ko jih potrebujemo. Tako je delo enostavno in pregledno. Ker se enaki pripomočki ponavljajo na različnih mestih in v različnih operacijah, jih hitro spoznamo in jih z veseljem uporabljamo. Prav ti pripomočki in preglednost posameznih vnosnih oken, ki nas smiselno vodijo skozi vnos, izračun in grafični pregled podatkov, nam omogočajo, da se programa ne učimo na pamet, ampak uporabimo določeno funkcijo odvisno od terena, ko se pojavi določena situacija.

Tak način razmišljanja in uporaba instrumenta nam omogoča, da pri delu vsak dan napredujemo in izboljšujemo nivo svojih storitev.

5. NAČIN DELA GEODETSKEGA STROKOVNJAKA NA TERENU

Delo geodetskega strokovnjaka se skozi čas spreminja tudi zaradi nenehnega napredka tehnologije in s tem izboljševanja geodetske in pisarniške opreme. V geodetski praksi se pogosto dogaja, da je potrebno merjene podatke primerjati, kombinirati in združevati z obstoječimi podatki, ki so nastajali skozi čas in so se shranjevali v različnih oblikah, z različno natančnostjo in datumom zajema. Tako se velikokrat dogaja, da je potrebno za izvedbo določenega postopka teren obiskati večkrat, ali pa si pomagati z različnimi metodami in pripomočki oziroma opremo, ki jo imamo na voljo. Ob uporabi kakovostne opreme, ki nam nudi kompleksne, pregledne, in učinkovite rešitve, lahko hitro ugotovimo, da smo prihranili čas, izboljšali kakovost izvedene storitve in si na terenu utrdili zaupanje strank.

V nadaljevanju bom opisal način dela geodetskega strokovnjaka z uporabo oz. brez uporabe sodobne geodetske opreme.

5.1 Določevanje katastrske meje

V geodetski praksi v Sloveniji se določevanje katastrske meje običajno izvaja na sledeč način. Geodet predhodno obiše teren in na lokalnem območju meje, ki se jo v uradnem postopku

določa, posname vse tiste točke, za katere misli, da se nahajajo tudi v katastrskem načrtu. V pisarni izračuna koordinate posnetih točk ter točke izriše in smiselno poveže med seboj. Nato izvede vklop meritve v katastrski načrt (grafični ali digitalni) in tako ugotovi potek meje v naravi po podatkih zemljiškega katastra. Na podlagi vklopa lahko določi tudi lokalno natančnost katastrskih podatkov. S tako predhodno pripravljenimi podatki geodet pri mejni obravnavi pokaže, kje v naravi poteka meja po podatkih zemljiškega katastra. Največja pomanjkljivost takšnega postopka je, da je treba teren obiskati dvakrat oziroma tudi večkrat, če se pri predhodnem obisku naredijo napake ali ugotovijo pomanjkljivosti.

Takšnemu pristopu se je mogoče izogniti z uporabo terenskega računalnika, povezanega s sprejemnikom GPS – rover ali pa s sodobnim geodetskim instrumentom.

Elektronski tahimeter GPT 7000i za tak obseg del v celoti nadomesti terenski računalnik, lahko se uporablja samostojno ali pa v povezavi z GNSS tehnologijo.

Bistvo takšnega sistema je, da se meritve obdelujejo v realnem času in da grafične rezultate vizualiziramo takoj na terenu. V primeru določitve katastrske meje geodet pred odhodom na mejno obravnavo prenese na terenski računalnik – elektronski tahimeter vse potrebne podatke v digitalni obliki (izsek iz DKN-ja, koordinate poligonskih točk). Nato postavi inštrument (elektronski tahimeter) na poljubno mesto in glede na digitalno vektorsko podlago (DKN) izmeri smeri proti tistim detajlnim točkam, ki jih v naravi nedvoumno prepozna.

Z metodo notranjega ureza lahko izračuna koordinate prostega stojišča ali pa se postavi na znano točko in opravi orientacijo na drugo znano točko, pri čemer pridobi tudi podatek o natančnosti določitve koordinat stojišča, ki so vezana na natančnost DKN-ja. Za območje izmere lahko predpostavi, da je lokalna natančnost izseka digitalnega katastrskega načrta enaka natančnosti določitve stojišča. Nato lahko katastrsko mejo, ki jo določa v uradnem postopku ureditve mej, zakoliči in pri tem ugotovi, za koliko odstopa meja, ki jo pokažeta mejaša, od katastrske meje.

Na osnovi zadostnih informacij in meritev lahko geodet objektivneje razsodi, katero mejo bo vzpostavil v naravi:

- mejo, ki sta jo pokazala mejaša (če je meja znotraj koridorja, ki ga definira natančnost katastrskega načrta), ali
- mejo, ki je določena na osnovi katastrskega načrta (če je meja, ki sta jo pokazala mejaša,

izven koridorja, ki ga definira natančnost katastrskega načrta).

Čas potreben za takšno izmero je krajši v primerjavi s prejšnjimi postopki (dvakraten obisk terena). Pri takem načinu dela na terenu takoj ugotovimo, ali imamo na voljo že dovolj merjenih podatkov, ali pa bi bilo smiselno odmeriti še kaj, ali pridobiti dodatne katastrske podatke.

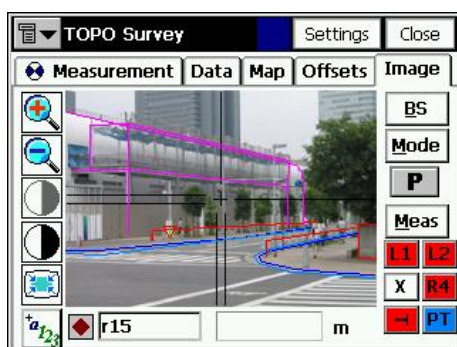
5.2 Topografska izmera

Klasično terensko snemanje detajlnih točk s tahimetrično metodo je kljub uporabi sodobnih elektronskih tahimetrov zamudno in naporno delo. Vodja izmere mora namreč istočasno postavljati prizmo nad merjeno detajlno točko ter risati skico izmere, ki služi kot nujno grafično dopolnilo (semantične informacije) k izmerjenim količinam. Skico riše običajno kar s svinčnikom na list papirja. Nato mora v pisarni izračunane numerične podatke povezati z grafično kodiranimi podatki na skicah, ter jih preko ustreznih vmesnikov shraniti v ustrezno okolje CAD ali GIS. Pisarniška opravila so lahko dodaten vir napak in napačnih interpretacij zajetih podatkov, saj se običajno izvajajo z določenim časovnim zamikom. Zaradi časovnega zamika pa se lahko pojavi še dodatna težava, namreč da geodet šele v pisarni opazi, da je pozabil izmeriti pomembno točko, ali pa da je določeno točko celo napačno izmeril. Seveda neizbežno sledi ponovni obisk terena, kar pa je zamudno in drago.

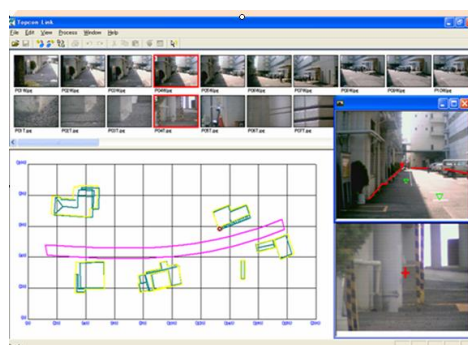
Večino problemov terenskega skiciranja lahko rešimo s samostojno uporabo **elektronskega tahimetra GPT 7000i** ali pa v povezavi z GNSS tehnologijo. Načrt izmere izdelamo sproti in interaktivno kar na mestu meritve. S programom TopSURV (program je instaliran na instrumentu in smo si ga podrobneje ogledali v prejšnjem poglavju), ki vsebuje vse potrebne elemente CAD/GIS, nadomesti tudi uporabo dodatnega terenskega računalnika. Pri takem načinu dela klasične terenske skice ne rišemo več na papir, saj se skica izrisuje v realnem času na ekranu našega tahimetra ali terenskega računalnika-registratorja podatkov GNSS opreme. Morebitne pomanjkljivosti in napake lahko ugotovimo in popravimo sproti ter se s tem izognemo vnovičnemu obisku terena. Čas meritve se tako bistveno skrajša, skica je preglednejša, merjene podatke sproti kontroliramo na terenu, sprotni izris pa hkrati služi tako za skico kot tudi za dokončno obdelavo načrta v pisarni. Program nam omogoča tudi, da

merjene elemente že na terenu opremimo z ustreznimi atributi in tako še izboljšamo učinkovitost in povečamo vrednost naši storitvi. Merjene podatke, ki se nam na ekranu izrisujejo v obliki geodetskega načrta, lahko kadarkoli prenesemo na ustrezen medij ali osebni računalnik v najrazličnejših formatih zapisa kot so .shp, .dxf, .dwg in tako dalje.

Tako izvedena topografska izmera nam prihrani veliko časa pri dokončnem delu v pisarni in zmanjša napake pri interpretaciji podatkov. Z uporabo zajete digitalne fotografije pa dvigne tudi nivo opravljene storitve, naročniku pa nudi še dodatno informacijo o prostoru (s priloženo digitalno fotografijo, na kateri so označene merjene točke-slika 194). V primeru izdelave topografskega načrta za namen gradnje prizidka k obstoječi zgradbi, fotografija omogoča, da lahko pregledno prikažemo stranski ris objekta skupaj z merjenimi točkami in tako projektantu ustvarimo pogoje, da si ustvari pravo podobo, ne da bi obiskal teren (slika 193).



SLIKA 193: Prikaz na instrumentu



SLIKA 194: Prikaz na računalniku

5.3 Zakoličba

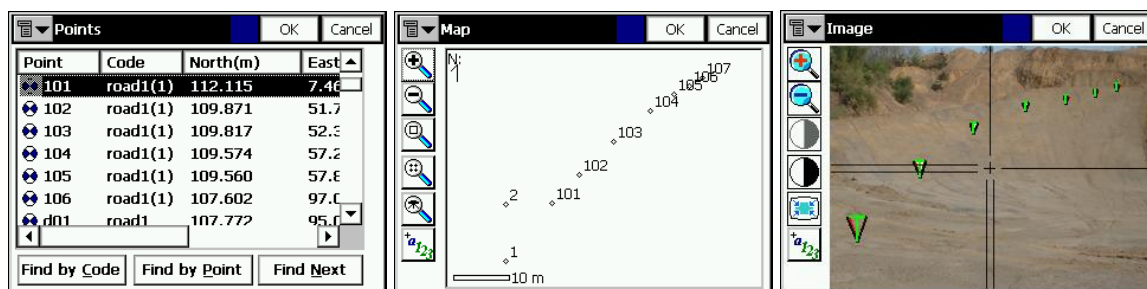
Zakoličba pomeni prenos projektiranih detajlnih točk iz projekta v naravo in označitev teh točk na terenu. Z zakoličbo po projektu v naravi objektu določimo lego, velikost in obliko.

Rezultat zakoličbe so fizično označene točke v naravi ali umestitev gradbenih strojev in gradbenih ali strojnih elementov tako, da je omogočena gradnja objekta ali montaža strojev in naprav po projektu.

Večina instrumentov že precej časa omogoča enostavne funkcije zakoličbe točke na terenu. Zato je ta funkcija že prisotna pri delu geodetski strokovnjakov, saj se uporablja tudi pri iskanju in postavljanju mejnikov. Na terenu je potrebno napraviti orientacijo instrumenta na znanih poligonskih ali detajlnih točkah, v nadaljevanju pa že lahko s to operacijo kontroliramo druge znane točke, ali pa postavljamo nove.

Delo na terenu se lahko zaplete, če je primer malce kompleksnejši, ko je potrebno prenesti linijo objekta na profile, količiti krivino, preseke ali pa celo odmik od krivine, linije ipd. V takih primerih so operacije, ki jih vsebuje program TopSURV (glej prejšnje poglavje) na elektronskem tahimetru GPT-7000i zelo dobrodošle, saj nam lahko delo zelo poenostavijo in skrajšajo čas storitve. Pri zakoličbah se navadno naročniku še posebej mudi, saj stroji ponavadi že čakajo, da bodo delali izkope gradbene jame ipd.

Poglejmo primer zakoličbe linije, ki je z elektronskim tahimetrom serije GPT 7000i zares enostaven. Preprosto vnesemo obe točki zelene linije ročno, ali jih izberemo s slike na ekranu ali s seznama točk. Pritisnemo gumb *zakoliči* in že nam lahko figurant drži prizmo za definiranje točke kjerkoli med točkama, ki definirata linijo ali pa v podaljšku linije. Ko pritisnemo gumb *meri*, takoj vidimo na ekranu, koliko smo levo - ali desno + od linije. Usmerimo figuranta v pravo smer in tako prenesemo linijo objekta na profil. Ko točko izmerimo, napravimo ob tem tudi fotografijo in na natisnjeni fotografiji, ki je lahko sestavni del zapisnika, je prikazana tudi zakoličena točka. Tako nudimo naročniku dodaten prikaz zakoličene točke, kjer je način stabilizacije zakoličbene točke vizualiziran (slika 195). Če bi kdo zakoličeno točko po našem odhodu iz delovišča namerno ali nenamerno odstranil, je fotografija dokaz da je bila zakoličba dejansko opravljena.



SLIKA 195: Zakoličene točke; seznam koordinat, karta in fotografija

6. ZAKLJUČEK

V nalogi sem opisal geodetski instrument elektronski tahimeter serije GPT-7000i, njegovo sestavo, karakteristike, način uporabe in preglednost geodetskega programa, ki ga vsebuje. Želel sem prikazati enostavno uporabo menijev, smiselno vodenje po posameznih operacijah in s tem opozoriti na optimalno uporabo in izrabo instrumenta, ki se lahko približa najrazličnejšim uporabnikom in profilom. Geodetski strokovnjak lahko hitro usposobi dobrega operaterja za vsakodnevna opravila, dvigne nivo opravljenim storitvam, predvsem pa skrajša čas za opravljeno delo.

Leta 2003 je bil na temo terenskih računalnikov v Geodetskem vestniku objavljen zanimiv članek z anketo o uvajanju novih tehnologij v geodetske merske postopke.

V članku avtorja ugotavljata, da je računalniška in telekomunikacijska oprema prisotna že na vseh strokovnih področjih, tudi v geodeziji. Geodetska stroka je to tehnologijo koristno uporabila, saj je tako rešila marsikateri problem ter omogočila velik prihranek časa pri izvedbi raznovrstnih geodetskih nalog. Računalniki omogočajo neprimerno hitrejša matematična izračuna, hitrejšo in preprostejšo izdelavo kartografskih izdelkov ter omogočajo povezovanje z zunanji napravami in obdelavo tako pridobljenih podatkov.

Iz ankete izhaja velika želja geodetov po izobraževanju, nenehnem izpopolnjevanju, moderniziranju postopkov in skrajševanju porabljenega časa za posamezno storitev. Članek skozi anketo nakazuje želje in potrebe geodetskih strokovnjakov po večji avtomatizaciji postopkov, po uporabi digitalnih podatkov, skrajšanju porabljenega časa za posamezno storitev, znižanju stroškov opreme, željo po slovenskih programih in navodilih ipd. Današnji čas modernih komunikacij in sodobni elektronski tahimetri omogočajo prav to. Opisan instrument serije GPT - 7000i je vzorčen primer, ki kaže, da je šel razvoj tehnologije vse od objave članka pa do danes prav v smeri zahtev in potreb strank, saj s svojim barvnim grafičnim LCD zaslonom omogoča digitalni prikaz skice (celo na fotografiji), nudi pregleden in razumljiv uporabniški program v slovenskem jeziku z množico uporabnih računskih in grafičnih operacij ter optimalno razmerje med uporabnostjo, porabljenim časom za opravljeno storitev in ceno.

VIRI

Juvančič, M. 2000. Geodezija za gozdarje in krajinske arhitekte. Ljubljana, Biotehnična fakulteta: 288 str.

Kogoj, D. 2005. Merjenje dolžin z elektronskimi razdaljemerji. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 159 str.

Kogoj, D. 2007. Osnovne metode zakoličbe. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 13 str.

Kogoj, D., Stopar, B. Geodetska izmera. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 41 str.

Pahulje, D., Čeh, M. 2003. Anketa o uvajanju novih tehnologij v geodetske merske postopke. Ljubljana, Geodetski vestnik, 47/1&2: 27-36

Topcon GPT-7000/GTS-720 series – prospekt. 2004. The Netherlands, Topcon Europe: 6 str.

Extend Your Horizons! Capture Reality – prospekt. 2005. The Netherlands, Topcon Europe: 8 str.

Topcon GPT-7000i - karakteristike Geocentar
www.topcon.hr/article.php?p=product&g=1, (11.12.2008)

Topcon Europe
www.topconeurope.com/index.asp, (15.12.2008)
www.topcon-positioning.eu/index.asp?pageid=5e0f60912ca441e5985fbdd6d9ca6c47,
(15.12.2008)

Topcon Amerika
www.topconpositioning.com/, (15.12.2008)