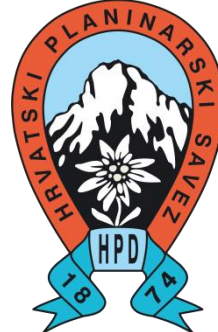


HRVATSKI PLANINARSKI SAVEZ
KOMISIJA ZA SPELEOLOGIJU



Priručnik za rad u programu TopoDroid

Instruktorski rad

Marina Grandić

Zagreb, siječanj 2024. godine

Sadržaj

1.	Sažetak	1
2.	Digitalno topografsko snimanje	2
2.1.	Smjernice za odabir Android uređaja	2
2.2.	DistoX2 uređaj	3
2.2.1.	Spajanje DistoX2 i mobilnog uređaja pomoću <i>Bluetooth</i> veze	5
3.	Značajke TopoDroid-a	6
3.1.	Instalacija TopoDroid programa	7
3.1.1.	Ažuriranje aplikacije	8
3.1.2.	Dodatne informacije o TopoDroid verziji X za postojeće korisnike	8
3.2.	Osnovni izgled programa	8
3.3.	Inicijalne postavke aplikacije	10
3.4.	Kako se koristiti „Help“-om	13
4.	VODIČ ZA POČETNIKE	14
4.1.	Pripreme za digitalno crtanje nacrt	14
4.2.	Crtanje speleološkog objekta	16
4.3.	Izvoz podataka	21
5.	ODABRANE FUNKCIONALNOSTI TOPODROID-a	23
6.	Glavni prozor (MAIN WINDOW)	23
6.1.	Alatna traka glavnog prozora	23
6.1.1.	Uvoz istraživanja	24
6.2.	MENU glavnog prozora	24
6.2.1.	Razine aktivnosti (ACTIVITY LEVEL)	24
6.2.2.	STATION POLICY	25
7.	DISTOX DEVICE prozor	25
7.1.	Alatna traka DistoX Device prozora	26
7.1.1.	Provjera kalibracije	26
7.1.2.	Kalibracija DistoX2	27
7.2.	MENU DistoX prozora	32
8.	SURVEY DATA prozor	33
8.1.	Alatna traka Survey Data prozora	33
8.2.	Tablica Survey Data prozora	34
8.2.1.	Značenje boja u Tablici s podacima	37
8.3.	Izbornik Survey Data prozora	37

9.	SKETCH WINDOW (prozor nacрта)	39
9.1.	Alatna traka SURVEY SKETCH prozora	39
9.2.	Izbornik SURVEY SKETCH prozora	41
9.3.	Izrada presjeka	42
9.3.1.	Presjeci na točki poligonskog vlaka	42
9.3.2.	Presjeci na vlaku Leg X-Sections	44
10.	Popis korištene literature	45

1. Sažetak

Ovaj rad predstavlja priručnik namijenjen svim speleolozima, bez obzira na njihovo prethodno iskustvo s računalima i Android uređajima, s ciljem pojednostavljivanja procesa izrade topografskih nacrti koristeći TopoDroid aplikaciju. Glavna svrha ovog vodiča je učiniti digitalne metode izrade nacrti pristupačnijima i razumljivijima, te istovremeno poslužiti kao temelj za buduće radove koji bi se mogli usmjeriti na naprednije funkcionalnosti TopoDroid aplikacije, poput izrade 3D modela speleoloških objekata ili korištenja Android senzora.

Rad je strukturiran u tri glavna dijela. Prvi dio obuhvaća opis neophodnih alata te pruža detaljne upute o instalaciji i podešavanju TopoDroid softvera. Drugi dio je vodič za početnike, koji detaljno objašnjava svaki korak u korištenju programa, omogućujući korisnicima da se upoznaju s osnovama i navigacijom unutar aplikacije. Treći dio rada fokusira se na dodatne opcije i funkcionalnosti TopoDroid aplikacije, podijeljene prema različitim prozorima unutar aplikacije, namijenjene korisnicima koji su već upoznati s osnovama i žele proširiti svoje znanje i iskoristiti napredne opcije programa.

Kroz konstantno nadopunjavanje i ažuriranje, autorova je želja za ovaj priručnik da bude živi dokument koji se razvija i raste zajedno s iskustvima korisnika i novim funkcionalnostima koje uvodi tvorac TopoDroid aplikacije. Stoga, pozivam sve korisnike da doprinesu svojim prijedlozima i komentarima (e-mail adresa: grandicmarina@gmail.com), kako bi zajednički unaprijedili ovaj vodič i omogućili da on postane relevantan i koristan alat za speleološku zajednicu.

2. Digitalno topografsko snimanje

Posljednjih nekoliko godina, izrada speleološkog nacrtu digitalnim tehnikama u sve većem je fokusu i upotrebi među speleolozima. Prednosti u odnosu na klasično crtanje su mnogobrojne, a u prvom redu to su veća točnost i preciznost, automatizacija i praktičnost (Rnjak i sur., 2019).

Trenutno su na hrvatskom jeziku jedine dostupne literature iz područja digitalnog topografskog snimanja poglavlje „*Digitalno topografsko snimanje*“ u drugom izdanju knjige Speleologija te prezentacije sa seminara o digitalnom topografskom snimanju koji se održavaju gotovo svake dvije godine počevši od 2019. godine. Poglavlje napisano u knjizi Speleologija opisuje izradu nacrtu u programu PocketTopo koji je izvorno dizajniran da radi na zastarjelom Windows Mobile operativnom sustavu (OS) i uređajima zvanim dlanovnici (PDA uređaji) koji su izašli iz šire upotrebe već prije desetak godina, slijedom čega je njihova nabava izrazito otežana.

Danas postoji nekoliko različitih programa za izradu speleološkog nacrtu koji su napisani za Android OS, jedan od češće korištenih operativnih sustava za pametne telefone. S obzirom na to da gotovo svaki speleolog posjeduje pametni telefon, sve više speleologa odlučuje se za korištenje upravo takvih programa prilikom izrade digitalnog topografskog nacrtu.

Preduvjet za izradu nacrtu digitalnim načinom je posjedovanje uređaja za mjerenje s *Bluetooth* spajanjem (npr. DistoX2) te uređaja (hardvera) i programa (softvera) na kojem će se nacrtu izraditi.

2.1. Smjernice za odabir Android uređaja

Pri odabiru Android uređaja za korištenje u speleološkim objektima, važno je uzeti u obzir specifične uvjete koji vladaju u takvom okruženju. Špilje su često neprijateljsko okruženje za elektroničke uređaje zbog visoke vlažnosti, blata i opasnosti od udaraca. Stoga, odabir predodređenog uređaja koji bi se ciljano koristio samo za crtanje bolja je praksa od korištenja vlastitog mobilnog telefona za ovu svrhu.

Danas na tržištu postoje serije mobitela različitih proizvođača koje su otporne na udarce, vodu i prašinu što ih čini idealnim kandidatima za korištenje u speleološkim uvjetima. S obzirom da je i najotporniji uređaj moguće izgubiti primjerice padom u usku pukotinu, preporuka je da se bira uređaj koji nije preskup, kako bi se izbjegli veliki financijski izdatci u slučaju oštećenja ili gubitka. Primjer takvih uređaja mogu biti raniji uređaji iz Samsung Galaxy XCover serije koji se danas mogu naći u oglasnicima po pristupačnoj cijeni.

Tableti se također mogu koristiti kao uređaji za crtanje, međutim znaju biti nezgrapni i često su veći nego što je potrebno, a pritom samom veličinom ekrana troše više baterije. Mobilni telefoni su praktičniji zbog svoje manje veličine. Naime mogu se lako smjestiti unutar kordure, čime se uostalom i olakšava crtanje na vertikalama.

Prije korištenja uređaj je potrebno dobro zaštititi stavljanjem u adekvatnu zaštitu te osigurati elastičnom trakom od pada. Potrebno je obratiti pozornost da se unutar zaštite ne nalaze magneti (preklopne etui maskice) koji mogu negativno utjecati na rad DistoX-a. Također, preporuča se podešavanje uređaja kako bi se produžilo trajanje baterije, poput smanjenja svjetline ispod 50%,

uključivanje zrakoplovnog načina rada i štednje baterije. Preporučljivo je i ponijeti eksternu bateriju i kabel s odgovarajućim nastavkom.

Određeni modeli mogu raditi uz upotrebu stilusa odnosno aktivnih olovki koje olakšavaju postupak crtanja i omogućuju crtanje s rukavicama. Samsung je razvio novu tehnologiju koja omogućuje daljinsko upravljanje uređajem pomoću aktivnih olovki što bi u skorijoj budućnosti speleolozima bilo od velikog značaja zbog mogućnosti crtanja preko zaštitne plastične folije. To bi uvelike olakšalo crtanje u izrazito blatnim i vodenim uvjetima. Nažalost, ova je tehnologija kompatibilna samo s novijim modelima mobilnih telefona koji nisu ekonomični za upotrebu u speleološkim objektima zbog visoke cijene (URL1, 2024). Prilikom upotrebe aktivnih olovki treba imati na umu da one, kao i mobilni uređaji, utječu na mjerenja DistoX2 uređajem, ako su u njegovoj neposrednoj blizini, a neke čak sadrže magnet.

2.2. DistoX2 uređaj

Na tržištu su danas prisutni brojni uređaji za digitalno topografsko mapiranje, uključujući DistoX, BRIC, SAP i CaveSniper. Među njima se u Hrvatskoj posebno ističe DistoX, modificirani uređaj sastavljen od laserskog daljinomjera te zamjenske X pločice koja omogućuje mjerenje azimuta i nagiba. Izumitelj DistoX-a je Beat Heeb, koji je također autor PocketTopo aplikacije, prve aplikacije namijenjene za digitalno topografsko snimanje. Prvi model takvog modificiranog uređaja izrađen je za Leica Disto A3 model i naziva se **DistoX**. Modeli koji se danas koriste izrađeni su na Leica Disto X310 uređaju i službeno se nazivaju **DistoX2** uređajima, a za razliku od prve verzije imaju ugrađenu ne-magnetnu LiPo bateriju čime se poboljšavaju performanse (Rnjak, 2019). DistoX i DistoX2 više se ne proizvode. Od nedavno na tržištu je dostupan **DistoXBLE** uređaj koji se temelji na *Bluetooth Low Energy* (BLE) modulu, te radi isključivo s Android uređajima s verzijom 4.3 ili višom (nije kompatibilan s PDA uređajima), ali sve ostale funkcionalnosti identične su DistoX2 verziji.



Slika 1. Leica Disto A3 (DistoX, lijevo) i Leica Disto X310 (DistoX2, desno)

Iako je DistoX2 prvotno zamišljen isključivo za digitalno topografsko snimanje, postoji praksa njegova korištenja i u klasičnom crtanju na papiru. Međutim, ova praksa se ne preporučuje zbog nemogućnosti provjere kalibracije uređaja, što može dovesti do značajnih grešaka u mjerenjima (Perne, 2021).

Za pravilnu upotrebu DistoX2 važno je slijediti upute tvorca (Heeb, 2015), budući da predmeti koji se koriste u speleologiji mogu znatno utjecati na magnetsko polje i mjerenje uređaja (Rossi, 2022). S obzirom da je riječ o modificiranom uređaju, druga stvar koju je potrebno imati na umu jest činjenica da pritiskom na neke tipke ili kombinacije tipki, na uređaju se mogu aktivirati neželjene funkcionalnosti.

Detalji se mogu pronaći u uputama tvorca, a u ovom priručniku dane su samo osnovne upute koje tipke ili kombinacije tipki je potrebno pritisnuti ukoliko sučelje uređaja izgleda drugačije od potrebnog za digitalno topografsko snimanje ili se uređaj ne ponaša u skladu s očekivanim.



Slika 2. Nazivi tipki na DistoX2 uređaju

- 1- PLUS
- 2- DIST
- 3- MINUS
- 4- FUNC
- 5- SMART
- 6- MEM
- 7- REF
- 8- TIMER
- 9- CLR

Pregled najčešćih tipki ili kombinacija tipki koji mogu dovesti do neočekivanog izgleda sučelja i funkcionalnosti uređaja prikazani su na slici 3.



Slika 3. Ispravno sučelje DistoX2

7- Ako nisu vidljivi metri tada je potrebno držati pritisnutu MEM tipku do željenog izgleda.

- 1- Ako je vidljiva dodatna strelica pritisnuti istodobno MEM i MINUS te držati 2 sekunde.
- 2- Ako nema *Bluetooth* ikone pritisnuti istodobno CLR i FUNC te držati 2 sekunde.
- 3- Ako „dno“ DistoX2 izgleda drugačije, pritisnuti tipku REF. Ako donja crta nije u ravnini potrebno je držati istodobno pritisnutim REF i FUNC.
- 4- Ako nema trokutića, pritisnuti istodobno SMART i MINUS te držati 2 sekunde.
- 5- Ako se umjesto ° nalazi slovo g pritisnuti istodobno MEM i SMART te držati 2 sekunde.
- 6- Ako je vidljiv bilo kakav broj, znači da podaci nisu poslani u mobilni ili drugi uređaj. Za brisanje izmjerenih vlakova potrebno je držati pritisnutim MEM i CLR. Ako su vidljive tri crtice potrebno je istodobno držati MEM i FUNC.

Ako se na sučelju nalazi CAL 000, to znači da je DistoX2 prebačen u kalibracijski način te se istodobnim pritiskom na CLR i SMART vraća u početno stanje. Isključivanje i uključivanje zvučne signalizacije „beep“ postiže se istodobnim pritiskom na REF i MINUS. Pozadinsko svjetlo može se ugasiti istodobnim pritiskom na REF i PLUS.

Za one koji žele dobiti više informacija o DistoX2 uređaju, uključujući kombinacije tipki i dodatna pojašnjenja koja nisu pokrivena u ovom radu, preporuča se nekoliko korisnih izvora:

- Priručnik za DistoX2 od tvorca uređaja (naveden u popisu literature)
- Priručnik TopoDroid-a integriran unutar HELP funkcije (poglavlje 3.4.)

2.2.1. Spajanje DistoX2 i mobilnog uređaja pomoću Bluetooth veze

Prvi korak spajanja dvaju uređaja je aktiviranje *Bluetooth-a* na mobilnom uređaju. To se najčešće radi pritiskom na ikonu *Bluetooth* koja se obično nalazi u gornjem izborniku uređaja. Također je potrebno osigurati da je *Bluetooth* na DistoX2 uređaju uključen (Slika 3, broj 2).

Na mobilnom uređaju, otvaraju se postavke *Bluetooth-a* koje se obično nalaze pod *network* ili direktno pod *Bluetooth*. Ovdje bi trebalo biti moguće pronaći DistoX2 uređaj među dostupnim *Bluetooth* uređajima pod odgovarajućim serijskim brojem. Ako je spajanje vršeno na više različitih DistoX2 uređaja, svi će biti prikazani na listi. Serijski broj uređaja (četveroznamenasti broj) vidljiv je na ekranu DistoX-a nakon dva pritiska tipke FUNC (Slika 16). Kada je DistoX2 uređaj pronađen na listi, pritisne se traženi serijski broj uređaja da se izvrši uparivanje. Ako je potreban unos PIN-a za uspješno uparivanje s Android uređajem, pin je za sve uređaje „0000“ (četiri nule).

Uvijek je potrebno provjeriti može li se DistoX2 spojiti s mobilnim uređajem prije ulaska u speleološki objekt, a preporuka je ovo provjeriti kod kuće. Iskustvo je pokazalo da se neki mobilni uređaji ne spajaju s pojedinim DistoX2 uređajima iz trenutno nepoznatog razloga.

2.3. Kratki pregled Android aplikacija za digitalno topografsko snimanje

Danas je dostupno nekoliko Android aplikacija za digitalno topografsko snimanje, a neke od najpoznatijih i najčešće upotrebljivanih na našem području su Qave, SexyTopo i TopoDroid. Sudeći po broju preuzimanja, u svjetskim okvirima su popularne i aplikacije poput CaveSurvey (URL2, 2024).

Qave, koji je prisutan na tržištu od 2014. godine, ističe se svojim intuitivnim korisničkim sučeljem, koje značajno podsjeća na PocketTopo aplikaciju. Ova karakteristika Qave čini posebno pogodnim za korisnike koji prelaze s tradicionalnih metoda crtanja na digitalne, omogućavajući im lakšu tranziciju zahvaljujući jednostavnom sučelju koje primarno koristi različite boje i tipove linija (olovke). **SexyTopo**, predstavljen 2015. godine, još jedna je aplikacija koja zrcali funkcionalnosti PocketTopo-a. Zbog intuitivnog sučelja i jednostavnosti korištenja Qave i SexyTopo imaju potencijala da u budućnosti uđu u redovnu upotrebu u našoj speleološkoj zajednici. Međutim, za njihovu širu primjenu potrebno je unaprijediti druge važne aspekte poput izvoza podataka.

Najistaknutija među aplikacijama je nesumnjivo **TopoDroid**. Program je razvio Marco Corvi 2011. godine, a na Google Play-u je dostupan od 2014. Posljednja verzija na Google Play-u je 5.1.40, te se ne preporuča njeno korištenje jer se ne ažurira i nije ju moguće instalirati na neke novije verzije Androida. Posljednje izdanje aplikacije, verzija 6.2.54, dostupna je samo na internetu (poveznica navedena u poglavlju 3.1.). Zbog određenih Google sigurnosnih politika i pravila distribucije, ova verzija kao i sve iduće neće biti dostupne na Google Play-u, već će se moći preuzeti isključivo s autorove web stranice. Za rad u najnovijoj verziji TopoDroid-a preduvjet je i da uređaj ima Android 4.1 ili veću verziju. „Novi“ DistoXBLE uređaj, koje izrađuje Siwei Tian, može se koristiti samo s verzijom TopoDroid 6 ili višim verzijama preuzetim s autorovih web stanica.

3. Značajke TopoDroid-a

Od svojih početaka do verzije opisane u ovom radu, aplikacija je promijenila mnogo lica, što je ujedno i njena najveća prednost: **konstantno se razvija i unapređuje**. Marco Corvi kontinuirano implementira nove funkcionalnosti i popravlja greške zbog čega aplikacija ostaje na čelu tehnološkog napretka u speleološkoj zajednici.

Za opća pitanja koja nisu opisana u priručniku ili prijedloge za nove značajke, postoji mogućnost kontaktiranja putem TopoDroid mailing liste na topodroid@googlegroups.com. Prijave grešaka ili neuobičajenih ponašanja aplikacije mogu se uputiti na javno dostupnu Google grupu (<https://groups.google.com/d/forum/topodroid>) ili direktno autoru na marco.corvi@gmail.com, uz obavezno navođenje korištene verzije TopoDroid-a i Android-a. Na autorovoj GitHub stranici (<https://github.com/marcocorvi/topodroid>) također se mogu prijaviti greške, te vidjeti i otvorena pitanja drugih korisnika.

Corvi također aktivno surađuje s brojnim programerima iz speleološke zajednice, uključujući i Federica Cendrona, autora programa **cSurvey**. Program cSurvey bi se u skorijoj budućnosti mogao šire koristiti među hrvatskim speleolozima zbog svoje sposobnosti automatske digitalizacije nacрта iz TopoDroid-a, zadovoljavajuće kvalitete. Konstantan razvoj TopoDroid-a ključan je ne samo zbog praćenja tehnoloških trendova, već i zbog osiguravanja kompatibilnosti s modernijim i robusnijim mobilnim uređajima.

TopoDroid je **besplatna aplikacija bez oglasa**, koja **zauzima minimalnu količinu memorije, prilagodljiva** je i sadrži **brojne funkcionalnosti** koje nadmašuju ostale dostupne Android aplikacije za digitalno crtanje. **Podržava izvoz podataka u velikom broju formata** za daljnju obradu nacрта, te omogućuje izvoz i unos podataka između različitih aplikacija. Program je dostupan na različitim jezicima, ali se preporučuje korištenje na izvornom, engleskom jeziku, kako bi se izbjegli potencijalni problemi sa neželjenim zastojem aplikacije. Jedna od ključnih funkcionalnosti TopoDroid-a je mogućnost provođenja kalibracije DistoX2 uređaja s opsežnom analizom, što je neophodno za njegovu upotrebu te uz to ima mogućnost ažuriranja firmware-a DistoX2 i DistoXBLE.

Brojne druge korisne značajke, kao što su **pregled i analiza 3D modela, geo-lokacija ulazne točke, upotreba kamere i Android senzora** izvan su opsega ovog rada, ali će biti više riječi o mnogim dodatnim funkcijama za crtanje i analizu. Kompletan lista funkcionalnosti dostupna je na poveznici (<https://sites.google.com/site/speleoapps/home/topodroid/topodroid-features?authuser=0>).

Zbog svojih brojnih funkcionalnosti, s mnogobrojnim ikonama i izbornicima koji otvaraju dodatne prozore, početnicima TopoDroid može izgledati **zbunjujuće i nepregledno**. Stoga, da bi se olakšalo korištenje, kreirano je **pet različitih razina aktivnosti** (*Activity Level*), gdje niže razine pružaju funkcionalnosti za osnovno preuzimanje podataka i crtanje, dok više razine omogućuju naprednije korištenje softvera. Obzirom da su neke korisne funkcionalnosti dostupne u razini aktivnosti s najviše funkcionalnosti, tzv. **„tester“ razini, na toj razini će biti prikazane sve slike programa u ovom dokumentu**. Alternativno, moguće je podesiti nižu razinu aktivnosti te prema potrebi vratiti postavke na višu razinu ukoliko tražena funkcija nije dostupna. Navedeno je detaljnije opisano u poglavlju 6.2.1.

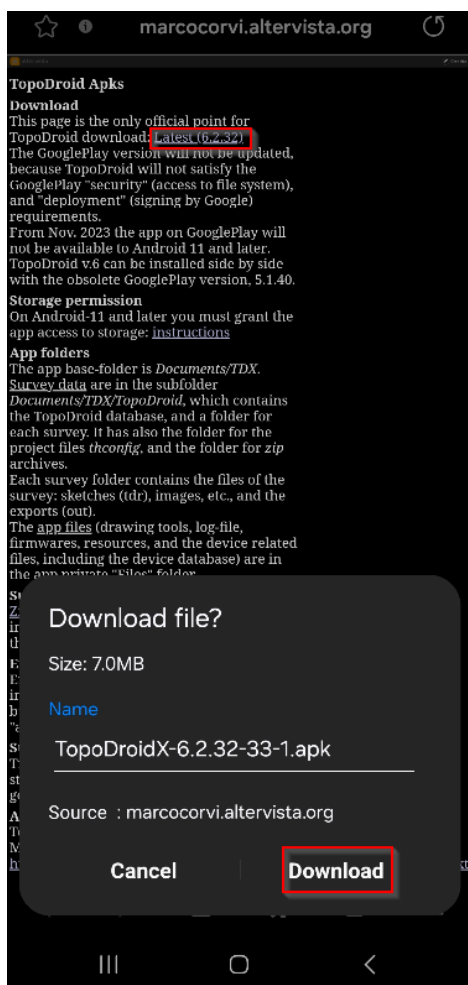
3.1. Instalacija TopoDroid programa

Aplikaciju je potrebno preuzeti na mobilni uređaj putem sljedeće poveznice:

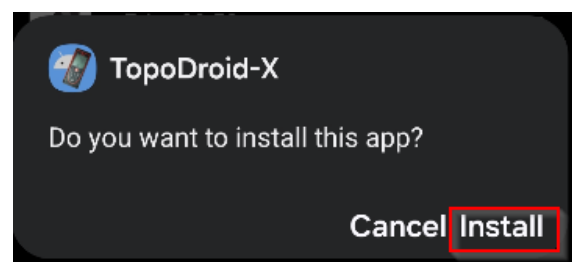
<http://marcocorvi.altervista.org/caving/speleoapps/speleoapks/TopoDroidApks.html>

Pri samom vrhu otvorene stranice nalazi se poveznica na zadnju stabilnu verziju te se pritiskom na poveznicu otvara dijalog za preuzimanje datoteke (Slika 4a). Ponekad uređaj dodatno traži dopuštenje za preuzimanje aplikacije. Kada se aplikacija preuzme, obično se automatski sprema u mapi "Preuzimanja" (*Downloads*). Potom se datoteka otvori, a proces instalacije se pokreće pritiskom na ikonu *Install* (Slika 4b). Po završetku instalacije, TopoDroid će zatražiti određena dopuštenja za pristup hardverskim značajkama uređaja, kao što su *Bluetooth*, kamera, mikrofon i GNSS funkcionalnosti. Značajke koje mobilni uređaj ne posjeduje biti će automatski deaktivirane. Za normalno funkcioniranje aplikacije, nužno je omogućiti **pristup traženim datotekama** i **Bluetooth-u** (Slika 4c). Dodatne upute o tome kako omogućiti pristup datotekama mogu se pronaći na: <http://marcocorvi.altervista.org/HowtoGrantStorageAccess.pdf>. Zbog konstantne implementacije novih funkcionalnosti postoji mogućnost da će se neki prozori razlikovati od prozora u ovom priručniku budući da je rađen specifično prema **verziji 6.2.32**.

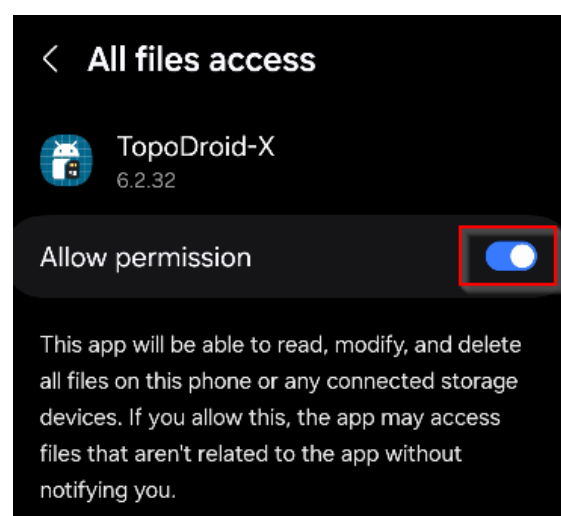
a) Preuzimanje aplikacije



b) Pritiskom na preuzeti dokument otvara se dijalog za instalaciju



c) Nužne dozvole za normalno funkcioniranje aplikacije



Slika 4. Koraci instalacije TopoDroid aplikacije

Internetska veza nije potrebna za korištenje programa i ona se koristi samo za provjeru dostupnosti nove verzije (vidi poglavlje 3.4.). Svi podaci istraživanja pohranjuju se u primarnu vanjsku memoriju mobilnog uređaja (SD karticu, ako postoji) kako bi ostali sačuvani čak i ako se aplikacija slučajno deinstalira. Datoteke aplikacije pohranjene su u privatnom prostoru aplikacije.

3.1.1. Ažuriranje aplikacije

Aplikacija TopoDroid može se ažurirati preuzimanjem najnovije verzije s web stranice. Nakon što se preuzme zadnja verzija aplikacije, potrebno je podešavanje dozvola za pristup, koje se mogu razlikovati ovisno o mobilnom uređaju. Nakon što su dozvole podešene, otvoriti će se izbornik u kojem je potrebno odabrati opciju *Update*, nakon čega će se aplikacija automatski ažurirati. Istraživanja iz starije verzije ostati će sačuvana.

3.1.2. Dodatne informacije o TopoDroid verziji X za postojeće korisnike

U najnovijoj verziji TopoDroid-a, verziji 6 i višoj, popularno nazvanoj TopoDroid-X (TDX), organizacija datoteka je modificirana kako bi se poboljšala efikasnost i pristupačnost podataka. Mapa aplikacije sada se nalazi u „Documents/TDX“ te sadrži bazu podataka TopoDroid-a, zajedno s posebnom mapom za svako pojedinačno istraživanje. Svaka od mapa istraživanja obuhvaća relevantne datoteke istraživanja, a podaci koji su izvezeni iz programa, u svim formatima, sada se nalaze u jedinstvenoj mapi **Out**.

Novija se verzija TopoDroid-a instalira paralelno s prethodnom verzijom, te ima mogućnost uvoza podataka iz starijih istraživanja u novu verziju aplikacije (vidi 6.1.1.). Jedna od ključnih novih funkcionalnosti je mogućnost izvoza nacрта u vektorskom **PDF formatu** s uključenim mjerilom. Osim toga, unaprijeđene su i ostale opcije izvoza, pružajući korisnicima veću fleksibilnost prilikom daljnje obrade topografskih podataka.

3.2. Osnovni izgled programa

TopoDroid aplikacija karakterizira se svojim specifičnim rasporedom i funkcionalnostima kroz ukupno 15 različitih prozora. Glavni prozori opisani u ovom radu po poglavljima imaju nekoliko zajedničkih svojstava te su prikazani na slikama 5 i 6.

Alatna traka (broj 1, Slika 5 i Slika 6):

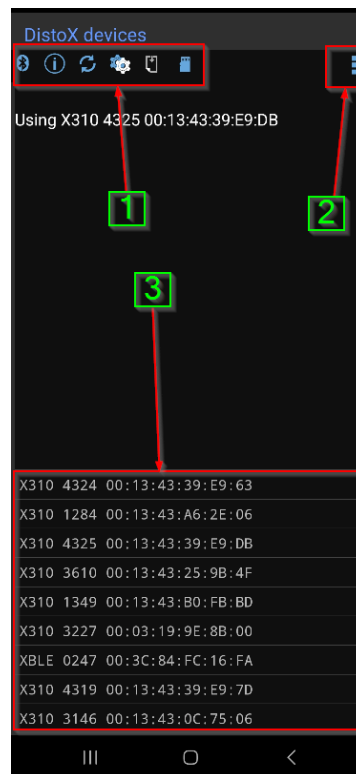
- Na vrhu svakog prozora nalazi se alatna traka s ikonama koje se najčešće koriste u TopoDroid-u.
- Broj dostupnih ikona u alatnoj traci može varirati ovisno o postavljenoj razini aktivnosti u aplikaciji.

Izbornik (broj 2, Slika 5 i Slika 6):

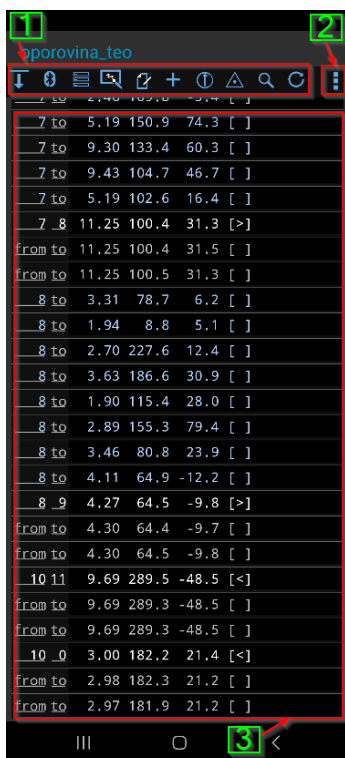
- Svaki glavni prozor TopoDroid-a sadrži gumb MENU, označen s tri okomite točke, smješten u gornjem desnom kutu.
- Izbornik nudi različite opcije i postavke, specifične za svaki prozor. Važno je razumjeti koje postavke želite prilagoditi i u koju kategoriju one spadaju.

Prikaz podataka (broj 3, Slika 5 i Slika 6):

- U središnjem dijelu ekrana prikazani su podaci relevantni za taj prozor (lista spojenih DistoX2 uređaja, lista istraživanja, tablica vlakova, nacrt itd.)



Slika 5. Izgled glavnog prozora (lijevo) i DISTOX DEVICES prozora (desno)



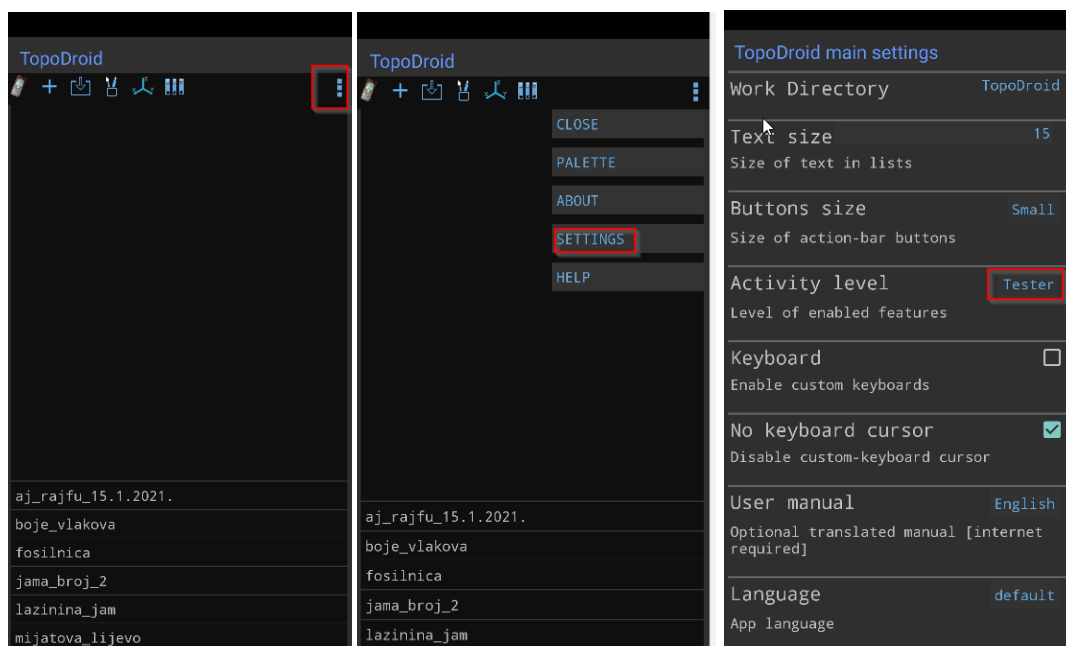
Slika 6. Izgled SURVEY DATA prozora (lijevo) i SKETCH prozora (desno)

3.3. Inicijalne postavke aplikacije

U ovom poglavlju objasniti će se inicijalne postavke koje su neophodne za funkcioniranje TopoDroid aplikacije, u skladu s prethodno opisanim. Za početnike se preporučuje da „slijepo“ prate navedene korake, a detaljnija objašnjenja pojedinih funkcija programa i poveznice na relevantna poglavlja biti će pružena u kasnijim poglavljima priručnika.

1. Postavljanje Razine Aktivnosti (Slika 7):

- Otvorite glavni prozor TopoDroid-a, te pritisnite tri točkice u gornjem desnom kutu kako biste otvorili glavni izbornik.
- Odaberite opciju SETTINGS i uđite u izbornik *TopoDroid main settings*.
- U postavkama odaberite *Tester* za *Activity level* (Detalji o ovoj funkcionalnosti objašnjeni su u poglavlju 6.2.1.).



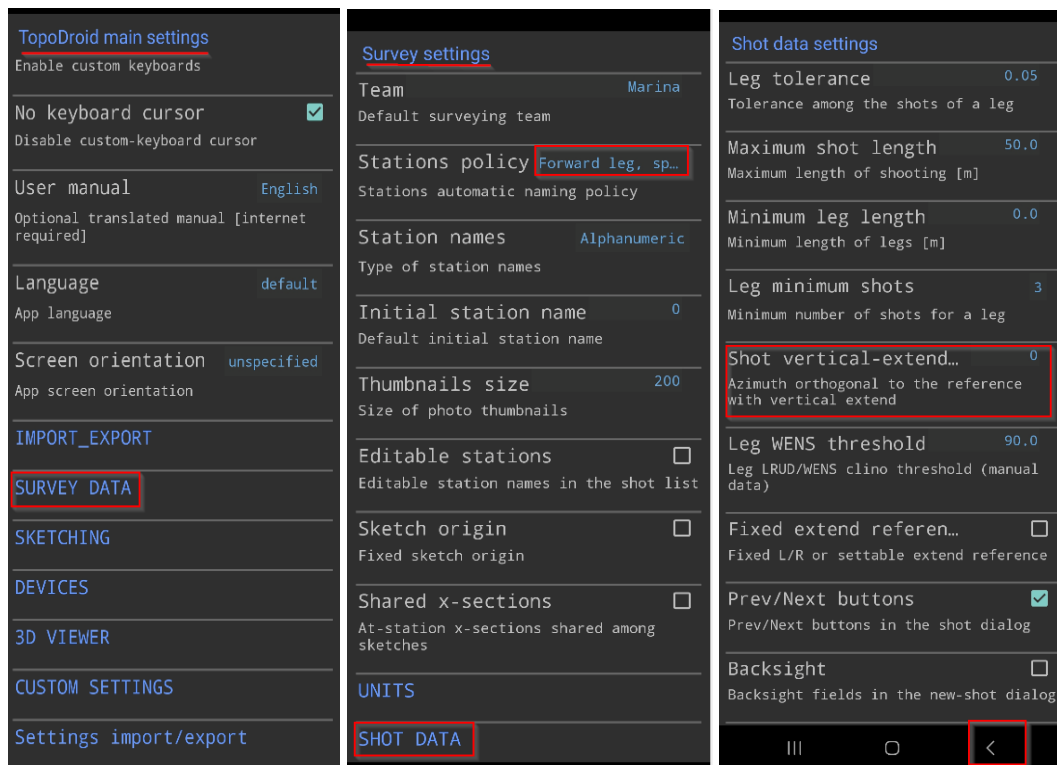
Slika 7. Koraci postavljanja razine aktivnosti

2. Postavke u izborniku *Survey settings* (Slika 8):

- U glavnom izborniku odaberite SURVEY DATA i uđite u izbornik *Survey settings*.
- U padajućem izborniku pod *Station policy* odaberite *Forward leg, Splays* (Detalji su objašnjeni u poglavlju 6.2.2.).

2.1. Postavke u izborniku *Shot data settings*:

- U izborniku *Survey settings* pritisnite SHOT DATA te uđite u *Shot data settings*.
- Postavite *Shot vertical extend threshold* na 0.



Slika 8. Postavke u Survey settings i Shot data settings izborniku

3. Postavke u izborniku *Geek settings* (Slika 9):

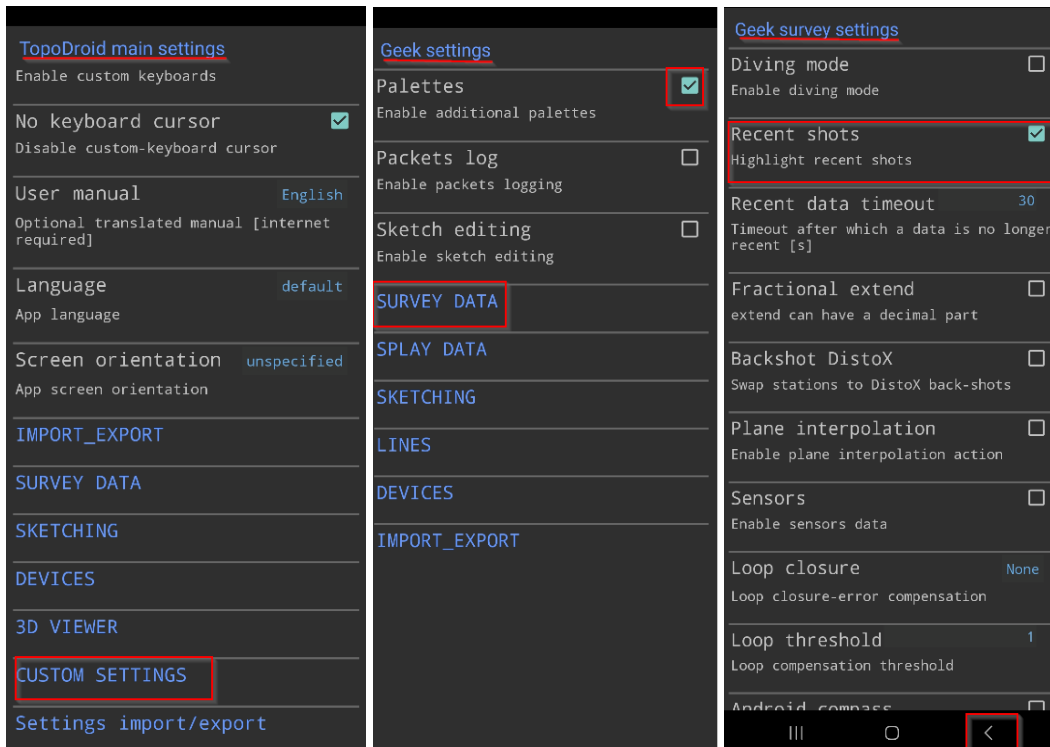
- Vratite se u glavni izbornik, *TopoDroid main settings*, korištenjem tipke *back*.
- Odaberite *Custom settings* i uđite u izbornik *Geek settings*.
- Označite opciju *Palettes*.

3.1. Postavke u izborniku *Geek survey settings*:

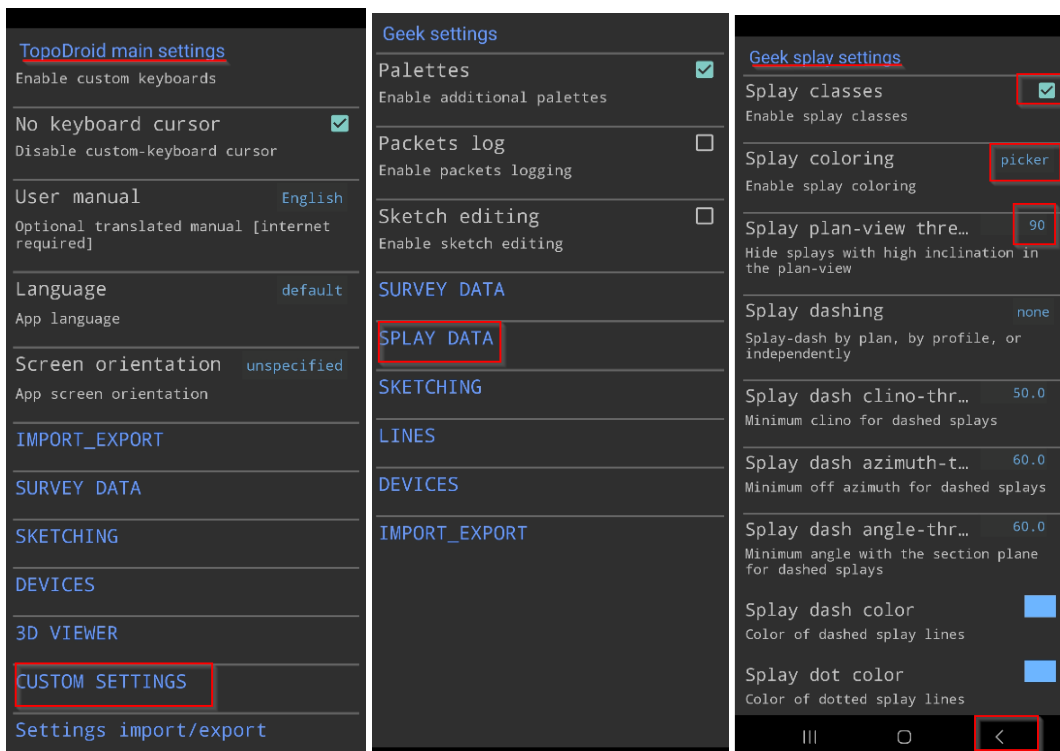
- U istom izborniku odaberite *SURVEY DATA* i uđite u *Geek survey settings*.
- Označite opciju *Recent shots*.

3.2. Postavke u izborniku *Geek splay settings* (Slika 10):

- Vratite se u *Geek settings* i odaberite *SPLAY DATA* kako biste ušli u *Geek splay settings*.
- Označite sljedeće opcije:
 - *Splay classes*
 - *Splay coloring: picker*
 - *Splay plan view threshold* - postavite na vrijednost *90*

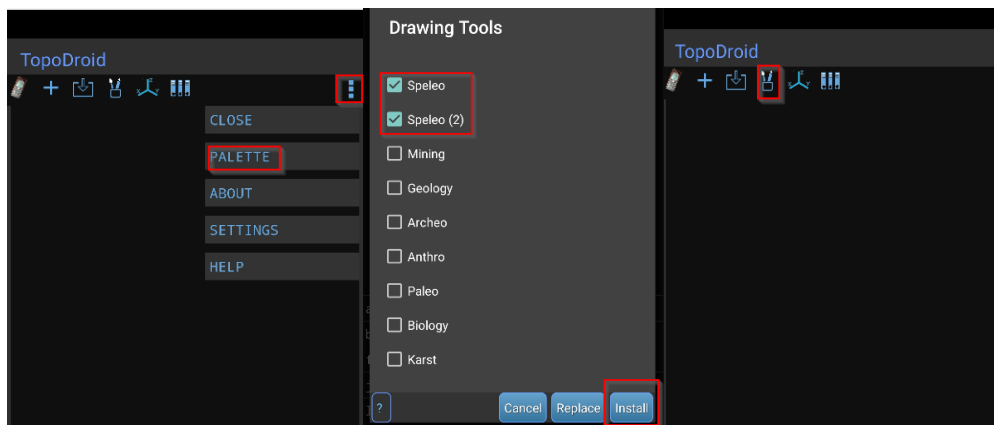


Slika 9. Postavke u GEEK SURVEY SETTINGS izborniku



Slika 10. Postavke u GEEK SPLAY SETTINGS izborniku

Korištenjem tipke *back* vratite se u glavni preglednik aplikacije. Sada je još preostalo da se odaberu željene palete i simboli. To se učini tako da se iz glavnog prikaza uđe u MENU i odabere PALETTE kako je prikazano na slici 11. Pritiskom na ikonu palete u glavnom izborniku biraju se željeni elementi prema preferencijama crtača.

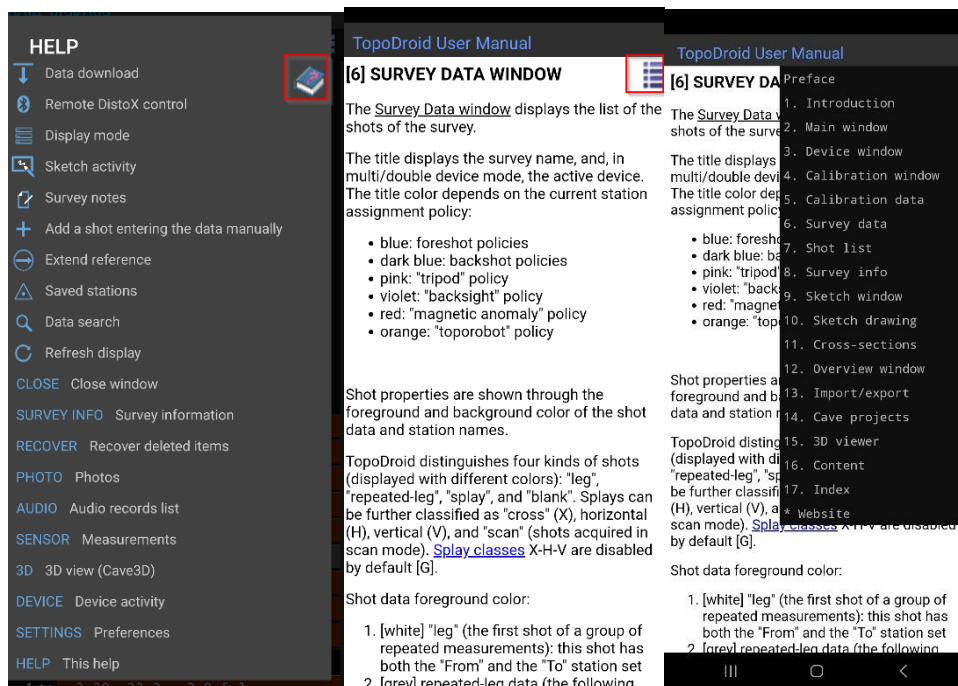


Slika 11. Instalacija dodatnih paleta

3.4. Kako se koristiti „Help“-om

Jedna od ključnih funkcionalnosti TopoDroid-a, koja znatno olakšava učenje i razumijevanje različitih opcija, je **izbornik HELP** (Slika 12). Prozori unutar TopoDroid aplikacije sadrže tri točkice u gornjem desnom kutu (MENU), a opcija HELP nalazi se na dnu padajućeg izbornika, kao zadnja opcija. Pritiskom na HELP otvara se pojašnjenje za **svaku ikonu unutar tog prozora**. Ovo može biti izuzetno korisno za razumijevanje funkcionalnosti pojedine ikone i opcije unutar aplikacije.

U gornjem desnom kutu HELP prozora nalazi se **ikona knjige**. Pritiskom na ovu ikonu otvara se korisnički priručnik TopoDroid-a na stranici relevantnoj za taj specifični prozor. Dodatno, ikona izbornika u gornjem desnom kutu omogućava pristup izborniku s funkcijama unutar korisničkog priručnika. Za novije funkcionalnosti postoji mogućnost da nema dodatnih pojašnjenja. U tom slučaju je potrebno ažurirati aplikaciju (poglavlje 3.1.1.).



Slika 12. Primjer Help izbornika te pristup korisničkom priručniku i navigaciji kroz priručnik

U nekim prozorima aplikacije, do opcije HELP može se doći pritiskom na znak **upitnika**. Važno je napomenuti da je korisnički priručnik TopoDroid-a dostupan **offline**, što znači da mu se može pristupiti u bilo kojem trenutku, čak i unutar speleološkog objekta.

4. VODIČ ZA POČETNIKE

Cilj ovog poglavlja je pojednostaviti i približiti program početnicima, vodeći ih kroz najosnovnije korake kako bi se upoznali s programom i navigacijom kroz program. Proces je podijeljen na tri faze: pripreme prije ulaska u špilju, crtanje unutar speleološkog objekta i postupci nakon izlaska iz objekta. Za dodatne informacije, pojašnjenja i funkcionalnosti na specifična poglavlja biti će priložena poveznica.

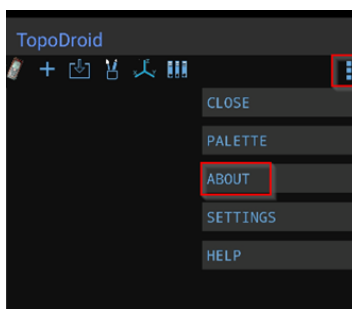
4.1. Pripreme za digitalno crtanje nacрта

Preporuka je da prvi objekt koji se bude digitalno crtao bude speleološki objekt koji je već istražen te ima svoj postojeći nacrt. Poželjno je pokušati nacrtati sve elemente postojećeg nacrt. No, prije nego se započne digitalno crtanje nacrt, neophodno je provesti nekoliko ključnih pripremnih koraka kako bi se osiguralo da je sve spremno za rad u terenskim uvjetima. Slijedi detaljni vodič kroz nužne korake:

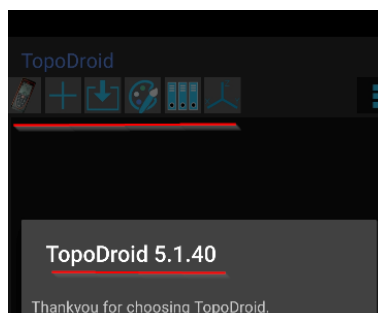
1. Provjeriti da li mobilni uređaj ima instaliran TopoDroid i koja je verzija aplikacije (Slika 13)

Verzija se provjerava tako da se otvori TopoDroid, pritisne MENU, a zatim ABOUT. Ako je prvi broj uz riječ TopoDroid manji od 6, preporučuje se instalacija nove verzije (detalji o preuzimanju i instalaciji nove verzije nalaze se u poglavlju 3.1.). Nova verzija instalira se zajedno sa starom, a od stare se razlikuje po nazivu (zove se TopoDroid-X) te po boji (na početnoj ikoni aplikacije čovječuljak je sive boje).

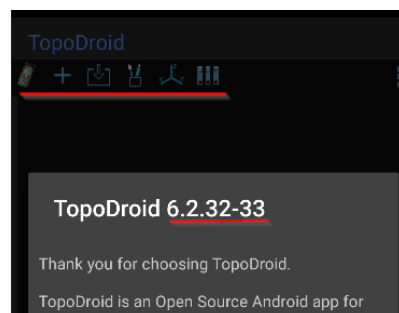
a) ABOUT prozor



b) Izgled stare verzije



c) Izgled nove verzije



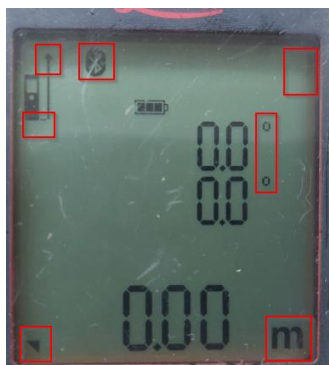
Slika 13. Provjera verzije TopoDroid-a.

2. Namještanje inicijalnih postavki TopoDroid-a

Slijediti upute za inicijalne postavke TopoDroid-a opisane u poglavlju 3.3.

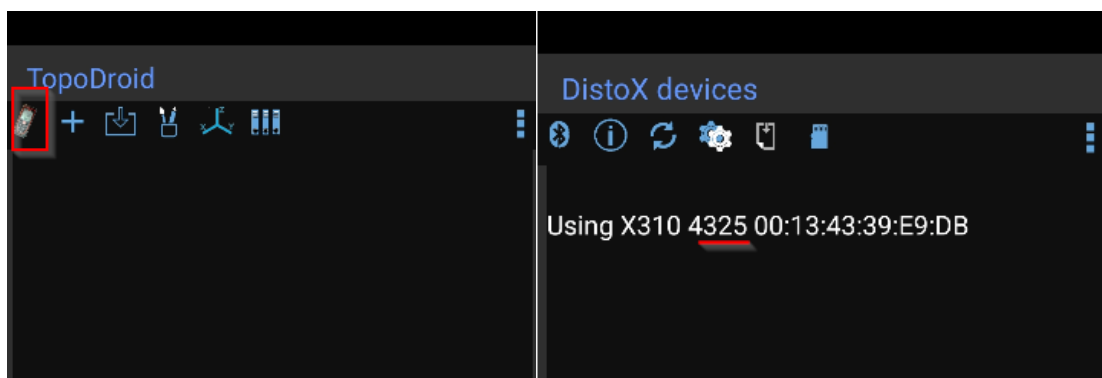
3. Provjeriti sučelje DistoX2-a

Upalite DistoX2, provjerite razinu baterije i usporedite sučelje s niže prikazanim (Slika 14). Ako se sučelje razlikuje, pogledajte detalje u poglavlju 2.2.

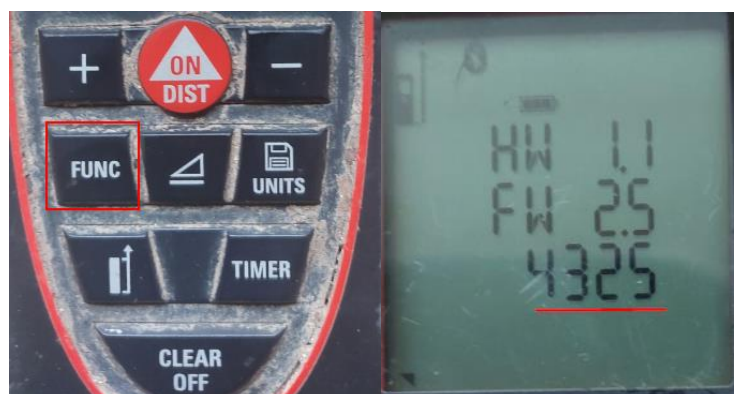


Slika 14. Sučelje DistoX2 s označenim mjestima koja se trebaju usporediti izgledom

4. **Povezati DistoX2 s uređajem putem Bluetooth-a:** Postupak povezivanja opisan je u poglavlju 2.2.1.
5. **Upoznavanje s osnovnim izgledom TopoDroid-a:** Potrebno je prethodno proći kroz glavne prozore programa kako biste se upoznali s osnovnim funkcijama (poglavljje 3.2.).
6. **Odabir DistoX2 u programu:** U glavnom prozoru TopoDroid-a pritiskom na DistoX ikonu (lijevi gornji ugao) otvara se prozor *DistoX Devices*. Ispod alatne trake su navedene informacije: *Using X310 XXXX* i brojke odvojene dvotočkama, gdje XXXX predstavlja četveroznamenkasti serijski broj DistoX-a (Slika 15). Njega doznajete pritiskom dva puta na FUNC tipku DistoX2 (Slika 16).



Slika 15. Koraci za povezivanje DistoX2-a u programu



Slika 16. Provjera serijskog broja DistoX2 (dva puta pritisnuti FUNC tipku)

7. **Napraviti provjeru kalibracije** (poglavlje 7.1.1.): Ovaj korak možete preskočiti ukoliko se samo učite crtati, ali prilikom istraživanja novih objekata, ovaj korak je nužan. Ukoliko provjera ne daje zadovoljavajuće rezultate, potrebno je kalibrirati DistoX (poglavlje 7.1.2.).
8. **Spremiti ovaj priručnik na mobilni uređaj:** Neophodno kako biste imali pristup informacijama o radu aplikacije i DistoX2 uređaja i u speleološkom objektu.
9. **Napuniti bateriju na mobilnom uređaju:** Preporuča se ponijeti i eksternu bateriju te odgovarajući kabel za punjenje.
10. **Mobilni uređaj i DistoX2 adekvatno zaštititi i osigurati:** Generalne sugestije su dane u poglavlju 2.1.

Prilikom transporta u objekt DistoX2 je potrebno držati odvojeno od željeza, bušilice, ostalih metalnih predmeta i baterija. Više detalja u (Rossi, 2022).

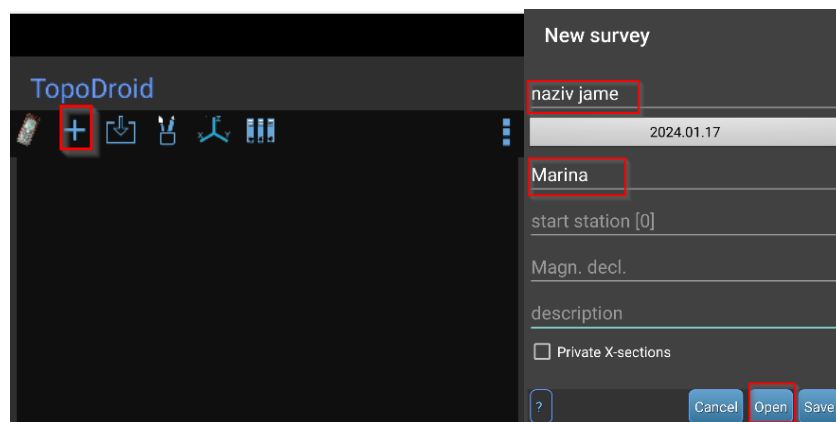
11. Poželjno je i isprobati sve korake opisane u poglavlju 4.

4.2. Crtanje speleološkog objekta

Unutar speleološkog objekta, potrebno je slijediti navedene korake:

1. Otvaranje novog istraživanja (*New Survey*)

U glavnom prozoru TopoDroid-a, pritiskom na plus znak (+) u alatnoj traci otvara se novo istraživanje. Prilikom otvaranja program traži naziv istraživanja (*name*) odnosno speleološkog objekta i tim (*team*). Upisom navedenog te pritiskom na OPEN može se započeti crtanje (Slika 17).



Slika 17. Postupak otvaranja novog istraživanja

2. Upalite DistoX2 i provjerite da li sučelje odgovara prikazanom na slici 14.
3. **Označite početnu točku** s koje krećete mjeriti te **završnu točku**

Prilikom odabira točaka poligonskog vlaka najbolje je odabrati zid ili izbočenje te na njega staviti malu točkicu s lakom za nokte. Dobar odabir točaka su i čunjići (piljci od kamenja).

4. Mjerenje glavnog vlaka

Glavni vlak (*leg*) odnosi se na poligonski vlak, odnosno mjerni vlak iz kojeg se dobivaju glavni podaci o objektu poput duljine i dubine.

Glavni vlakovi se mjere tako da se laser upali pritiskom na tipku ON i usmjeri s početne točke (pozicionira se na izlaznoj točki laserske zrake - Slika 19) na završnu točku i ponovno pritisne tipka ON (čuje se zvučni signal „beep“). Mjerenje se ponovi na tom istom mjestu još dva puta odnosno dok se ne čuje zvučni signal „beep beep“ ili vide tri točkice uz vrijednosti nagiba (Slika 18). Osoba koja se nalazi na završnoj točki može postaviti svoju ruku kako bi lakše usmjerila mjerera na točno mjesto točke.



Slika 18. Tri točkice označuju da je prepoznat glavni vlak



Slika 19. Izlazna točka laserske zrake

Točke glavnog vlaka ne smiju biti sidrišta ili ljudi, tj. žive točke.

5. Mjerenje pomoćnih vlakova

Pomoćni vlakovi (eng. splays) su vlakovi koji se koriste za precizno crtanje kontura objekta i pozicioniranje bitnih elemenata u speleološkom objektu na nacrtu.

Držeći DistoX2 na početnoj točki izvlače se pomoćni vlakovi za crtanje tlocrta i profila. To se radi samo jednim pritiskom na tipku ON. Za razliku od glavnog vlaka proizvodi se zvučnu signalizacija u obliku jednog „beep-a“. Preporuka je da se u početku ne uzima previše vlakova, jer će se kasnije u nacrtu prema potrebi moći uzeti dodatni pomoćni vlakovi. Pomoćni vlakovi se u profilu projiciraju na vertikalnu ravninu glavnog vlaka.

6. Prikupljanje podataka s DistoX2

Nakon otvaranja novog istraživanja, automatski se otvara prozor *Survey Data*. Ukoliko on nije otvoren u istraživanje se ulazi tako da se pritisne na željeno istraživanje u glavnom prozoru. Podaci s DistoX2 se preuzimaju pritiskom na strelicu (Slika 20). Ukoliko pozadine točaka i teksta izgledaju kao na primjeru (Slika 20), ili imaju zelenu pozadinu, znači da su prikupljeni podaci pouzdani te se može nastaviti sa narednim koracima istraživanja. U slučaju da su boje izmijenjene (Slika 21) detalje potražite u poglavlju 8.2.1.

Crvena boja pozadine ukazuje na nepouzdanu podatke zbog magnetske anomalije. U slučaju glavnog vlaka, preporučuje se brisanje i ponavljanje mjerenja.

from to	6.01	345.1	-35.2	[]
__0_1	6.02	345.4	-35.3	[>]
from to	6.01	345.3	-35.3	[]
from to	6.00	345.3	-35.2	[]
__0 to	1.66	340.2	0.2	[]
__0 to	1.29	330.4	-66.0	[]
__0 to	2.44	336.8	7.4	[]
__1_2	7.49	8.7	-37.6	[>]
from to	7.49	8.8	-37.6	[]
from to	7.50	8.8	-37.5	[]
__1 to	2.12	109.2	69.8	[]
__1 to	0.65	276.9	9.6	[]
__1 to	1.92	109.3	14.7	[]

Slika 20. Tipka download i primjer ispravno prikupljenih mjerenja

__5 to	1.86	306.2	23.8	[]
__5 to	2.37	278.8	9.0	[]
__5 to	1.87	302.9	17.6	[]
__5 to	1.88	116.0	13.6	[]
__5 to	3.39	154.8	9.6	[]
__5_6	2.84	277.2	5.0	[>]
from to	2.84	277.0	4.8	[]
from to	2.84	277.2	4.7	[]
__7_5	2.26	39.4	48.6	[>]
from to	2.27	41.2	48.0	[]
from to	2.27	41.3	48.1	[]
__7 to	2.45	123.6	-34.2	[]
__7 to	2.83	120.6	-35.7	[]

Slika 21. Primjer izmijenjenih pozadina kada je potrebno potražiti dodatne informacije

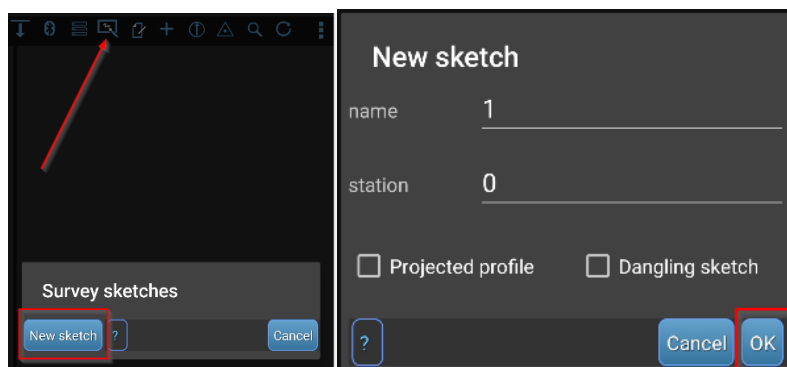
Ako želite izbrisati neki vlak to možete učiniti dugim pritiskom na odbrani vlak (njegova pozadina postane siva) te pritiskom na X znak u izborniku koji se pojavio (Slika 22).

__5 to	1.86	306.2	23.8	[]
__5 to	2.37	278.8	9.0	[]
__5 to	1.87	302.9	17.6	[]
__5 to	1.88	116.0	13.6	[]
__5 to	3.39	154.8	9.6	[]
__5_6	2.84	277.2	5.0	[>]

Slika 22. Brisanje vlakova iz glavne tablice

7. Crtanje tlocrta i profila

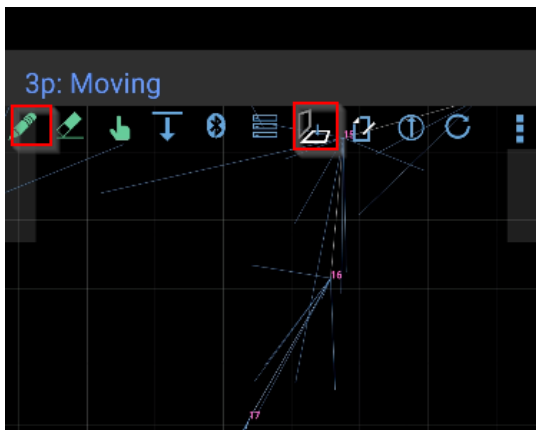
Otvorite novi nacrt pritiskom na ikonu slike, odaberite *New sketch*, i zatim OK (Slika 23).



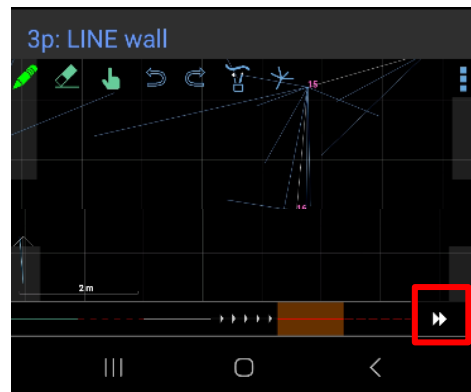
Slika 23. Koraci kreiranja novog nacrt

Nastavno, otvara se novi prozor *Sketch Window* u kojem se crta. Najčešće se koriste dva načina crtanja (*Moving* i *Drawing*), a prebacivanje iz jednog u drugi način odvija se pritiskom na ikonu olovke (Slika 24).

- U tzv. **Moving načinu** se autor nacрта može kretati po nacrtu i mijenjati veličinu prikaza koristeći dva prsta. Prebacivanje između tlocrta i profila se odvija pritiskom na odgovarajuću ikonu (Slika 24). Riječ *Moving* je navedena u naslovu nacрта.
- U tzv. **Drawing načinu** se crta objekt i u njega se ulazi pritiskom na olovku (Slika 24). Uz naslov stoji zadnji odabrani element za crtanje. TopoDroid nudi tri vrste elemenata za crtanje: linije (LINE), površine (AREA) i točke (POINT) koje se otvaraju u paleti pri dnu ekrana (Slika 25). Elementi koji će se koristiti ovise o preferencijama crtača. Neki elementi koriste se za zasebne svrhe. Linija pod nazivom *section* služi za crtanje presjeka, a točka pod nazivom *label* služi za unos teksta u nacrtu (npr., objašnjenje upitnika i sl.). Točkama je moguće podešavati veličinu pritiskom na +/- (od XS do XL veličine), vidi sliku 26.

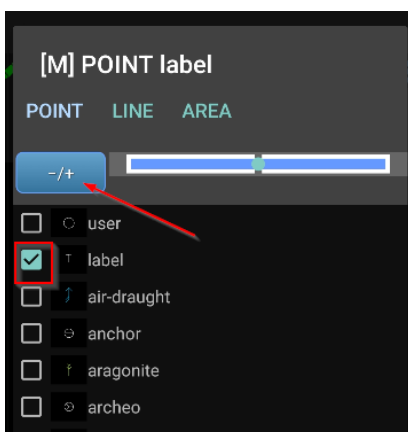


Slika 24. Prikaz nacрта u *Moving* načinu. Pritiskom na olovku ulazite u *Drawing* način, dok pritiskom na ikonu ravnina mijenjate projekciju

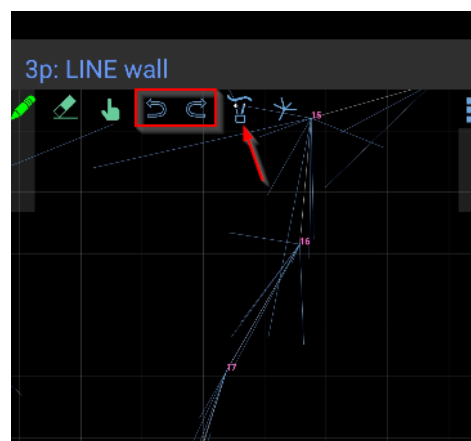


Slika 25. Nacrt u *Drawing* načinu i prikaz paleta na dnu ekrana

Za promjene između različitih vrsta elemenata može se koristiti ikona paleta, a za brisanje ili vraćanje prethodno nacrtanog elementa koristite strelice (Slika 27).



Slika 26. Paleta s točkama. Strelica pokazuje tipku za podešavanje veličine elemenata, a kvadratić odabir elementa kojeg želite nacrtati



Slika 27. *Drawing* način. Strelica prikazuje mjesto promjene vrste elemenata, a zaokružene ikone predstavljaju tipke Undo i Redo

Odabirom gumice može se brisati elemente nacrtu ili dijelove elemenata nacrtu (primjerice dio konture ili vodene površine), dok se pritiskom na kružić podešava veličina gumice (Slika 28).



Slika 28. U Erase način ulazite pritiskom na gumicu, a kružići označavaju veličinu gumice

Ukoliko su potrebni dodatni pomoćni vlakovi, mogu se preuzeti s DistoX2 pritiskom na strelicu u *Moving* načinu te će oni automatski biti vidljivi na nacrtu. Ako se želite iz nacrtu vratiti u tablicu, dva puta pritisnete tipku *back* na mobilnom uređaju.



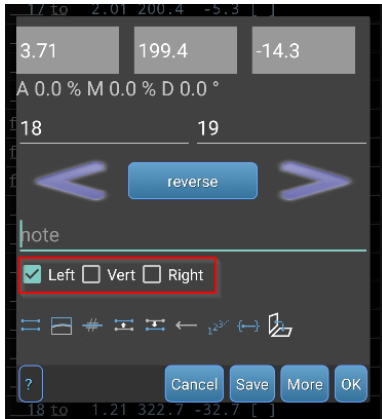
Slika 29. Pritiskom na ikonu strelice možete preuzeti dodatne pomoćne vlakove direktno u prozoru u kojem crtate

Nakon završetka crtanja prve točke u tlocrtu i profilu, pomičete se na iduću točku te ponovno uzimate glavni vlak i zatim pomoćne vlakove. Dobra je praksa da se nakon glavnog vlaka prvo prikupe **pomoćni vlakovi za profil** te se **nacrta profil**, te nakon toga **pomoćni vlakovi za tlocrt** te se **nacrta tlocrt**. Na taj način, svi pomoćni vlakovi koji su uzeti u profilu neće „smetati“ u tolikoj mjeri u tlocrtu jer se uglavnom nalaze oko ravnine glavnog vlaka, dok za crtanje profila to nije slučaj. Postoji mogućnost i da odredite samo jednu projekciju u kojoj želite prikazati pomoćne vlakove, što je detaljnije pojašnjeno u poglavlju 8.2.

Prilikom pomicanja s točke na točku može se bezbrižno gasiti ekran mobitela i izaći iz programa jer on **automatski sprema podatke**.

Tijekom procesa mjerenja i crtanja u TopoDroid-u, može doći do nekoliko čestih situacija koje zahtijevaju posebne postupke:

- **Promjena orijentacije vlaka u profilu:** Ako želite promijeniti orijentaciju vlaka u profilu na suprotnu stranu (s lijeva na desno ili obrnuto), jednostavno pritisnite jednom na vlak u tablici. Nakon toga, odaberite željenu orijentaciju (Slika 30).
- **Povratak na neku prethodnu točku za nastavak crtanja s te točke:** U tablici s vlakovima potražite točku na koju se želite vratiti. Držite tu točku pritisnutu dok se ne zazeleni, što označava da ste je odabrali (Slika 31). Sljedeći glavni vlak koji izmjerite započet će od te točke.
- **Izdvajanje profila ili tlocrta:** Kada želite izdvojiti profil ili tlocrt, otvorite novi nacrt (*New sketch*). Program automatski otvara i profil i tlocrt te im dodjeljuje sljedeći broj. Željenu projekciju crtajte u pripadajućem nacrtu, dok drugi nacrt ostavite prazan.



Slika 30. Promjena orijentacije vlaka u profilu

17 to	1.60	198.3	17.6	[]
18 19	3.71	199.4	-14.3	[<]
from to	3.73	199.6	-14.1	[]
from to	3.72	199.5	-14.2	[]
from to	3.73	199.5	-14.1	[]
18 to	1.48	98.9	-83.4	[]
18 to	1.50	22.5	-42.0	[>]
18 to	4.48	18.9	50.8	[>]
18 to	11.99	75.1	87.2	[>]
18 to	15.77	212.8	82.5	[<]
18 to	3.68	201.3	-9.2	[<]
18 to	1.52	67.2	-30.0	[]
18 to	1.21	322.7	-32.7	[]
18 to	1.86	167.9	-46.1	[]
19 to	0.98	190.0	-28.2	[]
19 to	1.31	248.4	-21.9	[]

Slika 31. Dugim pritiskom na broj točke ona postaje aktivna točka od koje će program dalje uzimati vlakove

- **Crtanje presjeka** – poglavlje 9.3.
- **Promjena redoslijeda i načina uzimanja pomoćnih i glavnih vlakova** – poglavlje 6.2.2.
- **Namještanje automatskog prijenosa podatka s DistoX2** – poglavlje 7.2.
- **Ponovno učitavanje već prenesenih podataka s DistoX2** – poglavlje 7.1.
- **Prikaz i skrivanje pomoćnih vlakova iz glavne tablice** – poglavlje 8.1., Slika 46, broj 3
- **Unos bilješki** – poglavlje 8.1., Slika 46, broj 5
- **Odabir više točaka u tablici i editiranje više točaka** (preimenovanje, promjena orijentacije u profilu, prikaz samo u jednoj projekciji, profilu ili tlocrtu) – poglavlje 8.2., Slika 48 i Slika 49
- **Pojava neuobičajene boje vlakova u tablici ili na nacrtu** – poglavlje 8.2.1.
- **Zrcaljenje profila** – poglavlje 9.1., Slika 51
- **Automatsko spajanje linija** (za ljepše crtanje kontura) – poglavlje 9.1., Slika 52
- **Uklanjanje pomoćnih vlakova s jedne točke** (korisno kod preklapanja tlocrta i profila) – poglavlje 9.1., Slika 53
- **Provjera duljine objekta, povrat prethodne verzije nacrtu, crtanje nacrtu u određenom mjerilu** – poglavlje 9.2., Slika 54

U slučaju da naiđete na poteškoće ili nejasnoće, prvo pokušajte pronaći rješenje pretraživanjem ovog priručnika.

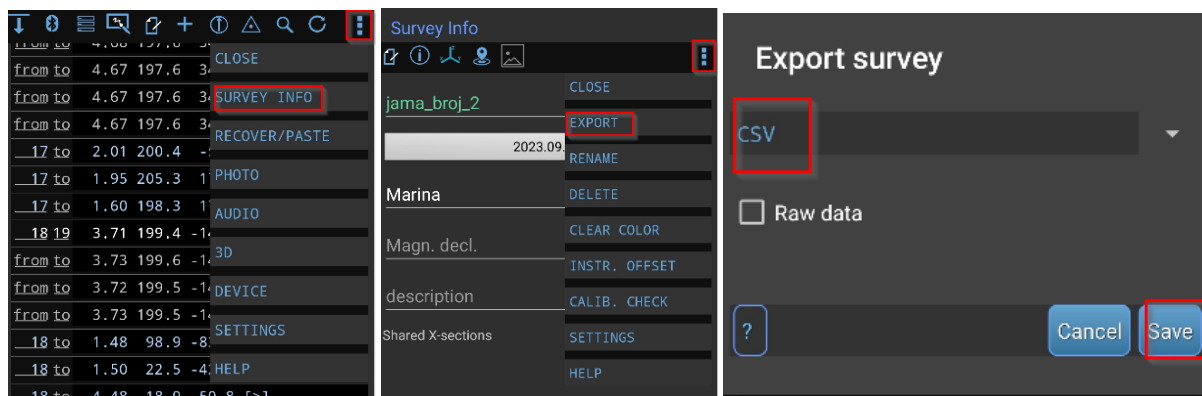
4.3. Izvoz podataka

Nakon što je nacrt dovršen, sljedeći korak je izvoz podataka, tablice s vlakovima i samog nacrtu.

Izvoz tablice s vlakovima (Slika 32):

- U prozoru s tablicom (*Survey Data*), pritisnite MENU, a zatim odaberite SURVEY INFO.
- Ponovno pritisnite na MENU, zatim EXPORT.
- Iz padajućeg izbornika odaberite CSV i pritisnite Save. Pojavit će se obavijest o spremanju dokumenta.

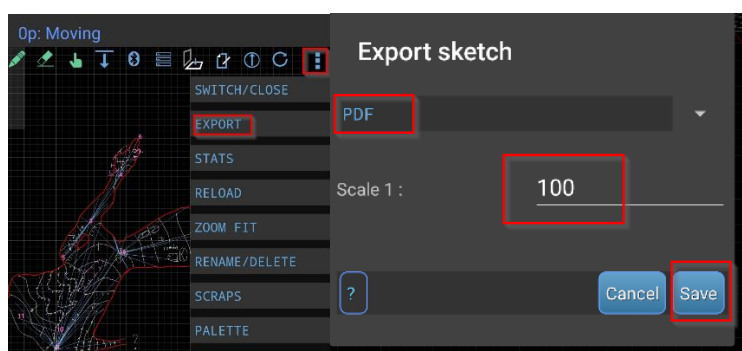
Više detalja u poglavlju 8.3.



Slika 32. Koraci potrebni za izvoz tablice s podacima

Izvoz nacrt (Slika 33):

- Uđite u nacrt koji želite izvesti.
- Pritisnite na MENU, a zatim EXPORT.
- U padajućem izborniku odaberite PDF i izaberite željeno mjerilo, zatim pritisnite Save. Ako uređujete nacrt u AutoCAD-u nacrt izvezite u .dxf formatu.
- Ponovite postupak za druge projekcije i nacрте, ako postoje.



Slika 33. Postupak izvoza nacrtа

Cijelo istraživanje može se izvesti u .zip formatu i otvoriti primjerice na nekom drugom uređaju s instaliranim programom. Detalje potražite u poglavlju 8.3.

Pronalaženje datoteka i prijenos na računalo:

- Uđite u mapu na putanji: „Documents/TDX/TopoDroid“.
- Pronađite svoje istraživanje i uđite u njegovu mapu.
- U mapi **Out** nalaze se sve izvezene datoteke.
- Prebacite datoteke načinom kojim inače prenosite datoteke s mobilnog uređaja na računalo.

Izvezeni PDF je u vektorskom formatu, što znači da ga mogu prepoznati uobičajeni softveri za obradu nacrtа kao što su Adobe Illustrator i Corel. Digitalizacija nacrtа je jednostavnija nego kod klasičnih metoda, jer nema potrebe za crtanjem poligonskog vlaka, a ostali elementi nacrtа mogu se prilagoditi prema preferencijama (npr. promjena boje ili debljine linije).

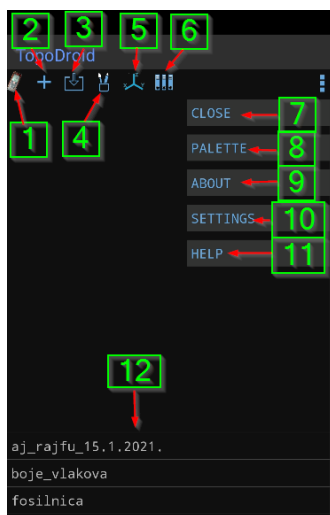
U idućim poglavljima nalaze se detaljniji opisi funkcionalnosti koje TopoDroid nudi, što će pomoći da se još bolje iskoriste mogućnosti ovog programa.

5. ODABRANE FUNKCIONALNOSTI TOPODROID-a

U narednim poglavljima je fokus na detaljnije objašnjenje funkcionalnosti TopoDroid aplikacije. Ova poglavlja su namijenjena korisnicima koji već imaju osnovno znanje o aplikaciji i žele produbiti svoje razumijevanje i vještine korištenja. Da bi olakšali navigaciju i pronalaženje funkcionalnosti, značajke će biti organizirane i opisane prema prozorima u kojima se nalaze unutar TopoDroid aplikacije. Važnije ili češće korištene funkcionalnosti su izdvojene u zasebna poglavlja kako bi se olakšalo pronalaženje unutar dokumenta.

6. Glavni prozor (MAIN WINDOW)

Glavni prozor (MAIN WINDOW) otvara se automatski prilikom otvaranja programa i putem njega ulazi se u sve ostale prozore aplikacije. Pregled prozora pokazuje slika 34, a podcrtani pojmovi su nešto detaljnije objašnjeni u ovom poglavlju.



Slika 34. Elementi glavnog prozora

Alatna traka:

- 1- Ulazak u DISTOX DEVICES prozor (poglavlje 7.)
- 2- Otvaranje novog istraživanja *New Survey*
- 3- Uvoz istraživanja
- 4- Odabir elemenata u paleti
- 5- 3D prikaz
- 6- *Cave Project Manager*

Izbornik:

- 7- Izlaz iz programa
- 8- Instalacija dodatnih paleta
- 9- Informacije o instaliranoj verziji
- 10- Postavke
- 11- *Help* izbornik (poglavlje 3.4.)

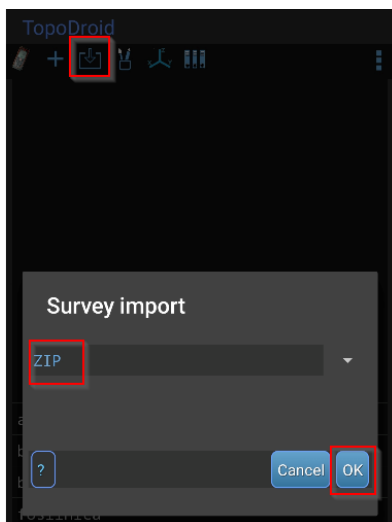
Lista podataka:

- 12- Ulazak u SURVEY DATA prozor (poglavlje 8.)

6.1. Alatna traka glavnog prozora

Neki dijelovi alatne trake glavnog izbornika već su kratko opisani u prethodnim poglavljima, poput ulaska u DISTOX DEVICES prozor, odabir elementa palete te otvaranje novog istraživanja. Istraživanje u pravilu predstavlja jedan nacrt, najčešće jedan speleološki objekt. Međutim, ukoliko je potrebno dva istraživanja (primjerice istraživanja od dva crtača) u nekom većem objektu sagledati na jednom prikazu to je moguće pomoću *Cave Project Manager-a* i 3D preglednika, a detalji se mogu pronaći u HELP izborniku. Pritiskom na ikonu pod brojem 3 (Slika 34) moguće je uvesti istraživanje u program, kao primjerice naše istraživanje iz starijih verzija programa ili istraživanje drugog crtača.

6.1.1. Uvoz istraživanja



Slika 35. Uvoz istraživanja

Istraživanja se uvoze u program u ZIP formatu, a proces je poprilično jednostavan. Nakon pritiska na ikonu za import i odabira ZIP formata (Slika 35) otvara se mapa u kojoj se nalazi željeno istraživanje.

ZIP datoteke istraživanja iz TopoDroid-a petog izdanja mogu se potražiti na putanji: „Documents/**TopoDroid**/zip“, dok se ZIP datoteka istraživanja TopoDroid-a 6. izdanja mogu potražiti na putanji: „Documents/**TDX/TopoDroid**/zip“

Uvoz istraživanja iz novih izdanja programa (preuzetih s internet stanica) u staro izdanje (preuzeto s Google Play-a) nije moguće zbog izmjena u bazi podataka.

6.2. MENU glavnog prozora

U prethodnim poglavljima već se osvrnulo na neke opcije unutar izbornika glavnog prozora TopoDroida, uključujući instalaciju paleta, HELP i ABOUT sekcije. Osim toga, izbornik sadrži razne postavke koje su ključne za rad aplikacije, od kojih su neke već bile podesive pri inicijalnom postavljanju. U ovom dijelu, fokus će biti na objašnjenje nekih važnijih funkcionalnosti unutar izbornika glavnog prozora. Postavkama se osim iz glavnog prozora može pristupiti i iz drugih prozora, primjerice SURVEY DATA prozora.

6.2.1. Razine aktivnosti (ACTIVITY LEVEL)

TopoDroid nudi više razina aktivnosti (Slika 7) koje utječu na sučelje i broj opcija dostupnih u programu:

1. **BASIC:** Ograničeno na osnovno crtanje linija, bez mogućnosti uređivanja. U pravilu se rijetko koristi.
2. **NORMAL:** Uključuje sve osnovne funkcije potrebne za crtanje, ali nedostaju neke napredne opcije kao što su skrivanje pomoćnih vlakova, brisanje istraživanja, editiranje elemenata nacрта, 3D prikaz itd.
3. **ADVANCED:** Ova razina uključuje neke funkcije koje nedostaju na NORMAL razini, ali ne nudi dodatne opcije kao što su napredni izvoz podataka, promjena imena točaka poligonskog vlaka, kreiranje poprečnog presjeka na točki poligonskog vlaka, rotacija profila i slično.
4. **EXPERT:** Sadrži sve funkcije nedostupne u nižim razinama, ali ne omogućuje korištenje dodatnih paleta i preimenovanje istraživanja

5. **TESTER:** Ova razina uključuje sve značajke aplikacije, ali postoji mogućnost da neke funkcije ne rade ispravno. Tvorac aplikacije upozorava na potencijalne probleme s neispravnim radom i zastojom aplikacije, iako to nije primijećeno u praksi.

Za optimalno iskustvo se preporučuje korištenje minimalno EXPERT razine. Razlog za to je što su značajke na EXPERT razini obično dovoljne za kreiranje i izvoz nacрта u zadovoljavajućem formatu. Moguće je koristiti i niže razine aktivnosti dok se ne upozna s programom, no treba imati na umu da se mnoge postavke na višim razinama ne primjenjuju na nižim. Promjene razine aktivnosti moguće je izvršiti bez izlaska iz programa.

6.2.2. STATION POLICY

Važan aspekt mjerenja i crtanja je odabir načina mjerenja, poznat kao **Station Policy**. Prije nego što započnete s mjerenjem, važno je odlučiti kako ćete mjeriti objekt i tu postavku namjestiti u programu (Slika 8). TopoDroid omogućuje promjenu načina mjerenja tijekom istraživanja, ali je preporučljivo držati se jedne odabrane opcije.

TopoDroid nudi različite opcije za mjerenje glavnih (*leg*) i pomoćnih vlakova (*splays*):

1. **Forward leg, splays:** Najprije se uzima glavni vlak od točke 1 do točke 2, a zatim se pomoćni vlakovi uzimaju na točki 1. Ovaj način mjerenja prati korake opisane u poglavlju 4.
2. **Backward leg, splays:** Koristi se za uzimanje kontra vlakova, od točke 2 prema točki 1, a zatim pomoćnih vlakova na točki 2. Preporučuje se, za crtanje profila, uzimanje pomoćnih vlakova samo do razine točno iznad i ispod točke 2 (ne uzimaju se prema naprijed) jer u tom slučaju postoji ravnina na koju je moguće projicirati pomoćne vlakove.

Iduće opcije također se mogu koristiti, međutim treba imati na umu da bi se profil trebao crtati tek nakon što se uzme glavni vlak.

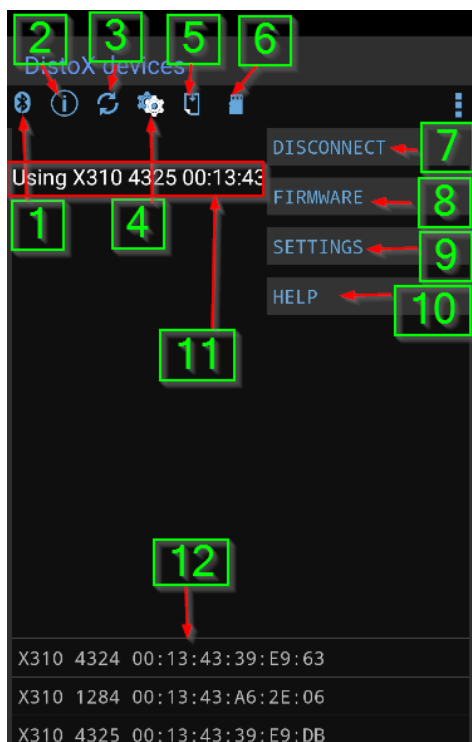
3. **Splays, forward leg:** Prvo se uzimaju pomoćni vlakovi na točki 1, a zatim glavni vlak prema točki 2 koja je ispred u objektu.
4. **Splays, backward leg:** Prvo se uzimaju pomoćni vlakovi na točki 2, a zatim glavni vlak prema točki 1

Postoje i druge opcije kao što su *tripod*, *backsight*, *toporobot* i *magnetic anomaly compensation*, ali se one u pravilu ne koriste.

***Backsight policy* nije isto što i *Backward policy*. *Backsight policy* je kombinacija *backward* i *forward* načina uzimanja glavnih vlakova.**

7. DISTOX DEVICE prozor

DISTOX DEVICE prozor u TopoDroid aplikaciji pruža mogućnost upravljanja funkcionalnostima DistoX2 uređaja, a pristupa mu se tako da se iz glavnog prozora TopoDroid aplikacije, pritisne na DistoX ikonu. Pregled prozora pokazuje slika 36, a podcrtani pojmovi su detaljnije objašnjeni u ovom poglavlju.



Slika 36. Elementi DistoX Device prozora

Izbornik:

- 1- Ponovno uspostavljanje *Bluetooth* veze
- 2- Informacije o DistoX2 (serijski broj, firmware i hardver verzija)
- 3- Prebacivanje u kalibracijski način i obratno
- 4- Otvaranje nove ili postojeće kalibracije
- 5- Očitavanje koeficijenta kalibracija s trenutno spojenog DistoX2
- 6- Funkcionalnosti memorije

Alatna traka:

- 7- Prekid veze s DistoX2
- 8- Opcija za *upload firmware-a* DistoX2
- 9- Postavke
- 10- HELP izbornik (poglavlje 3.4.)
- 11- Trenutno aktivan DistoX2

Lista podataka:

- 12- Lista prethodno spojenih DistoX2

Na listi prethodno spojenih DistoX2 uređaja (Slika 36, broj 12) jednostavnim pritiskom na željeni uređaj s liste, taj uređaj postaje aktivan, ali ne mora nužno i biti spojen *Bluetooth-om*. Dugim pritiskom na bilo koji uređaj s liste otvara se izbornik u kojem možete odabranom uređaju dati naziv. Ovo može biti korisno ako upravljate s više DistoX2 uređaja i želite ih lakše razlikovati.

7.1. Alatna traka DISTOX DEVICE prozora

U DISTOX DEVICE prozoru TopoDroid aplikacije, alatna traka sadrži ikone koje su bitne za kalibraciju DistoX uređaja. Konkretno, ikone pod brojevima 3, 4 i 5 (Slika 36) odnose se na različite aspekte kalibracije. U idućim poglavljima, uz kalibraciju, biti će više riječi o provjeri kalibracije jer ona nije u potpunosti pokrivena drugdje u literaturi.

Od ostalih funkcija u alatnoj traci korisna može biti funkcionalnost pod brojem 6 (Slika 36). Putem nje moguće je pristupiti memoriji uređaja te ju očitati (primjerice ako se izgubi mobitel s nacrtom, a želite vratiti mjerenja s DistoX2). Preporuka je da se ne učitava više od 20 mjerenja odjednom.

7.1.1. Provjera kalibracije

Provjera kalibracije DistoX2 uređaja može se izvesti kroz sljedeće korake:

1. Vlak – Kontra Vlak:

- Odaberite i označite dvije točke koje su otprilike 5 metara udaljene jedna od druge i to na mjestu gdje nema objekata koji bi mogli utjecati na magnetsko polje (to uključuje i sve metalno što nosite na sebi poput naočala, sata, mobitela, ključeva itd.).

- Izmjerite vlak od prve do druge točke u četiri različite orijentacije DistoX2 uređaja (Slika 37). Ruku je potrebno držati što mirnije i pokušati biti što precizniji i točniji, dok se DistoX2 pozicionira na izlaznu točku laserske zrake (Slika 19).



Slika 37. Četiri orijentacije DistoX2 uređaja

- Ponovite mjerenje od druge do prve točke, također u četiri orijentacije.
- Nakon mjerenja, podatke prebacite u novo otvoreno istraživanje u TopoDroid aplikaciji.
- Pregledajte nacrt i usporedite udaljenosti između dvije točke. Ako je razmak između točaka veći od **1% ukupne udaljenosti** (što iznosi 10 cm na udaljenosti od 10 metara ukupne duljine vlak – kontra vlak), potrebno je izvršiti kalibraciju DistoX2 uređaja.
- Usporedite i vrijednosti azimuta unutar jedne grupe mjerenja. Ako se razlikuju više od 0.5° , također je potrebna kalibracija uređaja.
- Usporedite srednje vrijednosti svake grupe mjerenja, te od jedne srednje vrijednosti izračunajte kontra azimut. Dobivena vrijednost se od srednje vrijednosti druge grupe ne smije razlikovati više od 0.5° .

2. Provjera Zatvaranjem Petlje:

- Odredite najmanje tri točke na različitim visinama i izvršite mjerenje tako da zatvorite petlju.
- Pregledajte nacrt i usporedite udaljenosti između krajnjih točaka gdje se petlja zatvara. Ako je razmak između točaka veći od 1% ukupne udaljenosti poligonskog vlaka (npr. 10 cm ako je duljina poligonskog vlaka 10 metara, 15 cm ako je duljina poligonskog vlaka 15 m), to također ukazuje na potrebu za kalibracijom DistoX2 uređaja.

Ukoliko niste sigurni da ste mjerenje proveli ispravno, ponovite provjeru kalibracije. Ove metode provjere kalibracije su ključne za osiguravanje točnosti mjerenja koja se provode pomoću DistoX2 uređaja, što je od iznimne važnosti za preciznost u procesu topografskog snimanja i crtanja speleoloških objekata.

7.1.2. Kalibracija DistoX2

Kalibracija je ključan proces za osiguranje točnosti i pouzdanosti mjerenja kada se koriste instrumenti poput DistoX2-a. Mjerenja s nekalibriranim DistoX2 uređajem prema kategorizaciji točnosti nacrtu Međunarodne speleološke unije (UIS) pripadaju u kategoriju 1 koja odgovara skici po sjećanju (Häuselmann, 2011), odnosno ne mogu se smatrati važećima za predaju u katastar. Zbog toga je izrazito važno raditi provjere kalibracije prije izrade nacrtu.

DistoX2 se s vremenom dekalibrira. Najčešće zbog promjena u unutarnjem magnetskom polju, izloženosti intenzivnim vanjskim poljima ili mehaničkim udarcima. Kod upotrebe punjivih baterija preporučuje se **ponoviti kalibraciju svakih nekoliko mjeseci**.

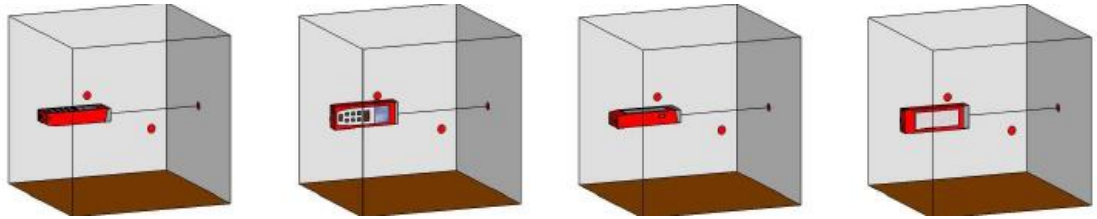
Najbolje je provesti kalibraciju u okruženju gdje je magnetsko polje konstantno i minimalno pod utjecajem vanjskih izvora. Primjeri takvih mjesta uključuju špilje i šume. Ako se kalibracija provodi na otvorenom prostoru, preporuka je kalibrirati DistoX2 rano ujutro, sumrak ili tijekom oblačnog dana jer je tada lakše uočiti lasersku zraku. Kuće, gradovi ili druga urbanizirana područja nisu pogodna zbog prisutnosti različitih izvora magnetskih smetnji, kao što su električni uređaji i infrastruktura, koji mogu značajno utjecati na magnetsko polje (URL4, 2024). **Prije početka kalibracije važno je ukloniti iz neposredne blizine sve metalne predmete i uređaje s baterijom (rasvjeta, satovi, naočale, mobiteli, ključevi i slično).**

Nema potrebe za savršenim usklađivanjem sa „smjerovima kocke“. Iako se kalibracija često vizualizira kao mjerenje unutar imaginarnog kockastog prostora, gdje svako središte ploha kocke i svi vrhovi, odnosno kutovi kocke predstavljaju jedan od smjerova za mjerenje. No, nije nužno da su mjerenja savršeno usklađena s ovim smjerovima. Važnije je obuhvatiti različite orijentacije uređaja tijekom kalibracije kako bi se osiguralo da kalibracija učinkovito korigira iskrivljenja u svim smjerovima.

Postupak kalibracije:

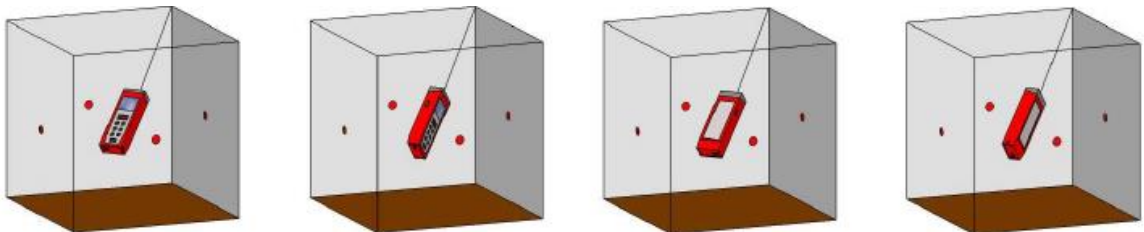
1. U idealnim uvjetima kalibraciju **provode dvije osobe**. Jedna koja u centru uzima sveukupno **56 točaka** s DistoX2 (**mjerač**) i druga osoba koja mirno drži štap visine oko 2 m (**orijentir**) po kojem se uzimaju mjerenja i kreće se oko centra mjerenja. U špilji je poželjno označiti točke na zidovima i piljcima odnosno idealno je da se kalibracija provodi u dvorani koja je u svim smjerovima udaljena otprilike 3 m od centra mjerenja, budući da je kod veće udaljenosti teže precizno ciljati.
2. Potom se izrađuje **centar mjerenja**. Zabode se jedan štap u zemlju na visini od otprilike 1 m. Na podu pored zabodenog štapa postave se dva štapa u obliku križa (znaka X) koji prate strane svijeta (jedan štap u pravcu S-J, drugi u pravcu I-Z). Ovi štapovi služe samo kao orijentiri za kalibraciju. Ukoliko se kalibracija provodi u speleološkom objektu centar mjerenja može se izraditi pomoću kamena.
3. **DistoX2 se prebaci u kalibracijski način**. Ovo se postiže pritiskom na kružne strelice u DistoX2 prozoru (Slika 36, broj 3) koji je prethodno uparen s mobitelom i odabran u TopoDroid-u (korak 4 i korak 6 u poglavlju 4.1.). Prebacivanje u kalibracijski način može se postići i istodobnim pritiskom na tipke CLR i SMART (Slika 2).
4. **Uzimaju se mjerenja u bočnim ploham kocke**. Osoba koja služi kao **orijentir** prvo stane ispred mjerača u pravcu sjevera na udaljenosti od otprilike 3 m od centra mjerenja, što je preporučena minimalna udaljenost. Što su točke dalje jedna od druge, to je mjerenje pouzdanije, ali teže je precizno ciljati točku. Mjerač postavi DistoX2 na zabodeni štap i uzima **4 mjerenja u različitim orijentacijama** (Slika 37) **u horizontalnoj ravnini** (Slika 38), odnosno cilja otprilike sredinu štapa kojeg drži orijentir i **to u pravcu sjevera**. Pritom je važno pripaziti da se DistoX2 rotira oko „žute točke“ (izlazne točke laserske zrake, slika 19). Nije neophodno da se mjerenja uzimaju prvo u smjeru sjevera, ali u ovom se priručniku koristi navedena terminologija radi lakšeg razumijevanja položaja točaka u prostoru koje je potrebno pokriti, te se na takav način lakše mogu prepoznati mjerenja koja nisu ispravna ili su neispravno

zabilježena (primjerice ako se nije točno pogodila točka koju se ciljalo). Također, uputno je odabrati smjer pomicanja orijentira, npr. u smjeru kazaljke na satu, odnosno prema stranama svijeta u redoslijedu S-I-J-Z.



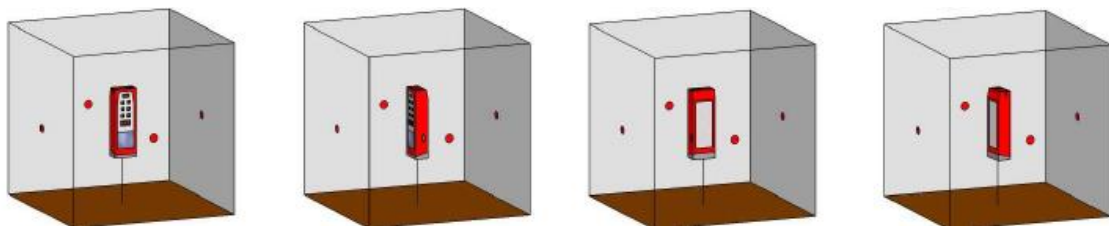
Slika 38. Uzimanje 4 mjerenja okretanjem DistoX2 u jednom pravcu

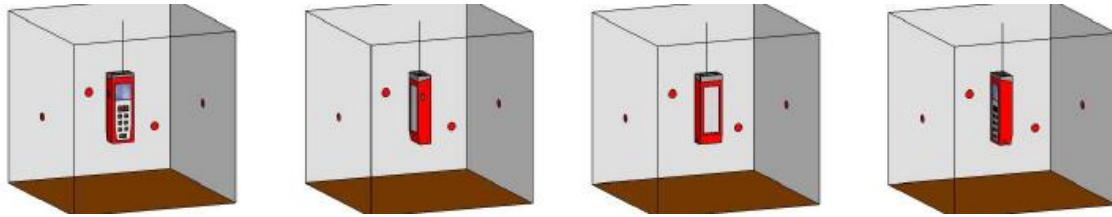
5. Postupak uzimanja 4 mjerenja okretanjem DistoX2 se ponovi u horizontalnoj ravnini u **smjeru juga, zapada i istoka**. Pritom pomažu štapovi ili kamenja koja su prethodno postavljena na tlu kod centra mjerenja, a pokazuju smjer osobi koja je orijentir. Ako zamislite da se DistoX2 nalazi u kocki, tada ovim mjerenjima pokrivete središta ploha kocke. Do ovog trenutka bi trebali pokriti **četiri plohe kocke** te imati **16 uzetih mjerenja** (broj uzetih točaka vidi se na sučelju DistoX2).
6. **Uzimaju se mjerenja u svim kutovima kocke**. To se radi tako da se osoba koja je orijentir postavi u prostor između dva štapa koja se nalaze u centru mjerenja (npr. u smjeru SI). Sada mjerач uzima točke pri dnu štapa (4 mjerenja) i vrhu štapa (4 mjerenja, slika 39). Nakon toga orijentir se premješta u drugu sporednu stranu svijeta (npr. JI), a mjerач ponovno uzima mjerenja pri dnu i vrhu štapa. Nakon što se uzmu mjerenja u svim kutovima kocke (ukupno 32 mjerenja) na sučelju DistoX2 bi trebao biti vidljiv broj 48.



Slika 39. Uzimanje mjerenja u jednom kutu kocke (vrh štapa)

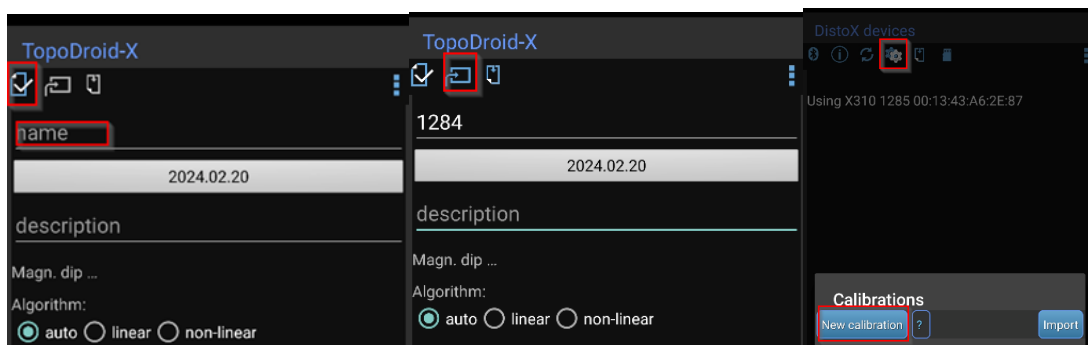
7. **Uzimaju se mjerenja na gornjoj i donjoj plohi kocke** (Slika 40). Za uzimanje ovih mjerenja važno je da je DistoX2 postavljen vertikalno i može se odmaknuti od centra mjerenja kako bi se to postiglo. Važno je da gornje i donje točke nisu pomične. Ovim mjerenjem su prikupljene sve točke potrebne za kalibraciju (ukupno 56 točaka).





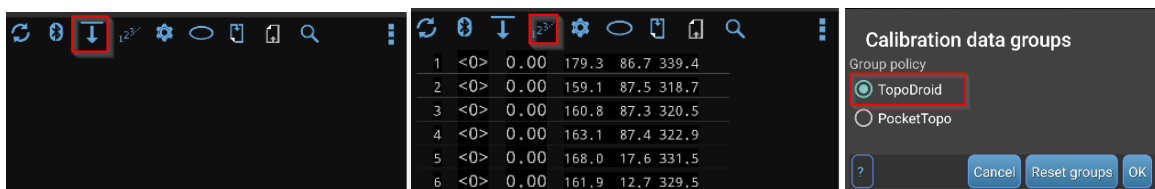
Slika 40. Uzimanje točaka s gornje i donje plohe kocke

- Po završetku mjerenja s DistoX2 uređajem, otvara se nova kalibracija u TopoDroid-u pritiskom na „kotačiće“ (broj 4, Slika 36) te *New calibration*. U novootvorenom prozoru se upiše ime kalibracije (npr. serijski broj uređaja i datum) i pritiskom na tipku za spremanje kalibracije ista se sprema. Potom se ulazi u CALIBRATION DATA prozor pritiskom na tipku s pravokutnikom i strelicom (Slika 41).



Slika 41. Prozor za otvaranje nove kalibracije, spremanje kalibracije i ulazak u „Calibration data“ prozor

- Mjerenje se preuzima tako da u CALIBRATION DATA prozoru pritisnete na strelicu, a nakon što su sva mjerenja preuzeta podatke grupirate prema *TopoDroid Group policy* (Slika 42).



Slika 42. Preuzimanje mjerenja, grupiranje i izračunavanje koeficijenta kalibracije

- Provjera točnosti uzetih mjerenja.** Ukoliko se pojavi mjerenje koje ima zelenu pozadinu, to znači da se to mjerenje razlikuje od prosjeka grupe. Crvena pozadina pojaviti će se kod mjerenja koja imaju grešku veću od 1° , a narančasta pozadina ukazuje na magnetsku interferenciju. Takva mjerenja je preporuka ponoviti odnosno nanovo mjeriti.

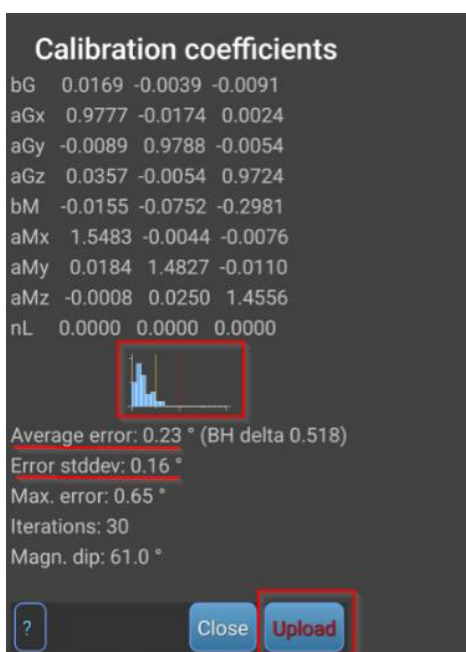
Moguće je uzeti i više mjerenja od standardnih 56 točaka. Primjerice, ukoliko se prilikom mjerenja zabunom uzme manje točaka isto se može ponoviti čak i nakon što se grupiraju točke. Također moguće je neispravna mjerenja izuzeti iz izračuna tako da se izbrišu pritiskom na mjerenje i znak „X“ ili da se mjerenju dodijeli grupa „0“.

- Provjera točnosti kalibracije.** Pritiskom na kotačić (Slika 43) generiraju se koeficijenti kalibracije, nakon čega se automatski otvara dijalog s koeficijentima kalibracije (Slika 44).

1	<1>	0.05	136.7	10.8	357.9
2	<1>	0.16	177.5	11.8	278.6
3	<1>	0.07	129.8	10.7	174.0
4	<1>	0.17	117.0	9.7	99.1
5	<2>	0.39	247.9	9.4	353.5

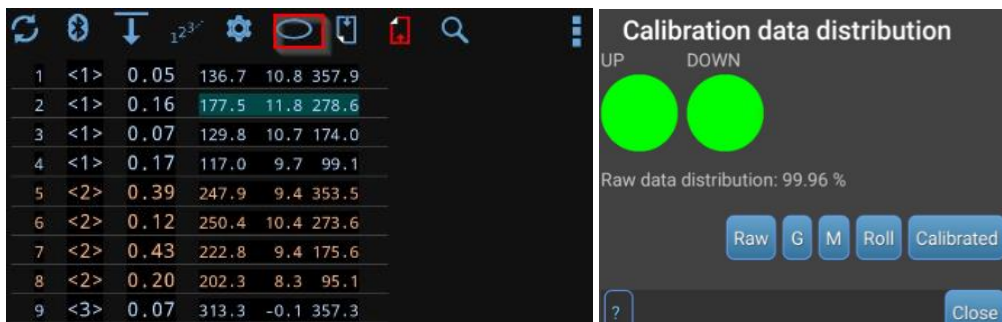
Slika 43. Generiranje koeficijenta kalibracije

Kalibracija se smatra ispravnom ako je prosječna greška (**Average error**) manji od 0.5° . **Error stddev** bi trebao biti malo veći od polovice prosječne vrijednosti prosječne greške. Na histogramu, oznake na horizontalnoj osi pri 0.5° (žuta linija), 1.0° (crvena linija) i 1.5° predstavljaju referentne točke za ocjenu veličine grešaka. Idealno, većina kalibracijskih podataka trebala bi biti grupirana ispod 0.5° markera, što ukazuje na visoku točnost kalibracije. Ako je većina podataka bliže 1.0° ili čak 1.5° , to može ukazivati na potrebu za ponovnom kalibracijom ili poboljšanjem kalibracijskog postupka.



Slika 44. Točnost kalibracije

12. Provjera distribucije točaka. Pritiskom na kružić (Slika 45) provjerava se distribucija točaka na gornjoj hemisferi (lijevo-UP) i donjoj hemisferi (desno-DOWN). Vertikalni smjer nalazi se u središtu krugova. Horizontalni smjerovi su na granici: sjever na vrhu, istok s desne strane, jug na dnu i zapad s lijeve strane. Ukoliko je dobra pokrivenost svih smjerova u kalibraciji krugovi će biti zeleni. U slučaju pojave crvenih zona znači da distribucija nije zadovoljavajuća, te se tada preporuča uzeti dodatne podatke i dodati ih kalibraciji. Novi podaci će biti dodani na kraj, a automatsko dodjeljivanje grupa neće promijeniti stare podatke.



Slika 45. Provjera distribucije točaka

Dodatne informacije o kalibraciji možete potražiti na sljedećim poveznicama:

- Tekst Marca Corvija o TopoDroid-u i DistoX2:
Dostupan na: <https://archive.org/details/distoxandtopodroid/DistoX-reduced/>
- Priručnik za kalibraciju DistoX2:
Dostupan na: https://paperless.bheeb.ch/download/DistoX2_CalibrationManual.pdf
- Priručnik TopoDroid-a Marca Corvija:
Dostupan na: <https://sites.google.com/site/speleoapps/home/topodroid/user-manual>
- Video materijal Dereka Bristola:
Dostupan na <https://www.youtube.com/watch?v=OhQj18n6oFY>

7.2. MENU DISTOX prozora

Unutar izbornika u postavkama (Slika 36, broj 9) nalazi se korisna funkcionalnost pod nazivom *Data connection mode*. Ova postavka omogućava korisnicima da definiraju način na koji žele da se podaci s DistoX-a prebacuju na njihov mobilni uređaj. Postoje tri opcije:

1. **On-demand način:** U ovom načinu rada, podaci s DistoX-a preuzimaju se u serijama. To znači da korisnik mora pritisnuti na *Download* tipku kako bi preuzeo podatke s uređaja. Ovo omogućava veću kontrolu nad trenutkom preuzimanja podataka.
2. **Continuous način:** U *Continuous* načinu, TopoDroid ostaje kontinuirano povezan s DistoX-om i mjerenja se automatski preuzimaju onog trenutka kada je vlak izmjerio DistoX. Ako dođe do prekida veze između DistoX-a i Android uređaja (na primjer, mjerač i crtač se fizički udalje), TopoDroid će nastojati ponovno uspostaviti vezu.
3. **Multi način:** *Multi* način se koristi kada postoji želja za istovremenim korištenjem dva DistoX2 uređaja.

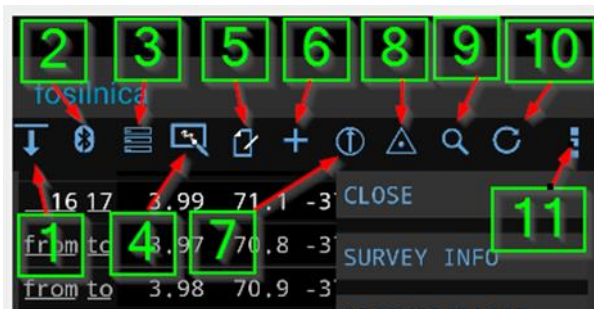
Odabir *Data connection mode* ovisi o osobnim preferencijama korisnika. Najbolje je isprobati crtanje s oba načina i odabrati onaj koji najviše odgovara stilu rada i potrebama crtača.

8. SURVEY DATA prozor

U SURVEY DATA prozoru (Slika 6) nalaze se podaci vezani za jedno istraživanje. U idućim poglavljima pojasniti će se bitnije funkcionalnosti koje se nalaze unutar alatne trake, izbornika i tablice s podacima.

8.1. Alatna traka SURVEY DATA prozora

Alatna traka SURVEY DATA prozora sadrži različite funkcionalnosti koje su ključne za proces topografskog snimanja i crtanja. Slijedi detaljniji opis svake od funkcija označene brojevima (Slika 46), dok su važnije dodatno podcrtane:



Slika 46. Alatna traka SURVEY DATA prozora

1. **Download:** Ikona se koristi za preuzimanje podataka s DistoX uređaja. U *on-demand connection* načinu, ikona je crvena tijekom aktivnog prijenosa podataka, a postaje plava nakon što se podaci prenesu.
2. **Bluetooth:** Pritiskom na ovu ikonu možete resetirati *Bluetooth* vezu ili paliti/gasiti laser na DistoX uređaju.
3. **Display Mode:** Ovdje možete definirati što želite vidjeti u tablici s vlakovima. Na primjer, ako želite vidjeti samo glavne vlakove i sakriti pomoćne, odznačite opciju *Splay shots*.
4. **Survey Sketches:** Funkcija koja preusmjerava u prozor gdje možete izrađivati nacrt (poglavlje 9.).
5. **Survey Notes:** Ovdje možete zapisati bilješke vezane za istraživanje, kao što su detalji o korištenoj opremi ili bilo koji drugi relevantni podaci, poput broja pločice i ostalih obaveznih elementa nacrta.
6. **Manual Data Input:** Tu se ručno unose podatci za glavni vlak, uključujući brojeve točaka, duljinu, azimut, nagib, LRUD vrijednosti i željenu orijentaciju u profilu.
7. **Extend Reference Azimuth:** Ova postavka određuje kako želite orijentirati vlakove u profilu. Možete odabrati LEFT ili RIGHT za orijentaciju vlakova svih idućih vlakova koje ćete preuzeti ili odrediti referentni azimut (azimut pružanja) koji će program koristiti za orijentaciju. Ako je primjerice referentni azimut glavnog vlaka 0° tada će svi vlakovi koji imaju azimut od 90° do 270° u profilu biti orijentirani u lijevo, a vlakovi koji imaju azimut od 0° do 90° i 270° do 360° biti orijentirani u desno. Malo slikovitije rečeno, ako gledate u smjeru pružanja objekta, sve što je ispred biti će desno, a sve što je iza biti će lijevo. Ovo vrijedi u slučaju da je program podešen prema preporukama u priručniku odnosno da je u inicijalnom postavljanju namješteno da je opcija *Fixed extend reference* odznačena i *Shot vertical extend threshold* postavljen na 0. Važno

je znati da ako speleološki objekt naglo mijenja smjer pružanja, vlakovi u profilu orijentirati će se prema glavnom smjeru pružanja, a ovdje se to može podesiti drugačije.

8. *Saved Stations*: Opcija koja omogućuje označavanje određenih točaka, poput nastavka ili križanja, iako se u praksi rijetko koristi.
9. *Station/Leg Search*: Ovaj izbornik omogućuje pretraživanje željene točke ili vlaka. Odabrani redovi u tablici dobit će narančastu pozadinu.
10. *Refresh*: Funkcija omogućuje osvježavanje pregleda, na primjer, ako više ne želite vidjeti rezultate prethodne pretrage.

8.2. Tablica SURVEY DATA prozora

U SURVEY DATA prozoru TopoDroid aplikacije, središnji dio zauzima tablica s podacima. Izgled tablice može se prilagoditi kroz prethodno opisanu opciju *Display Mode*. Slijedi detaljniji opis sadržaja i funkcionalnosti tablice:

Vrijednosti *From* i *To*: Brojčane vrijednosti koje su popunjene za glavne vlakove (prvu vrijednost od tri mjerenja, dok druga dva mjerenja nemaju brojeve), dok pomoćni vlakovi imaju samo jednu vrijednost koja pokazuje s koje poligonske točke je pomoćni vlak mjeren.

Brojčane vrijednosti: Sljedeće tri brojčane vrijednosti u tablici predstavljaju duljinu, azimut i nagib.

Orijentacija u profilu: Kod glavnih vlakova, u uglatim zgradama može se pojaviti znak (<) što ukazuje na vlak orijentiran lijevo dok (>) ukazuje na vlak orijentiran desno. Znak (|) označava vertikalno prikazani vlak u profilu. Kod pomoćnih vlakova, ove vrijednosti obično su prazne (jer su projekcije, a ne razvučene dužine), ali postoji opcija njihove prilagodbe.

Dodatni znakovi: U tablici se mogu pojaviti dodatni znakovi poput (#) za fotografiju, (?) za duplicirani vlak, (\$) za točku samo u profilu, () za točku samo u tlocrtu, te komentar za pojedinu točku. Postupak prikazivanja pomoćnih vlakova samo u jednoj projekciji pojašnjen je niže u tekstu.

3	5	7.26	217.0	6.0	[<]
from to		7.26	217.0	6.0	[]
from to		7.26	217.0	6.0	[]
4	6	6.71	27.2	2.1	[>]
from to		6.72	27.1	2.1	[]
from to		6.66	27.2	2.1	[]
4 to		3.48	354.6	-8.3	[]
4 to		4.33	15.4	3.4	[] komentar
4 to		4.97	37.7	-2.2	[] \$
4 to		2.43	52.0	-13.2	[] -
4 to		1.15	308.1	7.5	[]
4 to		4.74	207.8	64.1	[]
4 to		8.16	280.9	79.5	[]
4 to		6.06	184.7	86.6	[]
4 to		4.90	209.0	76.6	[]
4 to		2.25	340.8	66.4	[]
2	7	13.32	73.9	25.4	[]

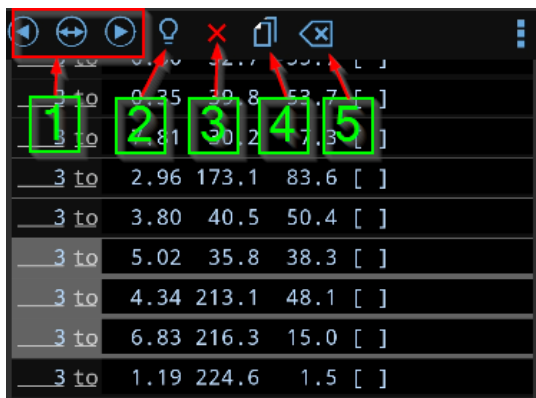
Slika 47. Primjer tablice s glavnim i pomoćnim vlakovima

TopoDroid aplikacija razlikuje kratki i dugi pritisak u tablici s podacima, pružajući različite opcije ovisno o mjestu i duljini pritiska u tablici.

Dugi pritisak na naziv točke (broj točke): točka postaje aktivna (zelena boja), što je korisno za nastavak crtanja s te točke (Slika 31).

Dugim pritiskom na prostor izvan naziva točke (pritiskom na prostor gdje su vrijednosti mjerenja) omogućuje se odabir više mjerenja.

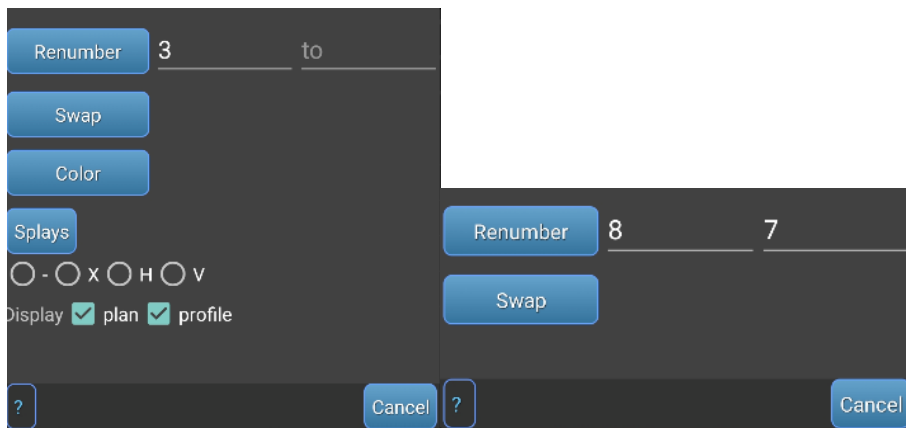
Na vrhu se otvara izbornik s opcijama za rad na većem broju mjerenja (Slika 48).



Slika 48. Izbornik odabira više točaka

- 1- **Promjena orijentacije u profilu** (lijevo, zrcalno, desno)
- 2- Otvara se izbornik **žaruljice** (Slika 49)
- 3- **Brisanje** odabranih točaka
- 4- **Kopiranje** odabranih mjerenja (moguće je odabrana mjerenja prebaciti u drugo istraživanje)
- 5- Izlazak iz izbornika

Ikona Žaruljice: Pritiskom na ikonu žaruljice (Slika 48, broj 2) otvaraju se dodatne opcije kao što su preimenovanje točaka (*Renumber*), promjena s *From* na *To* i obrnuto (*Swap*). Ako su odabrani samo pomoćni vlakovi, nude se opcije **prikaza samo u profilu ili samo u tloctu**. Promjena se potvrđuje pritiskom na *Splays*. Također, moguće je promijeniti boju pozadine u tablici kao i boju vlaka na nacrtu.

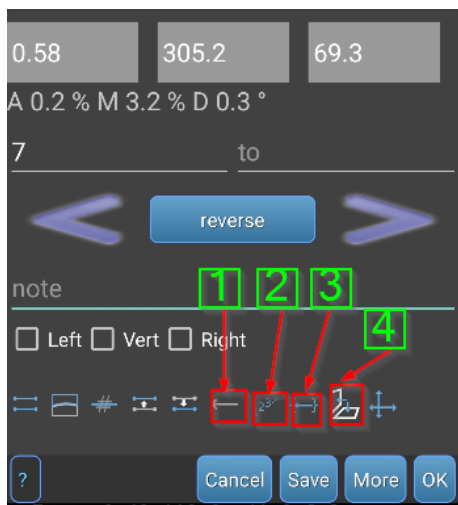


Slika 49. Izbornik žaruljice kada su odabrani samo pomoćni vlakovi (lijevo) i kad je odabran barem jedan glavni vlak (desno)

Jednim pritiskom na točku otvara se SHOT EDIT prozor.

Ovaj prozor nudi niz opcija koje omogućuju detaljno uređivanje i prilagodbu vlakova mjerenja. Osim prikaza izmjerenih vrijednosti, moguće je preimenovati točku, dodati komentar uz točku, te zamijeniti *From* i *To* vrijednosti. Također, može se odabrati orijentaciju vlaka u profilu.

SHOT EDIT prozor uključuje i ikone na dnu koje nude dodatne funkcionalnosti (Slika 50).



Slika 50. Shot edit prozor

- 1- Označavanje ***Backsight*** točke (mjerenje kontra azimuta)
- 2- **Preimenovanje točaka od odabranog glavnog vlaka prema nadalje**. Ova opcija je korisna ako trebate izbrisati neki vlak unutar poligona i preimenovati sve točke iza njega.
- 3- **Primjena promjena na sva mjerenja unutar grupe**: Omogućuje da odabrane promjene primijenite na sva mjerenja unutar te grupe. Jedna grupa su pomoćni vlakovi unutar glavnog vlaka. To može biti korisno, na primjer, kada želite sve pomoćne vlakove prebaciti na drugu točku ili ih orijentirati u jednom smjeru na profilu.

- 4- **Odabir projekcije za prikaz točke**: Ova funkcija omogućuje odabir da se mjerenje prikazuje samo u profilu ili samo u tlocrtu.

8.2.1. Značenje boja u Tablici s podacima

U TopoDroid aplikaciji, boje korištene u Tablici s podacima imaju specifična značenja i funkcije koje mogu otkriti važne informacije o podacima ili uključenim funkcionalnostima.

Boje teksta vlakova:

- Bijela: Označava prvu točku glavnog vlaka.
- Siva: Predstavlja ponovljeni vlak, primjerice ostale točke glavnog vlaka koje također odlikuje da nemaju *From* i *To* vrijednosti.
- Plava: Označava pomoćni vlak.
- Zelena: Vlakovi koji se koriste u presjeku.
- Narančasta: *Blank* ili prazni vlakovi koji nemaju definirane *From* i *To* vrijednosti.
- Pomoćni vlakovi, ovisno o njihovim klasama ili funkcionalnostima, mogu biti obojeni u različite nijanse plave i zelene boje.

Boje pozadine mjerenja:

- Crna: Normalni podaci.
- Siva: Pozadina kod točaka s dodanim komentarom, ili prilikom odabira više mjerenja.

Crvena pozadina ukazuje na nepouz dane podatke zbog magnetske anomalije. U slučaju glavnog vlaka, preporučuje se brisanje i ponavljanje mjerenja.

Boja pozadine naziva točaka:

- Zelena: Zadnje preuzete točke.
- Siva: Odabir više mjerenja.
- Tamno žuta: Pojaviti će se na *From* i *To* kada je na DistoX2 uređaju uključen *Backsight* način.

Ovisno o odabranom *Station Policy*, boje naziva istraživanja se razlikuju:

- Svjetlo plava: Označava da je uključen *Forward policy*.
- Tamno plava: Označava da je uključen *Backward policy*.

Ako naziv istraživanja nije plave boje, to znači da se koristi *Station policy* koji generalno nije preporučen u ovom priručniku.

Razumijevanje ovih boja može biti ključno za efikasno korištenje TopoDroid aplikacije, jer omogućava brzo prepoznavanje statusa i kvalitete podataka te olakšava navigaciju kroz mjerenja i nacрте.

8.3. Izbornik SURVEY DATA prozora

U izborniku SURVEY DATA prozora TopoDroid aplikacije nalaze se prečaci do nekih već opisanih funkcionalnosti, kao što su DEVICE i SETTINGS. Osim toga, izbornik nudi i druge opcije, ali neke od njih, kao što su prilaganje slika, snimanje audio zapisa i pregledavanje 3D modela, nisu obuhvaćene ovim radom. Jedna od najvažnijih funkcionalnosti unutar ovog izbornika je pristup **SURVEY INFO prozoru**.

U izborniku SURVEY INFO prozora nalazi se opcija **EXPORT**. Postoji mnogo opcija za izvoz podatka. Najčešće se koristi **CSV format** u kojem se izvozi tablica mjerenja, i **ZIP format** za izvoz cijelog istraživanja. CSV izvoz tipično uključuje nazive točaka, duljinu, azimut, nagib i eventualne *flagove* (oznake pridodane točkama, poput komentara). Ako je odabrana *Raw Data* opcija, izvoze se dodatni podaci za svaku točku, uključujući sva tri mjerenja glavnog vlaka (kad je ova opcija odznačena izvozi se prosječna vrijednost tri mjerenja glavnog vlaka). Za daljnju obradu u Survey Scraper-u (URL3, 2024), programu koji automatski računa magnetsku deklinaciju i omogućava izvoz u Excel formatu, potrebno je izvesti tablicu s odznačenom *Raw Data* opcijom. Drugi često korišten format je **ZIP**, koji omogućava uvoz cjelokupnog istraživanja na drugom uređaju.

CSV datoteke koje ste izvezli mogu se pronaći na putanji:
„Documents/TDX/TopoDroid/naziv_istraživanja/out“ na vašem mobilnom uređaju.

ZIP datoteke nalaze se na putanji: „Documents/TDX/TopoDroid/zip“.

9. SKETCH WINDOW (prozor nacрта)

Prozor nacрта otvara se pritiskom na *Sketch* ikonu u alatnoj traci SURVEY DATA prozora te pritiskom na postojeći ili novi nacrt. Svaki nacrt sastoji se od dvije datoteke: jedne za prikaz tlocrta i druge za prikaz profila, dok poprečni presjeci imaju samo jednu datoteku.

Ukoliko su prethodno preuzeta mjerenja s DistoX2, na nacrtu su vidljivi glavni i pomoćni vlakovi. **Ako je vlak crvene boje, to ukazuje na problem u mjerenju i potrebu za ponavljanjem mjerenja, pri čemu treba paziti da DistoX2 uređaj ne bude blizu metalnih predmeta.** Pomoćni vlakovi su standardno prikazani, osim ako nije unutar tablice namješteno da se ne prikazuju u određenoj projekciji (poglavlje 8.2.).

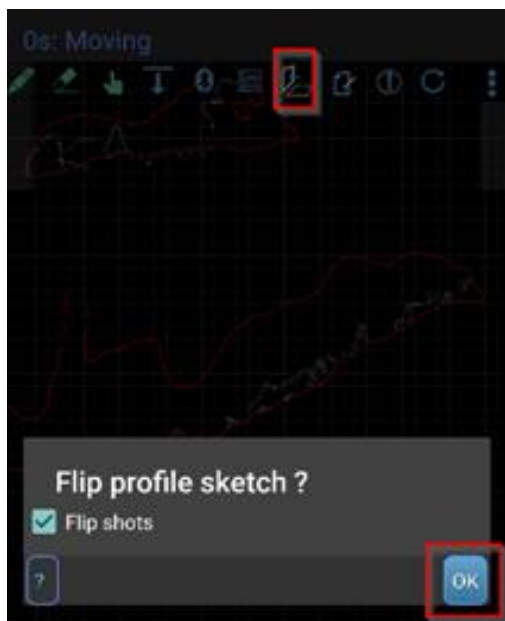
Ako pak želite da su pomoćni vlakovi u tlocrtu vidljivi ovisno o tome kako uzimate mjerenja, odnosno da se ne prikazuju iznad određenog nagiba, to možete podesiti u opcijama aplikacije pod *Splay plan view threshold*, kako je opisano u inicijalnom postavljanju aplikacije (Slika 10).

9.1. Alatna traka SURVEY SKETCH prozora

Alatnih traka i pojedinih načina interakcije već smo se dotakli u vodiču za početnike. No, ovdje će biti prikazane još neke odabrane dodatne funkcionalnosti.

Korisne funkcionalnosti u *Moving* načinu:

Ako je potrebno zrcaliti cijeli profil uključujući nacrtane elemente, to se može postići dugim pritiskom na ikonu za promjenu projekcija dok se nalazite u pogledu profila. Potom se u novootvorenom prozoru potvrdi radnja.



Slika 51. Zrcaljenje profila i prethodno nacrtanih elemenata

Korisne funkcionalnosti u *Drawing* načinu:

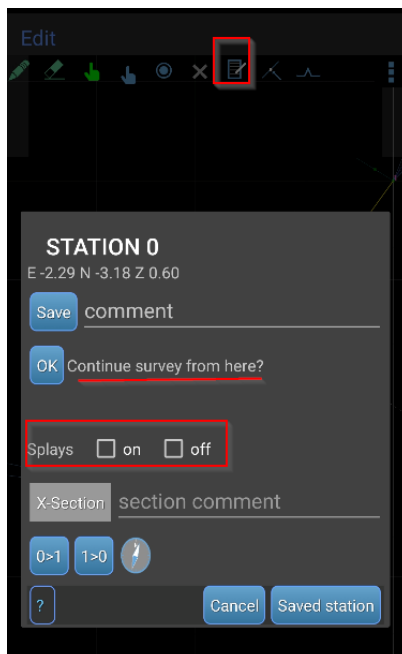
Pritiskom na ikonu palete možete se lako prebacivati između linija, površina i točaka. Dugim pritiskom na ikonu palete dok je odabrana linija aktivira se opcija za **automatsko spajanje linija**, što može biti korisno kod crtanja kontinuiranih linija, primjerice kontura kanala.



Slika 52. Dugim pritiskom na ikonu palete aktivira se automatsko spajanje linija

Korisne funkcionalnosti u *Edit* načinu:

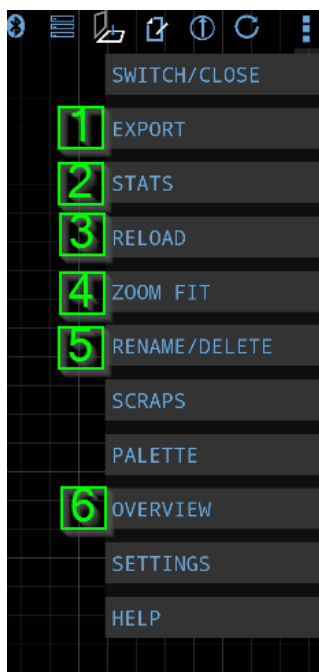
Edit način omogućuje izmjenu svojstava određenih elemenata i u njega se ulazi pritiskom na ikonu ruke. Na primjer, za povećanje kamena prvo pritisnete na kamen, a potom odaberite ikonu nalik bilješkama za uređivanje svojstava elemenata (*ITEM PROPERTIES EDIT*). Istim principom možete pritisnuti i na točku poligonskog vlakna gdje se nude druge korisne opcije poput opcije da uklonite iz pregleda pomoćne vlakove određene točke, što je korisno ukoliko se preklapaju tlocrti ili profili.



Slika 53. Dugim pritiskom na točku poligona te odabirom ikone "bilješke" otvara se ITEM PROPERTIES EDIT prozor

9.2. Izbornik SURVEY SKETCH prozora

Unutar izbornika SURVEY SKETCH prozora postoje korisne funkcionalnosti do kojih se dolazi pritiskom na opcije:

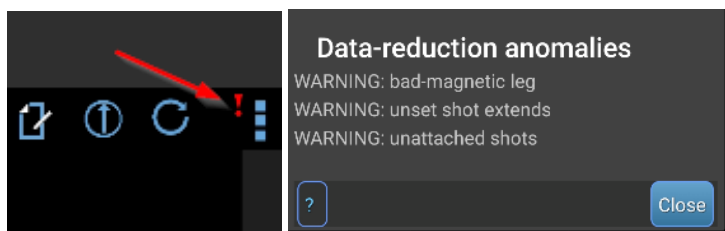


Slika 54. Izbornik Survey Data prozora

1. **EXPORT** – služi za izvoz nacrtu u željenom formatu.
2. **STATS** – mogu se vidjeti podaci o poligonskoj i horizontalnoj duljini, kao i razni drugi statistički podaci.
3. **RELOAD** – TopoDroid čuva sigurnosne kopije datoteka nacrtu koje se mogu koristiti za **oporavak nacrtu**. Nacrt se automatski sprema u različitim situacijama, kao što su zatvaranje nacrtu ili prebacivanje između tlocrta i profila. Ulaskom u izbornik RELOAD i korištenjem strelica možete pregledavati i vraćati starije verzije nacrtu.
4. **ZOOM FIT** – Ova funkcija omogućuje prilagodbu zoom-a nacrtu prema odabranom mjerilu (**nalik milimetarskom papiru**), te odabir orijentacije nacrtu (portrait ili landscape).
5. **RENAME/DELETE** – služi za preimenovanje ili brisanje postojećih nacrtu.
6. **OVERVIEW** – Ova opcija je posebno korisna kada radite s **više profila i tlocrta**, omogućujući zajednički pregled. Također omogućuje izvoz više nacrtu zajedno (opcija se nalazi u izborniku overview prozora), što je praktično ako upravljate većim brojem nacrtu, a moguće je izmjeriti udaljenosti pomoću ravnala.

Izvoz nacrtu moguć je u različitim formatima, a najčešće korišteni su PDF, DXF i SVG. **PDF format** preporučuje se za korištenje u CorelDraw ili Adobe Illustrator programu. Prednost je da su svi nacrtani elementi jasno vidljivi i mogu se odvojiti. Nedostatak je da su svi elementi u jednom sloju (*layer-u*), a tekst je prepoznat kao putanja (*path* u Illustrator-u) ili krivulja (*curve* u Corel-u), što može zahtijevati dodatno precrtavanje nekih elemenata. **SVG format**, alternativa za PDF, posebno korisna kada se koriste specifični stilovi ili *brushes* dostupni u Corel-u ili Illustrator-u (npr. za brzo crtanje vertikala). Upravo iz tog razloga može biti teže prepoznati pojedine elemente jer su, na primjer, vertikale predstavljene kao linije. **DXF format** je format koji se koristi ukoliko se digitalizacija provodi u AutoCAD-u. Prilikom izvoza iz TopoDroid-a treba pripaziti da je opcija *Scarp layers* odznačena kako bi svi elementi bili odvojeni u zasebne slojeve.

Ako su detektirane anomalije u podacima, gumb izbornika (tri okomite točke) prikazuje crveni uskličnik. Dugim pritiskom na gumb otvara se prozor s detaljima o anomalijama.



Slika 55. Prikaz uskličnika koji se pojavljuje ako su detektirane anomalije u podacima i prozor s pojašnjenjima

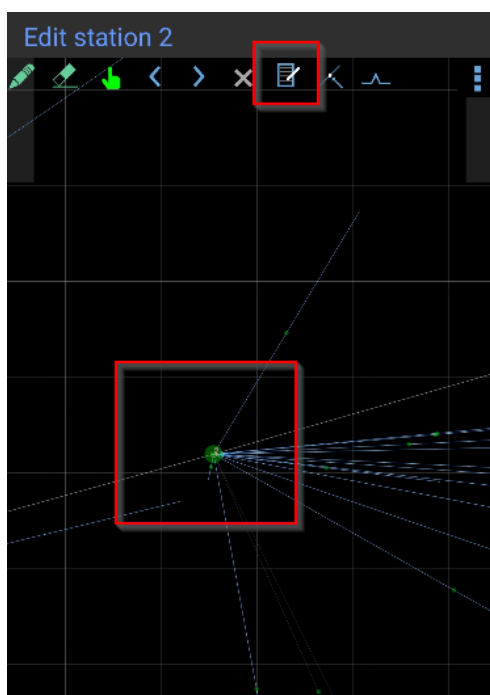
9.3. Izrada presjeka

U TopoDroid aplikaciji, izrada presjeka (*X-sections*) je važan proces koji omogućuje detaljniji prikaz speleološkog objekta. Presjek je oblik špilje u ravnini koja je presijeca i može biti povezan s tlocrtom ili profilom. Također postoje dva tipa presjeka: presjeci na vlaku (*leg x-sections*) i presjeci na točki poligonskog vlaka (*station x-sections*). Preporuka je da se rade presjeci na točki poligonskog vlaka jer je s točke glavnog vlaka najjednostavnije uzeti pomoćne vlakove samo za presjek.

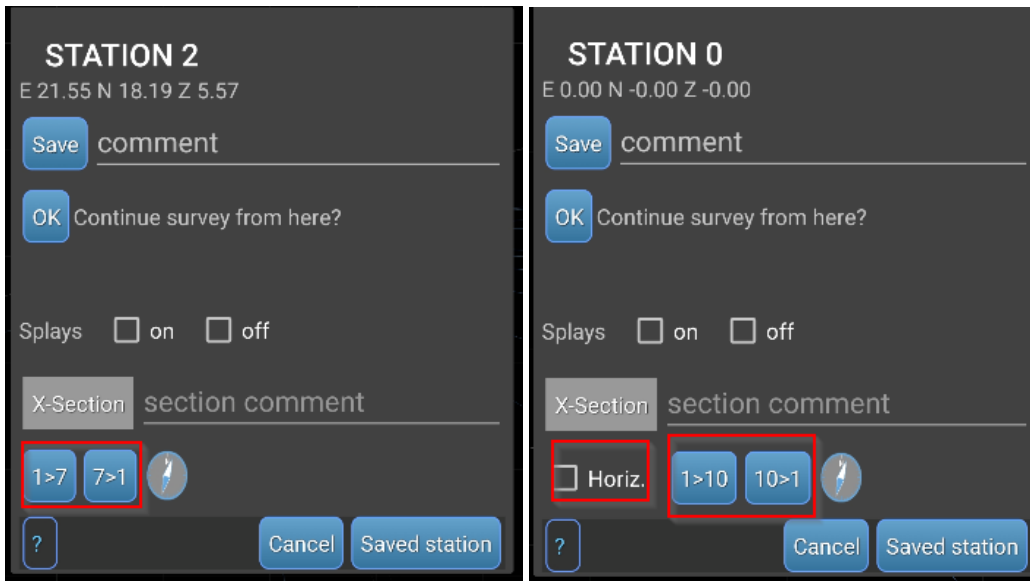
9.3.1. Presjeci na točki poligonskog vlaka

Presjek na točki poligonskog vlaka u pravilu je horizontalan, osim u slučaju da je prosječni nagib glavnih vlakova oko te točke manji od 70° (može se podesiti i drugačiji kut u postavkama pod opcijom *X-section H-threshold* u *Sketch settings*).

Presjek se na točki crta tako da se prvo pritiskom na ikonu ruke uđe u *Edit* način i označi točku s koje se želi crtati presjek. Pritiskom na ikonu bilješki (Slika 56) otvara se izbornik gdje se označi željenu orijentaciju, dok se u slučaju profila može odabrati da li želite nacrtati horizontalni presjek (Slika 57).

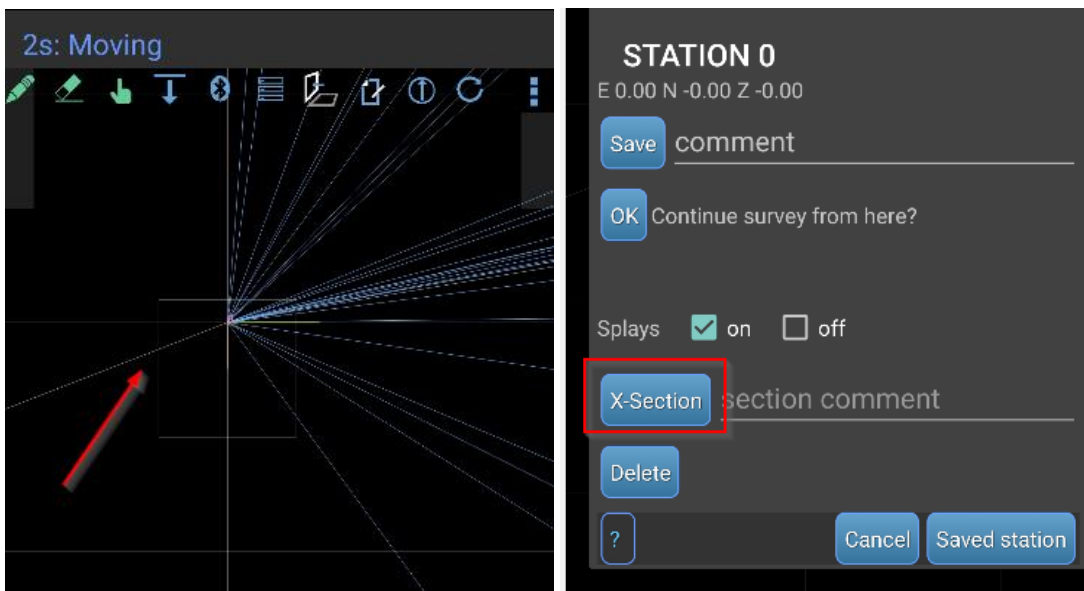


Slika 56. Odabir točke na kojoj se crta presjek te ikona bilješke



Slika 57. Izbornik za odabir orijentacije u tlocrtu (lijevo) te orijentacije i ravnine u profilu (desno)

Nakon odabira automatski se otvara prozor u kojem se crta presjek. Postupak crtanja isti je kao kod crtanja nacrtu, a prema potrebi mogu se uzeti i dodatni pomoćni vlakovi s te točke. Nakon završenog crtanja na nacrtu je vidljiv pravokutnik koji ukazuje da je na nacrtu ucrtan presjek (Slika 58, lijevo). Ukoliko je potrebno ponovno ući u prethodno nacrtani presjek to se radi na isti način kao kod izrade presjeka, samo što se ovaj put u izborniku bira *X-section* opcija koja više nije siva (Slika 58, desno).



Slika 58. Oznaka presjeka u nacrtu (lijevo) i ponovni ulazak u prethodno nacrtani presjek (desno)

Nakon što je nacrt dovršen, presjek se izvozi na način da se odabere opcija EXPORT iz padajućeg izbornika unutar presjeka.

9.3.2. Presjeci na vlaku Leg X-Sections

Presjeci na vlaku slični su kao i presjeci na točki, međutim pri njihovom crtanju prikazani su pomoćni vlakovi od obje točke te dodatna ikona u obliku dvostrukog križa koja služi za odabir s koje se točke vide pomoćni vlakovi. Obzirom da izrada presjeka može izgledati zbunjujuće svakako se preporuča postaviti točku poligonskog vlaka na mjestu gdje se crta presjek te nacrtati presjek na točki.

Da biste TopoDroid-u dali do znanja da želite nacrtati presjek na vlaku, potrebno je nacrtati liniju presjeka (*section line*) u tlocrtu ili profilu. Linija presjeka određuje položaj presjeka i njegovu orijentaciju. Orijentacija presjeka pokazuje smjer gledanja presjeka odnosno da li gledate presjek s početne točke na završnu ili obratno. Ako to zamislimo oznakama koji se obično prikazuju na nacrtima crtanim klasičnim tehnikama, to bi značilo da li je presjek A-B ili B-A, ili ako to činimo na profilu da li vertikalnu gledamo od gore ili od dolje. Orijentacija se definira smjerom kojim se povlači *section line* (lijevo ili desno).

Presjeci u tlocrtu uvijek su u vertikalnoj ravnini. Njihova orijentacija (tj. azimut ravnine presjeka) određuje se kutom linije presjeka. U profilu, presjeci mogu biti horizontalni ili vertikalni. Smatraju se horizontalnim ako nagib vlaka prelazi vrijednost postavke *X-section H-threshold* u *Sketch settings*. Vertikalni presjeci definiraju se gotovo vertikalnom linijom presjeka i imaju azimut presječenog vlaka. Horizontalni presjeci definiraju se gotovo horizontalnom linijom presjeka.

10. Popis korištene literature

1. TopoDroid Main pages, <https://sites.google.com/site/speleoapps/home/topodroid/user-manual> (pristup 19.01.2024.)
2. Heeb, B. (2022): DistoX2 User Manual, priručnik, https://paperless.bheeb.ch/download/DistoX2_UserManual.pdf (pristup 19.01.2024.)
3. Kukuljan L., (2019): Digitalno topografsko snimanje. U Rnjak G., (ur.) 2019: Speleologija, II. izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Planinarsko društvo sveučilišta Velebit, Hrvatski planinarski savez, Hrvatska gorska služba spašavanja, Speleološko društvo Velebit, Zagreb.
4. URL2: Cave Surveying Apps, <https://sites.google.com/site/speleoapps/home/speleoapps?authuser=0> (pristup 19.01.2024.)
5. URL1: Sve o S Pen olovkama kompatibilnim s Galaxy Z Fold5 uređajima, <https://www.samsung.com/hr/support/mobile-devices/sve-o-s-pen-olovkama-kompatibilnim-s-galaxy-z-fold5-uredjajima/> (pristup 19.01.2024.)
6. Rossi, N. (2022): Utjecaj speleološke opreme na točnost mjernih instrumenata za topografsko snimanje objekata, Speleolog, Vol. 70 No. 1, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/426835> (pristup 19.01.2024.)
7. URL3: SurveyScrapper v2.2, <https://github.com/LovelK7/SurveyScrapper/releases> (pristup 19.01.2024.)
8. Perne, M. (2021): Distox calibration tools and the need for calibration checking, ACTA CARSOLOGICA, Vol. 50/1, dostupno na: <https://ojs.zrc-sazu.si/carsologica/article/view/9653/9379> (pristup 19.01.2024.)
9. Häuselmann, Ph (2011): UIS Mapping Grades. International Journal of Speleology, 40: IV-VI, dostupno na: <https://digitalcommons.usf.edu/ijs/vol40/iss2/15> (pristup 19.01.2024.)
10. URL4: DistoX and TopoDroid: Calibration, precision, accuracy, <https://archive.org/details/distoxandtopodroid/DistoX-reduced/> (pristup 19.01.2024.)