

Terenska procedura · Rudarska merenja · Površinski kopovi sa transporterima sa trakom

FP-01 Snimanje ose trake i davanje pravca (produžavanje trake)

Podatak	Vrednost
Oznaka	FP-01
Revizija / status	1.0 · Izdato kao referentni dokument
Datum	09.10.2026
Instrument	GNSS RTK rover + kontroler Leica CS20 (Leica Captivate), korekcije mrežnog RTK (npr. AGROS)
Primena	Transporteri sa trakom na površinskim kopovima; T1 i T2 su generičke oznake
Izradio	Milan Bogić, rudarski inženjer
Odobrenje za primenu	Popunjava korisnik pre primene na kopu
Tolerancija ose	prema zahtevu korisnika / projekta

Napomena o odgovornosti. Dokument opisuje opštu metodologiju i služi isključivo u informativne svrhe. Pre primene na bilo kom kopu korisnik je dužan da ga uskladi sa važećim propisima, pravilima zaštite na radu i procenom rizika, i da ga odobri nadležno stručno lice. MB MineTechAssist ne preuzima odgovornost za primenu procedure bez stručnog nadzora niti za rezultate dobijene njenom primenom. Leica, Leica Captivate i CS20 su zaštitni znaci kompanije Leica Geosystems AG; MB MineTechAssist nije povezan sa kompanijom Leica Geosystems. Prikazani ekrani kontrolera su šematski, nisu snimci sa uređaja.

1. Bezbednost – pre svega

Zlatna pravila (važe na svakom koraku)

1. **Nikad sam.** Na terenu uvek najmanje dve osobe. Bez drugog člana tima posao se ne počinje.
2. **Uvek se javi** pre ulaska i posle izlaska iz zone: dispečer, poslovođa sistema, nadležni inženjer. Reci ko, gde, šta i koliko dugo.
3. **Saobraćaj oko sebe.** Kad gledaš u kontroler ili radiš proračune, stani na bezbedno mesto van puta i van zone mašina. Ne hodaj gledajući u ekran.
4. **Nikad preko ili ispod trake.** Na drugu stranu samo preko prelaza. Ne prilazi rotirajućim delovima (valjci, bubnjevi, zatezne stanice).
5. **Drži rastojanje od mašina** (bager, odlagač, buldožer, cevopolagač, kamioni). Uspostavi kontakt pogledom ili radio-vezom pre prilaska.
6. **Ivica etaže i teren.** Ne prilazi ivici etaže i kosinama; izbegavaj mokar, raskvašen i nestabilan teren, kanale i vodu.
7. **Vreme.** Kod grmljavine posao se prekida odmah: štap i antena privlače grom. Kod jake košave, magle ili slabe vidljivosti proceni da li se radi.
8. **Lična zaštitna oprema** uvek: šlem, reflektujući prsluk, zaštitna obuća, a po potrebi naočare, rukavice i zaštita sluha.
9. **Stani i pitaj.** Ako nešto nije jasno ili deluje opasno, prekini rad i javi poslovođi ili nadležnom inženjeru.

Rizici i mere

Rizik	Mera
Traka u radu: zahvatanje rotirajućim delovima	Ne prilaziti; štap ne naslanjati na pokretne delove; snimati sa spoljne strane konstrukcije
Prelazak preko trake	Samo preko prelaza za pešake predviđenih uz trasu transportera
Pad materijala na presipu i stanicama	Ne zadržavati se ispod presipa; šlem
Vozila i mehanizacija	Prsluk; kretanje van puta; kontakt sa rukovaocem pre prilaska
Rad sa kontrolerom u pokretu	Proračuni i podešavanja samo zaustavljen, na bezbednom mestu
Ivica etaže, klizište, blato, voda	Pregled terena pre ulaska; ne prilaziti ivici; izbegavati kanale
Grmljavina	Prekid rada, skloniti se u vozilo; štap spustiti
Rad sam, bez veze	Uvek u paru; radio-veza ispravna; najava i odjava
Vrućina / hladnoća / dug rad	Voda, odmor, odeća prema vremenu

Mere su opšte; uskladiti ih sa internim pravilima zaštite na radu i procenom rizika kopa na kom se radi.

2. Svrha i primena

Procedura opisuje kako se GNSS RTK roverom odredi osa postojeće trake iz snimka konstrukcije i kako se od tačke preseka sa osom druge trake da pravac za produženje trake.

- Osa trake = prava kroz sredine dva preseka (tačka levo i desno na istom elementu).
- Osa druge trake snima se samo da bi se dobila tačka preseka R. R je stacionaža 0.
- Produženje se daje kao tačka na liniji kroz R u pravcu ose, na zadatoj stacionaži, sa offsetom 0.
- Ugao ukrštanja traka ne utiče na postupak.
- Ne važi za: produženje sa promenom pravca, visinsko vođenje (niveleta), montažne tolerancije konstrukcije.

3. Odgovornosti

Uloga	Zadatak
Rukovalac roverom (geometar)	Vodi posao na terenu, meri, računa u CS20, popunjava zapisnik.
Pomoćnik	Prati okolinu i saobraćaj, nosi opremu, obeležava tačke, drugi par očiju za bezbednost.
Poslovođa sistema	Daje dozvolu za ulazak u zonu trake, informiše o radu trake i mašina.
Dispečer	Prima najavu i odjavu, zna gde je tim.
Nadležni inženjer	Izdaje nalog, odobrava proceduru, odlučuje o odstupanjima.

4. Pojmovi i oznake

Oznaka	Značenje
T1	traka koja se produžava
T2	traka koja se ukršta sa T1
L, D	tačka na konstrukciji levo / desno (gledano u smeru stacionaže)
A1, B1	sredine preseka na T1 – definišu osu T1
A2, B2	sredine preseka na T2 – definišu osu T2
R	presek osa T1 i T2; stacionaža 0
P	iskolčena tačka produženja na stacionaži d
KT	poznata kontrolna tačka
Offset	poprečno odstupanje od linije; za osu = 0
Mrežni RTK	RTK korekcije iz CORS mreže (u Srbiji AGROS, RGZ)

5. Pre izlaska na teren

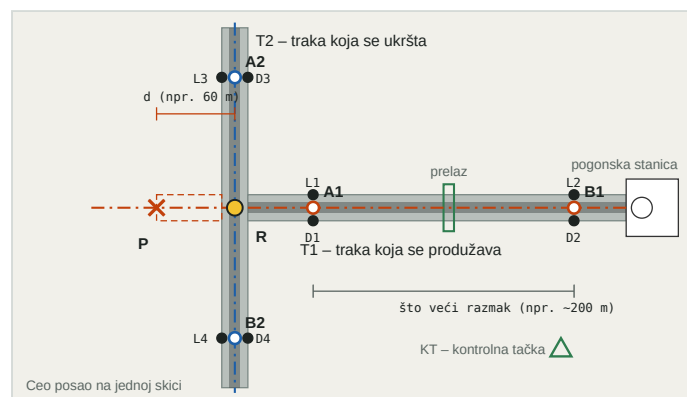
Planiranje

- Primiti nalog: koja traka, od koje tačke, koliko produženje, rok. Proveriti sa nadležnim inženjerom.
- Pogledati situaciju kopa: položaj traka T1 i T2, prelazi, pristupni put, kontrolne tačke u blizini.
- Isplanirati trasu puta vozilom do mesta rada i mesto parkiranja; proveriti da li je put prohodan (kiša, radovi, kretanje mašina).
- Isplanirati redosled tačaka da bi se trake prelazile što manje puta i samo preko prelaza.
- Proveriti prognozu (grmljavina, košava, magla).
- Najaviti posao poslovođi sistema dan ranije ili ujutru; dogovoriti da li traka radi ili stoji.
- Pripremiti spisak kontrolnih tačaka sa koordinatama i terenski zapisnik.

Oprema (štikliraj)

- ☐ Leica GNSS rover, štap sa libelom, kontroler CS20
- ☐ Napunjene baterije (rover, CS20) + rezervne
- ☐ Pristup mrežnom RTK (SIM / nalog) aktivan
- ☐ Radio-stanica, mobilni telefon
- ☐ Kolci, čekić, sprej za obeležavanje
- ☐ Merna traka (kontrola rastojanja L–D)
- ☐ Lična zaštitna oprema
- ☐ Terenski zapisnik, olovka, spisak kontrolnih tačaka
- ☐ Voda, prva pomoć u vozilu

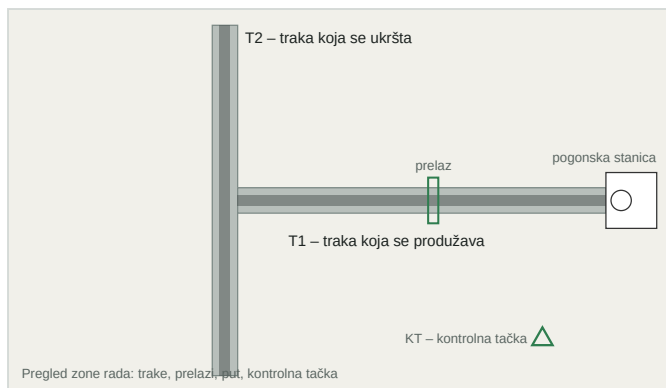
Pregled postupka



- K0–K2: dolazak, najava, rover, mrežni RTK, kontrolna tačka
- K3–K5: dva preseka na T1 → sredine A1, B1 → osa T1
- K6: isto na T2 → A2, B2 → osa T2
- K7: presek osa → R
- K8–K9: Stake to line od R → tačka P, kontrola
- K10: kontrola, export, odjava

6. Postupak na terenu

K0 Dolazak, najava i procena mesta rada



Šematska skica, nije u razmeri.

ŠTA RADITI

- Vozilo parkirati van saobraćajnice i van zone kretanja mašina, okrenuto za izlazak.
- Radio-vezom se javiti dispečeru, poslovođi sistema i nadležnom inženjeru: ko, gde, šta, koliko dugo.
- Običi mesto rada: gde su prelazi preko traka, presipna mesta, kanali, ivice etaže, mokar teren.
- Dogovoriti sa pomoćnikom redosled tačaka i put kretanja tako da se trake prelaze samo preko prelaza.

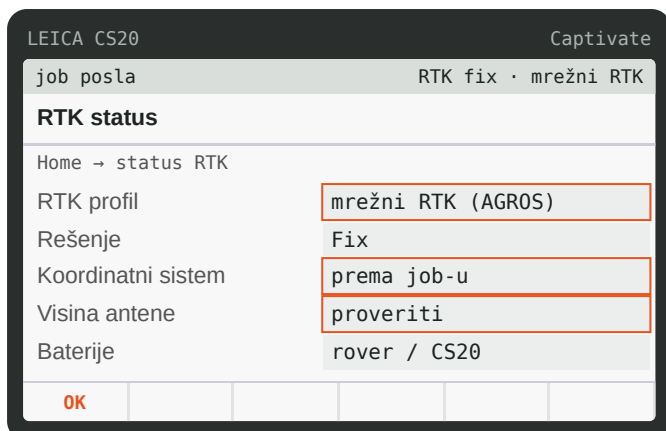
PAZI

- Nikad sam na terenu. Ako drugi član tima nije tu, posao se ne počinje.
- Ako je traka u radu, ne prilaziti rotirajućim delovima (valjci, bubnjevi).

PROVERA

- Najava potvrđena od dispečera.
- Prelazi i opasna mesta poznati celom timu.

K1 Uključivanje rovera i kontrolera, job i mrežni RTK



Šematski ekran CS20 (Captivate). Nazivi polja orijentaciono, zavise od verzije.

ŠTA RADITI

- Uključiti rover i CS20, otvoriti novi job za posao (naziv: datum + mesto).
- Proveriti koordinatni sistem job-a i visinu antene / dužinu štapa.
- Pokrenuti RTK profil (mrežni RTK, npr. AGROS) i sačekati fiksno rešenje (Fix).

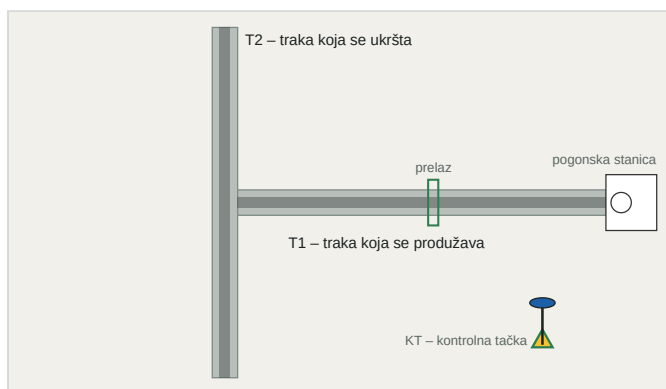
PAZI

- Podešavanja raditi stojeći na bezbednom mestu ili u vozilu, ne na putu i ne pored trake.

PROVERA

- Rešenje Fix, preciznost u granicama job-a.
- Koordinatni sistem job-a: *prema zahtevu kopa / projekta*

K2 Kontrola na poznatoj tački (KT)



Šematska skica, nije u razmeri.

ŠTA RADITI

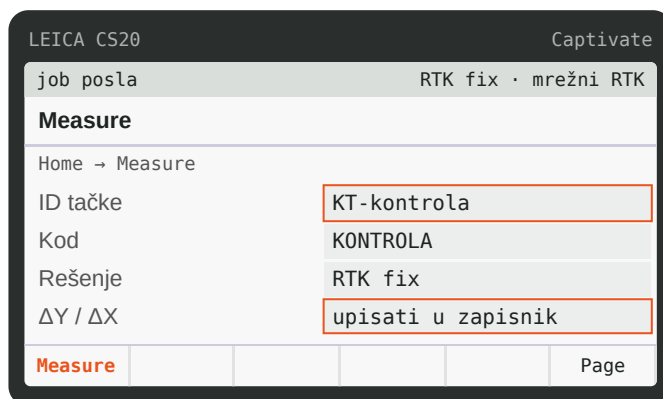
- Izmeriti poznatu kontrolnu tačku i uporediti sa koordinatama iz spiska.
- Odstupanje upisati u terenski zapisnik.

PAZI

- Ako odstupanje nije u dozvoljenim granicama, ne nastavljati: proveriti job, sistem, visinu antene.

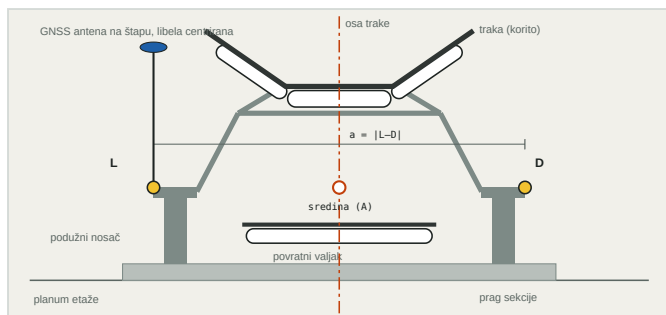
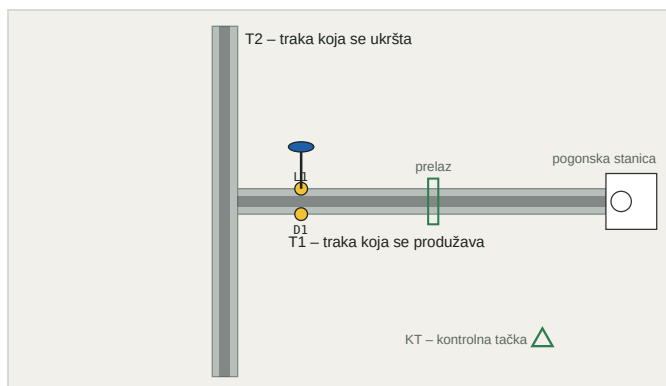
PROVERA

- Dozvoljeno odstupanje na KT: *prema zahtevu kopa / projekta*



Šematski ekran CS20 (Captivate). Nazivi polja orijentaciono, zavise od verzije.

K3 Snimanje preseka 1 na traci T1 (L1 i D1)



Šematska skica, nije u razmeri.

ŠTA RADITI

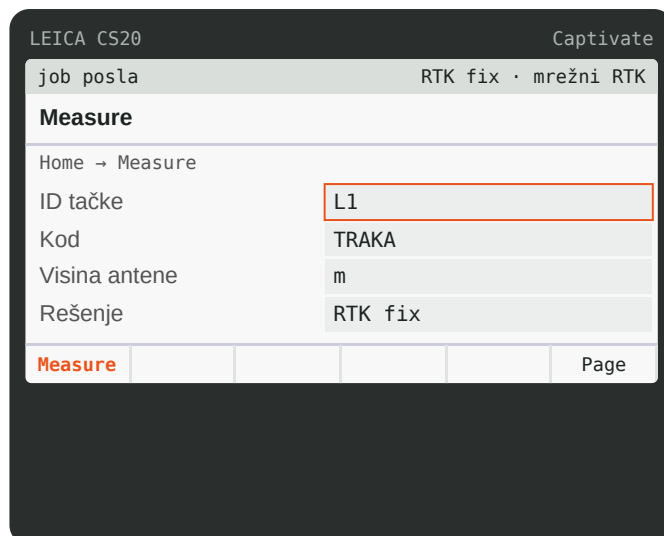
- Izabrati element konstrukcije koji postoji na obe strane (npr. spoljna ivica podužnog nosača).
- Vrh štapa na taj element levo, štاپ vertikalno, izmeriti L1.
- Preći na drugu stranu preko prelaza, izmeriti isti element desno: D1.

PAZI

- Nikad preko ili ispod trake. Samo preko prelaza.
- Štاپ ne naslanjati na pokretne delove.

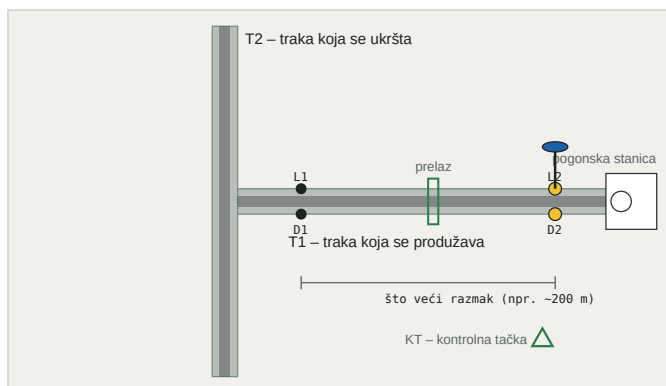
PROVERA

- Merenje samo u Fix-u.
- U zapisnik: koji element je sniman.



Šematski ekran CS20 (Captivate). Nazivi polja orijentaciono, zavise od verzije.

K4 Snimanje preseka 2 na traci T1 (L2 i D2)



Šematska skica, nije u razmeri.

ŠTA RADITI

- Na što većoj udaljenosti od preseka 1 (npr. ~200 m) snimiti isti element: L2 i D2.
- Uz trasu se kretati sa spoljne strane, van zone saobraćaja.

PAZI

- Pri kretanju duž trase paziti na vozila i pomoćnu mehanizaciju; prsluk uvek vidljiv.

PROVERA

- Rastojanje L–D na preseku 2 približno isto kao na preseku 1 (kontrola istog elementa).

LEICA CS20 Captivate

job posla RTK fix · mrežni RTK

Measure

Home → Measure

ID tačke

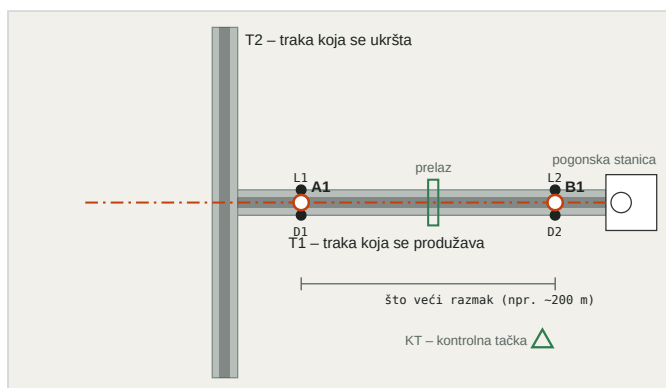
Kod

Rešenje

Measure Page

Šematski ekran CS20 (Captivate). Nazivi polja orijentaciono, zavise od verzije.

K5 Sredine A1 i B1 – osa trake T1



Šematska skica, nije u razmeri.

ŠTA RADITI

- U COGO podeliti liniju L1–D1 na 2 segmenta: tačka sredine je A1 (ili koristiti ekvivalentnu funkciju za sredinu).
- Isto za L2–D2: tačka B1.
- Prava A1–B1 je osa trake T1.

PAZI

- Proračune raditi zaustavljen, na bezbednom mestu. Ne hodati gledajući u ekran.

PROVERA

- A1 i B1 sačuvane u job-u.

LEICA CS20 Captivate

job posla RTK fix · mrežni RTK

COGO – Line/Arc calculations

Home → COGO → Line/Arc calculations

Metod

Početna tačka

Krajnja tačka

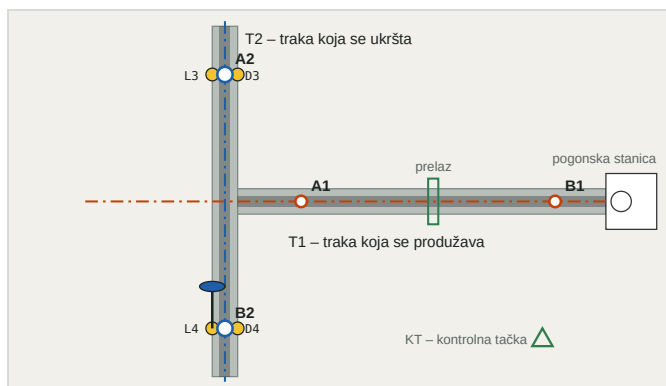
Broj segmenata

Nova tačka

CaLc Page

Šematski ekran CS20 (Captivate). Nazivi polja orijentaciono, zavise od verzije.

K6 Traka T2: L3, D3, L4, D4 i sredine A2, B2



Šematska skica, nije u razmeri.

LEICA CS20 Captivate

job posla RTK fix · mrežni RTK

COGO – Line/Arc calculations

Home → COGO → Line/Arc calculations

Metod	Segment a line
Početna tačka	L4
Krajnja tačka	D4
Broj segmenata	2
Nova tačka	B2

Calc Page

Šematski ekran CS20 (Captivate). Nazivi polja orijentaciono, zavise od verzije.

ŠTA RADITI

- Isti postupak kao na T1: dva preseka što dalje jedan od drugog.
- Sredine: L3–D3 → A2, L4–D4 → B2. Prava A2–B2 je osa trake T2.
- Osa T2 služi samo da se dobije tačka preseka R.

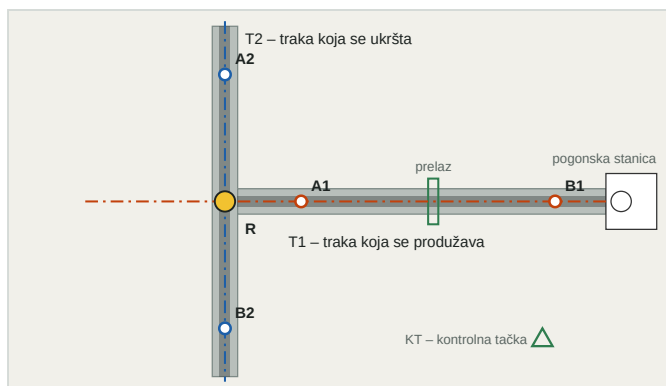
PAZI

- Presipna mesta i stanice: ne zadržavati se ispod presipa, pazi na materijal koji pada.

PROVERA

- A2 i B2 sačuvane u job-u.

K7 Presek osa – tačka R



Šematska skica, nije u razmeri.

LEICA CS20 Captive

job posla RTK fix · mrežni RTK

COGO – Intersection

Home → COGO → Intersection

Metod	Four points
Tačka 1	A1
Tačka 2	B1
Tačka 3	A2
Tačka 4	B2
Nova tačka	R

Calc Page

Šematski ekran CS20 (Captive). Nazivi polja orijentaciono, zavise od verzije.

ŠTA RADITI

- COGO → Intersection, metod Four points: A1, B1 (osa T1) i A2, B2 (osa T2).
- Rezultat sačuvati kao tačku R. R je početak (stacionaža 0) za produženje.

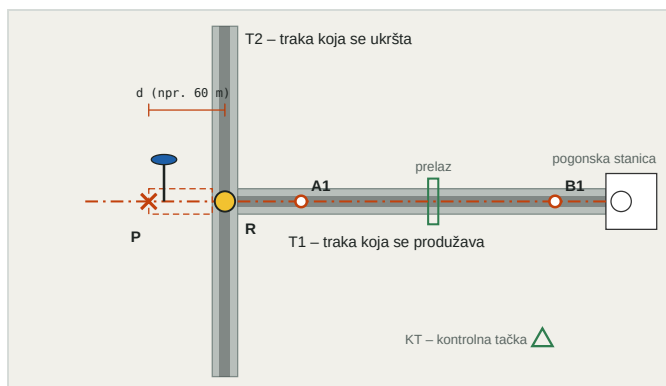
PAZI

- Ugao ukrštanja traka nije bitan; R je presek dve prave pod bilo kojim uglom.

PROVERA

- R sačuvana.
- R se na terenu nalazi u osi T2, u produžetku ose T1 (vizuelna provera).

K8 Davanje pravca: Stake to line od R



Šematska skica, nije u razmeri.

LEICA CS20 Captivate

job posla RTK fix · mrežni RTK

Stake to line

Home → Stake to line

Početak linije	R
Kraj linije	B1
Stacionaža	-60.000
Offset	0.000
Δ stacionaža	PRIMER
Δ offset	PRIMER

Measure Page

Šematski ekran CS20 (Captivate). Nazivi polja orijentaciono, zavise od verzije.

ŠTA RADITI

- Zadati liniju od R kroz B1 (pravac ose T1).
- Uneti stacionažu d i offset 0. Ako je produženje na strani suprotnoj od B1, stacionaža je negativna (npr. -60 m).
- Voditi rover dok Δ stacionaža i Δ offset ne budu 0, pa obeležiti tačku P (kolac, sprej).

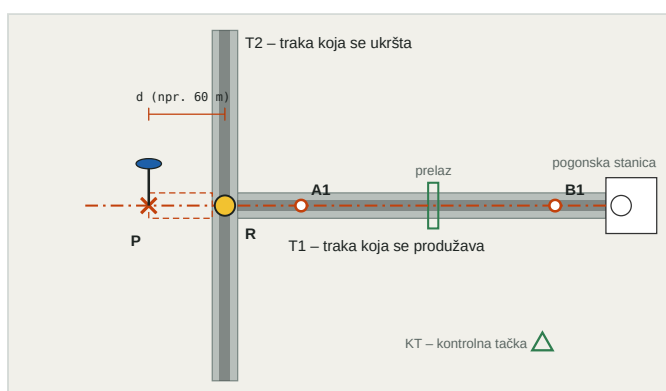
PAZI

- Trasa produženja je često neuređen teren: proveriti podlogu, ivicu etaže, vodu i kanale pre ulaska.

PROVERA

- Dužina produženja i međutačke: prema nalogu kopa / projekta.

K9 Kontrola obeležene tačke



Šematska skica, nije u razmeri.

LEICA CS20 Captivate

job posla RTK fix · mrežni RTK

Measure to line

Home → Measure to line

Linija	R → B1
Izmerena tačka	P
Stacionaža	PRIMER
Offset	PRIMER

Measure Page

Šematski ekran CS20 (Captivate). Nazivi polja orijentaciono, zavise od verzije.

ŠTA RADITI

- Obeleženu tačku ponovo izmeriti u odnosu na liniju.
- Stacionažu i offset upisati u zapisnik.

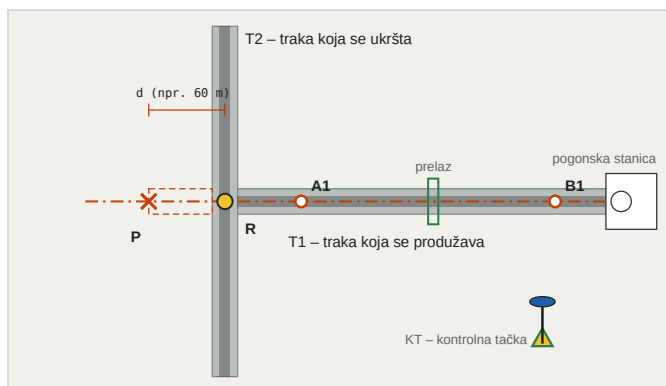
PAZI

- Pre zabijanja kolca proveriti da ispod nema kablova (napojni i signalni kablovi uz trake).

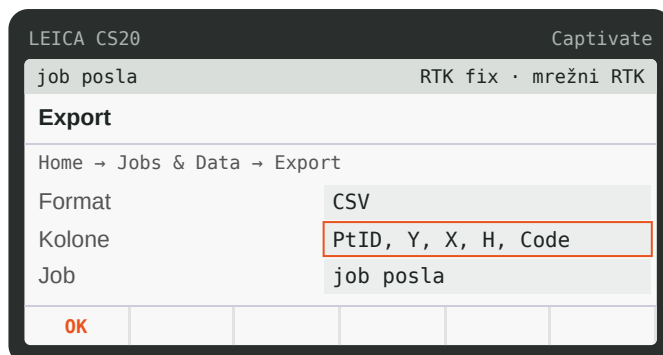
PROVERA

- Dozvoljeni offset: *prema zahtevu kopa / projekta*

K10 Završetak: kontrola, export, odjava



Šematska skica, nije u razmeri.



Šematski ekran CS20 (Captivate). Nazivi polja orijentaciono, zavise od verzije.

ŠTA RADITI

- Ponovo izmeriti kontrolnu tačku KT, upisati odstupanje.
- Eksportovati tačke u CSV i sačuvati job.
- Javiti dispečeru i poslovođi da je posao završen i da je tim napustio zonu.

PAZI

- Odjava je obavezna: bez nje se ne zna da li je tim bezbedno izašao.

PROVERA

- Zapisnik popunjen.
- Fotografija obeležene tačke i, po mogućstvu, ekrana CS20.

7. Kontrola kvaliteta pre odlaska

- ☐ Kontrola na KT na početku i na kraju, odstupanja zapisana.
- ☐ Sve tačke merene u Fix-u.
- ☐ Rastojanje L–D isto na oba preseka iste trake (isti element).
- ☐ A1, B1, A2, B2, R sačuvane u job-u.
- ☐ Obeležena tačka P ponovo izmerena; offset zapisan.
- ☐ Vizuelna provera: kolci u pravcu ose trake.
- ☐ Fotografije: obeležena tačka, konstrukcija, ekran CS20.
- ☐ Export CSV + job.
- ☐ Odjava dispečeru i poslovođi.

Granične vrednosti (KT, širina L–D, offset tačke P): *prema zahtevu kopa / projekta.*

8. Obrada i predaja

- CSV (PtID, Y, X, H, Code) i job sačuvati u folder posla (datum + mesto).
- Uz podatke: popunjen zapisnik i fotografije.
- Predati nadležnom inženjeru u obliku koji propisuje kop.

9. Tipične greške

Greška	Posledica
L i D na različitim elementima konstrukcije	osa pomerena
Preseci blizu jedan drugom	greška pravca raste na kraju produženja
Samo 2 preseka po traci	nema provere da li je traka prava; kontrola je jednaka širina L–D
Pogrešan znak stacionaže (+/-)	tačka P na pogrešnoj strani R
Nagnut štap, pogrešna visina antene	pogrešne koordinate L/D
Merenje u Float-u ili uz čeličnu konstrukciju bez provere	skok koordinata
Pogrešan koordinatni sistem u job-u	neslaganje sa ostalim podacima kopa

10. Istorija revizija

Rev.	Datum	Opis
1.0	09.10.2026	Prvo izdanje

Referenca: Leica Captivate Technical Reference Manual (COGO; Measure to line / Stake to line).

11. Terenski zapisnik (prilog)

Datum	Tim	T1 (oznaka)	T2 (oznaka)	Koord. sistem	Rover / CS20

Tačka	Y	X	H	Fix (da/ne)	Napomena (element, Δ, offset)
KT (početak)					
L1					
D1					
L2					
D2					
A1					
B1					
L3					
D3					
L4					
D4					
A2					
B2					
R					
P					
KT (kraj)					

Kontrola	Vrednost
Širina L1–D1 / L2–D2	
Širina L3–D3 / L4–D4	
Stacionaža d i offset tačke P	
Odstupanje KT početak / kraj	
Najava / odjava (vreme)	