

KORISNIČKO UPUTSTVO

Modul PODUŽNI PROFIL

Tabela i teren · niveleta i PVI · vertikalne krivine · best-fit · varijante · kontrola nivelete i odvodnjavanja · usek/nasip · zapremine i dijagram mase · uvoz i izvoz

VERZIJA UPUTSTVA	DATUM IZDANJA
1.0	**septembar 2026.**

PROGRAM	WEB
TCM ROADS (AutoCAD / Civil 3D 2020–2026)	**www.tcmroads.com**

Sadržaj

1. Uvod
- 1.1 O ovom uputstvu
- 1.2 Sistemski zahtevi i preduslovi
- 1.3 Osnovni pojmovi
- 1.4 Preporučeni tok rada

2. Pokretanje modula i korisnički interfejs
- 2.1 Otvaranje modula Podužni profil
- 2.2 Ribbon tab Podužni profil
- 2.3 Klasičan meni „TCM PODUŽNI“
- 2.4 Izbor osovine i podužnog profila
- 2.5 Delovi nacrtanog profila

3. Podešavanja podužnog profila
- 3.1 Podešavanja

4. Profil — tabela i teren
- 4.1 Tabela + teren
- 4.2 Samo tabela
- 4.3 Teren u profil
- 4.4 Uredi teren
- 4.5 Obriši profil

5. Tabela
- 5.1 Uključi / isključi T= tabele
- 5.2 Pomeri T= tabelu
- 5.3 Uredi tabelu (tip tabele)

6. Niveleta
- 6.1 Kako TCM čuva niveletu
- 6.2 Minimalni radijusi — Tabela 7-02
- 6.3 Uređivač nivelete
- 6.4 Dodaj PVI / Pomeri PVI
- 6.5 Varijante nivelete
- 6.6 Zaključaj element
- 6.7 Kopiraj niveletu
- 6.8 Poredi nivelete
- 6.9 Niveleta od terena
- 6.10 Očitaj niveletu

7. Niveleta (klasično)
- 7.1 Best-fit niveleta
- 7.2 Niveleta iz polilinije
- 7.3 Uredi PVI (komandna linija)
- 7.4 Uredi zaobljenje
- 7.5 Obriši čvor

8. Kontrola
- 8.1 Kontrola nivelete
- 8.2 Kontrola projekta
- 8.3 Usek i nasip
- 8.4 Odvodnjavanje

9. Zapremine
- 9.1 Zapremine (poprečni)
- 9.2 Dijagram mase

10. Podaci i objekti
- 10.1 Cevi i instalacije
- 10.2 3D projektna linija

11. Uvoz i izvoz
- 11.1 Uvoz nivelete
- 11.2 Izvoz profila
- 11.3 Izveštaj
- 11.4 LandXML

12. Zatvaranje modula
- 12.1 Zatvori modul Podužni

13. Primer: od osovine do nivelete i zapremina

14. Rešavanje problema i česta pitanja

15. Dodatak A — spisak komandi modula Podužni

16. Dodatak B — lejeri modula Podužni

17. Istorija verzija uputstva

1. Uvod

Modul **PODUŽNI PROFIL** programa TCM ROADS služi za crtanje podužnog profila puta i projektovanje nivelete: tabela (banderola) sa rubrikama, linija terena i humusa, niveleta sa temenima (PVI) i vertikalnim krivinama, varijante nivelete, kontrola prema Pravilniku, usek/nasip, zapremine iz poprečnih profila, dijagram mase, instalacije i razmena podataka. Ovo uputstvo opisuje **svaku komandu** modula.

1.1 O ovom uputstvu

Uputstvo prati ribbon tab **Podužni profil** s leva na desno: Podešavanja → Profil → Tabela → Niveleta → Niveleta (klasično) → Kontrola → Zapremine → Podaci i objekti → Uvoz i izvoz → Zatvori. Svaka komanda ima karticu sa delovima **Gde se nalazi**, **Namena**, **Postupak**, slike i tabelu **opcija**, uz savete i napomene.

> *i* Slike prikazuju izgled prozora i rezultata u crtežu. Brojevi, imena osa, profila i fajlova su **primeri** (osovina `OSA-1`, dužine 1248.36 m, Vr = 80 km/h). Kliknite na sliku da je uvećate.

Polje za pretragu na vrhu stranice pronalazi komandu po imenu (npr. `TCMPODCRT`) ili pojmu („PVI“, „best-fit“, „humus“).

1.2 Sistemski zahtevi i preduslovi

Stavka	Opis
AutoCAD / Civil 3D	2020 – 2024 i 2025 – 2026, isti skup funkcija.
BricsCAD / GstarCAD	Ribbon tab i komande rade; pojedini interaktivni prozori (npr. jig u uređivanju zaobljenja) dostupni su samo u AutoCAD verziji.
Licenca	Svaka komanda proverava licencu pri pokretanju.
Osovina	Osovina napravljena u modulu **Situacija** (`TCMPLO2TAN`), sa poprečnim osama.
Teren duž ose	3D teren iz modula **Teren** i projekcija ose na teren `TCMPROJTER` (Situacija › Projekcija). Bez projekcije komanda javlja: *„Nema projektovane 3D nivelete…“*.
Jedinice	Metri; nagibi u %, visine teksta na papiru u mm.

1.3 Osnovni pojmovi

Pojam	Značenje
Podužni profil	Presek terena i nivelete duž osovine, crtan u razmerama H (stacionaža) i V (kote), obično sa preuveličanjem 10× (npr. 1:1000 / 1:100).
Tabela (banderola)	Rubrike ispod grafika: oznake profila, stacionaže, kote terena, kote nivelete, razlike, nagibi, glavni elementi situacije...
Tip tabele	Imenovani skup rubrika sa redosledom, visinama i bojama (npr. „Put — standard“).
Teren (zelena linija)	Kote terena duž ose — iz TCMPROJTER na poprečnim osama ili u gustini projekcije.
Humus	Linija skidanja humusnog sloja, zadata debljina ispod terena (npr. 0.30 m).
Niveleta (crvena linija)	Projektovana visinska linija puta: pravci (tangente) sa nagibima i vertikalne krivine.
PVI (teme)	Presečna tačka dva pravca nivelete: stacionaža, kota i radijus R vertikalne krivine.
i, Δi (μ)	Uzdužni nagib pravca u % i promena nagiba u temenu.
Rkv / Rkk	Radijus konkavne (udolina) / konveksne (grba) vertikalne krivine. Minimumi zavise od Vr (Tabela 7-02).
T, lg, f	Tangenta krivine, dužina krivine ($lg = 2T = R \cdot \lvert\Delta i\rvert$) i strela $f = T^2/2R$.
Varijanta nivelete	Imenovana verzija nivelete (Osnovna, Varijanta B...); jedna je aktivna, može se zaključati.
T= tabela	Tabela temena poligona nivelete (T, Rkv, μ, lg, L...) uz svaki PVI.

1.4 Preporučeni tok rada



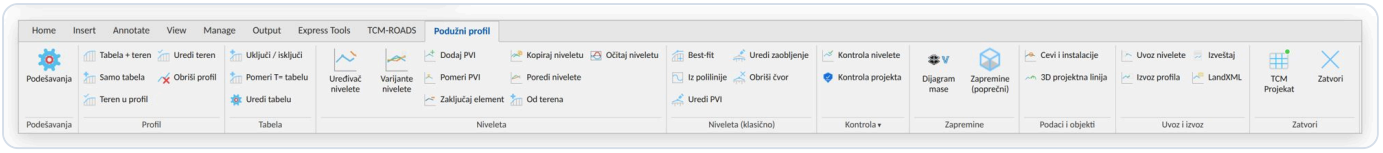
1. U modulu **Situacija** napravite osovinu sa poprečnim osama i pokrenite **Projekcija** (`TCMPROJTER`).
2. Otvorite modul: **TCM-ROADS › Podužni**, pa podesite razmere i izgled (**Podešavanja**).

3. Nacrtajte profil: **Profil › Tabela + teren** — izaberite tip tabele, razmere i opcije, pa kliknite donji levi ugao tabele.
4. Projektujte niveletu: **Best-fit**, **Od terena**, **Iz polilinije** ili ručno u **Uređivaču nivelete**; doterajte zaobljenja.
5. Pokrenite **Kontrola nivelete** i **Odvodnjavanje**, uključite **Usek i nasip**.
6. Posle poprečnih profila: **Zapremine (poprečni)** i **Dijagram mase**; na kraju izvoz, izveštaj i 3D projektna linija.

2. Pokretanje modula i korisnički interfejs

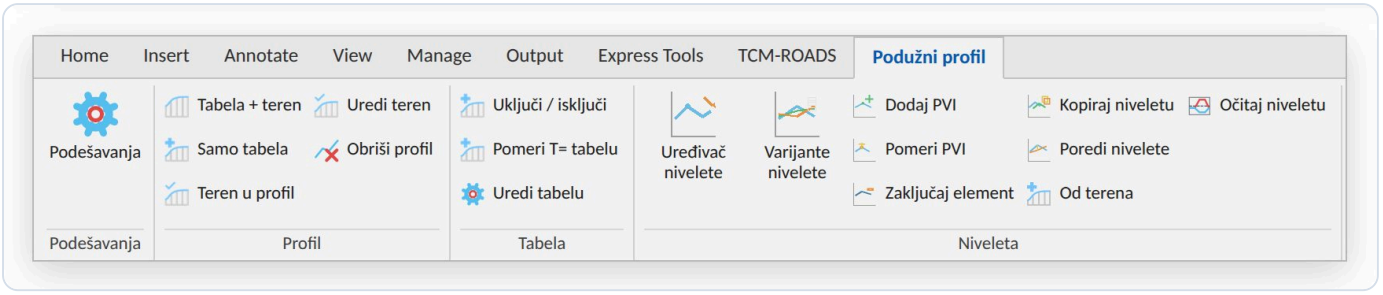
2.1 Otvaranje modula Podužni profil

Modul se otvara sa glavnog taba **TCM-ROADS** dugmetom **Podužni**. Pojavljuje se tab **Podužni profil** i klasičan meni **TCM PODUŽNI**. Modul ostaje otvoren dok ga ne zatvorite; moduli Situacija i Teren mogu biti otvoreni istovremeno.

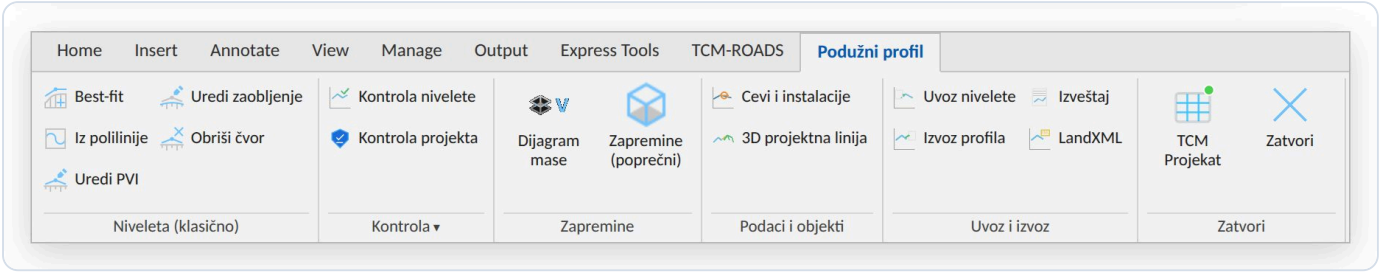


Slika 1. Ribbon tab **Podužni profil** — svi paneli.

2.2 Ribbon tab Podužni profil



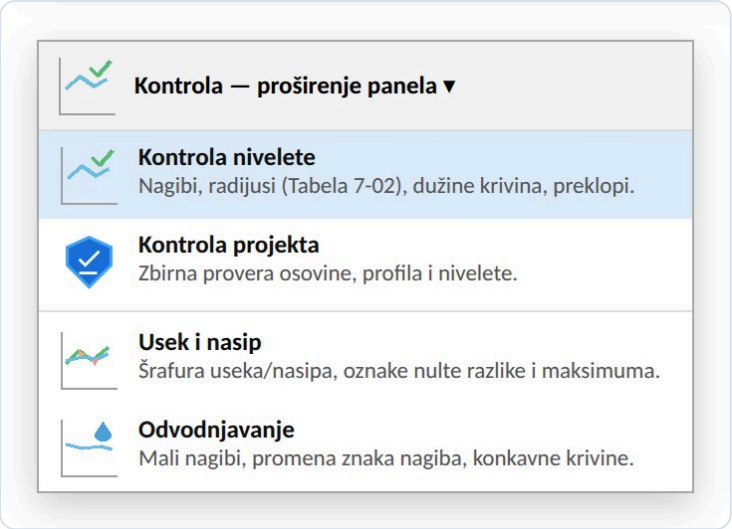
Slika 2. Levi deo taba: Podešavanja, Profil, Tabela, Niveleta.



Slika 3. Desni deo taba: Niveleta (klasično), Kontrola, Zapremine, Podaci i objekti, Uvoz i izvoz, Zatvori.

Panel	Sadržaj
Podešavanja	Podešavanja podužnog profila (`TCMPODPOD`).
Profil	Tabela + teren, Samo tabela, Teren u profil, Uredi teren, Obriši profil.
Tabela	Uključi / isključi T= tabele, Pomeri T= tabelu, Uredi tabelu (tip tabele).
Niveleta	Uređivač nivelete, Varijante nivelete, Dodaj/Pomeri PVI, Zaključaj element, Kopiraj niveletu, Poredi nivelete, Od terena, Očitaj niveletu.

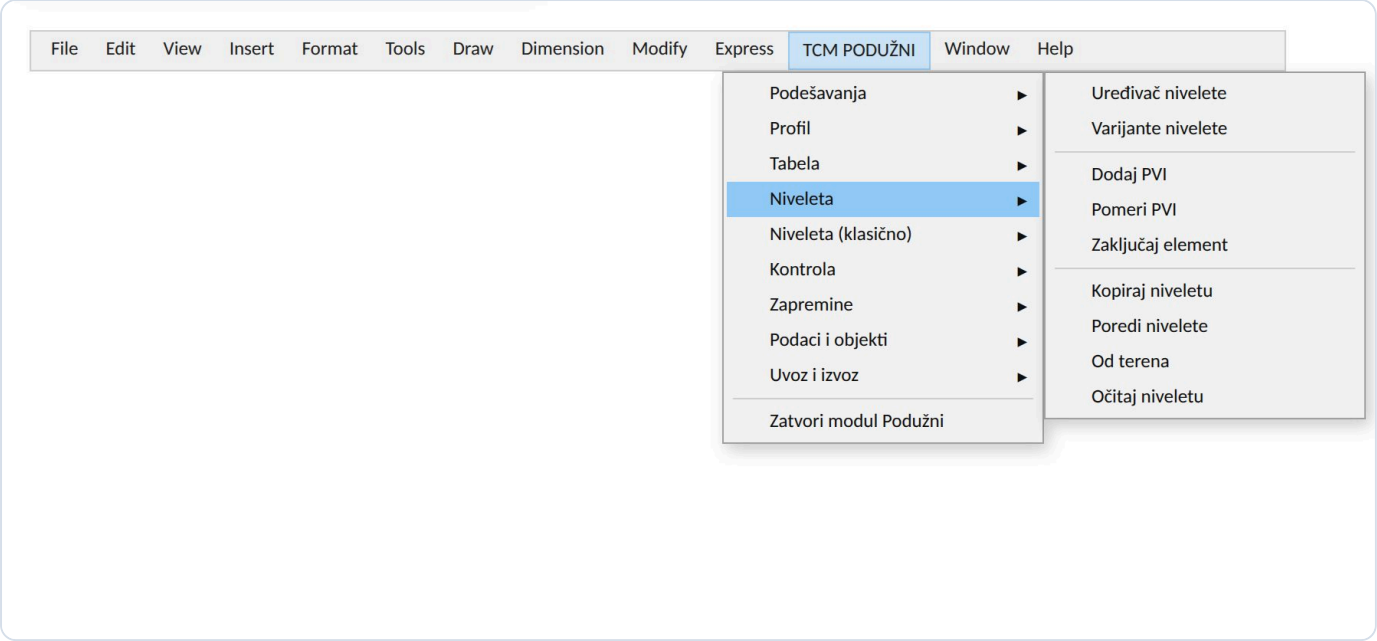
Niveleta (klasično)	Best-fit, Iz polilinije, Uredi PVI (komandna linija), Uredi zaobljenje, Obriši čvor.
Kontrola	Kontrola nivelete, Kontrola projekta; u proširenju panela (▾): Usek i nasip, Odvodnjavanje.
Zapremine	Dijagram mase, Zapremine (poprečni).
Podaci i objekti	Cevi i instalacije, 3D projektna linija.
Uvoz i izvoz	Uvoz nivelete, Izvoz profila, Izveštaj, LandXML.
Zatvori	TCM Projekat panel i zatvaranje modula.



Slika 4. Proširenje panela **Kontrola**.

2.3 Klasičan meni „TCM PODUŽNI“

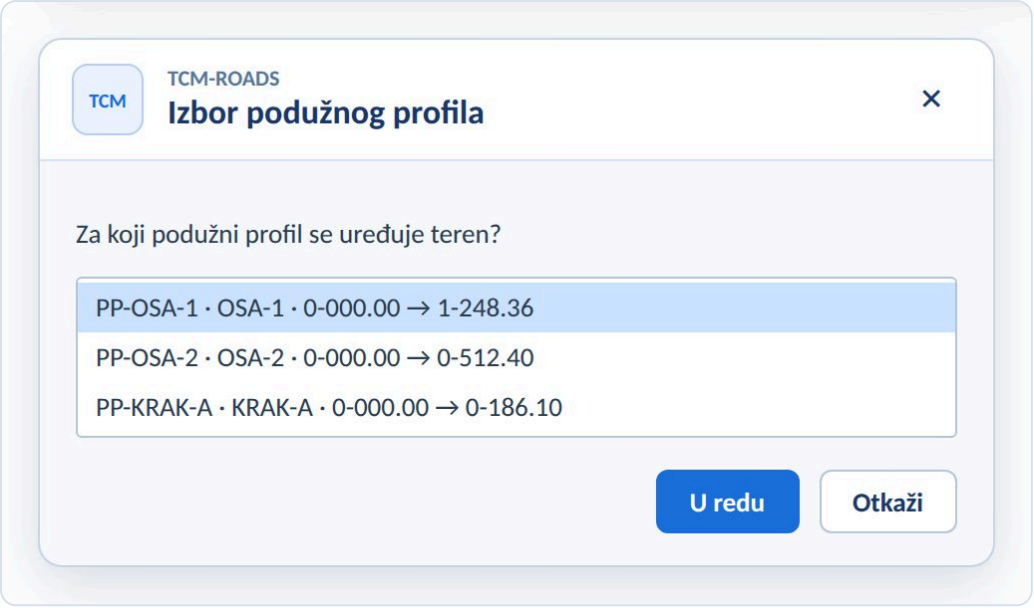
Sve komande su i u meniju **TCM PODUŽNI**, u podmenijima **Podešavanja**, **Profil**, **Tabela**, **Niveleta**, **Niveleta (klasično)**, **Kontrola**, **Zapremine**, **Podaci i objekti** i **Uvoz i izvoz**, uz stavku **Zatvori modul Podužni**.



Slika 5. Klasičan meni **TCM PODUŽNI** sa otvorenim podmenijem Niveleta.

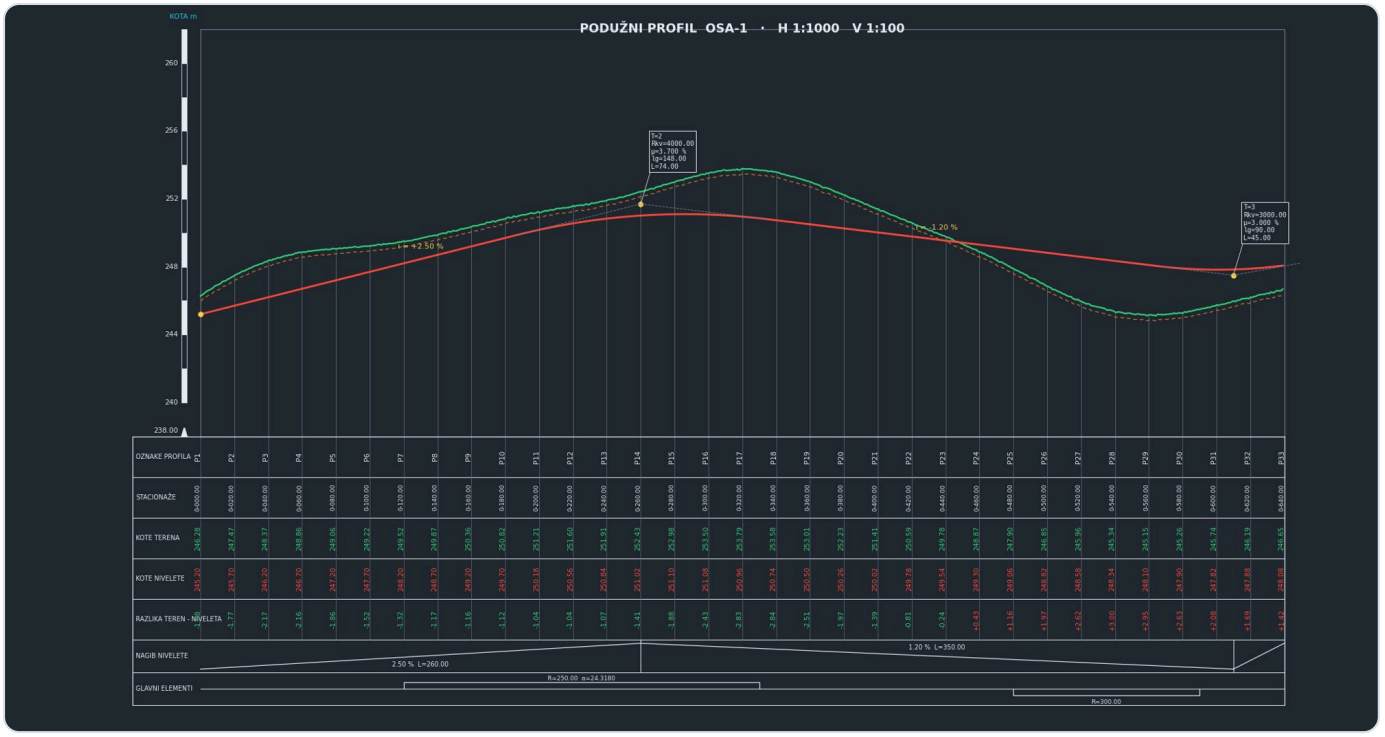
2.4 Izbor osovine i podužnog profila

Komande nivelete, kontrole i izvoza rade na jednom podužnom profilu. Ako u crtežu postoji **samo jedan** profil, bira se automatski. Inače u vrhu prozora stoje polja **Osovina** i **Profil ID** i dugme **Izaberi iz crteža** — kliknite okvir, tabelu ili liniju profila. Komande sa komandne linije traže: `Izaberite okvir tabele poduznog profila:`.



Slika 6. Prozor **Izbor podužnog profila** (kad u crtežu ima više profila).

2.5 Delovi nacrtanog profila



Slika 7. Nacrtan podužni profil: razmernik (levo), teren (zeleno), humus (braon isprekidano), niveleta (crveno) sa PVI i T= tabelama, nagibi i tabela sa rubrikama.

Element	Opis
Okvir i vertikale	Okvir grafika i linije stacionaže od dna do terena (uključuju se opcijom **Vertikale**).
Razmernik	Skala kota levo (ili desno / obe strane) sa oznakom KOTA i trouglom referentne kote na dnu.
Teren i humus	Zelena linija terena; braon isprekidana linija skidanja humusa ispod terena.
Niveleta	Crvena linija; žute tačke su PVI, isprekidane linije tangentni poligon oko krivina.
T= tabele	Uz svaku vertikalnu krivinu: broj temena, Rkv, μ, lg, L (sadržaj bira kartica Niveleta u podešavanjima).
Tabela	Rubrike po izabranom tipu tabele; vrednosti su upisane na svakoj stacionaži tabeliranja.

3. Podešavanja podužnog profila

3.1 Podešavanja

`TCMPODPOD`

Ribbon	**Podužni profil › Podešavanja › Podešavanja**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Podešavanja › Podešavanja**
Komandna linija	`TCMPODPOD`

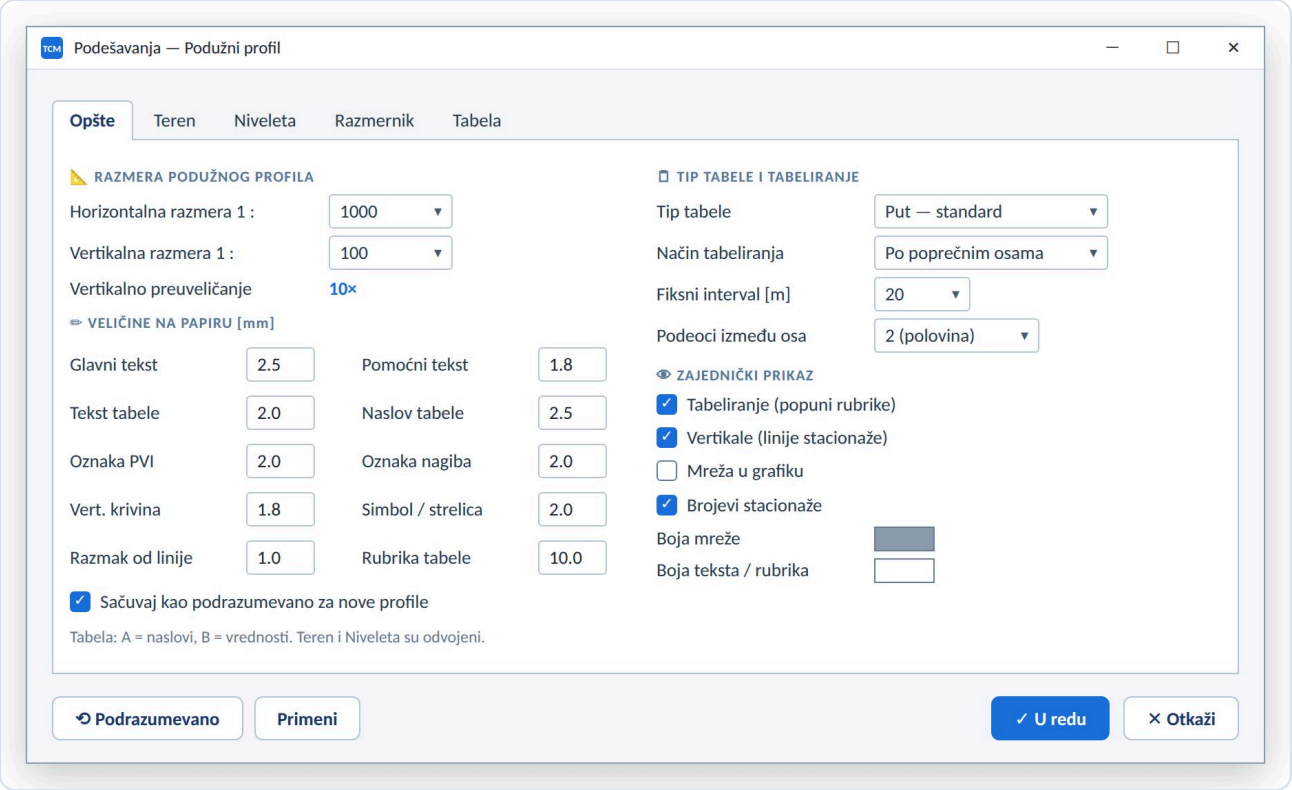
Namena

Razmere, veličine teksta, tip tabele i način tabeliranja, izgled terena, humusa i nivelete, tabela temena (T=), razmernik i izgled rubrika. Visine teksta se zadaju **u mm na papiru** i ne rastu sa razmerom. Prozor ima pet kartica.

Postupak

1. Pokrenite komandu i podesite kartice Opšte, Teren, Niveleta, Razmernik i Tabela.
2. **Primeni** primenjuje izmene bez zatvaranja; **U redu** primenjuje i zatvara; **Podrazumevano** vraća fabričke vrednosti.
3. Ako ste promenili razmeru, program pita kako da primeni izmenu (vidi dole).

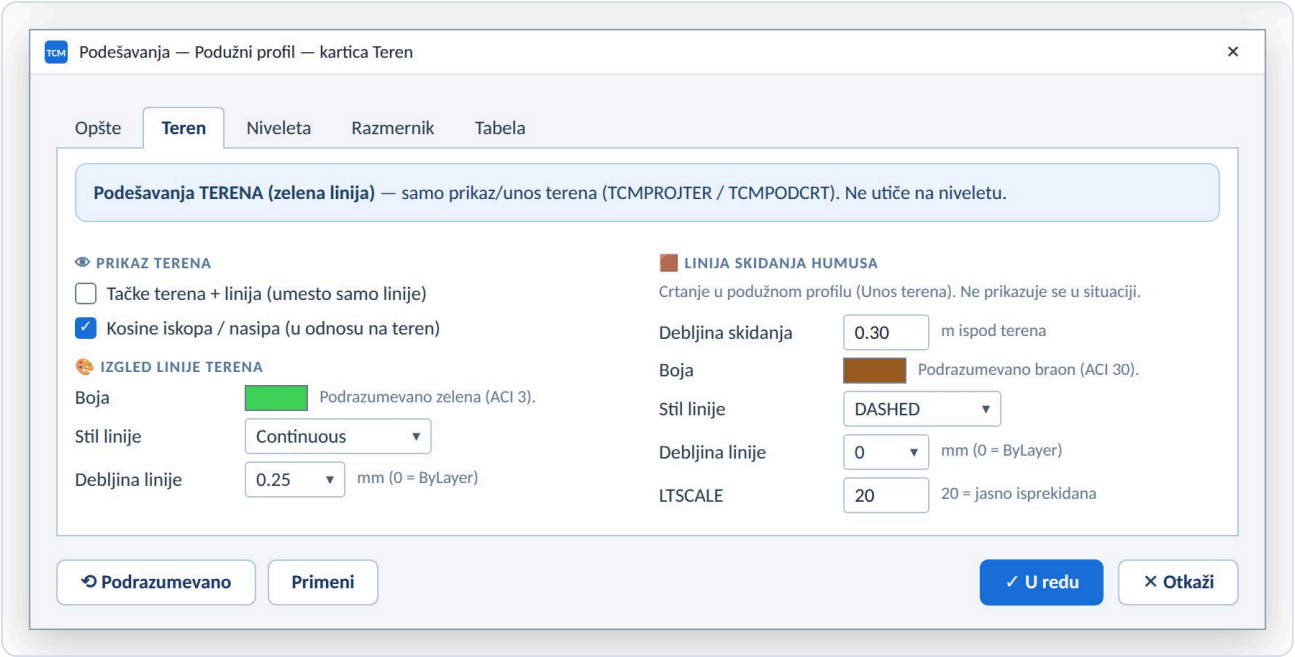
Kartica Opšte



Slika 8. Kartica **Opšte** — razmera, veličine na papiru, tip tabele i tabeliranje.

Opcija / polje	Značenje
Horizontalna razmera 1 :	100, 200, 250, 500, 1000, 2000, 2500, 5000.
Vertikalna razmera 1 :	10, 20, 25, 50, 100, 200, 250, 500. **Vertikalno preuveličanje** se računa automatski (npr. 1000/100 = 10×); neuobičajen odnos daje upozorenje.
Veličine na papiru [mm]	Glavni tekst, pomoćni tekst, tekst tabele, naslov tabele, oznaka PVI, oznaka nagiba, vertikalna krivina, simbol/strelica, razmak od linije, visina rubrike tabele.
Sačuvaj kao podrazumevano	Vrednosti postaju podrazumevane za nove profile.
Tip tabele	Snimljeni tip (skup rubrika). Tipovi se definišu komandom **Uredi tabelu**.
Način tabeliranja	**Fiksni interval** (10 / 20 / 25 / 50 m) ili **Po poprečnim osama**; **Podeoci između osa**: 2 (polovina), 4 (četvrtina), 5.
Zajednički prikaz	Tabeliranje (popuni rubrike), vertikale (linije stacionaže), mreža u grafiku, brojevi stacionaže; boja mreže i boja teksta/rubrika.

Kartica Teren

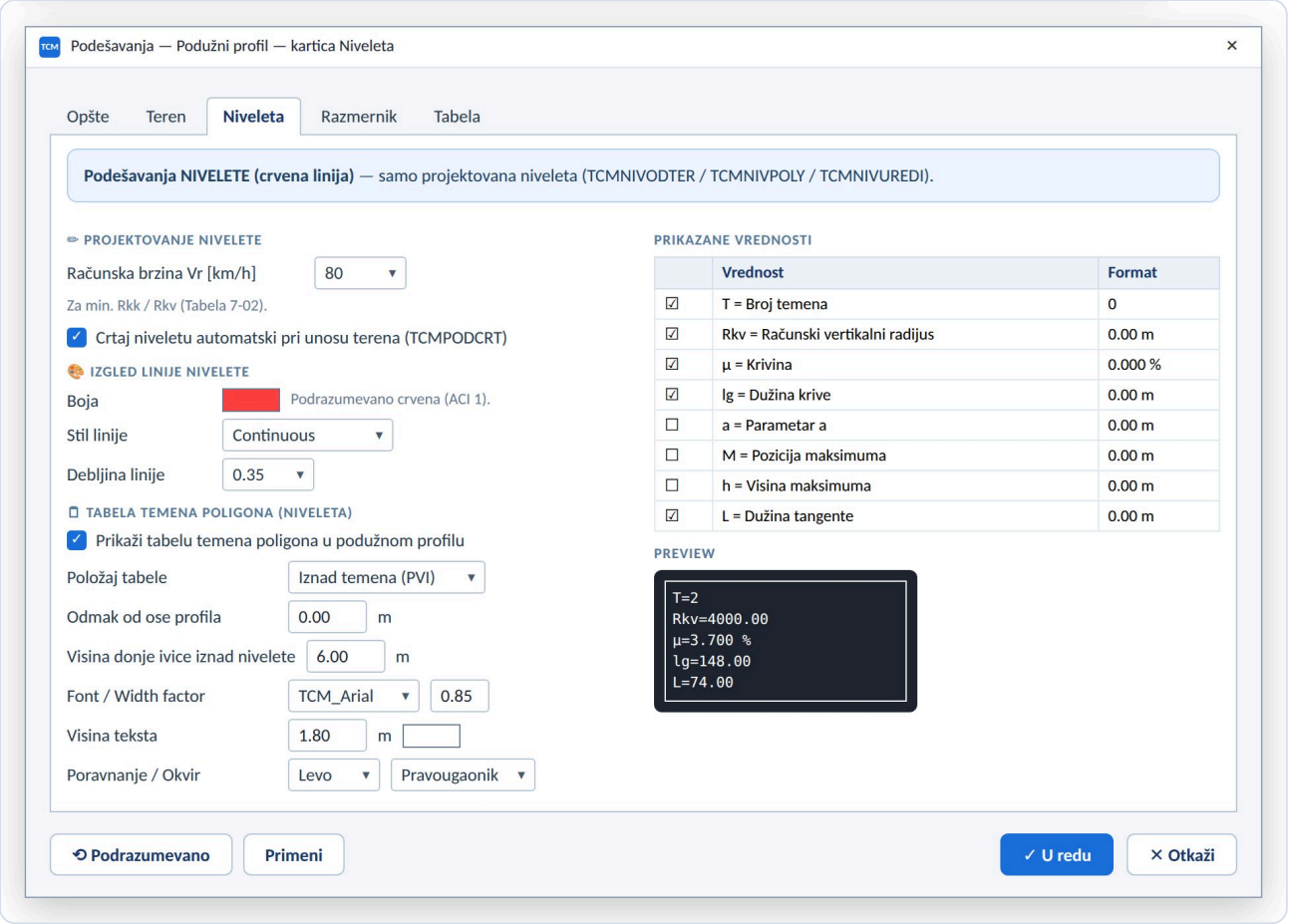


Slika 9. Kartica **Teren** — izgled linije terena i linije skidanja humusa.

Opcija / polje	Značenje
Tačke terena + linija	Crta i tačke preseka, ne samo liniju.
Kosine iskopa / nasipa	Prikaz kosina u odnosu na teren.
Izgled linije terena	Boja (podrazumevano zelena, ACI 3), stil i debljina linije (0 = ByLayer).
Linija skidanja humusa	Debljina skidanja (m ispod terena), boja (braon, ACI 30), stil, debljina i LTSCALE (20 = jasno isprekidana). Crta se samo u profilu, ne u situaciji.

i Kartica Teren utiče samo na prikaz terena (TCMPROJTER / TCMPODCRT) — ne menja niveletu.

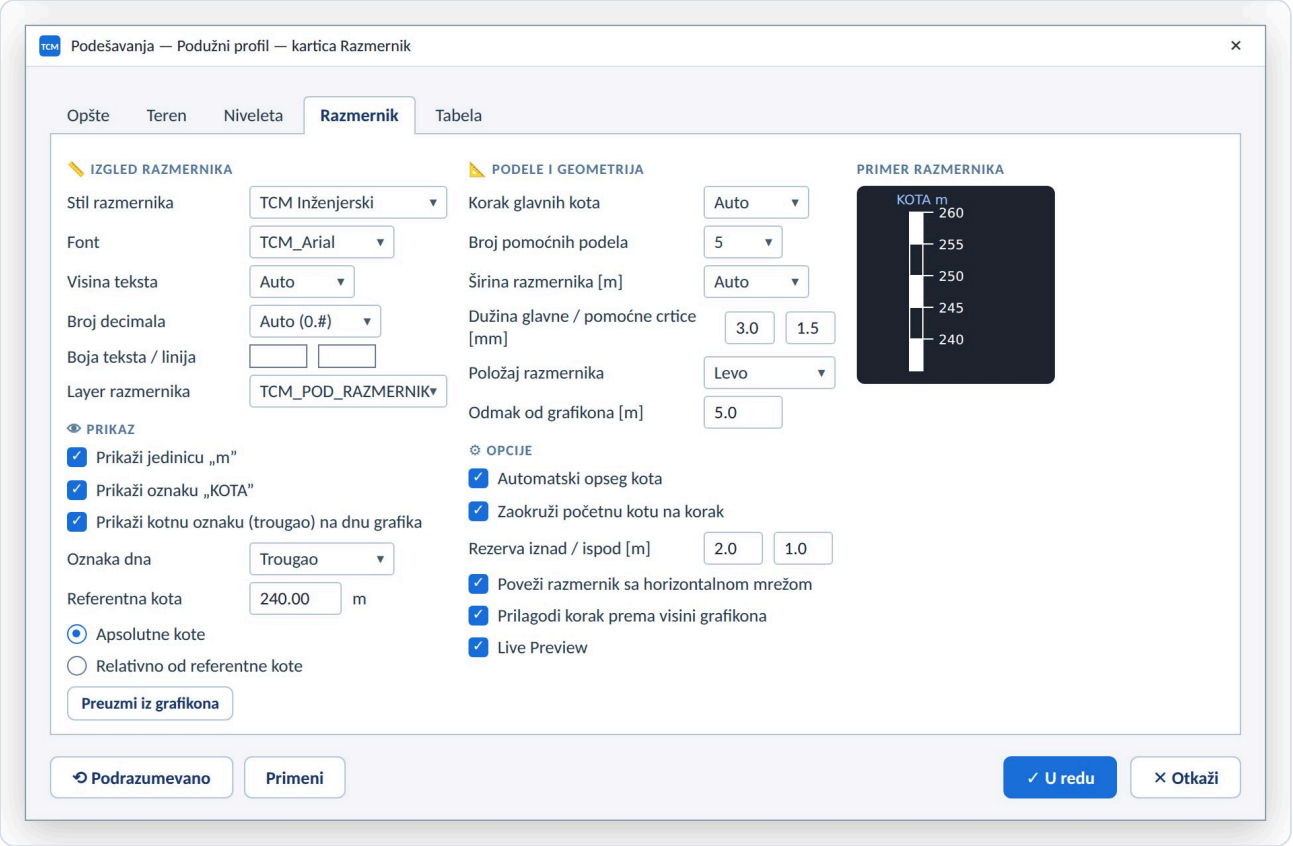
Kartica Niveleta



Slika 10. Kartica **Niveleta** — Vr, izgled linije i tabela temena (T=).

Opcija / polje	Značenje
Računska brzina Vr	Koristi se za min. Rkk / Rkv (Tabela 7-02) u svim komandama nivelete.
Crtaj niveletu automatski	Pri `TCMPODCRT` odmah crta postojeću niveletu (ako je definisana).
Izgled linije nivelete	Boja (crvena, ACI 1), stil i debljina.
Tabela temena poligona	Uključenje; položaj (desno / levo od ose profila ili iznad temena PVI), odmak, visina donje ivice iznad nivelete, font, width factor, visina i boja teksta, poravnanje, okvir (pravougaonik / bez), debljina okvira, popuna, odmak teksta X/Y.
Prikazane vrednosti	T (broj temena), Rkv (računski vertikalni radijus), μ (krivina, %), lg (dužina krive), a (parametar), M (pozicija maksimuma), h (visina maksimuma), L (dužina tangente) — svaka sa svojim formatom decimala.

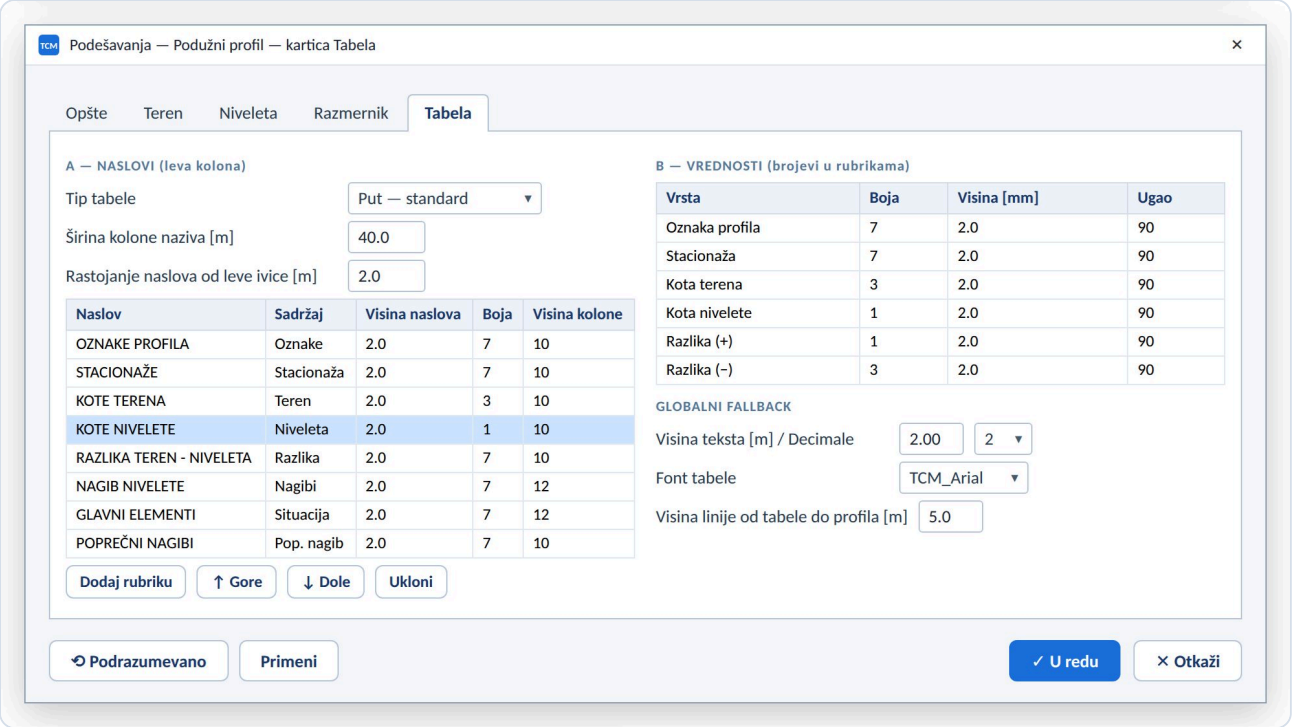
Kartica Razmernik



Slika 11. Kartica **Razmernik** sa živim pregledom.

Opcija / polje	Značenje
Stil razmernika	TCM Inženjerski, Naizmenične trake, Crte / podeoci, Dvostruka linija.
Tekst i lejeri	Font, visina (Auto), broj decimala, boje teksta i linija, lejeri `TCM_PROFIL_RAZMERNIK` i `TCM_PROFIL_RAZMERNIK_TXT`.
Prikaz	Jedinica „m“, oznaka „KOTA“, kotna oznaka na dnu (trougao, prazan trougao, crtica, bez), referentna kota, apsolutne ili relativne kote. **Preuzmi iz grafikona** učitava Zmin/Zmax, razmeru i baznu kotu iz aktivnog profila.
Podele i geometrija	Korak glavnih kota (Auto, 0.10 – 10.00), broj pomoćnih podela, širina, dužine glavne/pomoćne crtice, debljine linija, položaj (levo / desno / obe strane), odmak od grafikona.
Opcije	Automatski opseg kota, zaokruživanje početne kote na korak, rezerva iznad/ispod profila, veza sa horizontalnom mrežom, prilagođavanje koraka visini grafikona, Live Preview.

Kartica Tabela

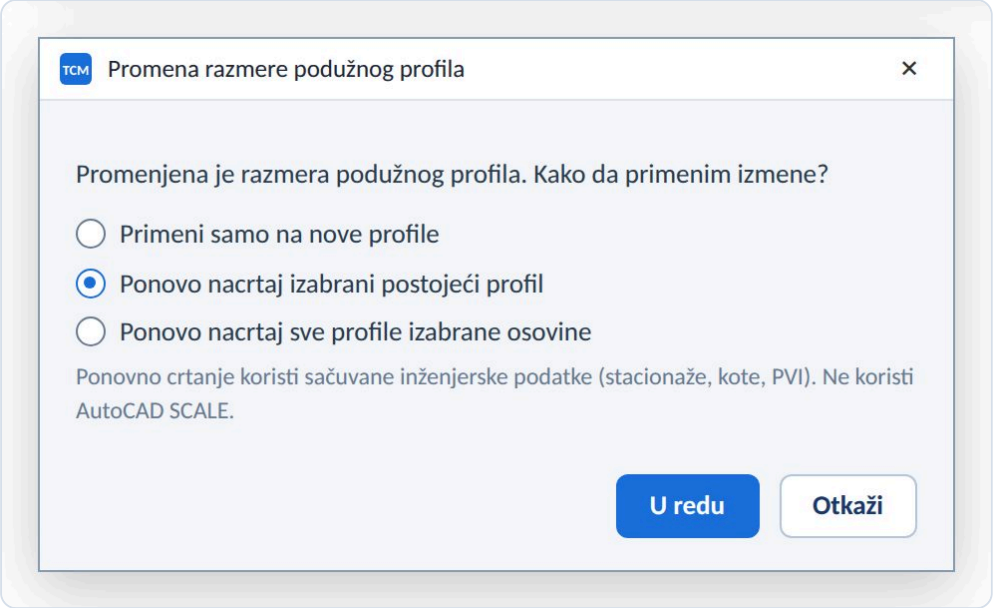


Slika 12. Kartica **Tabela**: A — naslovi rubrika, B — vrednosti.

Opcija / polje	Značenje
A — Naslovi	Boja pozadine (ili bez), tip tabele, širina kolone naziva, rastojanje naslova od leve ivice; lista rubrika (naslov, sadržaj, visina naslova, boja, visina kolone) sa dugmadima Dodaj / Gore / Dole / Ukloni.
B — Vrednosti	Za svaku vrstu vrednosti (oznaka profila, stacionaža, kota terena, kota nivelete, razlika + / −…) boja, visina teksta [mm] i ugao.
Globalni fallback	Visina teksta, decimale i font koji važe kad je visina 0 ili je izabrano „(global)“.
Visina linije od tabele do profila	Razmak između vrha tabele i dna grafika (npr. 5 m).

Promena razmere

Kad promenite H ili V razmeru, pojavljuje se izbor:



Slika 13. Primena nove razmere.

Opcija / polje	Značenje
Primeni samo na nove profile	Postojeći profili ostaju kakvi jesu.
Ponovo nacrtaj izabrani profil	Birate jedan profil u crtežu; crta se na istom mestu u novoj razmeri.
Ponovo nacrtaj sve profile ose	Svi profili izabrane osovine.

i Ponovno crtanje koristi sačuvane inženjerske podatke (stacionaže, kote, PVI) — **ne** AutoCAD SCALE.

✓ Ista podešavanja mogu se menjati i sa komandne linije (npr. u skriptama), opcijama `Hrazmera / Vrazmera / Tip / Brzina / Niveleta / UsekNasip / Tabul / Vertikale`

4. Profil — tabela i teren



4.1 Tabela + teren

`TCMPODCRT`

Ribbon	**Podužni profil › Profil › Tabela + teren**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Profil › Tabela + teren**
Komandna linija	`TCMPODCRT`

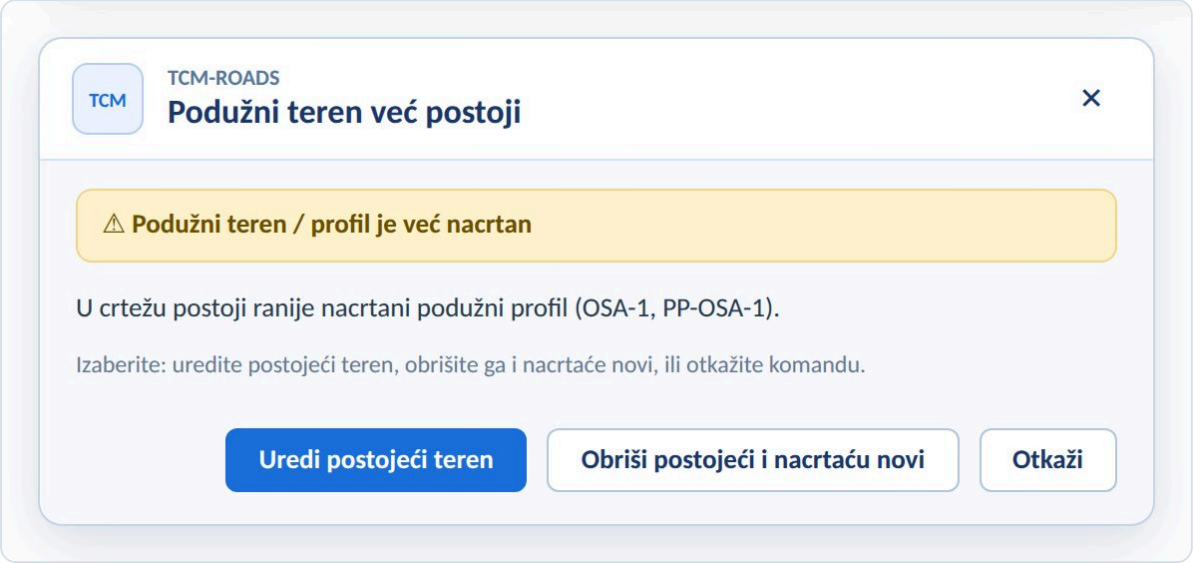
Namena

Glavna komanda modula: crta kompletan podužni profil izabrane osovine — okvir, razmernik, tabelu sa rubrikama, liniju terena, humus i (ako je uključeno) niveletu. Profil se automatski dodaje u aktivni TCM projekat.

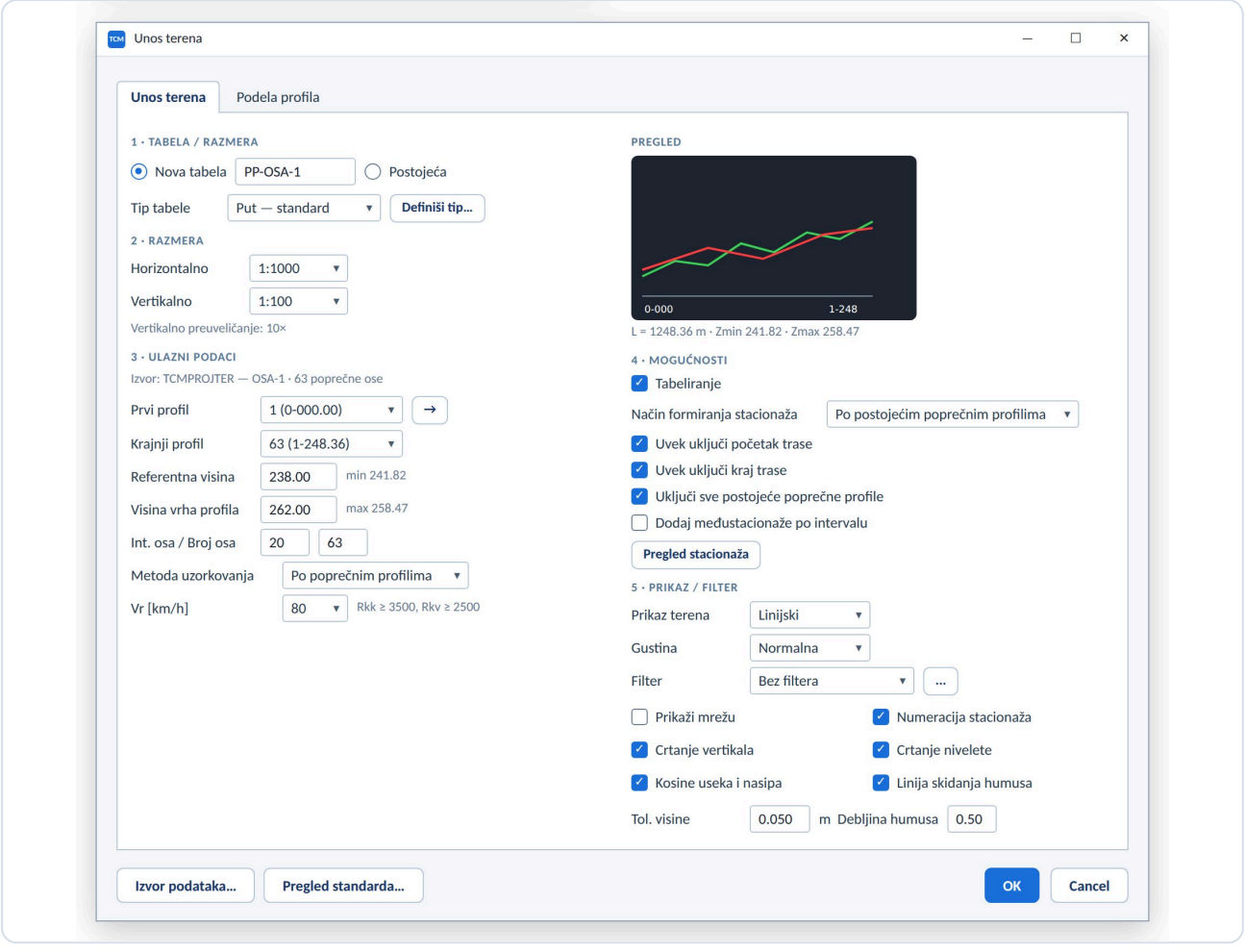
Postupak

1. Pokrenite komandu. Ako crtež ima jednu osovinu, bira se automatski (`Jedina osovina u crtežu — „OSA-1“`); inače izaberite osovinu.
2. Program proverava projekciju na teren (`TCMPROJTER`) i skenira poprečne ose.
3. Ako za osovinu već postoji podužni profil, bira se: **Uredi postojeći teren**, **Obriši postojeći i nacrtaću novi** ili **Otkaži**.
4. U prozoru **Unos terena** podesite tabelu, razmeru, ulazne podatke, mogućnosti i prikaz (vidi tabele ispod), pa kliknite **OK**.
5. Kliknite mesto profila u crtežu:

```
Unosna tacka (donji levi ugao tabele profila):
klik u crtežu
TCM-ROADS: Profil „PP-OSA-1“ dodat u aktivni projekat (Podužni).
```



Slika 14. Profil za ovu osovinu već postoji.



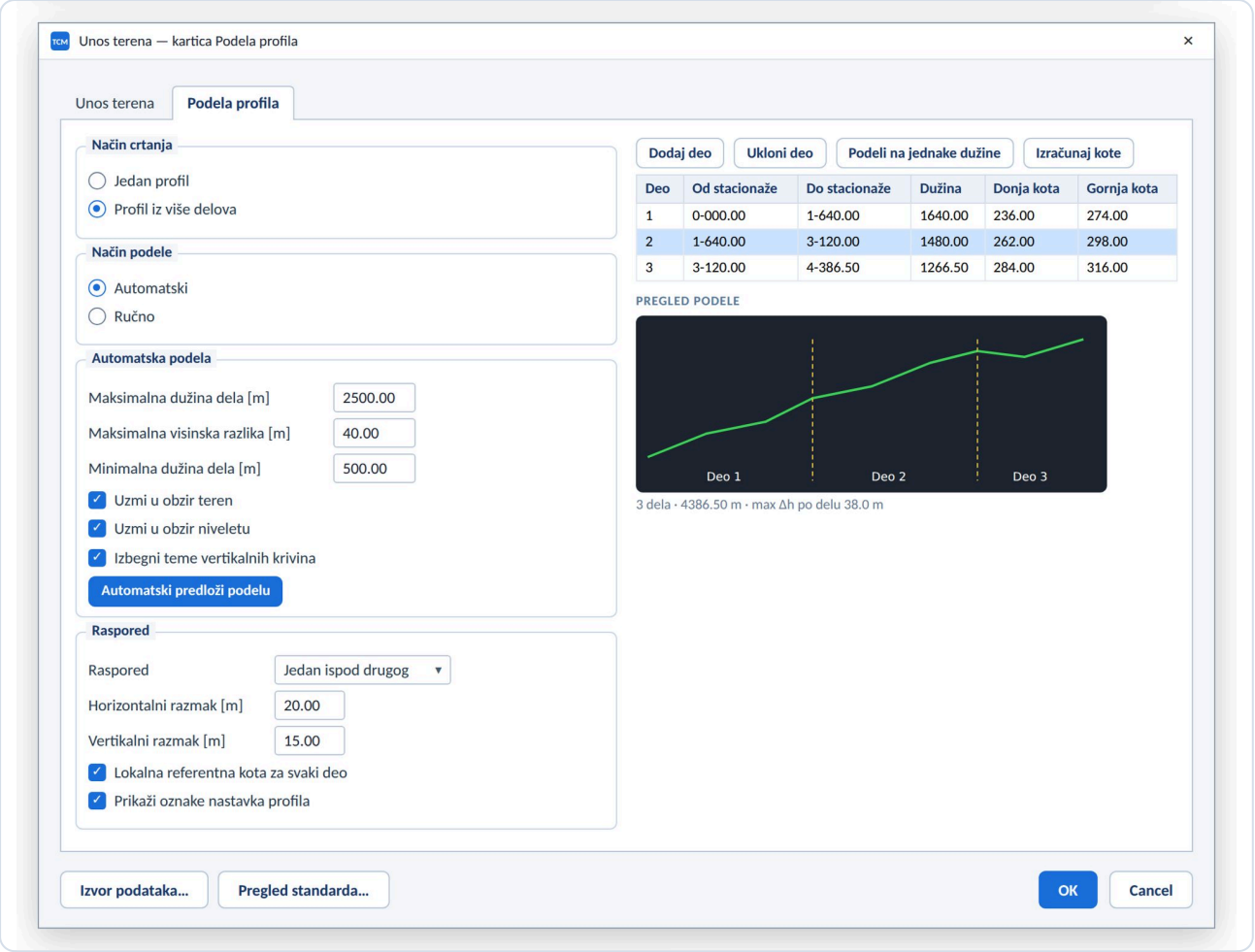
Slika 15. Prozor **Unos terena**, kartica Unos terena.

Opcija / polje	Značenje
1 · Tabela / razmera	**Nova tabela** (ime profila) ili **Postojeća**; tip tabele; **Definiši tip...** otvara uređivanje tipova.

2 · Razmera	Horizontalna i vertikalna razmera; ispod piše vertikalno preuveličanje.
Pregled	Minijatura terena sa dužinom, Zmin i Zmax; **Otvori...** je prikazuje uvećano.
3 · Ulazni podaci	Prvi i krajnji profil (strelica → = ceo opseg), **referentna visina** (dno grafika, predlog ispod Zmin) i **visina vrha** profila; interval i broj osa.
Metoda uzorkovanja	**Po poprečnim profilima** — samo na poprečnim osama; **Gustina projekcije (TCMPROJTER)** — sve tačke projekcije; **Interpolacija po poprečnim osama**.
Vr [km/h]	Računska brzina; ispod piše odgovarajući min Rkk / Rkv.
4 · Mogućnosti	Tabeliranje; način formiranja stacionaža (**Po postojećim poprečnim profilima** / **Po zadatom intervalu**); uvek početak i kraj trase; sve postojeće poprečne; međustacionaže po intervalu; **Pregled stacionaža** — lista pre crtanja (stacionaža, izvor, broj profila).
5 · Prikaz / filter	Prikaz terena **Linijski** / **Tačke + linija**; gustina Gruba / Normalna / Gusta; filter **Bez filtera** / **Ukloni skokove > tolerancije** (tol. visine, npr. 0.050 m); mreža, numeracija, vertikale, niveleta, kosine useka i nasipa, linija humusa i njena debljina.
Izvor podataka...	Pregled odakle se čitaju kote (projekcija, fajl .uzdu).
Pregled standarda...	Tabela 7-02 minimalnih radijusa vertikalnih krivina (vidi poglavlje Niveleta).

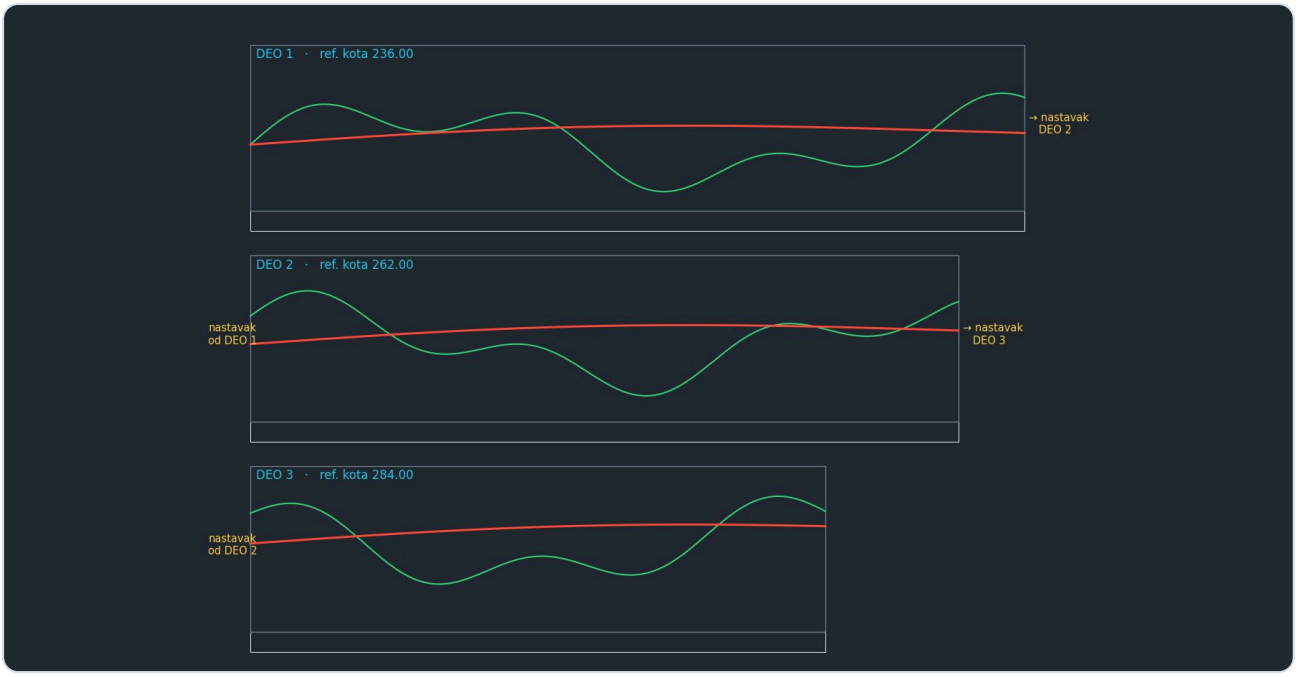
Profil iz više delova

Za duge trase ili velike visinske razlike profil se deli na više delova (kartica **Podela profila**).



Slika 16. Kartica **Podela profila**.

Opcija / polje	Značenje
Način crtanja	**Jedan profil** ili **Profil iz više delova**.
Način podele	**Automatski** (po kriterijumima) ili **Ručno** (tabela delova).
Automatska podela	Max dužina dela (npr. 2500 m), max visinska razlika (40 m), min dužina dela (500 m); uzmi u obzir teren i niveletu; izbegni teme vertikalnih krivina; **Automatski predloži podelu**.
Raspored	Jedan ispod drugog / jedan pored drugog / automatski; horizontalni i vertikalni razmak; lokalna referentna kota za svaki deo; oznake nastavka profila.
Tabela delova	Deo, od/do stacionaže, dužina, donja i gornja kota; Dodaj / Ukloni deo, Podeli na jednake dužine, Izračunaj kote.



Slika 17. Profil iz tri dela sa lokalnim referentnim kotama i oznakama nastavka.

! Bez projekcije ose na teren komanda prekida rad porukom *„Nema projektovane 3D nivelete…“* — prvo pokrenite `TCMPROJTER` u modulu Situacija.

4.2 Samo tabela

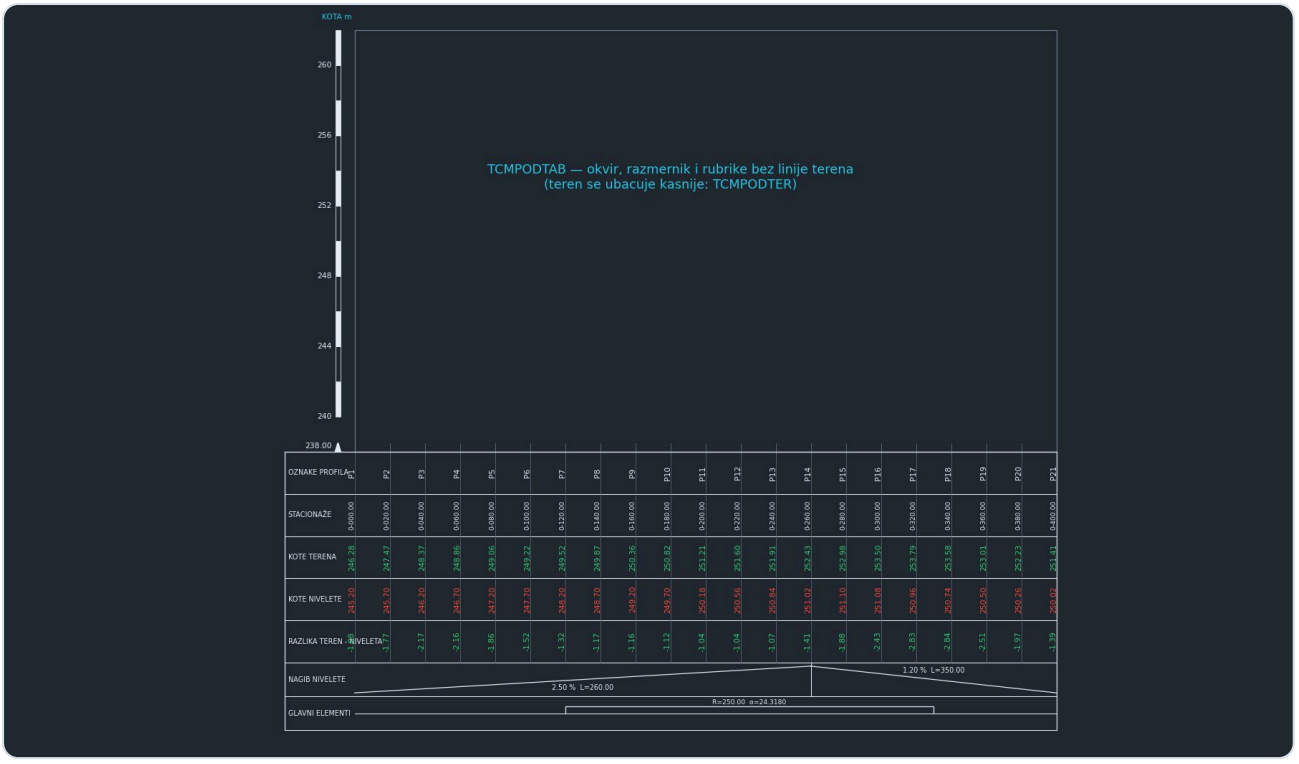
`TCMPODTAB`

Ribbon	**Podužni profil › Profil › Samo tabela**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Profil › Samo tabela**
Komandna linija	`TCMPODTAB`

Namena

Isto kao **Tabela + teren**, ali bez linije terena: crta okvir, razmernik i rubrike tabele. Koristi se kad teren još nije konačan ili kad se teren ubacuje kasnije (**Teren u profil**).

1. Pokrenite komandu i izaberite osovinu.
2. Podesite prozor **Unos terena** (tabela, razmera, stacionaže).
3. Kliknite donji levi ugao tabele.



Slika 18. Rezultat: okvir, razmernik i tabela bez terena.

4.3 Teren u profil

`TCMPODTER`

Ribbon	**Podužni profil › Profil › Teren u profil**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Profil › Teren u profil**
Komandna linija	`TCMPODTER`

Namena

Ponovo crta liniju terena (i humusa) u postojeći profil — posle nove projekcije `TCMPROJTER`, izmene terena ili posle **Samo tabela**. Tabela i niveleta ostaju.

```
Izaberite okvir tabele poduznog profila:
klik na okvir ili tabelu
```

i Ako izabrani objekat nije TCM profil: *„Objekat nije TCM podužni profil. Prvo TCMPODCRT.“*

4.4 Uredi teren

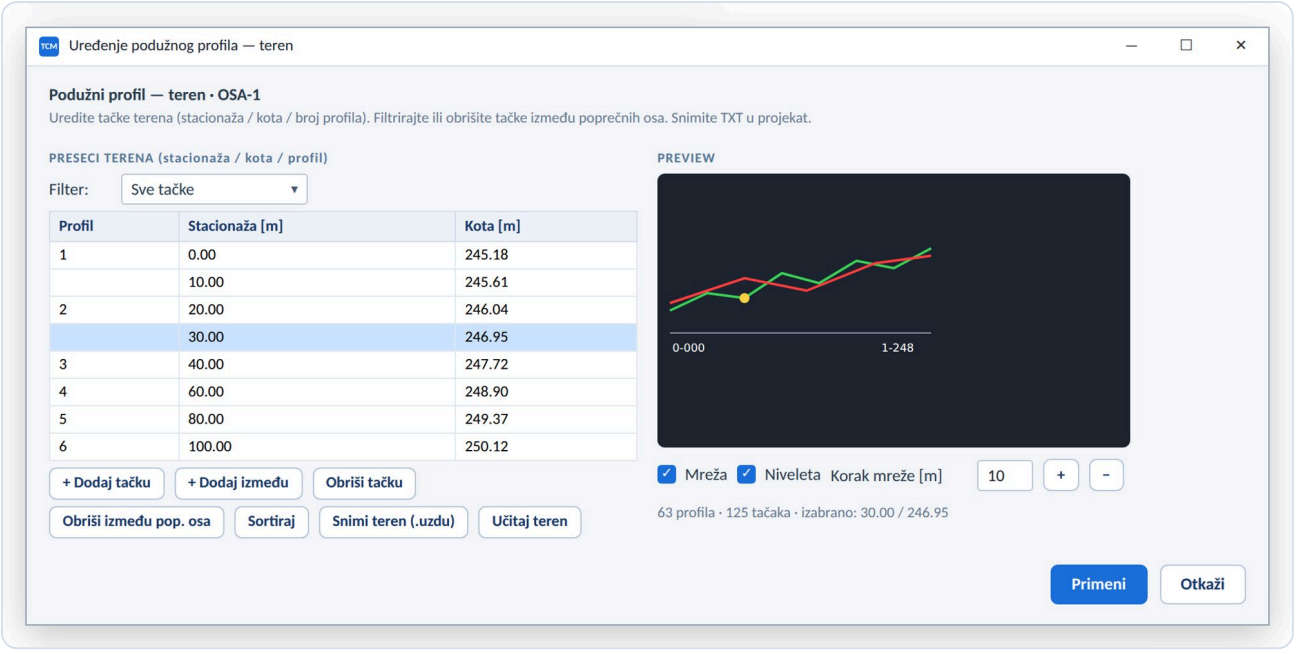
`TCMPODUREDI`

Ribbon	**Podužni profil › Profil › Uredi teren**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Profil › Uredi teren**
Komandna linija	`TCMPODUREDI`

Namena

Tabelarno uređivanje tačaka terena podužnog profila (stacionaža / kota / broj profila) sa pregledom, snimanje u projekat kao `.uzdu` i učitavanje terena iz fajla.

1. Pokrenite komandu; ako ima više profila, izaberite profil u listi.
2. Uredite tačke u tabeli (dvoklik na ćeliju). Filter prikazuje sve tačke, samo tačke na poprečnim osama ili samo tačke između osa.
3. Dodajte/obrišite tačke; **Obriši između pop. osa** ostavlja samo tačke na osama.
4. Po želji **Snimi teren (.uzdu)**, pa **Primeni** — profil se ponovo crta.



Slika 19. Prozor **Uređenje podužnog profila — teren**.

Opcija / polje	Značenje
Profil / Stacionaža / Kota	Kolona Profil = broj poprečne ose na toj stacionaži (prazno za tačke između osa).

+ Dodaj tačku / + Dodaj između	Nova tačka na zadatoj stacionaži / na sredini između izabrane i sledeće.
Obriši tačku / Obriši između pop. osa	Briše izabranu tačku / sve tačke koje nisu na poprečnim osama (ose ostaju).
Sortiraj	Sortira po stacionaži.
Snimi teren (.uzdu)	Snima u folder projekta (Dokumenti → Excel/TXT).
Učitaj teren	Učitava .uzdu / TXT / CSV terena.
Preview	Točkić miša = zum; dugmad + / −; mreža, niveleta, korak mreže.



4.5 Obriši profil

`TCMPODBRISI`

Ribbon	**Podužni profil › Profil › Obriši profil**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Profil › Obriši profil**
Komandna linija	`TCMPODBRISI`

Namena

Briše izabrani podužni profil iz crteža: tabelu, okvir, teren, niveletu i T= tabele.

```
Izaberite okvir tabele poduznog profila:
klik na profil
```

i Podaci nivelete (PVI) ostaju sačuvani uz osovinu ako postoji još neki profil te ose; ponovnim crtanjem profila niveleta se vraća.

5. Tabela



5.1 Uključi / isključi T= tabele

`TCMPODTABTOGGLE`

Ribbon	**Podužni profil › Tabela › Uključi / isključi**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Tabela › Uključi / isključi**
Komandna linija	`TCMPODTABTOGGLE`

Namena

Uključuje ili isključuje T= tabele vertikalnih krivina u izabranom profilu (blokovi na lejeru `TCM_POD_TKRIV`). Tabela (banderola), teren i niveleta ostaju.

```
Izaberite okvir tabele poduznog profila:
klik na profil
```



5.2 Pomeri T= tabelu

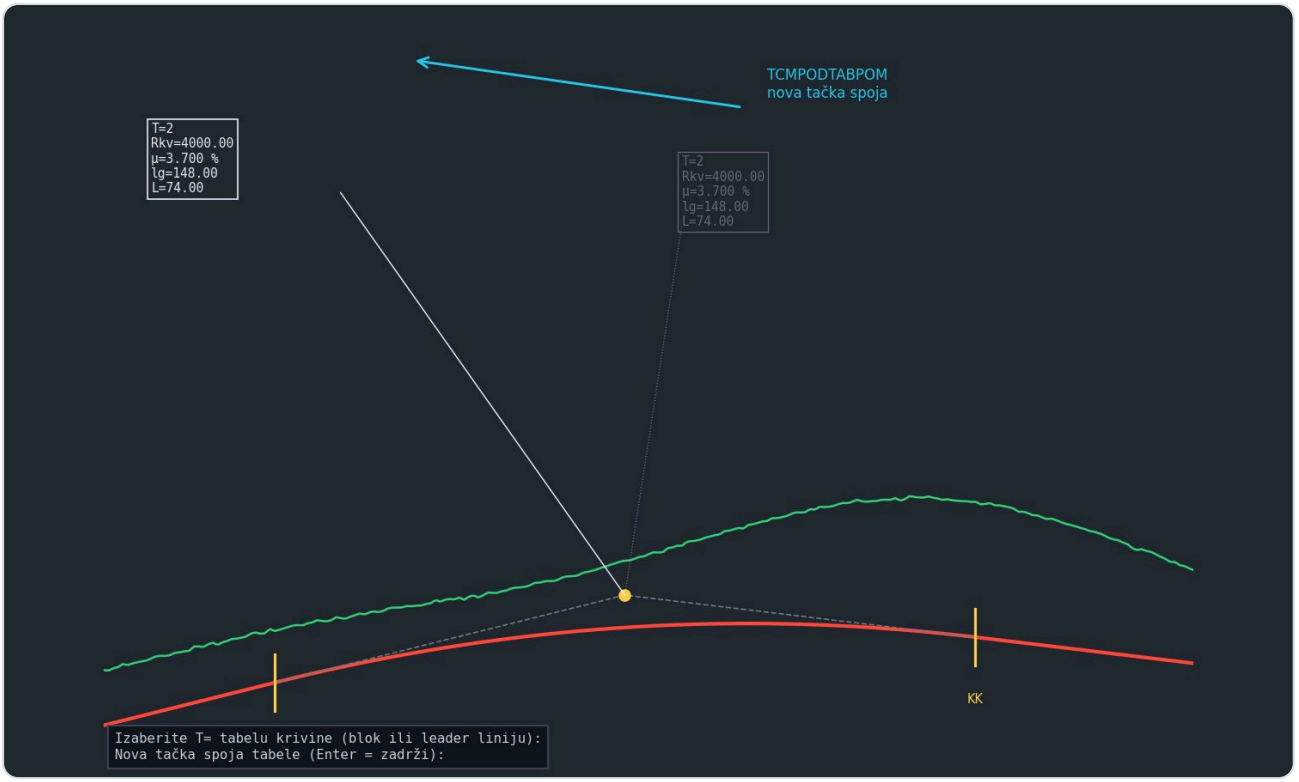
`TCMPODTABPOM`

Ribbon	**Podužni profil › Tabela › Pomeri T= tabelu**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Tabela › Pomeri T= tabelu**
Komandna linija	`TCMPODTABPOM`

Namena

Pomera T= tabelu jedne vertikalne krivine na novo mesto; leader linija ostaje vezana za PVI. Položaj se pamti pri ponovnom crtanju.

```
Izaberite T= tabelu krivine (blok ili leader liniju):
klik na tabelu
Nova tačka spoja tabele:
klik
```



Slika 20. Pomeranje T= tabele krivine T=2; PK i KK su početak i kraj vertikalne krivine.

> *i* Ako izabrani objekat nije T= tabela: *„Izabrani element nije T= tabela krivine.“*

5.3 Uredi tabelu (tip tabele)

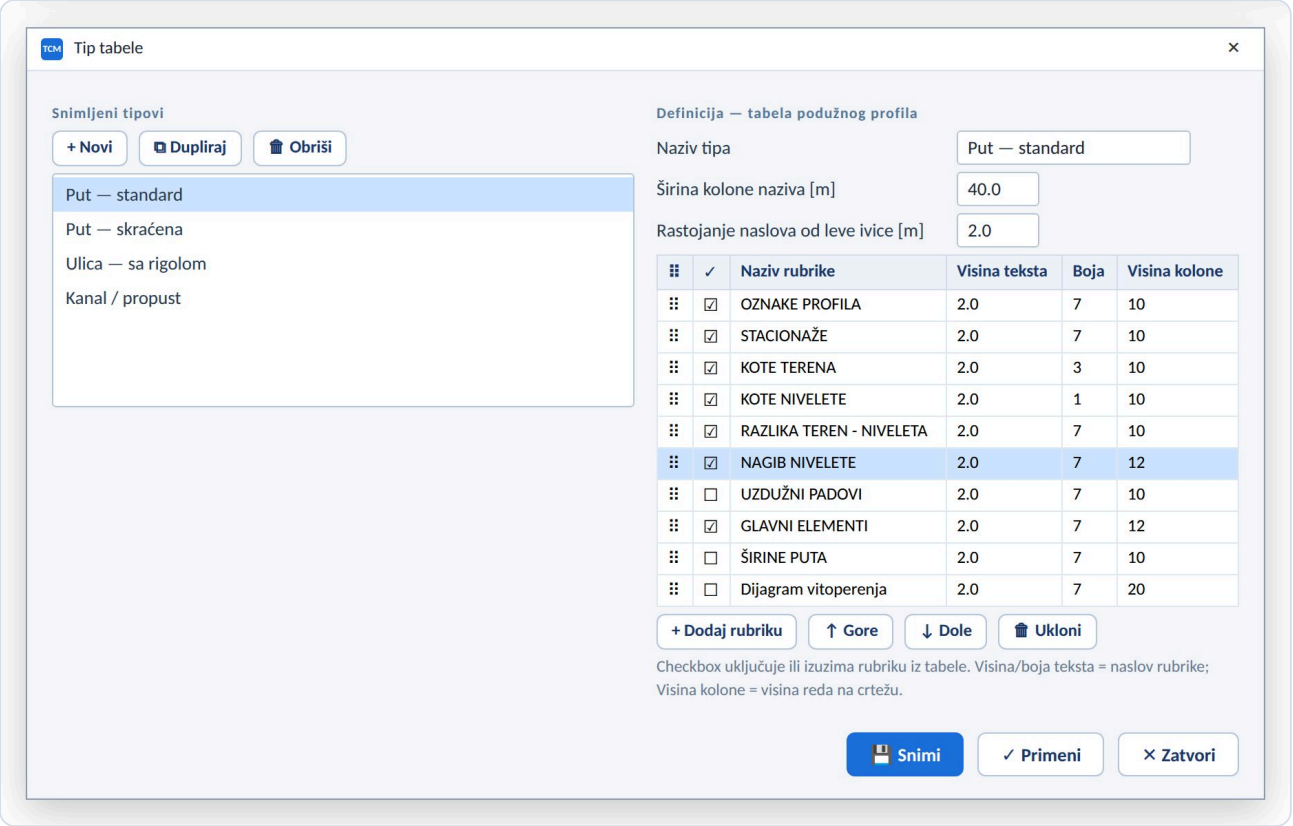
`TCMPODUREDITAB`

Ribbon	**Podužni profil › Tabela › Uredi tabelu**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Tabela › Uredi tabelu**
Komandna linija	`TCMPODUREDITAB`

Namena

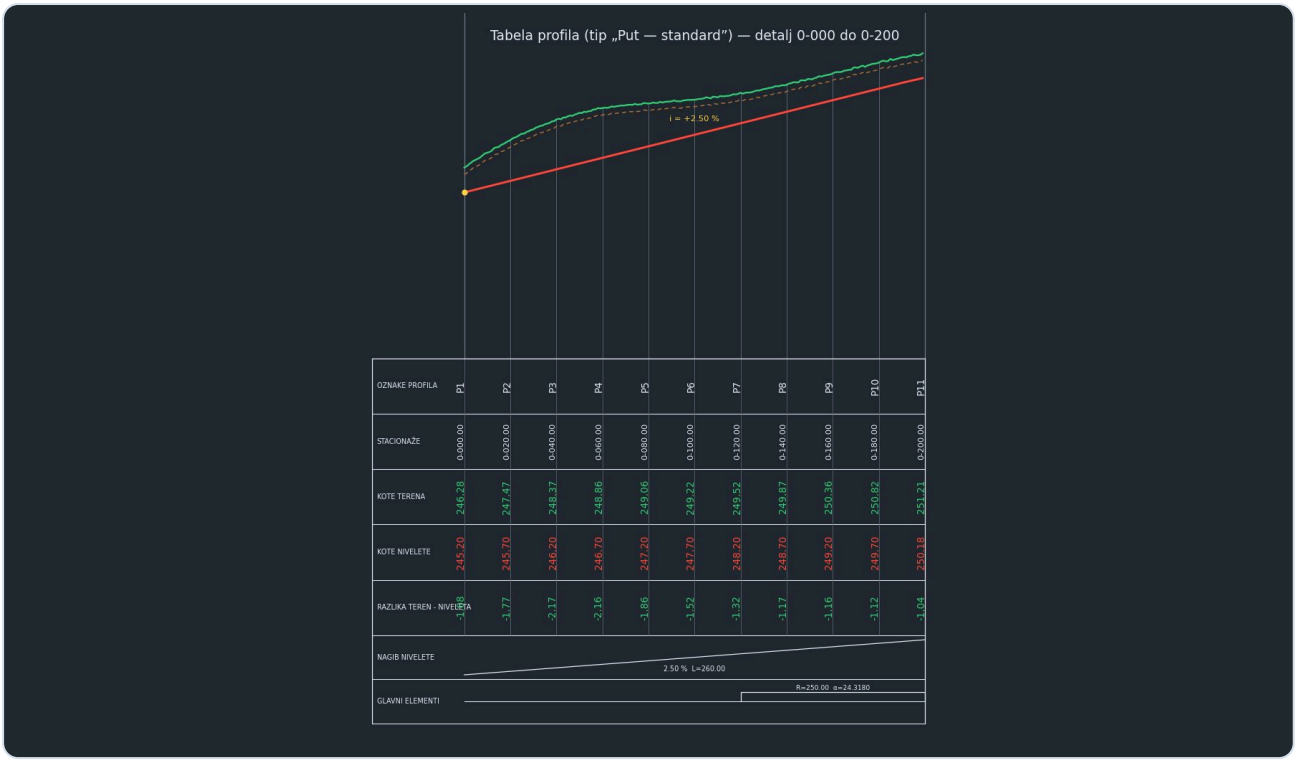
Definiše tipove tabele (skupove rubrika) i menja tabelu izabranog profila; profil se ponovo crta na istom mestu.

1. Izaberite profil.
2. U levoj listi izaberite ili napravite tip (**Novi**, **Dupliraj**, **Obriši**).
3. Uključite/isključite rubrike, promenite redosled (**Gore / Dole**), visine i boje.
4. **Snimi** čuva tip, **Primeni** ponovo crta profil.



Slika 21. Prozor **Tip tabele**.

Opcija / polje	Značenje
Naziv tipa	Ime pod kojim se tip bira u podešavanjima i u Unosu terena.
Širina kolone naziva [m]	Širina leve kolone sa naslovima rubrika.
Rastojanje naslova od leve ivice [m]	Odmak teksta naslova.
Rubrike	OZNAKE PROFILA, STACIONAŽE, KOTE TERENA, KOTE NIVELETE, RAZLIKA TEREN - NIVELETA, NAGIB NIVELETE, UZDUŽNI PADOVI, GLAVNI ELEMENTI, POPREČNI NAGIBI, ŠIRINE PUTA, Dijagram vitoperenja.
Checkbox	Uključuje ili izuzima rubriku iz tabele.
Visina / boja teksta	Za naslov rubrike. **Visina kolone** = visina reda na crtežu (mm).

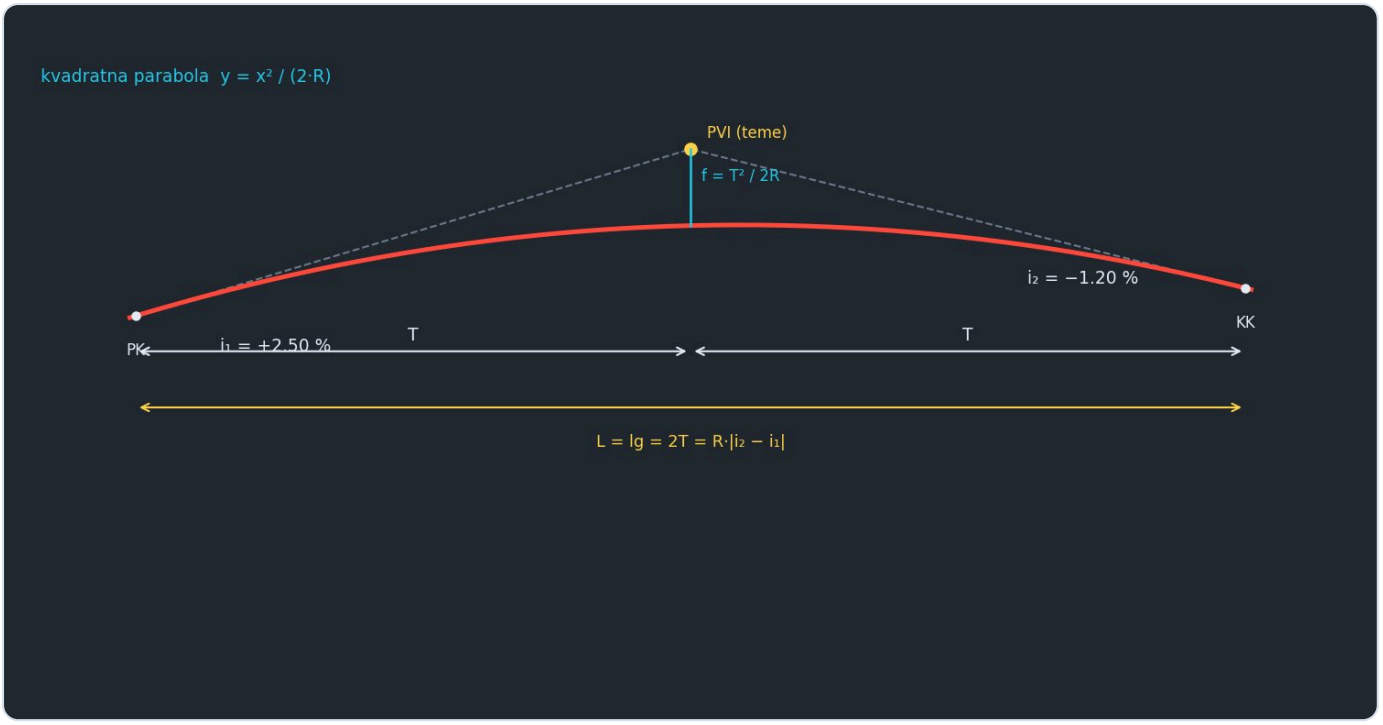


Slika 22. Detalj tabele: vrednosti kota terena (zeleno), nivelete (crveno) i razlike (+ nasip crveno, – usek zeleno).

6. Niveleta

6.1 Kako TCM čuva niveletu

Niveleta se čuva uz osovinu kao niz **PVI** (stacionaža, kota, R) u **varijantama**. Aktivna varijanta se crta u svim profilima te ose i koristi u kontroli, zapreminama, nivelacionom planu i izvozu. Sve komande nivelete posle izmene same osvežavaju profil („*Niveleta primenjena.*“).

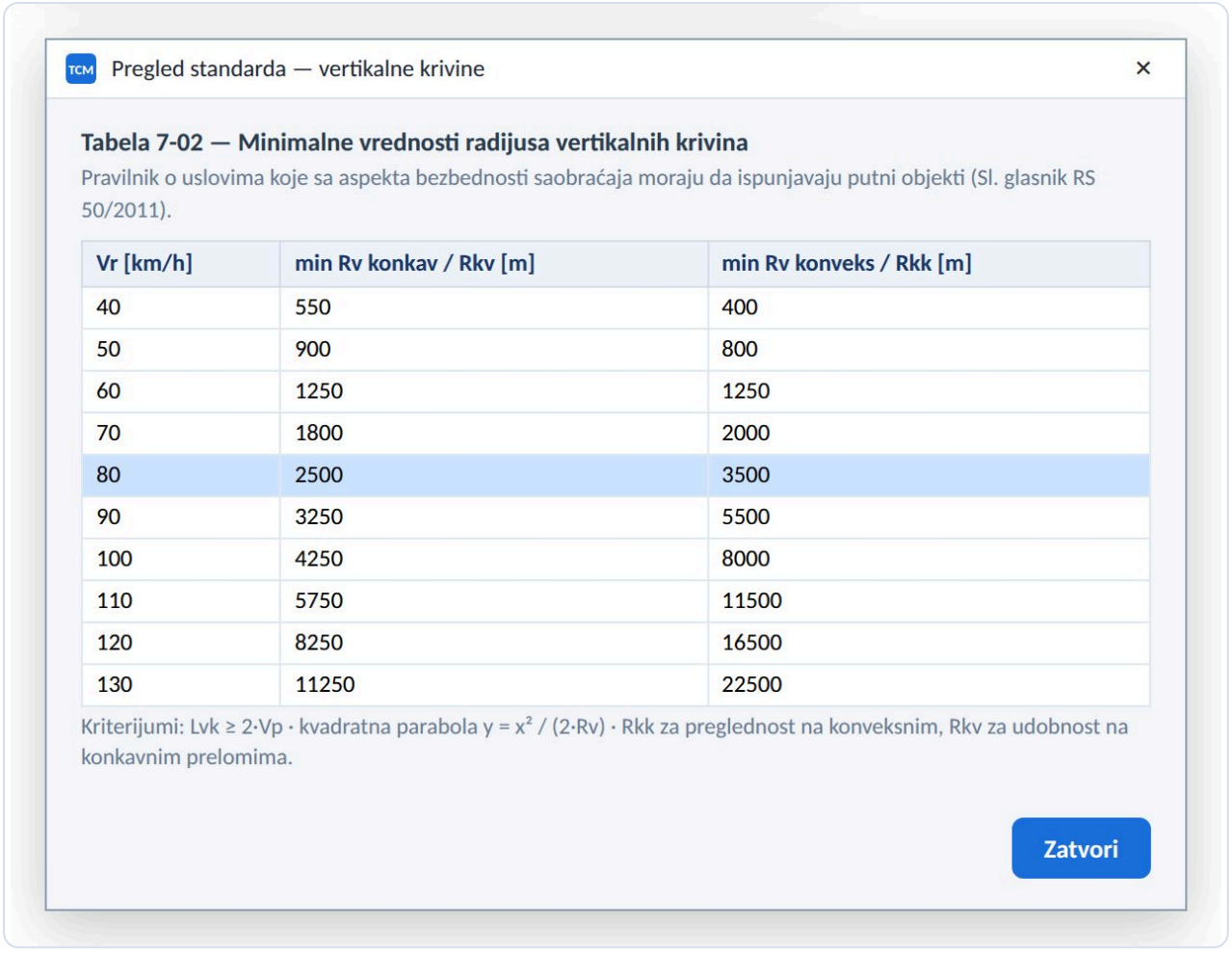


Slika 23. Geometrija vertikalne krivine: PVI, tangente T, strela f, dužina krivine L i kvadratna parabola.

Formula	Značenje
$i = (Z_2 - Z_1) / (S_2 - S_1)$	Nagib pravca između dva PVI (u %).
$\mu = \Delta i = \lvert i_2 - i_1 \rvert$	Promena nagiba u temenu.
$lg = L = R \cdot \lvert i_2 - i_1 \rvert$	Dužina vertikalne krivine; T = L / 2.
$f = T^2 / (2R)$	Strela — vertikalno rastojanje od PVI do krivine.
$y = x^2 / (2R)$	Kvadratna parabola od početka krivine (PK) do kraja (KK).
$K = L / \Delta i[\%]$	Parametar krivine (u tabeli uređivača).

6.2 Minimalni radijusi — Tabela 7-02

Minimalne vrednosti radijusa vertikalnih krivina prema Pravilniku (Sl. glasnik RS 50/2011). Prozor se otvara dugmetom **Pregled standarda…**.



Slika 24. Prozor **Pregled standarda — vertikalne krivine**.

Vr [km/h]	min Rkv — konkavna [m]	min Rkk — konveksna [m]
40	550	400
50	900	800
60	1 250	1 250
70	1 800	2 000
80	2 500	3 500
90	3 250	5 500
100	4 250	8 000
110	5 750	11 500
120	8 250	16 500

130	11 250	22 500

> *i* Dodatni kriterijum: dužina vertikalne krivine Lvk ≥ 2·Vp (npr. za 80 km/h ≥ 160 m).

6.3 Uređivač nivelete

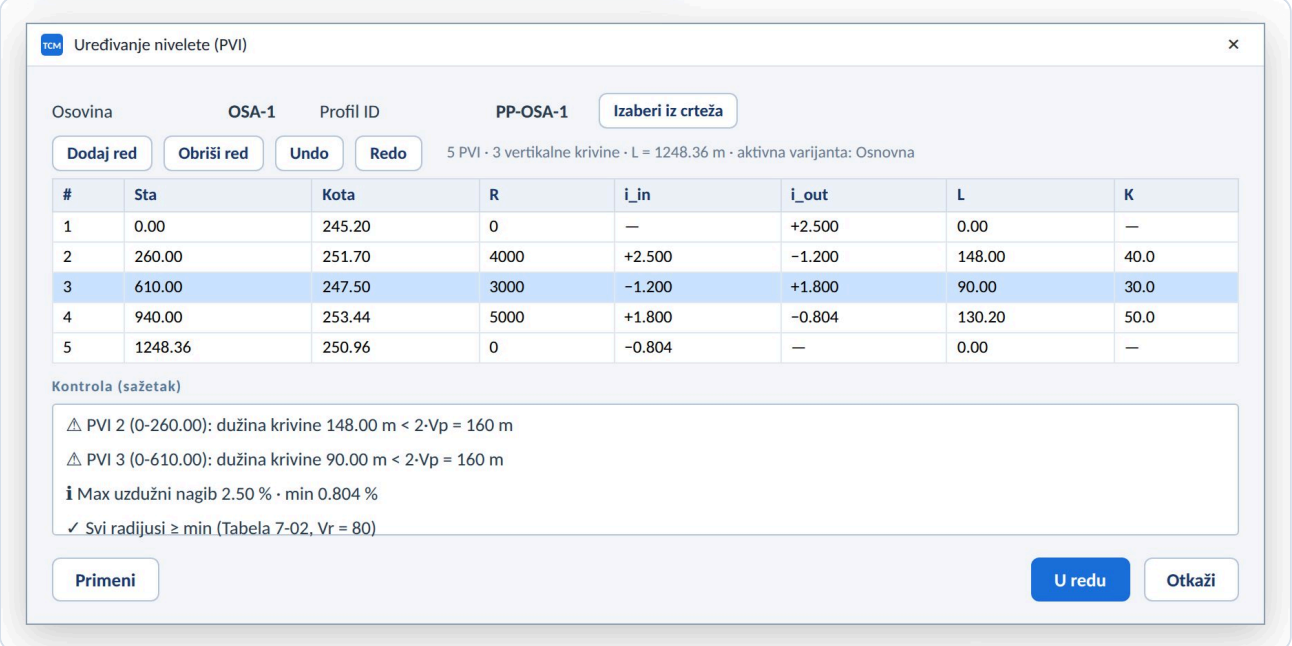
`TCMPROFGRADEEDIT`

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta › Uređivač nivelete**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta › Uređivač nivelete**
Komandna linija	`TCMPROFGRADEEDIT`

Namena

Tabelarno uređivanje svih PVI aktivne varijante: stacionaža, kota i radijus; program računa nagibe, dužine krivina i parametar K, i odmah prikazuje sažetak kontrole.

1. Pokrenite komandu (profil se bira automatski ili dugmetom **Izaberi iz crteža**).
2. Menjajte Sta, Kota i R direktno u tabeli; **Dodaj red** / **Obriši red** dodaje ili briše PVI.
3. Pratite listu **Kontrola (sažetak)** — upozorenja za R ispod minimuma, kratke krivine i sl.
4. **Primeni** crta izmene bez zatvaranja; **U redu** primenjuje i zatvara. **Undo / Redo** vraćaju izmene u tabeli.



Slika 25. Prozor **Uređivanje nivelete (PVI)**.

Opcija / polje	Značenje
#	Redni broj PVI.
Sta	Stacionaža PVI [m]. Mora da raste; prvi i poslednji PVI su početak i kraj nivelete.
Kota	Kota PVI [m].
R	Radijus vertikalne krivine [m]; 0 = oštar prelom (bez zaobljenja). Na krajevima uvek 0.
i_in / i_out	Ulazni i izlazni nagib [%] (računa program).
L	Dužina vertikalne krivine [m].
K	Parametar K = L / Δi[%].

! Niveleta mora imati najmanje 2 PVI. R ispod dozvoljenog praga se ne snima: *„R je ispod dozvoljenog praga — nije sačuvano.“*



6.4 Dodaj PVI / Pomeri PVI

`TCMPROFADDPVI`

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta › Dodaj PVI / Pomeri PVI**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta › Dodaj PVI / Pomeri PVI**
Komandna linija	`TCMPROFADDPVI`, `TCMPROFMOVEPVI`

Brze prečice koje otvaraju isti **Uređivač nivelete**: novo teme dodajte dugmetom **Dodaj red** (upišite Sta i Kota), a teme pomerite izmenom Sta i/ili Kota u tabeli. Posle **Primeni** profil se osvežava.



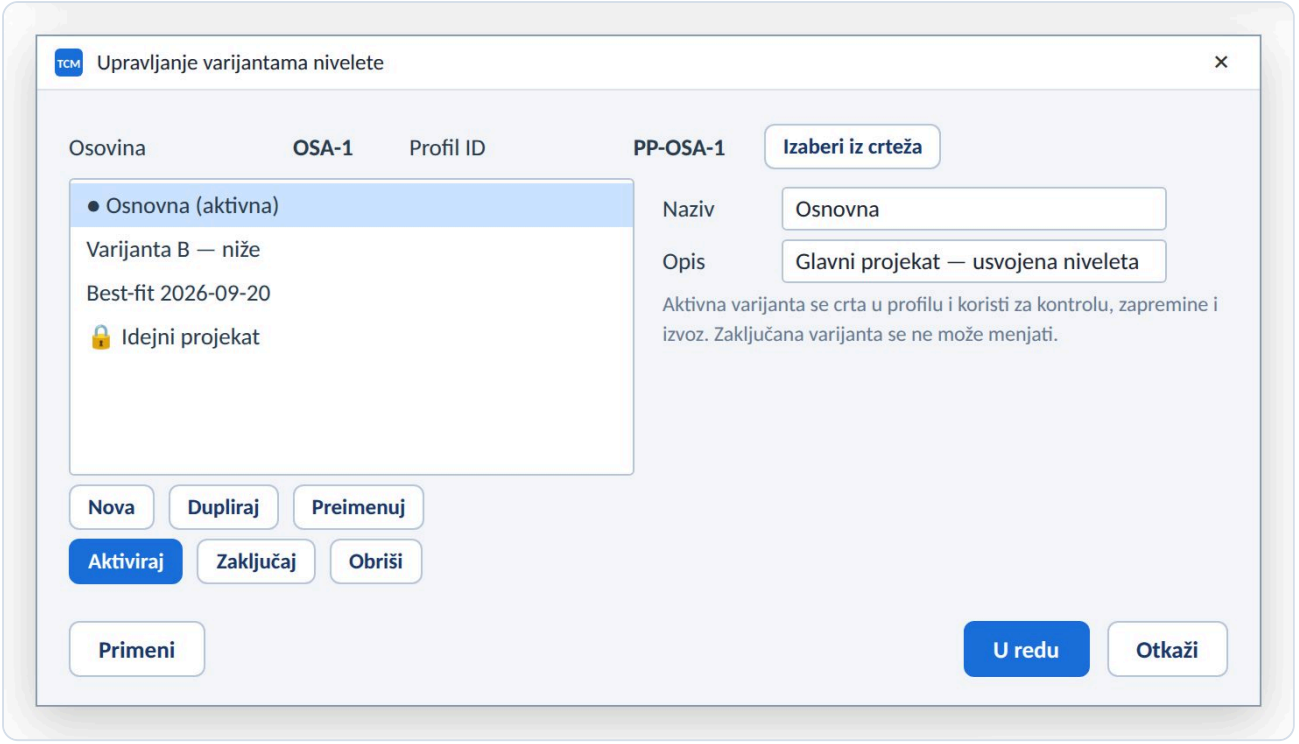
6.5 Varijante nivelete

`TCMPROFGRADEMANAGER`

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta › Varijante nivelete**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta › Varijante nivelete**
Komandna linija	`TCMPROFGRADEMANAGER`

Namena

Upravljanje verzijama nivelete iste ose: pravljenje, dupliranje, preimenovanje, aktiviranje, zaključavanje i brisanje.



Slika 26. Prozor **Upravljanje varijantama nivelete**.

Opcija / polje	Značenje
Nova	Prazna varijanta (PVI se unose u Uređivaču ili Best-fit-om).
Dupliraj	Kopija izabrane varijante.
Preimenuj	Promena imena (polje Naziv).
Aktiviraj	Izabrana varijanta postaje aktivna i crta se u profilu („*Aktivna varijanta promenjena.*“).
Zaključaj	Zaključana varijanta (🔒) ne može da se menja — za usvojeno rešenje.
Obriši	Briše varijantu (aktivna se ne može obrisati).
Naziv / Opis	Ime i slobodan opis varijante.

6.6 Zaključaj element

`TCMPROFLOCK`

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta › Zaključaj element**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta › Zaključaj element**
Komandna linija	`TCMPROFLOCK`

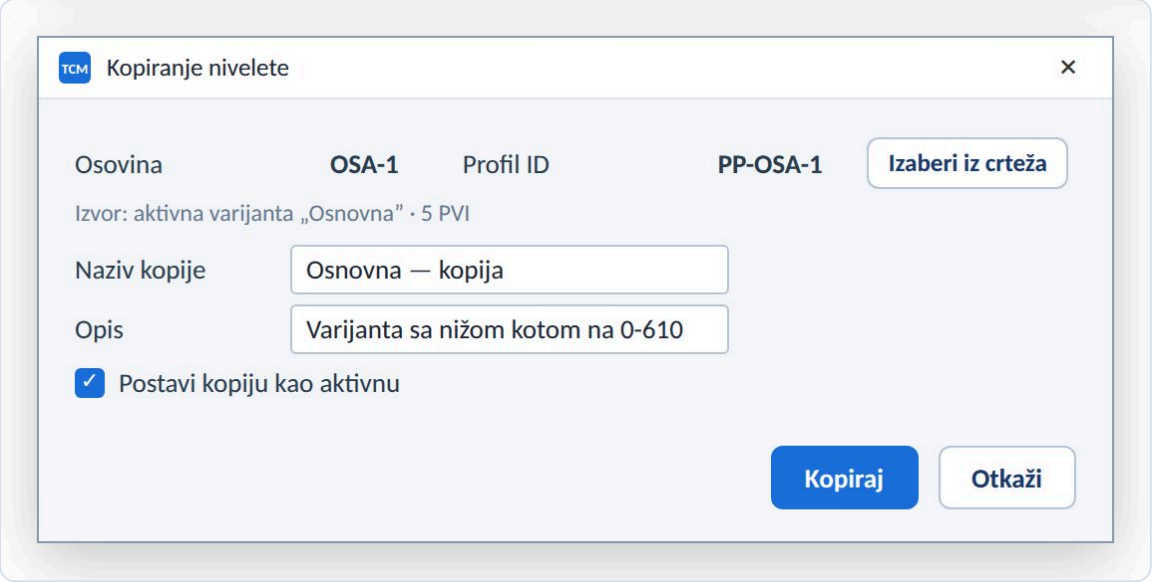
Otvara **Varijante nivelete** radi zaključavanja: izaberite varijantu i kliknite **Zaključaj**. Zaključana niveleta je zaštićena od slučajnih izmena (Best-fit, uvoz, uređivač).

6.7 Kopiraj niveletu

`TCMPROFCOPYGRADE`

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta › Kopiraj niveletu**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta › Kopiraj niveletu**
Komandna linija	`TCMPROFCOPYGRADE`

Pravi novu varijantu kao kopiju aktivne — polazište za alternativno rešenje.



Slika 27. Prozor **Kopiranje nivelete**.

Opcija / polje	Značenje
Naziv kopije	Mora biti jedinstven (ispod polja se javlja greška ako ime postoji).
Opis	Slobodan tekst.
Postavi kopiju kao aktivnu	Kopija odmah postaje aktivna.

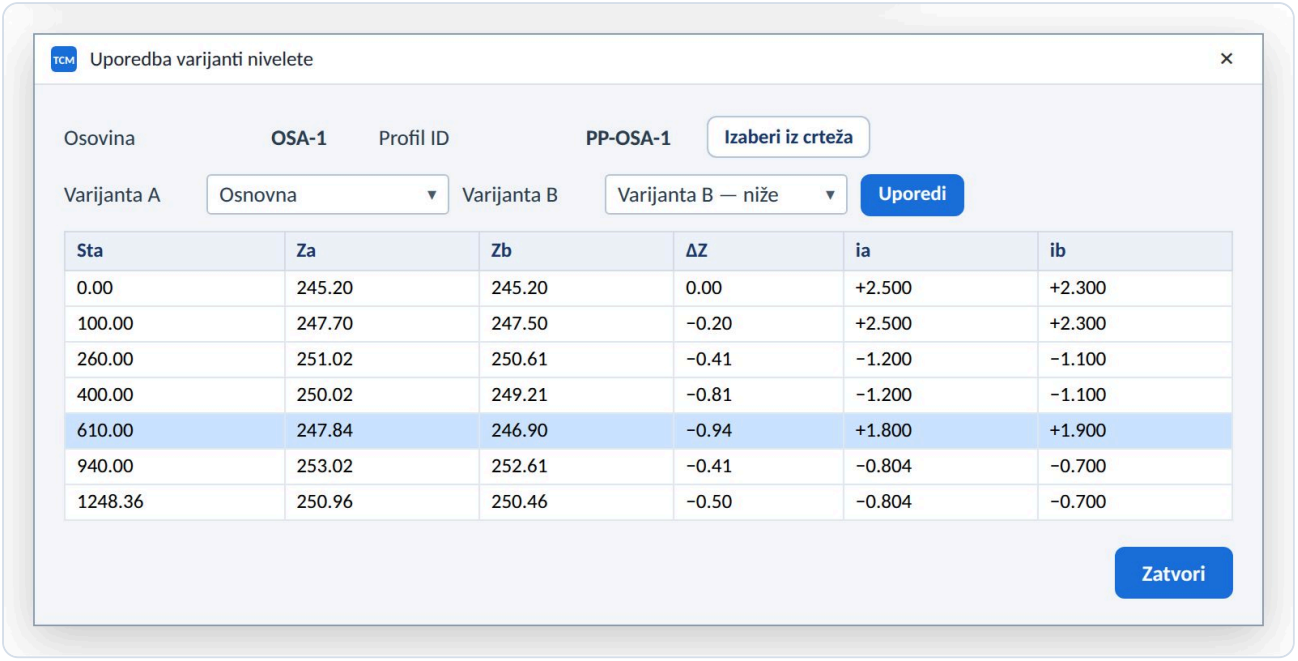
```
TCM-ROADS: Varijanta „Osnovna – kopija“ kreirana.
```

6.8 Poredi nivelete

TCMPROFCOMPARE

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta › Poredi nivelete**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta › Poredi nivelete**
Komandna linija	`TCMPROFCOMPARE`

Upoređuje dve varijante po stacionažama: kote Za i Zb, razliku ΔZ = Zb − Za i nagibe ia, ib. Izaberite **Varijantu A** i **B** i kliknite **Uporedi**.



Slika 28. Prozor **Uporedba varijanti nivelete**.

6.9 Niveleta od terena

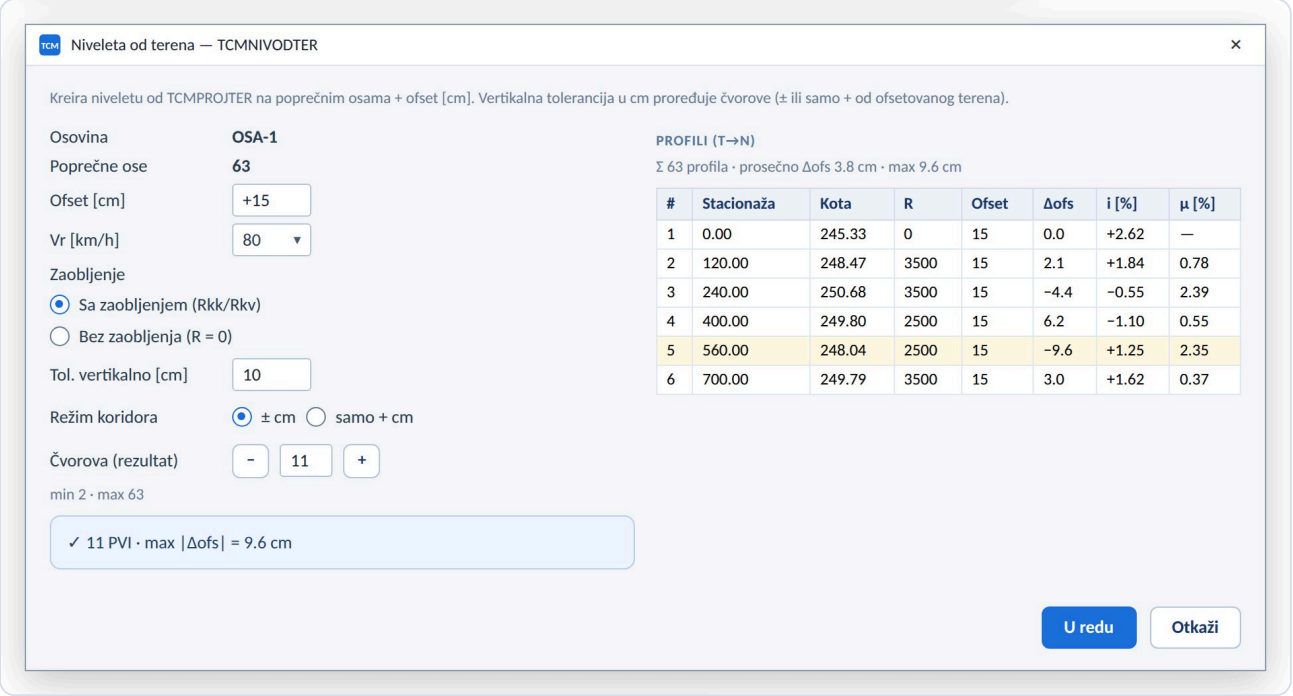
TCMNIVODTER

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta › Od terena**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta › Od terena**
Komandna linija	`TCMNIVODTER`

Namena

Pravi niveletu koja prati teren (TCMPROJTER) na poprečnim osama, podignutu za konstantan ofset, i proređuje čvorove u zadatom vertikalnom koridoru. Pogodno za rekonstrukcije i puteve koji prate teren.

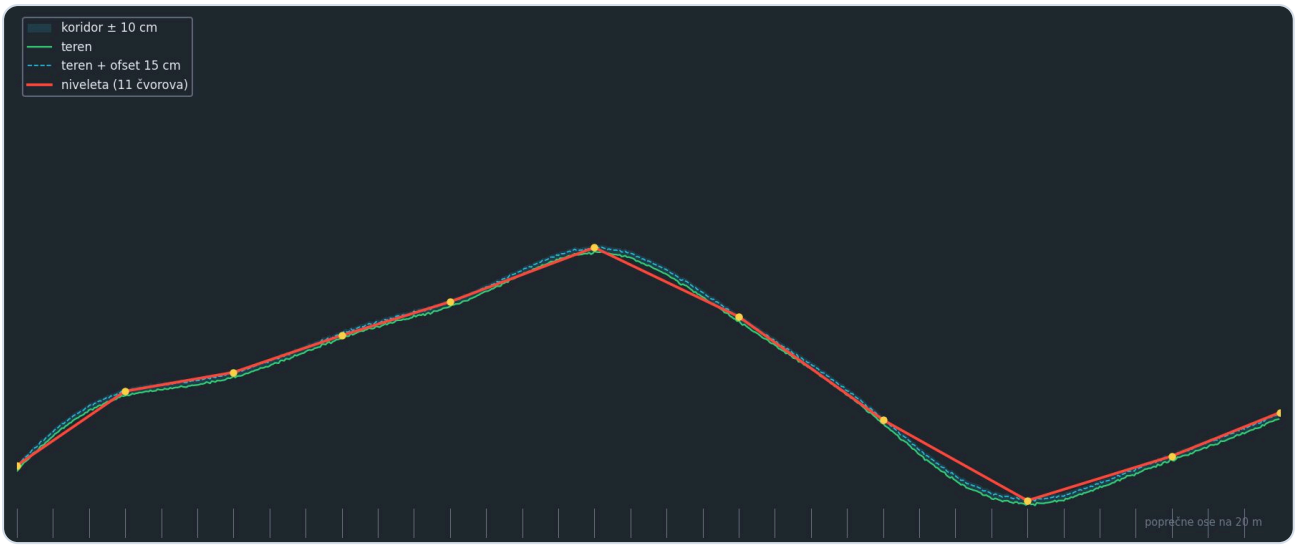
1. Pokrenite komandu; prikazuje se osovina i broj poprečnih osa.
2. Unesite **ofset [cm]** (može i negativan) i izaberite zaobljenje i Vr.
3. Zadajte **toleranciju [cm]** i režim koridora: **± cm** ili **samo + cm** (niveleta ne sme ispod ofsetovanog terena).
4. Pratite broj čvorova i tabelu profila (Δofs = odstupanje nivelete od terena + ofset); dugmad − / + menjaju početni max broj čvorova.
5. Kliknite **U redu**.



Slika 29. Prozor **Niveleta od terena**.

Opcija / polje	Značenje
Ofset [cm]	Konstantno podizanje nivelete iznad terena (npr. +15 cm za novi zastor).
Vr [km/h]	Koristi se samo kad je zaobljenje uključeno.
Sa zaobljenjem (Rkk/Rkv) / Bez (R = 0)	Da li se u čvorovima postavljaju vertikalne krivine prema Vr.
Tol. vertikalno [cm]	Koliko niveleta sme da odstupi od terena + ofset; 0 = zadrži sve čvorove.
Režim koridora	**± cm** — obe strane; **samo + cm** — samo iznad.

Čvorova (rezultat)	Broj PVI posle proređivanja; min 2, max = broj poprečnih osa.
Tabela PROFILI (T→N)	#, stacionaža, kota, R, ofset, Δofs [cm], nagib i [%], μ [%]. Žuto su redovi blizu granice koridora.



Slika 30. Niveleta od terena: ofset 15 cm, koridor ± 10 cm, 11 čvorova.

6.10 Očitaj niveletu

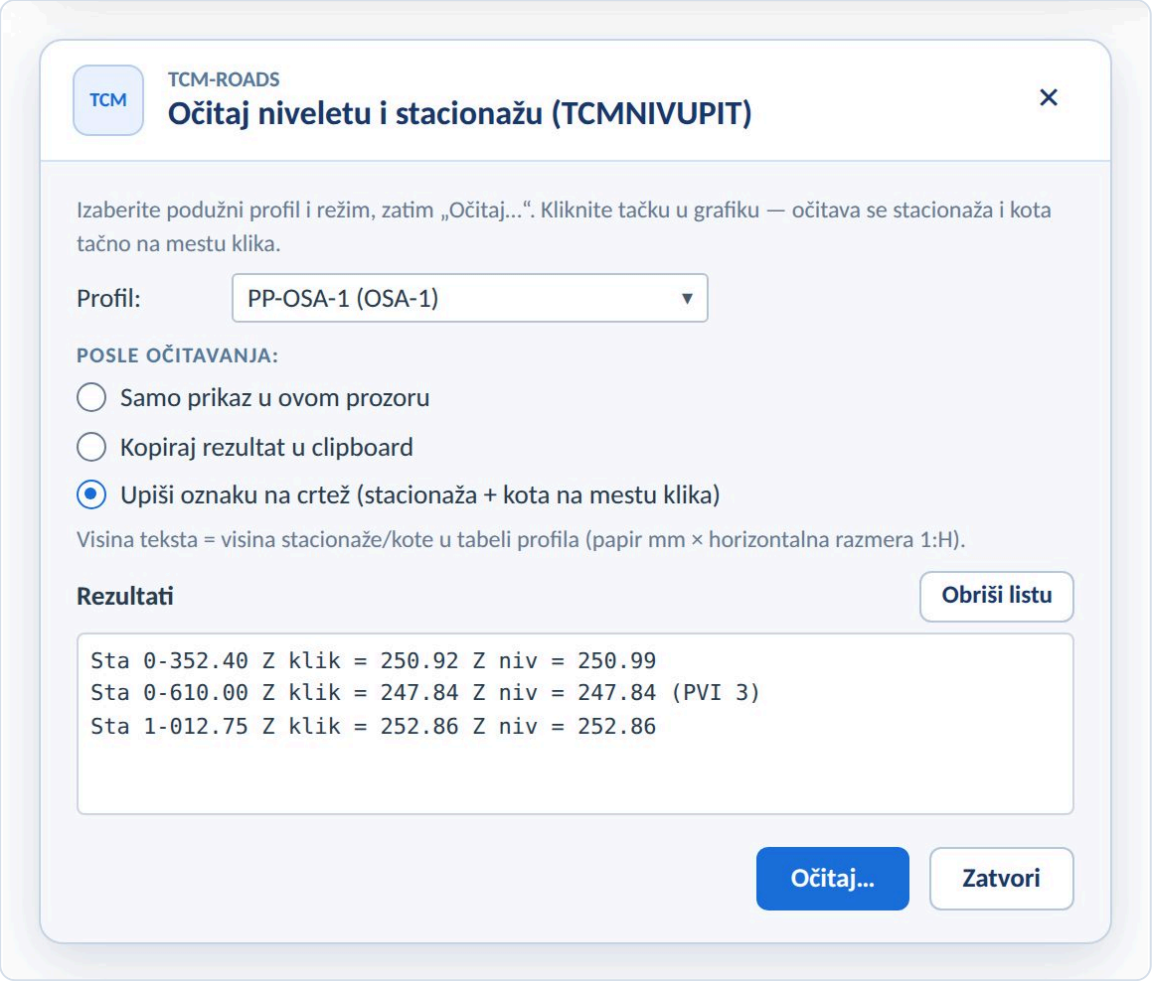
`TCMNIVUPIT`

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta › Očitaj niveletu**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta › Očitaj niveletu**
Komandna linija	`TCMNIVUPIT`

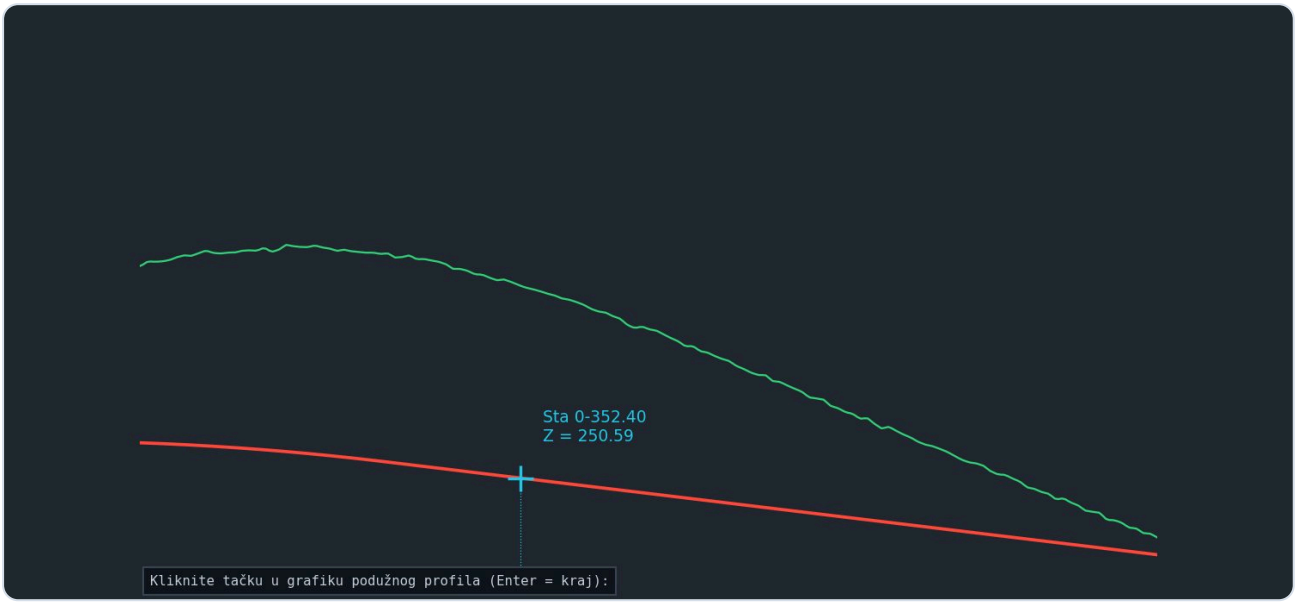
Namena

Očitava stacionažu i kotu na mestu klika u grafiku profila, uz kotu nivelete na toj stacionaži.

1. Izaberite profil i režim posle očitavanja: **samo prikaz**, **kopiraj u clipboard** ili **upiši oznaku na crtež**.
2. Kliknite **Očitaj...** i klikćite tačke u grafiku; Enter završava.
3. Rezultati se nižu u listi (**Obriši listu** je prazni).



Slika 31. Prozor **Očitaj niveletu i stacionažu**.



Slika 32. Oznaka upisana na crtež (lejer `TCM_POD_NIV_UPIT`).

> *i* Visina teksta oznake = visina stacionaže/kote u tabeli profila (mm na papiru × horizontalna razmera).

7. Niveleta (klasično)

7.1 Best-fit niveleta

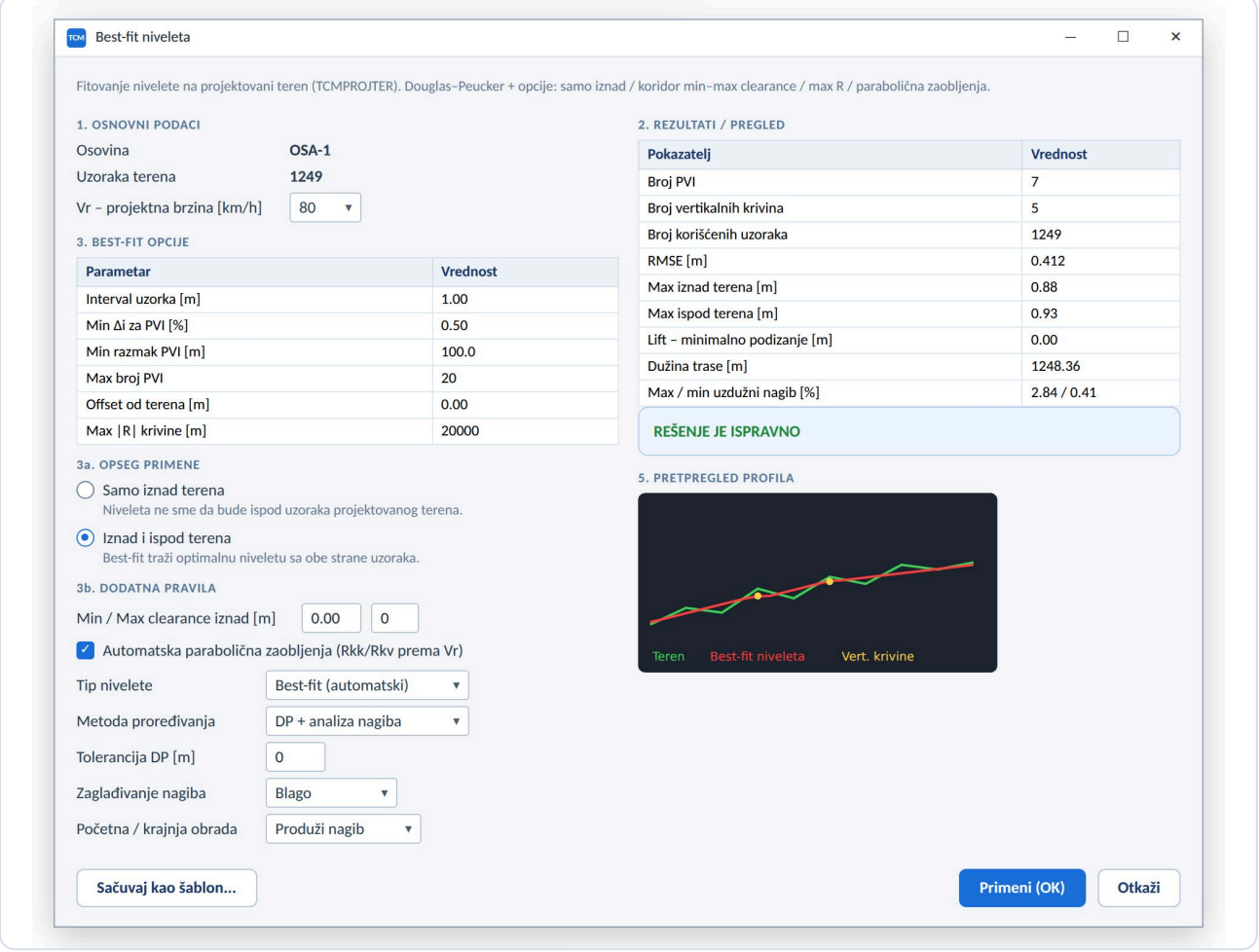
`TCMNIVBESTFIT`

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta (klasično) › Best-fit**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta (klasično) › Best-fit**
Komandna linija	`TCMNIVBESTFIT`

Namena

Automatski predlog nivelete koja najbolje prati projektovani teren (TCMPROJTER): proređivanje uzoraka Douglas–Peucker algoritmom, analiza nagiba, automatski PVI i parabolična zaobljenja prema Vr, uz ograničenja (samo iznad terena, koridor, max R).

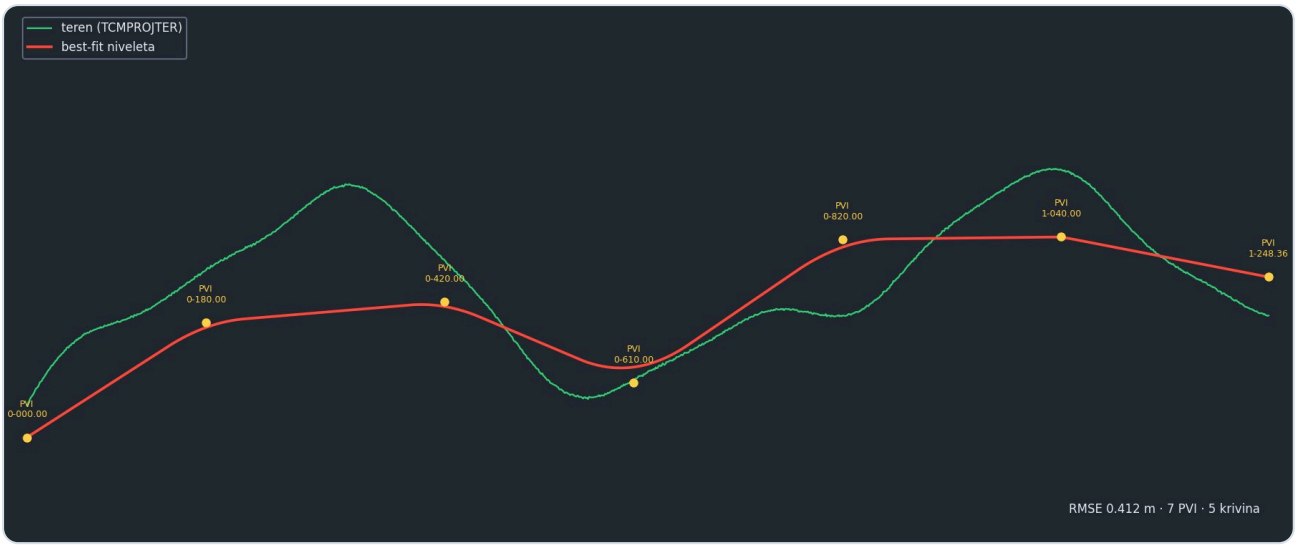
1. Pokrenite komandu i proverite osnovne podatke (osovina, broj uzoraka, Vr).
2. Podesite best-fit opcije, opseg primene i dodatna pravila.
3. Pratite rezultate i pretpregled — status **REŠENJE JE ISPRAVNO** ili lista nalaza.
4. Kliknite **Primeni (OK)**. **Sačuvaj kao šablon...** pamti opcije za sledeće projekte.



Slika 33. Prozor **Best-fit niveleta**.

Opcija / polje	Značenje
Interval uzorka [m]	Rastojanje uzoraka terena pre proređivanja.
Min Δi za PVI [%]	Minimalna promena nagiba da bi tačka ostala PVI.
Min razmak PVI [m]	Najmanje rastojanje uzastopnih PVI.
Max broj PVI	Gornja granica (do broja profila / 500). Za koridor min/max clearance stavite broj profila (npr. 130).
Offset od terena [m]	Vertikalni pomeraj uzoraka pre fitovanja (npr. +0.05).
Max |R| krivine [m]	Gornja granica radijusa vertikalne krivine.
Opseg primene	**Samo iznad terena** — niveleta ne sme ispod terena; **Iznad i ispod** — optimum sa obe strane.
Min / Max clearance [m]	Koridor iznad terena, npr. 0.04 / 0.06 = 4–6 cm; max 0 = bez limita.
Automatska parabolična zaobljenja	Rkk/Rkv prema Vr; isključeno = R = 0 u čvorovima.

Tip nivelete	Best-fit (automatski), Minimalni iskop/nasip, Follow terrain, Balanced earthworks, Ručni + Best-fit.
Metoda proređivanja / Tolerancija DP	DP + analiza nagiba; veća tolerancija = jednostavnija niveleta (0 = automatski).
Zaglađivanje nagiba	Isključeno, Blago, Umereno, Jako.
Početna / krajnja obrada	Produži nagib ili Fiksiraj krajeve.
Rezultati	Broj PVI i krivina, broj uzoraka, RMSE, max iznad/ispod terena, lift, dužina, max/min uzdužni nagib, prosečno odstupanje.



Slika 34. Best-fit niveleta u odnosu na teren.

✓ Za rekonstrukciju postojećeg puta koristite **Samo iznad terena** sa min clearance jednakim debljini novog sloja.

7.2 Niveleta iz polilinije

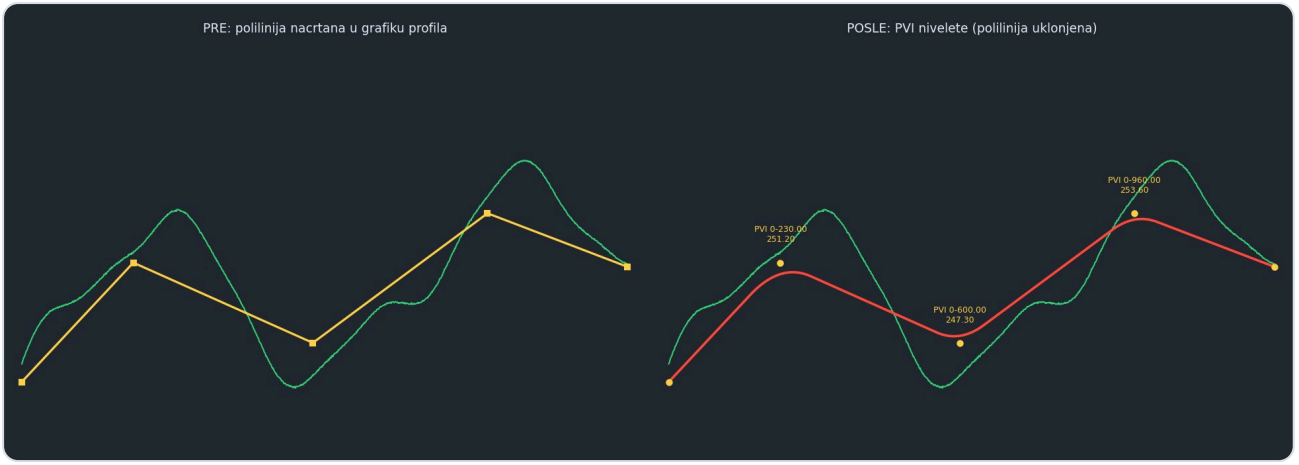
`TCMNIVPOLY`

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta (klasično) › Iz polilinije**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta (klasično) › Iz polilinije**
Komandna linija	`TCMNIVPOLY`

Namena

Pretvara poliliniju nacrtanu u grafiku profila u niveletu: svako teme polilinije postaje PVI (stacionaža i kota se čitaju iz položaja u razmeri profila). Izvorna polilinija se uklanja.

```
Izaberite okvir tabele poduznog profila:
klik na profil
Izaberite poliliniju nivelete (nacrtanu u grafiku profila):
klik na poliliniju
TCM-ROADS: Niveleta primenjena.
```



Slika 35. Polilinija nacrtana preko terena (levo) i dobijena niveleta sa PVI i zaobljenjima (desno).

✓ Crtajte poliliniju s leva na desno, sa isključenim ORTHO i uključenim OSNAP-om na mrežu profila — lakše je pogoditi okrugle kote.

7.3 Uredi PVI (komandna linija)

TCMNIVUREDI

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta (klasično) › Uredi PVI**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta (klasično) › Uredi PVI**
Komandna linija	`TCMNIVUREDI`

Namena

Klasičan unos nivelete sa komandne linije: stacionaža i kota za svaki PVI, redom od početka. Enter na stacionaži završava unos.

```
TCM-ROADS: Niveleta 'OSA-1' — 0 PVI. Enter = kraj unosa.
Stacionaza PVI [m] (Enter = kraj):
0
Kota na 0 [m]:
245.20
Stacionaza PVI [m] (Enter = kraj):
```

```
260
Kota na 260 [m]:
251.70
Stacionaza PVI [m] (Enter = kraj):
↵
TCM-ROADS: Sacuvano 2 PVI za 'OSA-1'.
```

! Potrebna su najmanje 2 PVI; inače: „*Potrebna su najmanje 2 PVI. Nista nije snimljeno.*“ Radijuse zadajte posle toga sa **Uredi zaobljenje**.



7.4 Uredi zaobljenje

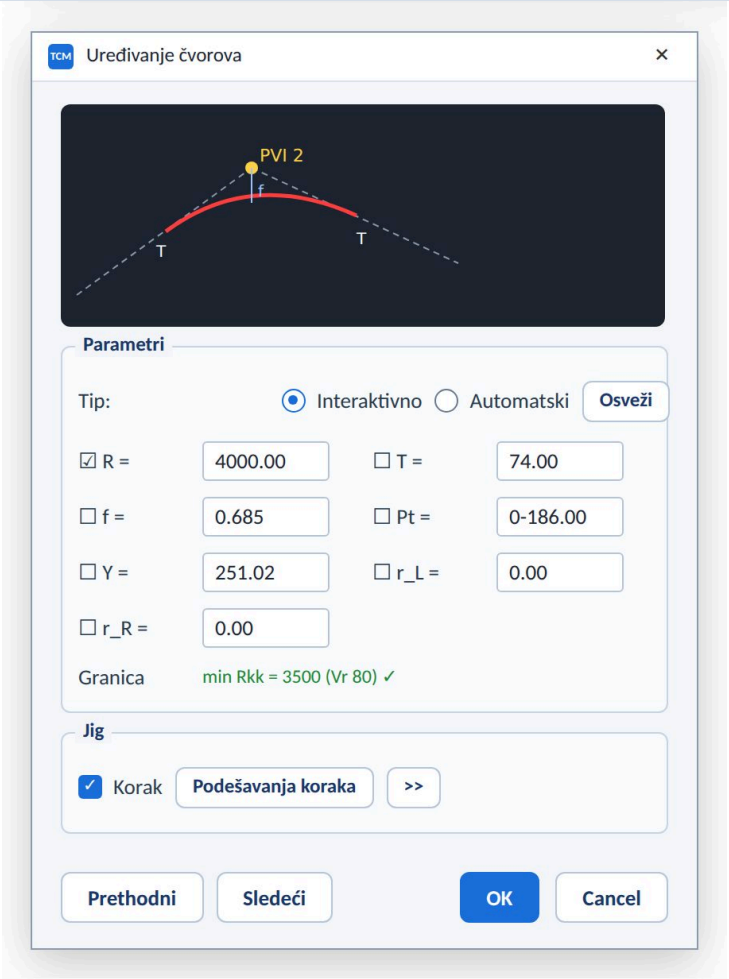
`TCMNIVZAOB`

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta (klasično) › Uredi zaobljenje**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta (klasično) › Uredi zaobljenje**
Komandna linija	`TCMNIVZAOB`

Namena

Uređivanje vertikalne krivine u pojedinačnom PVI: zadajete jedan parametar (R, T, f…), a ostali se računaju. Minimalni R se proverava prema Tabeli 7-02.

1. Izaberite profil. Program nalazi PVI sa promenom nagiba (ako ih nema: „*Nema PVI sa promenom nagiba za zaobljenje.*“).
2. U prozoru **Uređivanje čvorova** izaberite teme (**Prethodni / Sledeći**) i tip: **Interaktivno** (jig u crtežu) ili **Automatski**.
3. Upišite vrednost i zaključajte je (☑); ostale se preračunavaju. **Osveži** ponovo računa.
4. Kliknite **OK**.



Slika 36. Prozor **Uređivanje čvorova**.

Opcija / polje	Značenje
R	Radijus vertikalne krivine.
T	Dužina tangente (L/2).
f	Strela ($T^2/2R$).
Pt	Stacionaža tačke na krivini.
Y	Kota tačke Pt na krivini.
r_L / r_R	Rastojanje levog / desnog kraja krivine (za nesimetrične slučajeve i provere preklopa).
Granica	Min R za izabranu Vr i tip krivine (konveksna Rkk / konkavna Rkv).
Jig › Korak	Pri interaktivnom radu vrednost se menja u koracima (**Podešavanja koraka**); **>>** napredne opcije.

Bez prozora (ili u skriptama) parametar se bira sa komandne linije:

```
Izaberite podužni profil / niveletu (tabela, poligon ili PVI):
klik
PVI sa promenom nagiba:
  PVI 260 / 251.7
  PVI 610 / 247.5
Indeks PVI <1>:
1
Parametar [R/T/F/Keep] :
R
4500
Primeni: R=4500 m  T=83.25 m  f=0.77 m  na PVI #1?
Da
```

! R manji od minimuma po Tabeli 7-02 se ne snima: *„R je ispod dozvoljenog praga — nije sačuvano.“*



7.5 Obriši čvor

TCMNIVCVOROBR

Ribbon	**Podužni profil › Niveleta (klasično) › Obriši čvor**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Niveleta (klasično) › Obriši čvor**
Komandna linija	`TCMNIVCVOROBR`

Briše PVI na koji kliknete u grafiku profila; susedni pravci se spajaju. Možete brisati više čvorova redom; Enter završava. Komanda radi kad niveleta ima najmanje 3 PVI (inače: *„Nema nivelete sa ≥3 PVI. Prvo TCMNIVPOLY / TCMNIVUREDI.“*).

```
Izaberite čvor tangentnog poligona (niveleta / poligon / PVI) [Enter = kraj]:
klik blizu PVI
↵
```

i Ako klik nije blizu temena: *„Nije pronađen čvor blizu klika.“*

8. Kontrola

8.1 Kontrola nivelete

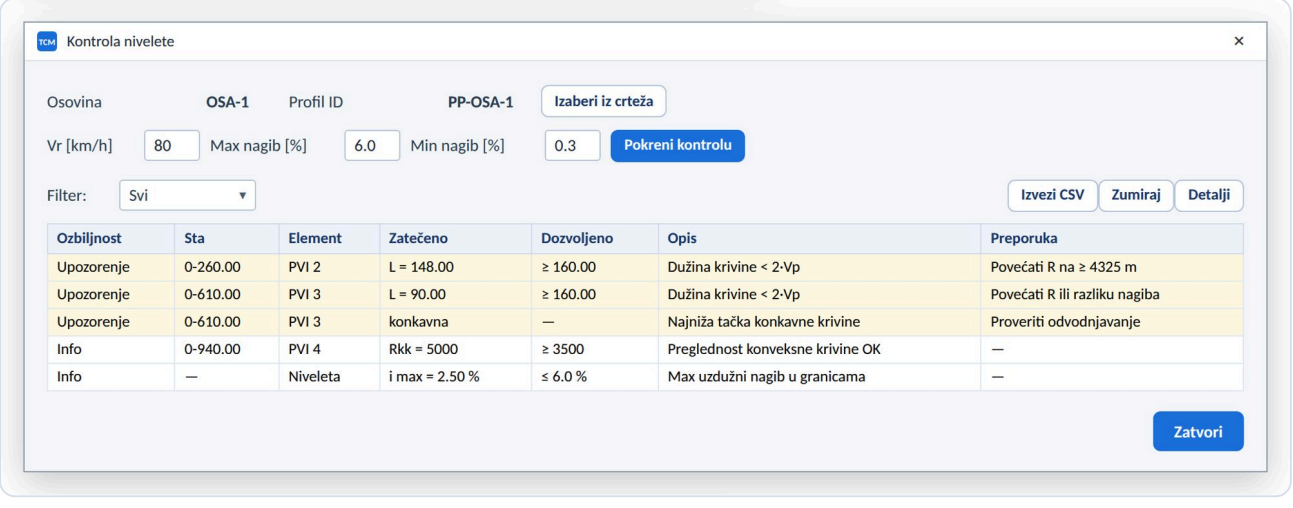
`TCMPROFCHECK`

Ribbon	**Podužni profil › Kontrola › Kontrola nivelete**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Kontrola › Kontrola nivelete**
Komandna linija	`TCMPROFCHECK`

Namena

Proverava aktivnu niveletu prema Pravilniku i pravilima dobre prakse i daje listu nalaza sa ozbiljnošću, zatečenom i dozvoljenom vrednošću i preporukom.

1. Izaberite profil, proverite Vr, max i min uzdužni nagib.
2. Kliknite **Pokreni kontrolu**.
3. Filtrirajte (Svi / Greške / Upozorenja / Info); **Zumiraj** vodi na mesto nalaza u profilu, **Detalji** prikazuje ceo opis.
4. **Izvezi CSV** snima listu (`CSV kontrole → …`).



Slika 37. Prozor **Kontrola nivelete**.

Nalaz	Opis
Niveleta nije definisana	Nema PVI za osovinu.
Duple PVI / kratak element	Dva PVI na istoj stacionaži; prekratka tangenta između krivina.
Max / min uzdužni nagib	Nagib pravca veći od max ili manji od min (odvodnjavanje).

Prevelika promena nagiba	Oštar prelom bez odgovarajuće krivine.
R ispod minimuma	Rkk ili Rkv manji od Tabele 7-02 za Vr.
Dužina krivine < 2·Vp	Kratka vertikalna krivina.
Preklop krivina	Susedne krivine se preklapaju ($T_1 + T_2$ > razmak PVI).
Uzastopne krivine istog smera	Dve konveksne ili dve konkavne jedna za drugom — razmotriti spajanje.
Ravna zona odvodnjavanja	Teme konveksne krivine / dno konkavne sa nagibom blizu 0.
Najniža tačka konkavne krivine	Mesto zadržavanja vode — predvideti odvodnjavanje.
Preglednost Rkk	Provera zaustavne preglednosti na konveksnim krivinama.

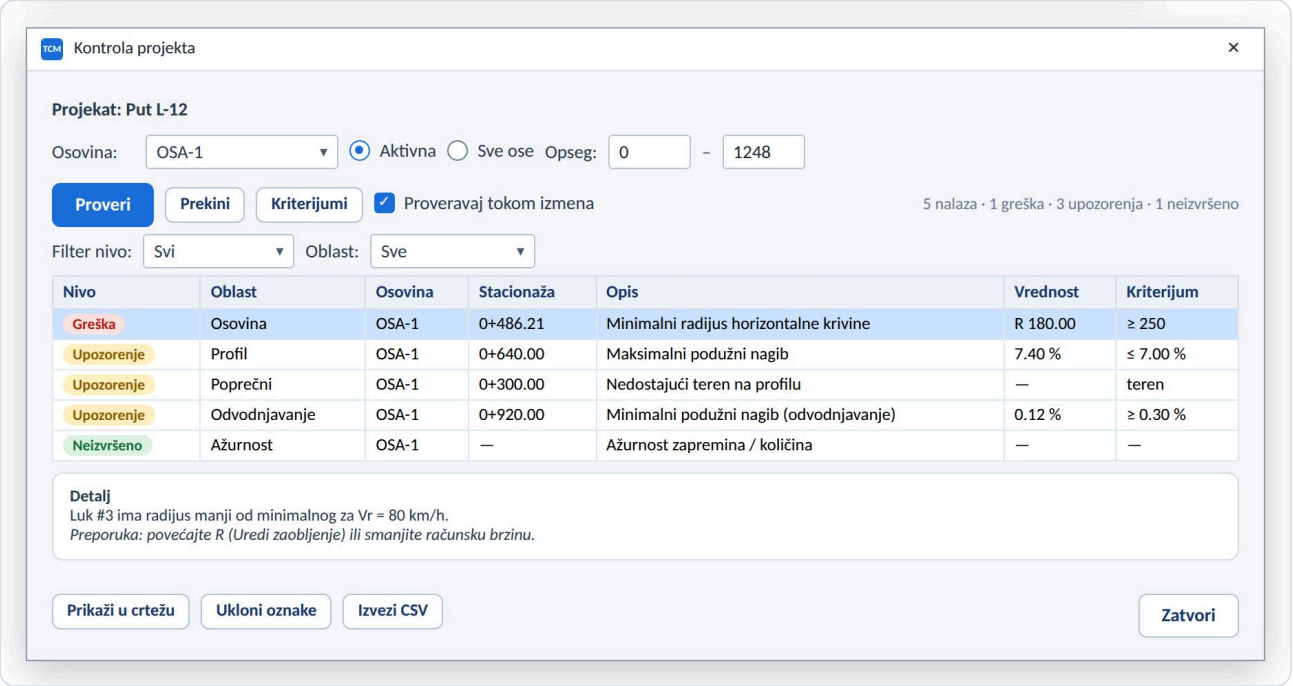


8.2 Kontrola projekta

`TCMKONTROLAPROJEKTA`

Ribbon	**Podužni profil › Kontrola › Kontrola projekta**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Kontrola › Kontrola projekta**
Komandna linija	`TCMKONTROLAPROJEKTA`

Zbirna kontrola celog projekta (osovina, podužni profil, poprečni profili, ažurnost izvedenih podataka, odvodnjavanje) — ista komanda kao u modulu Situacija. Detaljan opis je u uputstvu za modul **Situacija**.



Slika 38. Panel **Kontrola projekta**.

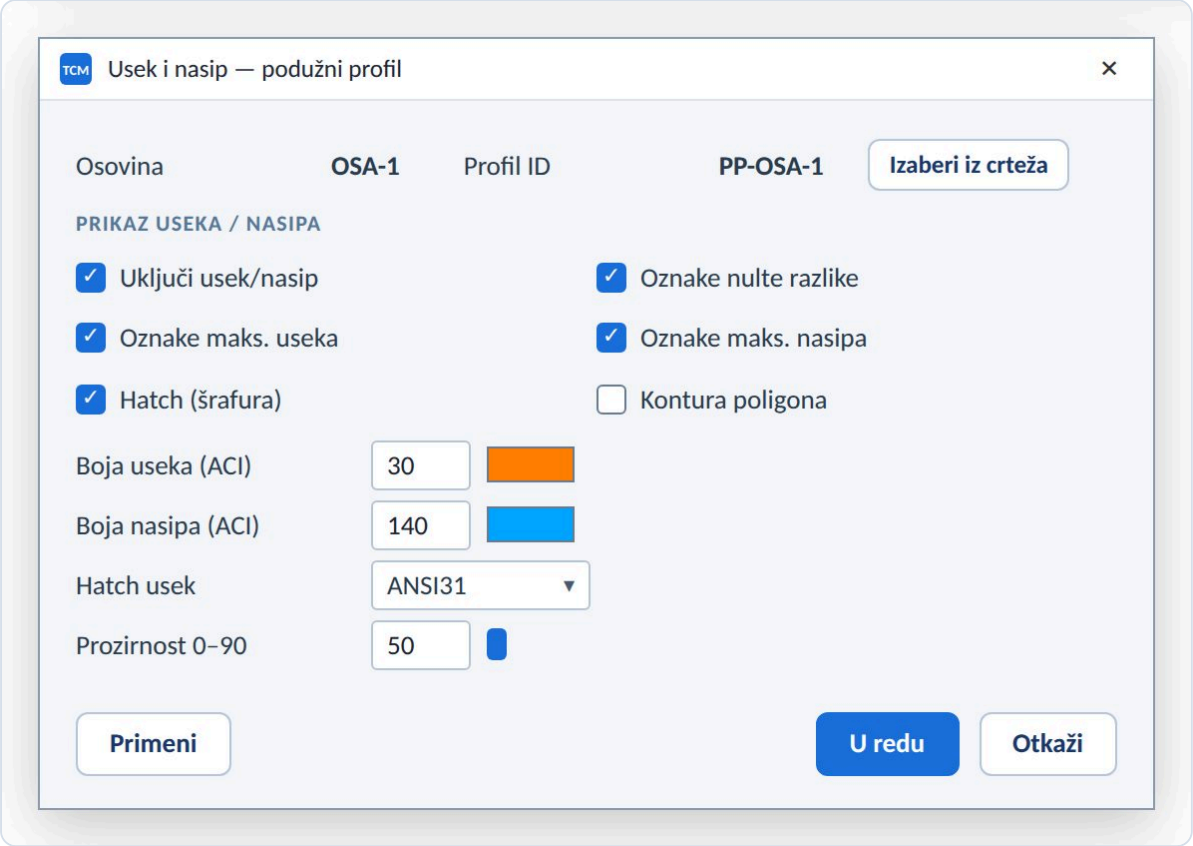
8.3 Usek i nasip

`TCMPROFCUTFILL`

Ribbon	**Podužni profil › Kontrola ▾ › Usek i nasip**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Kontrola › Usek i nasip**
Komandna linija	`TCMPROFCUTFILL`

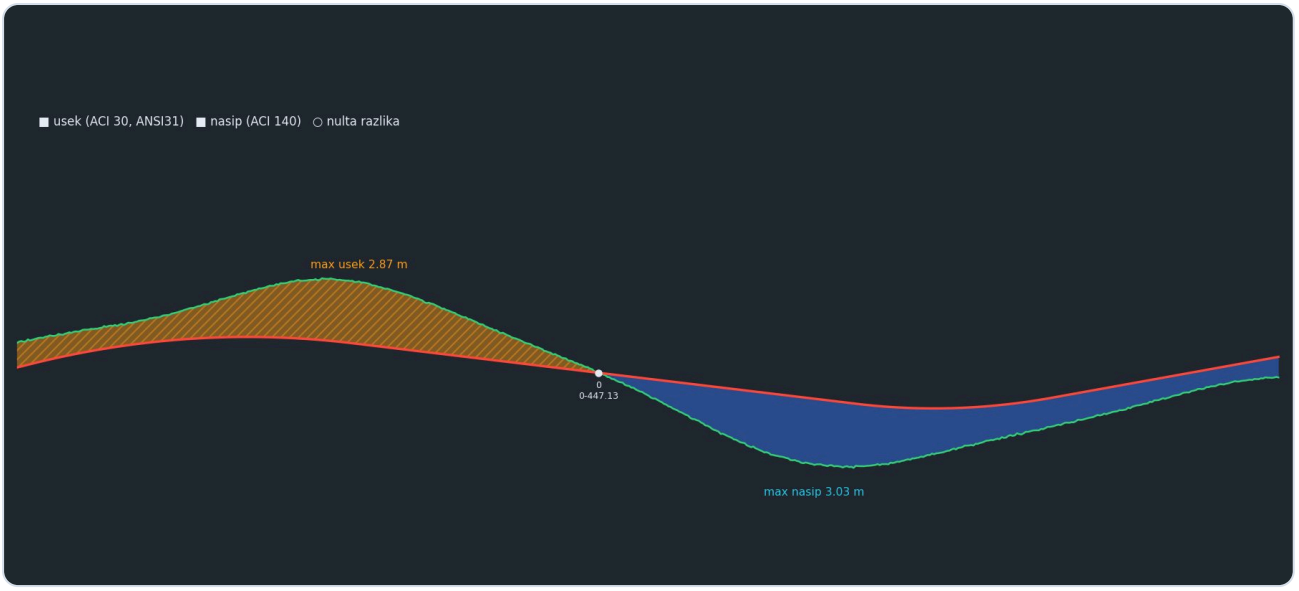
Namena

Prikaz površina useka (teren iznad nivelete) i nasipa (niveleta iznad terena) u grafiku profila, sa oznakama nulte razlike i maksimuma.



Slika 39. Prozor **Usek i nasip — podužni profil**.

Opcija / polje	Značenje
Uključi usek/nasip	Uključuje/isključuje prikaz na izabranom profilu.
Oznake nulte razlike	Stacionaže prelaza usek ↔ nasip.
Oznake maks. useka / nasipa	Najveća dubina useka i visina nasipa.
Hatch / Kontura poligona	Šrafura površina i/ili obodna linija.
Boje (ACI)	Usek (npr. 30) i nasip (npr. 140).
Hatch usek	Uzorak šrafure (ANSI31…).
Prozirnost 0–90	Transparentnost šrafure.



Slika 40. Usek (narandžasto, šrafura) i nasip (plavo) sa nultom tačkom i maksimumima.

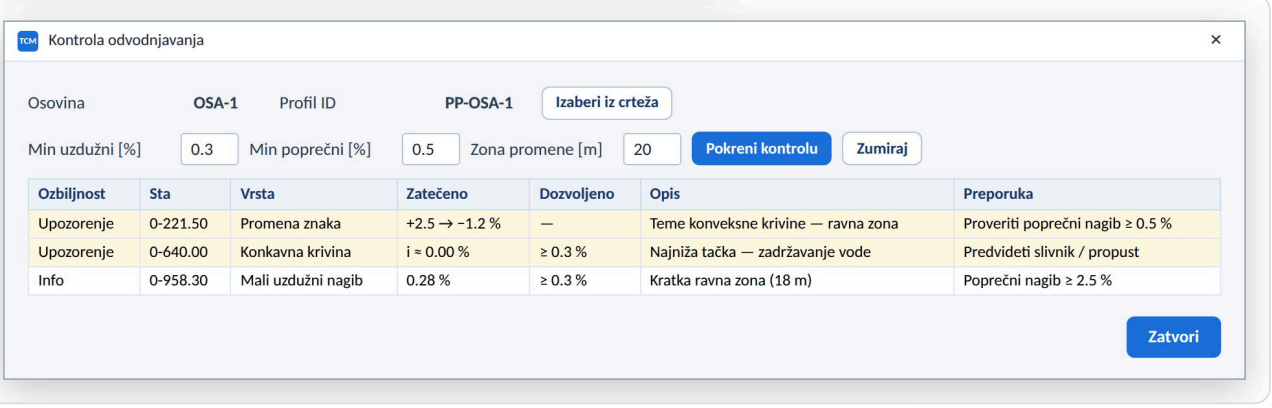
8.4 Odvodnjavanje

`TCMPROFDRAINAGECHECK`

Ribbon	**Podužni profil › Kontrola ▾ › Odvodnjavanje**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Kontrola › Odvodnjavanje**
Komandna linija	`TCMPROFDRAINAGECHECK`

Namena

Traži mesta sa problemom odvodnjavanja: mali uzdužni nagib, promenu znaka nagiba (ravne zone oko temena) i najniže tačke konkavnih krivina.



Slika 41. Prozor **Kontrola odvodnjavanja**.

Opcija / polje	Značenje

Min uzdužni [%]	Podrazumevano 0.3 %.
Min poprečni [%]	Podrazumevano 0.5 % — kompenzacija u ravnim zonama.
Zona promene [m]	Dužina oko promene znaka nagiba koja se proverava (20 m).
Kolone	Ozbiljnost, Sta, Vrsta, Zatečeno, Dozvoljeno, Opis, Preporuka.

```
TCM-ROADS: Odvodnjavanje — 3 nalaza.
```

9. Zapremine

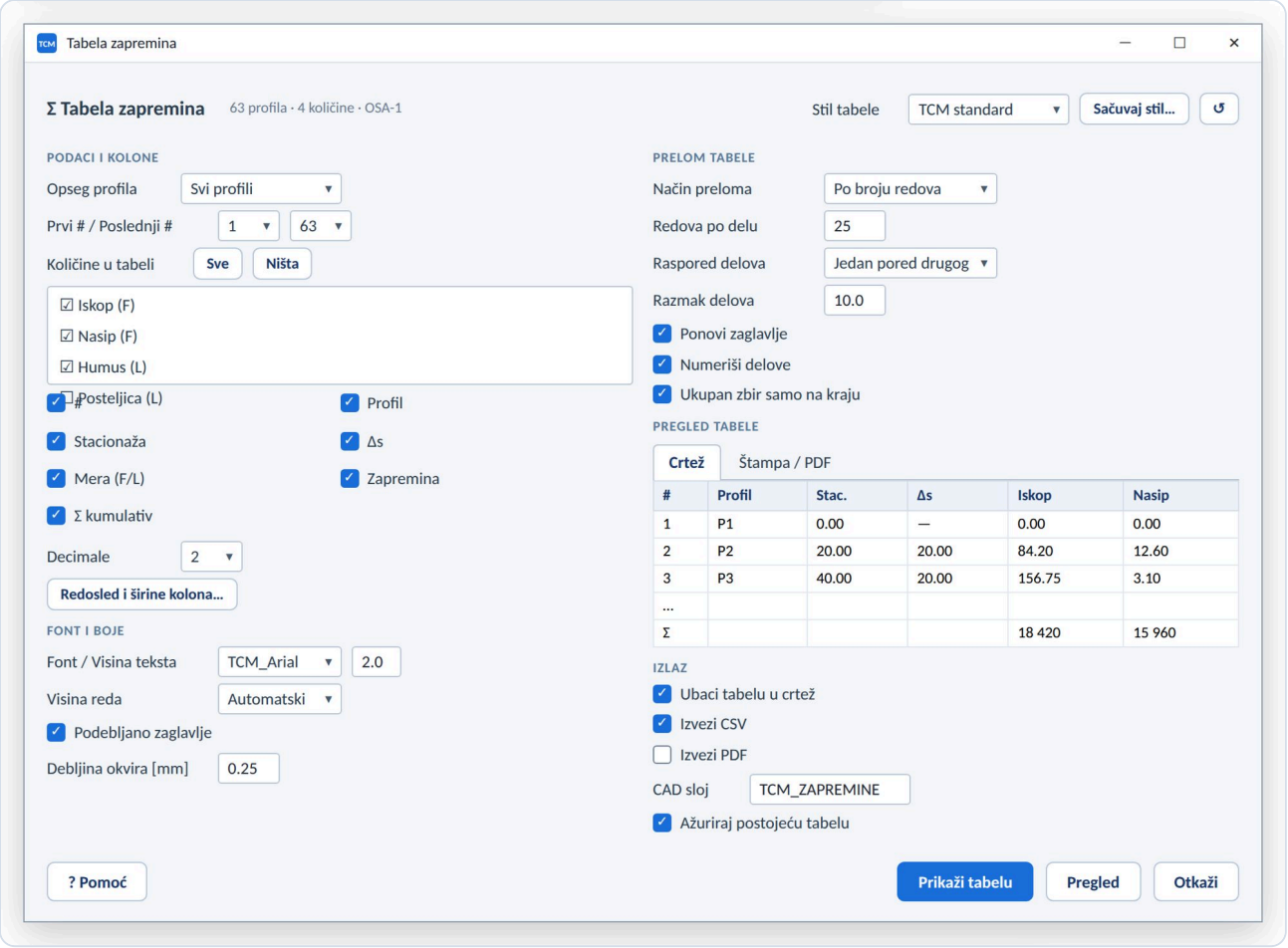
9.1 Zapremine (poprečni) TCMPROFZAP

Ribbon	**Podužni profil › Zapremine › Zapremine (poprečni)**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Zapremine › Zapremine (poprečni)**
Komandna linija	`TCMPROFZAP` (alias `TCMPROFVOLUMES`)

Namena

Proračun i tabela zapremina iz poprečnih profila (iskop, nasip, humus, slojevi...) metodom srednjih površina, sa kumulativom, ubacivanjem tabele u crtež i izvozom u CSV/PDF.

1. Preduslov: nacrtan podužni profil (`TCMPODCRT`) i poprečni profili sa površinama.
2. Izaberite opseg profila (svi ili između dva profila) i količine (Sve / Ništa ili pojedinačno).
3. Izaberite kolone, decimale, font, boje i prelom tabele; proverite pregled (Crtež / Štampa-PDF).
4. Izaberite izlaz i kliknite **Prikaži tabelu** (ubacivanje u crtež) ili **Pregled**.



Slika 42. Prozor **Tabela zapremina**.

Opcija / polje	Značenje
Stil tabele	Snimljeni stilovi; **Sačuvaj stil...**, ↺ vraća podrazumevani.
Opseg profila	Svi profili ili Između profila (Prvi # / Poslednji #).
Kolone	#, Profil, Stacionaža, Δs, Mera (F = površina / L = dužina), Zapremina, Σ kumulativ; **Redosled i širine kolona...**.
Font i boje	Font, visina teksta, visina reda (Automatski, 1.5×, 2.0×, 2.5×), boje teksta/zaglavlja/mreže/naizmeničnih redova, podebljano zaglavlje, debljina okvira.
Prelom tabele	Bez preloma / po broju redova / po visini stranice; redova po delu; raspored delova; razmak; ponovi zaglavlje; numeriši delove; ukupan zbir samo na kraju; podešavanje stranice.
Izlaz	Ubaci tabelu u crtež (CAD sloj `TCM_ZAPREMINE`), izvezi CSV, izvezi PDF, ažuriraj postojeću tabelu.

! Bez podužnog profila: *„Nema aktivnog podužnog profila u crtežu (TCMPODCRT prvo).“*

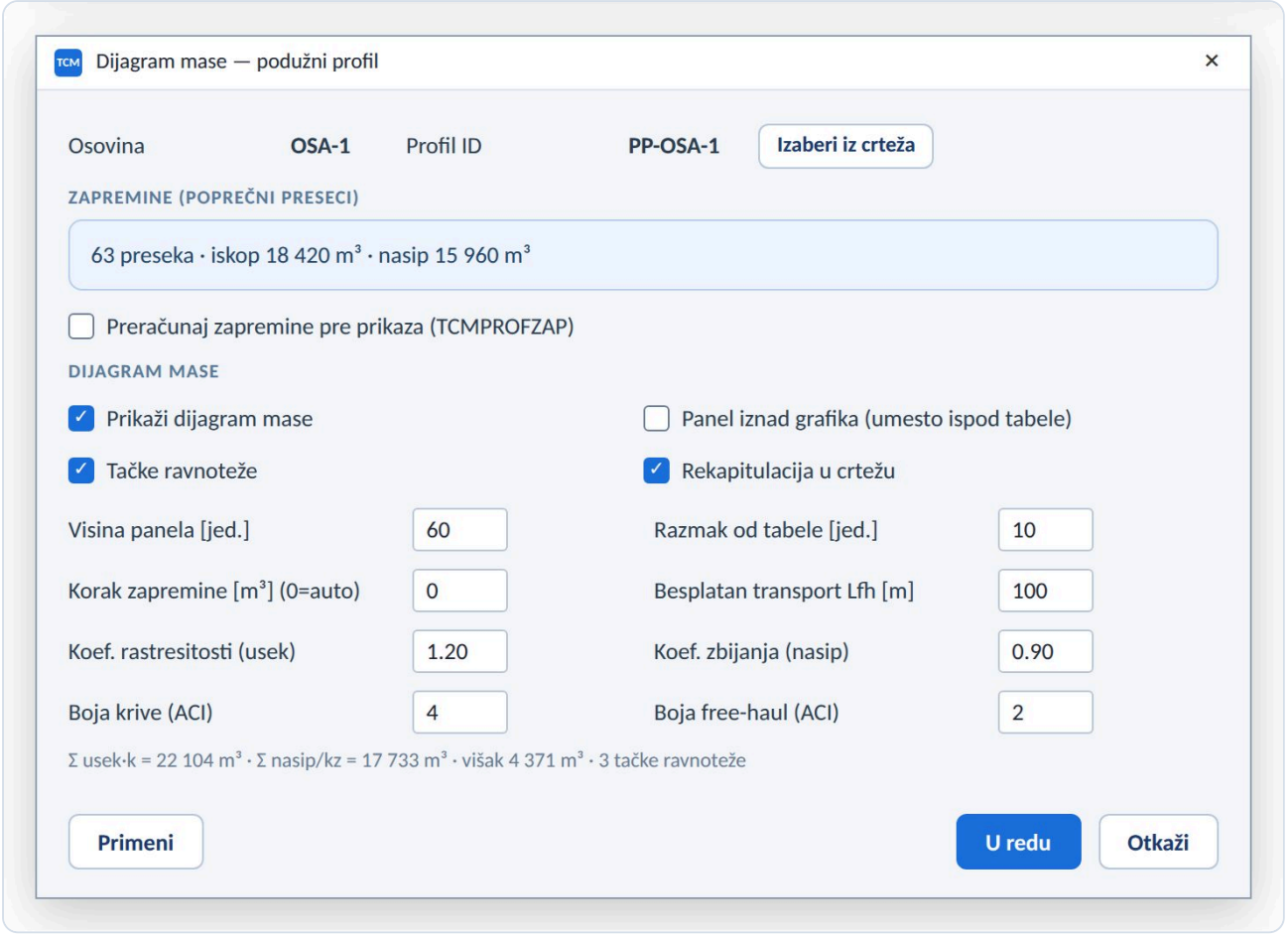
9.2 Dijagram mase

`TCMPROFMASA`

Ribbon	**Podužni profil › Zapremine › Dijagram mase**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Zapremine › Dijagram mase**
Komandna linija	`TCMPROFMASA` (alias `TCMPROFMASSHAUL`)

Namena

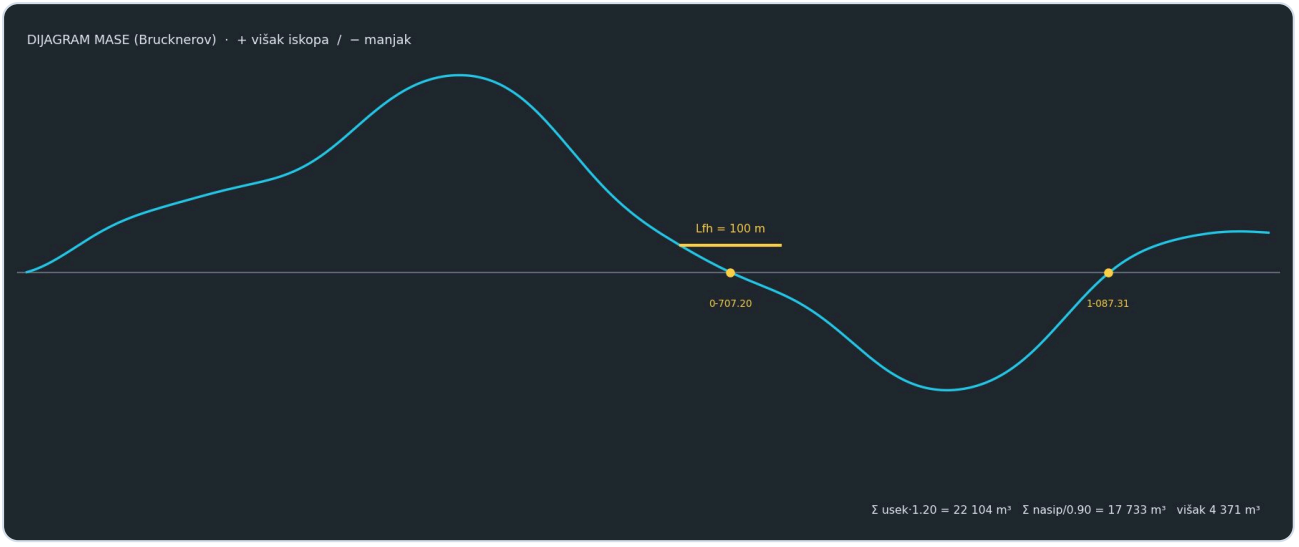
Crta dijagram mase (Brucknerov dijagram) ispod tabele ili iznad grafika profila: kumulativ zemljanih masa sa koeficijentima rastresitosti i zbijanja, tačke ravnoteže, besplatan transport i rekapitulaciju.



Slika 43. Prozor **Dijagram mase — podužni profil**.

Opcija / polje	Značenje

Zapremine (poprečni preseci)	Status postojećih zapremina; **Preračunaj pre prikaza** pokreće TCMPROFZAP.
Prikaži dijagram mase	Uključuje/isključuje dijagram.
Panel iznad grafika	Umesto ispod tabele.
Tačke ravnoteže	Stacionaže gde je kumulativ = 0.
Rekapitulacija u crtežu	Zbirovi useka, nasipa, višak/manjak.
Visina panela / Razmak od tabele	U jedinicama crteža.
Korak zapremine [m³]	Podela vertikalne skale dijagrama (0 = automatski).
Besplatan transport Lfh [m]	Dužina transporta uračunata u cenu iskopa (npr. 100 m).
Koef. rastresitosti / zbijanja	Usek × k (npr. 1.20), nasip ÷ kz (npr. 0.90).
Boje (ACI)	Kriva dijagrama i linija free-haul.



Slika 44. Dijagram mase sa tačkama ravnoteže i linijom besplatnog transporta.

> *i* Podešavanja dijagrama mase se čuvaju u crtežu; CSV dijagrama se može dobiti kroz **Izveštaj** sa uključenim zemljanim radovima.

10. Podaci i objekti

10.1 Cevi i instalacije

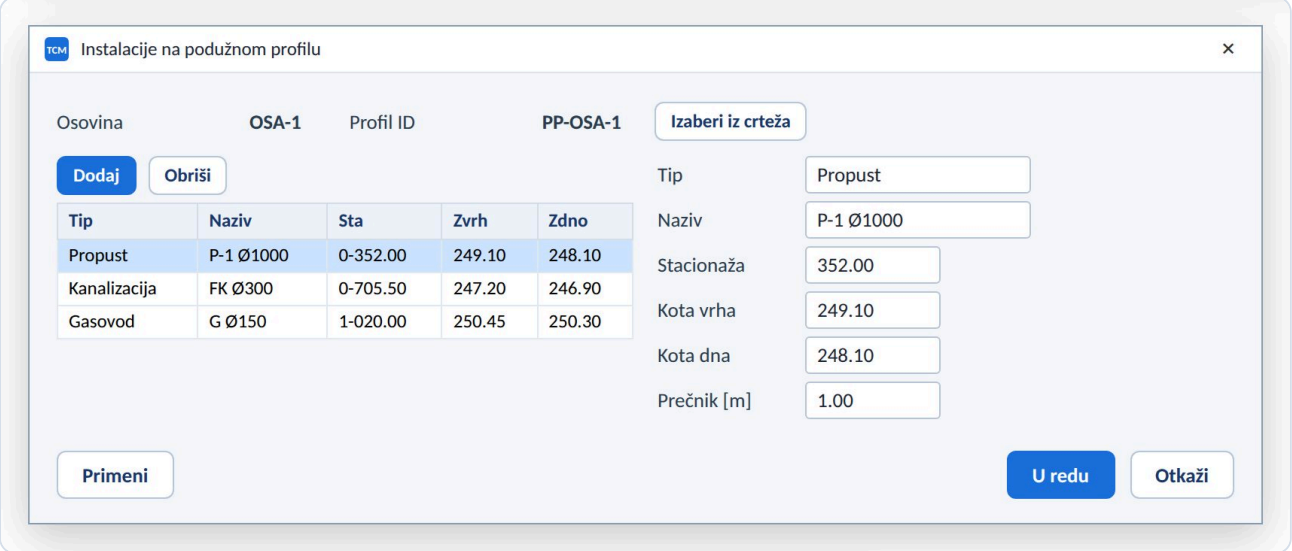
`TCMPROFUTILITY`

Ribbon	**Podužni profil › Podaci i objekti › Cevi i instalacije**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Podaci i objekti › Cevi i instalacije**
Komandna linija	`TCMPROFUTILITY`

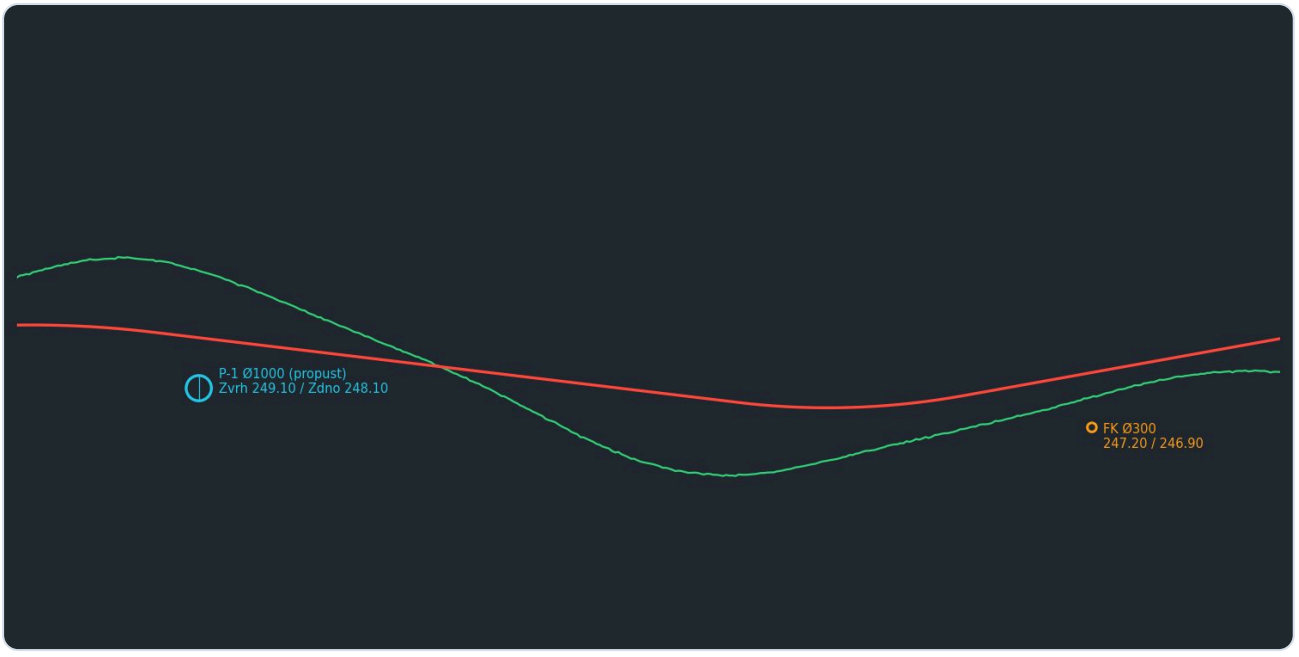
Namena

Upisivanje propusta i instalacija koje seku trasu (kanalizacija, gas, vodovod, kablovi) i njihov prikaz u podužnom profilu na zadatoj stacionaži i kotama.

1. Kliknite **Dodaj** i popunite Tip, Naziv, Stacionažu, Kotu vrha, Kotu dna i Prečnik.
2. Izmene vidite posle **Primeni**; **Obriši** uklanja izabrani red.



Slika 45. Prozor **Instalacije na podužnom profilu**.



Slika 46. Propust i kanalizacija u profilu.

```
TCM-ROADS: Sačuvano 3 instalacija.
```

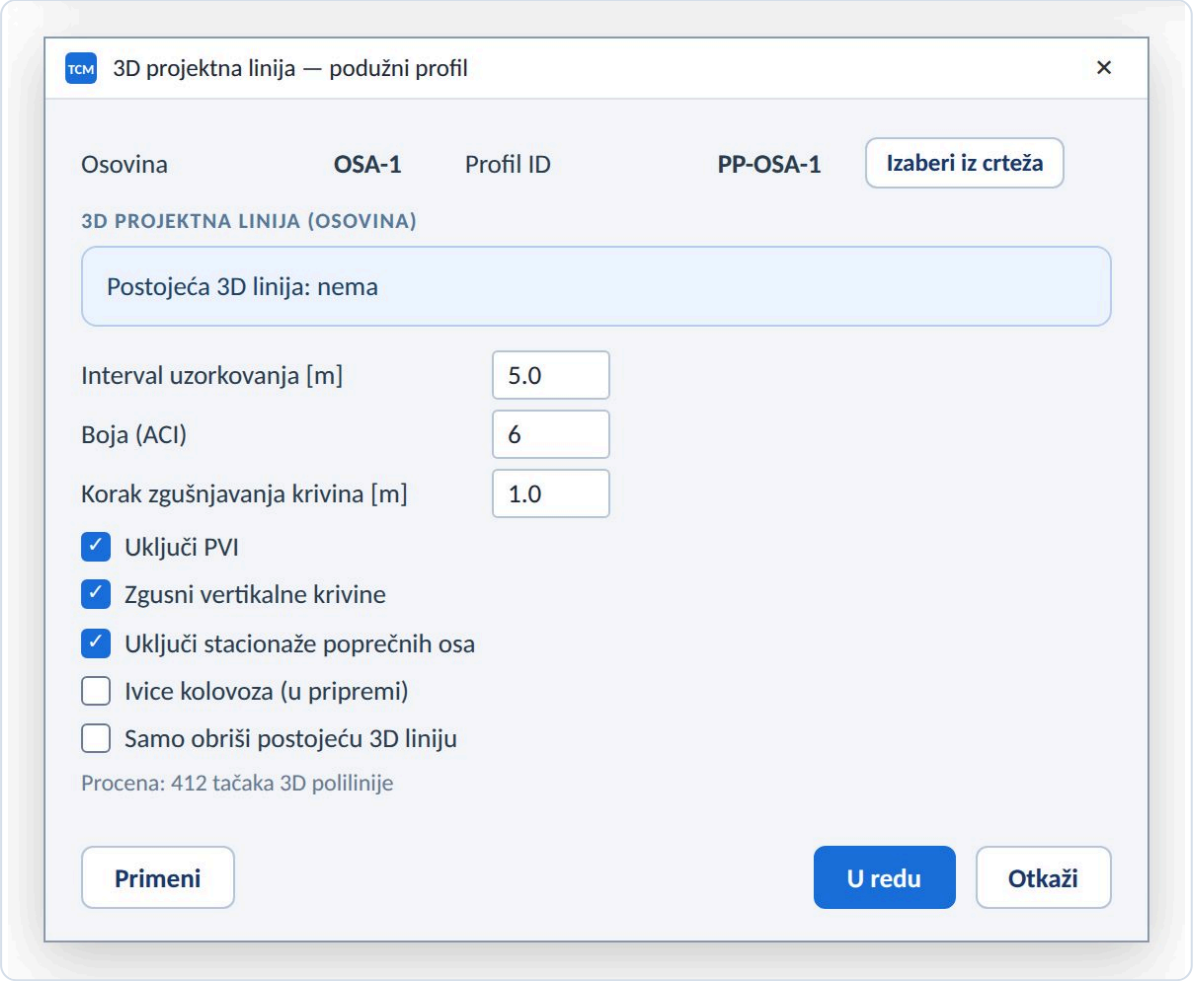
10.2 3D projektna linija

`TCMPROFTO3D`

Ribbon	**Podužni profil › Podaci i objekti › 3D projektna linija**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Podaci i objekti › 3D projektna linija**
Komandna linija	`TCMPROFTO3D`

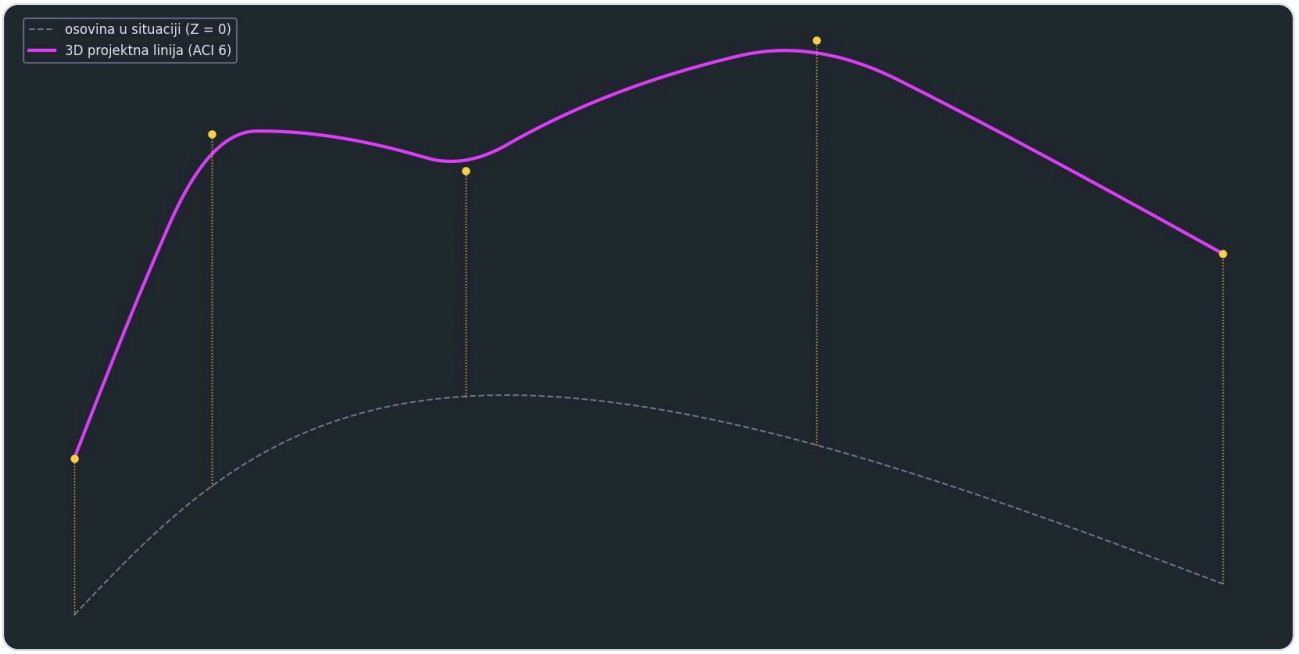
Namena

Pravi 3D poliliniju osovine sa kotama nivelete (X, Y iz situacije, Z iz nivelete) — za 3D model, vizualizaciju, mašinsko vođenje ili razmenu.



Slika 47. Prozor **3D projektna linija**.

Opcija / polje	Značenje
Interval uzorkovanja [m]	Razmak tačaka na pravcima.
Boja (ACI)	Boja 3D linije.
Korak zgušnjavanja krivina [m]	Gušće tačke u vertikalnim krivinama (uz opciju Zgusni vertikalne krivine).
Uključi PVI / stacionaže poprečnih osa	Dodaje tačke tačno u temenima i na poprečnim osama.
Ivice kolovoza	U pripremi (naredna verzija).
Samo obriši postojeću 3D liniju	Uklanja ranije napravljenu liniju („*3D projektna linija obrisana.*“).



Slika 48. 3D projektna linija (ljubičasto) iznad osovine u situaciji.

11. Uvoz i izvoz

11.1 Uvoz nivelete

`TCMPROFIMPORT`

Ribbon	**Podužni profil › Uvoz i izvoz › Uvoz nivelete**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Uvoz i izvoz › Uvoz nivelete**
Komandna linija	`TCMPROFIMPORT`

Učitava PVI iz fajla (CSV/TXT sa kolonama Sta, Kota, R). Izaberite fajl (**Pregledaj...**), način — **Nova varijanta** ili **Zameni aktivnu** — i proverite pregled i validaciju (monotone stacionaže, opseg ose, broj PVI).



Slika 49. Prozor **Uvoz nivelete**.

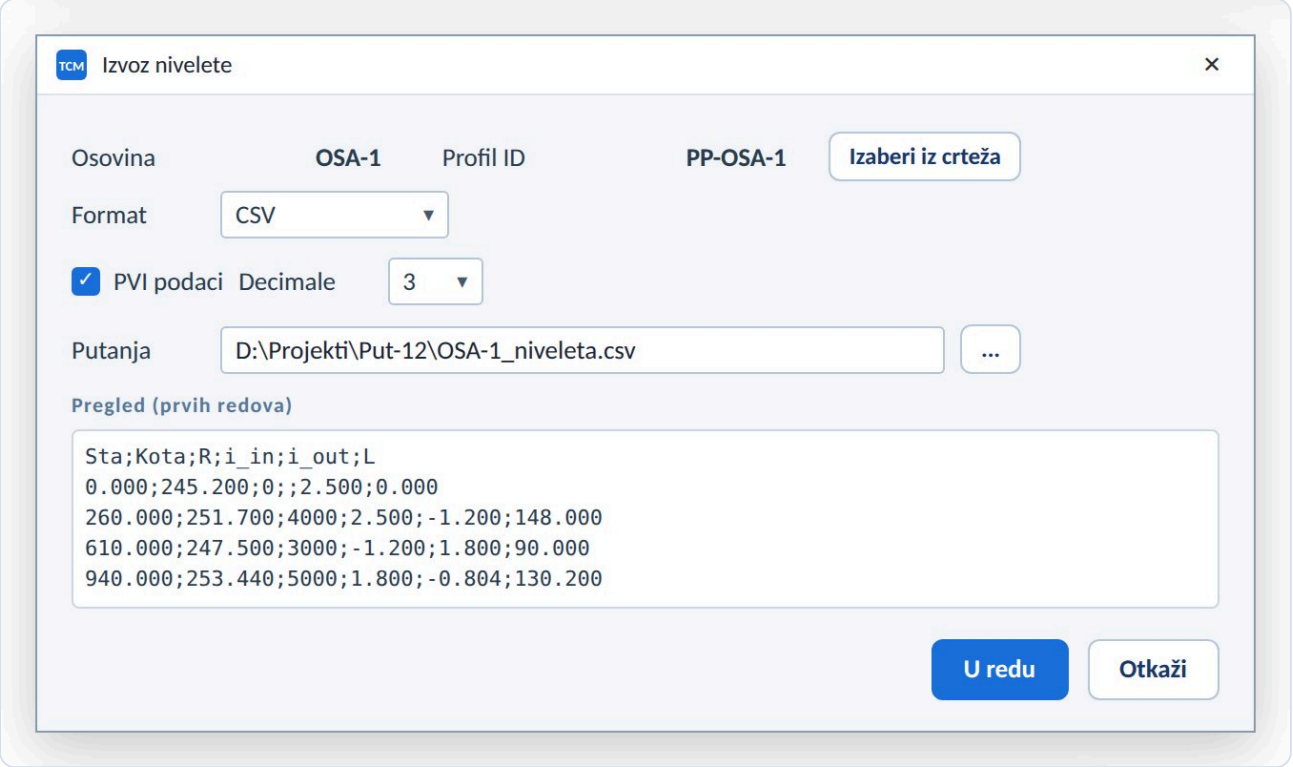
```
TCM-ROADS: Niveleta uvezena i profil osvežen.
```

11.2 Izvoz profila

`TCMPROFEXPORT`

Ribbon	**Podužni profil › Uvoz i izvoz › Izvoz profila**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Uvoz i izvoz › Izvoz profila**
Komandna linija	`TCMPROFEXPORT`

Izvozi niveletu u CSV, TXT, LandXML ili Excel (CSV), sa ili bez PVI podataka, sa izabranim brojem decimala. Pregled prikazuje prve redove fajla.



Slika 50. Prozor **Izvoz nivelete**.

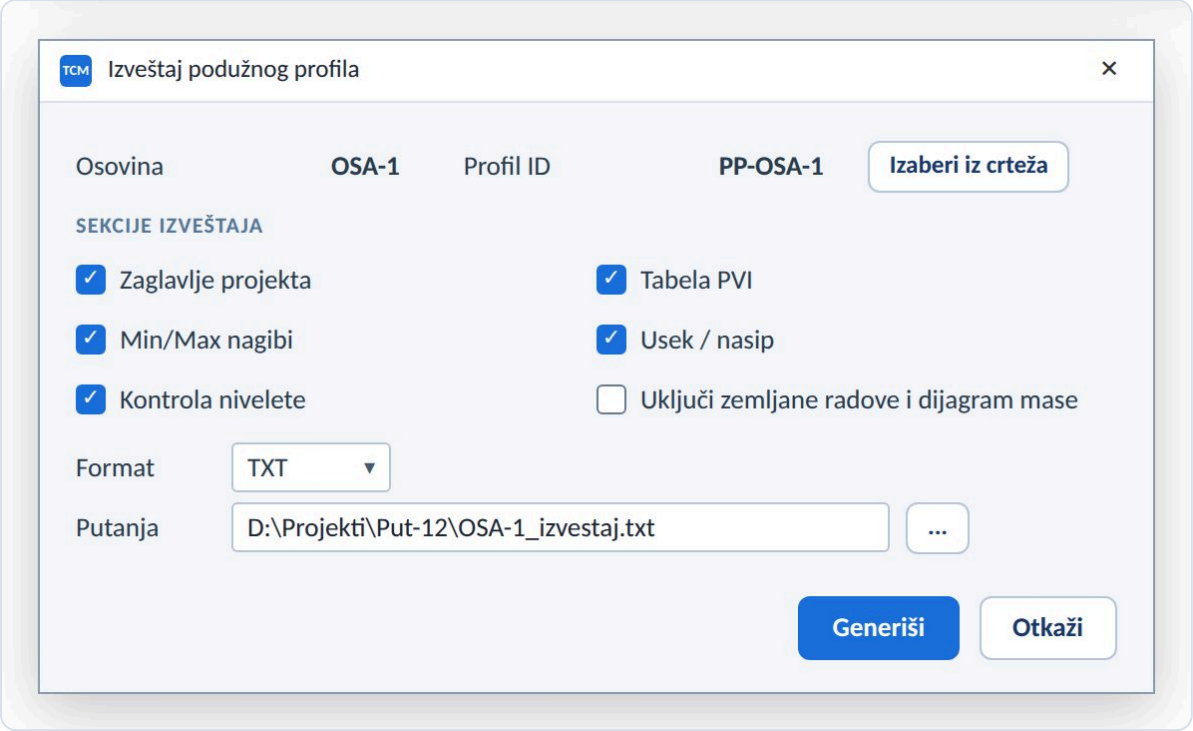
```
TCM-ROADS: Izvezeno 5 PVI → D:\Projekti\Put-12\OSA-1_niveleta.csv
```

11.3 Izveštaj

`TCMPROFREPORT`

Ribbon	**Podužni profil › Uvoz i izvoz › Izveštaj**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Uvoz i izvoz › Izveštaj**
Komandna linija	`TCMPROFREPORT`

Tekstualni izveštaj o podužnom profilu (TXT ili CSV) sa izabranim sekcijama: zaglavlje projekta, tabela PVI, min/max nagibi, usek/nasip, kontrola nivelete i (opciono) zemljani radovi sa dijagramom mase.



Slika 51. Prozor **Izveštaj podužnog profila**.

```
TCM-ROADS: Izveštaj → D:\Projekti\Put-12\OSA-1_izvestaj.txt
```

11.4 LandXML

`TCMPROFXML`

Ribbon	**Podužni profil › Uvoz i izvoz › LandXML**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Uvoz i izvoz › LandXML**
Komandna linija	`TCMPROFXML`

Izvoz nivelete u **LandXML** (Profile / ProfAlign sa PVI i vertikalnim krivinama) za razmenu sa Civil 3D i drugim programima. Otvara isti prozor kao **Izvoz profila** — izaberite format LandXML i putanju.

12. Zatvaranje modula



12.1 Zatvori modul Podužni

TCMPODCLOSE

Ribbon	**Podužni profil › Zatvori › Zatvori**
Klasičan meni	**TCM PODUŽNI › Zatvori modul Podužni**
Komandna linija	`TCMPODCLOSE`

Zatvara tab Podužni profil i meni TCM PODUŽNI i vraća na tab TCM-ROADS. Profili i niveleta ostaju u crtežu. Dugme **TCM Projekat** u istom panelu otvara panel projekta sa osovinama, terenima i profilima.

13. Primer: od osovine do nivelete i zapremina

1. **Priprema:** u modulu Situacija osovina `OSA-1` sa poprečnim osama na 20 m; **Projekcija** na teren (`TCMPROJTER`).
2. **Podešavanja:** H 1:1000, V 1:100, tip tabele „Put — standard“, tabeliranje po poprečnim osama, Vr = 80 km/h, humus 0.30 m.
3. **Profil: Tabela + teren** › Nova tabela PP-OSA-1, referentna visina 238.00 › OK › klik u crtežu.
4. **Prvi predlog nivelete: Best-fit** (Iznad i ispod terena, auto zaobljenja) ili, za rekonstrukciju, **Od terena** sa ofsetom 15 cm.
5. **Doterivanje: Uređivač nivelete** — okrugle stacionaže i kote PVI; **Uredi zaobljenje** — R iznad minimuma (Rkk ≥ 3500, Rkv ≥ 2500).
6. **Varijante: Kopiraj niveletu** za alternativu, **Poredi nivelete**, usvojenu **aktivirajte** i **zaključajte**.
7. **Kontrola: Kontrola nivelete** i **Odvodnjavanje**, uključite **Usek i nasip**.
8. **Objekti:** propusti i instalacije (**Cevi i instalacije**).
9. **Količine:** posle poprečnih profila — **Zapremine (poprečni)** i **Dijagram mase** (Lfh 100 m, k = 1.20, kz = 0.90).
10. **Izlaz: Izvoz profila** (CSV/LandXML), **Izveštaj**, **3D projektna linija**; pre predaje **Kontrola projekta**.

14. Rešavanje problema i česta pitanja

Problem	Rešenje
„Nema projektovane 3D nivelete…“ pri TCMPODCRT	Osovina nije projektovana na teren. Pokrenite `TCMPROJTER` (Situacija › Projekcija).
„Objekat nije TCM podužni profil. Prvo TCMPODCRT.“	Kliknuli ste objekat koji nije deo TCM profila — kliknite okvir ili tabelu profila.
Teren u profilu ima skokove	U Unosu terena izaberite filter **Ukloni skokove > tolerancije** ili očistite tačke u **Uredi teren**.
Tekst u tabeli je prevelik / premali	Visine su u mm na papiru — proverite razmere i **Veličine na papiru** (kartica Opšte) i kartice Tabela.
R se ne snima	R je ispod minimuma za Vr (Tabela 7-02) — povećajte R ili proverite Vr u podešavanjima.
Niveleta se ne menja posle uvoza / Best-fit-a	Aktivna varijanta je zaključana — otključajte je ili uvezite kao **Novu varijantu**.
Zapremine javljaju da nema profila	Prvo `TCMPODCRT`, zatim poprečni profili sa površinama.
Posle promene razmere profil izgleda isto	U prozoru promene razmere izabrali ste „samo nove profile“ — pokrenite ponovo i izaberite ponovno crtanje.
Meni TCM PODUŽNI se ne vidi	Uključite `MENUBAR` = 1.

15. Dodatak A — spisak komandi modula Podužni

Komanda	Funkcija	Panel
`TCMPODPOD`	Podešavanja podužnog profila	Podešavanja
`TCMPODCRT`	Tabela + teren (crtanje profila)	Profil
`TCMPODTAB`	Samo tabela	Profil
`TCMPODTER`	Teren u profil	Profil
`TCMPODUREDI`	Uredi teren	Profil
`TCMPODBRISI`	Obriši profil	Profil
`TCMPODTABTOGGLE`	Uključi / isključi T= tabele	Tabela
`TCMPODTABPOM`	Pomeri T= tabelu	Tabela
`TCMPODUREDITAB`	Uredi tabelu (tip tabele)	Tabela
`TCMPROFGRADEEDIT`	Uređivač nivelete	Niveleta
`TCMPROFGRADEMANAGER`	Varijante nivelete	Niveleta
`TCMPROFADDPVI`	Dodaj PVI	Niveleta
`TCMPROFMOVEPVI`	Pomeri PVI	Niveleta
`TCMPROFLOCK`	Zaključaj element	Niveleta
`TCMPROFCOPYGRADE`	Kopiraj niveletu	Niveleta
`TCMPROFCOMPARE`	Poredi nivelete	Niveleta
`TCMNIVODTER`	Niveleta od terena	Niveleta
`TCMNIVUPIT`	Očitaj niveletu	Niveleta
`TCMNIVBESTFIT`	Best-fit niveleta	Niveleta (klasično)
`TCMNIVPOLY`	Niveleta iz polilinije	Niveleta (klasično)
`TCMNIVUREDI`	Uredi PVI (komandna linija)	Niveleta (klasično)
`TCMNIVZAOB`	Uredi zaobljenje	Niveleta (klasično)
`TCMNIVCVOROBR`	Obriši čvor	Niveleta (klasično)
`TCMPROFCHECK`	Kontrola nivelete	Kontrola

`TCMKONTROLAPROJEKTA`	Kontrola projekta	Kontrola
`TCMPROFCUTFILL`	Usek i nasip	Kontrola ▾
`TCMPROFDRAINAGECHECK`	Odvodnjavanje	Kontrola ▾
`TCMPROFMASA`	Dijagram mase (alias TCMPROFMASSHAUL)	Zapremine
`TCMPROFZAP`	Zapremine iz poprečnih (alias TCMPROFVOLUMES)	Zapremine
`TCMPROFUTILITY`	Cevi i instalacije	Podaci i objekti
`TCMPROFTO3D`	3D projektna linija	Podaci i objekti
`TCMPROFIMPORT`	Uvoz nivelete	Uvoz i izvoz
`TCMPROFEXPORT`	Izvoz profila	Uvoz i izvoz
`TCMPROFREPORT`	Izveštaj	Uvoz i izvoz
`TCMPROFXML`	LandXML izvoz	Uvoz i izvoz
`TCMPODCLOSE`	Zatvori modul Podužni	Zatvori

16. Dodatak B — lejeri modula Podužni

Lejer	Sadržaj
`TCM_POD_OKVIR`	Okvir profila i tabele
`TCM_POD_TEKST`	Tekstovi tabele i oznaka
`TCM_POD_MREZA`	Mreža u grafiku
`TCM_PROFIL_RAZMERNIK`, `TCM_PROFIL_RAZMERNIK_TXT`	Razmernik i njegovi tekstovi
`TCM_POD_TKRIV`	T= tabele vertikalnih krivina
`TCM_POD_NIV_UPIT`	Oznake komande Očitaj niveletu
`TCM_ZAPREMINE`	Tabela zapremina (podrazumevano, menja se u prozoru)

i Lejeri terena, humusa, nivelete i useka/nasipa kreiraju se automatski uz profil; boje i stilovi linija podešavaju se u `TCMPODPOD`.

17. Istorija verzija uputstva

Verzija	Datum	Izmene
1.0	septembar 2026.	Prvo izdanje uputstva za modul PODUŽNI PROFIL — sve komande taba Podužni profil i menija TCM PODUŽNI, sa slikama prozora i rezultata.