


KORISNIČKO UPUTSTVO

# Modul TEREN

Tačke terena · 3DFACE / TIN teren · izohipse · projekcija ose · geodezija · podloga · analiza terena i zapremine

| 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
- 1.3 Osnovni pojmovi
- 1.4 Preporučeni tok rada

**2. Pokretanje modula i korisnički interfejs**
- 2.1 Otvaranje modula Teren
- 2.2 Ribbon tab Teren-TCM
- 2.3 Klasičan meni „TCM TEREN“
- 2.4 Komandna linija i poruke

**3. Podešavanja — izohipse i prikaz terena**
- 3.1 Podešavanja (izohipse – brzo)
- 3.2 Stil terena — napredno

**4. Nove tačke**
- 4.1 Tačke za Z visinom
- 4.2 Dodaj iz bloka
- 4.3 Učitaj tačke
- 4.4 Krug u tačku
- 4.5 Uvoz tačaka (TXT / CSV / XYZ)
- 4.6 Visina iz teksta
- 4.7 LandXML uvoz

**5. Uređenje tačaka**
- 5.1 Uredi tačke
- 5.2 Ukloni / obriši tačku
- 5.3 Snimi tačke
- 5.4 Zameni skup aktivnog terena
- 5.5 Tabela tačaka (živa)
- 5.6 Dodaj u postojeći teren
- 5.7 Ručno dodaj tačku

**6. 3D teren (TIN / 3DFACE)**
- 6.1 3DFACE teren
- 6.2 Dodaj ivicu (liniju)
- 6.3 Neprekidna linija
- 6.4 Obriši face — ivicom
- 6.5 Obriši face — prozorom
- 6.6 Obriši face — linijom
- 6.7 Swap 3DFACE (zamena ivice)
- 6.8 Breakline
- 6.9 Breakline linija (lejer)
- 6.10 Granica terena
- 6.11 Očisti TIN edit
- 6.12 Kontrola TIN
- 6.13 TIN editor
- 6.14 Spisak granica
- 6.15 LandXML izvoz
- 6.16 Preuzmi 3DFACE
- 6.17 Osveži 3DFACE

**7. Projekcija osovine na teren**
- 7.1 Projekcija

**8. Geodezija — koordinatni raster**
- 8.1 Geodetski krstovi
- 8.2 Tačke koordinatnog rastera

**9. Podloga — georeferencirane karte i satelitski snimci**
- 9.1 Podloga

**10. Izohipse — kotne oznake i spot kote**
- 10.1 Kotne oznake izohipsi
- 10.2 Spot elevacija (kota tačke)

**11. Analiza terena**
- 11.1 Slope — nagib terena
- 11.2 Watershed — slivovi
- 11.3 Zapremina i Uredi zapreminu
- 11.4 Kota i nagib (upit terena)
- 11.5 Brzi profil terena

**12. Zatvaranje modula i TCM Projekat**
- 12.1 Zatvori modul Teren
- 12.2 TCM Projekat

**13. Primer: od geodetskog snimka do terena sa izohipsama**

**14. Rešavanje problema i česta pitanja**

**15. Dodatak A — spisak svih komandi modula Teren**

**16. Dodatak B — lejeri modula Teren**

**17. Istorija verzija uputstva**

# 1. Uvod

Modul **TEREN** programa TCM ROADS služi za izradu digitalnog modela terena u AutoCAD-u: od geodetskih tačaka, preko 3DFACE / TIN mreže i izohipsi, do projekcije osovine na teren, analize nagiba, slivova i proračuna zapremina. Ovo uputstvo opisuje **svaku komandu** modula — gde se nalazi, šta radi, kojim redom se izvršava i koje opcije ima.

## 1.1 O ovom uputstvu

Uputstvo je organizovano isto kao ribbon tab **Teren-TCM**: poglavlja idu redom panela, s leva na desno (Podešavanja → Nove tačke → Uređenje tačaka → 3D teren → Projekcija → Geodezija → Podloga → Izohipse → Analiza → Zatvori). Svaka komanda ima svoju karticu sa sledećim delovima:

- **Gde se nalazi** — dugme na ribbon-u, stavka klasičnog menija „TCM TEREN“ i ime komande za komandnu liniju;
- **Namena** — šta komanda radi i kada se koristi;
- **Postupak** — numerisani koraci;
- **Slike** — izgled dijaloga i rezultat u crtežu;
- **Opcije** — objašnjenje svakog polja u dijalogu;
- **Saveti i napomene**.

> *i* Slike u uputstvu prikazuju izgled dijaloga i rezultata u crtežu. Brojevi, imena lejera, terena i fajlova na slikama su **primeri** — u vašem projektu biće prikazane vaše vrednosti. Kliknite na sliku da je otvorite u punoj veličini.

Na vrhu stranice nalazi se polje za pretragu — ukucajte ime komande (npr. `TCMTERFACE`) ili pojam (npr. „breakline“, „zapremina“) i odmah skočite na odgovarajuću karticu.

## 1.2 Sistemski zahtevi

| Stavka | Opis |
|---|---|
| **AutoCAD / Civil 3D** | 2020 – 2024 (verzija za .NET Framework 4.8) i 2025 – 2026 (verzija za .NET 8). Isti skup funkcija na svim verzijama. |
| **BricsCAD / GstarCAD** | Ribbon tab radi. Klasičan padajući meni „TCM TEREN“ trenutno nije dostupan na GstarCAD-u — koristite ribbon. Pojedini prozori (npr. izveštaj „Krugovi u tačke“) postoje samo u AutoCAD verziji. |
| **Licenca** | Svaka komanda modula proverava licencu pri pokretanju. Bez važeće licence (ili probnog perioda) komanda se neće izvršiti. |
| **Jedinice crteža** | Metri. Koordinate mogu biti u državnom sistemu (Gauss-Krüger, UTM) — program radi sa punim koordinatama. |

## 1.3 Osnovni pojmovi

| Pojam | Značenje |
|---|---|
| **Tačka terena** | Tačka sa koordinatama X, Y i visinom Z. U crtežu je POINT ili blok (lejer `TCM_TER_POINTS` / `TCM_TACKE`). |
| **Skup (grupa) tačaka** | Imenovana grupa tačaka, npr. `Tacke_1`. Svaki uvoz ili izbor tačaka pravi ili dopunjuje skup. Skup se čuva u crtežu (DWG) i u TCM projektu. |
| **3dFace teren (TIN)** | Mreža trouglova (3DFACE) napravljena Delaunay triangulacijom iz skupa tačaka, npr. `Teren_1`. Na njemu se crtaju izohipse i rade sve analize. |
| **Aktivni teren** | Teren na koji se trenutno odnose komande uređivanja (swap, brisanje ivica, dodavanje tačaka...). Menja se u **TIN editoru**, izborom u TCM Projekat panelu ili klikom na 3DFACE terena. |
| **Breakline** | Linija (npr. ivica puta, nožica kosine) čije segmente TIN mora da poštuje kao obavezne ivice — trouglovi ne prelaze preko nje. |
| **Granica (Outer / Hide / Show)** | **Outer** — spoljna granica terena, trouglovi van nje se ne crtaju. **Hide** — rupa u terenu (npr. objekat). **Show** — ponovo prikazuje deo unutar Hide granice. |
| **Izohipse** | Linije iste visine. **Minor** (npr. na 1 m) i **major** (npr. na 5 m) izohipse, na lejerima `TCM_IZO_MINOR` i `TCM_IZO_MAJOR`. |
| **TCM projekat** | Folder projekta i panel **TCM Projekat** u kome se vode skupovi tačaka, tereni, osovine i profili. Snimljeni skupovi i tereni se ovde pojavljuju automatski. |

## 1.4 Preporučeni tok rada




Najkraći put od geodetskog snimka do terena sa izohipsama:

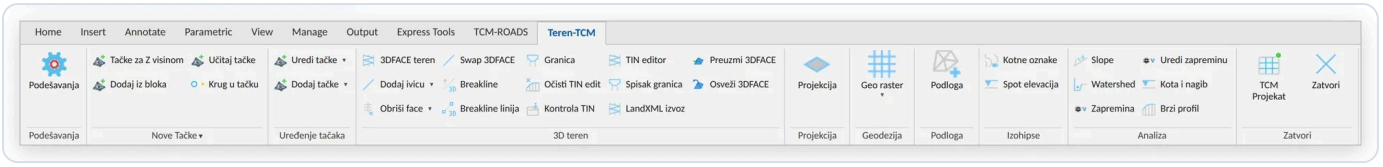
1. Otvorite modul: **TCM-ROADS › Teren**.
2. Učitajte tačke: **Nove Tačke › Uvoz tačaka** (`TCMTERUVOZ`) ili izaberite tačke iz crteža (`TCMTERNOVE`).
3. Proverite tačke: **Uređenje tačaka › Uredi tačke** — uključite filter **Z = 0** i ispravite sumnjive visine.

4. Napravite teren: **3D teren › 3DFACE teren** ( `TCMTERFACE` ) i unesite ime, npr. `Teren_1` .
5. Dodajte breakline linije i granicu ako je potrebno, pa pokrenite **Kontrola TIN**.
6. Podesite izohipse: **Podešavanja** ( `TCMTERIZOSET` ) — interval minor/major i boje.
7. Dalje: projekcija ose ( `TCMPROJTER` ), brzi profil, analize ili zapremina.

# 2. Pokretanje modula i korisnički interfejs

## 2.1 Otvaranje modula Teren

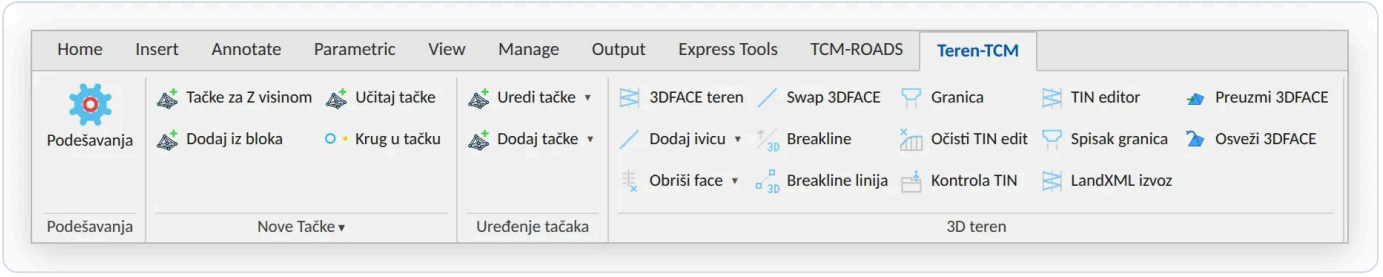
Modul se otvara sa glavnog taba **TCM-ROADS** klikom na dugme **Teren** (ikona planine). Tada se pojavljuje tab **Teren-TCM** i, u klasičnom meniju AutoCAD-a, meni **TCM TEREN**. Modul ostaje otvoren dok ga ne zatvorite dugmetom **Zatvori** — ostali moduli (Situacija, Podužni, Poprečni) mogu biti otvoreni istovremeno.



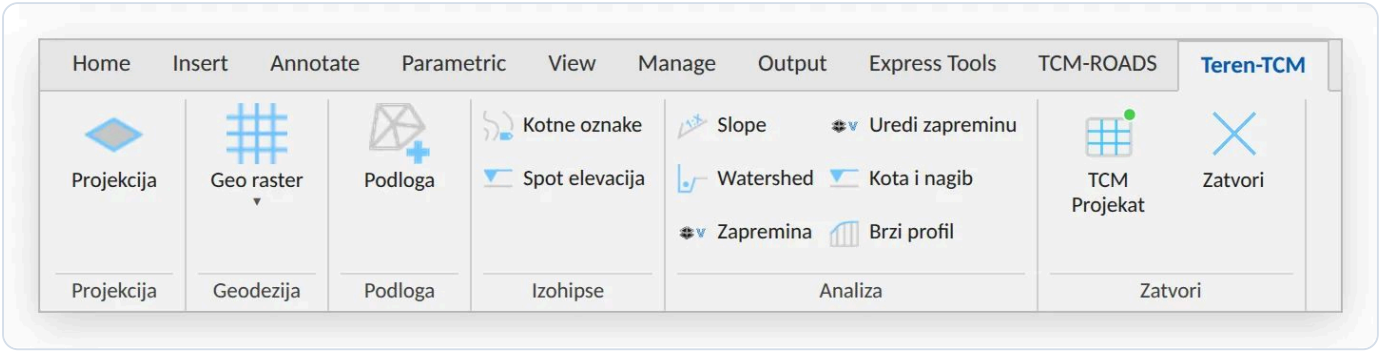

**Slika 1.** Ribbon tab **Teren-TCM** — svi paneli modula.

## 2.2 Ribbon tab Teren-TCM

Tab je podeljen na panele. U tabeli je pregled panela i komandi; svaka komanda je detaljno opisana u narednim poglavljima.




**Slika 2.** Levi deo taba: Podešavanja, Nove Tačke, Uređenje tačaka i 3D teren.



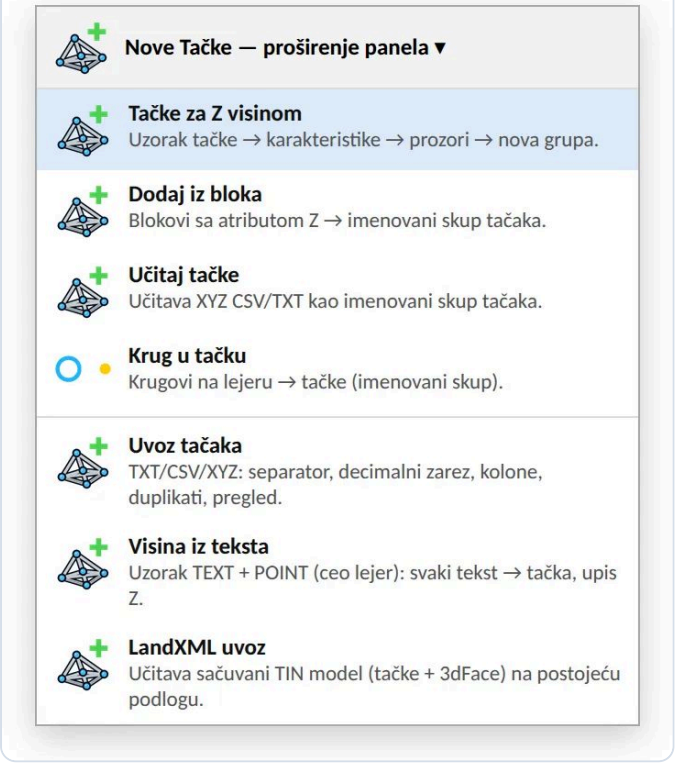

**Slika 3.** Desni deo taba: Projekcija, Geodezija, Podloga, Izohipse, Analiza i Zatvori.

| Panel | Sadržaj |
|---|---|
| **Podešavanja** | Podešavanja izohipsi i prikaza terena ( `TCMTERIZOSET` ). |

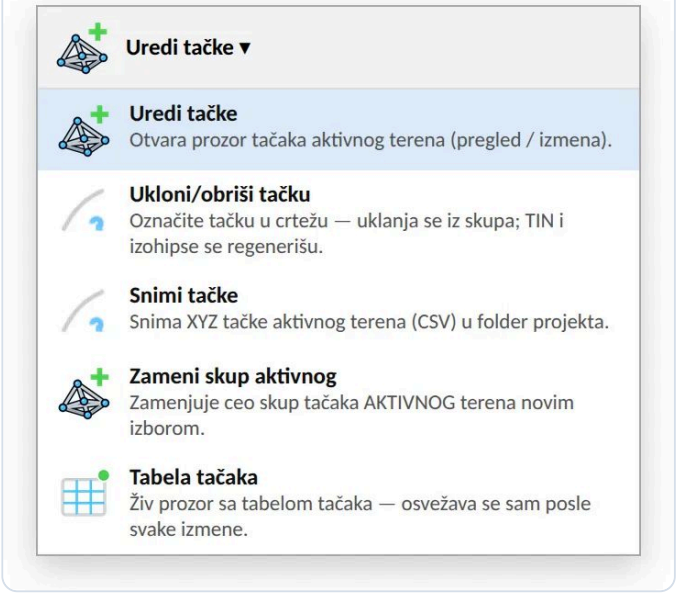
| | |
|---|---|
| **Nove Tačke** | Tačke za Z visinom, Dodaj iz bloka, Učitaj tačke, Krug u tačku; u proširenju panela (strelica ▾ pored naslova): Uvoz tačaka, Visina iz teksta, LandXML uvoz. |
| **Uređenje tačaka** | Padajuća dugmad **Uredi tačke** (uredi, ukloni, snimi, zameni skup, tabela) i **Dodaj tačke** (dodaj u postojeći teren, ručno dodaj tačku). |
| **3D teren** | 3DFACE teren, Dodaj ivicu, Obriši face, Swap 3DFACE, Breakline, Breakline linija, Granica, Očisti TIN edit, Kontrola TIN, TIN editor, Spisak granica, LandXML izvoz, Preuzmi 3DFACE, Osveži 3DFACE. |
| **Projekcija** | Projekcija osovine na 3D teren ( `TCMPROJTER` ). |
| **Geodezija** | Geo raster: Geodetski krstovi i Tačke koordinatnog rastera. |
| **Podloga** | Georeferencirana podloga — lokalne karte, Google Earth, Esri/WMS, Autodesk mapa ( `TCMTERMAP` ). |
| **Izohipse** | Kotne oznake izohipsi, Spot elevacija. |
| **Analiza** | Slope, Watershed, Zapremina, Uredi zapreminu, Kota i nagib, Brzi profil. |
| **Zatvori** | TCM Projekat panel i zatvaranje modula. |

## Padajuća (split) dugmad

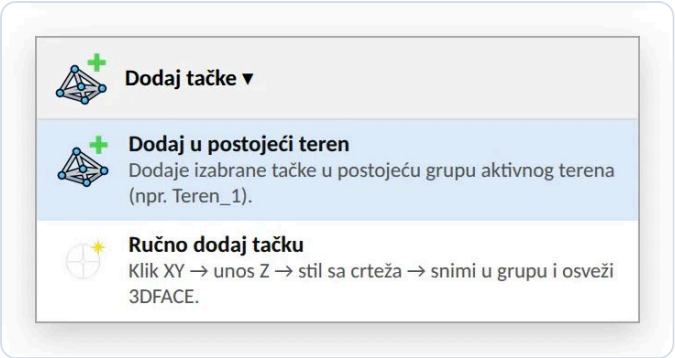
Dugmad sa strelicom ▾ imaju više komandi. Klik na gornji deo pokreće prikazanu komandu, a klik na strelicu otvara listu.



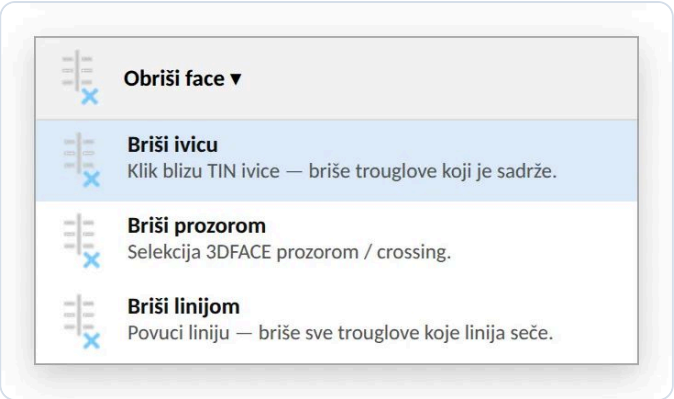

**Slika 4.** Proširenje panela **Nove Tačke**.



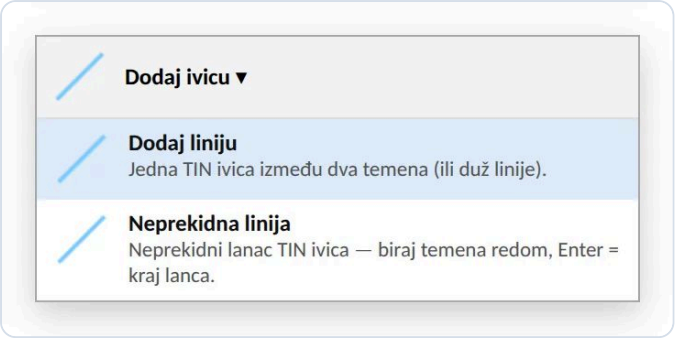

**Slika 5.** Padajuće dugme **Uredi tačke**.



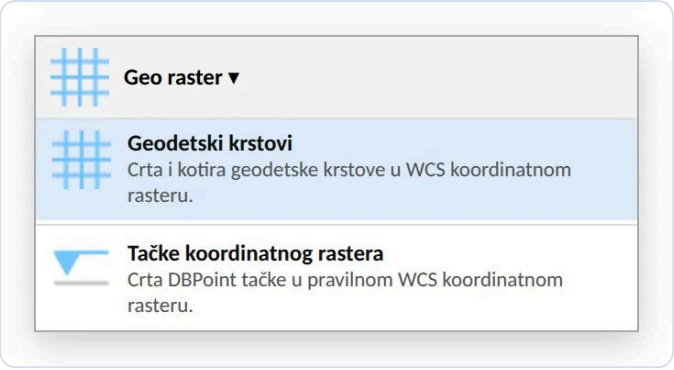

**Slika 6.** Padajuće dugme **Dodaj tačke**.




**Slika 7.** Padajuće dugme **Obriši face**.



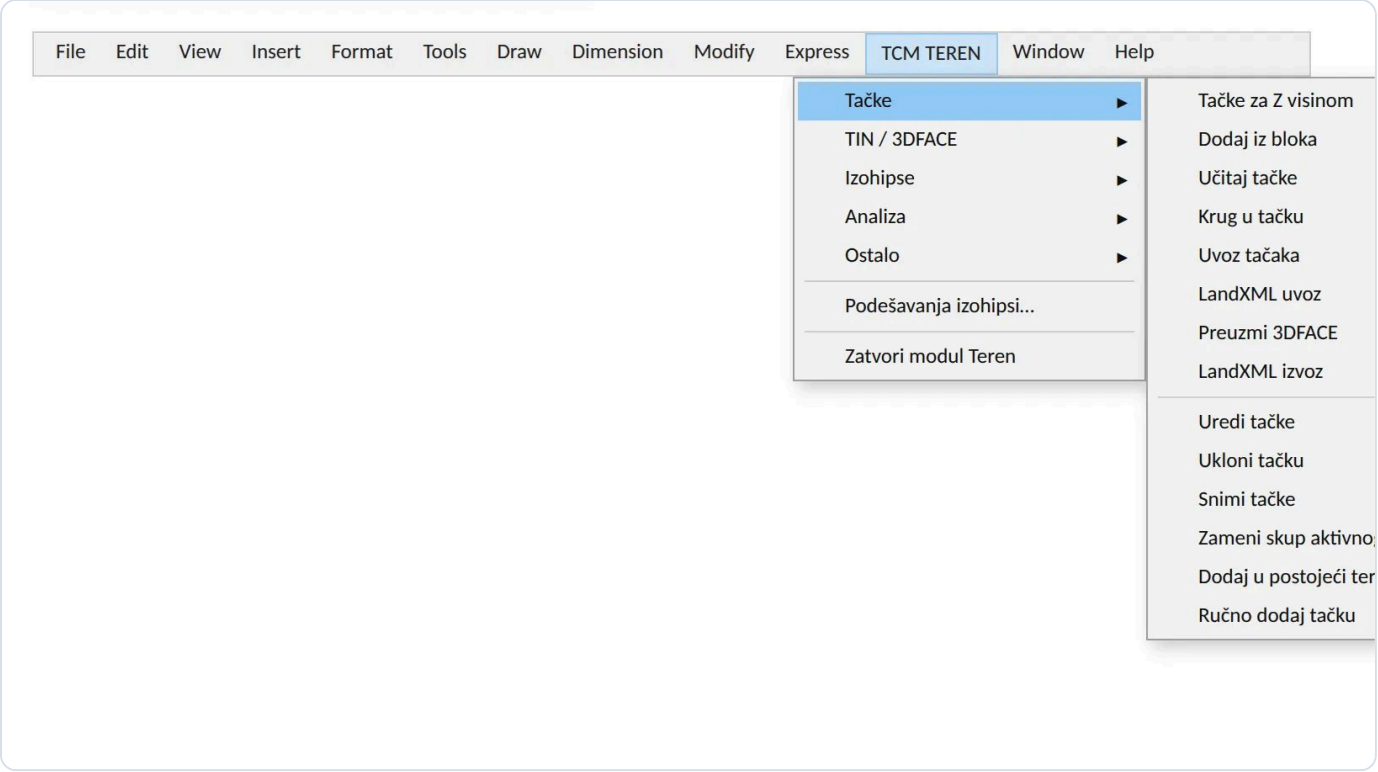

**Slika 8.** Padajuće dugme **Dodaj ivicu**.




**Slika 9.** Padajuće dugme **Geo raster**.

## 2.3 Klasičan meni „TCM TEREN“

Za korisnike koji rade sa klasičnom menijskom trakom, sve komande su i u meniju **TCM TEREN** (odmah posle menija Express). Meni ima podmenije **Tačke**, **TIN / 3DFACE**, **Izohipse**, **Analiza** i **Ostalo**, stavku **Podešavanja izohipsi...** i **Zatvori modul Teren**. Uz meni se učitavaju i istoimene klasične trake sa alatima (toolbars).




**Slika 10.** Klasičan meni **TCM TEREN** sa otvorenim podmenijem Tačke.

> *i* Ako je menijska traka isključena ( `MENUBAR = 0` ), program je pri otvaranju modula automatski uključuje i o tome ispisuje poruku u komandnoj liniji.

## 2.4 Komandna linija i poruke

Svaka komanda može da se pokrene i kucanjem imena u komandnoj liniji (npr. `TCMTERFACE` ). Program piše poruke sa prefiksom **TCM-ROADS:** — pratite ih, jer sadrže rezultat (broj tačaka, trouglova, izohipsi) ili uputstvo šta dalje. Upozorenja koja zahtevaju pažnju prikazuju se u prozoru TCM-ROADS.




**Slika 11.** Primer TCM-ROADS upozorenja.

U komandnoj liniji opcije su navedene u uglastim zagradama, a podrazumevana vrednost u šiljastim, npr. `[Dodaj/Novi/Zameni] <Dodaj>` — Enter prihvata podrazumevano. **Enter** ili **Esc** završava komande koje se

ponavljaju.

✓ Skoro sve izmene terena rade se u jednoj AutoCAD transakciji, pa ih možete poništiti standardnom komandom `UNDO` (Ctrl+Z).

# 3. Podešavanja — izohipse i prikaz terena

## 3.1 Podešavanja (izohipse – brzo)

TCMTERIZOSET

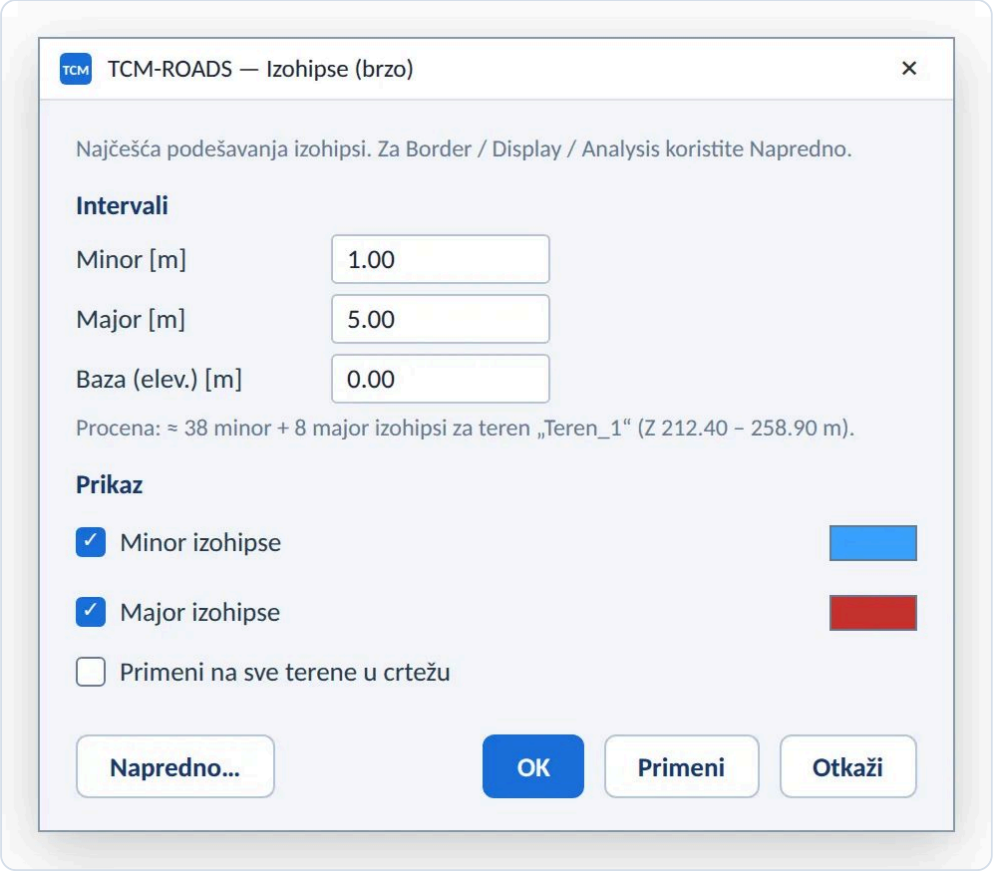
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Podešavanja › Podešavanja** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Podešavanja izohipsi… (i Izohipse › Podešavanja izohipsi)** |
| Komandna linija | `TCMTERIZOSET` |

### Namena

Brzo podešavanje izohipsi i prikaza za 3dFace teren: interval minor i major izohipsi, bazna kota, uključivanje/isključivanje i boje. Stil se čuva **po terenu** — ako je u crtežu selektovan 3DFACE nekog terena, podešava se taj teren; u suprotnom aktivni teren.

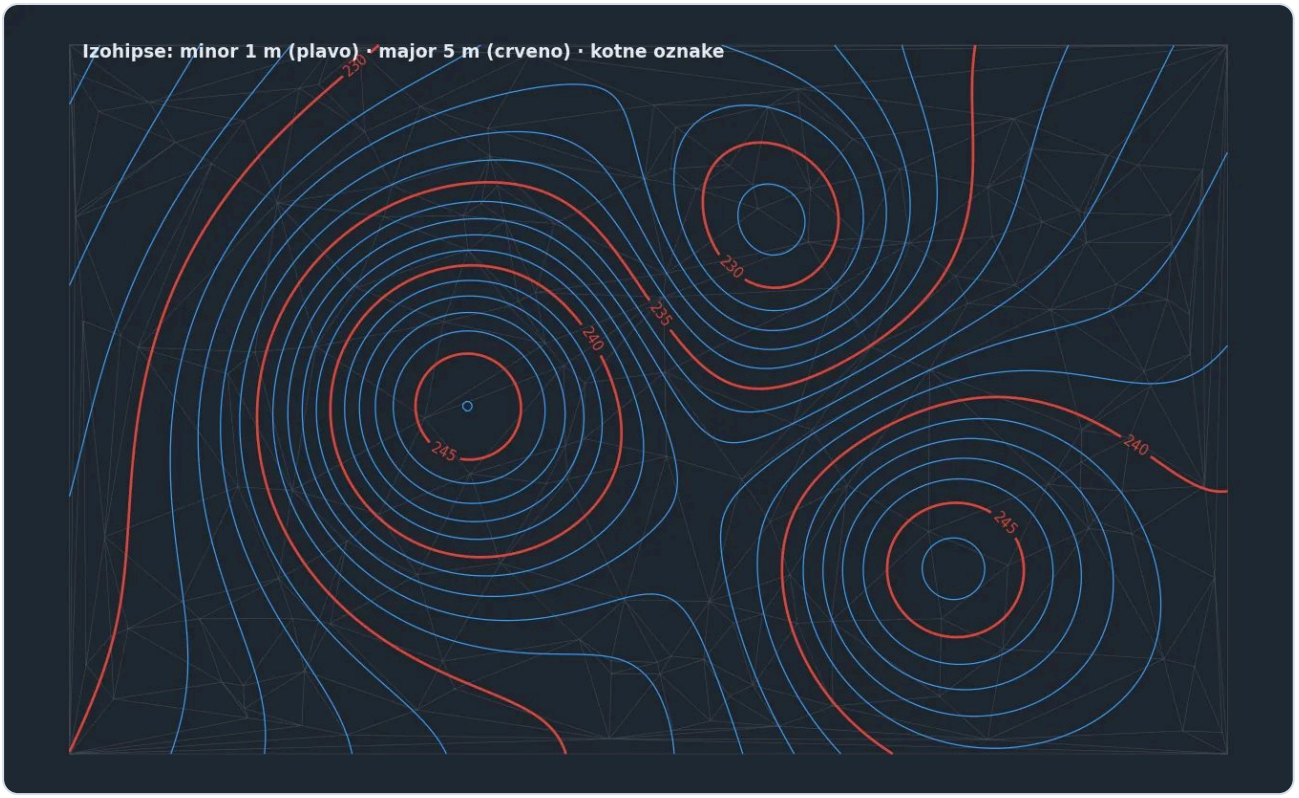
### Postupak

1. Pokrenite komandu. Otvara se prozor **Izohipse (brzo)**.
2. Unesite **Minor** i **Major** interval u metrima (npr. 1 i 5) i po potrebi **Baza (elev.)**.
3. Ispod intervala program prikazuje procenu broja izohipsi za opseg kota terena — koristite je da izbegnete pregust interval.
4. Uključite/isključite **Minor izohipse** i **Major izohipse**; klikom na polje boje izaberite boju.
5. **Primeni** odmah crta izohipse i ostavlja prozor otvoren; **OK** snima i zatvara (crtanje se završava u pozadini).
6. Za kompletan stil (granice, tačke, trouglovi, analiza, prikaz po komponentama) kliknite **Napredno…**.




**Slika 12.** Prozor **Izohipse (brzo)**.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Minor [m]** | Razmak minor (tankih) izohipsi. Podrazumevano 1.00 m. |
| **Major [m]** | Razmak major (glavnih) izohipsi. Podrazumevano 5.00 m. Treba da bude celobrojni umnožak minor intervala. |
| **Baza (elev.) [m]** | Referentna kota od koje se broje intervali (obično 0). |
| **Minor / Major izohipse** | Uključuje ili isključuje crtanje. Isključene izohipse se brišu iz crteža, podešavanje ostaje. |
| **Primeni na sve terene u crtežu** | Iste intervale, boje i vidljivost primenjuje na svaki 3dFace teren u DWG-u. |
| **Napredno...** | Otvara pun stil terena (komanda `TCMTERIZOSETFULL`). |




**Slika 13.** Rezultat: minor izohipse (plavo, 1 m), major izohipse (crveno, 5 m) sa kotnim oznakama.

> *i* Ako je izabran skup tačaka bez napravljenog 3dFace terena, program javlja da je to „skup tačaka bez 3dFace terena“ — prvo napravite teren komandom `TCMTERFACE`.

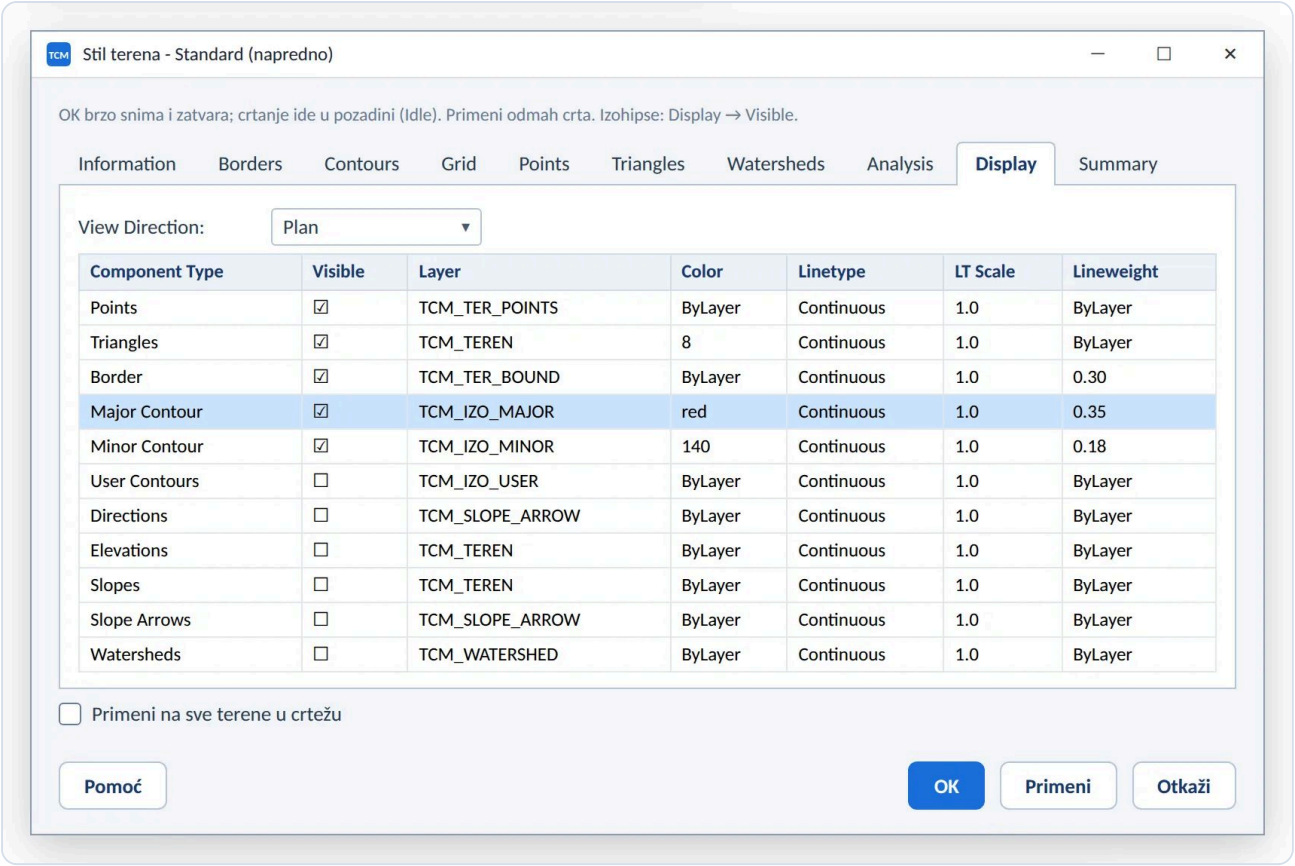
## 3.2 Stil terena — napredno

**TCMTERIZOSETFULL**

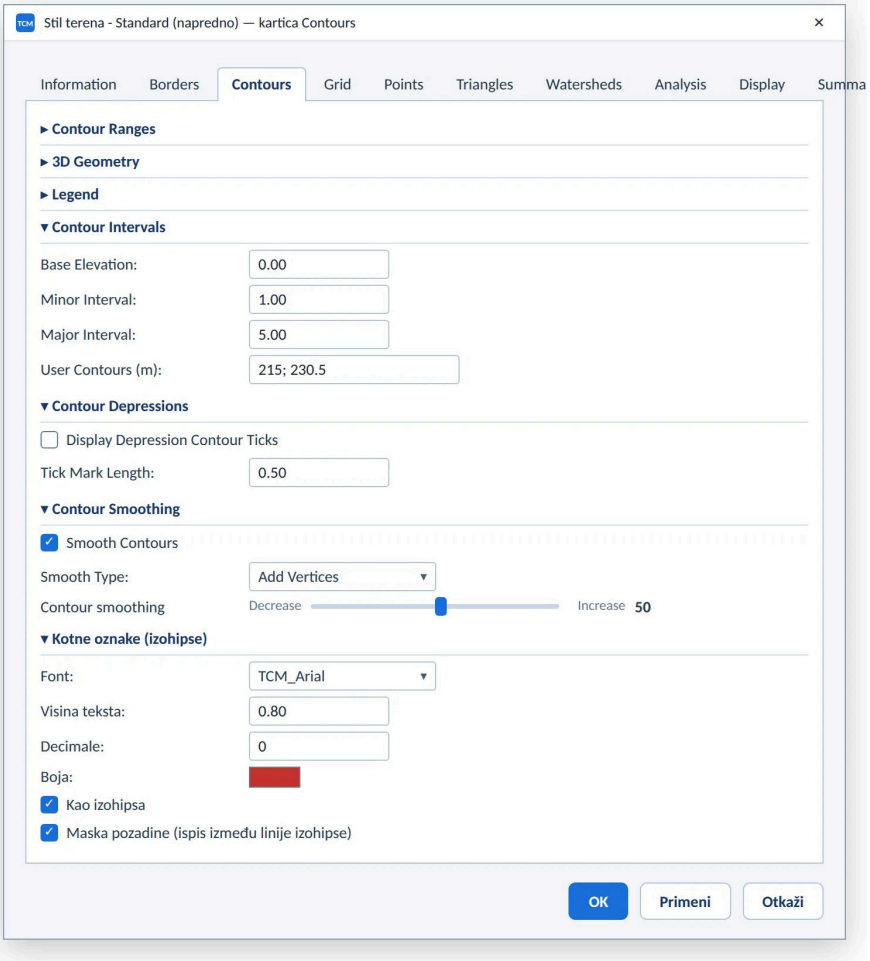
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Podešavanja › Podešavanja › Napredno...** |
| Komandna linija | `TCMTERIZOSETFULL` |

### Namena

Pun stil terena organizovan po karticama, po uzoru na stilove površina u Civil 3D-u. Ovde se podešava sve što se vidi na terenu: granice, izohipse, mreža, tačke, trouglovi, slivovi, analiza i prikaz svake komponente (vidljivost, lejer, boja, tip i debljina linije).




**Slika 14.** Stil terena (napredno) — kartica **Display**: vidljivost, lejer, boja, tip i debljina linije po komponenti.




**Slika 15.** Kartica **Contours**: intervali, korisničke izohipse, depresije, zaglađivanje i kotne oznake.

| Kartica | Šta se podešava |
|---|---|
| **Information** | Ime i opis stila, autor i datumi izmene. |
| **Borders** | Način prikaza granice (3D / izravnato na kotu / preuveličano), spoljne i unutrašnje granice, datum. |
| **Contours** | **Contour Intervals**: bazna kota, minor i major interval, **User Contours** — dodatne izohipse na tačno zadatim kotama (npr. `215; 230.5`, lejer `TCM_IZO_USER`). **Contour Depressions**: kvačice na izohipsama depresija. **Contour Smoothing**: zaglađivanje (Add Vertices / Spline Curve) i jačina. **Kotne oznake**: font, visina, decimale, boja („Kao izohipsa“) i maska pozadine. |
| **Grid** | Primarna i sekundarna mreža — interval i orijentacija. |
| **Points** | Simbol tačaka (PDMODE) i boja za tačke snimka (Data) i izvedene tačke (Derived), način skaliranja veličine. |
| **Triangles** | Prikaz 3DFACE trouglova (3D / izravnato / preuveličano). |

| | |
|---|---|
| **Watersheds** | Uključuje prikaz slivova (lejer `TCM_WATERSHED`) — isto što i komanda `TCMTERWSHD`. |
| **Analysis** | Directions (strelice toka), Elevations (bojenje po visini), Slopes (bojenje po nagibu), Slope Arrows. |
| **Display** | Tabela komponenti: Points, Triangles, Border, Major/Minor/User Contour, Directions, Elevations, Slopes, Slope Arrows, Watersheds — za svaku: Visible, Layer, Color, Linetype, LT Scale, Lineweight. Klik na ćeliju Visible uključuje/isključuje komponentu. |
| **Summary** | Tekstualni pregled svih podešavanja stila (dugme **Osveži Summary**). |
| **Primeni na sve terene u crtežu** | Isti stil za svaki 3dFace teren u DWG-u. |

✓ Izohipse se pale i gase isključivo preko stila: **Display → Major/Minor Contour → Visible** ili u brzom prozoru. Posebna komanda za crtanje izohipsi nije potrebna — posle svake izmene TIN-a izohipse se osvežavaju same.

# 4. Nove tačke

Komande iz panela **Nove Tačke** prave **novi imenovani skup tačaka** (npr. `Tacke_2`), nezavisan od postojećih. Svaki skup se automatski upisuje u aktivni TCM projekat. Iz skupa se zatim pravi 3dFace teren.



## 4.1 Tačke za Z visinom

`TCMTERNOVE`

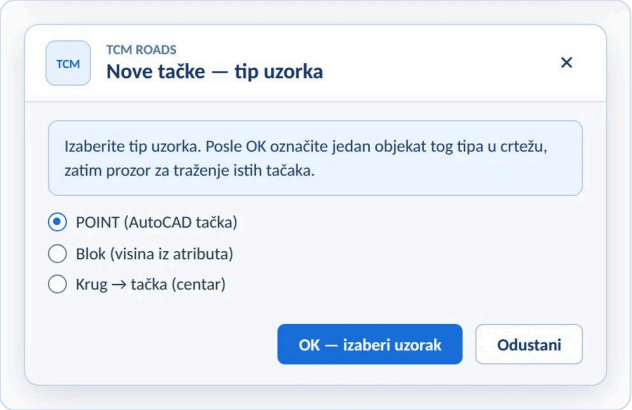
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Nove Tačke › Tačke za Z visinom** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Tačke za Z visinom** |
| Komandna linija | `TCMTERNOVE` |

### Namena

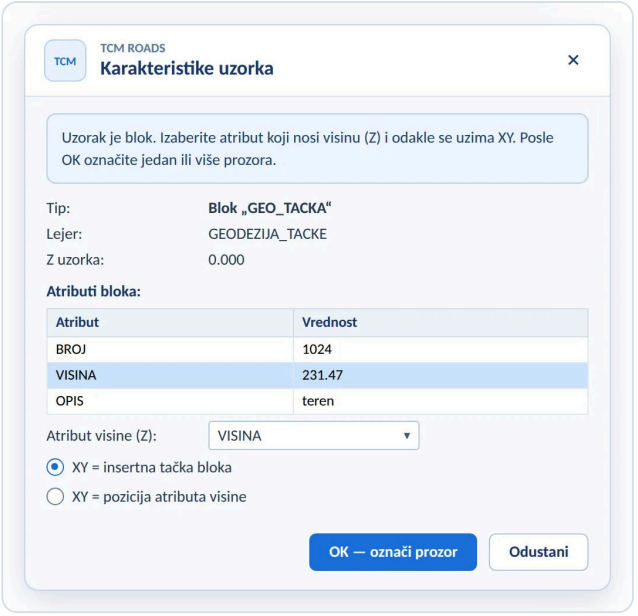
Pravi skup tačaka iz objekata koji već postoje u crtežu (geodetski snimak u DWG-u). Vi pokažete **jedan uzorak**, a program u označenim prozorima pronalazi sve objekte istog tipa na istom lejeru. Podržani uzorci: **POINT**, **blok** sa atributom visine i **krug** (tačka u centru).

### Postupak

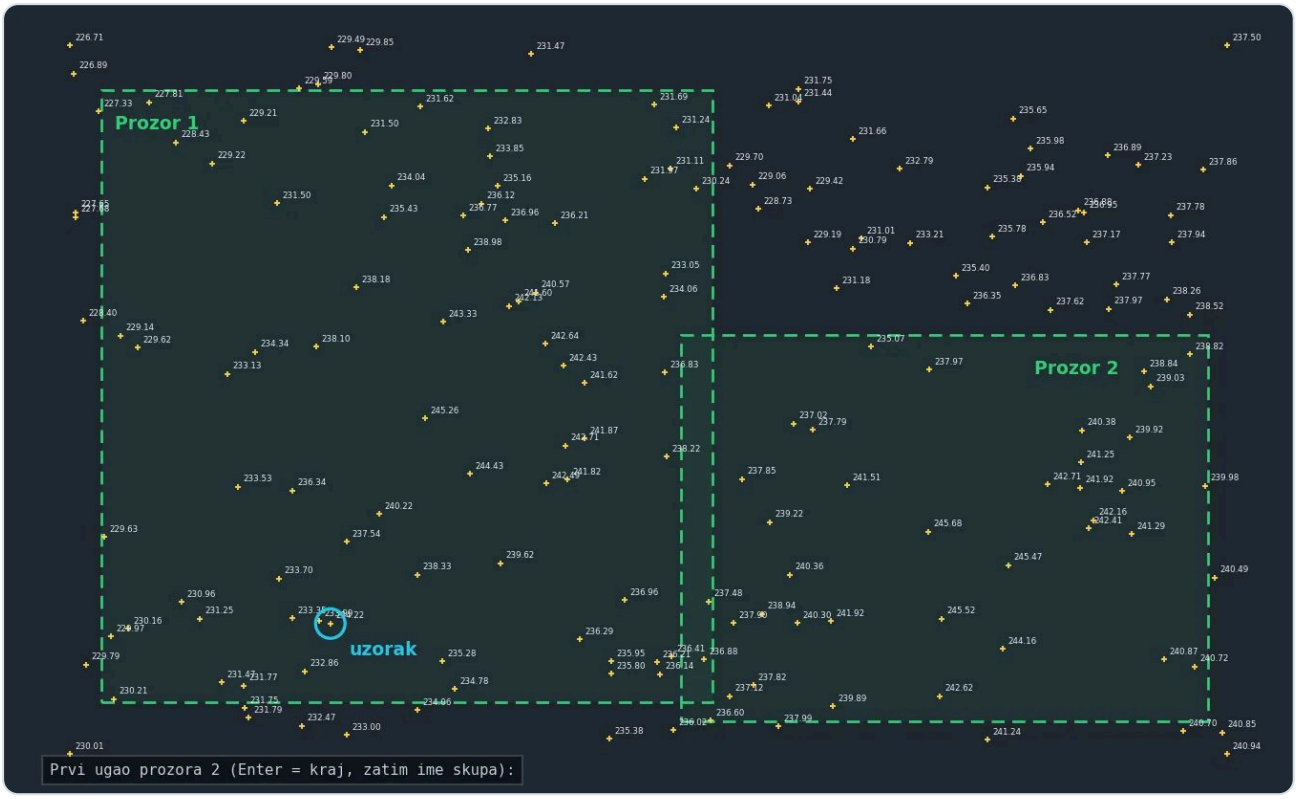
1. Pokrenite komandu. U prozoru **Nove tačke — tip uzorka** izaberite tip: POINT, Blok ili Krug, pa **OK — izaberi uzorak**.
2. U crtežu kliknite jedan objekat tog tipa (npr. jednu geodetsku tačku).
3. Otvara se prozor **Karakteristike uzorka**: tip, lejer i Z uzorka. Za blok izaberite **atribut visine (Z)** i izvor XY (insertna tačka ili pozicija atributa). Kliknite **OK — označi prozor**.
4. Označite prvi prozor (dva ugla). Program javlja koliko je tačaka pronađeno: `Prozor 1: +N tacaka`.
5. Po želji označite još prozora — tačke se sabiraju, duplikati se ne ponavljaju. **Enter** završava biranje.
6. Unesite ime skupa (predlog je sledeće slobodno ime, npr. `Tacke_2`) i potvrdite.
7. Skup je snimljen. Za teren pokrenite **3DFACE teren** (`TCMTERFACE`).




**Slika 16.** Izbor tipa uzorka.




**Slika 17.** Karakteristike uzorka — blok sa atributom VISINA.




**Slika 18.** Uzorak (plavi krug) i dva prozora za traženje (zeleno). Tačke iz oba prozora ulaze u jedan skup.

```
Izaberite uzorak BLOK (INSERT):
Prvi ugao prozora 1 za traženje istih tačaka:
Suprotni ugao prozora 1:
TCM-ROADS: Prozor 1: +1284 tacaka (ukupno jedinstvenih 1284).
Prvi ugao prozora 2 (Enter = kraj, zatim ime skupa):
Enter
TCM-ROADS: Nova grupa „Tacke_2“ — 1516 tacaka.
```

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **POINT (AutoCAD tačka)** | Traže se sve POINT tačke na lejeru uzorka. Z se uzima iz koordinate tačke. |
| **Blok (visina iz atributa)** | Traže se INSERT-i istog bloka na istom lejeru. Z se čita iz izabranog atributa (npr. VISINA). |
| **Krug → tačka (centar)** | Traže se krugovi na lejeru uzorka; tačka je centar kruga sa njegovom Z koordinatom. |
| **XY = insertna tačka bloka** | Položaj tačke = bazna tačka bloka (preporučeno). |
| **XY = pozicija atributa visine** | Položaj tačke = mesto teksta kote u bloku (kad je blok umetnut pomereno od stvarne tačke). |

! Za teren su potrebne **najmanje 3 tačke**. Ako u prozorima nema odgovarajućih objekata, proverite lejer i tip uzorka ili povećajte prozor.



## 4.2 Dodaj iz bloka

`TCMTERBLOK`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Nove Tačke › Dodaj iz bloka** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Dodaj iz bloka** |
| Komandna linija | `TCMTERBLOK` |

### Namena

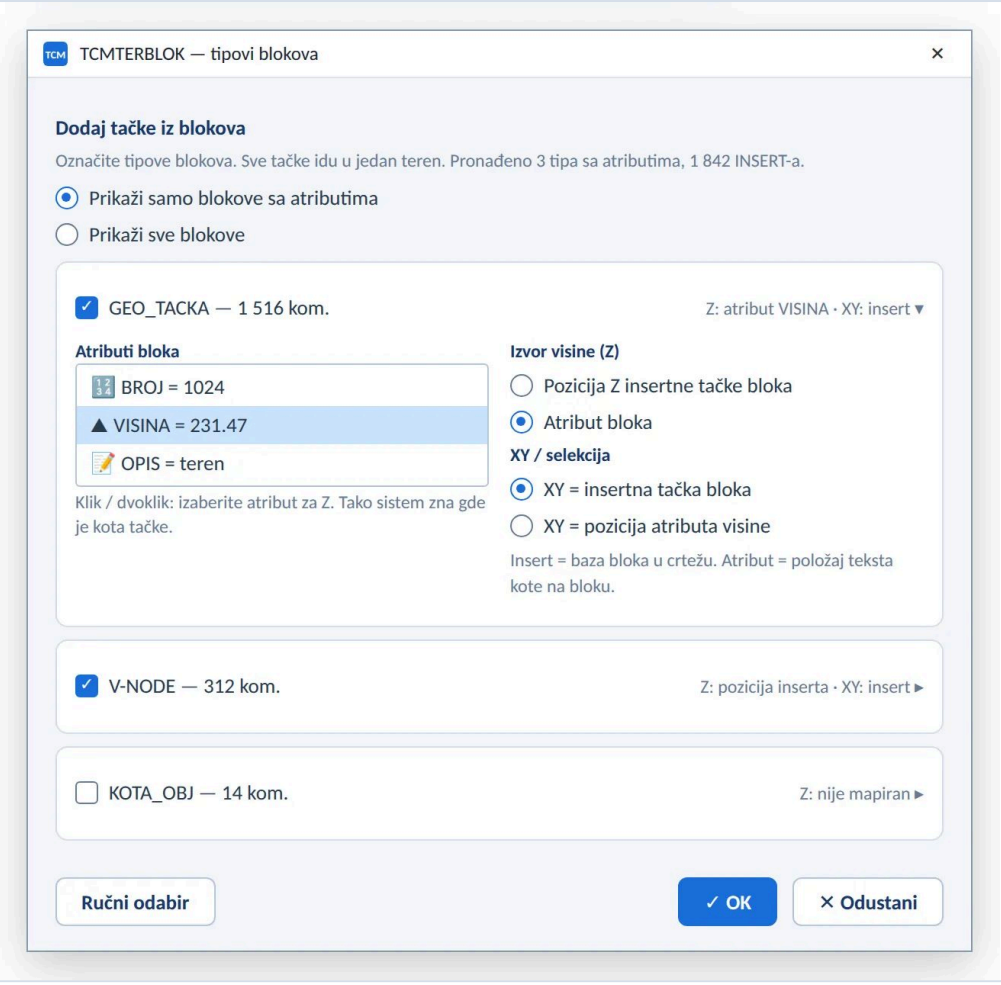
Pravi skup tačaka iz blokova geodetskih tačaka. Program sam pronalazi sve tipove blokova u crtežu, a vi označite koje tipove koristite i kako svaki tip daje visinu. Više različitih blokova (npr. `GEO_TACKA` i `V-NODE`) može da uđe u **isti** teren.

### Postupak

1. Pokrenite komandu. Otvara se prozor **TCMTERBLOK — tipovi blokova** sa listom blokova u crtežu i brojem instanci.
2. Filter: **Prikaži samo blokove sa atributima** (podrazumevano) ili **Prikaži sve blokove**.
3. Čekirajte tipove koje želite. Otvorite detalje tipa (strelica ▸) i klikom/dvoklikom izaberite atribut koji nosi kotu.

4. Za svaki tip izaberite **Izvor visine (Z)**: pozicija Z insertne tačke ili atribut bloka, i **XY**: insertna tačka ili pozicija atributa.

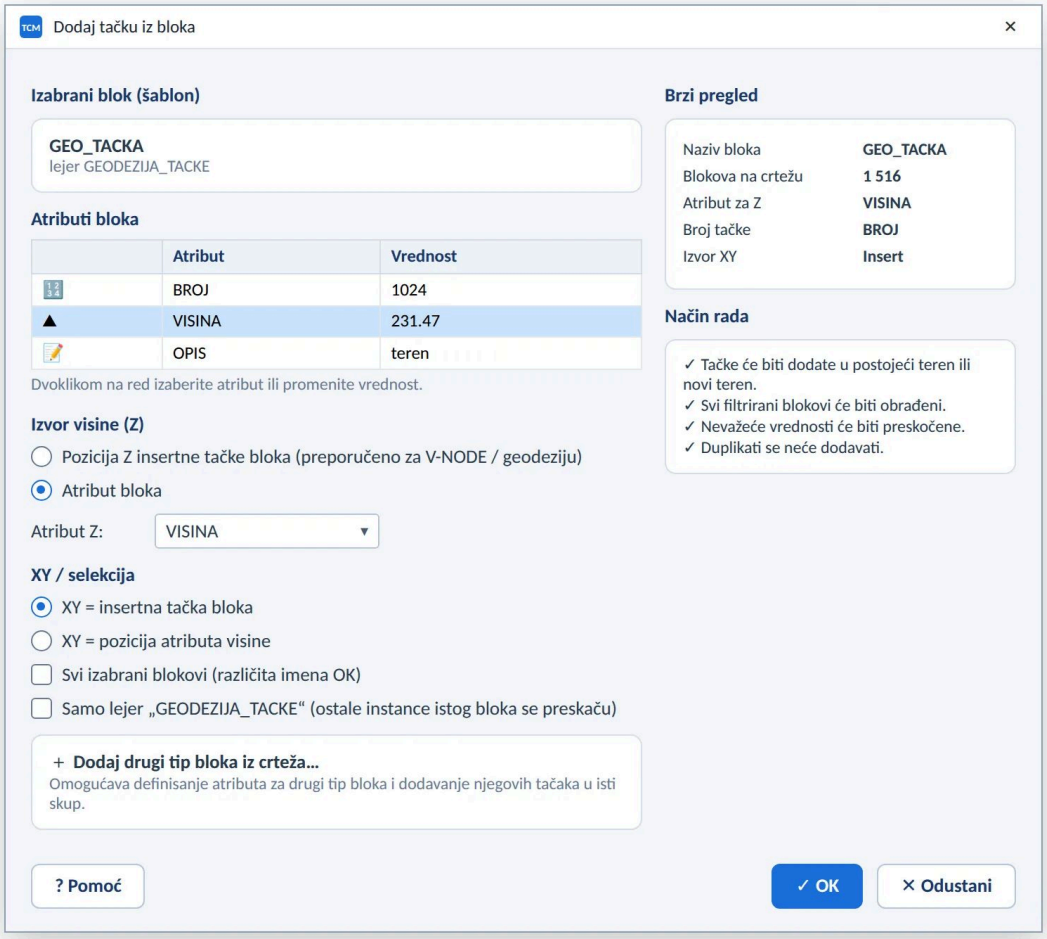
5. Kliknite **OK**. Program obrađuje sve INSERT-e izabranih tipova i snima jedan skup; poruka navodi koliko je tačaka dodato i koliko preskočeno.




**Slika 19.** Izbor tipova blokova i mapiranje atributa za Z.

## Ručni odabir (stari način)

Dugme **Ručni odabir** vodi na klasičan tok: izaberete jedan blok-šablon u crtežu, u prozoru **Dodaj tačku iz bloka** podesite atribut i izvor XY, pa označite blokove u crtežu ili upišete `Svi` za sve instance tog tipa. Dugme **Dodaj drugi tip bloka iz crteža...** dodaje još jedan tip u isti skup.




**Slika 20.** Prozor **Dodaj tačku iz bloka** (ručni odabir) sa brzim pregledom.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Pozicija Z insertne tačke** | Kota je Z koordinata umetanja bloka — preporučeno za V-NODE i blokove iz geodetskih programa koji blok ubacuju na pravu visinu. |
| **Atribut bloka** | Kota se čita iz teksta atributa (npr. VISINA = 231.47). Nevažeće vrednosti se preskaču. |
| **Svi izabrani blokovi (različita imena OK)** | Uključite samo ako tačke imaju različita imena blokova; podrazumevano se uzimaju samo blokovi istog imena kao šablon. |
| **Samo lejer „...“** | Uzimaju se samo instance na lejeru šablona; ostale instance istog bloka se preskaču. |

✓ Mapiranje atributa se pamti — sledeći put program nudi isti izbor za isti tip bloka. Ako se sačuvano mapiranje ne slaže sa blokom, prikazuje se upozorenje.

## 4.3 Učitaj tačke

**TCMTERUCITAJ**

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Nove Tačke › Učitaj tačke** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Učitaj tačke** |
| Komandna linija | `TCMTERUCITAJ` |

### Namena

Brzo učitavanje XYZ tačaka iz CSV ili TXT fajla — program sam prepoznaje format (X, Y, Z po redu). Za fajlove sa zaglavljem, drugačijim redosledom kolona ili decimalnim zarezom koristite **Uvoz tačaka** ( `TCMTERUVOZ` ).

### Postupak

1. Pokrenite komandu i u prozoru **Ucitaj tacke terena** izaberite fajl.
2. Ako u crtežu već postoje sačuvane tačke, izaberite **Dodaj** (dopuni postojeće) ili **Zameni** (novi skup umesto starog).
3. Posle učitavanja pokrenite `TCMTERFACE` za TIN.

```
Ucitano 2418 tacaka. [Dodaj/Zameni] postojece (356) :
Dodaj
TCM-ROADS: Ucitano 2774 tacaka. Zatim TCMTERFACE za TIN.
```

## 4.4 Krug u tačku

**TCMTERKRUGTAC**

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Nove Tačke › Krug u tačku** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Krug u tačku** |
| Komandna linija | `TCMTERKRUGTAC` |

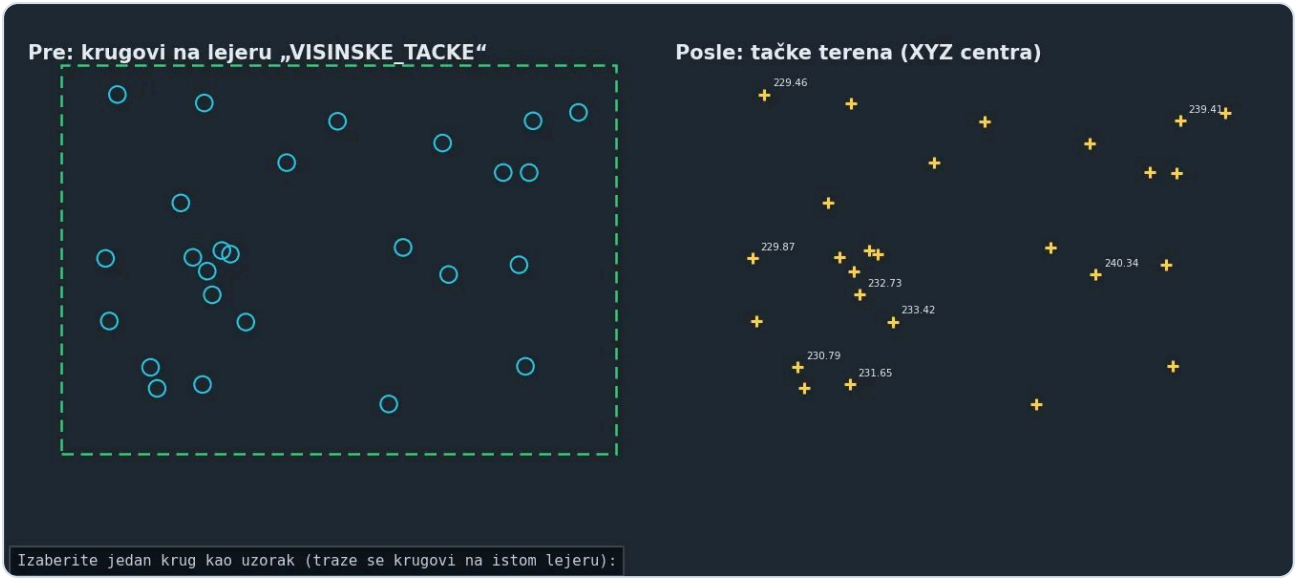
### Namena

Pretvara krugove kojima su u crtežu označene visinske tačke u tačke terena. Tačka dobija XYZ **centra kruga**. Traže se krugovi na istom lejeru kao uzorak, u oblasti koju označite. Krugovi se brišu, a tačke čine novi imenovani skup.

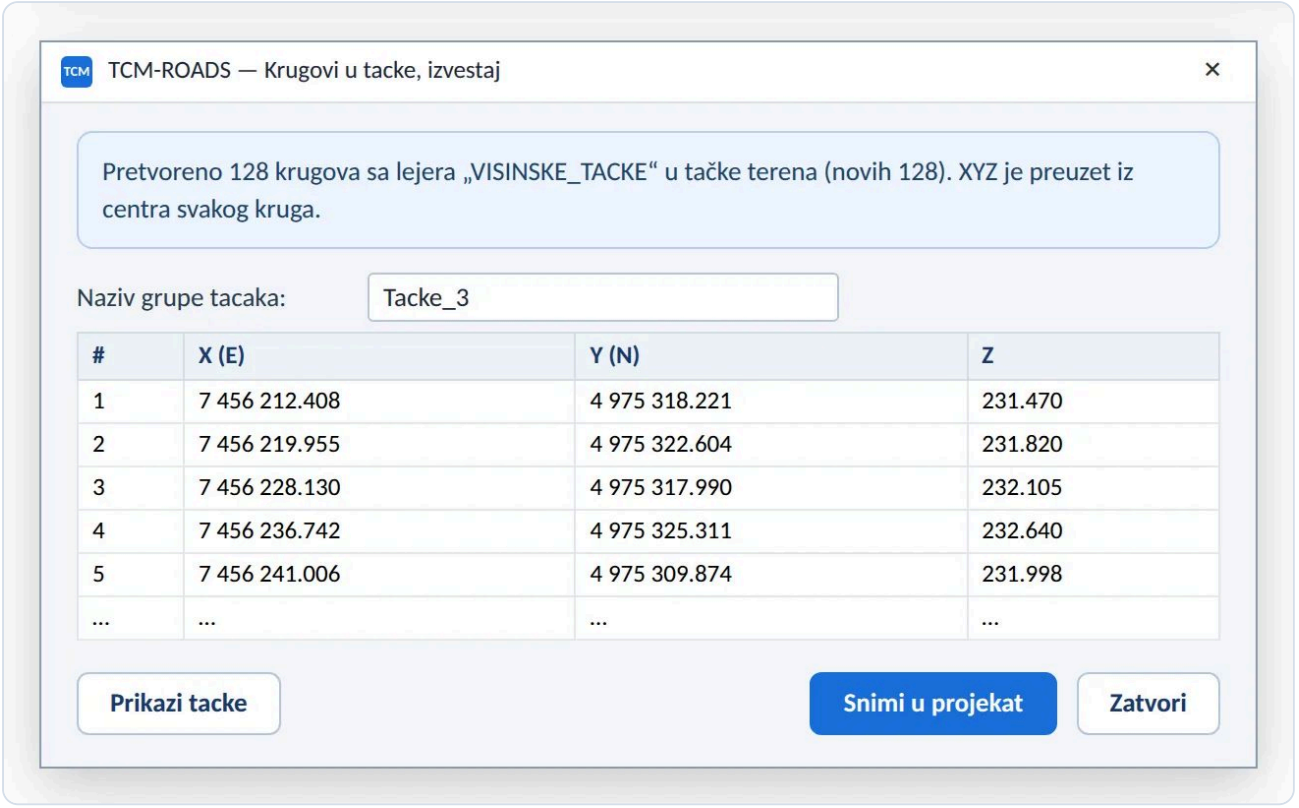
### Postupak

1. Kliknite jedan krug kao uzorak.

2. Označite oblast (prvi i suprotni ugao) — uzimaju se svi krugovi sa lejera uzorka u oblasti.
3. Program pretvara krugove u tačke i prikazuje izveštaj **Krugovi u tacke** sa listom tačaka.
4. U izveštaju po želji promenite **Naziv grupe tacaka** i kliknite **Snimi u projekat**. **Prikazi tacke** ih ističe u crtežu.




**Slika 21.** Krugovi na lejeru pre i tačke terena posle konverzije.




**Slika 22.** Izveštaj posle konverzije.

> *i* Ako je već postojao aktivni teren sa 3DFACE-ima i ukupno ima bar 3 tačke, TIN se automatski ponovo gradi. Konverzija se poništava jednim `UNDO` (vraćaju se i krugovi).

# 4.5 Uvoz tačaka (TXT / CSV / XYZ)

**TCMTERUVOZ**

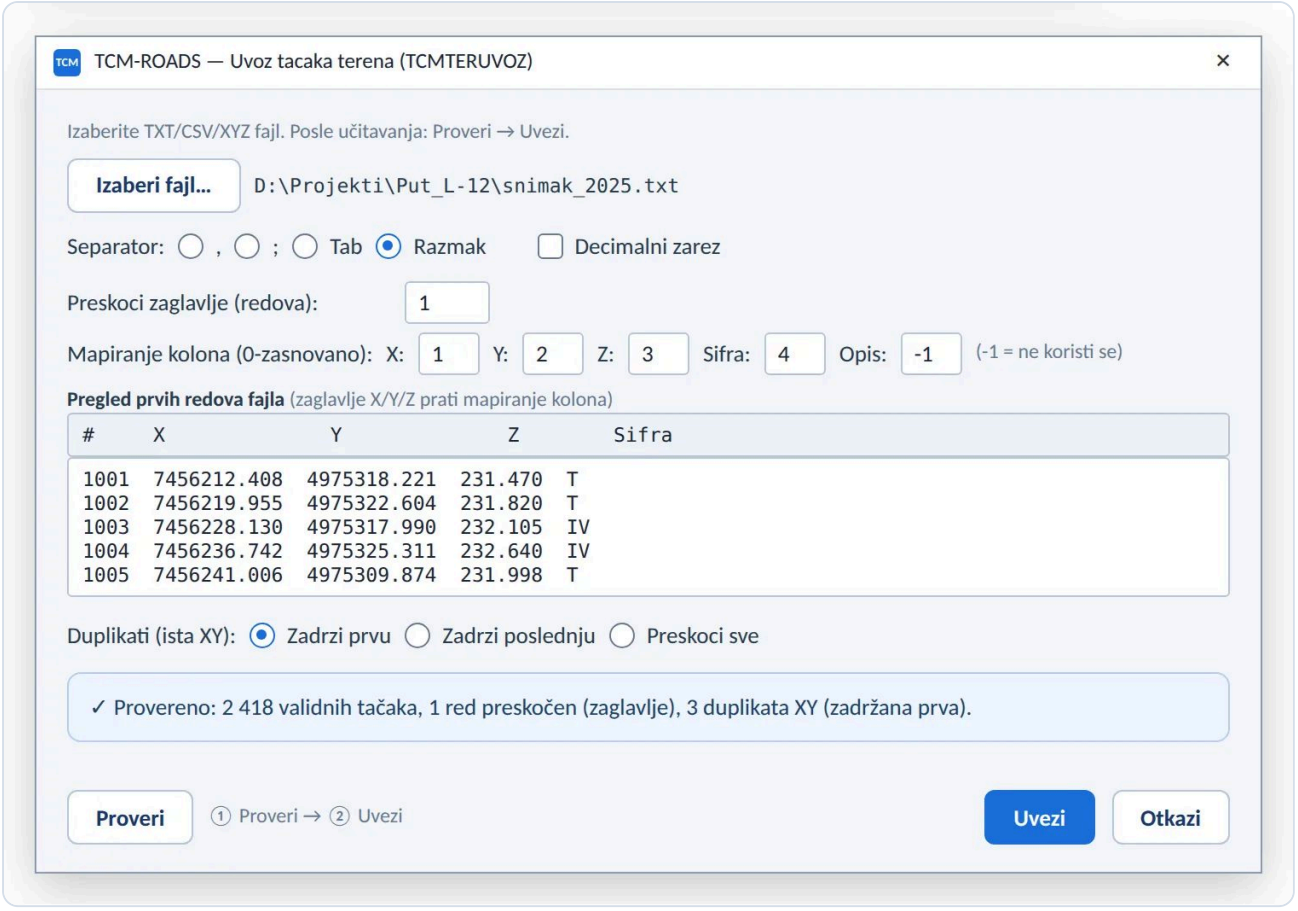
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Nove Tačke ▾ (proširenje) › Uvoz tačaka** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Uvoz tačaka** |
| Komandna linija | `TCMTERUVOZ` |

## Namena

Kontrolisan uvoz tačaka iz tekstualnih fajlova geodetskih instrumenata i programa: izbor separatora, decimalnog zareza, preskakanje zaglavlja, mapiranje kolona, obrada duplikata i pregled pre uvoza.

## Postupak

1. Kliknite **Izaberi fajl...** i izaberite TXT, CSV ili XYZ fajl.
2. Izaberite **Separator** (zarez, tačka-zarez, Tab, razmak) i po potrebi uključite **Decimalni zarez**.
3. Upišite broj redova zaglavlja koje treba preskočiti.
4. Podesite **Mapiranje kolona** (brojanje od 0): koja kolona je X, Y, Z, a po želji Šifra i Opis (−1 = ne koristi se). Pregled prvih redova prati mapiranje.
5. Izaberite šta se radi sa **duplikatima** (ista XY).
6. Kliknite **Proveri** — prikazuje se broj validnih tačaka i preskočenih redova. Tek tada postaje dostupno **Uvezi**.
7. Kliknite **Uvezi**. Ako već postoje tačke, u komandnoj liniji izaberite **Dodaj** ili **Zameni**.




**Slika 23.** Prozor **Uvoz tačaka terena** — fajl sa brojem tačke u prvoj koloni (X = kolona 1, Y = 2, Z = 3, šifra = 4).

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Separator** | Znak između kolona. „Razmak“ prihvata i više uzastopnih razmaka. |
| **Decimalni zarez** | Uključite kad su brojevi zapisani kao 231,47. |
| **Preskoci zaglavlje (redova)** | Broj prvih redova koji se ne čitaju (naslovi kolona). |
| **X / Y / Z / Sifra / Opis** | Redni broj kolone, od 0. Za fajl „broj, Y, X, Z“ unesite X = 2, Y = 1, Z = 3. |
| **Zadrzi prvu / poslednju** | Kod dve tačke sa istim XY zadržava se prva ili poslednja u fajlu. |
| **Preskoci sve** | Nijedna tačka sa ponovljenim XY se ne uvozi. |
| **Proveri → Uvezi** | Obavezan redosled: posle svake izmene podešavanja ponovo kliknite Proveri. |

✓ Kod državnih koordinata proverite da X i Y nisu zamenjeni: u Srbiji je Y (istok) obično sedmocifren broj koji počinje sa 7, a X (sever) počinje sa 4 ili 5.

# 4.6 Visina iz teksta

TCMTERTEKZ

| | |
|---|---|
| Ribbon | Teren-TCM › Nove Tačke ▾ (proširenje) › Visina iz teksta |
| Komandna linija | TCMTERTEKZ |

## Namena

Za snimke u kojima tačke imaju Z = 0, a kota je napisana kao tekst pored tačke (čest slučaj kod skeniranih ili konvertovanih podloga). Program uparuje svaki tekst kote sa najbližom tačkom i upisuje Z u tačku.

## Postupak

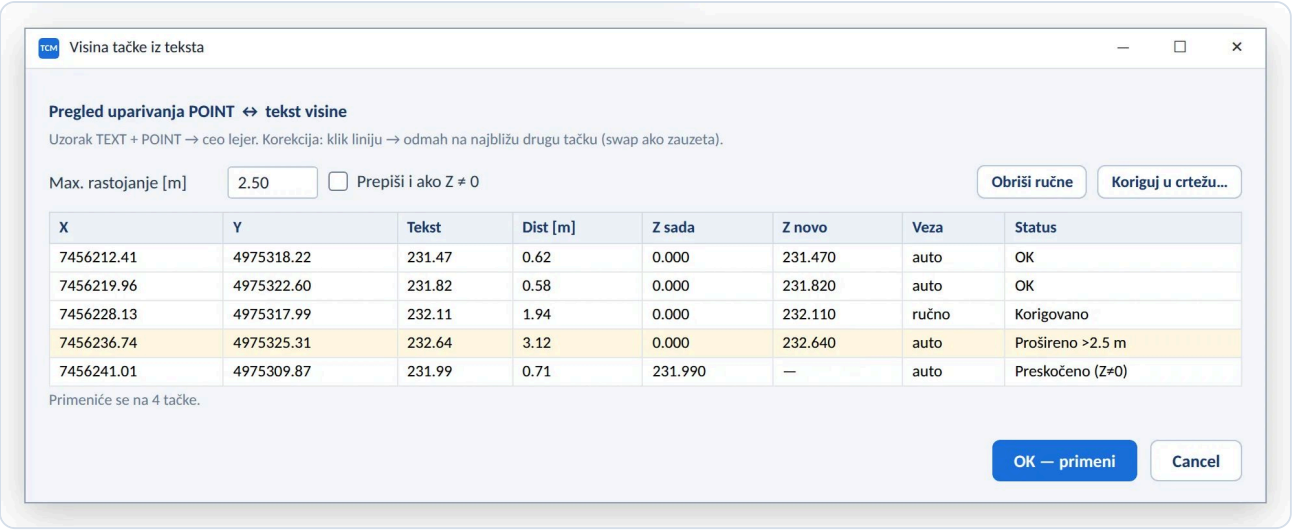
1. U početnom prozoru kliknite **Izaberi u crtežu...** kod **1. Uzorak TEXT / MTEXT** i kliknite jedan tekst kote. Koristi se ceo lejer tog teksta (i isti stil teksta).
2. Kod **2. Uzorak POINT** izaberite jednu tačku — koriste se sve tačke sa tog lejera.
3. Podesite **Max. rastojanje [m]** (podrazumevano 2.50) i da li se prepisuju i tačke koje već imaju Z ≠ 0.
4. Kliknite **Pregled uparivanja**. U tabeli su sva uparivanja: tekst, rastojanje, Z sada i Z novo, status.
5. Ako je neki tekst pogrešno uparen, kliknite **Koriguj u crtežu...** i kliknite liniju veze — tekst se odmah prebacuje na najbližu drugu tačku (ako je zauzeta, tačke zamenjuju tekstove). **Obriši ručne** vraća automatsko uparivanje.
6. Kliknite **OK — primeni**. Z vrednosti se upisuju u tačke.




**Slika 24.** Početni prozor — uzorci TEXT i POINT.




**Slika 25.** Linije veze tekst ↔ tačka u crtežu.




**Slika 26.** Pregled uparivanja sa statusima.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Max. rastojanje [m]** | Prvo se traži tačka unutar ovog radijusa. Ako tekst ostane bez tačke, radius se automatski širi do najbliže slobodne tačke (status „Prošireno“). |
| **Prepiši i ako Z ≠ 0** | Podrazumevano se menjaju samo tačke sa Z ≈ 0; uključite da biste prepisali i postojeće kote. |
| **Veza: auto / ručno** | Da li je par napravio program ili ste ga vi korigovali. |

## 4.7 LandXML uvoz

`TCMTERUVOZXML`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Nove Tačke ▾ (proširenje) › LandXML uvoz** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › LandXML uvoz** |
| Komandna linija | `TCMTERUVOZXML` |

### Namena

Učitava sačuvan model terena (tačke + trouglovi) iz LandXML fajla na trenutni crtež. Postojeći crtež i podloga ostaju netaknuti, a trouglovi se crtaju direktno iz fajla — **bez ponovne triangulacije**, tačno kako su snimljeni. Tako možete teren izrađen u jednom crtežu ili programu (npr. Civil 3D) preneti na drugu podlogu.

### Postupak

1. Pokrenite komandu i izaberite `.xml` fajl.

2 Program proverava fajl i crta površinu; poruka navodi ime modela, broj tačaka i broj lica.

```
TCM-ROADS: Učitan model „Teren_1“ na postojeću podlogu — 2418 tacaka, 4790 lica.
```

*i* Ako fajl ima više površina, uvozi se prva (program to javlja). Površina mora da sadrži TIN (element `<Faces>`); fajl samo sa tačkama učitajte, pa napravite teren sa `TCMTERFACE`.

# 5. Uređenje tačaka

Komande za pregled, ispravku i dopunu postojećih skupova tačaka. Ako za skup postoji 3dFace teren, posle izmene tačaka program osvežava TIN i izohipse (lokalno ili u celini).



## 5.1 Uredi tačke

`TCMTERUREDI`

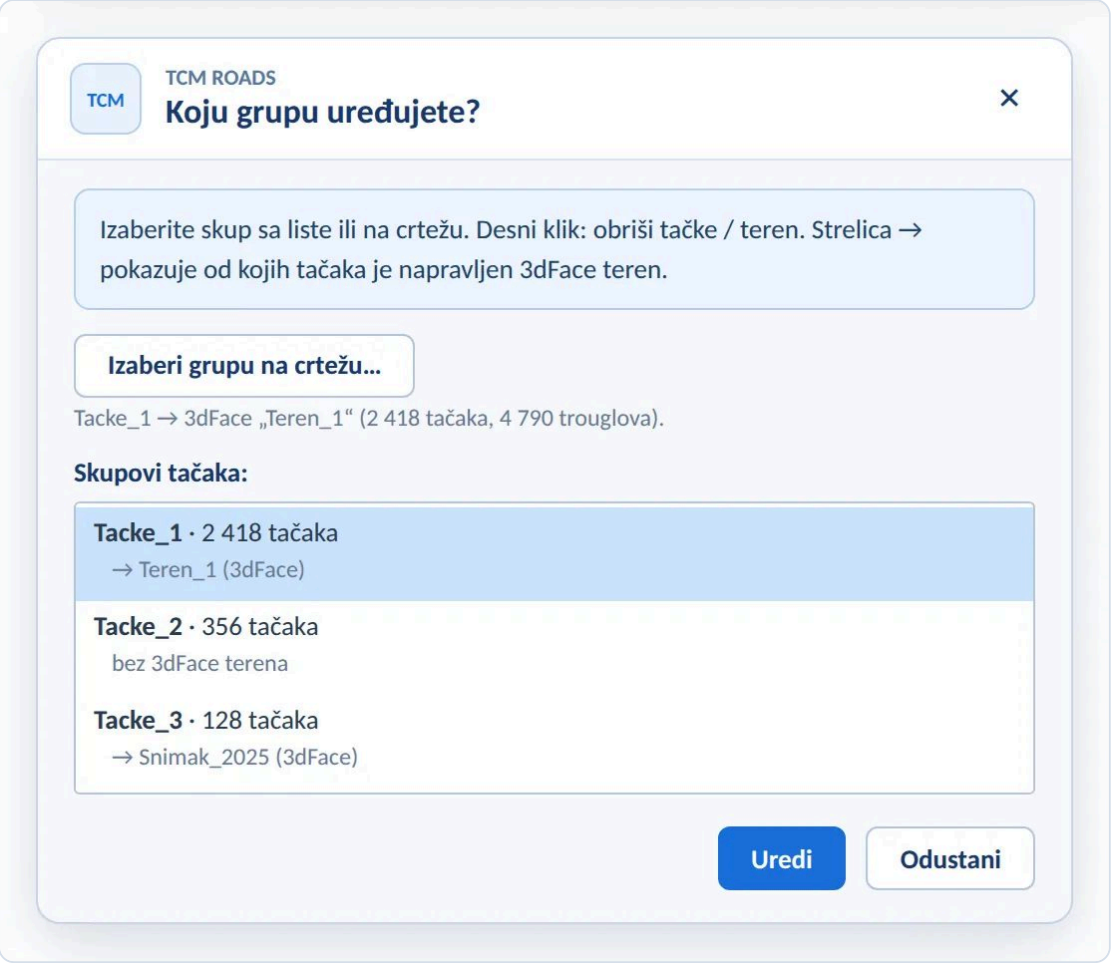
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Uređenje tačaka › Uredi tačke** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Uredi tačke** |
| Komandna linija | `TCMTERUREDI` |

### Namena

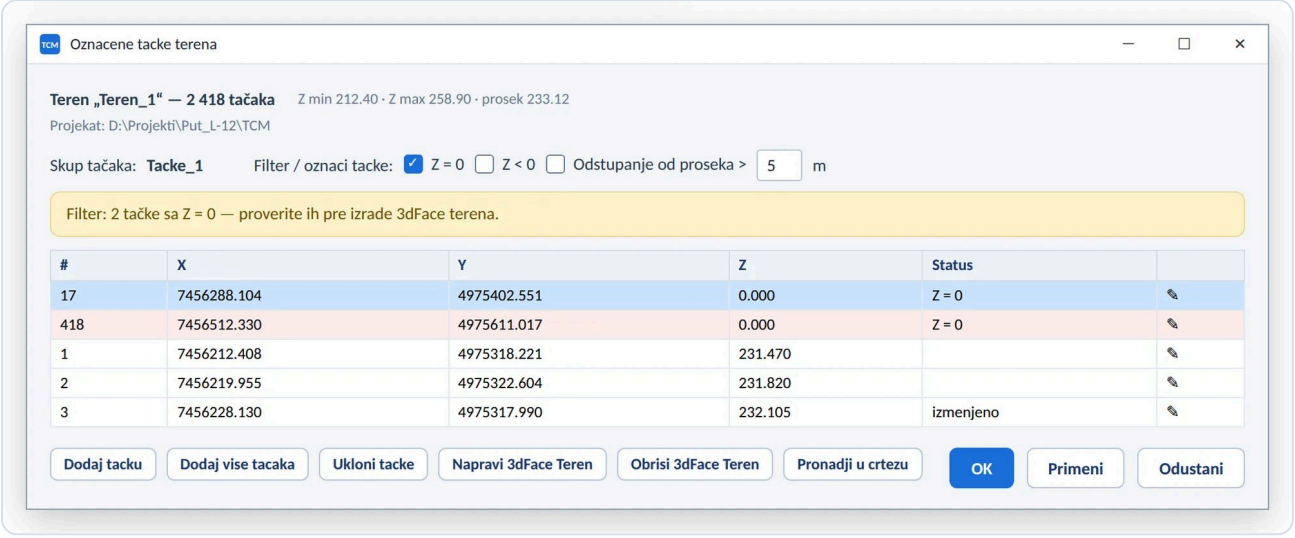
Tabelarni pregled i izmena tačaka izabranog skupa: ispravka koordinata, filtriranje sumnjivih visina, dodavanje i uklanjanje tačaka, izrada ili brisanje 3dFace terena za skup.

### Postupak

1. U prozoru **Koju grupu uređujete?** izaberite skup sa liste ili kliknite **Izaberi grupu na crtežu...** i kliknite tačku iz skupa. Ispod svakog skupa piše od kog skupa je napravljen koji 3dFace teren. Desni klik na skup nudi brisanje tačaka ili terena.
2. Kliknite **Uredi**. Otvara se tabela tačaka sa brojem, X, Y, Z i statusom.
3. Filtrima označite sumnjive tačke: **Z = 0**, **Z < 0** ili **Odstupanje od proseka >** zadati broj metara.
4. Kliknite ćeliju X, Y ili Z i upišite novu vrednost. **Pronadji u crtezu** — kliknete tačku u crtežu i ona se označi u tabeli.
5. Koristite dugmad ispod tabele (vidi tabelu opcija), zatim **Primeni** (upis bez zatvaranja) ili **OK**. **Odustani** ne snima ništa.




**Slika 27.** Izbor skupa tačaka za uređivanje.




**Slika 28.** Tabela tačaka sa uključenim filterom **Z = 0**.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Dodaj tacku** | Dodaje jednu tačku (klik u crtežu, POINT, blok ili krug — vidi prozor „Dodaj tačku“). |
| **Dodaj vise tacaka** | Birate više tačaka u crtežu; dodaju se u ovaj skup. |

| | |
|---|---|
| **Ukloni tacke** | Uklanja sve izabrane redove (Ctrl+klik za više). |
| **Napravi 3dFace Teren** | Pravi TIN za ovaj skup (isto kao `TCMTERFACE`). |
| **Obrisi 3dFace Teren** | Briše 3DFACE, izohipse i ostale elemente terena; tačke ostaju. Aktivno samo ako teren postoji. |
| **Pronadji u crtezu** | Skriva prozor, kliknete POINT u crtežu, red se označi u tabeli. |
| **Z = 0 / Z < 0** | Označava i prikazuje tačke sa nultom ili negativnom visinom — najčešće greške snimka. |
| **Odstupanje od proseka > N m** | Npr. prosek 100 i prag 5 → označene su tačke ispod 95 i iznad 105. |




**Slika 29.** Prozor **Dodaj tačku** — način izbora nove tačke.

## 5.2 Ukloni / obriši tačku

`TCMTERUKLONI`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Uređenje tačaka › Uredi tačke ▾ › Ukloni/obriši tačku** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Ukloni tačku** |
| Komandna linija | `TCMTERUKLONI` |

### Namena

Uklanja pojedinačne tačke iz skupa aktivnog terena klikom u crtežu. Ako je TIN nacrtan, mreža se **lokalno** pretriangulište samo oko uklonjene tačke, a izohipse se osvežavaju.

### Postupak

1. Kliknite tačku terena (POINT ili blok na lejeru tačaka).
2. Ponavljajte za sledeće tačke; **Enter** završava.

```
Označite tačku terena za uklanjanje (Enter = kraj):
TCM-ROADS: Uklonjena tačka (7456402.118, 4975530.447, 0.000) sa „TCM_TER_POINTS“.
Preostalo 2417.
```




**Slika 30.** Uklanjanje tačke sa lokalnom rekonstrukcijom TIN-a.

> *i* Posle uklanjanja u TCM Projekat panelu se pojavljuje izmenjeni skup (sa oznakom „-modifikovan“). Ako lokalna rekonstrukcija nije moguća, tačka se ne uklanja i program to javlja.

## 5.3 Snimi tačke

`TCMTERSNIMI`

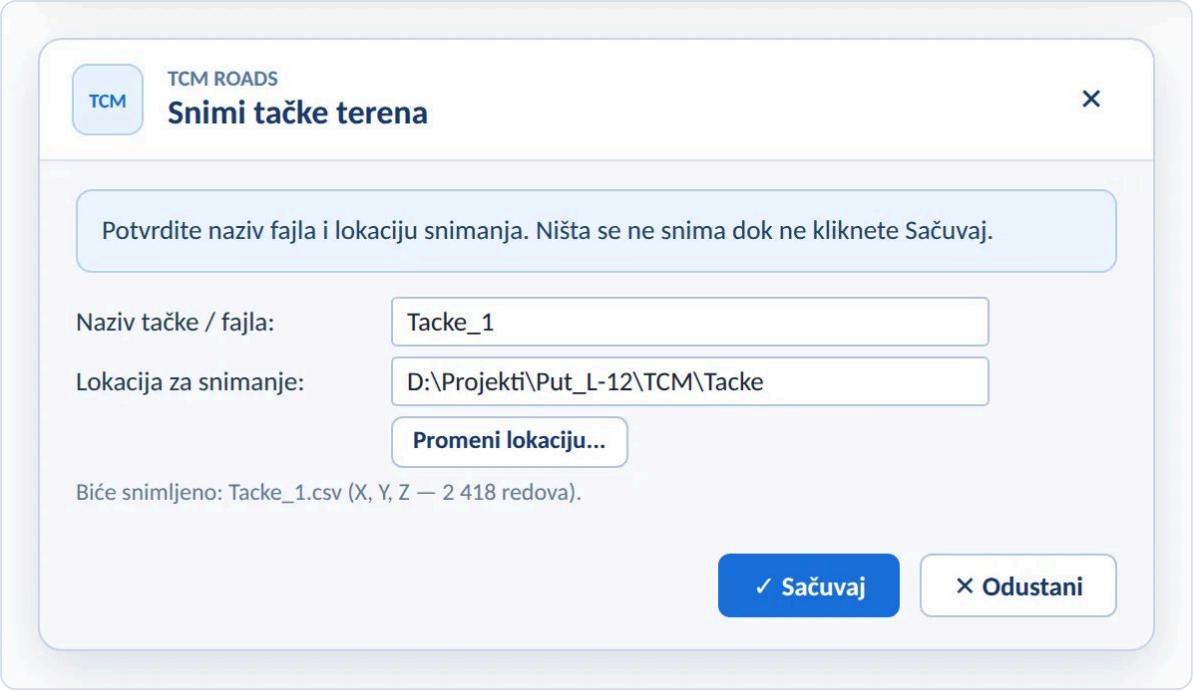
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Uređenje tačaka › Uredi tačke ▾ › Snimi tačke** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Snimi tačke** |
| Komandna linija | `TCMTERSNIMI` |

### Namena

Snima X, Y, Z tačke aktivnog terena u CSV fajl u folderu projekta — za arhivu, razmenu ili ponovni uvoz.

### Postupak

1. Proverite **Naziv tačke / fajla**.
2. Po potrebi kliknite **Promeni lokaciju...**.
3. Kliknite **Sačuvaj**. Putanja snimljenog fajla ispisuje se u komandnoj liniji.




**Slika 31.** Prozor **Snimi tačke terena**. Ništa se ne snima dok ne kliknete Sačuvaj.

## 5.4 Zameni skup aktivnog terena

`TCMTERIZABERI`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Uređenje tačaka › Uredi tačke ▾ › Zameni skup aktivnog** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Zameni skup aktivnog** |
| Komandna linija | `TCMTERIZABERI` |

### Namena

Zamenjuje **ceo** skup tačaka aktivnog terena novim izborom iz crteža. Koristi se kad je snimak ponovljen ili kad je prvi izbor bio pogrešan. Sačuvane izmene TIN-a (swap / brisanje ivica) za stari skup više ne važe i brišu se.

### Postupak

1. Izaberite tačke u crtežu (POINT, blokovi...).
2. Potvrdite Enter-om. Skup aktivnog terena je zamenjen; zatim pokrenite `TCMTERFACE`.

! Stare tačke aktivnog terena se zamenjuju. Ako želite da ih zadržite, prvo ih snimite komandom **Snimi tačke**.

*i* Pomoćna komanda `TCMTERTACKE` radi isti izbor, ali pita: `Postoje sacuvane tacke [Dodaj/Novi/Zameni] <Dodaj>`.

## 5.5 Tabela tačaka (živa)

`TCMTERTAB`

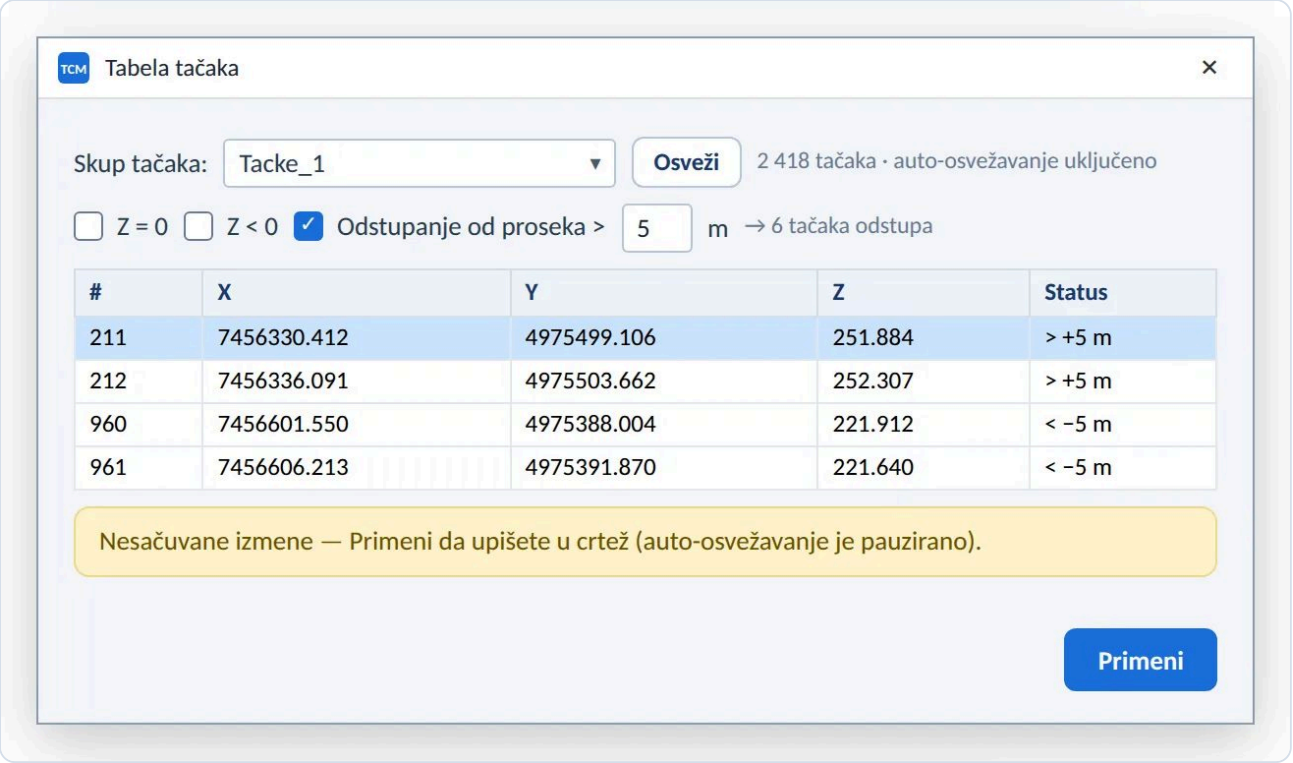
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Uređenje tačaka › Uredi tačke ▾ › Tabela tačaka** |
| Komandna linija | `TCMTERTAB` |

### Namena

Otvara prozor koji ostaje otvoren pored crteža (nemodalan) i prikazuje tačke izabranog skupa. Tabela se **sama osvežava** posle svake izmene tačaka u crtežu — pogodno za kontrolu dok radite.

### Postupak

1. Izaberite skup u listi **Skup tačaka** (prikazuju se i skupovi bez napravljenog TIN-a). Program predlaže skup iz trenutne selekcije, poslednji korišćeni ili aktivni.
2. Koristite filtre Z = 0, Z < 0 i odstupanje od proseka kao u prozoru Uredi tačke.
3. Posle izmene vrednosti u tabeli pojavljuje se natpis o nesačuvanim izmenama — kliknite **Primeni** da ih upišete u crtež (dok ne primenite, auto-osvežavanje je pauzirano).




**Slika 32.** Prozor **Tabela tačaka** sa filterom odstupanja.

## 5.6 Dodaj u postojeći teren

`TCMTERDODAJ`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Uređenje tačaka › Dodaj tačke ▾ › Dodaj u postojeći teren** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Dodaj u postojeći teren** |
| Komandna linija | `TCMTERDODAJ` |

### Namena

Dopunjuje postojeći skup tačaka (npr. dopunski snimak) — ne pravi novi teren. Ako je iz skupa napravljen 3dFace teren, možete izabrati da se nove tačke **lokalno** ubace u postojeću mrežu (čuvaju se ručne izmene TIN-a) ili da se teren triangulira iz početka.

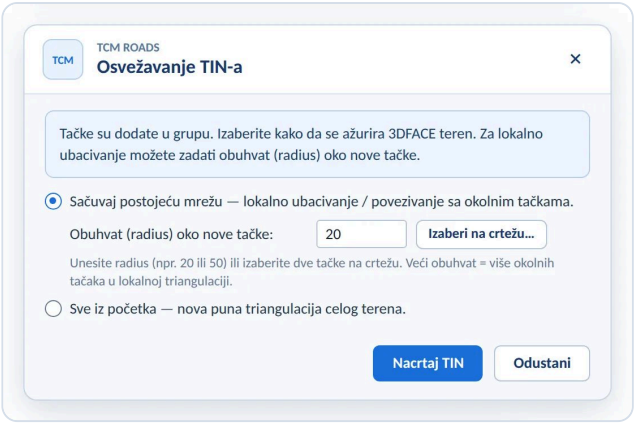
### Postupak

1. U prozoru **Dodaj tačke u grupu** izaberite skup iz liste ili kliknite **Ili: pokaži tačku na crtežu...** i kliknite tačku iz tog skupa.
2. Kliknite **OK — izaberi tačke** i u crtežu izaberite nove tačke.
3. Ako skup ima 3dFace teren, otvara se prozor **Osvežavanje TIN-a**: izaberite **Sačuvaj postojeću mrežu** (lokalno ubacivanje) sa obuhvatom oko nove tačke, ili **Sve iz početka**.

4 Kliknite **Nacrtaj TIN**.




**Slika 33.** Izbor skupa u koji se dodaju tačke.




**Slika 34.** Način osvežavanja TIN-a.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Sačuvaj postojeću mrežu** | Nova tačka se povezuje sa okolnim tačkama unutar obuhvata; ostatak mreže (i vaše swap/brisanje ivica) ostaje isti. |
| **Obuhvat (radius)** | U jedinicama crteža (npr. 20 ili 50). Prazno = automatski. **Izaberi na crtežu...** — dve tačke za radius. Veći obuhvat = više okolnih tačaka u lokalnoj triangulaciji. |
| **Sve iz početka** | Nova puna triangulacija celog terena. |

*i* Ako lokalno ubacivanje ne uspe, tačke ostaju sačuvane u skupu, a program predlaže veći obuhvat ili „Sve iz početka".

## 5.7 Ručno dodaj tačku

`TCMTERRUCNO`

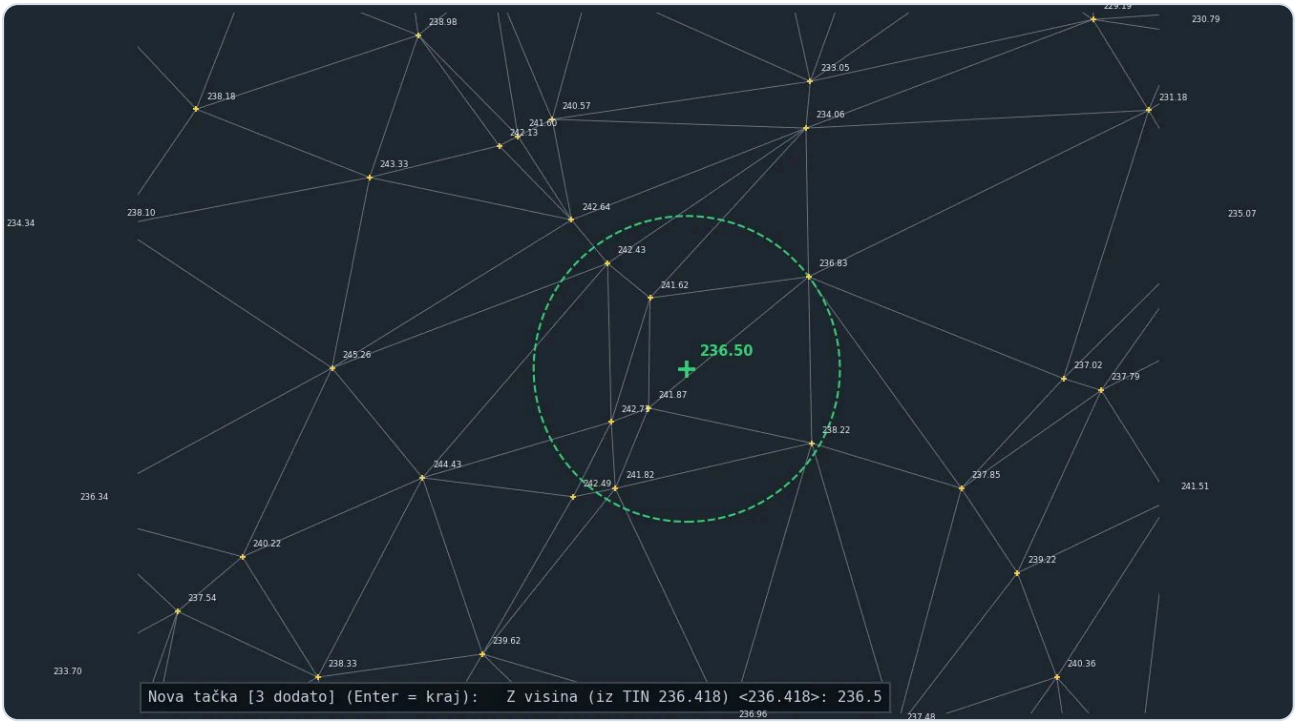
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Uređenje tačaka › Dodaj tačke ▾ › Ručno dodaj tačku** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Ručno dodaj tačku** |
| Komandna linija | `TCMTERRUCNO` |

### Namena

Dodavanje pojedinačnih tačaka klikom: kliknete položaj, unesete visinu, a tačka dobija isti izgled (blok, font, boja, veličina) kao postojeće tačke na crtežu. Posle dodavanja 3DFACE se osvežava.

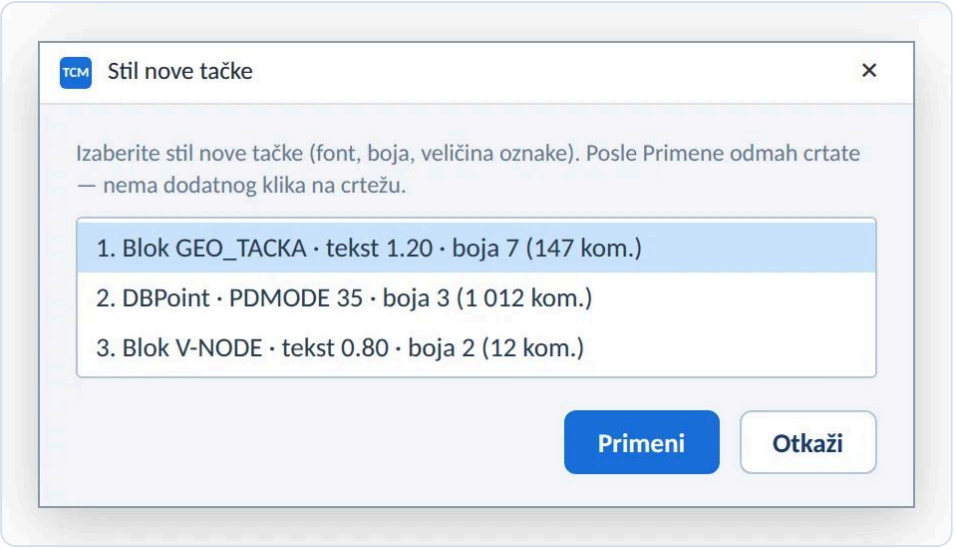
## Postupak

1. Izaberite skup tačaka (ili napravite novi).
2. Izaberite stil nove tačke: kliknite postojeću tačku čiji izgled želite, ili Enter za automatski stil (najčešći na crtežu). Ako postoji više stilova, program ih nabraja u prozoru **Stil nove tačke**.
3. Kliknite mesto nove tačke i unesite Z. Ako je tačka unutar terena, ponuđena je kota sa TIN-a — Enter je prihvata.
4. Ponavljajte; **Enter** završava unos.
5. Izaberite kako se osvežava 3DFACE: **Lokalno**, **IzPocetka** ili **Bez**.




**Slika 35.** Nova tačka 236.50 sa obuhvatom lokalnog osvežavanja TIN-a.

```
Nova tačka [2 dodato] (Enter = kraj):
Z visina <236.418>:
236.5
TCM-ROADS: +1 → Tacke_1 (2419 ukupno), Z=236.5
3DFACE posle dodavanja [Lokalno/IzPocetka/Bez] :
Enter
```




**Slika 36.** Izbor stila nove tačke kad na crtežu postoji više stilova.

*i* Tačka sa istim XY kao postojeća se preskače.

# 6. 3D teren (TIN / 3DFACE)

Panel **3D teren** sadrži izradu 3DFACE terena i sve alate za njegovo doterivanje. Ručne izmene mreže (swap, dodate i obrisane ivice) program **pamti** i ponovo primenjuje pri svakoj sledećoj izradi terena, zajedno sa breakline linijama i granicama.



## 6.1 3DFACE teren

`TCMTERFACE`

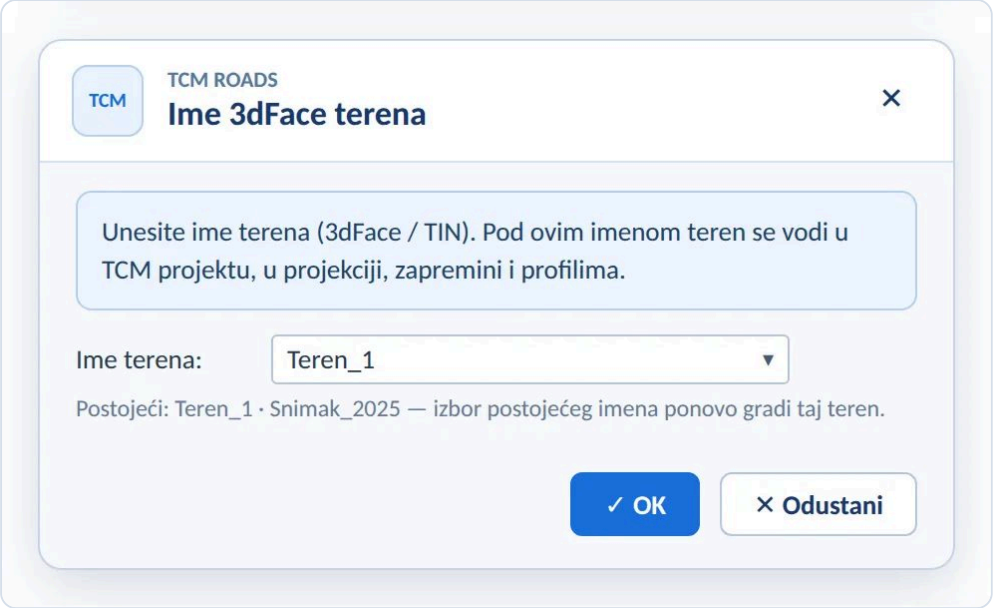
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › 3DFACE teren** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Formiraj 3DFACE teren** |
| Komandna linija | `TCMTERFACE` |
| TCM Projekat | desni klik na skup tačaka › Napravi 3dFace |

### Namena

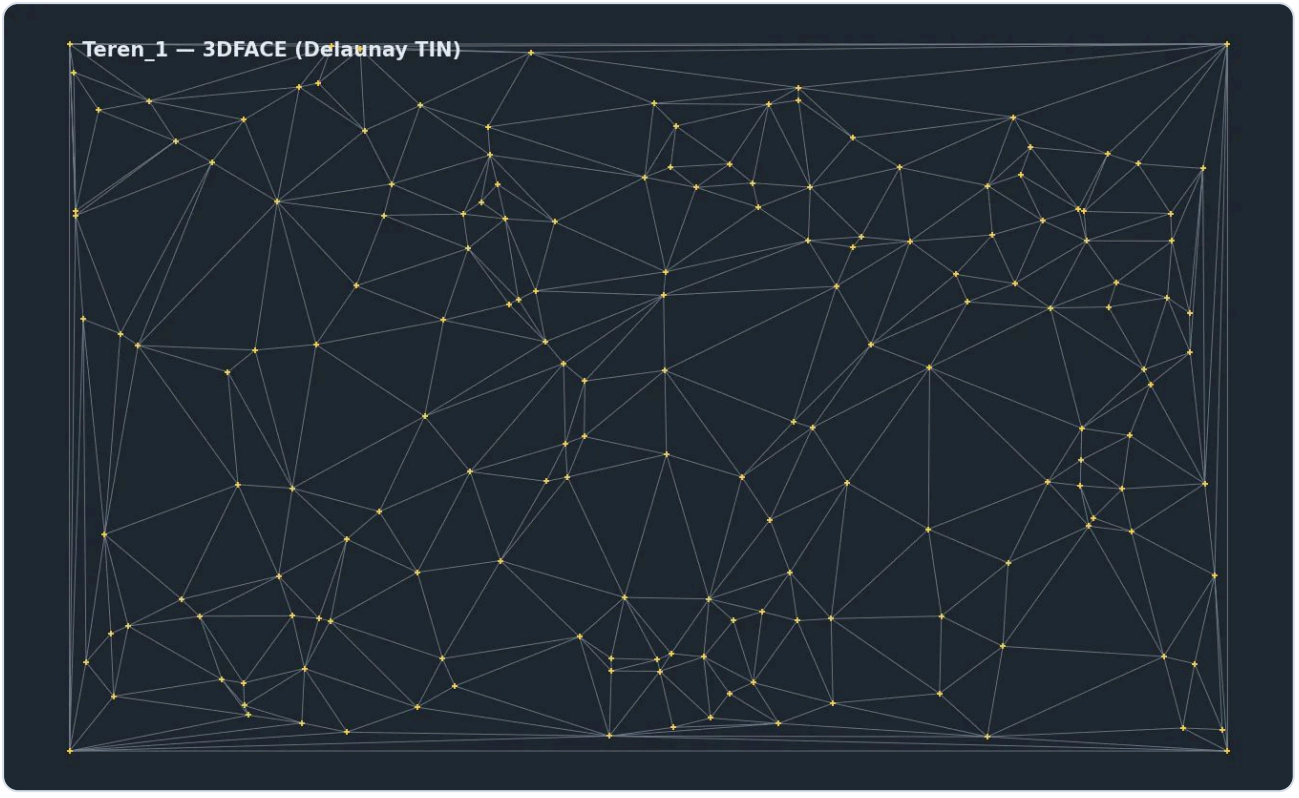
Pravi TIN (Delaunay triangulacija) iz tačaka aktivnog skupa i crta ga kao 3DFACE trouglove na lejeru `TCM_TEREN`. U obzir se uzimaju breakline linije, granice i sačuvane ručne izmene (swap / brisanje). Posle izrade crtaju se izohipse prema stilu terena.

### Postupak

1. Pokrenite komandu. Potrebne su najmanje 3 tačke.
2. U prozoru za ime unesite ime terena (predlog je sledeće slobodno ime, npr. `Teren_1`) i kliknite **OK**.
3. Program triangulira tačke (prozor napretka) i crta 3DFACE, granicu i izohipse. Teren se upisuje u TCM projekat i postaje aktivan.




**Slika 37.** Unos imena 3dFace terena.




**Slika 38.** 3DFACE teren (TIN) iz tačaka snimka.

*i* Ako odustanete od unosa imena, otvara se prozor sa tačkama radi kontrole skupa. Ako nema dovoljno tačaka, isti prozor javlja da je potrebno najmanje 3.

✓ Ponovno pokretanje `TCMTERFACE` za isti teren ga gradi iz početka, ali zadržava breakline, granice i sačuvane izmene. Da ih zaboravite, koristite **Očisti TIN edit**.

# 6.2 Dodaj ivicu (liniju)

`TCMTERADDLINE`

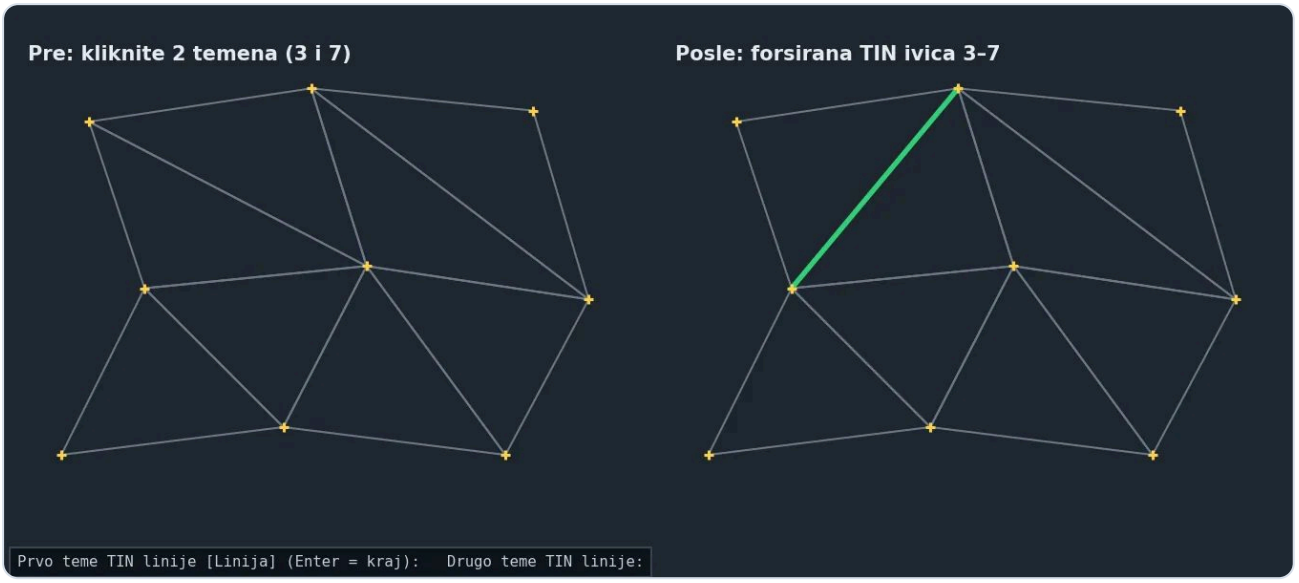
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Dodaj ivicu ▾ › Dodaj liniju** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Dodaj liniju** |
| Komandna linija | `TCMTERADDLINE` |

## Namena

Forsira TIN ivicu između dva postojeća temena mreže — trouglovi se lokalno preurede tako da nova ivica postoji. Koristi se kad automatska triangulacija poveže pogrešne tačke (npr. preko ivice puta ili jarka).

## Postupak

1. Kliknite blizu prvog temena TIN-a, pa blizu drugog temena.
2. Ponavljajte za sledeće ivice; **Enter** završava.
3. Opcija `Linija`: izaberete liniju ili poliliniju i ivice se prave duž nje.




**Slika 39.** Dodavanje ivice 3–7: trouglovi se preurede tako da ivica postoji.

```
Prvo teme TIN linije [Linija] (Enter = kraj):
Drugo teme TIN linije:
TCM-ROADS: Add Line — lokalni edge-flip zavrsen (sacuvano za TCMTERFACE).
```

## 6.3 Neprekidna linija

`TCMTERADDCLINE`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Dodaj ivicu ▾ › Neprekidna linija** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Neprekidna linija** |
| Komandna linija | `TCMTERADDCLINE` |

### Namena

Isto kao Dodaj liniju, ali kao lanac: birate temena redom (1–2–3–4…) i svaki uzastopni par postaje forsirana ivica.

### Postupak

1. Kliknite prvo teme (ili opcija `Linija`).
2. Kliknite sledeća temena redom.
3. **Enter** završava lanac.

```
Prvo teme neprekidne TIN linije [Linija] (Enter = kraj):
Sledece teme neprekidne linije (Enter = kraj lanca):
TCM-ROADS: Add Continuous Line — segment forsiran.
```

## 6.4 Obriši face — ivicom

`TCMTERBRISI`

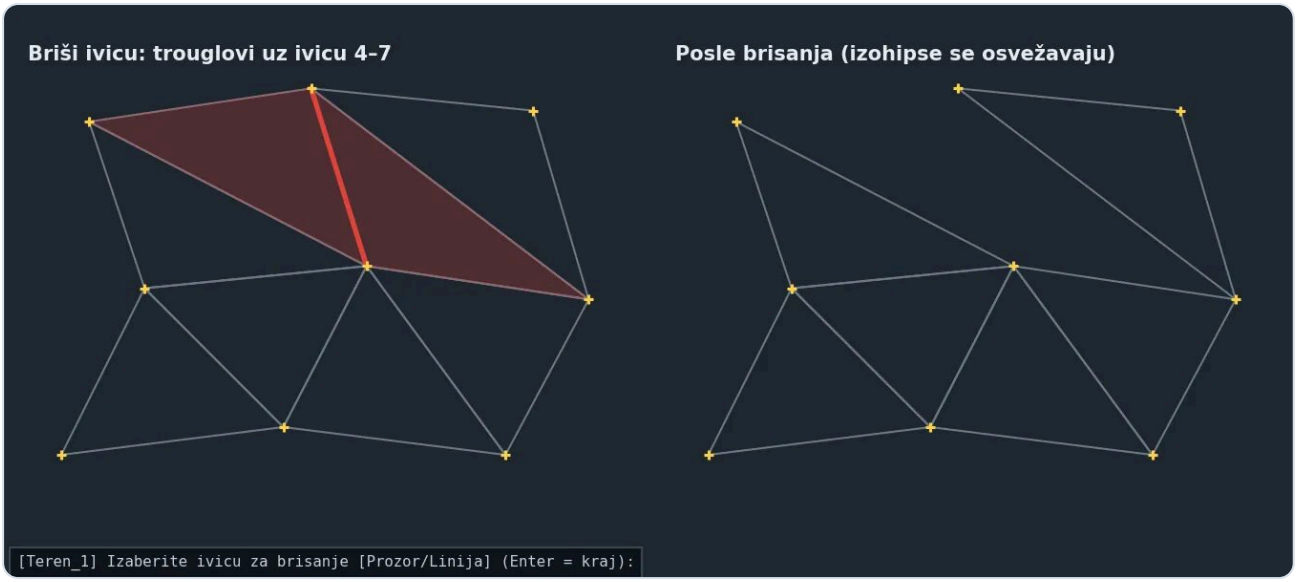
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Obriši face ▾ › Briši ivicu** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Obriši ivicu** |
| Komandna linija | `TCMTERBRISI` |

### Namena

Briše trouglove TIN-a koji sadrže izabranu ivicu — najčešće dugački trouglovi na obodu terena ili preko područja bez snimka. Brisanje se pamti i važi i pri sledećoj izradi terena.

### Postupak

1. Kliknite blizu ivice koju brišete.
2. Ponavljajte; **Enter** završava. Opcije `Prozor` i `Linija` menjaju način bez izlaska iz komande.




**Slika 40.** Brisanje trouglova uz izabranu ivicu.

```
[Teren_1] Izaberite ivicu za brisanje [Prozor/Linija] (Enter = kraj):
```

## 6.5 Obriši face — prozorom

`TCMTERBRISIPROZOR`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Obriši face ▾ › Briši prozorom** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Obriši prozorom** |
| Komandna linija | `TCMTERBRISIPROZOR` |

### Namena

Briše sve 3DFACE trouglove izabrane prozorom ili crossing selekcijom. Izohipse se posle brisanja osvežavaju.

1. Označite trouglove prozorom (s leva na desno) ili crossing-om (s desna na levo).
2. Potvrdite Enter-om.

## 6.6 Obriši face — linijom

`TCMTERBRISILIN`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Obriši face ▾ › Briši linijom** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Obriši linijom** |

| | |
|---|---|
| Komandna linija | `TCMTERBRISILIN` |

### Namena

Povučete liniju — brišu se svi trouglovi koje ta linija seče u osnovi (XY). Pogodno za „presecanje“ dugačkih trouglova preko reke, useka i sl.

1. Kliknite prvu tačku linije brisanja.
2. Kliknite drugu tačku.
3. Ponavljajte; **Enter** završava.

```
Prva tacka linije brisanja (Enter = kraj):
Druga tacka linije brisanja:
TCM-ROADS: Ukupno obrisano 3DFACE linijom: 14. Izohipse osvezene.
```

## 6.7 Swap 3DFACE (zamena ivice)

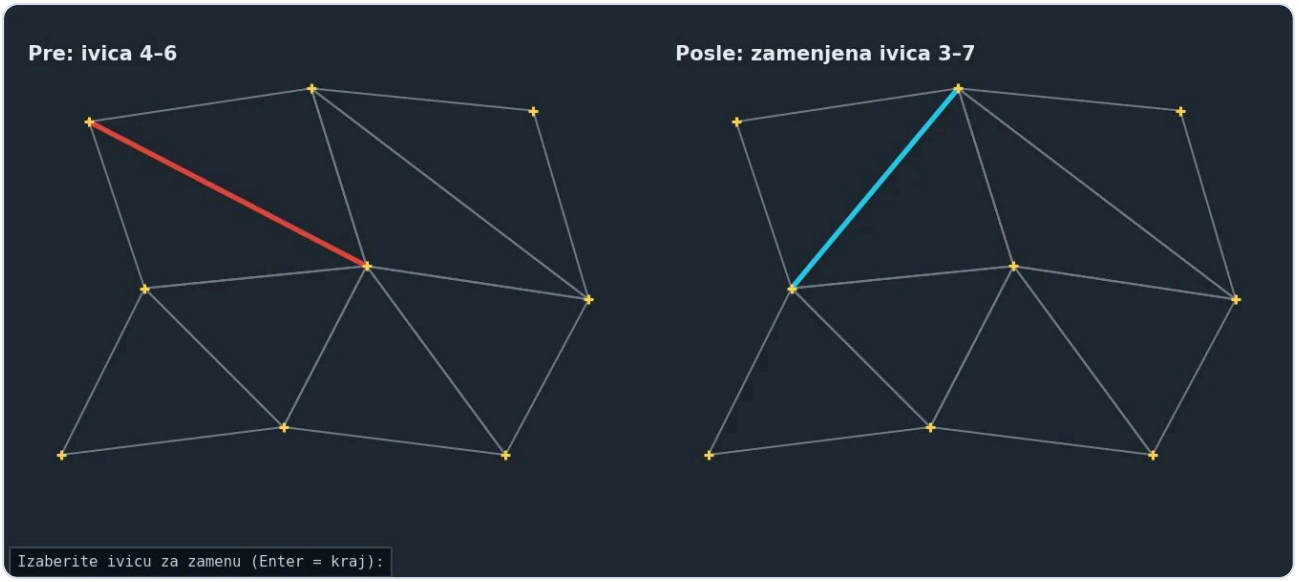
`TCMTERSWAP`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Swap 3DFACE** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Swap 3DFACE** |
| Komandna linija | `TCMTERSWAP` |

### Namena

Zamenjuje zajedničku ivicu dva susedna trougla drugom dijagonalom četvorougla. Najbrži način da se ispravi pojedinačna pogrešna ivica (npr. na grebenu ili u dnu jarka).

1. Kliknite blizu ivice koju menjate.
2. Ponavljajte; **Enter** završava.




**Slika 41.** Zamena ivice: 4–6 postaje 3–7.

✓ Svaka zamena se pamti i primenjuje pri sledećem `TCMTERFACE`.

## 6.8 Breakline

**TCMTERBREAK**

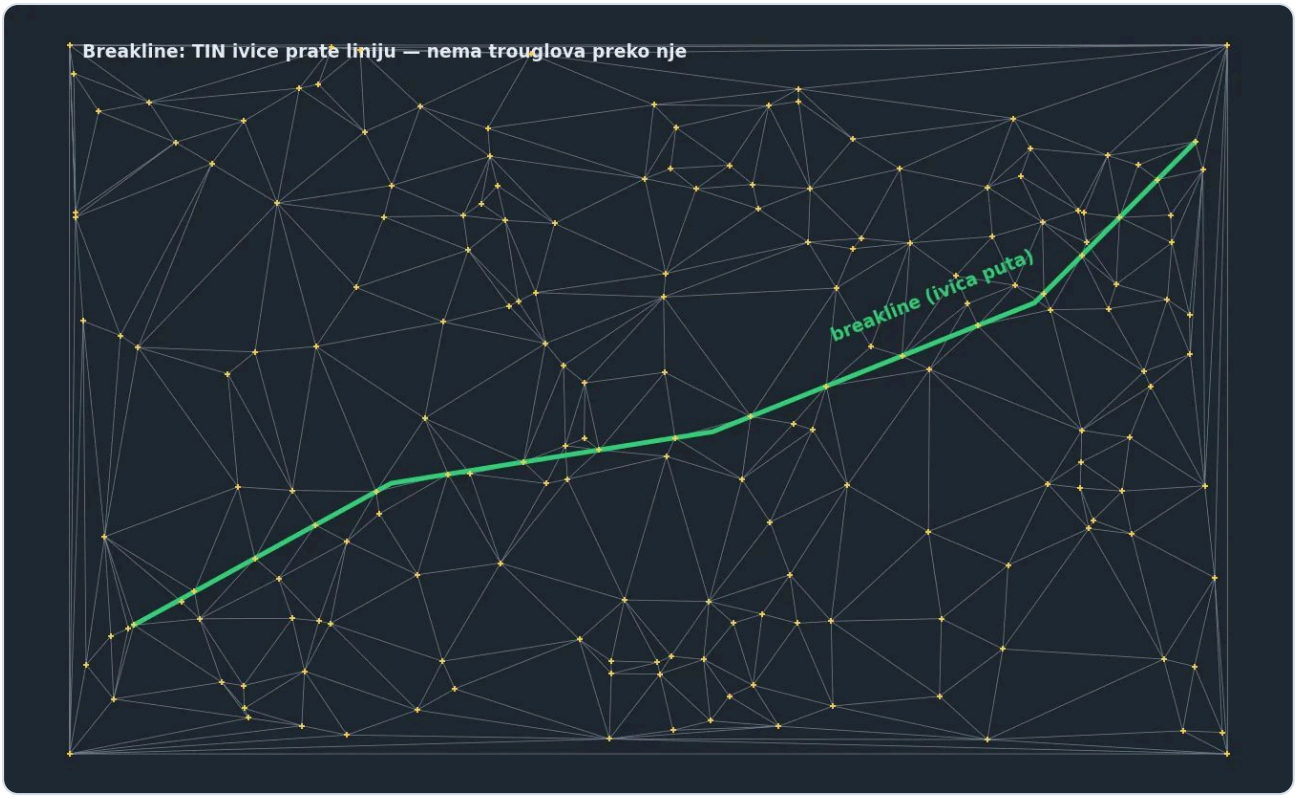
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Breakline** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Breakline** |
| Komandna linija | `TCMTERBREAK` |

### Namena

Proglašava izabrane polilinije za **breakline** linije terena: svaki segment postaje obavezna TIN ivica, pa trouglovi ne prelaze preko ivica puta, nožica kosina, kanala i sl. Koristite 3D polilinije ili polilinije sa kotama na temenima.

### Postupak

1. Izaberite **Dodaj** (podrazumevano) ili **Ukloni**.
2. Izaberite polilinije.
3. Na pitanje `Obnovi teren sada? [Da/Ne] <Da>` potvrdite — teren se ponovo gradi sa breakline linijama.




**Slika 42.** TIN posle dodavanja breakline linije — ivice prate liniju.

```
Dodaj ili ukloni breakline [Dodaj/Ukloni] :
Enter
Select objects: 1 found
Model terena treba ponovo izgraditi. Obnovi teren sada? [Da/Ne] :
```

! Program upozorava ako breakline seče postojeću granicu terena ili ako nema kote (Z = 0 na svim temenima) — takva linija bi „povukla“ teren na nulu.

## 6.9 Breakline linija (lejer)

**TCMTERBRKLAY**

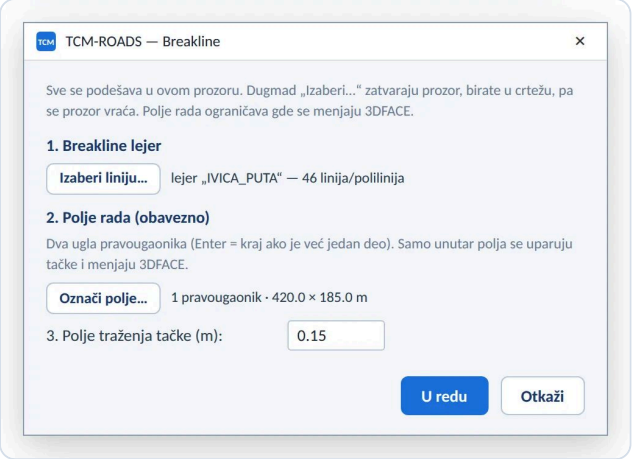
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Breakline linija** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Breakline lejer** |
| Komandna linija | `TCMTERBRKLAY` |

### Namena

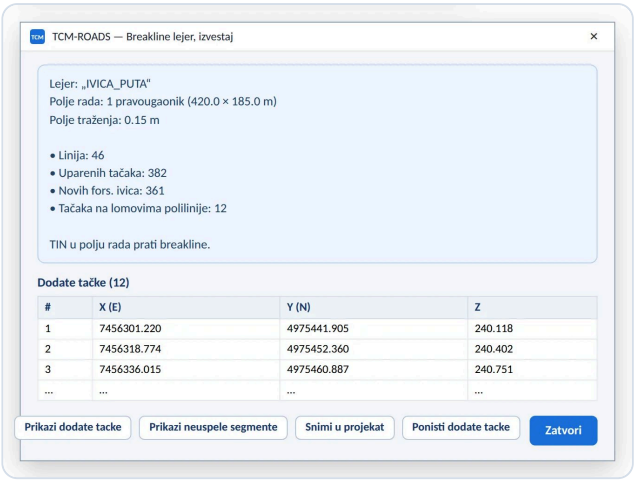
Masovno ugrađivanje breakline-a iz svih linija jednog lejera (npr. „IVICA_PUTA“), bez kota na linijama. Program uparuje temena linija sa postojećim tačkama terena u zadatom **polju traženja** i lokalno preuređuje 3DFACE samo unutar **polja rada**.

## Postupak

1. **1. Breakline lejer** — kliknite **Izaberi liniju...** i kliknite jednu liniju na lejeru. Koriste se sve LINE/POLYLINE tog lejera.
2. **2. Polje rada** (obavezno) — kliknite **Označi polje...** i označite jedan ili više pravougaonika (Enter = kraj). Van polja se ništa ne menja.
3. **3. Polje traženja tačke (m)** — tolerancija uparivanja temena linije sa tačkom terena (podrazumevano 0.15 m).
4. Kliknite **U redu**. Prikazuje se napredak, a zatim izveštaj.




Slika 43. Podešavanje breakline lejera.




Slika 44. Izveštaj posle ugradnje.

| Stavka izveštaja | Značenje |
|---|---|
| **Uparenih tačaka** | Temena linija za koja je pronađena tačka terena u polju traženja. |
| **Novih fors. ivica** | Broj TIN ivica koje su dodate da bi mreža pratila linije. |
| **Prikazi dodate tacke** | Ističe tačke dodate na lomovima polilinija. |
| **Prikazi neuspele segmente** | Ističe segmente koji nisu ugrađeni (nema para tačaka) — povećajte polje traženja ili proverite linije. |
| **Snimi u projekat** | Snima izmenjeni skup u aktivni TCM projekat. |
| **Ponisti dodate tacke** | Vraća stanje pre dodavanja tačaka. |

## 6.10 Granica terena

TCMTERBOUND

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Granica** |

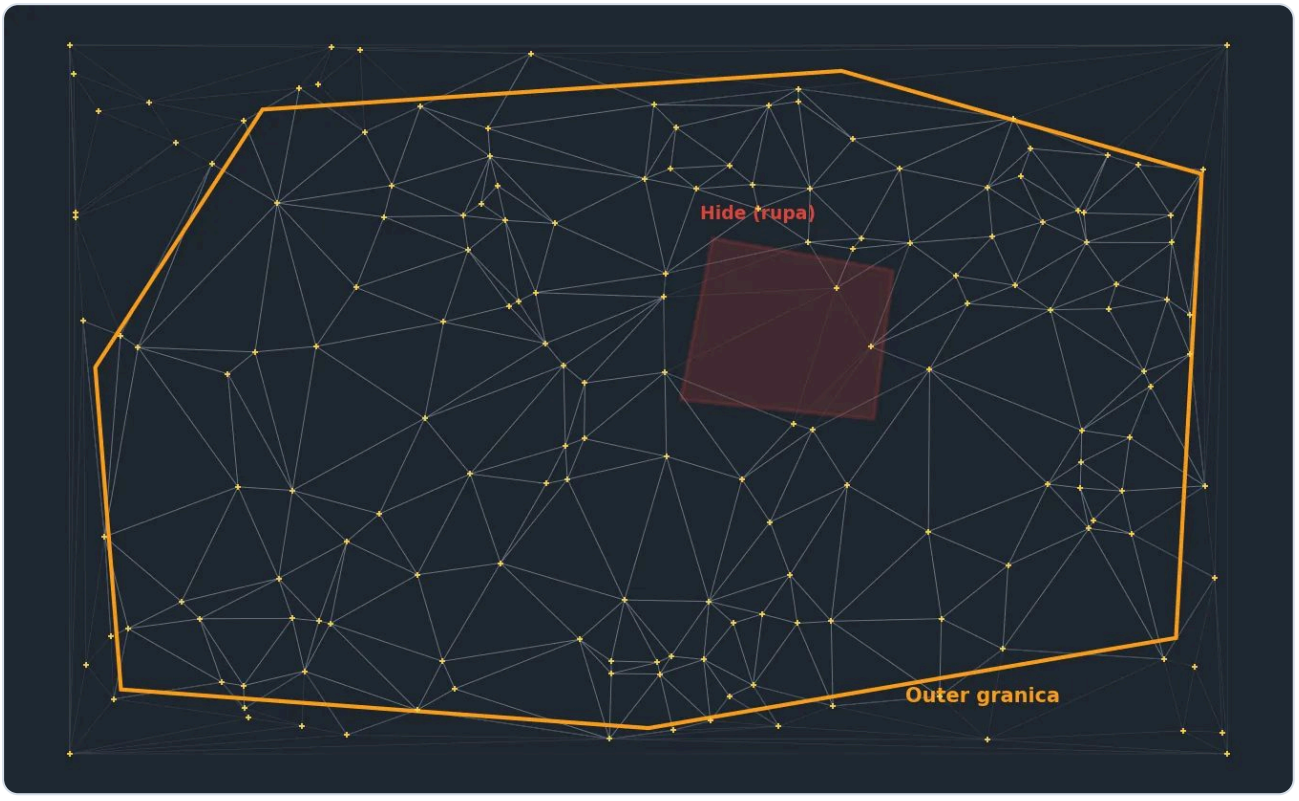
| | |
|---|---|
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Granica** |
| Komandna linija | `TCMTERBOUND` |

## Namena

Dodaje granicu terena iz zatvorene polilinije.

| Tip | Značenje |
|---|---|
| **Outer** | Spoljna granica — trouglovi van nje se ne crtaju. Uklanja dugačke trouglove na obodu snimka. |
| **Hide** | Rupa u terenu — unutra nema trouglova (objekti, bazeni, zone bez snimka). |
| **Show** | Ponovo prikazuje deo terena unutar Hide granice. |

1. Izaberite tip: `Outer/Hide/Show` (podrazumevano Outer).
2. Izaberite zatvorenu polilinju.
3. Teren se ponovo gradi uz poštovanje granice.




**Slika 45.** Outer granica (narandžasto) i Hide granica — rupa (crveno).

! Granica ne sme da seče samu sebe. Program upozorava i ako granica preseca postojeću breakline liniju.



## 6.11 Očisti TIN edit

`TCMTEREDCLEAR`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Očisti TIN edit** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Očisti TIN edit** |
| Komandna linija | `TCMTEREDCLEAR` |

### Namena

Briše sve sačuvane ručne izmene mreže (swap i brisanje ivica). Breakline linije i granice ostaju. Sledeći `TCMTERFACE` gradi „čist“ TIN samo iz tačaka, breakline-a i granica.

```
TCM-ROADS: TIN edit ops obrisani. TCMTERFACE koristi samo tacke + breakline/granicu.
```



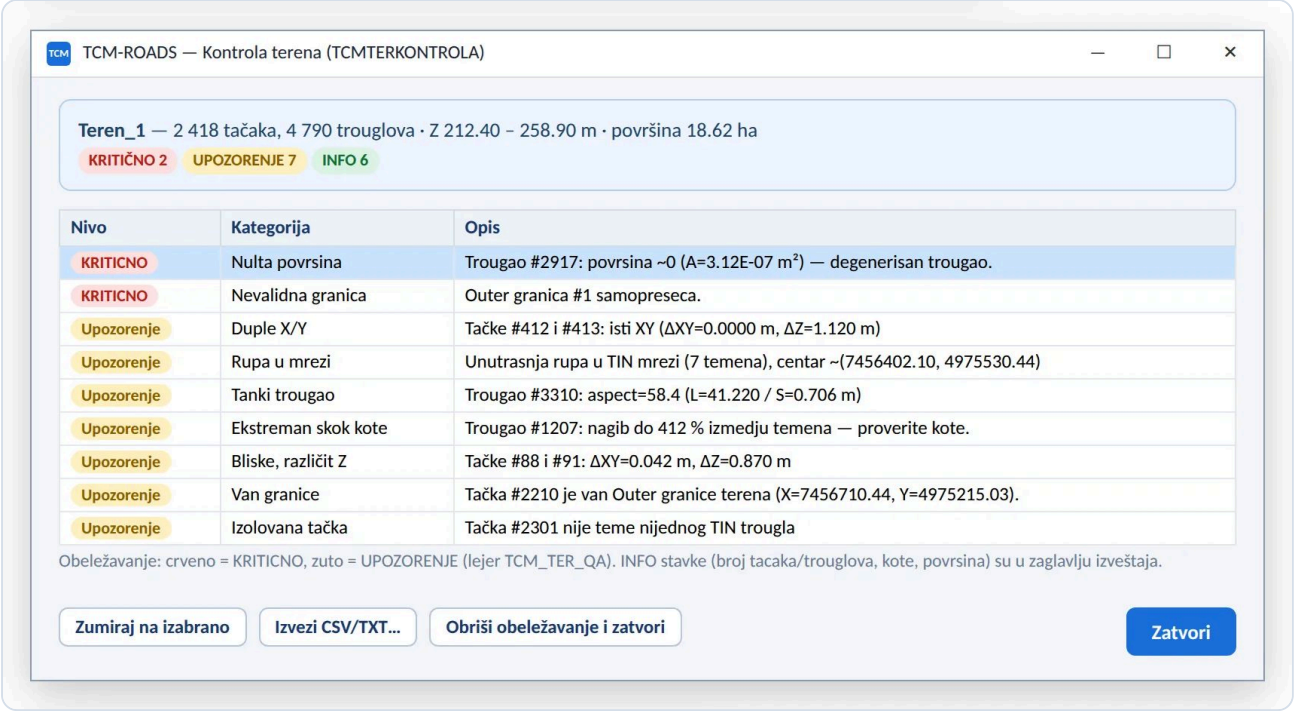
## 6.12 Kontrola TIN

`TCMTERKONTROLA`

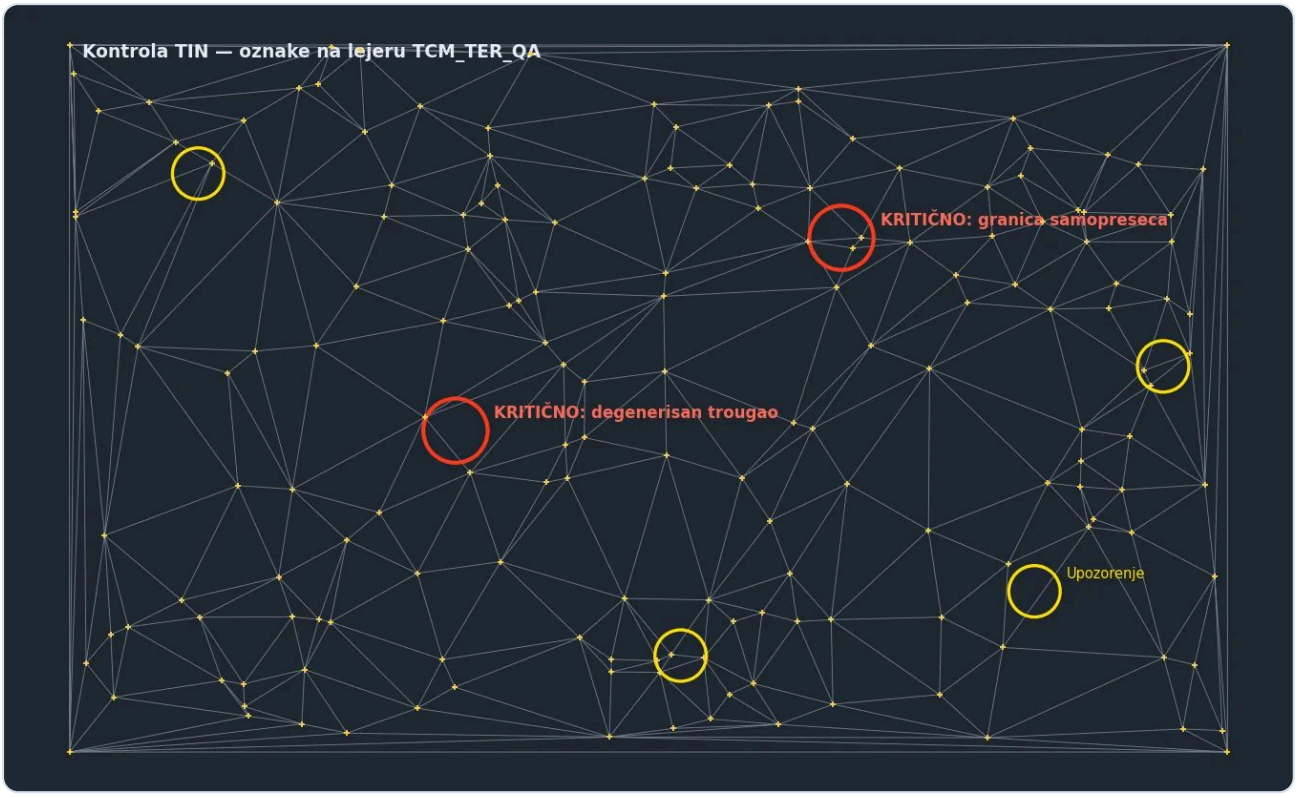
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Kontrola TIN** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Kontrola TIN** |
| Komandna linija | `TCMTERKONTROLA` |

### Namena

Automatska provera kvaliteta terena i tačaka. Nalazi se svrstavaju u tri nivoa: **KRITIČNO** (teren ne treba koristiti dok se ne ispravi), **UPOZORENJE** i **INFO** (statistika: broj tačaka i trouglova, min/max kota, površina).




**Slika 46.** Prozor **Kontrola terena** sa listom nalaza.




**Slika 47.** Oznake nalaza u crtežu (lejer `TCM_TER_QA`).

| Kategorija | Nivo | Opis |
|---|---|---|
| **Nevalidna kota** | Kritično | Kota tačke nije broj (greška u fajlu). |
| **Nevalidna granica** | Kritično | Granica nije zatvorena ili seče samu sebe. |

| | | |
|---|---|---|
| **Nulta povrsina** | Kritično | Degenerisan trougao (površina ≈ 0). |
| **Duple X/Y** | Upozorenje | Dve tačke na istom XY (različite kote daju vertikalni „zid“). |
| **Rupa u mrezi** | Upozorenje | Unutrašnja rupa u TIN-u koja nije definisana Hide granicom. |
| **Bliske, različit Z** | Upozorenje | Tačke vrlo blizu sa velikom razlikom kote. |
| **Van granice** | Upozorenje | Tačka je van Outer granice. |
| **Mala površina** | Upozorenje | Vrlo mali trougao. |
| **Tanki trougao** | Upozorenje | Veliki odnos najduže i najkraće stranice (aspect). |
| **Ekstreman skok kote** | Upozorenje | Nagib između temena trougla nerealno veliki — proverite kote. |
| **Izolovana tačka** | Upozorenje | Tačka nije teme nijednog trougla. |

| Dugme | Funkcija |
|---|---|
| **Zumiraj na izabrano** | Zumira crtež na mesto izabranog nalaza. |
| **Izvezi CSV/TXT...** | Snima listu nalaza u fajl. |
| **Obriši obeležavanje i zatvori** | Briše oznake sa lejera `TCM_TER_QA`. |



## 6.13 TIN editor

`TCMTEREDITOR`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › TIN editor** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › TIN editor** |
| Komandna linija | `TCMTEREDITOR` |

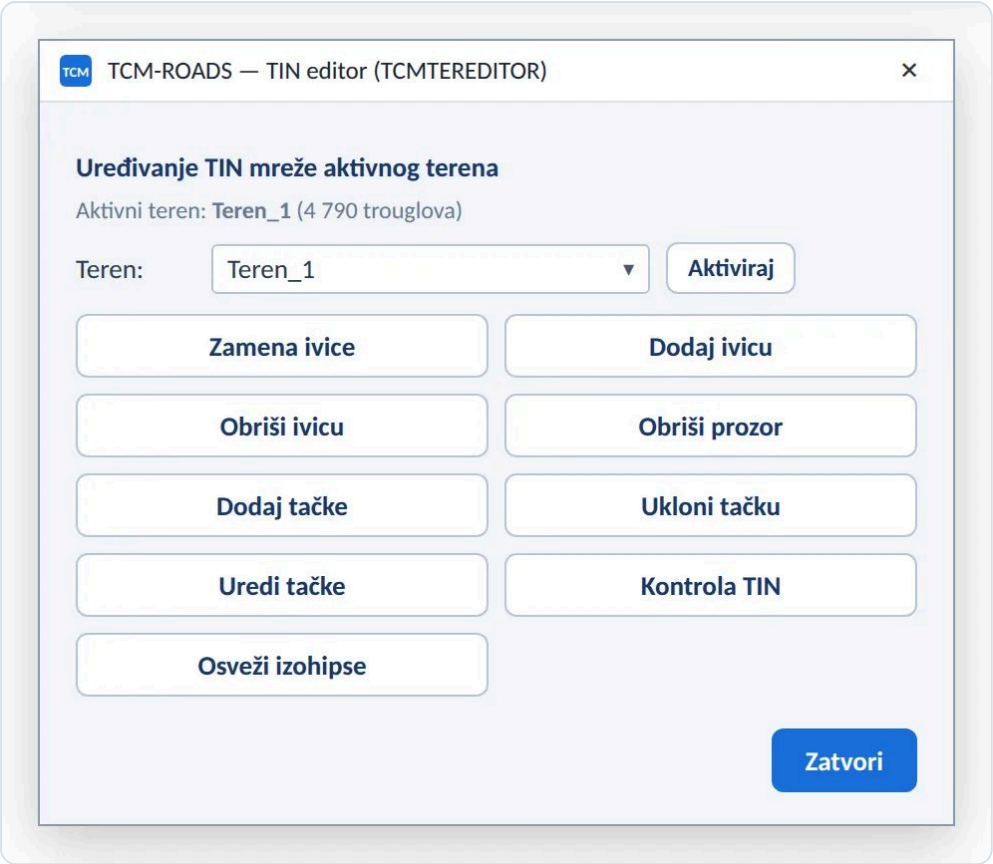
### Namena

Jedan prozor sa svim alatima za doterivanje mreže aktivnog terena, i mesto gde se **menja aktivni teren**.

### Postupak

1. U listi **Teren** izaberite teren i kliknite **Aktiviraj**.

2 Kliknite alat — prozor se sklanja, radite u crtežu, pa se vraća.




Slika 48. Prozor **TIN editor**.

| Dugme | Pokreće |
|---|---|
| **Zamena ivice** | `TCMTERSWAP` |
| **Dodaj ivicu** | `TCMTERADDLINE` |
| **Obriši ivicu** | `TCMTERBRISI` |
| **Obriši prozor** | `TCMTERBRISIPROZOR` |
| **Dodaj tačke** | `TCMTERDODAJ` |
| **Ukloni tačku** | `TCMTERUKLONI` |
| **Uredi tačke** | `TCMTERUREDI` |
| **Kontrola TIN** | `TCMTERKONTROLA` |
| **Osveži izohipse** | Ponovo gradi izohipse po trenutnom TIN-u (stare se brišu, bez dupliranja) — potvrda `[Da/Ne] <Da>`. |

## 6.14 Spisak granica

`TCMTERGRANICA`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Spisak granica** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Spisak granica** |
| Komandna linija | `TCMTERGRANICA` |

### Namena

Pregled svih Outer/Hide/Show granica aktivnog terena, sa mogućnošću da se granica privremeno isključi (bez brisanja) ili obriše.




**Slika 49.** Prozor **Granice terena**.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Aktivna** | Čekirana granica se koristi u TIN-u; nečekirana ostaje u crtežu, ali se ne primenjuje. |
| **Tip / Teren / Handle / Temena / Zatvorena / Status** | Podaci o granici. |
| **Zumiraj** | Zumira na izabranu granicu. |
| **Obrisi** | Trajno briše izabrane granice iz crteža. |
| **Primeni** | Snima stanje Aktivna/Neaktivna i ponovo gradi TIN. |

## 6.15 LandXML izvoz

`TCMTERIZVOZXML`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › LandXML izvoz** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › LandXML izvoz** |
| Komandna linija | `TCMTERIZVOZXML` |

### Namena

Snima izgrađeni 3dFace model (tačke + trouglovi) u LandXML fajl — za arhivu, prenos na drugu podlogu (`TCMTERUVOZXML`) ili razmenu sa Civil 3D i drugim programima. Izvoz čita već nacrtana lica, pa je brz i na velikim terenima.

1. Pokrenite komandu i izaberite teren (ako ih ima više).
2. U prozoru **Snimi model terena (LandXML)** izaberite ime i lokaciju fajla.

```
TCM-ROADS: Snimljen model „Teren_1“ — 2418 tacaka, 4790 lica.
D:\Projekti\Put_L-12\TCM\Teren_1.xml
```



## 6.16 Preuzmi 3DFACE

**TCMTERUVOZ3D**

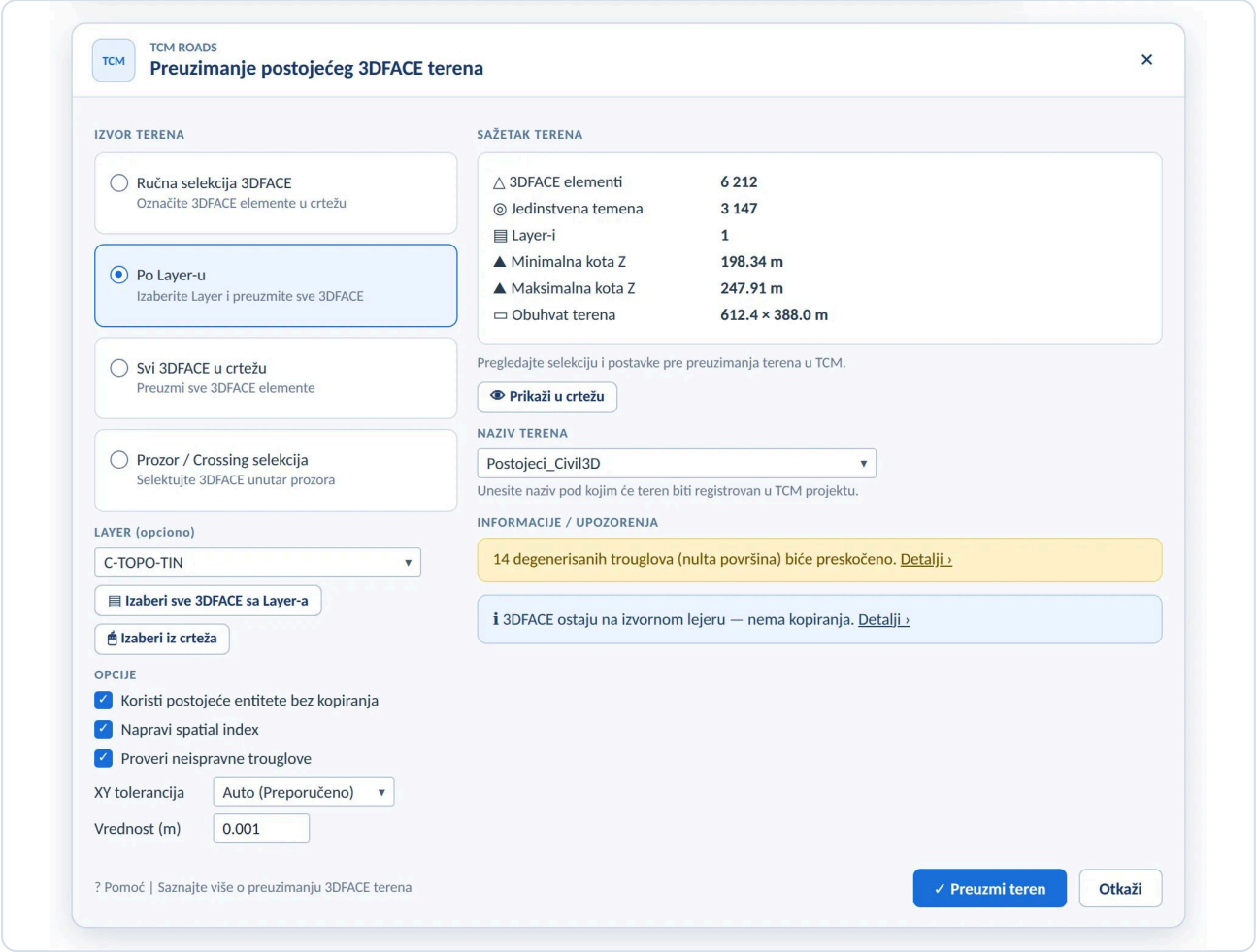
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Preuzmi 3DFACE** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Tačke › Preuzmi 3DFACE** |
| Komandna linija | `TCMTERUVOZ3D` |

### Namena

Registruje 3DFACE elemente koji već postoje u crtežu (izvezeni iz Civil 3D-a, drugog CAD/GIS programa ili dobijeni od geodete) kao TCM teren — **bez ponovne triangulacije**. Takav teren se zatim koristi za izohipse, projekciju, profile i zapremine kao i sopstveni TCM teren.

### Postupak

1. Izaberite **izvor terena**: ručna selekcija, po Layer-u, svi 3DFACE u crtežu ili prozor/crossing.
2. Za „Po Layer-u“ izaberite lejer i kliknite **Izaberi sve 3DFACE sa Layer-a**; za ostale načine **Izaberi iz crteža**.
3. Proverite **Sažetak terena** (broj elemenata, temena, lejera, min/max kota, obuhvat) i upozorenja. **Prikaži u crtežu** zumira na izbor.
4. Unesite **Naziv terena** i kliknite **Preuzmi teren**.




Slika 50. Prozor **Preuzimanje postojećeg 3DFACE terena**.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Koristi postojeće entitete bez kopiranja** | 3DFACE ostaju na izvornom lejeru i postaju TCM teren (bez dupliranja). |
| **Napravi spatial index** | Ubrzava upite po terenu (projekcija, kote, profili) na velikim modelima. |
| **Proveri neispravne trouglove** | Pronalazi degenerisane trouglove (nulta površina) i preskače ih. |
| **XY tolerancija** | Auto (preporučeno) ili ručno — rastojanje u metrima ispod kog se temena smatraju istim. |

## 6.17 Osveži 3DFACE

`TCMTEROSVEZI3D`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › 3D teren › Osveži 3DFACE** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › TIN / 3DFACE › Osveži 3DFACE teren** |

| | |
|---|---|
| Komandna linija | `TCMTEROSVEZI3D` |

### Namena

Posle izmene preuzetih 3DFACE elemenata (npr. novi izvoz iz drugog programa na isti lejer) osvežava TCM teren napravljen komandom `TCMTERUVOZ3D`.

```
Osveži teren [Postojeci_Civil3D/Snimak_B] :
Enter
TCM-ROADS: Teren „Postojeci_Civil3D“ osvežen — 6198 3DFACE.
```

# 7. Projekcija osovine na teren

## 7.1 Projekcija

**TCMPROJTER**

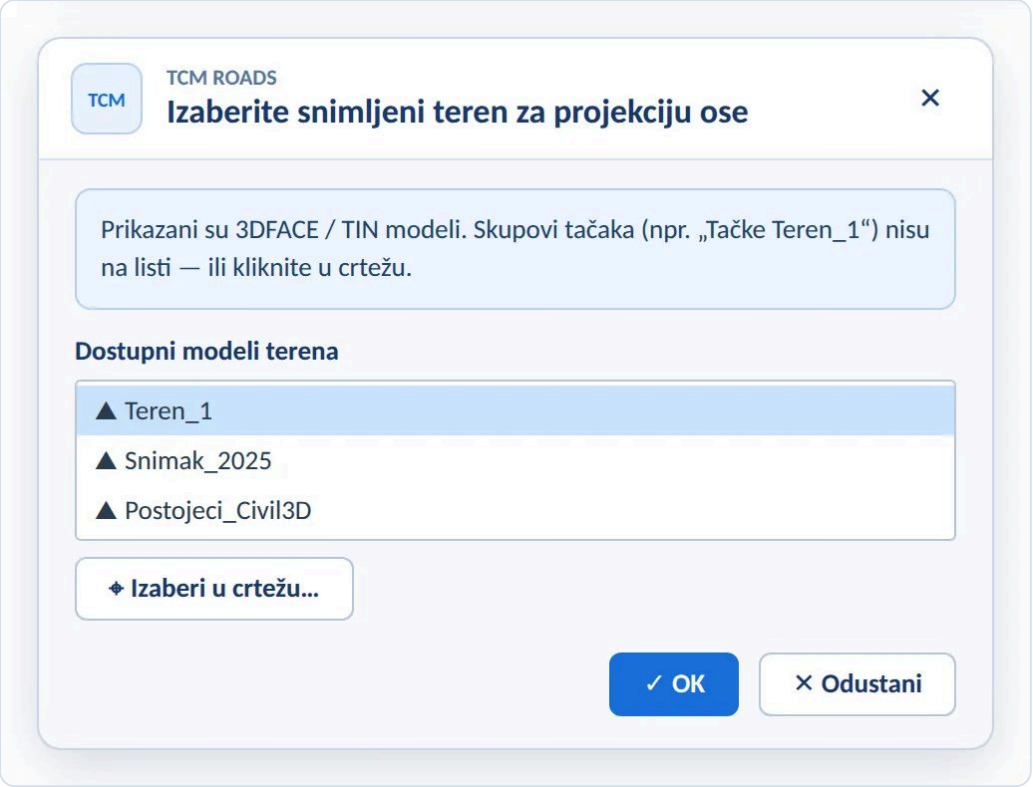
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Projekcija › Projekcija** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Ostalo › Projekcija na teren** |
| Komandna linija | `TCMPROJTER` |

### Namena

Projektuje TCM osovinu na 3D teren i pravi **3D polilinij**u: XY na osi, Z sa terena. To je linija terena duž ose koju koriste podužni profil i niveleta „od terena“. Teren može biti TCM 3DFACE, 3DFACE iz drugog programa, Mesh ili Civil 3D TIN Surface.

### Postupak

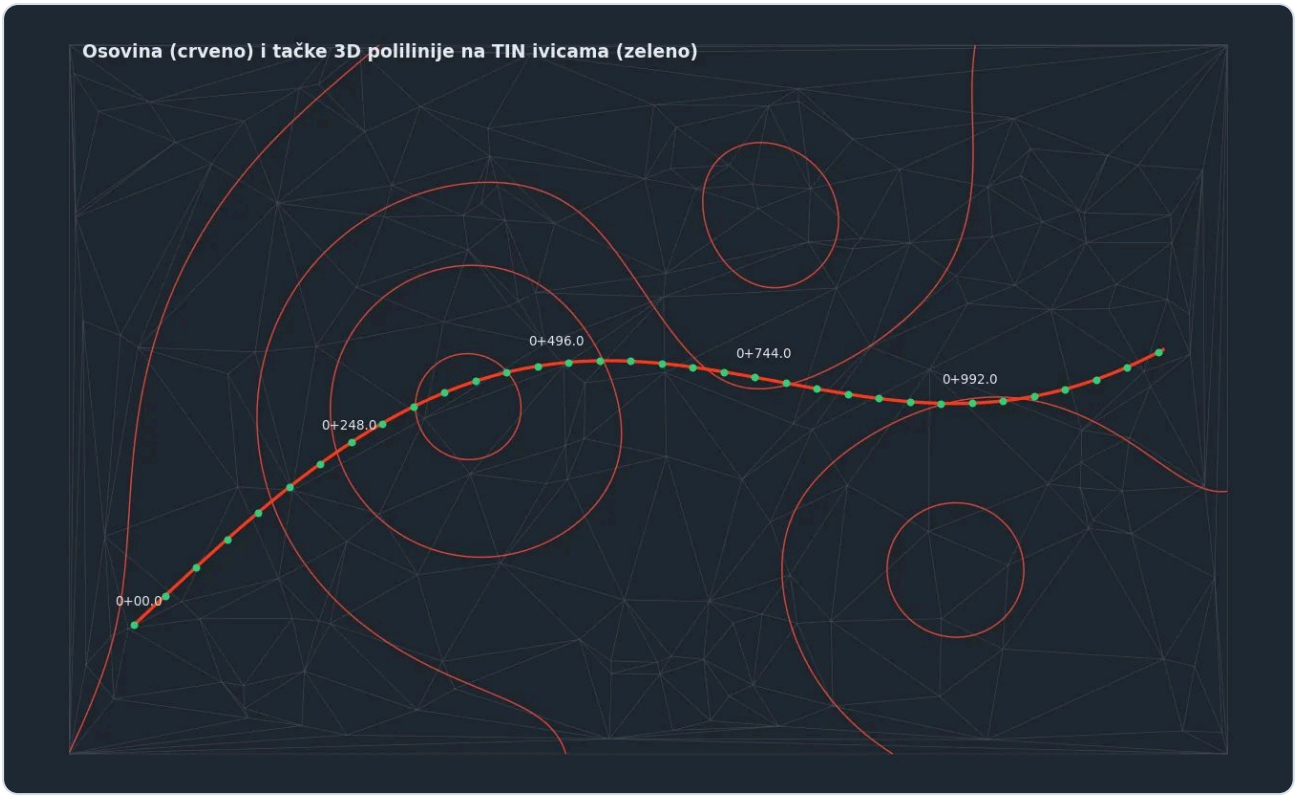
1. U prozoru **Projekcija — izbor terena** izaberite snimljeni model sa liste ili kliknite **Izaberi u crtežu...** i kliknite jedan element terena. Ako u crtežu postoje 3DFACE bez TCM oznake, program nudi da se svi 3DFACE sa tog lejera koriste kao teren.
2. Izaberite osovinu. Ako u crtežu postoji samo jedna, bira se automatski; kod više osa otvara se lista osovina.
3. U prozoru **Projekcija na teren** izaberite vrstu projekcije i preciznost. Desno je preview kote duž ose (zum točkićem miša).
4. Kliknite **OK**. Nacrtana je 3D polilinija; poruka navodi broj tačaka i ime terena.




**Slika 51.** Izbor terena za projekciju.




**Slika 52.** Prozor **Projekcija na teren** sa preview-om kote duž ose.




**Slika 53.** Osovina i tačke 3D polilinije na presecima sa TIN ivicama.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Broj tačaka 3D polilinije (preciznost)** | Osa se deli na zadati broj tačaka (▲/▼ menja za 10). Više tačaka = bolje prate lukove. |
| **Preseci sa 3DFACE / TIN ivicama + preciznost** | Tačke na svakom preseku ose sa ivicom trougla, plus tačke preciznosti — **najtačniji** prikaz terena. |
| **Samo preseci sa 3DFACE / TIN ivicama** | Samo tačke preseka sa ivicama. |
| **Interpolacija najbližih tačaka** | Za delove ose ispod kojih nema 3DFACE-a: kota se interpoluje iz najbližih tačaka levo/desno duž poprečne ose. |
| **Prikaz preview-a H 1: / V 1:** | Razmera preview-a (ne utiče na rezultat). |

*i* Na svakoj poprečnoj osi uvek se dodaje tačka, bez obzira na izabrani način. Ako prozor ne može da se otvori, komanda nastavlja u komandnoj liniji: `Nacin podele 3D ose [Broj/Preseci/Samo/Interpolacija] <Broj>`.

# 8. Geodezija — koordinatni raster

## 8.1 Geodetski krstovi

`TCMGEOKRST`

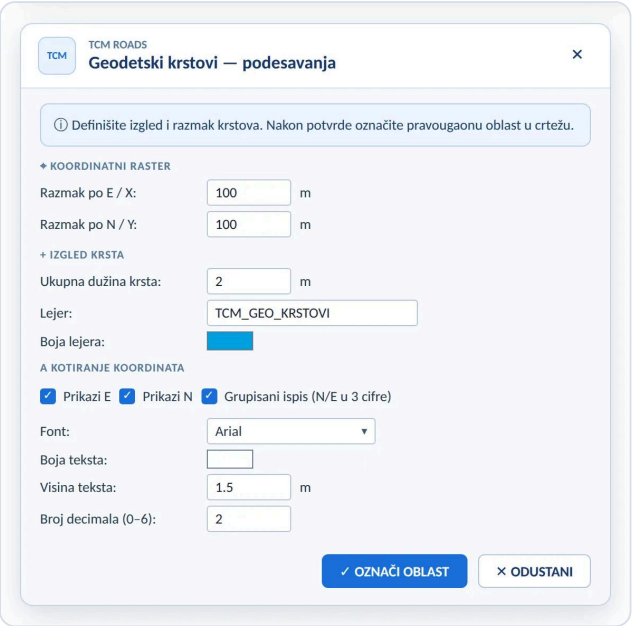
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Geodezija › Geo raster ▾ › Geodetski krstovi** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Ostalo › Geodetski krstovi** |
| Komandna linija | `TCMGEOKRST` |

### Namena

Crta i kotira geodetske krstove u pravilnom rasteru koordinatnog sistema crteža (WCS), npr. na svakih 100 m, sa ispisom koordinata E (Y) i N (X).

### Postupak

1. Podesite razmak rastera, izgled krsta i kotiranje.
2. Kliknite **OZNAČI OBLAST** i označite pravougaonu oblast u crtežu (dva ugla).
3. Ako je krstova mnogo, program traži potvrdu broja pre crtanja.




**Slika 54.** Podešavanja geodetskih krstova.




**Slika 55.** Krstovi 100 × 100 m sa grupisanim ispisom N/E.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Razmak po E / X, po N / Y** | Razmak krstova u metrima (podrazumevano 100 × 100). |

| | |
|---|---|
| **Ukupna dužina krsta** | Dužina kraka krsta (podrazumevano 2 m). |
| **Lejer / Boja lejera** | Podrazumevano `TCM_GEO_KRSTOVI`. |
| **Prikazi E / Prikazi N** | Ispis istočne i severne koordinate pored krsta. |
| **Grupisani ispis (N/E u 3 cifre)** | N vertikalno iznad krsta, E horizontalno desno; cifre u grupama od po 3 (kao na državnim kartama). |
| **Font / Boja teksta / Visina teksta / Broj decimala** | Izgled ispisa koordinata (decimale 0–6). |

*i* Raster sa više od 100 000 elemenata se ne crta — izaberite manju oblast ili veći razmak.



## 8.2 Tačke koordinatnog rastera

**TCMKOORASTER**

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Geodezija › Geo raster ▾ › Tačke koordinatnog rastera** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Ostalo › Tačke koordinatnog rastera** |
| Komandna linija | `TCMKOORASTER` |

### Namena

Crta AutoCAD POINT tačke u pravilnom rasteru (lejer `TCM_GEO_RASTER_TACKE`) — npr. kao pomoćne tačke za očitavanje ili kao mreža za kontrolu.

1. Unesite razmak po X i po Y (Enter = isti kao X).
2. Unesite kotu Z tačaka (podrazumevano 0).
3. Označite oblast i potvrdite broj tačaka.

```
Razmak rastera po X <100.00>:
25
Razmak rastera po Y :
Enter
Kota Z raster tacaka <0.00>:
Enter
Prvi ugao oblasti ...
Bice nacrtano 91 tacaka. Nastaviti [Da/Ne] :
Da
```




**Slika 56.** Tačke koordinatnog rastera 25 × 25 m.

# 9. Podloga — georeferencirane karte i satelitski snimci

## 9.1 Podloga

`TCMTERMAP`

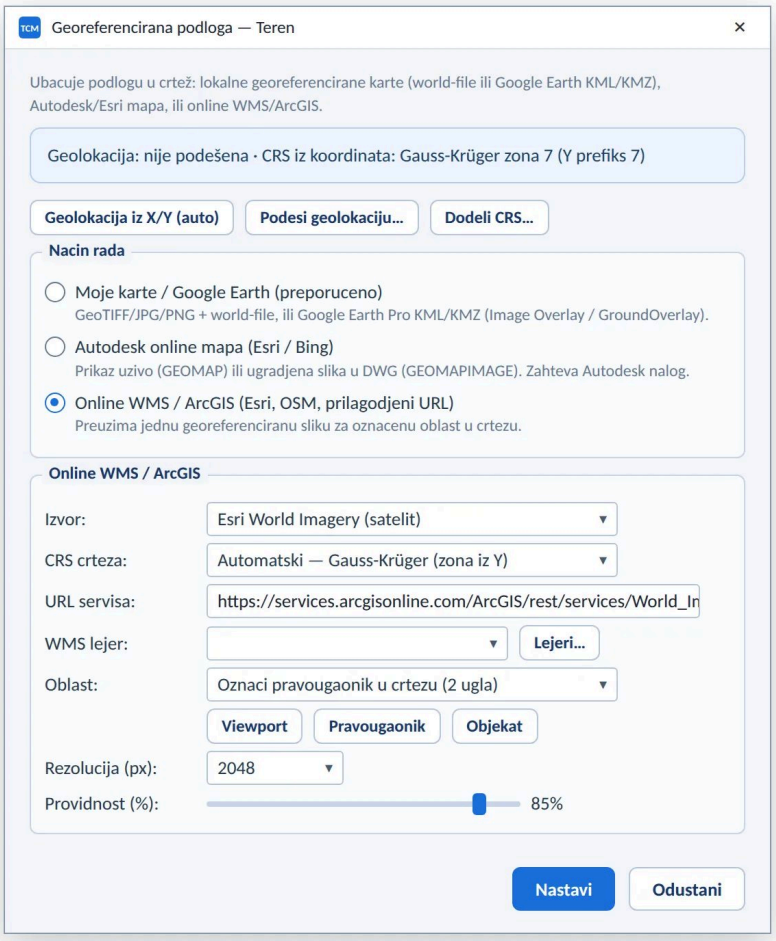
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Podloga › Podloga** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Ostalo › Podloga (mapa)** |
| Komandna linija | `TCMTERMAP` |

### Namena

Ubacuje georeferenciranu podlogu ispod terena i osovine: sopstvene skenirane karte, Google Earth snimke, Esri/Bing mapu ili sliku sa WMS/ArcGIS servisa. Koordinate crteža (Gauss-Krüger ili UTM) program sam pretvara u geografske, pa AutoCAD geolokacija nije obavezna.

### Postupak

1. Proverite status geolokacije na vrhu prozora. Po potrebi: **Geolokacija iz X/Y (auto)** (zona iz prefiksa Y koordinate), **Podesi geolokaciju...** (GEOGRAPHICLOCATION) ili **Dodeli CRS...** (MAPCSASSIGN).
2. Izaberite **Način rada** (vidi tabelu) i popunite odgovarajuću grupu podešavanja.
3. Kliknite **Nastavi** i, ako se traži, označite oblast u crtežu.
4. Podloga se ubacuje na poseban lejer i upisuje u TCM projekat.




**Slika 57.** Prozor **Georeferencirana podloga** — režim Online WMS / ArcGIS.

| Način rada | Opis |
|---|---|
| **Moje karte / Google Earth (preporučeno)** | Lokalni rasteri GeoTIFF/JPG/PNG sa world-file-om (.jgw/.tfw) ili Google Earth Pro KML/KMZ (Image Overlay). Dugmad **Dodaj... / Ukloni / Očisti** za listu fajlova, izbor CRS-a world-file-a i crteža, providnost. |
| **Autodesk online mapa (Esri / Bing)** | Prikaz uživo u viewport-u (GEOMAP) ili ugrađena slika u DWG (GEOMAPIMAGE) — trenutni viewport ili pravougaona oblast. Zahteva Autodesk nalog. |
| **Online WMS / ArcGIS** | Preuzima jednu georeferenciranu sliku za označenu oblast: Esri World Imagery / Street / Topo, OpenStreetMap, GDi referentni sistem puteva ili prilagođeni URL. Oblast: viewport, pravougaonik, postojeći objekat ili nacrtana polilinija. Rezolucija 1024/2048/4096 px. |

✓ Google Earth Pro: **Add → Image Overlay**, namestite uglove, pa desni klik na overlay → **Save Place As...** (.kml ili .kmz). TCM čita LatLonBox (WGS84) i sam postavlja sliku.

*i* Za više lokalnih fajlova bez georeferencije svaki mora imati world-file ili KML. Kod izvora „GDi Referentni sistem puteva“ portal se otvara u pregledaču, a u crtež se ubacuje Esri Imagery za izabranu oblast.

# 10. Izohipse — kotne oznake i spot kote

## 10.1 Kotne oznake izohipsi

`TCMTERIZOLBL`

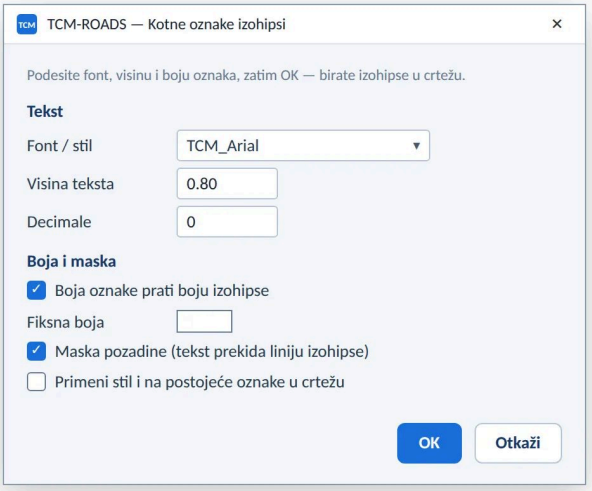
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Izohipse › Kotne oznake** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Izohipse › Kotne oznake** |
| Komandna linija | `TCMTERIZOLBL` |

### Namena

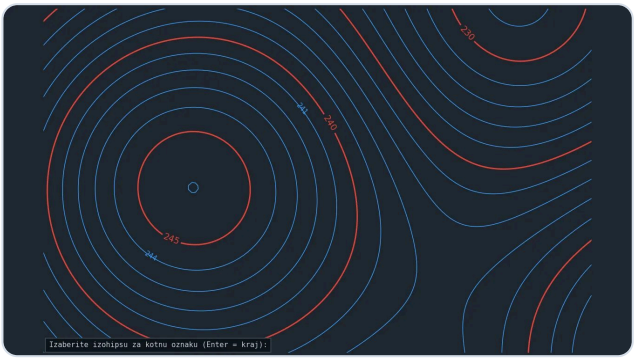
Postavlja kotne oznake na izabrane izohipse — tekst sa kotom, poravnat sa linijom, sa maskom pozadine koja prekida liniju ispod teksta.

### Postupak

1. Podesite font, visinu, broj decimala i boju oznaka; kliknite **OK**.
2. Kliknite izohipsu na mestu gde želite oznaku.
3. Ponavljajte; **Enter** završava.




**Slika 58.** Podešavanja kotnih oznaka.




**Slika 59.** Kotne oznake na major i minor izohipsama.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Font / stil, Visina teksta, Decimale** | Izgled teksta oznake. |

| | |
|---|---|
| **Boja oznake prati boju izohipse** | Npr. plava minor izohipsa → plava oznaka. Isključeno: fiksna boja. |
| **Maska pozadine** | Tekst prekida liniju izohipse (Wipeout ispod teksta). |
| **Primeni stil i na postojeće oznake u crtežu** | Menja izgled svih već postavljenih oznaka. |

*i* Oznake se vezuju za izohipsu — kad se teren promeni i izohipse ponovo nacrtaju, program usklađuje oznake.



## 10.2 Spot elevacija (kota tačke)

`TCMTERSPOT`

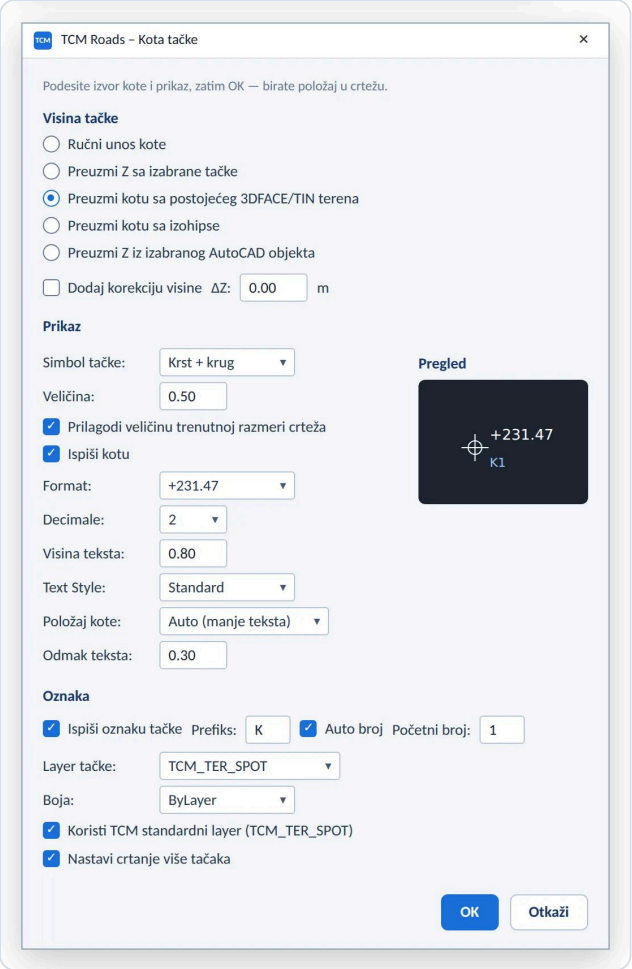
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Izohipse › Spot elevacija** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Izohipse › Spot elevacija** |
| Komandna linija | `TCMTERSPOT` |

### Namena

Postavlja oznaku kote (simbol + tekst) na kliknutom mestu. Kota se uzima sa terena ili iz drugog izvora; oznake mogu biti numerisane.

### Postupak

1. Izaberite izvor visine i podesite prikaz; kliknite **OK**.
2. Kliknite položaj u crtežu. Za izvor „ručni unos“ upisujete kotu; za „tačku / objekat“ birate objekat.
3. Uz uključeno **Nastavi crtanje više tačaka** ponavljajte; **Enter/Esc** završava.




**Slika 60.** Prozor **Kota tačke** sa pregledom izgleda.




**Slika 61.** Spot kote K1–K5 na terenu.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Ručni unos kote** | Kotu upisujete za svaku tačku. |
| **Preuzmi Z sa izabrane tačke** | Z sa izabranog POINT-a. |
| **Preuzmi kotu sa postojećeg 3DFACE/TIN terena** | Kota terena na kliknutom mestu. |
| **Preuzmi kotu sa izohipse** | Kota najbliže izohipse. |
| **Preuzmi Z iz izabranog AutoCAD objekta** | Z koordinata izabranog objekta. |
| **Dodaj korekciju visine ΔZ** | Dodaje zadatu vrednost na kotu (npr. debljina sloja). |
| **Simbol, Veličina, Format, Decimale, Položaj, Odmak** | Izgled oznake; položaj „auto“ bira stranu sa manje teksta u blizini. |
| **Ispiši oznaku tačke, Prefiks, Auto broj** | Numeracija oznaka (npr. K1, K2…). |

| | |
|---|---|
| **Layer / TCM standardni layer** | Podrazumevano `TCM_TER_SPOT`. |

# 11. Analiza terena

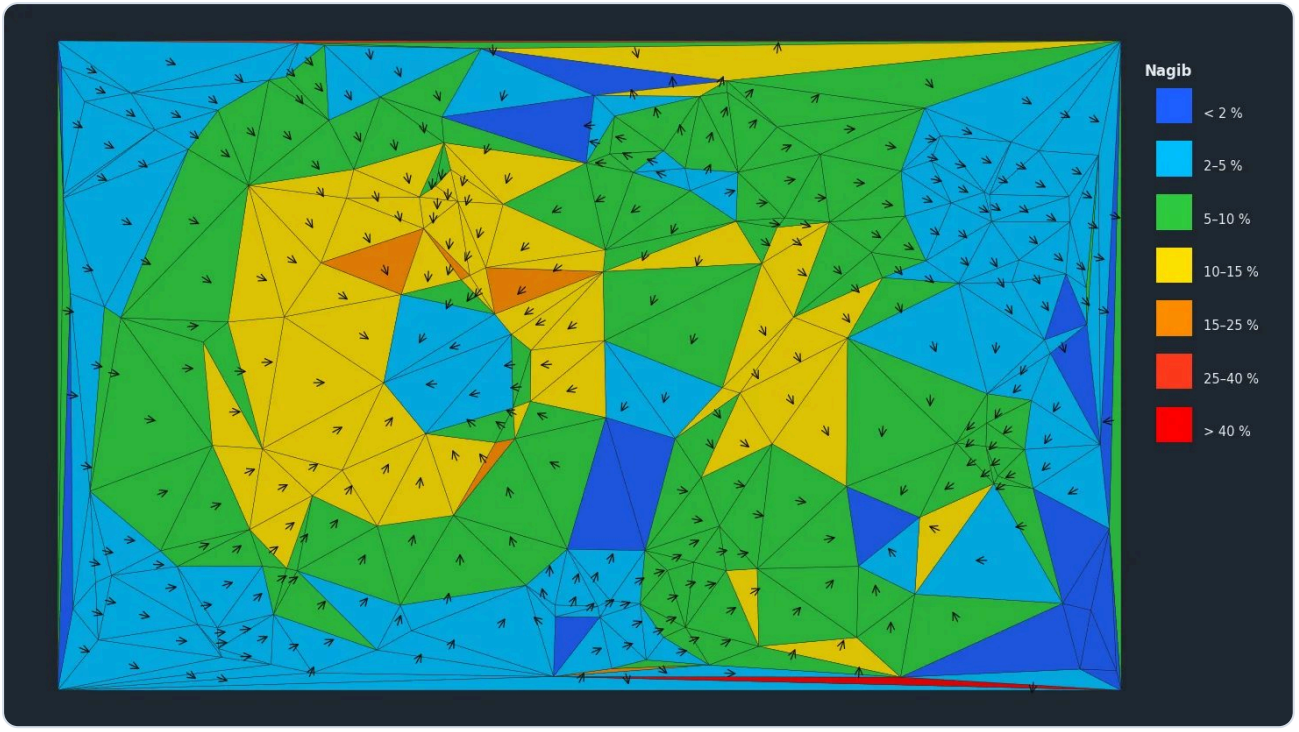
## 11.1 Slope — nagib terena

`TCMTERSLOPE`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Analiza › Slope** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Analiza › Nagib terena (Slope)** |
| Komandna linija | `TCMTERSLOPE` |

### Namena

Boji 3DFACE trouglove aktivnog terena prema nagibu i crta strelice pada (smer oticanja). Uključuje komponente **Slopes** i **Slope Arrows** u stilu terena.




**Slika 62.** Analiza nagiba sa legendom opsega.

| Nagib | Boja |
|---|---|
| **< 2 %** | plavo — ravno |
| **2 – 5 %** | cijan |
| **5 – 10 %** | zeleno |
| **10 – 15 %** | žuto |

| | |
|---|---|
| **15 – 25 %** | narandžasto |
| **25 – 40 %** | crveno |
| **> 40 %** | jarko crveno — strmo |

*i* Analiza se isključuje u stilu terena: **Display → Slopes / Slope Arrows → Visible**. Tada trouglovi dobijaju boju iz Display → Triangles.

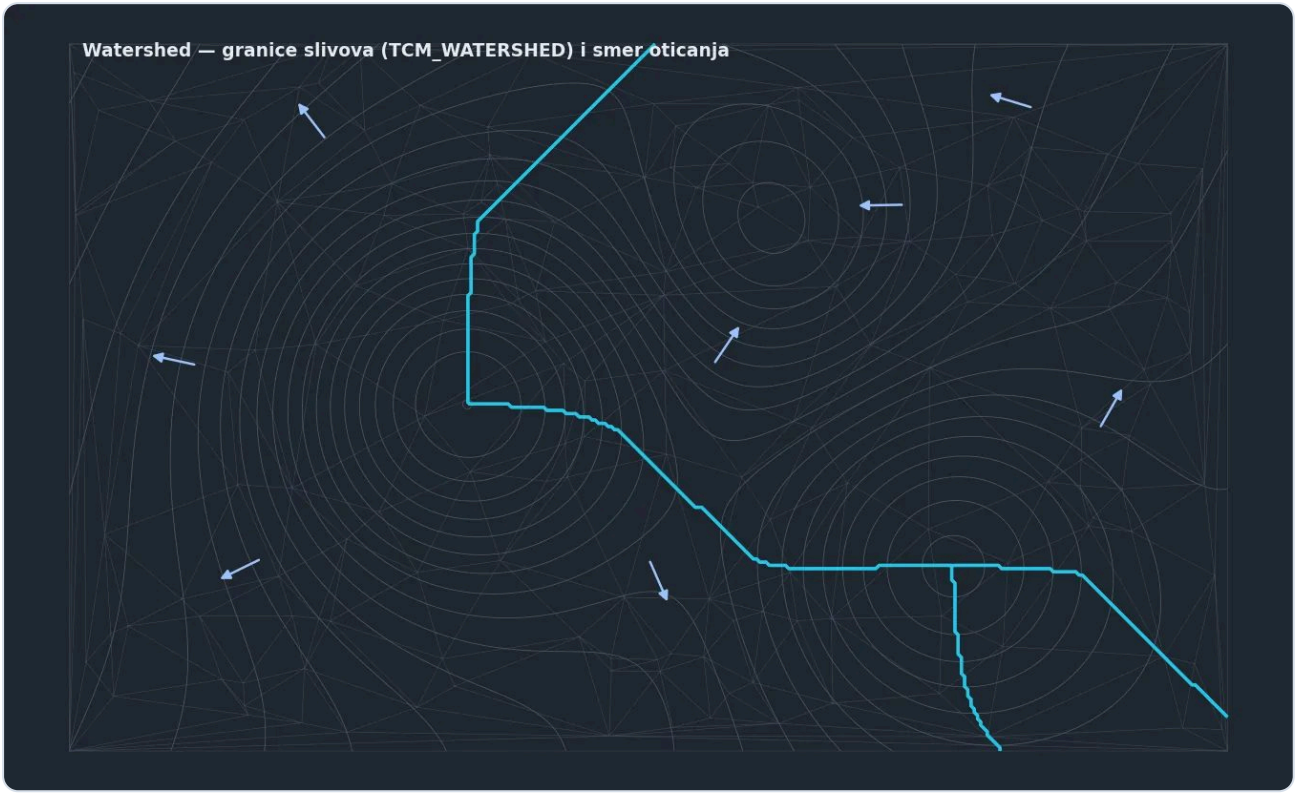
## 11.2 Watershed — slivovi

**TCMTERWSHD**

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Analiza › Watershed** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Analiza › Watershed** |
| Komandna linija | `TCMTERWSHD` |

### Namena

Računa tok vode po TIN-u ka depresijama ili granici terena i crta granice slivova na lejeru `TCM_WATERSHED`. Koristi se za procenu odvodnjavanja i položaja propusta.




**Slika 63.** Granice slivova i smer oticanja.

*i* Isključenje: stil terena → kartica **Watersheds** ili **Display → Watersheds**, pa Primeni.

## 11.3 Zapremina i Uredi zapreminu

**TCMTERZAP**

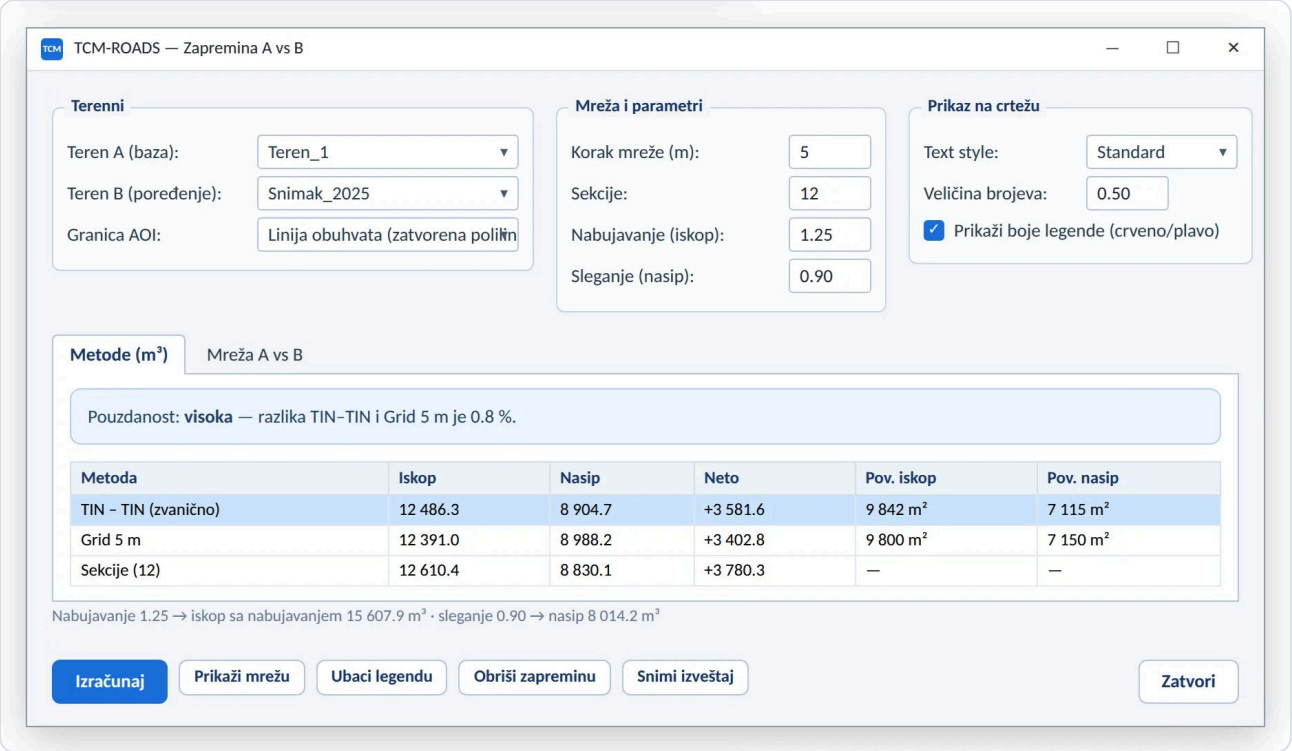
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Analiza › Zapremina / Uredi zapreminu** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Analiza › Zapremina / Uredi zapreminu** |
| Komandna linija | `TCMTERZAP`, `TCMTERZAPUREDI` |

### Namena

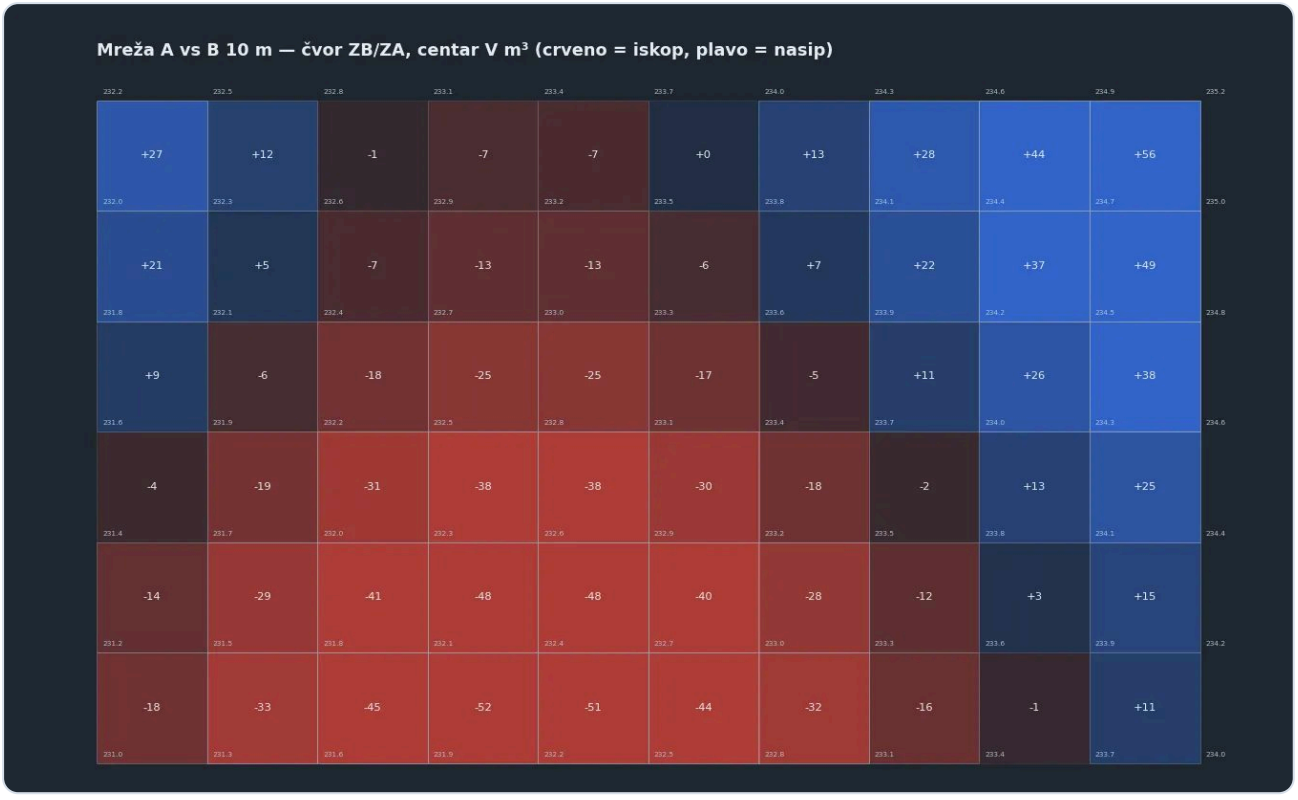
Proračun zapremine iskopa i nasipa između dva terena: **A (baza)**, npr. postojeći teren, i **B (poređenje)**, npr. novi snimak ili projektovano stanje. Zapremina se računa sa tri metode radi kontrole pouzdanosti, a rezultat se može nacrtati kao mreža sa legendom.

### Postupak

1. Potrebna su najmanje dva imenovana 3dFace terena.
2. Izaberite **Teren A (baza)** i **Teren B (poređenje)**.
3. Izaberite **Granicu AOI**: preklapanje dva terena ili (preporučeno) zatvorenu poliliniju obuhvata.
4. Podesite korak mreže, broj sekcija i faktore nabujavanja/sleganja.
5. Kliknite **Izračunaj**. Kartica **Metode (m³)** prikazuje iskop, nasip, neto i površine po metodi; kartica **Mreža A vs B** po ćelijama.
6. **Prikaži mrežu** crta mrežu na crtežu, **Ubaci legendu** ubacuje tabelu-legendu, **Snimi izveštaj** snima rezultate u fajl.




**Slika 64.** Prozor **Zapremina A vs B**.




**Slika 65.** Mreža A vs B na crtežu: crveno = iskop, plavo = nasip.

| Stavka | Značenje |
|---|---|
| **TIN – TIN** | Tačna zapremina između dve TIN površine — **zvanični zbir**. |

| | |
|---|---|
| **Grid (korak mreže)** | Zapremina po ćelijama mreže (npr. 5 × 5 m). Služi za kontrolu i za tabelu po ćelijama. |
| **Sekcije** | Metoda poprečnih preseka sa zadatim brojem sekcija. |
| **Nabujavanje (iskop)** | Faktor rastresitosti za iskop, npr. 1.25. |
| **Sleganje (nasip)** | Faktor zbijanja za nasip, npr. 0.90. |
| **Prikaz na crtežu** | Stil i visina brojeva na mreži i legendi; boje crveno/plavo ili siva mreža. |
| **Obriši zapreminu** | Briše mrežu, legendu i sloj neslaganja sa crteža (lejeri `TCM_ZAP_*`). |

*i* Pomoćne komande: `TCMTERZAPLEG` — ubacuje legendu zapremine (donji levi ugao) za poslednji proračun; `TCMTERZAPDEL` — briše crtež zapremine. Na mreži: u čvoru ZB/ZA, na ivici ΔZ, u centru V $m^3$ (+ nasip / − iskop).



## 11.4 Kota i nagib (upit terena)

`TCMTERKOTA`

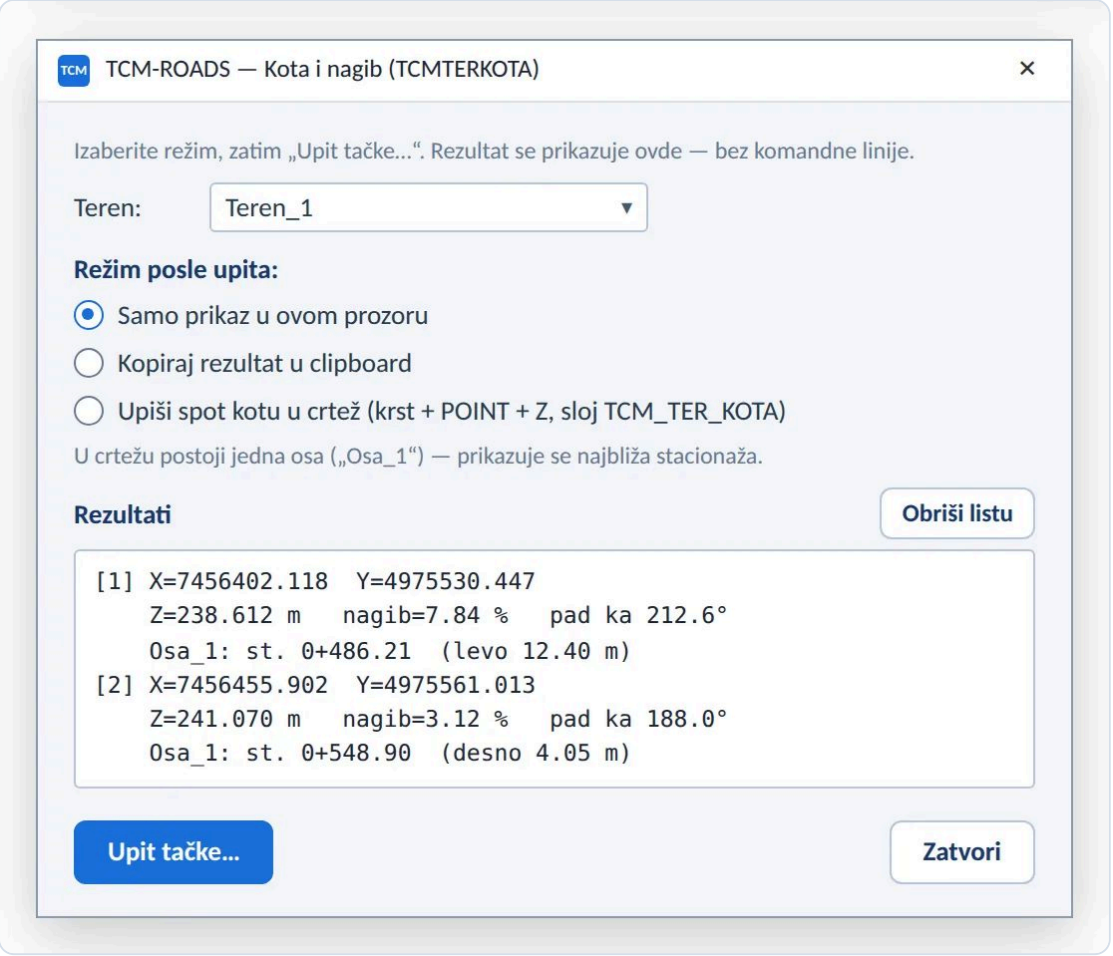
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Analiza › Kota i nagib** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Analiza › Kota i nagib** |
| Komandna linija | `TCMTERKOTA` |

### Namena

Klik na teren daje X, Y, Z, nagib u %, pravac pada i — ako u crtežu postoji jedna osovina — najbližu stacionažu i odstojanje levo/desno. Rezultati se ispisuju u prozoru, bez komandne linije.

### Postupak

1. Izaberite teren i režim.
2. Kliknite **Upit tačke...** i kliknite mesto na terenu.
3. Rezultat se dodaje u listu; ponovite za sledeću tačku. **Obriši listu** briše rezultate.




**Slika 66.** Prozor **Kota i nagib** sa dva upita.

| Režim | Posle upita |
|---|---|
| **Samo prikaz u ovom prozoru** | Rezultat samo u listi. |
| **Kopiraj rezultat u clipboard** | Rezultat se kopira (npr. za Excel). |
| **Upiši spot kotu u crtež** | Crta krst + POINT na (X, Y, Z) + tekst kote na lejeru `TCM_TER_KOTA`. |

## 11.5 Brzi profil terena

`TCMTERPROF`

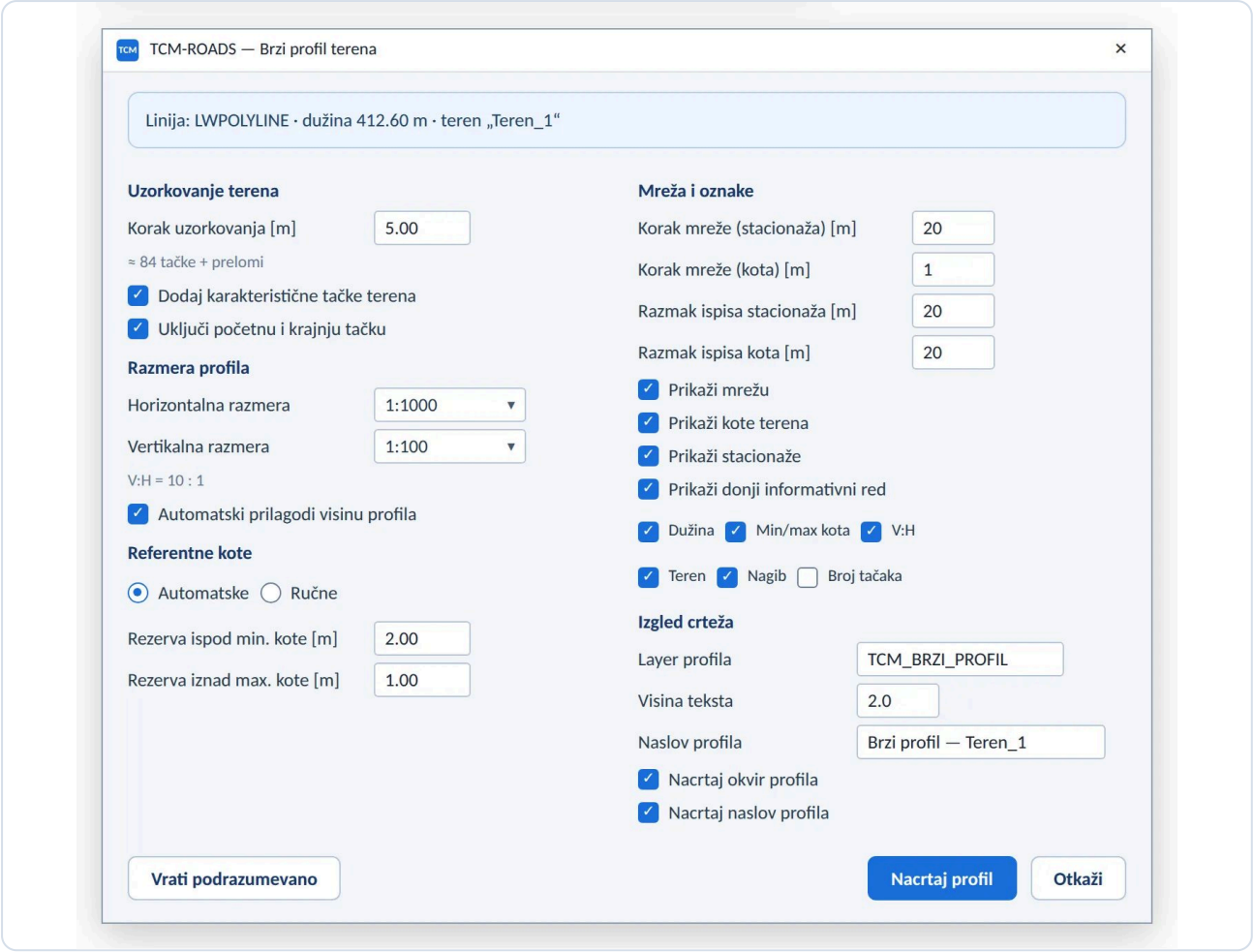
| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Analiza › Brzi profil** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Analiza › Brzi profil** |
| Komandna linija | `TCMTERPROF` |

### Namena

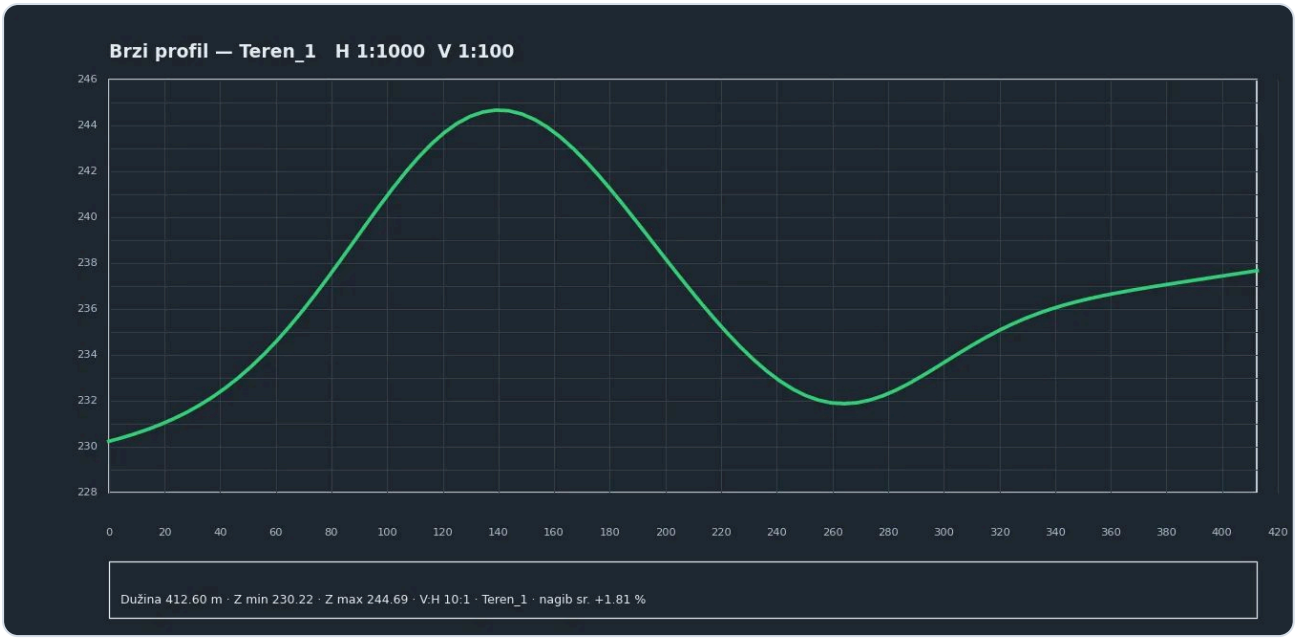
Profil terena duž bilo koje linije, polilinije, luka ili splajna — bez pravljenja osovine. Za brzu proveru terena, varijanti trase ili kanala.

## Postupak

1. Izaberite liniju/polilinju.
2. U prozoru podesite uzorkovanje, razmere, mrežu i izgled; kliknite **Nacrtaj profil**.
3. Kliknite baznu tačku profila (donji levi ugao grafika).




**Slika 67.** Podešavanja brzog profila.




**Slika 68.** Nacrtan brzi profil sa mrežom, kotama, stacionažama i informativnim redom.

| Opcija / polje | Značenje |
|---|---|
| **Korak uzorkovanja [m]** | Razmak tačaka duž linije; prikazan je procenjen broj tačaka. |
| **Dodaj karakteristične tačke terena** | Dodaje tačke na prelomima terena (preseci sa TIN ivicama) — tačniji profil. |
| **Horizontalna / Vertikalna razmera** | Npr. 1:1000 / 1:100 (V:H = 10:1). Moguć i ručni imenilac ili ručno uvećanje V:H. |
| **Referentne kote** | Automatske (sa rezervom ispod min. i iznad max. kote, min. 0.5 m) ili ručne (donja i gornja). |
| **Mreža i oznake** | Korak mreže po stacionaži i koti, razmak ispisa, decimale, šta se prikazuje. |
| **Sadržaj informativnog reda** | Dužina, min/max kota, V:H, teren, nagib, broj tačaka. |
| **Izgled crteža** | Lejeri profila, mreže i tekstova, boje (ACI), visina i stil teksta, debljina linije, naslov i okvir. |
| **Vrati podrazumevano** | Vraća sva podešavanja na fabrička. |

# 12. Zatvaranje modula i TCM Projekat

## 12.1 Zatvori modul Teren

`TCMTERCLOSE`

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Zatvori › Zatvori** |
| Klasičan meni | **TCM TEREN › Zatvori modul Teren** |
| Komandna linija | `TCMTERCLOSE` |

Zatvara tab Teren-TCM i sklanja meni TCM TEREN, i vraća vas na glavni tab TCM-ROADS. Podaci terena ostaju u crtežu; modul možete ponovo otvoriti u svakom trenutku.

## 12.2 TCM Projekat

| | |
|---|---|
| Ribbon | **Teren-TCM › Zatvori › TCM Projekat** |

Ponovo otvara bočni panel **TCM Projekat**. U panelu su svi skupovi tačaka i tereni projekta; desni klik na skup tačaka nudi npr. **Napravi 3dFace**, a strelica pokazuje od kog skupa je napravljen koji teren. Skupovi i tereni koje pravite u modulu Teren upisuju se ovde automatski.

# 13. Primer: od geodetskog snimka do terena sa izohipsama

Kompletan primer na snimku u TXT fajlu (broj, Y, X, Z, šifra), sa ivicama puta na posebnom lejeru.

1. **Otvaranje:** TCM-ROADS › **Teren**.
2. **Podloga (opciono):** Podloga › Online WMS / ArcGIS › Esri World Imagery › oblast = pravougaonik → satelitski snimak ispod snimka.
3. **Uvoz:** Nove Tačke ▾ › **Uvoz tačaka** — separator Razmak, zaglavlje 1, X = 1, Y = 2, Z = 3, šifra = 4 → **Proveri** → **Uvezi**.
4. **Kontrola tačaka:** Uredi tačke › skup `Tacke_1` › filter **Z = 0** i **Odstupanje > 5 m** → ispravite ili uklonite sumnjive tačke → OK.
5. **Teren:** 3D teren › **3DFACE teren** › ime `Teren_1`.
6. **Obod:** nacrtajte zatvorenu poliliniju oko snimka › **Granica** › Outer.
7. **Ivice puta: Breakline linija** › lejer „IVICA_PUTA“ › polje rada preko puta › polje traženja 0.15 m.
8. **Doterivanje:** preostale pogrešne ivice ispravite sa **Swap 3DFACE**; dugačke trouglove na obodu obrišite sa **Obriši face**.
9. **Kontrola: Kontrola TIN** — ispravite sve KRITIČNE nalaze, pa obrišite obeležavanje.
10. **Izohipse: Podešavanja** › minor 0.5 m, major 2.5 m › OK; **Kotne oznake** na major izohipsama.
11. **Arhiva: LandXML izvoz** i **Snimi tačke** (CSV) u folder projekta.
12. **Dalje: Projekcija** ose na `Teren_1` → podužni profil; **Zapremina** između `Teren_1` i novog snimka.

# 14. Rešavanje problema i česta pitanja

| Problem | Rešenje |
|---|---|
| **„Potrebne su najmanje 3 tačke“** | U skupu ili prozoru ima manje od 3 tačke. Proverite lejer i tip uzorka, povećajte prozor ili dodajte tačke. |
| **Teren ima „zidove“ ili šiljke** | Duple tačke sa različitim kotama ili pogrešne kote (Z = 0). Pokrenite **Kontrola TIN** i filtere u **Uredi tačke**. |
| **Dugački tanki trouglovi na obodu** | Dodajte **Outer granicu** ili ih obrišite sa **Obriši face** (prozorom ili linijom). |
| **Trouglovi prelaze preko ivice puta / kanala** | Dodajte **Breakline** ili **Breakline liniju** po lejeru; pojedinačne ivice ispravite sa **Swap** ili **Dodaj ivicu**. |
| **Posle ponovnog TCMTERFACE vratile su se stare izmene** | Ručne izmene se pamte namerno. Za čist TIN pokrenite **Očisti TIN edit**. |
| **Izohipse se ne vide** | U **Podešavanjima** uključite Minor/Major izohipse (ili Display → Contour → Visible). Proverite da interval nije veći od visinske razlike terena. |
| **Previše izohipsi, crtež spor** | Povećajte minor interval; procena broja izohipsi prikazana je u brzom prozoru. |
| **Komanda kaže da nema aktivnog terena** | Aktivirajte teren u **TIN editoru** ili izborom u TCM Projekat panelu. |
| **Projekcija „nije uspela (hit/miss)“** | Osa je delom van terena. Proširite teren ili izaberite **Interpolacija najbližih tačaka**. |
| **Uvoz: tačke su daleko od podloge** | X i Y su zamenjeni ili je pogrešan decimalni zarez — proverite mapiranje kolona i pregled pre uvoza. |
| **Meni TCM TEREN se ne vidi** | Uključite `MENUBAR` = 1. Na GstarCAD-u klasičan meni nije dostupan — koristite ribbon. |
| **Komanda se ne pokreće** | Proverite licencu (TCM-ROADS › Licenca). Sve komande modula zahtevaju važeću licencu. |

# 15. Dodatak A — spisak svih komandi modula Teren

| Komanda | Funkcija | Panel |
|---|---|---|
| `TCMTERIZOSET` | Podešavanja izohipsi (brzo) | Podešavanja |
| `TCMTERIZOSETFULL` | Stil terena — napredno | Podešavanja › Napredno... |
| `TCMTERNOVE` | Tačke za Z visinom (uzorak + prozori) | Nove Tačke |
| `TCMTERBLOK` | Dodaj tačke iz blokova | Nove Tačke |
| `TCMTERUCITAJ` | Učitaj tačke (CSV/TXT) | Nove Tačke |
| `TCMTERKRUGTAC` | Krug u tačku | Nove Tačke |
| `TCMTERUVOZ` | Uvoz tačaka (TXT/CSV/XYZ) | Nove Tačke ▾ |
| `TCMTERTEKZ` | Visina tačke iz teksta | Nove Tačke ▾ |
| `TCMTERUVOZXML` | LandXML uvoz | Nove Tačke ▾ |
| `TCMTERUREDI` | Uredi tačke | Uređenje tačaka |
| `TCMTERUKLONI` | Ukloni tačku | Uređenje tačaka |
| `TCMTERSNIMI` | Snimi tačke (CSV) | Uređenje tačaka |
| `TCMTERIZABERI` | Zameni skup aktivnog terena | Uređenje tačaka |
| `TCMTERTACKE` | Izbor tačaka sa pitanjem Dodaj/Novi/Zameni | samo komandna linija |
| `TCMTERTAB` | Tabela tačaka (živa) | Uređenje tačaka |
| `TCMTERDODAJ` | Dodaj u postojeći teren | Uređenje tačaka |
| `TCMTERRUCNO` | Ručno dodaj tačku | Uređenje tačaka |
| `TCMTERFACE` | 3DFACE teren (TIN) | 3D teren |
| `TCMTERADDLINE` | Dodaj TIN liniju | 3D teren |
| `TCMTERADDCLINE` | Neprekidna TIN linija | 3D teren |
| `TCMTERBRISI` | Obriši face ivicom | 3D teren |
| `TCMTERBRISIPROZOR` | Obriši face prozorom | 3D teren |
| `TCMTERBRISILIN` | Obriši face linijom | 3D teren |
| `TCMTERSWAP` | Swap 3DFACE | 3D teren |

| | | |
|---|---|---|
| `TCMTERBREAK` | Breakline | 3D teren |
| `TCMTERBRKLAY` | Breakline linija (lejer) | 3D teren |
| `TCMTERBOUND` | Granica Outer/Hide/Show | 3D teren |
| `TCMTEREDCLEAR` | Očisti TIN edit | 3D teren |
| `TCMTERKONTROLA` | Kontrola TIN | 3D teren |
| `TCMTEREDITOR` | TIN editor | 3D teren |
| `TCMTERGRANICA` | Spisak granica | 3D teren |
| `TCMTERIZVOZXML` | LandXML izvoz | 3D teren |
| `TCMTERUVOZ3D` | Preuzmi postojeće 3DFACE | 3D teren |
| `TCMTEROSVEZI3D` | Osveži preuzeti 3DFACE teren | 3D teren |
| `TCMPROJTER` | Projekcija ose na teren | Projekcija |
| `TCMGEOKRST` | Geodetski krstovi | Geodezija |
| `TCMKOORASTER` | Tačke koordinatnog rastera | Geodezija |
| `TCMTERMAP` | Georeferencirana podloga | Podloga |
| `TCMTERIZOLBL` | Kotne oznake izohipsi | Izohipse |
| `TCMTERSPOT` | Spot elevacija | Izohipse |
| `TCMTERSLOPE` | Slope — nagib | Analiza |
| `TCMTERWSHD` | Watershed — slivovi | Analiza |
| `TCMTERZAP` / `TCMTERZAPUREDI` | Zapremina A vs B | Analiza |
| `TCMTERZAPLEG` | Legenda zapremine | samo komandna linija |
| `TCMTERZAPDEL` | Obriši crtež zapremine | samo komandna linija |
| `TCMTERKOTA` | Kota i nagib | Analiza |
| `TCMTERPROF` | Brzi profil terena | Analiza |
| `TCMTERCLOSE` | Zatvori modul Teren | Zatvori |

# 16. Dodatak B — lejeri modula Teren

| Lejer | Sadržaj |
|---|---|
| `TCM_TER_POINTS`, `TCM_TACKE` | Tačke terena |
| `TCM_TEREN` | 3DFACE trouglovi terena |
| `TCM_TER_BOUND` | Granica (border) terena |
| `TCM_IZO_MINOR`, `TCM_IZO_MAJOR`, `TCM_IZO_USER` | Minor, major i korisničke izohipse |
| `TCM_IZO_LABEL` | Kotne oznake izohipsi |
| `TCM_TER_SPOT` | Spot kote |
| `TCM_TER_KOTA` | Spot kote iz upita Kota i nagib |
| `TCM_SLOPE_ARROW` | Strelice nagiba / toka |
| `TCM_WATERSHED` | Granice slivova |
| `TCM_TER_QA` | Oznake Kontrole TIN |
| `TCM_ZAP_MREZA`, `TCM_ZAP_LEGENDA`, `TCM_ZAP_NESLAGANJE` | Mreža, legenda i neslaganje zapremine |
| `TCM_GEO_KRSTOVI` | Geodetski krstovi |
| `TCM_GEO_RASTER_TACKE` | Tačke koordinatnog rastera |

*i* Boje, tipovi i debljine linija komponenti terena podešavaju se u stilu terena (Podešavanja › Napredno… › Display).

# 17. Istorija verzija uputstva

| Verzija | Datum | Izmene |
|---|---|---|
| **1.0** | septembar 2026. | Prvo izdanje uputstva za modul TEREN — sve komande ribbon taba Teren-TCM i menija TCM TEREN, sa slikama dijaloga i rezultata. |