



Emir Aliefendić¹, Munir Mandra², Admir Fejzić³, Mr.sc. Elvir Babajić⁴, viši asistent

3D MODELIRANJE POVRŠINSKI LEŽIŠTA U SURFERU

Sažetak

3D modeliranje našlo je punu primjenu u raznim geološkim disciplinama. Danas postoji veliki broj softvera koji prikazuju određeni teren u 2D i 3D modelu. Jedan od često korištenih je i surfer (posljednja verzija Surfer 8) koji je korišten u izradi 3D modela ležišta dijabaza „Ribnica“ kod Banovića.

Ključne riječi:

3D modeliranje, geološke discipline, sufer, dijabazi.

3D MODELLING OF OPEN PIT MINERAL DEPOSIT IN SURFER

Summary:

3D simulation has found full appliance in many geological disciplines. Nowadays there are many softvers which can show 2D and 3D modell of terrain. One of them is Surfer (last version Surfer 8) wich we used in preparation 3D model dibase deposit „Ribnica“ near Banovići.

Key words:

3D modeling, geological discipline, surfer, diabase.

¹ RGGF Tuzla, epeace_2007@hotmail.com

² RGGF Tuzla, munir_mandra985@hotmail.com

³ RGGF Tuzla, fezic.admir@yahoo.com

⁴ RGGF Tuzla, elvir.babajic@untz.ba

Uvod

Topografske karte predstavljaju nedovoljno „čitljiv“ prikaz reljefa svima koji se bave istraživanjima površina i zapremina određenog dijala terena. Razvojem računarske tehnike i određenih softvera omogućen je prostorni prikaz reljefa, odnosno prikaz u 3D modelu.

Veliki je broj korisnika ovakvih modela kao npr. geolozi: u sferi hirologije, geomorfoloških analiza, geološkog kartiranja, obračuna rezervi mineralnih sirovina; građevinci: prilikom projektovanja puteva i proračuna zapremina; agronomi; šumari; urbanisti itd.

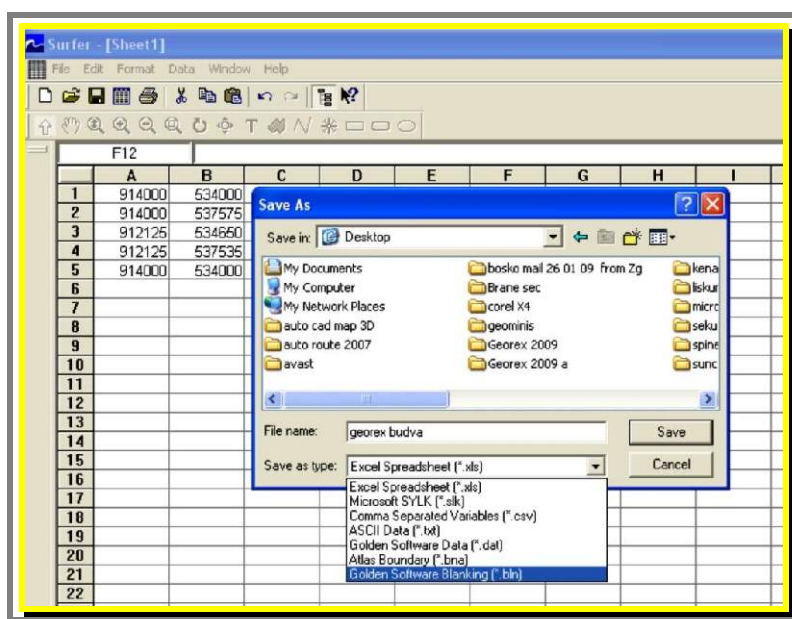
Prednosti Surfera, kao softvera za 2D i 3D modeliranje, ogledaju se u jednostavnosti upotrebe i pristupačnoj cijeni. U vrijeme pisanja ovoga rada jedna komercijalna licenca Sufera 8 (zadnja verzija) koštala je 560,00 US. Podržava ga prilično jednostvana (jeftina) konfiguracija PC-a (Windows 98 ili napredniji; 25MB slobodne memorije na HD-u; 64 MB RAM-a minimalno, sa monitor rezolucijom 800 x 600 min.)

1. Postupci u izradi 3D modela

Osnovu za izradu 3D modela predstavlja skenirana topografska karta ležišta dijabaza „Ribnica“ kod Banovića, u razmjeri 1 : 2 500, pripremljena u jpeg. ili nekoj drugoj ekstenziji. Da bi se dobio 3D model potrebno je uraditi digitizaciju pripremljene karte koja zahtijeva formiranje baze podataka – tačaka kojima je potrebno definisati prostorne dimenzije.

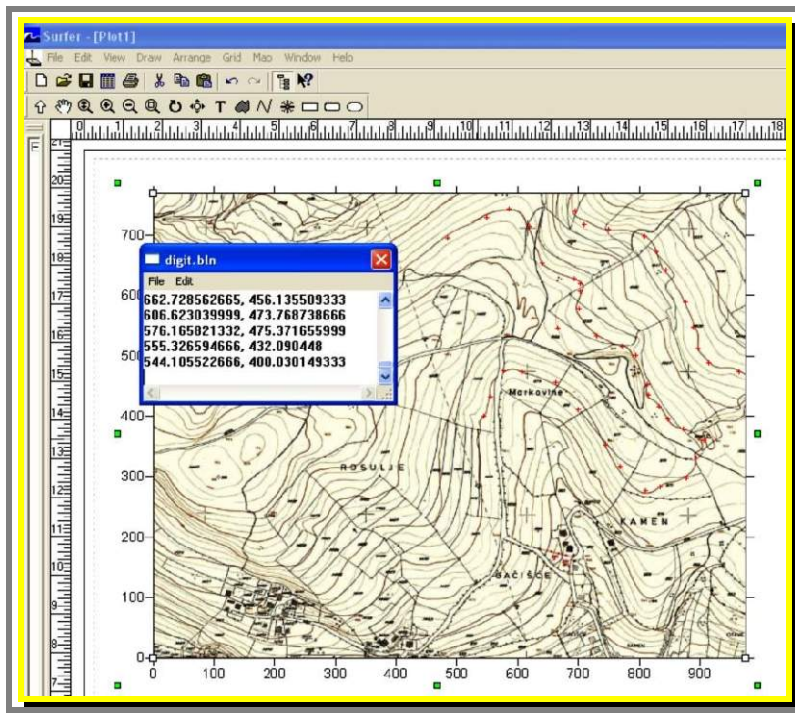
Digitizacija karte

Potrebno je formirati datoteku tačaka koje će imati ulogu graničnih tačaka za kartu koja se treba digitizirati. Datoteka se sastoji od 5 tačaka - koordinata karte koju treba digitizirati. Datoteka se zatvara sa 5-om tačkom koja je u stvari jednaka prvoj tački. Granične koordinate unijeti u *File/New/Worksheet/OK*. Nakon formirane datoteke potrebno je sačuvati datoteku pod (**bln.*) ekstenzijom (slika 1).



Slika 1- Datoteka graničnih tačaka – koordinata topografske karte

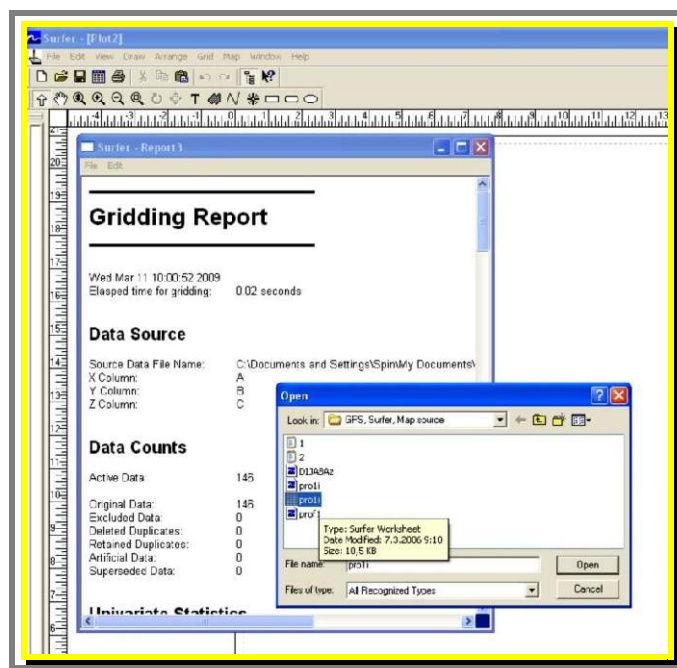
Proces digitizacije se nastavlja sa otvaranjem novog dokumenta (*New Plot Documents*) kroz opcije *Map / Base Map* kao i pozivanjem karte koja je prethodno pripremljena kao *jpeg*., *bitmap* ili neka druga ekstenzija. Desnim klikom skeniranu topo podlogu je potrebno poslati u pozadinu kroz naredbe *Order Objects / Move to Back*. Ukoliko se odlučimo za opciju *Propertis* otvorit će se novi prozor sa nizom opcija *Base Map / View / Scale / Limits / Background*. Sa ovim opcijama mogu se podesiti nova radna okruženja, a bitna je opcija *Scale* gdje se treba odlučiti za razmjernu u kojoj će se raditi 3D model.



Slika 2 –Digitizacija topografske karte i formiranje datoteke XYZ

Kartu je potrebno selektovati (lijevi klik), zatim desnim klikom uzeti opcije *Map / Digitize* i formirati datoteku novih tačaka. Po izboru ove opcije kursor miša se mijenja i poprima izgled „+“ (plus) pomoću koga se počinje sa digitizacijom po izohipsama. Označavanjem jedne izohipse ostaje trag u vidu crvenog „+“ (plusa) i formira se datoteka koja sadržava samo X i Y vrijednosti. Z vrijednosti je potrebno unijeti manualno, odvojiti zarezom i sačuvati kao *dat*. ekstenziju. Ovaj dio pripreme predstavlja najzahtjevniji dio. Tačnost i preciznost modela zavisi od broja (gustine) tačaka. Preporučuje se da se mjesta povijanja izohipsi označe sa većim brojem tačaka u cilju tačnosti modela (slika 2).

Po završenom formiranju datoteke potrebno ju je snimiti u *dat*. ekstenziji. Otvaramo novi dokument (*New plot document*) i opcijama *Grid / Data* pozivamo formiranu datoteku ekstenzije *dat*. i u opciji *Gridding Method* odabrati *Kriging*. Surfer će prikazati veliki broj statističkih podataka (*Data Source, Data counts itd.*) koji se mogu sačuvati u *rtf*. ili *txt*. Ekstenziji (slika 3).



Slika 3 – Statistički izvještaj o digitiziranoj topografskoj karti

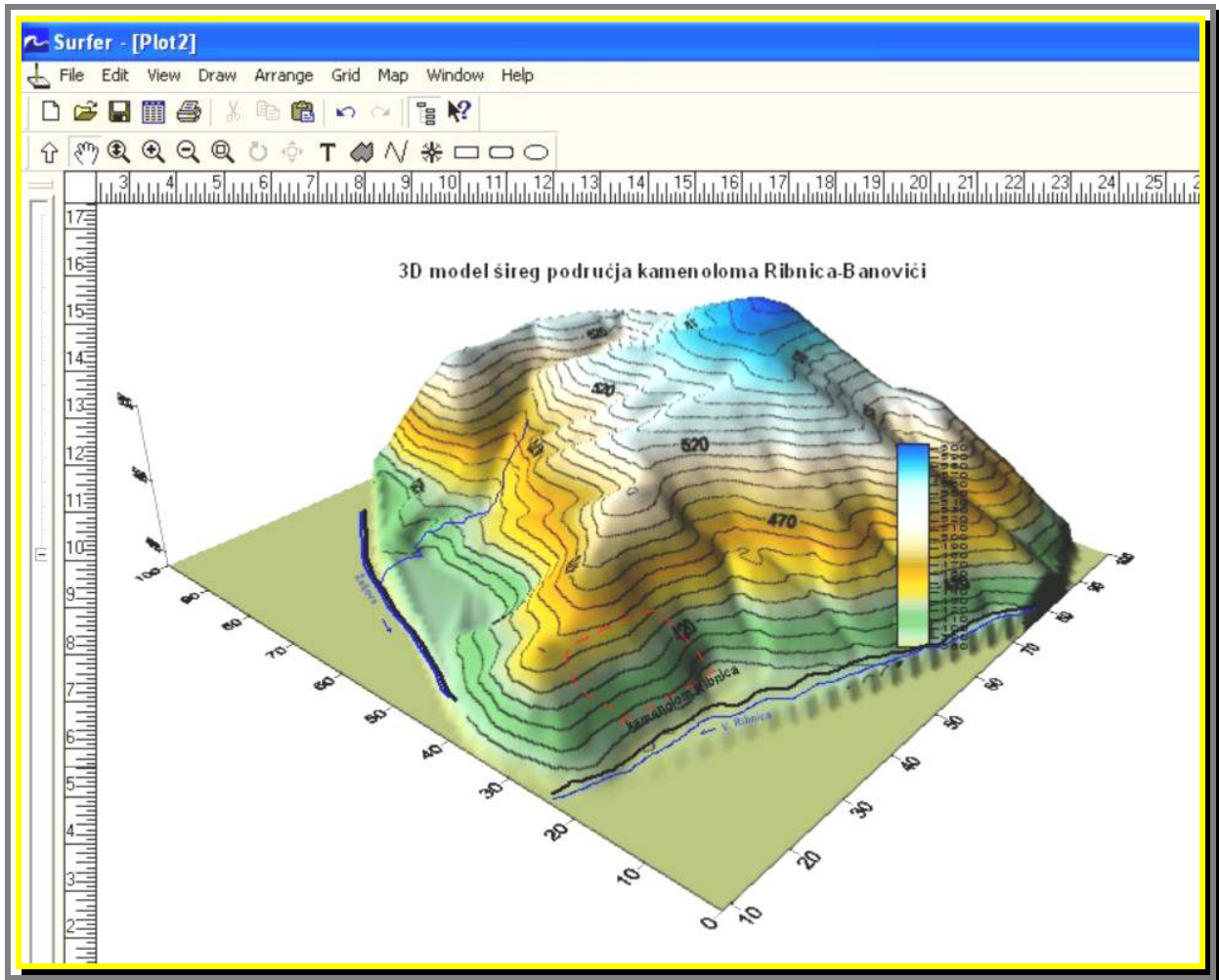
Opcijama *Map / Contour Map / New Contour Map* pozivamo posljednju datoteku koja ima *GRID* oznaku, odnosno *grd.* ekstenziju. *GRID* fajl se prikazuje kao 2D model predstavljen izohipsama koje smo dobili digitizacijom topo osnove. U 2D modelu je omogućeno da se broj izohipsi poveća ili smanji, zatim podebljaju glavne izohipse, promijeni boja itd. naredbom *Propertis/Levels*.

Opcijama *Map / Surface* konačno dobijamo 3D model koji zahtijeva još dorade.

U isto vrijeme na radnoj površini se nalaze 2D i 3D model. Surfer pruža mogućnost preklapanja ova dva modela što upotpunjuje vizualni doživljaj. Potrebno je selektovati oba modela i opcijom *Map/Overlay Maps* izvršiti preklapanje modela.

Dorada 3D modela se radi pomoću opcije *Propertis* što otvara novi prozor sa osam novih opcija. U ovim opcijama možete se odlučiti za konačan izgled 3D modela. Opcije kojima treba pokloniti pažnju su *General* gdje je potrebno uključiti *Show color scale* i *Show Base*. *Color scale* će prikazati vrijednosti Z koordinate praćene različitim bojama (slika 4).

Više informacija o mogućnostima Surfera se može dobiti na www.goldensoftware.com, odnosno oficijelnom web site-u gdje pored Surfera postoji i nizi drugih softvera koji tretiraju sličnu problematiku. Video simulacija (uvod i napredni dio) se može besplatno downloadirati sa www.youtube.com.



Slika 4 – 3D model ležišta dijabaza „Ribnica“ kod Banovića

Zaključak

Iako prostorno prikazivanje reljefa ima korist za više naučnih grana, u ovome slučaju se akcentat stavio na geološku problematiku. 3D model mogu koristiti razni profili geologije, a u ovome slučaju 3D model ležišta dijabaza je urađen sa ciljem da se olakša i znatno ubrza postupak proračuna i kategorizacije rezervi.

Naime, 3D model sa pratećim datotekama za vrlo kratko vrijeme omogućava računanje površina određenih ploha ili njenih dijelova, zatim računanje zapremina ispod ploha ili između dvije plohe. Takođe se precizno iscertavaju topografski profili (bilo koji azimut) i računaju zapremine između njih. Svi navedeni postupci daju precizne podatke za kalkulaciju rezervi dijabaza, a takođe omogućavaju i pregled rezervi (zapremina) za buduću eksploataciju čime se može precizno definisati vijek trajanja ležišta.

Literatura

1. S. Dimitrijević, : Računari i moderni geodetski radovi na površinskim kopovima, Zbornik radova prvog jug. simpozija „Primena matematičkih metoda i računara u rudarstvu i geologiji“, Beograd, 1988.
2. S. Kontić, : Geodezija, Beograd, 1995.
3. R. Čeliković, „Formiranje numeričkog modela površine kod obračuna zapremina otkopanih masa na PK“, Zbornik radova RGGF-a Univerziteta u Tuzli, Tuzla, 2000.
4. R. Čeliković, : Uvod u Surfer, Kurs na PMF-u u Tuzli, 2007, nepublikovano.
5. Živković, I. (1985): Topografski planovi, Naučna knjiga, Beograd
6. Surfer for Windows, Version 8 User's Guide 2002
7. Fejzić, A., i dr. (2007): Modeliranje površina i obračun zapremina u programu 'Surfer', Georex 2007, Rudarsko-geološko-građevinski fakultet Tuzla
8. www.goldensoftware.com
9. www.rockware.com
10. www.geologija.ba