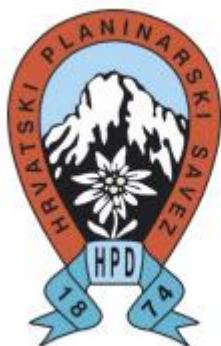


**KOMISIJA ZA SPELEOLOGIJU**  
**HRVATSKI PLANINARSKI SAVEZ**



**Instruktorski rad**

**Računalna obrada speleološkog nacrta  
u programu *CorelDRAW***

**Vinka Dubovečak**

**Zagreb, siječanj 2020**



## SADRŽAJ:

1. UVOD .....	2
2. RAČUNALNA OBRADA SPELEOLOŠKOG NACRTA .....	3
2.1. Povijest računalne obrade speleološkog nacrta u Hrvatskoj .....	3
2.2. Računalna obrada speleološkog nacrta .....	5
3. PROGRAMI ZA OBRADU SPELEOLOŠKOG NACRTA - <i>SPELEOLITI I CORELDRAW</i> .....	7
4. ZAKLJUČAK .....	8
5. LITERATURA I IZVORI .....	9
5. ŽIVOTOPIS .....	10
PRILOG 1. UPUTE ZA RAČUNALNU OBRADU SPELEOLOŠKOG NACRTA U PROGRAMU <i>CORELDRAW</i> .....	11



## 1. UVOD

**Speleološki nacrt (topografski snimak)** je najvažniji rezultat speleoloških istraživanja. Nacrtom se utvrđuju dimenzije i osnovne karakteristike istraženog dijela speleološkog objekta (njegova duljina, dubina, pružanje, nagib i odnos prema površini, a posebnim simbolima na njemu se označavaju elementi topometrije, oblik kanala, hidrografija, sige, sediment, stijene, tektonika, speleometeorologija, nalazišta i umjetne tvorevine (Barišić, 2019).

Da bi osoba izradila speleološki nacrt potrebno je minimalno proći osnovni stupanj speleološke edukacije (speleološku školu), odnosno položiti ispit za speleološkog pripravnika kako bi stekao znanja i vještine za bavljenje speleologijom. Nakon toga je moguće provoditi speleološka istraživanja te izrađivati speleološke nacrte na terenu (pomoću milimetarskog papira ili putem digitalnog snimanja speleoloških objekata pomoću dlanovnika), a nakon terena **speleološki nacrt obraditi uporabom računalnih programa i tako ga pripremiti za objavljivanje ili arhiviranje.**

U nastavku instruktorskog rada detaljnije su prikazani **programi Speleoliti i CorelDRAW** za digitalizaciju speleoloških nacrta. Osoba koja obrađuje speleološki nacrt u navedenim programima poželjno je da ima:

- praktičnog znanja izrade speleološkog nacrt-a (ili na milimetarskom papiru ili na dlanovniku),
- osnovna praktična znanja korištenja računala,
- neke osnove engleskog jezika budući da je program *CorelDRAW* na tom jeziku.

**Upute su prikazane od unosa i obrade mjerne vlastive u programu Speleoliti do računalne obrade speleološkog nacrt-a u programu CorelDRAW.** Navedeno je prikazano kroz način *step-by-step* koji se sastoji od tekstualnih i slikovnih uputa (*print screen*) iz navedenih programa (**Prilog 1**).

Kroz upute su dati **savjeti** koji se odnose na lakšu i ubrzanu obradu (s tehničke strane), na sam izgled speleološkog nacrt-a (s estetske strane) te na upozoravanja na pogreške koje su moguće na radnom nacrtu (milimetarskom papiru) i koje su moguće tijekom digitalizacije speleološkog nacrt-a. Savjeti se odnose i na česte pogreške koje su uočene tijekom edukacija kod speleologa i speleoloških pripravnika, odnosno na dijelove koji bi se mogli poboljšati da bi dalnjim istraživačima bila olakšana i poboljšana organizacija i istraživanje.

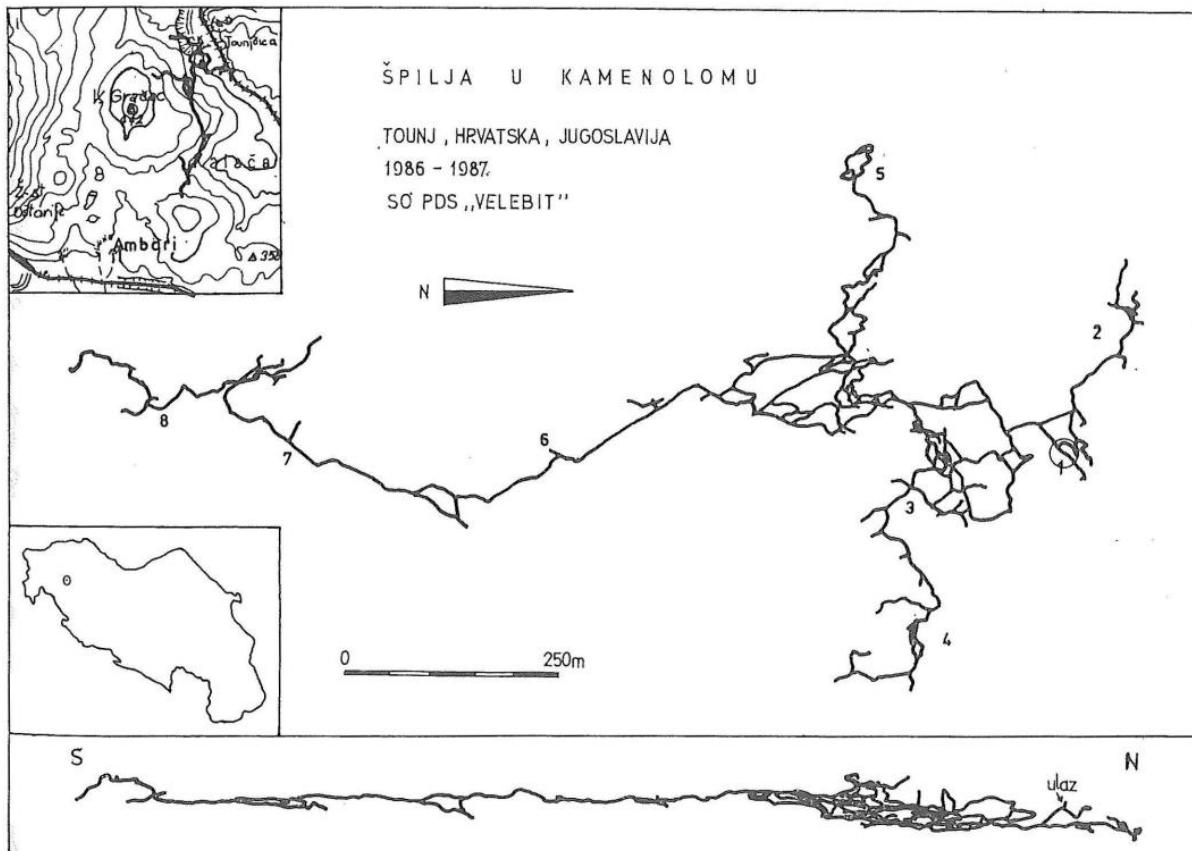
## KRATICE

- HPS – Hrvatski planinarski savez
- HSS – Hrvatski speleološki savez
- HGSS – Hrvatska gorska služba spašavanja
- KKS PSJ – Koordinacijska komisija za speleologiju Planinarskog saveza Jugoslavije
- KS HPS – Komisija za speleologiju Hrvatskog planinarskog saveza
- KS PSH – Komisija za speleologiju Planinarskog saveza Hrvatske
- SK „Samobor“ – Speleološki klub „Samobor“
- SO HPK „Sv. Mihovil“ Šibenik – Speleološki odsjek Hrvatskog planinarskog kluba „Sv. Mihovil“ Šibenik,
- SO HPD „Željezničar“ Zagreb (SOŽ) – Speleološki odsjek Hrvatskog planinarskog društva „Željezničar“ Zagreb,
- SO PDS „Velebit“ Zagreb (SOV) – Speleološki odsjek Planinarskog društva Sveučilišta „Velebit“ Zagreb,
- SU „Kraševski zviri“ Ivanec (SUKZ) – Speleološka udruženja „Kraševski zviri“ Ivanec.

## 2. RAČUNALNA OBRADA SPELEOLOŠKOG NACRTA

### 2.1. Povijest računalne obrade speleološkog nacrtu u Hrvatskoj

Pomoću elektronskih računala 1989. godine objavljen prvi speleološki nacrt špilje koji se nalazi na području današnje Hrvatske (Božić, 2004). Damir Lacković je u časopisu „Speleolog“ za 1986 – 1987. objavio članak o Špilji o kamenolomu Tounj<sup>1</sup> i uz članak dao nacrt izrađen elektronskim računalom koji su izradili Teo Barišić i Zoran Stipetić ([Slika 1](#)).



**Slika 1.** Speleološki nacrt tadašnje Špilje u kamenolomu Tounj kojeg su izradili Teo Barišić i Zoran Stipetić (Lacković, 1989)

U vrijeme održano je i savjetovanje o primjeni elektronskih računala u speleologiji u Zagrebu čiji je domaćin savjetovanja bila KS PSH, a organizator KKS PSJ. Na seminaru je sudjelovalo 25 sudionika iz Slovenije, BiH, Srbije i Hrvatske. Na tom savjetovanju spomenuti su programi STEVE, VE-STE, INES i drugi programi za digitalizaciju speleoloških nacrtu (Božić, 1988).

Vrlo je zanimljiv podatak da u Hrvatskoj postoji speleološki topografski program "Cave", čiji razvoj je započeo 1987. godine, a izradio ga je speleolog Zoran Stipetić - Patak. Program je bio vrlo napredan, ali je nažalost iznenadna smrt autora spriječila njegov daljnji razvoj (Bakšić, 2000).

<sup>1</sup> Danas špiljski sustav Tounjčica (Izvor: Popis najdubljih i najdužih speleoloških objekata u RH - siječanj 2020., HPS, <https://www.hps.hr/specijalističke-djelatnosti/speleologija/>)

U Hrvatskoj su pod organizacijom KS HPS-a, HSS-a i SK „Samobor“ održani razni seminari o digitalizaciji speleoloških nacrta za speleološka društva i udruge (Božić i Barišić, 2019, radni dokument).

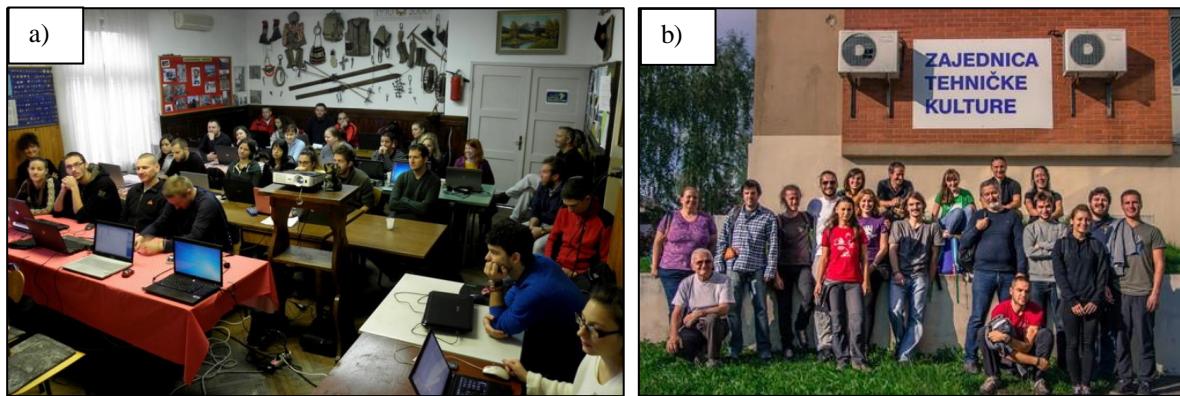
Godine 2004. održan je Seminar o izradi nacrta pomoću računala u zgradici Matematičkog odjela PMF-a u Zagrebu pod vodstvom SO HPD „Željezničar“ i SO PDS „Velebit“ iz Zagreba (Bombardelli, 2005).

Godine 2014. održan je Seminar o digitalizaciji speleološkog nacrta pod vodstvom SO HPD „Željezničar“ iz Zagreba<sup>2</sup>. Seminar su vodili Marko Budić i Dalibor Kušić (Kušić, 2015) ([Slika 2a](#)).

Godine 2016. SK „Samobor“ je bio organizator informatičko-speleološke radionice “Obrada i izrada speleološkog nacrta u Inkscape-u” čiji je voditelj bio Neven Šuica (SK „Ursus Spelaeus“, Karlovac)<sup>3</sup>.

Godine 2017. seminar o digitalizaciji speleoloških nacrta održan je pod organizacijom KS HPS-a i udruge Speleo 8 iz Karlovca<sup>4</sup> (Basara, 2017). Seminar se održavao u zatvorenim prostorijama u Karlovcu te terenski dio u špilji Gvozdenici u kojem se prikazivao rad programa *Topodroid* te upotreba laserskog daljinomjera *Leica disto* ([Slika 2b](#)).

Godine 2018. SK „Samobor“ organizira informatičku radionicu o izradi speleoloških nacrta u CAD alatima. Radionicu je organizirao i vodio Domagoj Tomašković (SK Samobor)<sup>5</sup> (Buzjak, 2019).



**Slika 2.** Sudionici Seminara o digitalizaciji speleoloških nacrta 2014. godine (a) i 2017. godine (b)

(Izvori: HPS, <https://www.hps.hr/vijesti/563/seminar-o-digitalizaciji-speleoloskog-nacrta/>,  
<https://www.hps.hr/vijesti/7081/seminar-o-digitalizaciji-speleoloskog-nacrta/>)

Osim digitalizacije speleoloških nacrta na računalima, godine 2019. SU „Estavela“ je organizirala *seminar o digitalnom topografskom snimanju speleoloških objekata*. Cilj seminara bio je upoznavanje i popularizacija tehnika digitalnog topografskog snimanja speleoloških objekata<sup>6</sup>.

<sup>2</sup> Basara, 2014: Seminar o digitalizaciji speleološkog nacrta, HPS, <https://www.hps.hr/vijesti/563/seminar-o-digitalizaciji-speleoloskog-nacrta/>

<sup>3</sup> Buzjak, 2016: Informatičko-speleološka radionica ‘Inkscape’, SK Samobor, <https://speleo-klub-samobor.hr/informaticko-speleoloska-radionica-inkscape/>

<sup>4</sup> Basara, 2017: Seminar o digitalizaciji speleološkog nacrta, HPS, <https://www.hps.hr/vijesti/7081/seminar-o-digitalizaciji-speleoloskog-nacrta/>

<sup>5</sup> Buzjak, 2018: Stručna radionica o izradi speleoloških nacrta pomoću CAD alata, SK Samobor, <https://speleo-klub-samobor.hr/strucna-radionica-o-izradi-speleoloskih-nacrta-pomocu-cad-alata/>

<sup>6</sup> Kukuljan, 2019: Seminar o digitalnom topografskom snimanju speleoloških objekata, HSS, <https://www.speleo.hr/seminar-o-digitalnom-topografskom-snimanju-speleoloskih-objekata/>

## 2.2. Računalna obrada speleološkog nacrt-a

Da bi se speleološki nacrt računalno obradio, potrebno je provesti nekoliko koraka prije. Prvi korak je **terenski rad**.

Topografsko snimanje speleološkog nacrt-a na terenu je moguće pomoću milimetarskog papira (**Slika 3a**) (ili prozirnog, paus papira) (detaljnije pojašnjeno u Barišić, 2019) ili putem digitalnog snimanja speleoloških objekata pomoću dlanovnika (**Slika 3b**) (detaljnije pojašnjeno u Kukuljan, 2019).

Nakon topografskog snimanja na terenu, speleološki nacrt je potrebno **digitalizirati, odnosno obraditi uporabom računalnih programa i tako ga pripremiti za objavljivanje ili arhiviranje**.



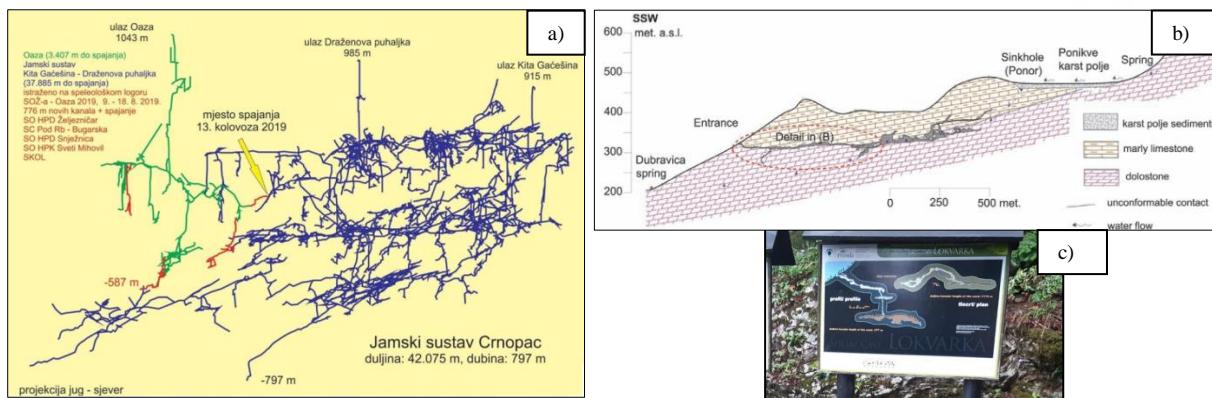
**Slika 3.** Topografsko snimanje speleološkog nacrt-a na terenu pomoću milimetarskog papira (a) ili putem digitalnog snimanja speleoloških objekata pomoću dlanovnika<sup>7</sup> (b)

**Razlog digitalizacije speleološkog nacrt-a može biti raznolik, a sve ovisi o namjeni, odnosno što se speleološkim nacrtom želi prikazati.**

Digitalizacijom speleoloških nacrt-a mogu se lakše utvrditi eventualni spojevi kanala u razgranatim speleološkim objektima. Dobar primjer za to su jame i jamski sustavi na jugoistočnom Velebitu gdje postoji mogućnost spajanja istih u veće sustave (Barišić, 2017). Zahvaljujući digitalizaciji speleoloških nacrt-a jama na tom prostoru, jedan spoj se na terenu i obistinio što je dovelo do spajanja jame Oaza i jamskog sustava Kita Gačešina-Draženova puhaljka u jamski sustav Crnopac na JI Velebitu (**Slika 4a**).

Razlozi digitalizacije također mogu biti lakše umnažanje nacrt-a i dijeljenja s ostalim korisnicima, lakše razumijevanje drugih korisnika (npr. sljedećih istraživača, speleologa spašavatelja HGSS-a, znanstvenika ili ostalih stručnjaka) ako je pregledniji u odnosu na radni nacrt, unašanje u katastar speleoloških objekata Republike Hrvatske, korištenje nacrt-a u znanstvenim radovima (**Slika 4b**), pa sve do edukativnih, promotivnih i turističkih materijala (**Slika 4c**), bili oni tiskani ili objavljeni na internetu.

<sup>7</sup> Kukuljan, 2019: Seminar o digitalnom topografskom snimanju speleoloških objekata, HSS, <https://www.speleo.hr/seminar-o-digitalnom-topografskom-snimanju-speleoloskih-objekata/>



**Slika 4.** a) Prikaz mesta spajanja jame Oaza i jamskog sustava Kita Gačešina-Draženova puhaljka na JI Velebitu (izradio: Teo Barišić, 2019<sup>8</sup>), b) geološki profil na digitaliziranom speleološkom nacrtu (profilu) koji prikazuje hidrogeologiju špilje Veternice (Lacković i dr., 2011), c) digitalizirani speleološki nacrt ispred špilje Lokvarke koji se koristi u turističke svrhe

Poželjno je da osoba koja je **izrađivala radni nacrt (na milimetarskom papiru) na terenu, da ga ista i računalno obradi**. Razlog je taj da je tijekom računalne obrade moguće uočiti neke pogreške koje su izrađene na radnom nacrtu (uzrok: umor, brzina i sl.). Također, ta ista osoba može lakše ispraviti krive unose u tablici ako se po sjećanju dokaže suprotno (npr. ako se kod nagiba umjesto + stavi – i slično). Usto, moguće je ucrtati neke detalje koji se na terenu možda nisu stigli iscrtati (npr. količina kamenja, izohipse, vegetacija, sidrišta, otpad...).

**Ukoliko se digitalizira radni nacrt na milimetarskom papiru, isti se digitalizira u nekoliko koraka** (Rosić, 2019). Prvi korak je skeniranje radnog (terenskog) nacrtu skenerom ili fotoaparatom (objektiv usmjeriti okomito prema sredini papira). Nakon toga se izrađuje poligonski vlak te se konačno crta (precrtava) speleološki nacrt u željenom programu. Mjerni vlakovi se mogu obradivati pomoću programa poput *Speleolita* i *Compassa*. Skenirani radni nacrt i mjerni vlakovi unose se i digitalno obrađuju pomoću programa *CorelDRAW Graphics Suite*, *Adobe Illustrator*, *Inkscape*, *AutoCAD* i ostali (Rosić, 2019).

Ukoliko se digitalizira nacrt koji je na terenu **prethodno snimljen digitalno** (na dlanovniku pomoću programa *PocketTopo*, *TopoDroid* ili dr.), završni dio nacrta također je potrebno obraditi pomoću navedenih programa na računalu (Kukuljan, 2019).

Fotografija ili skenirani nacrt čini rastersku grafiku te zbog ograničenih mogućnosti obrade, rasterska slika nije pogodna za digitalizaciju nacrtu. Osnovna karakteristika programa za digitalizaciju nacrtu jest da rade na principu vektorske grafičke, odnosno sadržaj slike opisan je nizom matematičkih krivulja. Takvu vektorskiju sliku moguće je neograničeno smanjivati i povećavati bez gubitka kvalitete (Rosić, 2019).

Osim digitalizacije speleološkog nacrtu – zasebno profila i tlocrta (2D prikaz objekta), moguća je digitalizacija speleološkog nacrtu u 3D prikazu objekta (npr. u programu *Compass*) (Bakšić, 2000).

Pri kvalitetnoj izradi i digitalizaciji nacrtu ključno je korištenje **standardnih speleoloških simbola** kojima se prikazuje pojave u speleološkim objektima (detaljno prikazano u Barišić, 2019).

U nastavku instruktorskog rada detaljnije su prikazani **programi Speleoliti i CorelDRAW** za računalnu obradu speleoloških nacrtu. Ti programi su ujedno i jedni od najkorištenijih programa za računalnu obradu speleoloških nacrtu u hrvatskoj speleologiji.

<sup>8</sup> Barišić, 2019: Veliko otkriće na Velebitu! Novi jamski sustav u Hrvatskoj – Jamski sustav Crnopac, HPS, <https://www.hps.hr/vijesti/10467/veliko-otkrice-na-velebitu-novi-jamski-sustav-u-hrvatskoj-jamski-sustav-crnopac/>



### 3. PROGRAMI ZA OBRADU SPELEOLOŠKOG NACRTA - *SPELEOLITI I CORELDRAW*

Namjena programa ***Speleoliti*** je unos i obrada mjernih vlakova. Program je vrlo popularan u Hrvatskoj, a osnovna mu je odlika jednostavnost korištenja pa je pristupačan korisnicima. *Speleoliti* su dostupni samo u verziji za Windows, a mogu se preuzeti s web adrese: <http://www.speleo.net/speleoliti/index-en.html>.

Program ***CorelDRAW Graphics Suite*** (Corel Corporation) je računalni program za uređivanje vektorske grafike. Navedeni program je popularan za obradu speleološkog nacrtu u hrvatskoj speleologiji, dostupan je samo na Windows platformi (Rosić, 2019).

**Cilj ovog instruktorskog rada je prikazati step-by-step, odnosno upute za računalnu obradu speleološkog nacrtu u programu CorelDRAW, kako bi budućim korisnicima tog programa (speleološkim pripravnicima) bila olakšana izrada digitaliziranog speleološkog nacrtu.**

Upute su rađene na primjeru skeniranog radnog nacrtu na milimetarskom papiru speleološkog objekta kojeg je autorica instruktorskog rada računalno obradila nakon terenskog rada na speleološkoj ekspediciji „Sjeverni Velebit 2019“ u organizaciji SO PDS „Velebit“ iz Zagreba i KS HPS-a. Navedene upute prikazane su u Prilogu 1.

## 4. ZAKLJUČAK

U hrvatskoj speleologiji se svake godine javljaju novi početnici (speleološki pripravnici) u računalnoj obradi speleoloških nacrta te je iste potrebno podučiti digitalizaciji speleološkog nacrtta u nekom od programa. To se najčešće radi usmenom predajom od iskusnjih speleologa unutar društva.

Kako bi speleološki pripravnik mogao napredovati unutar društva te pristupiti ispitu za naziv speleolog (drugi stupanj speleološke edukacije), jedan od uvjeta tome je izrada speleoloških nacrta najmanje 5 speleoloških objekata. Kod tih speleoloških nacrta poželjno je da svi budu računalno obrađeni od strane osobe koja ih je i snimila na terenu.

**Ovim uputama koji su prikazani u Prilogu 1., olakšava se korištenje programa *Speleoliti* i *CorelDRAW* speleološkim pripravnicima, speleolozima, pa čak i instrukturima speleologije koji nisu imali doticaja s tim programima za računalnu obradu speleoloških nacrta.**

Preporuka je da se učenje i edukacija računalne obrade speleoloških nacrta u nekim od navedenih programa provodi i dalje usmenim putem budući da je takav način najbrži. Upute koje su prikazane ovim instruktorskim radom u Prilogu 1. su korisne za pomoći prilikom tih usmenih edukacija, korisne su ukoliko u tom trenutku nije prisutna pomoći iskusnjeg speleologa, ukoliko unutar nekog speleološkog društva /udruge ne postoji osoba koja se služi tim programima, a želi to naučiti te ukoliko je nekom potrebna ideja za prikazivanje pojedinih pojava na speleološkom nacrtu.



## 5. LITERATURA I IZVORI

1. Bakšić, D., 2000: Primjena računala pri crtanju topografskih nacrta, U: *Speleologija* (ur: Bakšić, D., Lacković, D., Bakšić, A.), PDS Velebit, 219 - 222
2. Barišić, 2017: Perspektive spajanja velikih jama Crnopca, *Speleolog*, 65/1, SO HPK „Sv. Mihovil“
3. Barišić, T., 2019: Speleološki nacrt – topografsko snimanje i simboli, u: *Speleologija* (ur: Rnjak, G.), II. izdanje, PDS Velebit, HPS, HGSS, SD Velebit, 441 – 489
4. Basara, D., 2017: Seminar o digitalizaciji speleološkog nacrta, *Hrvatski planinar*, 11/109, 503 str.
5. Bombardelli, M., 2005: Seminar o izradi nacrta speleoloških objekata pomoću računala. *Speleolog*, Zagreb, god. 52, za 2004, str. 87
6. Božić, V., 1988: Savjetovanje o primjeni elektronskih računala u speleologiji. *Naše planine*, Zagreb, br. 3-4, str. 85
7. Božić, V., 2004: Razvoj speleološkog nacrta (u svijetu i Hrvatskoj), *Speleološki priručnik*, Hrvatski planinarski savez, 46 str.
8. Božić, V., Barišić, A., 2019: Pregled tečajeva, škola, seminara, savjetovanja na kojima su sudjelovali članovi hrvatskih speleoloških udruga od 1956. godine, radni dokument, KS HPS, <https://www.hps.hr/specijalisticke-djelatnosti/speleologija/instruktorske-radnje/>
9. Buzjak, N., 2019: Stručna radionica o izradi speleoloških nacrta pomoću CAD alata, *Subterranea Croatica*, 17/1, 63 – 64 str.
10. Kukuljan, L., 2019: Digitalno topografsko snimanje, u: *Speleologija* (ur: Rnjak, G.), II. izdanje, PDS Velebit, HPS, HGSS, SD Velebit, 490 – 501
11. Kušić, D., 2015: Seminar o digitalizaciji speleološkog nacrta. *Speleolog*, Zagreb, god. 62, za 2014., str. 76
12. Lacković, D., 1989: Špilja u kamenolomu Tounj, u: *Speleolog*, Glasilo SO PD „Željezničar“ (ur: Kuhta, M.), 27 – 32
13. Lacković, D., Glumac, B., Amerom, Y., Stroj, A., 2011: Evolution of the Vaternica cave (Medvednica Mountain, Croatia) drainage system: insights from the distribution and dating of cave deposits, *Geologia Croatica*, 64/3, str. 213-221
14. Rosić, R., 2019: Računalna obrada topografskog nacrta, u: *Speleologija* (ur: Rnjak, G.), II. izdanje, PDS Velebit, HPS, HGSS, SD Velebit, 503 – 515

Ostali izvori:

1. KS HPS, Popis najdubljih i najduljih speleoloških objekata u RH - siječanj 2020., HPS, <https://www.hps.hr/specijalisticke-djelatnosti/speleologija/>
2. Basara, 2014: Seminar o digitalizaciji speleološkog nacrta, HPS, <https://www.hps.hr/vijesti/563/seminar-o-digitalizaciji-speleoloskog-nacrta/>
3. Buzjak, 2016: Informatičko-speleološka radionica ‘Inkscape’, SK Samobor, <https://speleo-klub-samobor.hr/informaticko-speleoloska-radionica-inkscape/>
4. Basara, 2017: Seminar o digitalizaciji speleološkog nacrta, HPS, <https://www.hps.hr/vijesti/7081/seminar-o-digitalizaciji-speleoloskog-nacrta/>
5. Buzjak, 2018: Stručna radionica o izradi speleoloških nacrta pomoću CAD alata, SK Samobor, <https://speleo-klub-samobor.hr/strucna-radionica-o-izradi-speleoloskih-nacrta-pomocu-cad-alata/>
6. Kukuljan, 2019: Seminar o digitalnom topografskom snimanju speleoloških objekata, HSS, <https://www.speleo.hr/seminar-o-digitalnom-topografskom-snimanju-speleoloskih-objekata/>
7. Službena web stranica programa *Speleoliti*, <http://www.speleo.net/speleoliti/index-en.html>,
8. Službena web stranica programa *CorelDRAW*, <https://www.coreldraw.com/en/>



## 5. ŽIVOTOPIS



Vinka Dubovečak, mag.geogr., predsjednica je SU „Kraševski zviri“ Ivanec od 2015. godine. Speleologijom se počela baviti 2012. godine u SO PDS „Velebit“ u Zagrebu. Godine 2014. godine diplomirala je na Geografskom odsjeku PMF-a (smjer Fizička geografija s geoekologijom) sa speleološkom temom diplomskega rada: „*Mikroklimatske značajke ulaznog dijela Ledene jame u Lomskoj dulibi (Sjeverni Velebit)*“ (mentor: izv. prof. dr. sc. Nenad Buzjak i doc. dr. sc. Dalibor Paar). Zaposlena je kao stručnjak zaštite okoliša.

Godine 2015. položila je ispit za drugi stupanj speleološke edukacije pod nazivom speleolog te je bila voditeljica tri speleološke škole SU „Kraševski zviri“ Ivanec, gdje je sudjelovala kao predavač brojnih predavanja. Također je bila predavač na speleološkim školama drugih društava i udruge (SO PDS „Velebit Zagreb“, SU „Međimurje“ Čakovec), te brojnim popularnim predavanjima o speleologiji u SZ Hrvatskoj.

Jedan je od autora stručno-edukativne publikacije „Rudnik Kraševski zviri“ u kojem su, osim speleoloških istraživanja, prikazani i rezultati brojnih drugih stručnih i znanstvenih istraživanja (povijesna, arheološka, geološka, geomorfološka, hidrogeološka, mikroklimatološka te biospeleološka istraživanja).

Sudjelovala je na brojnim međunarodnim speleološkim ekspedicijama na Sjevernom Velebitu (2013., 2014., 2015., 2016., dva puta 2017. godine te 2019. godine), u drugoj najdubljoj jami u Hrvatskoj – Slovačkoj jami (2015., 2016. i 2017. godine), jami Sirena (2014. godine), na jugoistočnom Velebitu, najduljem špiljskom sustavu u Hrvatskoj: jamskom sustavu Crnopac (2015. i 2017. godine), špilji Munižabi (2015. i 2016. godine), Jami kamenog diva (2016. godine) te na Alpama (Hochschwab, Austrija) u jami Potentialschacht (2013. godine).

Organizirala je i sudjelovala je na speleološkom kampu „Lobor 2019“ na području Ivanšćice, SZ Hrvatska.

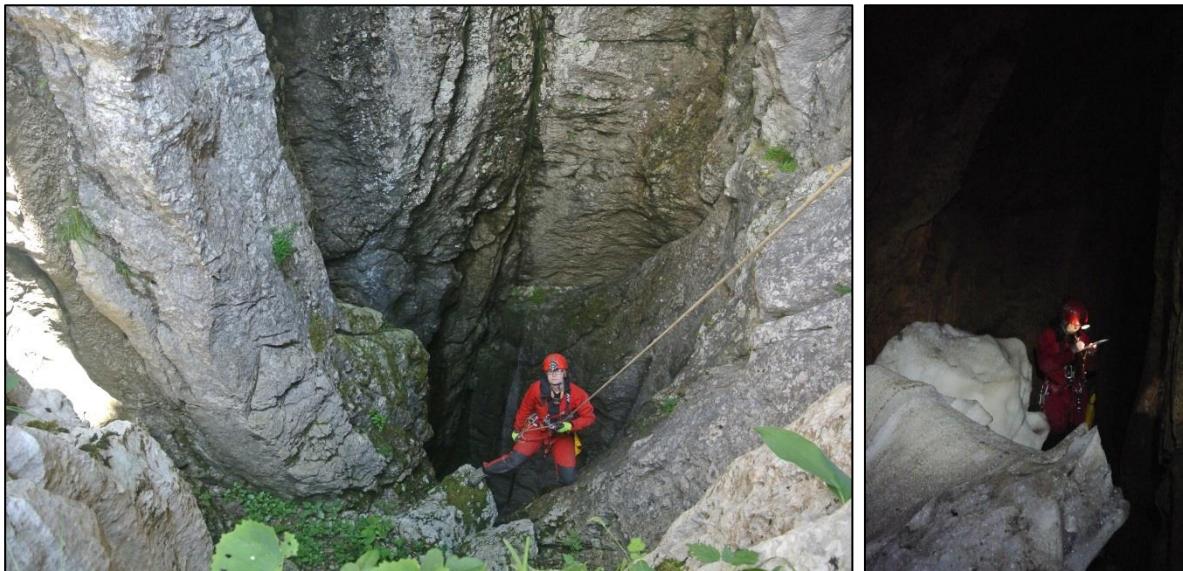


# PRILOG 1. UPUTE ZA RAČUNALNU OBRADU SPELEOLOŠKOG NACRTA U PROGRAMU CORELDRAW

Skeniranje radnog nacrta na milimetarskom papiru.....	13
Unos i obrada mjernih vlakova u programu <i>Speleoliti</i> .....	14
OBRADA SPELEOLOŠKOG NACRTA POMOĆU PROGRAMA <i>CorelDRAW (Graphics Suite 2018)</i> .....	19
I. GRAFIČKI DIO NACRTA .....	19
<i>Object Manager</i> .....	19
<i>Layeri</i> (slojevi).....	20
1) Ubacivanje radnog nacrta na milimetarskom papiru (layer „sken“) .....	21
2) Ubacivanje poligonskog vlaka profila .....	25
Mjerilo .....	27
Uređivanje poligonskih vlakova (profil) .....	27
3) Ubacivanje poligonskog vlaka tlocrta .....	34
4) Crtanje kontura kanala.....	39
Opcija „Bézier“ .....	39
Opcija „Shape tool“.....	41
5) Grafičko mjerilo i smjer sjevera, kamenje, izohipse, led i snijeg, hidrografija, vegetacija, sige, sedimenti, označavanje sidrišta, oznaka ulaza speleološkog objekta, itd. ( <i>Template-i</i> i uzorci) .....	46
6) Uređivanje stranice ( <i>Page Setup – Page Size</i> ) .....	64
II. TEKSTUALNI DIO NACRTA .....	65
Izvoz speleološkog nacrta u PDF.....	66
Printanje speleološkog nacrta .....	68

Upute za računalnu obradu speleološkog nacrta izrađene su na temelju izrađenog speleološkog nacrta na milimetarskom papiru speleološkog objekta pod nazivom *Jama stare komisije* koja je istražena na speleološkoj ekspediciji „Sjeverni Velebit 2019“, u organizaciji KS HPS-a i SO PDS „Velebit“ iz Zagreba.

Kako navedeni speleološki nacrt (*Jama stare komisije*) nema pojedine prirodne pojave, a koje su česte u speleološkim objektima (npr. pojava siga, sedimenata, vodenih površina, otpada, postojanje više ulaza u speleološke objekte, i sl.), isto je prikazano na drugim digitaliziranim speleološkim nacrtima u čijim je istraživanjima sudjelovala autorica instruktorskog rada.

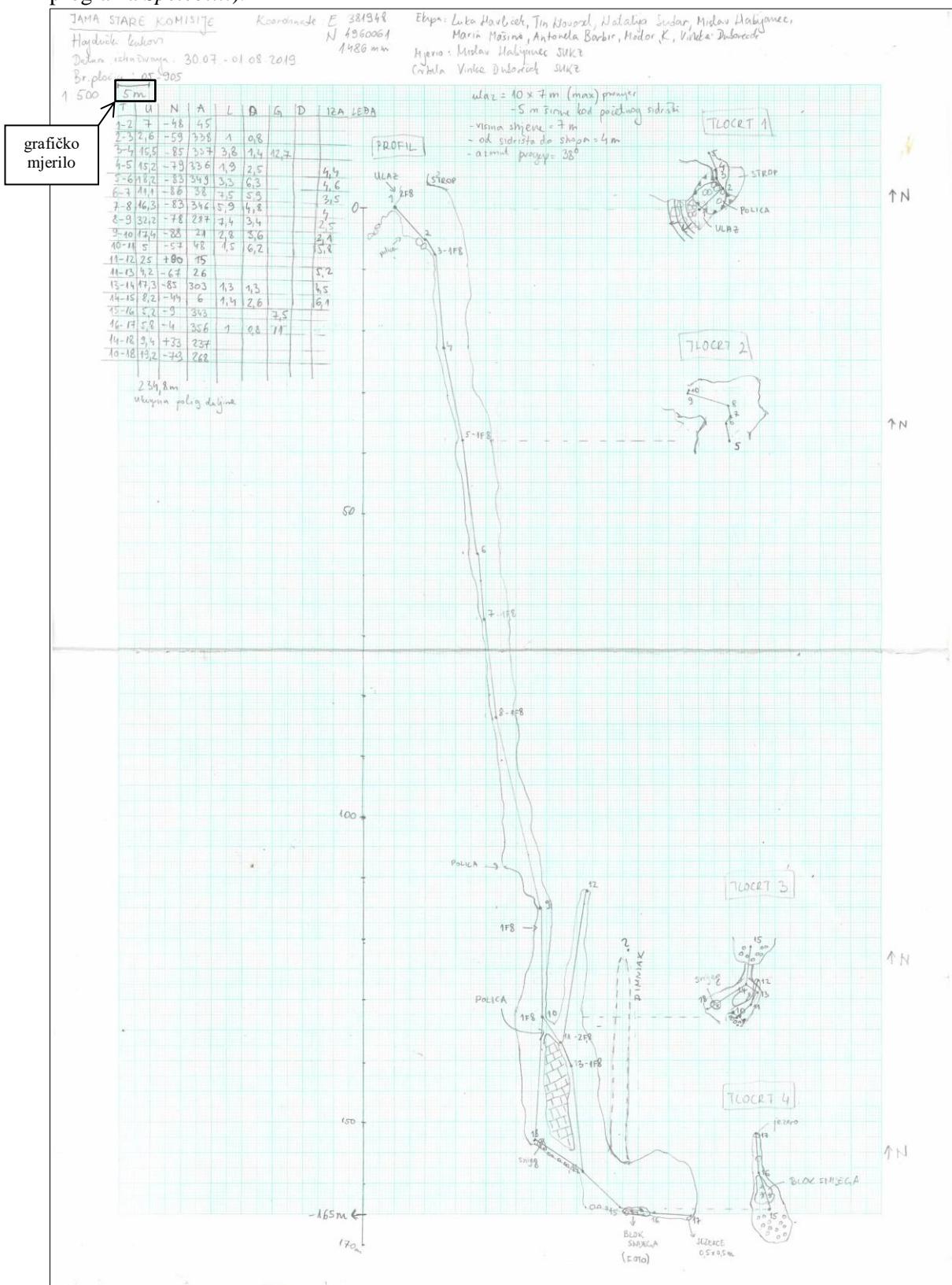


*Jama stare komisije (NP Sjeverni Velebit, Hajdučki kukovi)*



## Skeniranje radnog nacrta na milimetarskom papiru

Prvi korak je skeniranje radnog nacrta na milimetarskom papiru čime započinje digitalizacija speleološkog nacrta. Poželjno je da na radnom nacrtu postoji grafičko mjerilo, ukoliko isti ne postoji. Ukoliko grafičko mjerilo na milimetarskom papiru ne postoji, potrebno ga je ucrtati (radi lakše usporedbe i prilagodbe radnog nacrta na milimetarskom nacrtu s poligonskim vlakom koji će proizaći iz programa Speleoliti).





## Unos i obrada mjernih vlakova u programu *Speleoliti*

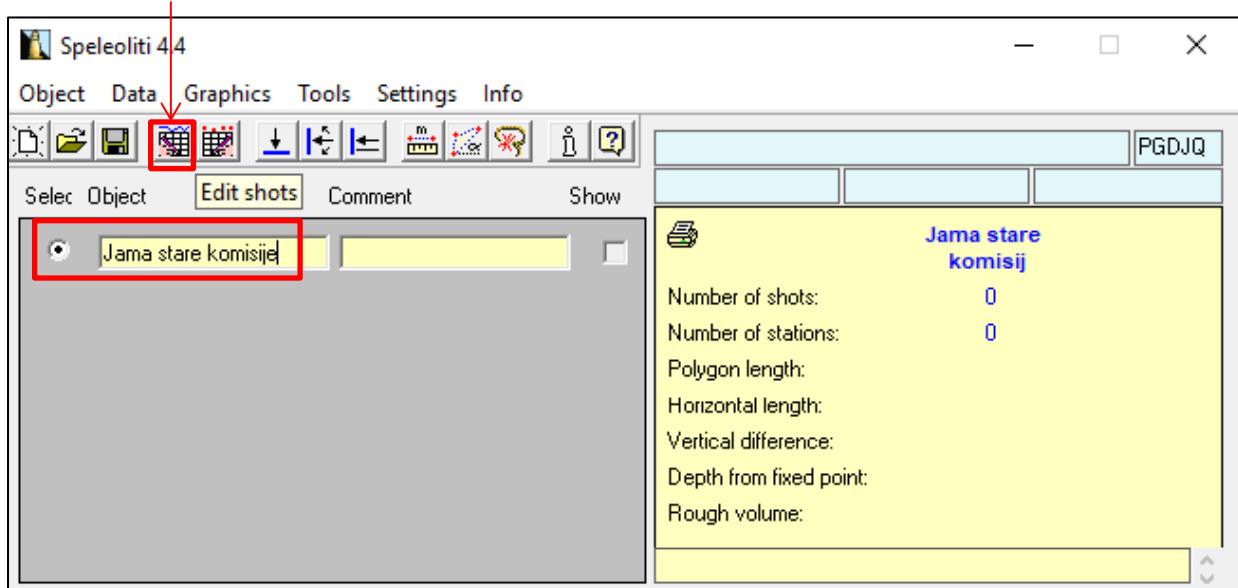
Program *Speleoliti* (najnovija verzija 4.4.) potrebno je skinuti sa sljedeće web stranice: <http://speleoliti.speleo.net/index-en.html> te instalirati na računalu.



Nakon otvaranja *Speleolita* je sljedeće početni zaslon. Kliknuti na „New“.



Upisuje se naziv speleološkog objekta nakon čega se klikne na „Edit shots“.





Otvara se sljedeća tablica.

Lijevo, desno, gore, dolje (udaljenosti u metrima) – unijeti ako ti podaci postoje

**Shot**  
Ovaj dio se ne može mijenjati

**From (Od)**

**To (Do)**

Npr. od 1 do 2  
2 do 3  
3 do 4  
3 do 5  
3 do 6....

**Length**  
Udaljenost (m)  
(izmjereno laserom)

**Direction**  
Azimut (od 0 do 360°)

**Inclination**  
Nagib (ako je pad, obavezno staviti minus ispred, npr. -70)

U navedenu tablicu unašaju se podaci s radnog nacrta na milimetarskom papiru.

Kroz tablicu se moguće kretati tipkama na tipkovnici (lijevo - desno), dok se u drugi red prelazi s tipkom „Enter“.

Nakon što su upisani svi željeni podaci, klikom na „Save“ se isti spremaju.

T	U	N	A	L	D	G	I	Z	LEDA
1-2	7	-48	45						
2-3	2,6	-59	338	1	0,8				
3-4	15,9	-85	334	3,8	1,4	12,7			
4-5	15,2	-79	336	1,9	2,5				
5-6	18,2	-85	349	3,3	6,3				
6-7	11,1	-80	38	7,5	5,5				
7-8	16,3	-83	346	5,9	4,8				
8-9	31,2	-78	287	7,4	3,4				
9-10	12,4	-88	21	2,8	3,6				
10-11	5	-54	48	1,5	6,2				
11-12	25	+80	75						
11-13	9,2	-67	2,6						
13-14	17,3	-85	303	1,3	1,3				
14-15	8,2	-94	6	1,4	2,6				
15-16	5,2	-9	343						
16-17	5,8	-4	356	1	0,8	11			
17-18	9,4	+33	237						
18-19	19,2	-73	262						
234,8 m ukupna duljina poligona									

Na taj se način u drugom prozoru dobivaju konačne brojke, odnosno dimenzije speleološkog objekta: *polygon lenght* (ukupna duljina), *horizontal lenght* (horizontalna ili tlocrtna duljina), *vertical difference* (vertikalna razlika), *depth from fixed point* (dubina), *rough volume* (volumen). Treba voditi računa da kod izračuna ukupne duljine treba isključiti duljine spojnih i pomoćnih vlastova (Barišić, 2019).

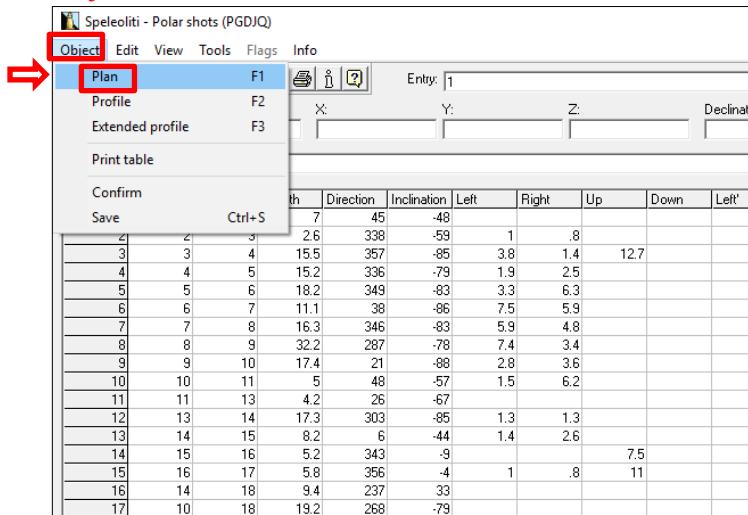
Navedeni podaci su bitni zbog same spoznaje o dimenzijama speleološkog objekta koji se navode kao tekstualni podatak na digitalizirani speleološki nacrt (u programu *CorelDRAW*).

Number of shots:	17
Number of stations:	17
Polygon length:	208.8 m
Horizontal length:	56.795 m
Vertical difference:	162.875 m
Depth from fixed point:	-162.875 m
Rough volume:	853.845 m <sup>3</sup>

Na temelju tih podataka iz programa *Speleoliti* izvlače se **poligonski vlakovi tlocrta i profila** u PDF-u.

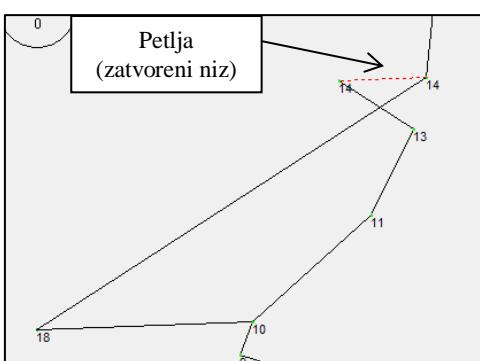
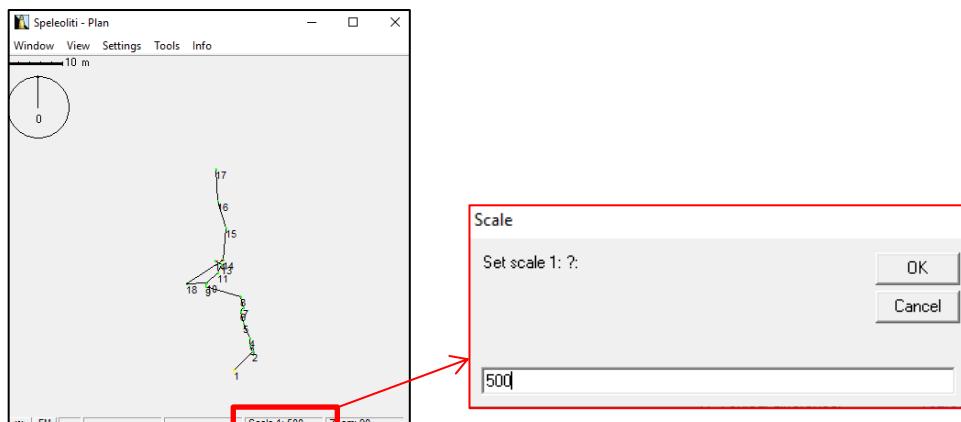
*Poligonski vlakovi na radnom nacrtu (tlocrt i profil) možda nisu 100% točni budući da se crta ručno s kompasom ili kutomjerom i pogreške su moguće.  
Dobiveni tlocrt i profil u programu Speleoliti su točni.*

**Poligonski vlakovi tlocrta („Plan“)** se iz programa izvlači na sljedeći način – odabire se opcija „Object“ – „Plan“.



Program izbacuje **poligonski vlak tlocrta** kao na sljedećoj slici.

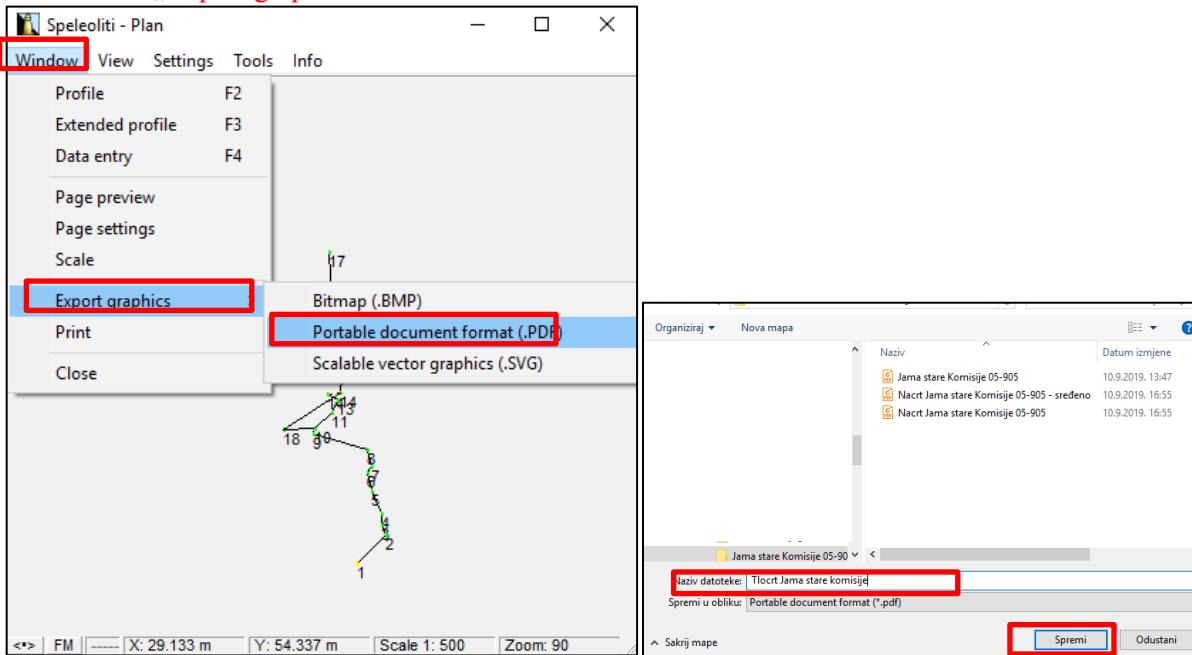
Ukoliko je **mjerilo** na radnom nacrtu drugačije od mjerila u *Speleolitima*, u *Speleolitima* ga je moguće prilagoditi dvostrukim klikom na mjerilo (*scale*) (na dnu prozora). Nakon toga se otvara zaseban prozor gdje se ručno upisuje brojkom mjerilo (npr. 100, 200 ili nešto treće). Ako se sada u ovom trenutku usklade mjerila, u programu za digitalizaciju nacrtu (u *CorelDRAW-u*) će se poligonski vlakovi preklapati s radnim nacrtom.



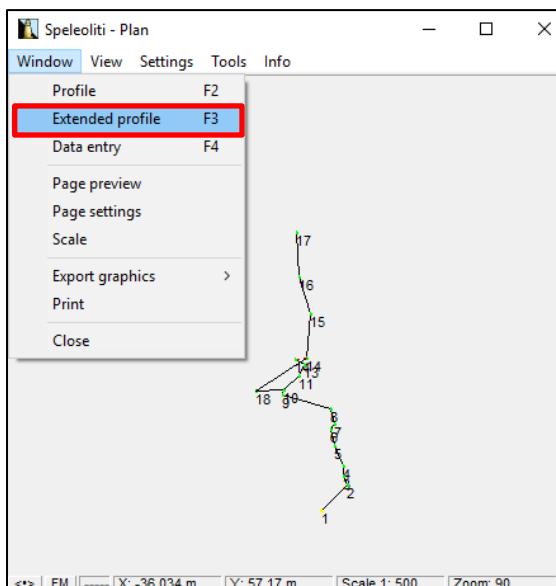
U slučaju da nacrt sadrži petlje, odnosno mjerne točke koje čine zatvoreni niz, *Speleoliti* izračunavaju i prikazuju eventualnu grešku isprekidanom crvenom linijom. Takve greške su uobičajene i nastaju zbog nedovoljno preciznog mjerjenja.



Nakon toga se iz programa *Speleoliti* izvozi (exportira) poligonski vlak tlocrta u PDF-u na način: „Window“ – „Export graphics“ – .PDF.



### Kod poligonskog vlaka profila se odabire opcija „Extended profile“.

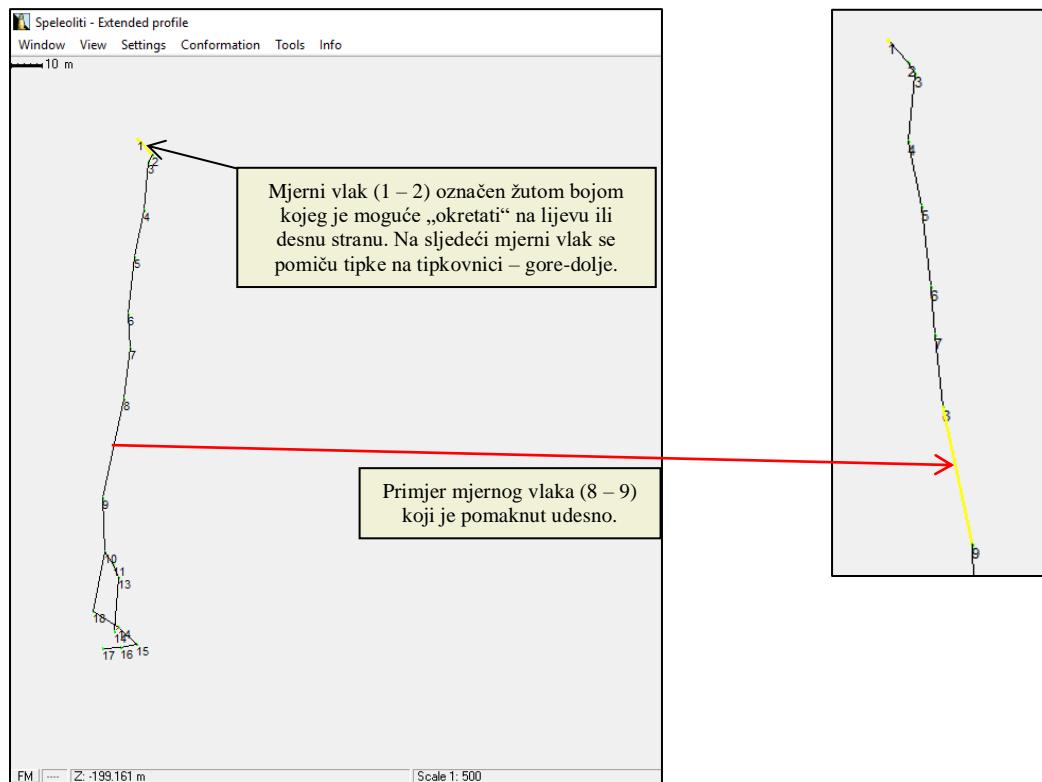


### Zašto opcija „Extended profile“, a ne „Profile“?

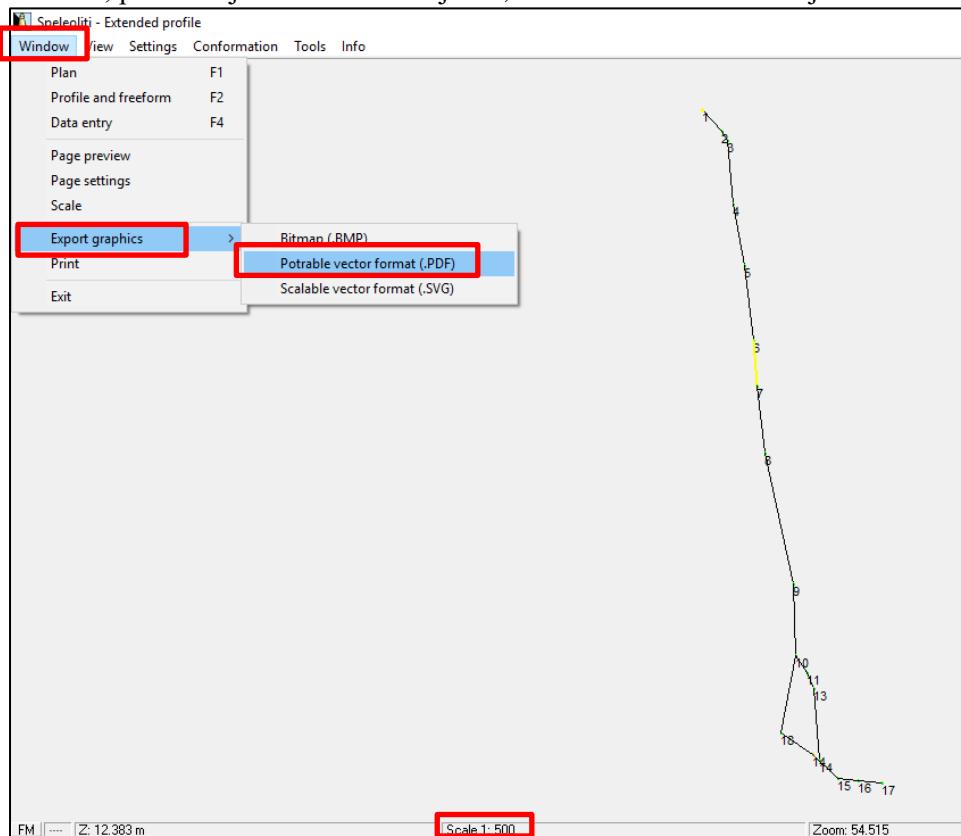
Crtač izrađuje profil sebi na svoj logičan način što se tiče da li će nagib (pad) kanala crtati na lijevo ili na desno. U ovom primjeru jame je prikazan profil s lijeva na desno. Neki crtači možda rade obratno ili kombiniraju jednu i drugu stranu. Ni jedno ni drugo nije greška jer se nagib od npr.  $-45^\circ$  može crtati prema lijevo i desno. Ovdje **program daje izbor** da pojedini mjerni vlak (npr. od točke 1 do točke 2) „okrenemo“ na lijevu ili desnu stranu, ovisno kako nam odgovara (kako je rađeno na radnom nacrtu). U ovom primjeru je taj dio u programu usklađen s radnim nacrtom.

### Na koji način se mjerni vlak može okrenuti na lijevu ili desnu stranu?

Od mjernog vlaka do sljedećeg mjernog vlaka se moguće kretati tipkama gore - dolje (strelice gore-dolje na tipkovnici). Taj mjerni vlak koji se može „okrenuti“ je u *Speleolitima* označen **žutom bojom**.



Kada je poligonski vlak profila u *Speleolitima* usklađen s profilom na radnom nacrttu (ili ukoliko tako osoba koja digitalizira želi), izvozi se van u PDF na isti način kao i tlocrt.  
Također, potrebno je baciti oko na mjerilo, ukoliko se isti mora izmijeniti.



Nakon izvoza (exportanja) poligonskih vlakova tlocrta i profila iz *Speleolita*, potrebno je nastaviti digitalizaciju speleološkog nacrtta u programu *CorelDRAW*.



# OBRADA SPELEOLOŠKOG NACRTA POMOĆU PROGRAMA CorelDRAW (Graphics Suite 2018)

Savjet za lakšu digitalizaciju speleološkog nacrtta na laptopu: koristiti miš za laptop, a ne touchpad.

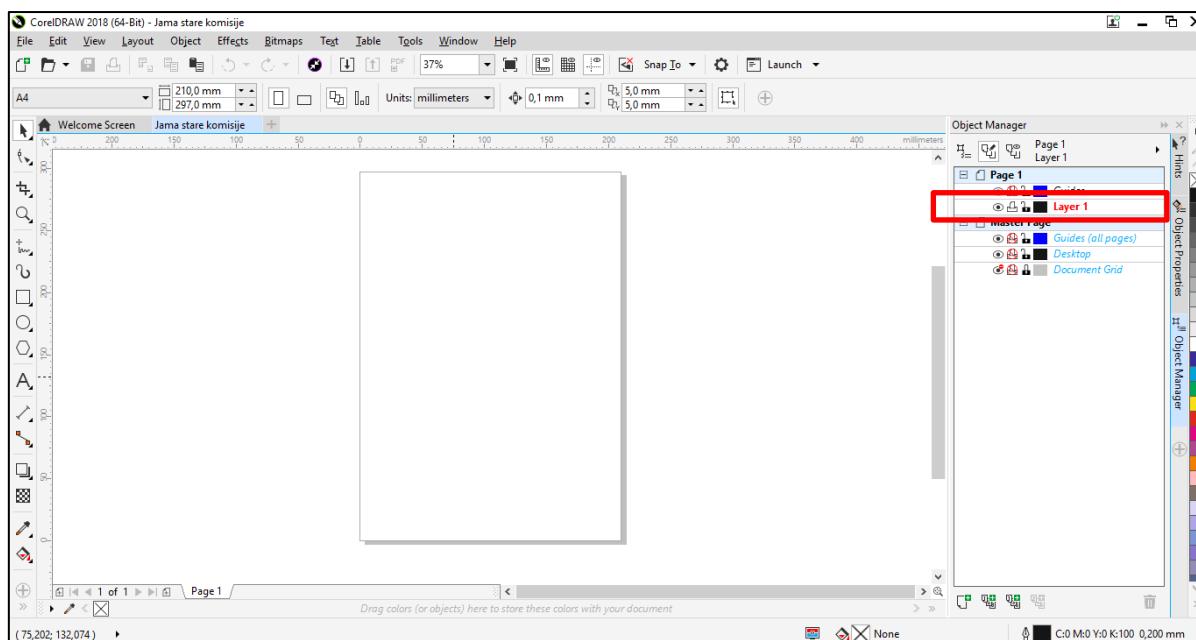
Digitalizacija vremenski dugo traje te je poželjno dokument spremiti (CTRL + S) svakih nekoliko minuta. Program je težak i na slabijim računalima može „zaštekati“ i rušiti se.

Speleološki nacrt se sastoji od grafičkog i tekstualnog dijela (Barišić, 2019). Grafički dio nacrtta obavezno čine **tlocrt i profil s grafičkim mjerilom**. U uputama u nastavku dokumenta prvo će se obradivati **grafički dio nacrtta (I)**, dok će nakon toga obradivati **tekstualni dio nacrtta (II)**.

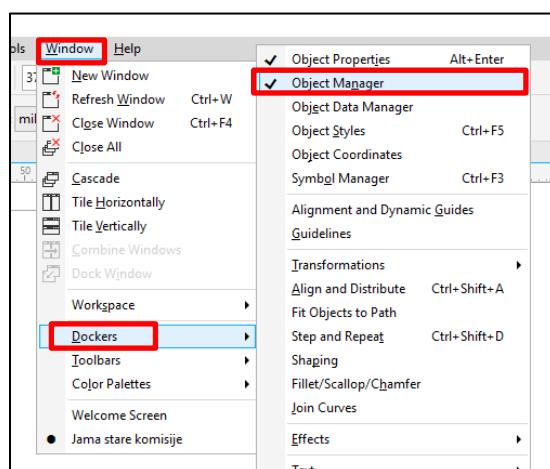
## I. GRAFIČKI DIO NACRTA

### Object Manager

Nakon otvaranja programa, početni zaslon izgleda ovako. S desne strane zaslona potrebno je imati „**Object Manager**“.



Ukoliko on ne postoji na početnom zaslonu, uključuje se na sljedeći način: **Windows – Dockers – Object Manager**.

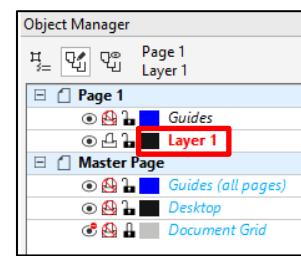




## Layeri (slojevi)

Što znaće layeri (slojevi) unutar *Object Managera* te što oni predstavljaju?

Za svaku grupu potrebno je napraviti zaseban sloj (*layer*) u gornjem desnom kutu u *Objectu Manageru*. Znači zaseban layer za *sken* (skenirani radni nacrt na milimetarskom papiru), zatim poseban layer za *tlocrt speleoliti, profil speleoliti* (izvučeni u PDF-u iz programa *Speleoliti*), *konture kanala, izohipse, kamenje, vegetaciju, led, snijeg, sige, otpad, vodene površine, mjerilo, sidrišta, tekstualni dio* i slično, ovisno o tome što u tom speleološkom objektu postoji.

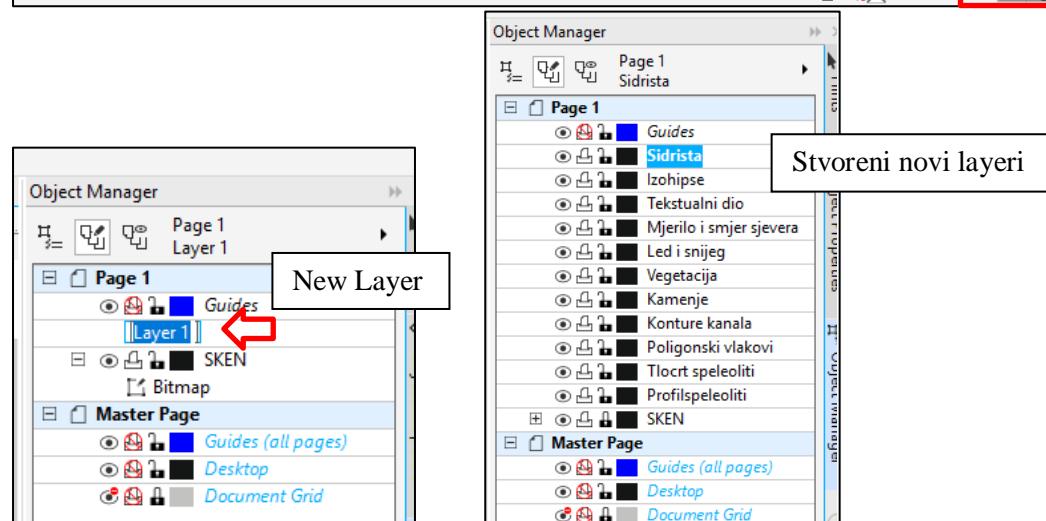
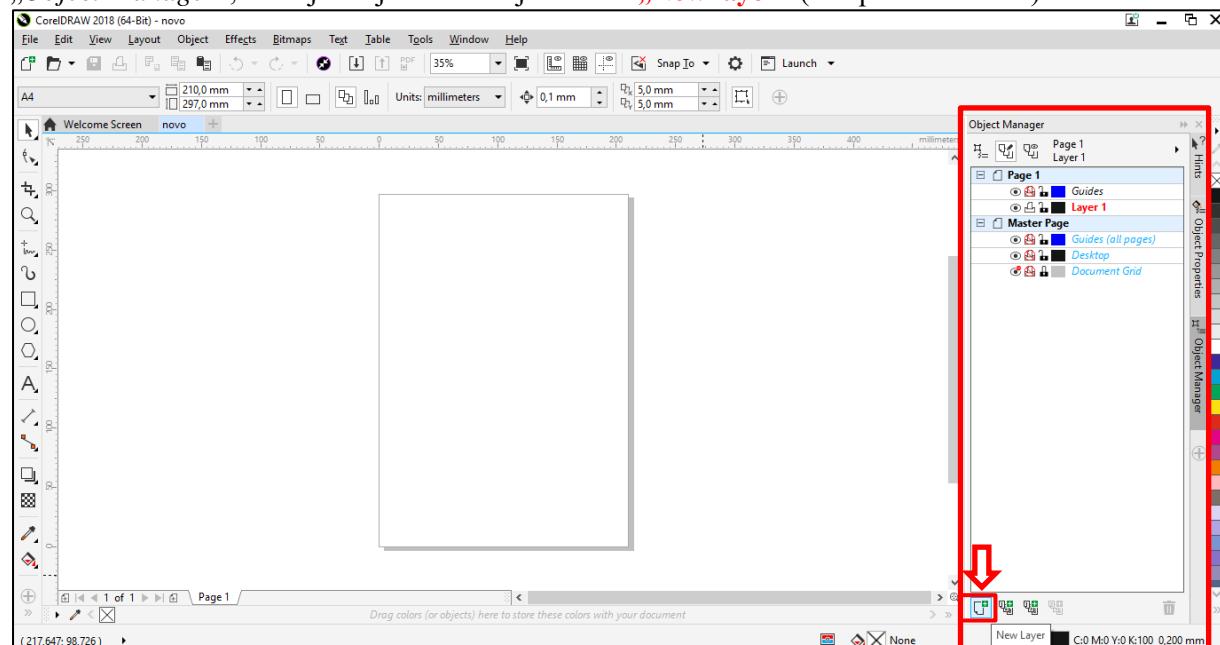


## Zašto je potrebno ili praktično stvarati navedene grupe kod digitalizacije speleoloških nacrta?

Neke grupe se mogu naknadno obrisati ili „isključiti“. Npr. ukoliko se na nacrtu kasnije ne želi prikazati poligonski vlakovi tlocrta i profila, tada se oni jednostavno „isključuju“. To znači da su poligonski vlakovi još uvijek u programu, ali su sakriveni. Također, jednostavnije je neke pojave kopirati unutar iste grupe kao što su linije i poligoni unutar layera kamenje, vegetacija, led, snijeg i dr.

## Kako stvoriti nove layere pod željenim nazivima?

Navedene grupe je moguće stvoriti odmah na početku, prije nego se započne s crtanjem. Pod dijelom „*Object Manager*“, u donjem lijevom kutu je oznaka „**New layer**“ (kao prikazano niže).

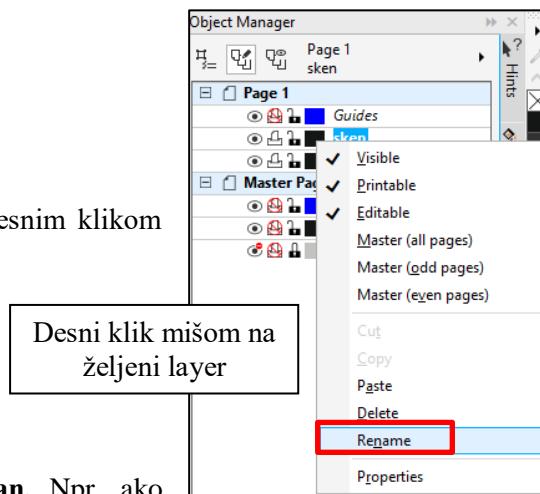




Kod određivanja slojeva, poželjno je se koriste standardi za debljine linija kao npr. za:

- konture kanala: 0,5 mm,
- vertikale (dimnjaci): 0,35 mm,
- izohipse, kamenje, poligonski vlakovi: 0,25 mm,
- i ostalo: *Hairline*.

Za sve te linije poželjno je uključivanje opcije Scale with object. Detaljniji primjer i objašnjenje navodi se kod linija poligonskih vlakova (poglavlje 2. *Ubacivanje poligonskog vlaka profila → potpoglavlje Poligonski vlakovi (linije)*).



Kasnije kod crtanja, **redoslijed layera će biti bitan**. Npr. ako kamenje na nacrtu prekriva poligonski vlak, tada se layeri „tlocrt speleoliti“ i „profil speleoliti“ stavljaju IZNAD layera „kamenje“.

Znači, radi se praktički samo o preklapanju slojeva koji idu jedni ispod drugih.

## 1) Ubacivanje radnog nacrtta na milimetarskom papiru (layer „sken“)

U program *CorelDRAW* se može **umetnuti radni nacrt na milimetarskom papiru, preko kojeg će se precrtavati svi detalji**.

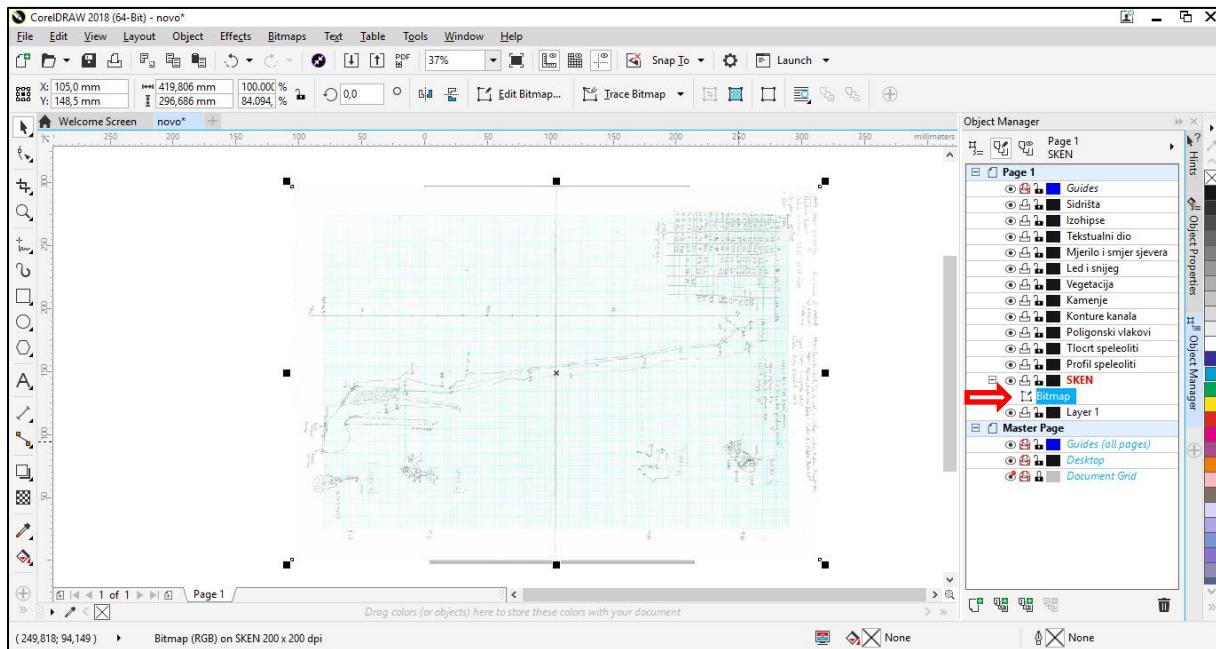
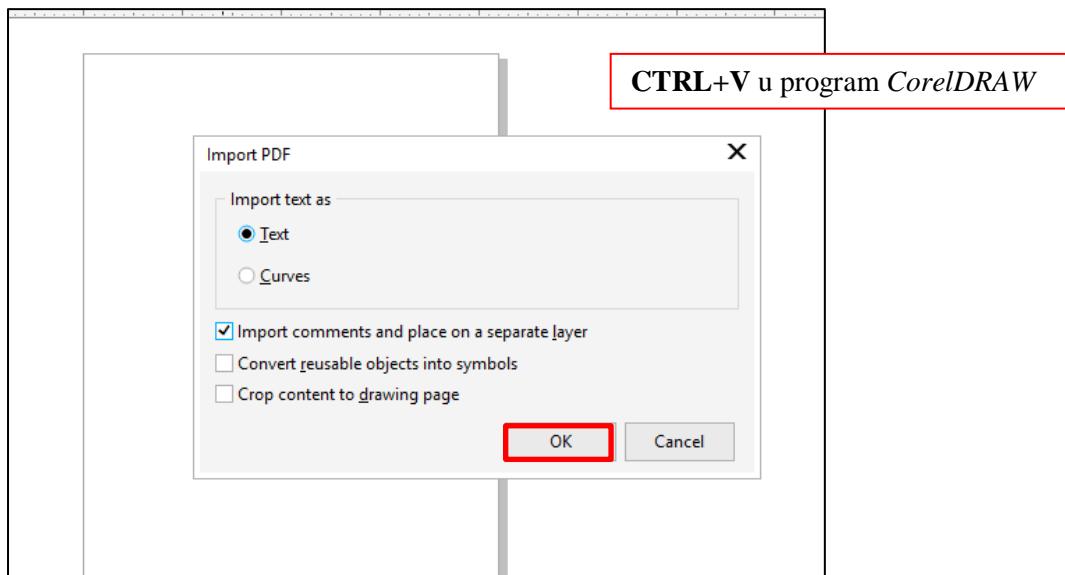
To se može učiniti prećicom „kopiraj“ (CTRL + C) i „zalijepi“ (CTRL + V).

Uđe se u folder gdje je spremljen skenirani nacrt u PDF-u, njega se kopira (CTRL +C). U *CorelDRAW*-u, gdje je već izrađen layer „Sken“, klikne se na taj layer te se prećicom zalijepi (CTRL+V) nasred radnog prostora.

Ako je milimetarski nacrt skeniran na više stranica unutar PDF-a, unutar ovog layera „SKEN“ bit će svi nacrti.

Naziv	Datum izmjene	Vrsta	Veličina
Jama stare Komisije 05-905	10.9.2019. 13:47	Foxit Reader PDF ...	718 KB
Nacrt Jama stare Komisije 05-905 - sredeno	10.9.2019. 16:55	Foxit Reader PDF ...	1.038 KB
Nacrt Jama stare Komisije 05-905	10.9.2019. 16:55	Foxit Reader PDF ...	732 KB
Profil Jama stare komisije	8.10.2019. 19:42	Foxit Reader PDF ...	16 KB
Speleoliti - Jama stare komisije	8.10.2019. 19:17	CSP datoteka	3 KB
Tlocrt Jama stare komisije	8.10.2019. 19:30	Foxit Reader PDF ...	16 KB

CTRL+C



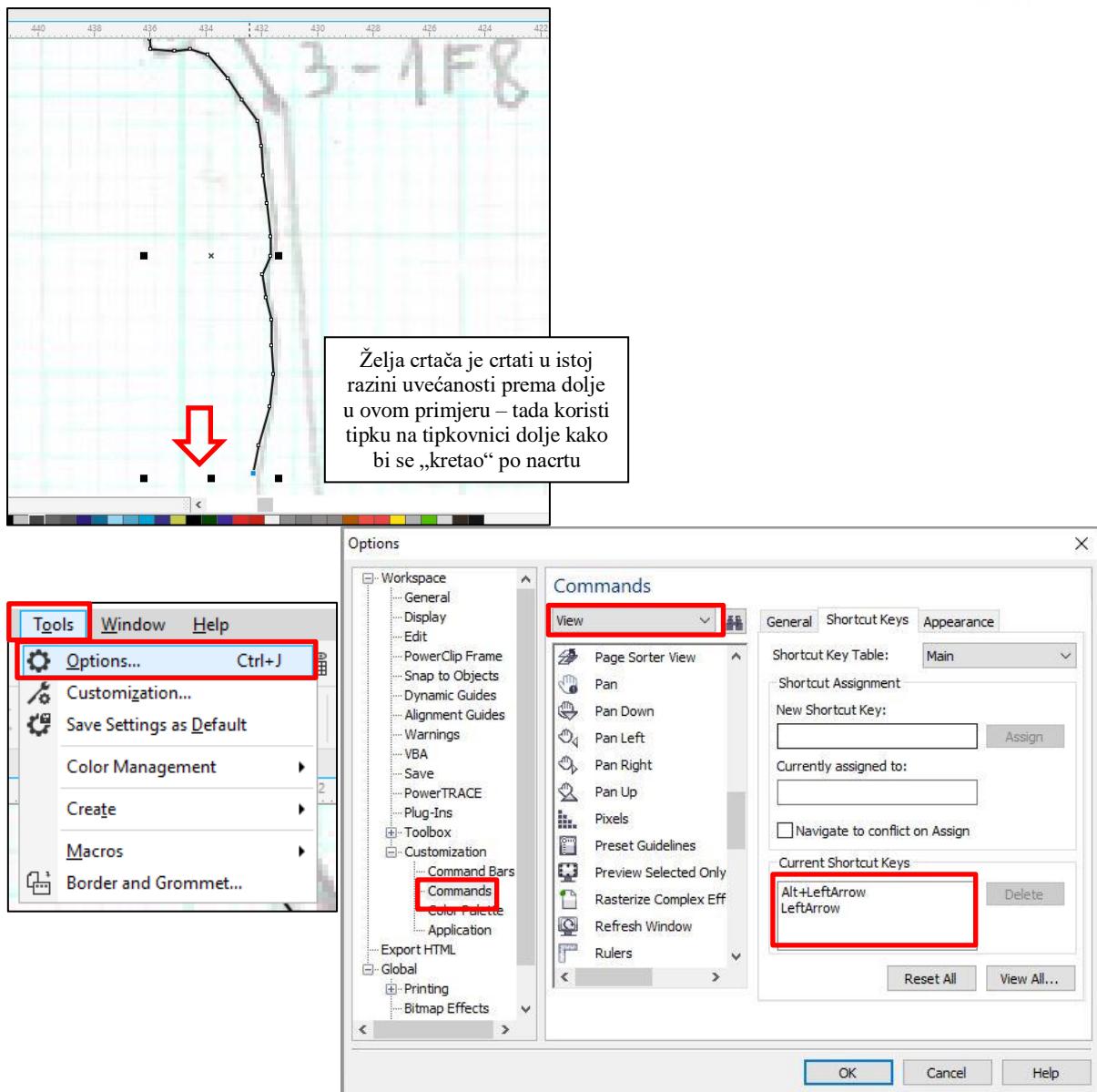
Kad je naziv layera (**SKEN**) označen crvenom bojom (kao na slici gore), znači da je taj layer aktivan, tj. da crtač trenutačno radi u njemu. Na taj dio treba pripaziti kada postoji više layera.

### Zumiranje / uvećavanje

Najlakše se zumira (povećava) i odzumirava (smanjuje) radni prostor skrolanjem („scroll“ tipka) miša *gore – dolje* (naprijed – nazad) na radnom prostoru.

### Opcija jednostavnijeg pomicanja po nacrtu

Ukoliko crtač ima posla s većim nacrtom te želi crtati na uvećanom (zumiranom) nacrtu, problem se javlja kada dođe do kraja radnog prostora. Da se ne događa prekid iscrtavanja linije ili poligona, crtač može svoj daljnji prostor pomicati s tipkama na tipkovnici gore-dolje-ljevo-desno. To se uključuje na sljedeći način (što je prikazano niže i slikama): *Tools → Options → Customization → Commands → View*. Ovdje se podešava opcija *Pan (Down, Left, Right, Up)*, dodaju se nove vrijednosti (strelice dolje, lijevo, desno, gore upisuju se u polje *New Shortcut Key – Assign*). Nakon toga je moguće kretanje po površini uz pomoć strelica.



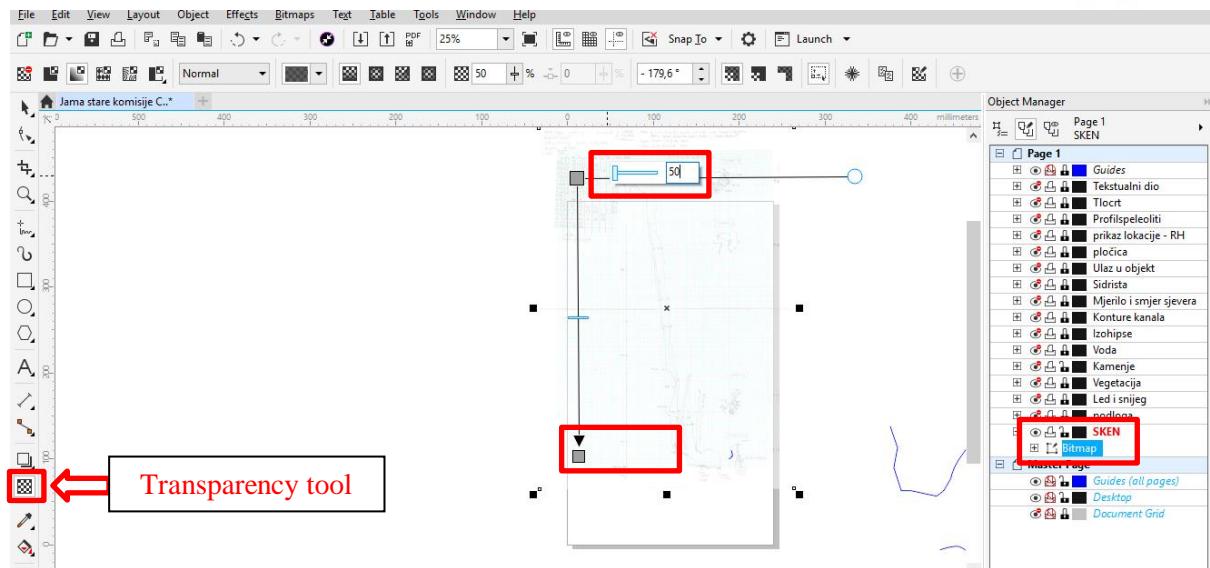
### Opcija rotiranja

Ako je radni nacrt izokrenut, potrebno ga je rotirati. Rotira se na način da se dva puta klikne na milimetarski papir, sve dok se ne pojavi oznaka na kutovima papira za okretanje istog. Tada se papir zarotira.

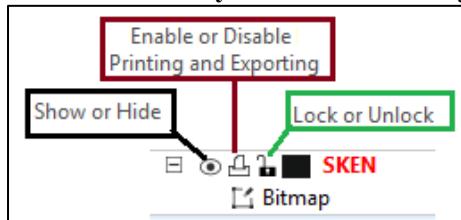


### Opcija prozirnosti (Transparency tool)

U slučaju ako su radni nacrti iz nekog razloga tamni (npr. neki milimetarski papiri mogu imati tamne linije što nam smeta kod crtanja) i želimo veću prozirnost skeniranog nacrtu, odabiremo **Transparency tool** opciju kao što je prikazano na slici niže. Nakon odabire te opcije, mišem se povlači po radnom nacrtu i na dva kraja se namješta prozirnost. Opcija nudi da dva kraja budu različite prozirnosti, tako da si crtač može namještati željenu prozirnost.



Što označavaju oznake s lijeve strane naziva layera i kakvu funkciju imaju?



**Show or Hide** (*prikaži ili sakrij*) – ta opcija se odabire ukoliko se želi prikazati ili sakriti određeni layer. Npr. u kasnijoj fazi crtanja se layer „Sken“ (radni nacrt na milimetarskom papiru) želi sakriti te se odabire opcija „Hide“ (sakrij).

**Enable or Disable Printing and Exporting** (*omogući ili onemogući ispis i izvoz*) – navedena opcija je bitna prije ispisa gotovog nacrtu u PDF-u. Npr. ako je kod layera „Sken“ odabrana opcija „Hide“ i navedeni layer nije vidljiv, kod ispisa u PDF-u te printanja navedeni layer će biti vidljiv ukoliko će biti uključena opcija „Enable“. Zbog toga je potrebno uključiti opciju „Disable“.

**Lock or Unlock** (*zaključavanje ili otključavanje*) – drugim riječima, onaj layer koji je zaključan („lock“) njegovo pokretanje je onemogućeno, dok se otključani layer („unlock“) može pokretati. Navedena opcija će se najviše koristiti tijekom crtanja.

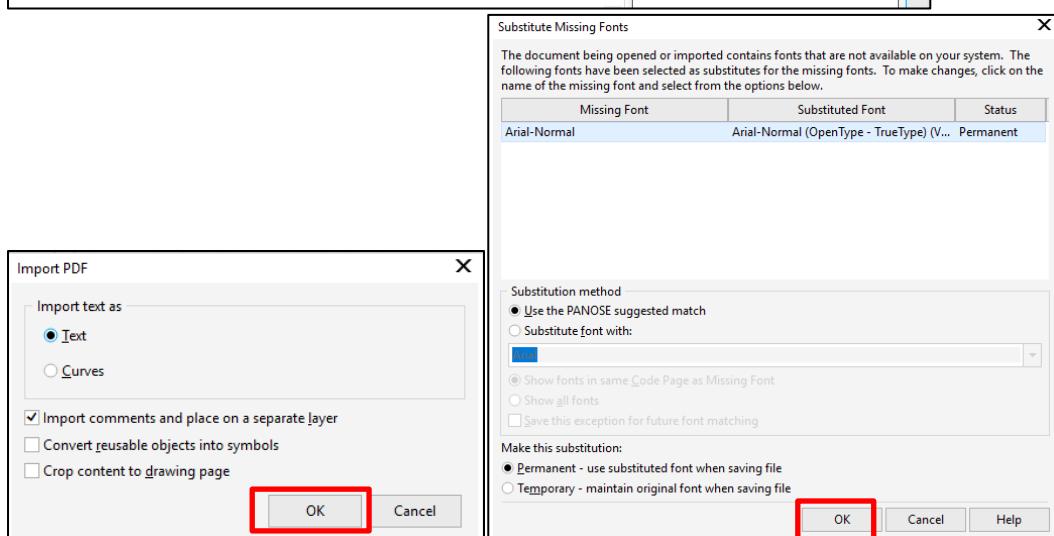
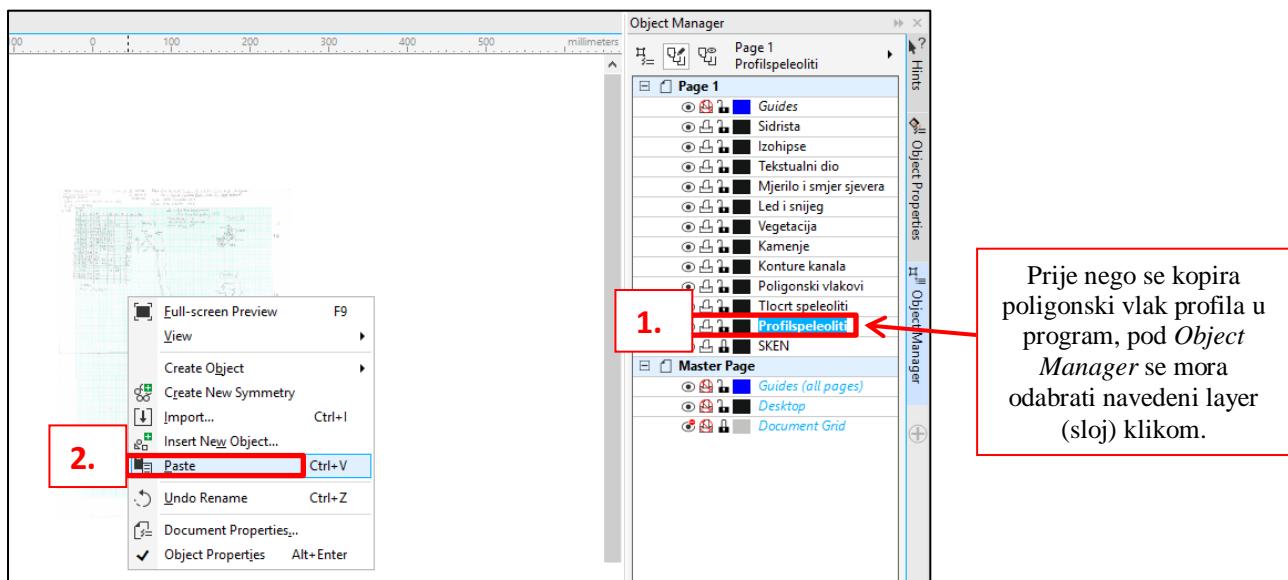
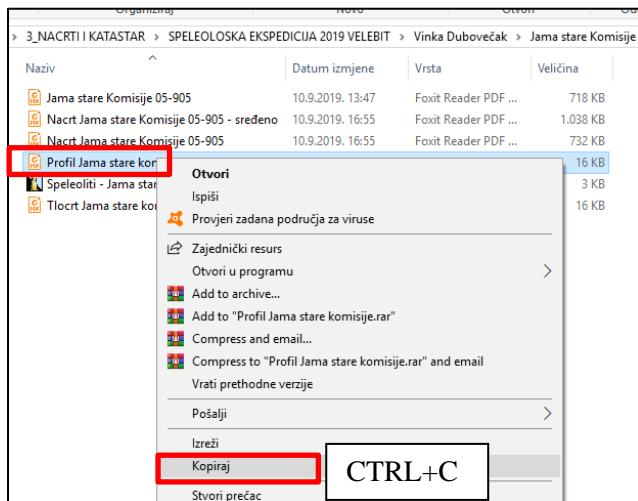
Kako je zasad ubačen samo radni nacrt na milimetarskom papiru („sken“), njega se zaključa („lock“) (onemogućuje se njegovo kretanje), budući da se s tim nacrtom više ništa ne radi, već će se po njemu crtati.



## 2) Ubacivanje poligonskog vlaka profila

Nakon što je u program *CorelDRAW* ubačen radni nacrt („sken“), **ubacuju se u poligonski vlakovi profila i tlocrta** koji je prethodno izrađen u programu *Speleoliti*.

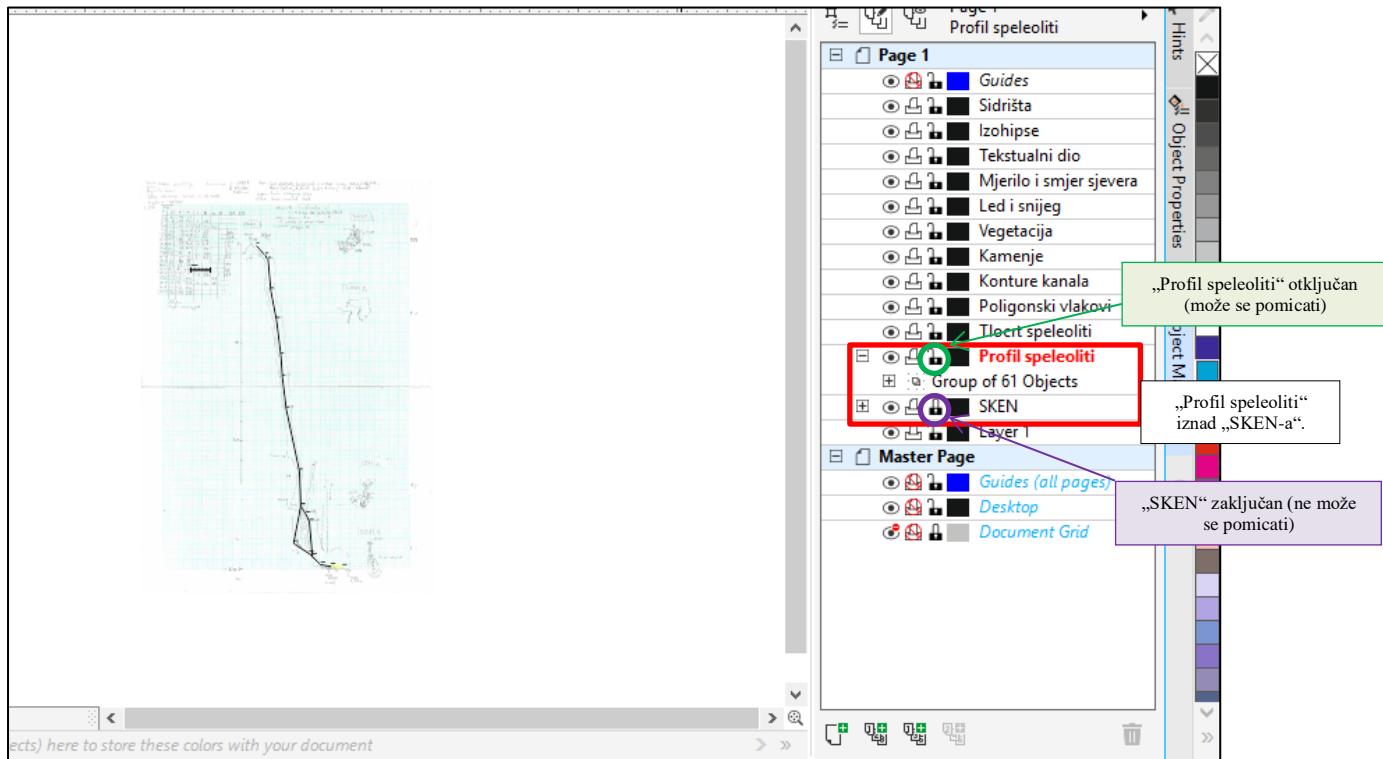
Poligonski vlakovi se ubacuju u program na isti način kao i radni nacrt (sken).





Treba pripaziti da je layer „*Profil speleoliti*“ **iznad** layera „*Sken*“ tako da se može vidjeti. Kako je layer „*sken*“ zaključan („Lock“), on se ne može pomicati. Zasad se pomiče samo layer „*Profil speleoliti*“. Na skeniranom nacrtu pomaknuti „*Profil speleoliti*“ tako da se poklopi s poligonskim vjakom na milimetarskom papiru (skenu).

*Moguć je odmak poligonskih vjakuva na radnom nacrtu (milimetarski papir) i onog što je izbacio program Speleoliti (layeri „*Profil speleoliti*“ i „*Tlocrt speleoliti*“). Razlog je ručno crtanje speleološkog objekta na milimetarskom papiru. Cijeli nacrt je potrebno prilagoditi poligonskom vjakom kojeg je izbacio program Speleoliti jer su to točni podaci.*



## Mjerilo

**Provjeriti obavezno mjerilo**, za svaki slučaj. Mjerilo od „profil speleoliti“ se mora poklapati s mjerilom na SKENU. To je dodatan razlog zbog čega je na milimetarskom papiru potrebno raditi grafičko mjerilo.

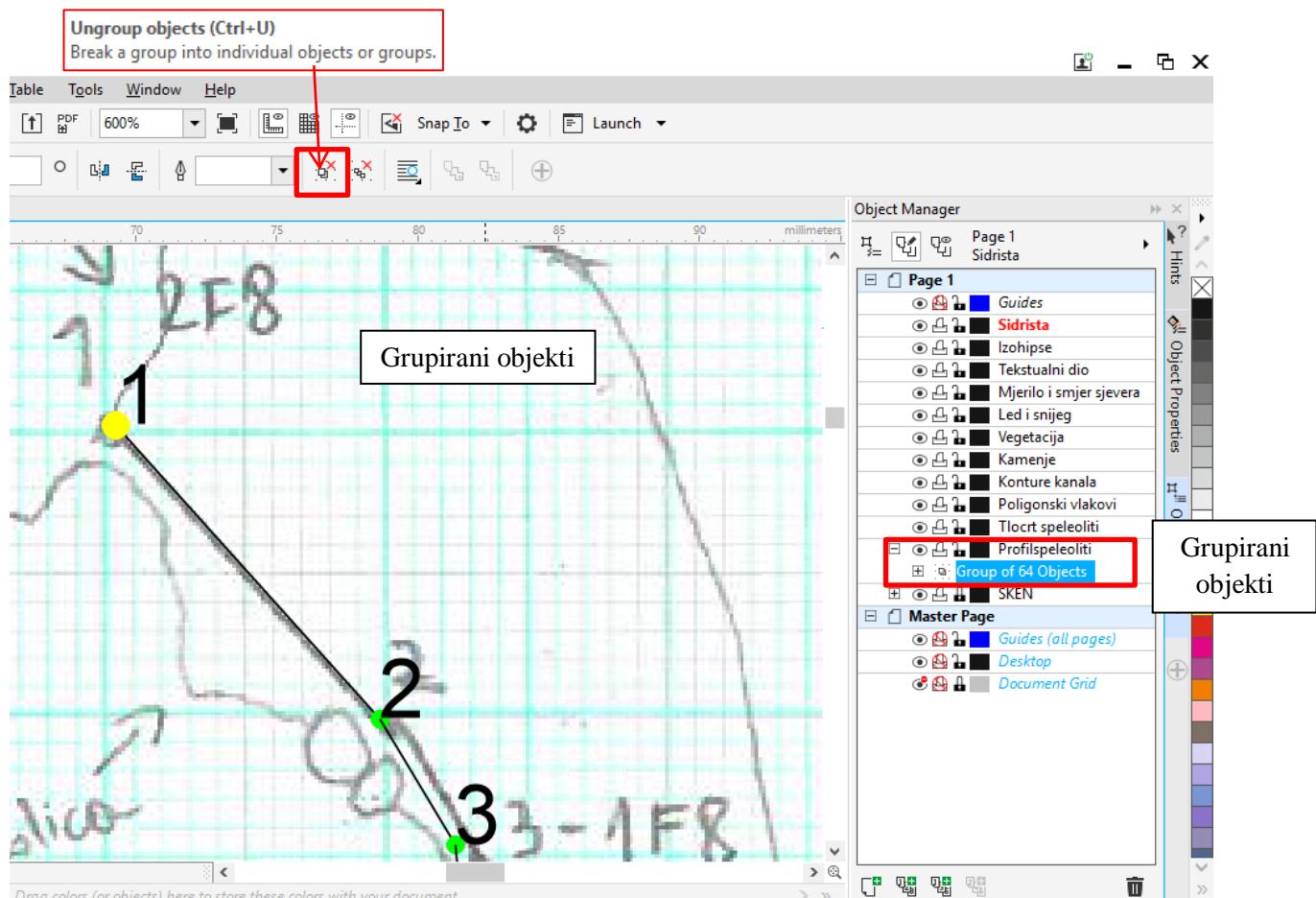


## Uređivanje poligonskih vlakova (profil)

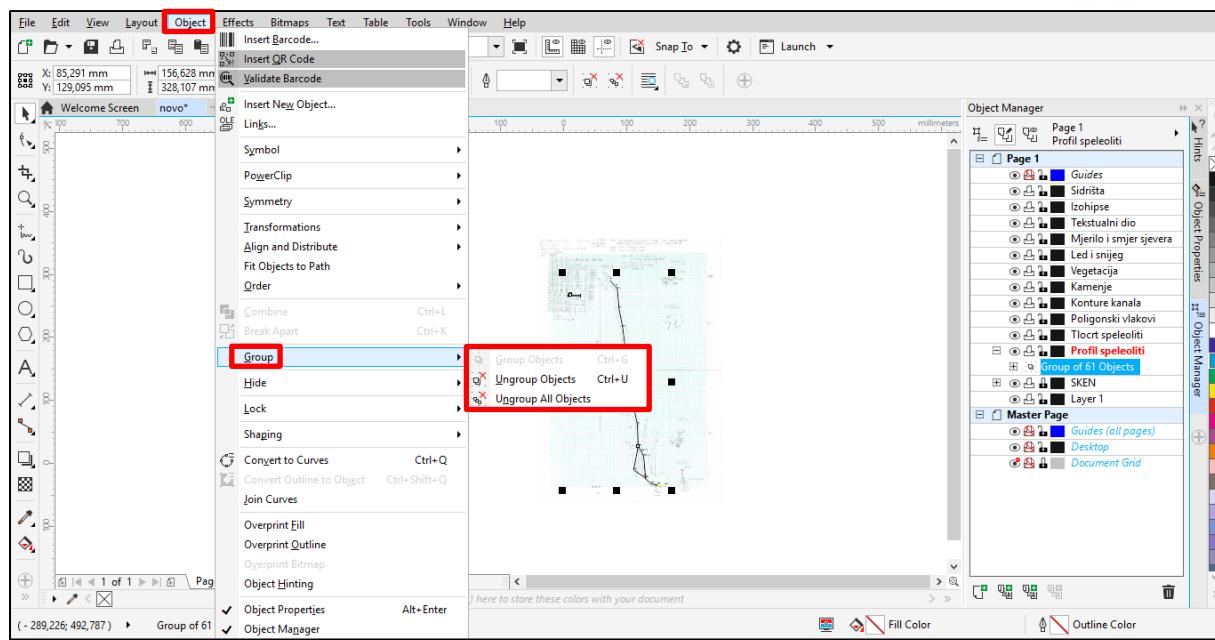
### Opcija Group / Ungroup (grupiranje i razgrupiranje)

Ubacivanjem poligonskog vlaka profila u program *CorelDRAW*, pod layerem „profil speleoliti“ dobiveno je 64 sloja (layera). Tu brojku čini svaki pojedinačno poligonski vlak, mjerne točke, brojke i slično.

U ovom slučaju, opcija „group“ znači da se svih tih 64 sloja (layera) mogu pokretati istodobno. Ako se tih 64 sloja želi razdvojiti iz razloga da se svaki sloj zasebno želi pomaknuti (npr. samo poligonski vlak, samo mjerna točka ili samo brojka), klikne se opcija „ungroup“.

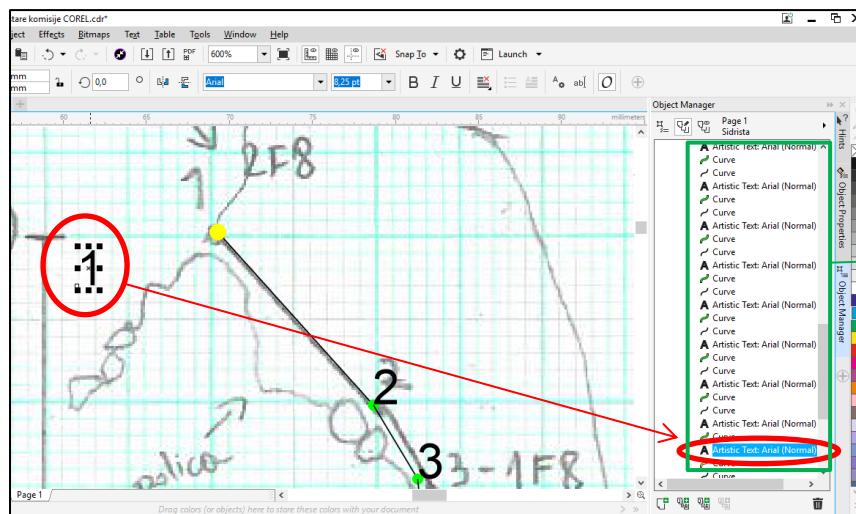


Ako tih opcija nema u traci iznad radnog prostora, do njih se može doći na način: Object – Group.



Ako se klikne na opciju „ungroup“, dobije se sljedeće.

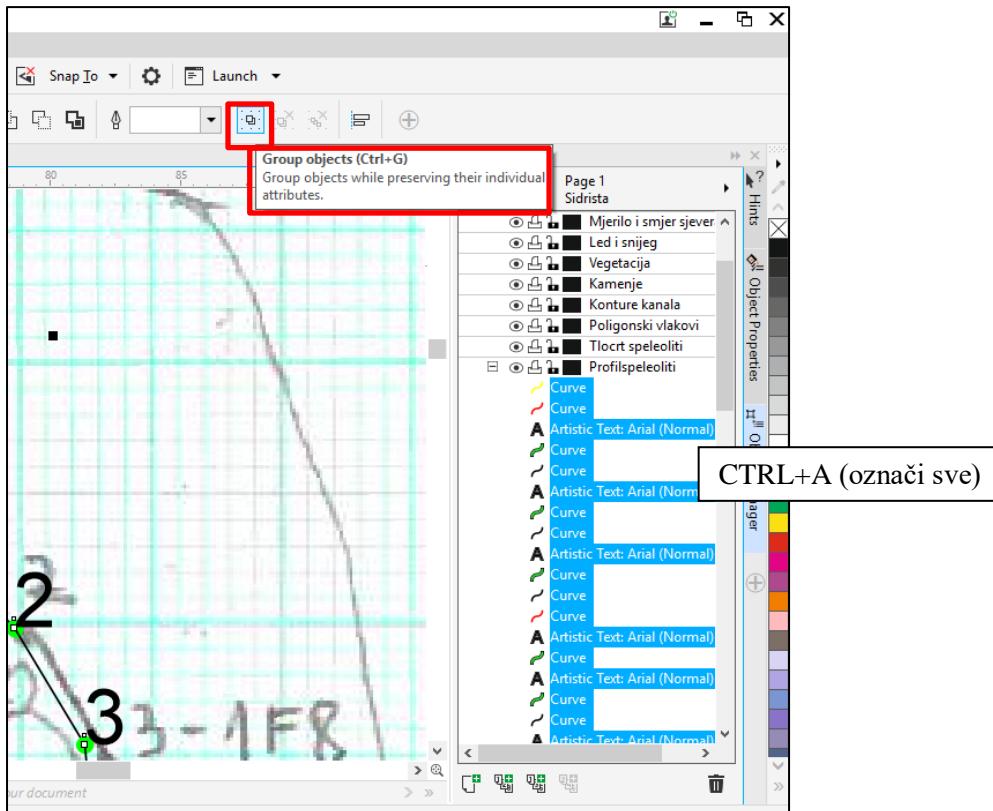
Npr. ako se mišem klikne na brojku 1 na radnom prostoru – pomicemo samo tu brojku 1. Istovremeno program označava tu brojku s desne strane pod layer: „Artistic Text“.



Poligonski vlakovi i mjerne točke su s desne strane pod layerima naznačeni kao „Curve“ (poligonski vlakovi su označeni crnom bojom, a mjerne točke zelenom bojom).



Kada su layeri razgrupirani, program ponovo nudi opciju „group“. Ukoliko se želi ponovo sve grupirati, klikne se na bilo koji layer s desne strane i stisne se **CTRL+A** (označi sve layere). Na taj način će se označiti svi layeri unutar zasebnog layera „Profil speleoliti“.



### Opcije bojanja / veličina / fonta

Polygonal lines, points and numbers which the program *Speleoliti* does not mark with colors, sizes and shapes.

The size of the font, thickness of the lines and similar depend on how many places there are on the drawing area, how big the drawing is and how it will look like when printed.

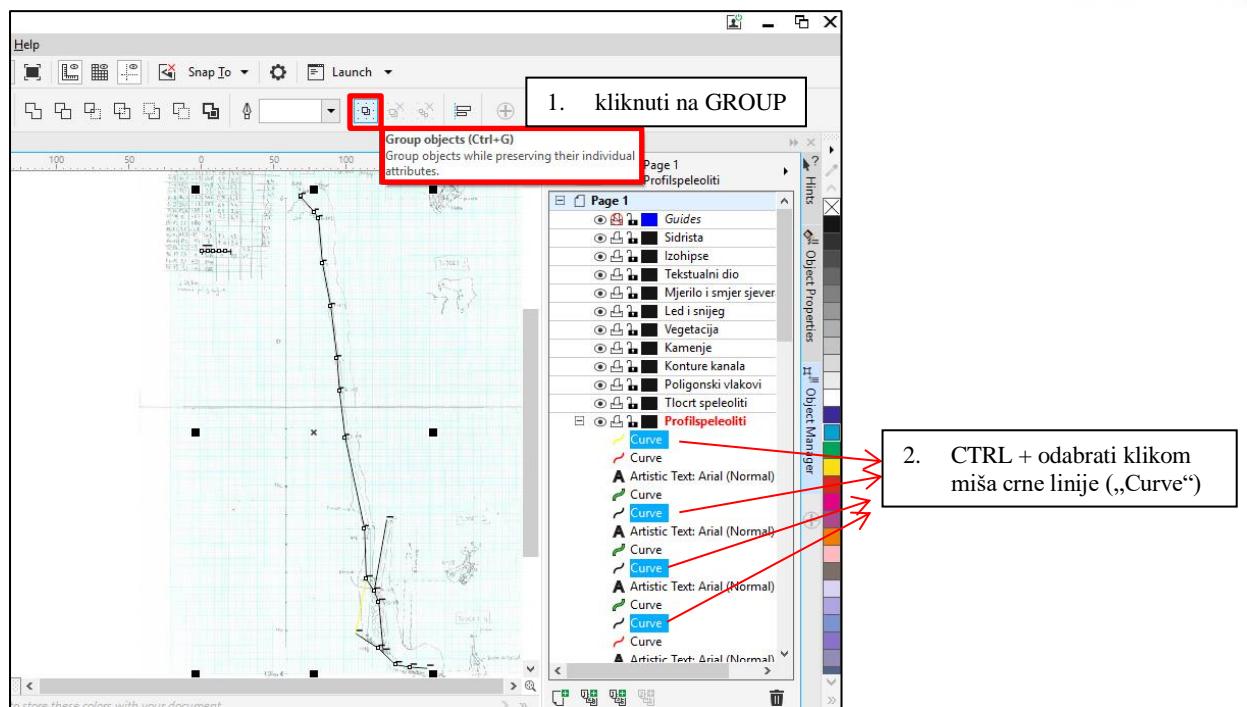
In order to change the colors, sizes and shapes, the "ungroup" option must be selected.

Practice has shown that it is best to make polygonal lines, points and numbers red.

### Polygonal lines (lines)

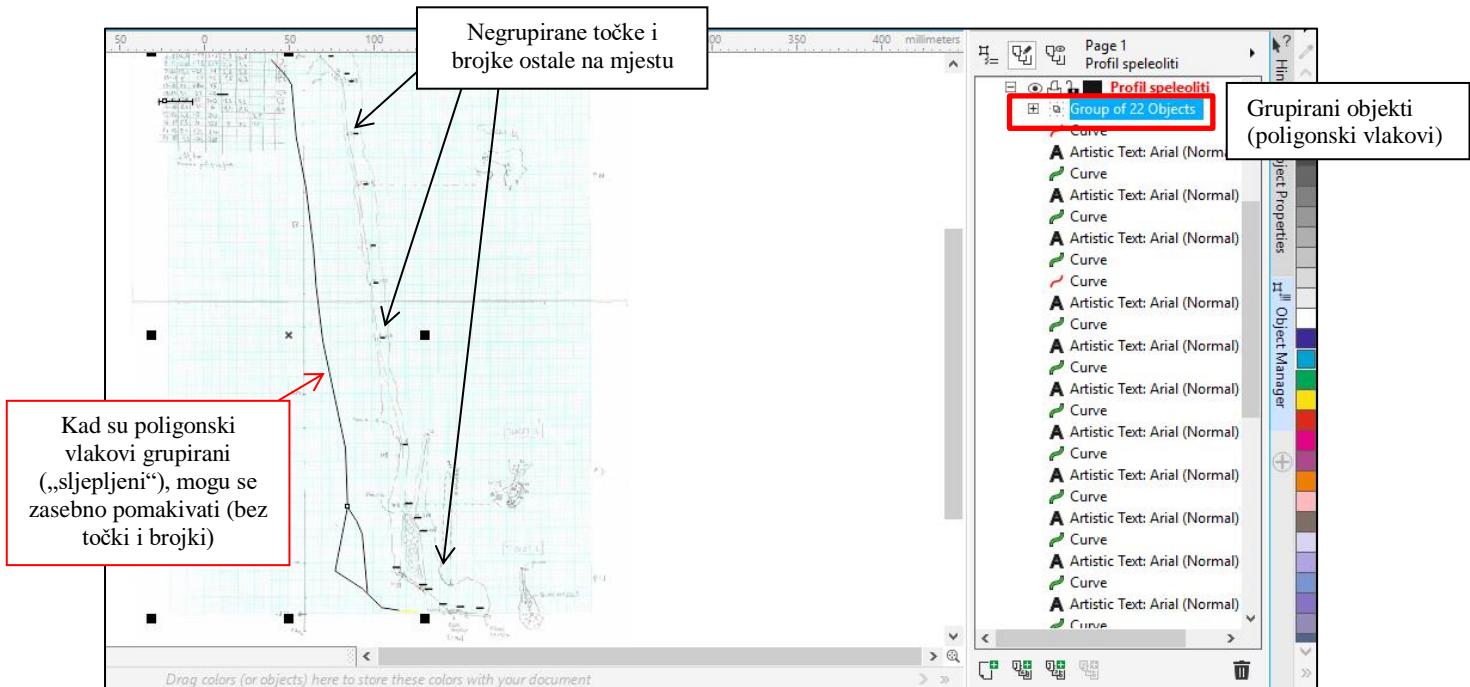
If you want to change the color, size and shape of each polygonal line (e.g. from 1 to 2, from 2 to 3 etc.), then you must select all the polygonal lines and then change the color, size and shape of each one individually.

On the right side of the drawing area, there are several layers. You need to click on the layer that contains the polygonal lines and then hold down the **CTRL** key while clicking on each line with the mouse. This way, all the lines in that layer will be selected and you can then change their color, size and shape.



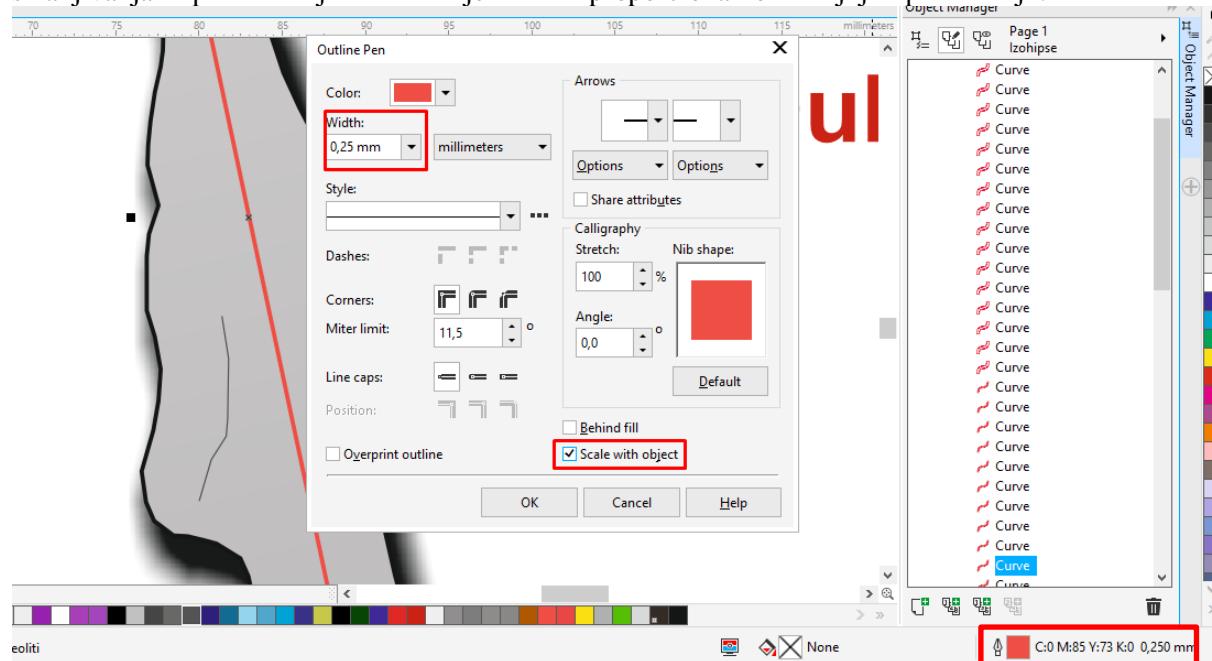
Ako je pravilno grupirano, to se mora vidjeti s desne strane pod layerima (u ovom primjeru piše „Group od 22 Objects“).

I npr. ako se sada želi pomaknuti jedan poligonski vlak mišem, to se više ne može učiniti, već se pomaknu svi poligonski vlakovi budući da su sada svi grupirani (sljepljeni zajedno). Točke i brojke se nisu pomaknule jer one nisu grupirane s poligonskim vlakovima.



Da bi se promijenila boja grupiranim poligonskim vlakovima, potrebno ih je odabratiti mišem te dvostruko kliknuti na opciju u donjem desnom kutu „Outline Color“ nakon čega se otvara novi prozor. Stavi se crvena boja, širina 0,25 mm.

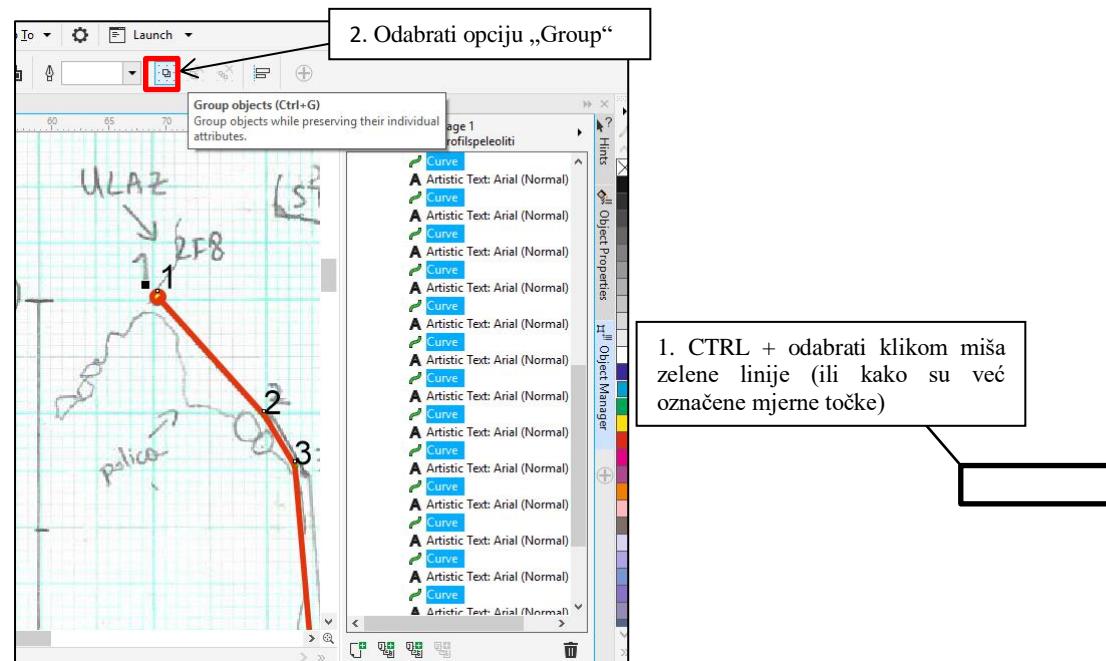
Uključi se opcija Scale with object (kao i ubuduće za sve linije). Razlog istog je da se kod kasnijeg smanjivanja ili povećavanja nacrtta linije također proporcionalno smanjuju i povećavaju.



### Mjerne točke (krugovi)

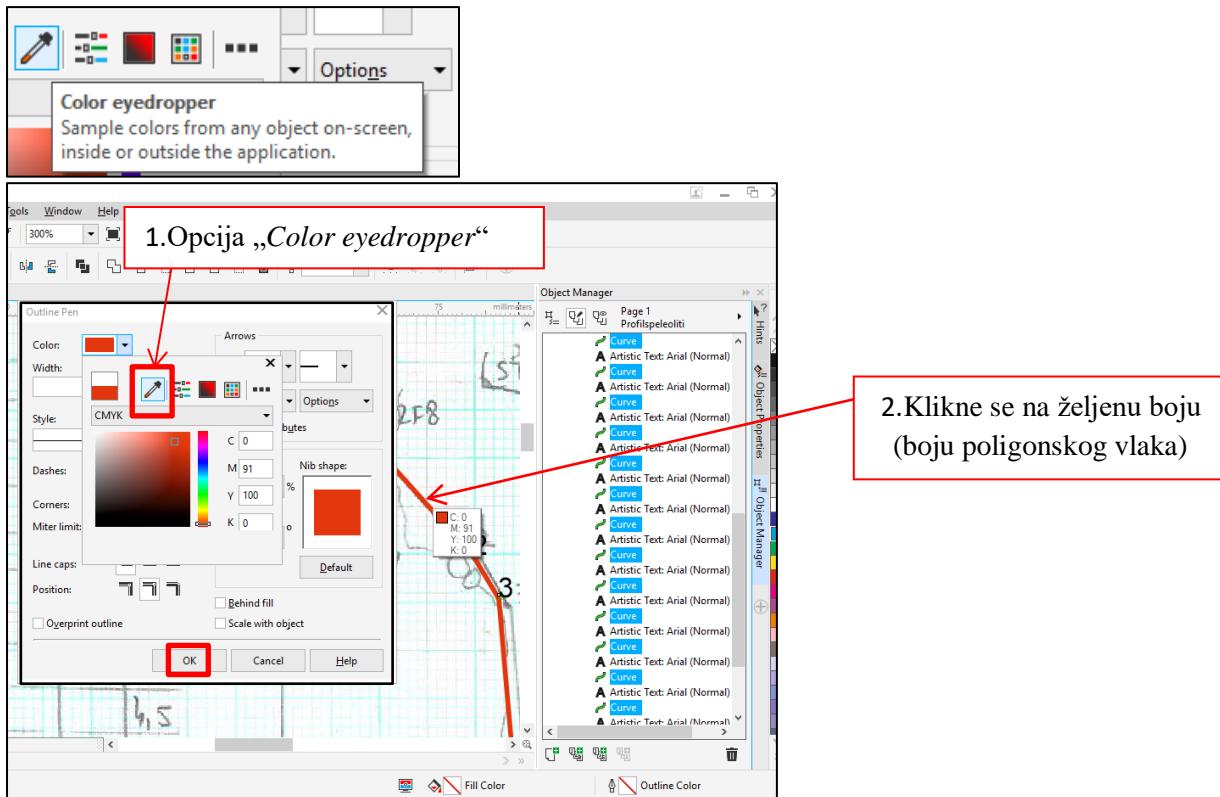
Nakon poligonskih vlakova, ponavlja se postupak s mernim točkama.

Mjerne točke s desne strane (layeri) se označavaju s istovremenim držanjem tipke CTRL nakon čega se odabire opcija „group“.

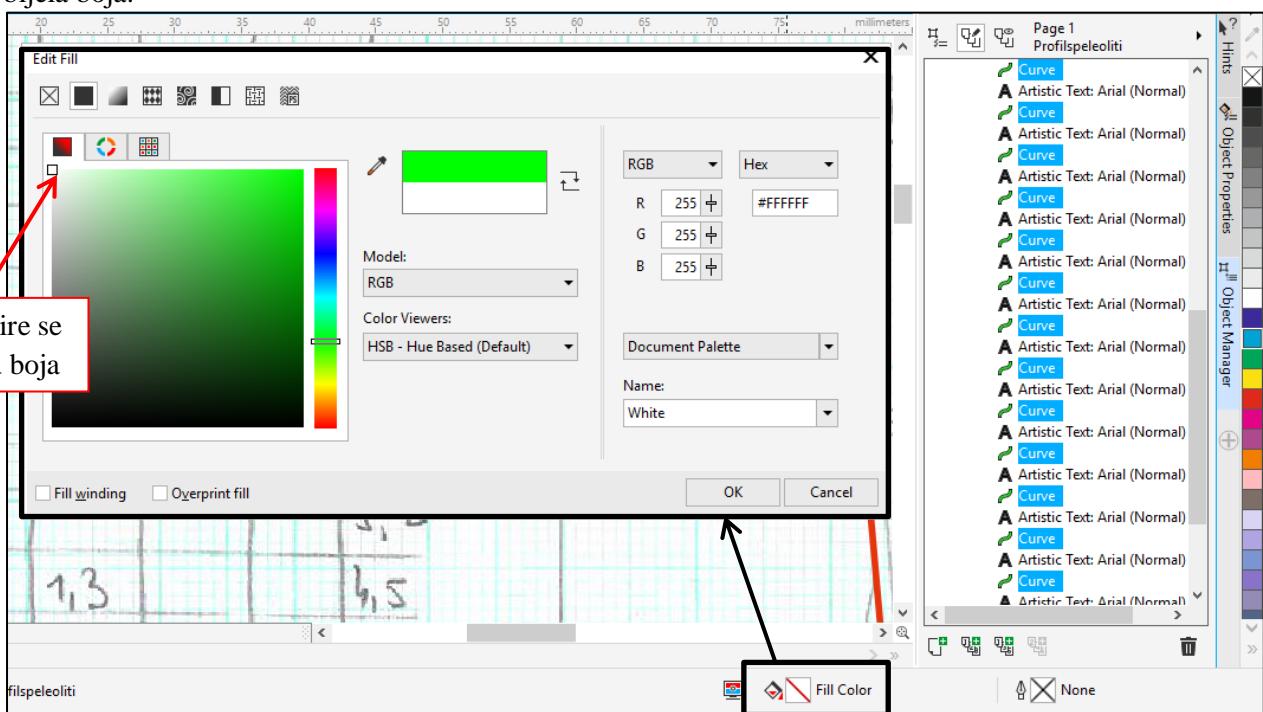




Što se tiče bojanja, prvo se mijenja boja vanjskog dijela kruga („Outline Color“) (isto kao i kod poligonskih vlakova). Da bi nijansa crvene boje bila jednaka kao i kod poligonskih vlakova, klikne se na ikonicu „Color eyedropper“ i zatim se klikne s mišem na poligonski vlak u pozadini.

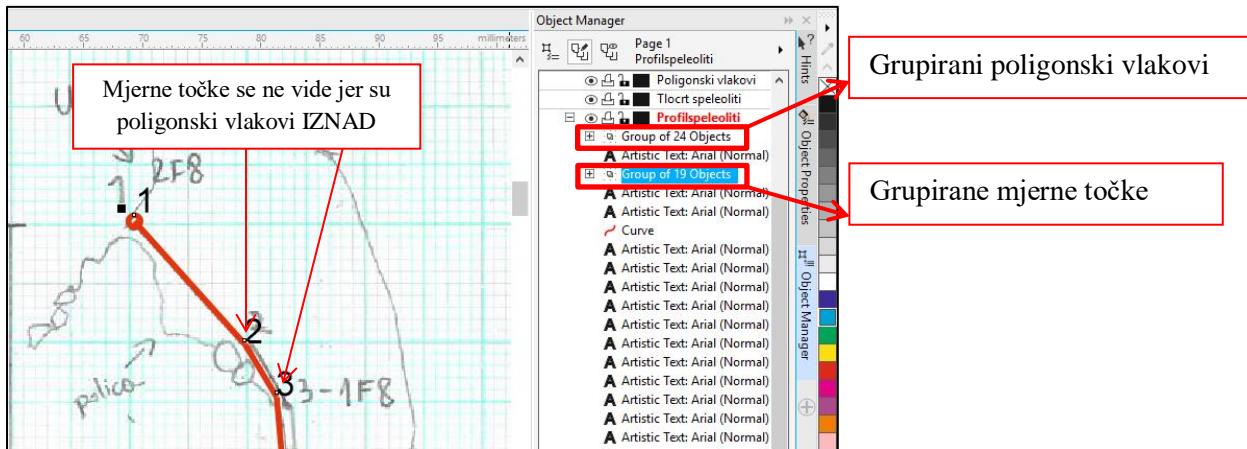


Da bi se krug mjerne točke ispunio iznutra bijelom bojom, odabire se opcija „Fill Color“ i odabire bijela boja.



Mjerne točke se grupiraju na isti način kao i poligonski vlakovi.

Ako se na radnom prostoru mjerne točke ne vide, znači da je layer s grupiranim poligonskim vlakovima **IZNAD** layera s grupiranim mjernim točkama. Navedeno je potrebno zamijeniti na način da se klikne mišem na grupirane mjerne točke i **povuče se iznad layera s poligonskim vlakovima**.

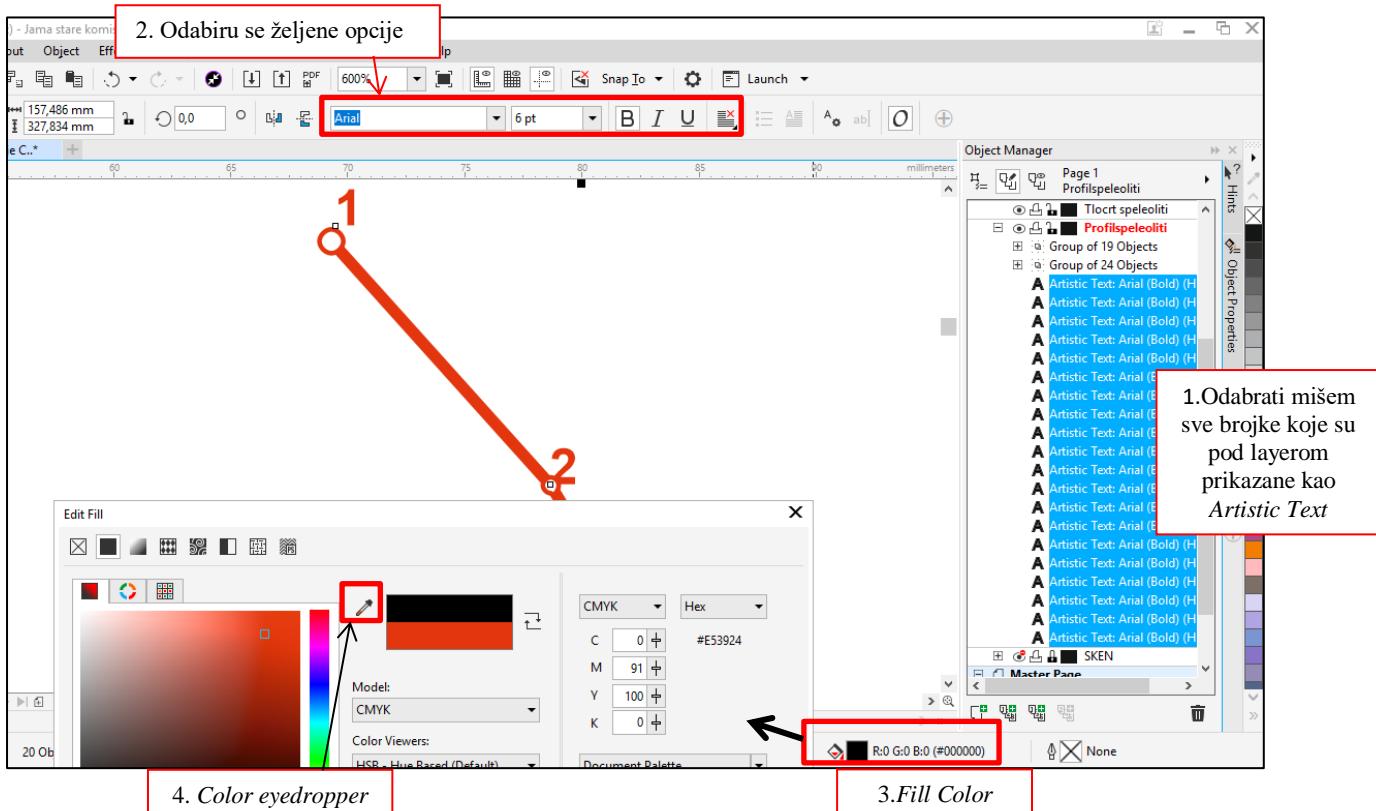


### Brojke mjernih točaka (Artistic Text)

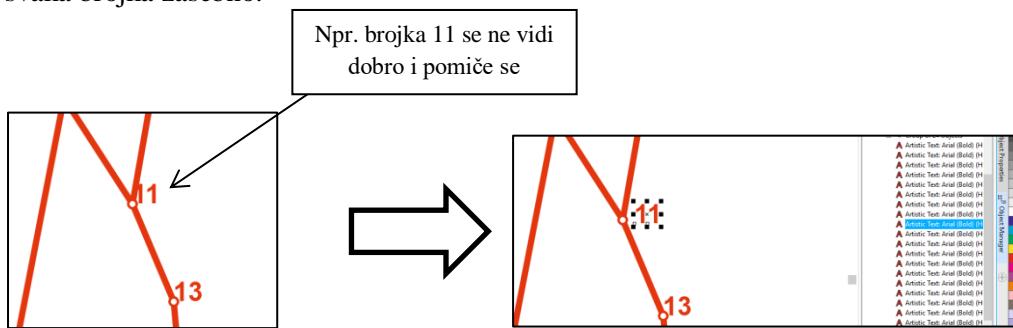
Nakon grupiranih poligonskih vlakova i mjernih točaka, ostale su brojke (*Artistic Text*) koje se također grupiraju (klik na opciju „group“).

U traci iznad radnog prostora nudi se font, veličina i sl. Za potrebe ovog nacrta, stavljen je veličina 6 pt i opcija **B** (bold – podebljati slova).

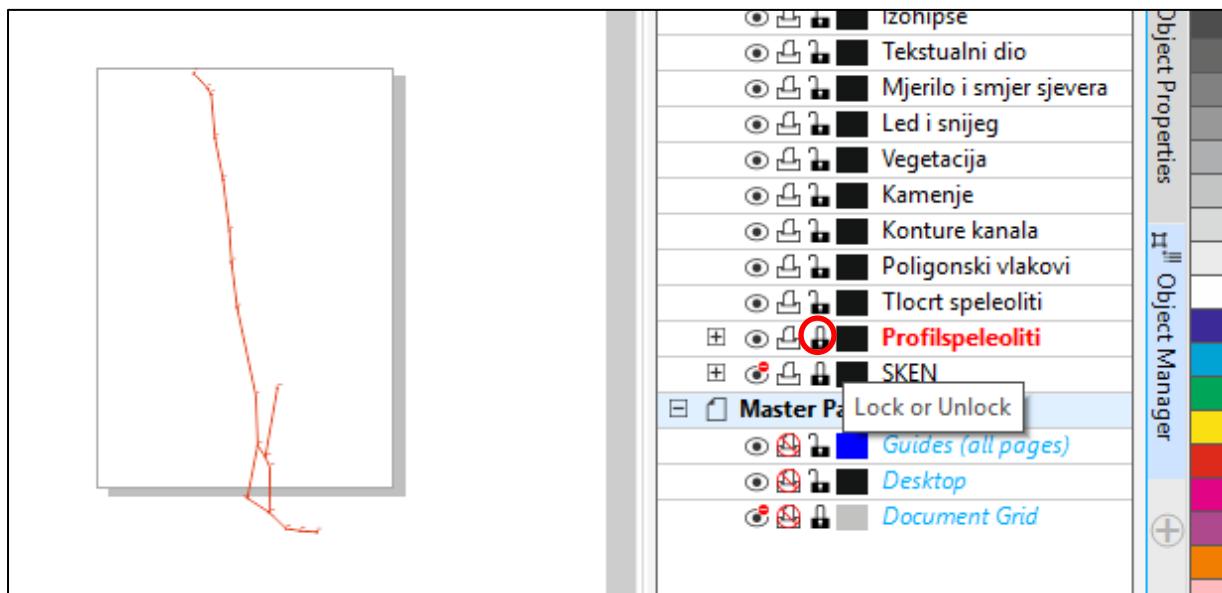
Kako bi se brojke **ispunile crvenom bojom** (istom nijansom kao i poligonski vlakovi i mjerne točke), klikne se na opciju „**Fill Color**“, ponovo se koristi opcija „**Color eyedropper**“ i odabire se na radnom prostoru crvena boja kao što su poligonski vlakovi.



Ako neka brojka ide preko linije (poligonskog vlaka) i ne vidi se dobro, slobodno se brojka pomakne. To se može napraviti kad su ti podaci razgrupirani (opcija „**ungroup**“), pa se tada može pomaknuti svaka brojka zasebno.



Poligonski vlak je gotov u profilu te se layer zaključava („Lock“).



### 3) Ubacivanje poligonskog vlaka tlocrta

Kako se ubacio poligonski vlak profila, na isti način se ubacuje i **poligonski vlak tlocrta**.

Da bi napravljeni layer „*Tlocrt speleoliti*“ bio aktivovan, mora biti označen crvenim slovima. Klikne se na taj layer. Zatim se ubacuje PDF iz foldera u program CorelDRAW (CTRL + C, CTRL + V). Također je potrebno provjeriti da li je mjerilo dobro.

Tlocrt je općenito kod jama nešto komplikiraniji nego profil.

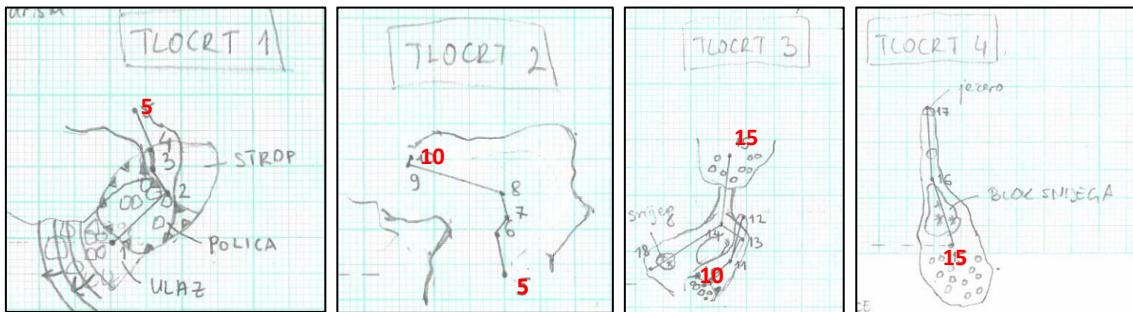
Tlocrt se može napraviti (na milimetarskom papiru ili u programu *CorelDRAW*) na 2 načina te svaki način ima **svoje prednosti i nedostatke**.

## Nije greška ako se tlocrt u digitalnom obliku:

I) **razdijeli na više dijelova** kao što je to napravljeno na radnom nacrtu ovog slučaja – tada je potrebno pomicati tlocrt, odnosno grupirane poligonske vlakove, mjerne točke i brojke na željena mesta;

**prednost je da je preglednost bolja i nije sve natrpano.**

\*Napomena – kao i kod crtanja na radnom nacrtu (na terenu), mora se pripaziti da se brojevi na prijelomu tlocrta ponavljaju odnosno u ovom primjeru da *Tlocrt 1* završava s mjernom točkom **5** i da na *Tlocrtu 2* počinje s mjernom točkom **5**. Npr:



II) **napravi samo jedan tlocrt (spojeni)**

➔ **nedostatak** mu je da je tlocrt nepregledan, naročito ako ima puno detalja i ako je jama vertikalnija (puno je mjernih točaka jedno ispod drugog),

➔ **prednost** je da se može iz tog tlocrta iščitati u kojem smjeru se „kreće“ speleološki objekt te ustanoviti neku povezanost s geologijom i geomorfologijom terena (npr. povezanost s rasjedima i dolinama/uvalama),

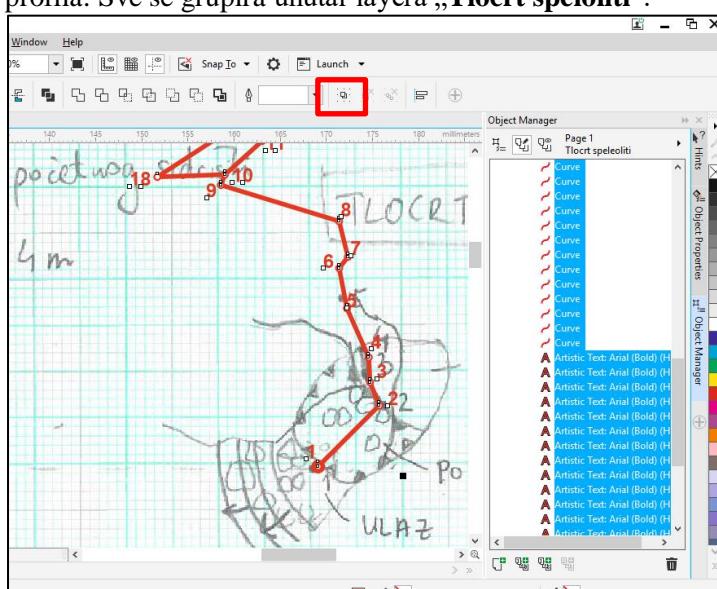
- također se može ustanoviti nekakav budući spoj koji se u speleološkom objektu ne može vidjeti te moguće spajanje na nekom budućem terenskom istraživanju.

U nastavku će se prikazati **razdvojeni** poligonski vlak tlocrta (**OPCIJA I**) i **spojeni** (**OPCIJA II**).

### **OPCIJA I – razdijeljeni tlocrt**

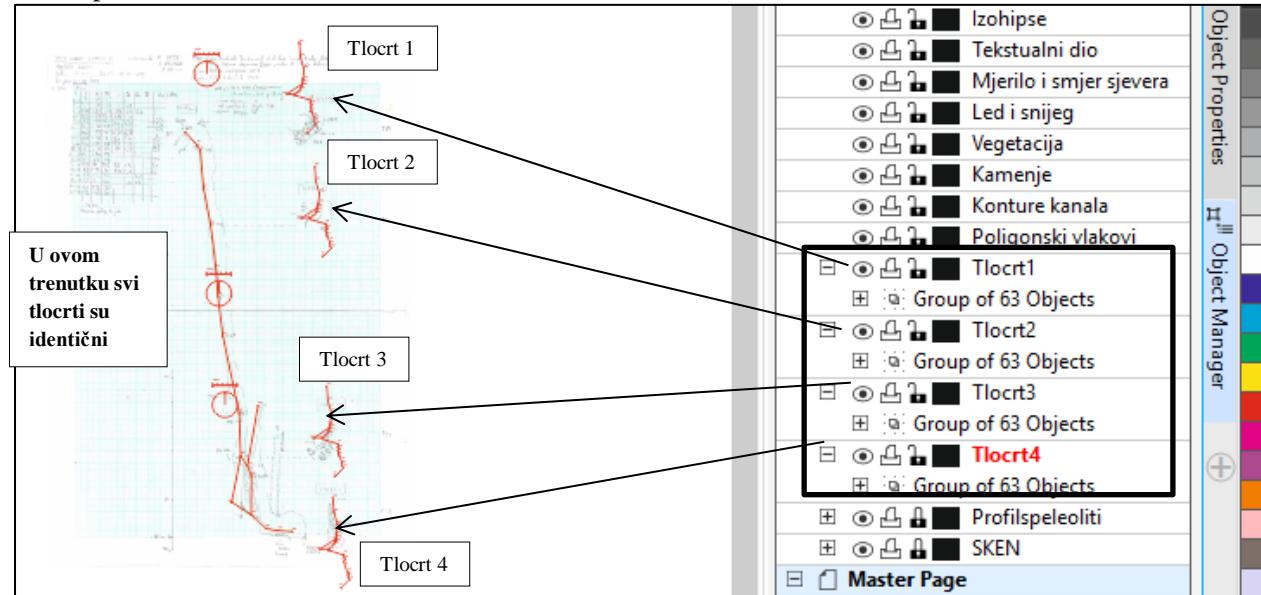
Nacrt je na milimetarskom papiru podijeljen na 4 tlocrta (**Tlocrt 1 – Tlocrt 4**) te će se kao takav i digitalizirati. Budući da su program *Speleoliti* izbacili spojeni poligonski vlak u tlocrtu, isti će se pomicati po radnom nacrtu i razdvajati.

Ponavljam se postupci od grupiranja poligonskih vlakova, mjernih točaka i brojki. Sve isto kao i kod profila. Sve se grupira unutar layera „**Tlocrt speloliti**“.



Napraviti će se 3 nova layera koja će se zvati: **Tlocrt 1**, **Tlocrt 2**, **Tlocrt 3**. Četvrti tlocrt bude ovaj trenutačni (samo će se preimenovati). I tako će se iskopirati taj grupirani layer u ova tri tlocrta – na taj način će sva četiri tlocrta biti identična.

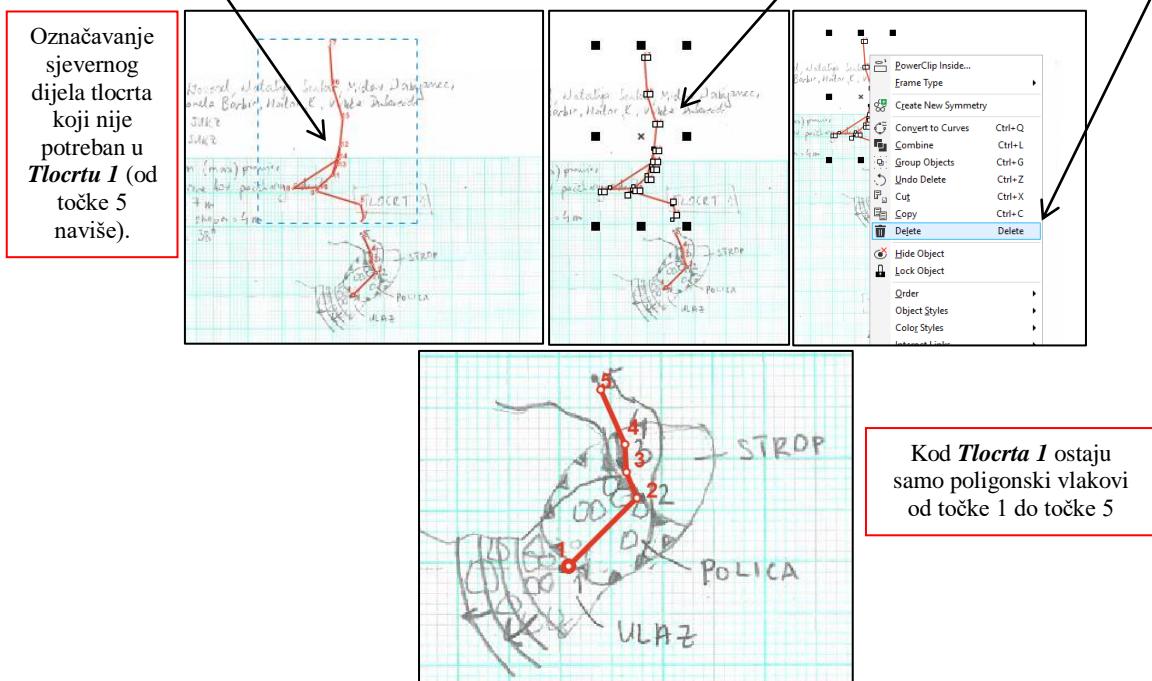
Takve grupirane poligonske vlakove tlocrta se raspodjeljuju po radnom nacrtu, kao što je i na radnom nacrtu prikazano.



Krećući se od tlocrta do tlocrta – odgrupirava se grupa (opcija „Ungroup“) i brišu se oni dijelovi koji na pojedinom tlocrtu ne trebaju.

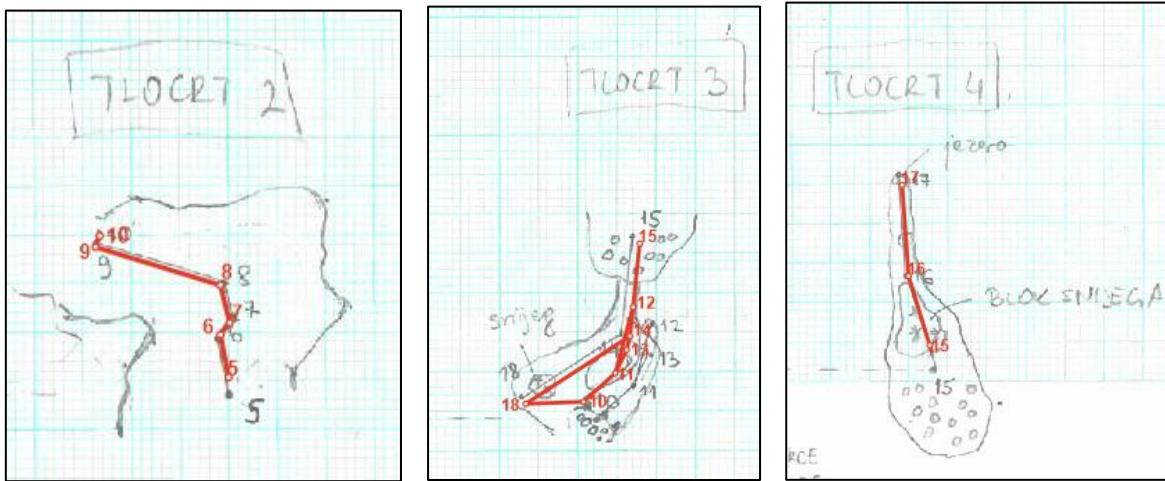
### Primjer Tlocrt 1.

Kad se razgrupira Tlocrt 1, briše se prvi poligonski vlak koji u slijedu nije potreban (u ovom slučaju to je od točke 5 do 6). Tada se najbržim putem mišem označi cijeli gornji dio koji nije potreban i briše se. I tako se ponavlja postupak za svaki tlocrt (**Tlocrt 2, 3 i 4**).

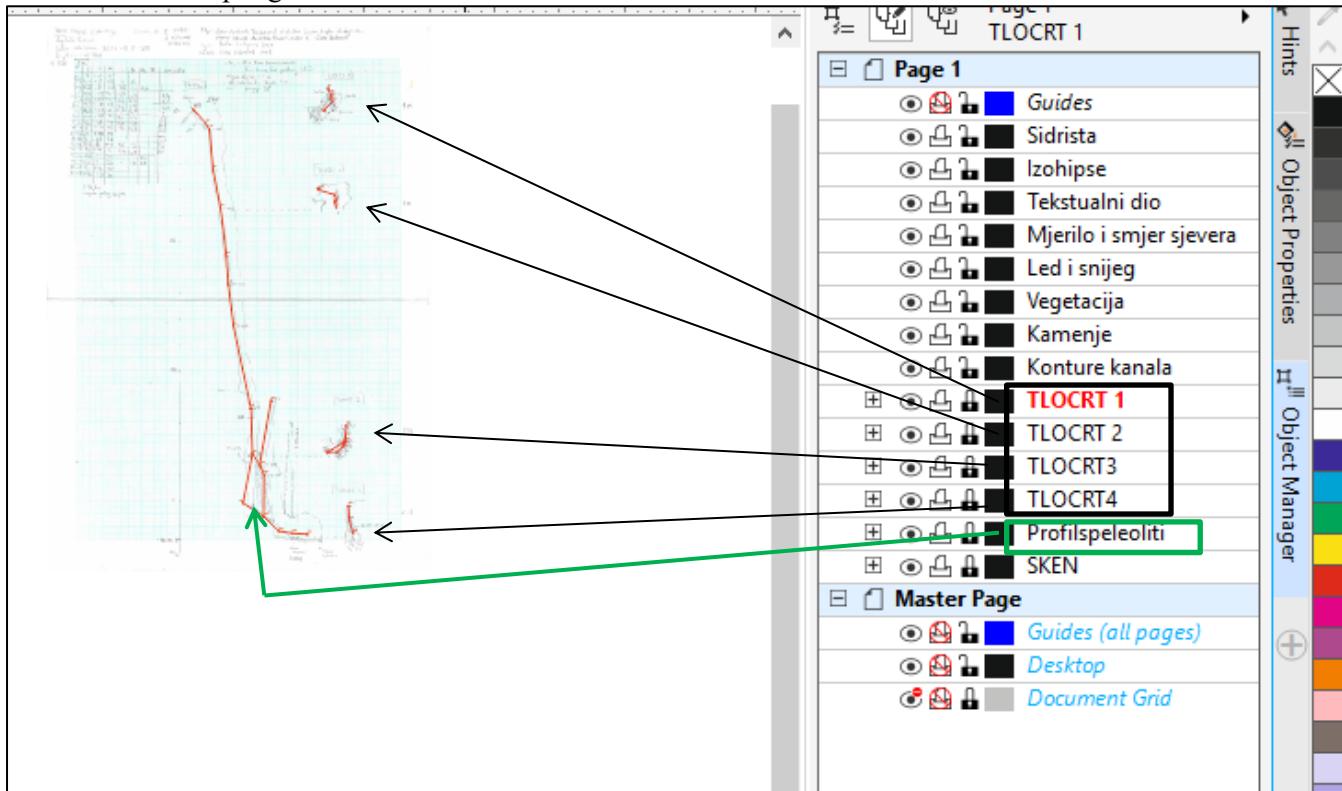


### Ponavljanje postupka za Tlocrt 2, 3 i 4.

Brišu se oni dijelovi poligonskih vlakova koji ne pripada tom tlocrtu.

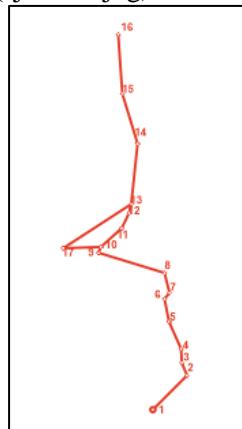


Rezultat sva četiri poligonska vlaka tlocrta:



## **OPCIJA II – spojeni tlocrt**

Kod spojenog tlocrta ne treba se ništa brisati kao kod prethodnog slučaja već se kao takav uređuje (poligonski vlakovi, mjerne točke i brojke), budući da program *Speleoliti* izbacuje spojeni tlocrt. U odnosu na razdijeljeni tlocrt (Opciju I), na spojenom tlocrtu se jasnije uočava generalni smjer kretanja kanala u speleološkom objektu (sjever – jug).



### **Da li na digitaliziranim speleološkim nacrtima ostavljati poligonske vlakove profila i tlocrta vidljivim ili ne?**

Poligonski vlakovi u programu *CorelDRAW* ne smetaju i dakako su **korisni u dalnjim istraživanjima.**

- Osoba koja koristi speleološki nacrt s poligonskim vlakovima i označenim mjernim točkama (s brojkama) može lakše uspoređivati tlocrt i profil te se ujedno i lakše snalaziti u njemu, naročito ako je u pitanju razgranati speleološki objekt.
- Ukoliko sljedeća istraživačka ekipa nastavlja snimati speleološki objekt, olakšano je daljnje označavanje i snimanje tog objekta.
- Iskusniji speleolog koji provjerava točnost izrade speleološkog nacrtta lakše može uočiti nepravilnosti (grešku) u mjerenjima speleološkog objekta ako su poligonski vlakovi vidljivi te upozoriti na isto.

Kod većih i razgranatih speleoloških objekata, poligonski vlakovi se vjerojatno neće ispisivati na speleološkom nacrtu zbog preglednosti samo nacrtta.

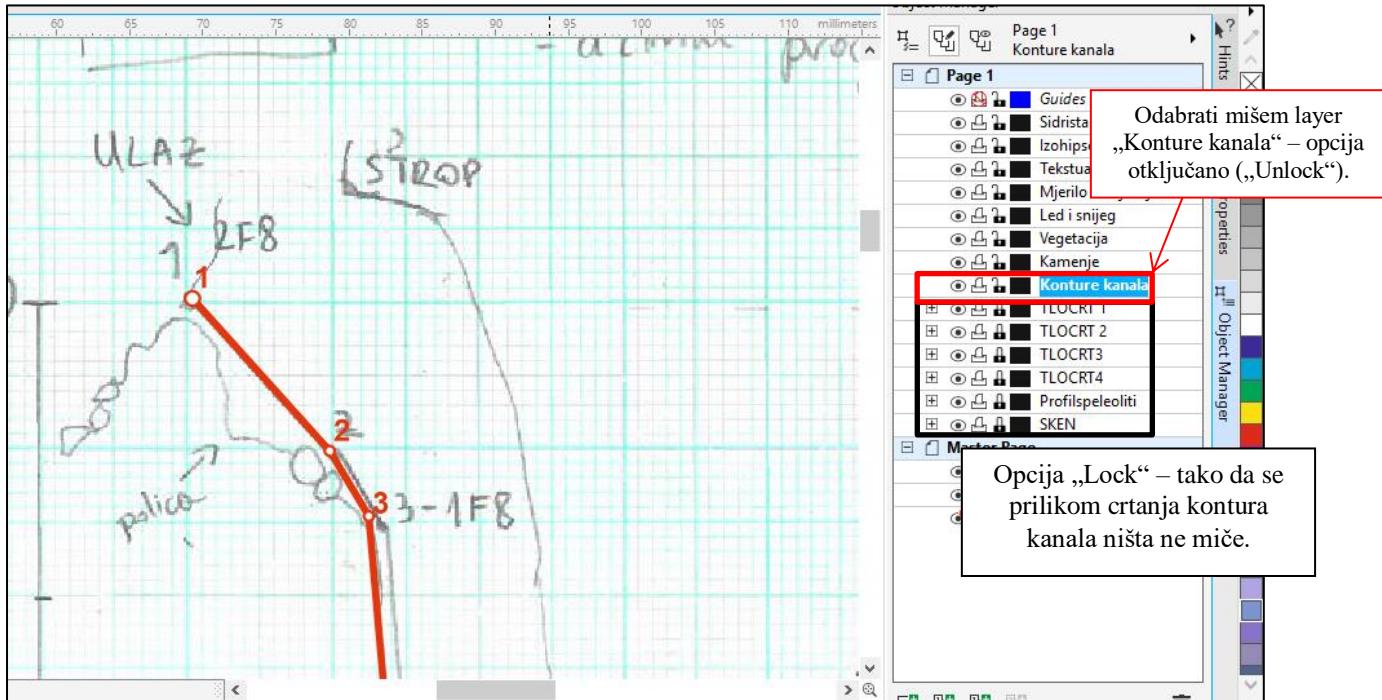
Također, poligonski vlakovi neće biti vidljivi na speleološkom nacrtu ukoliko je potrebno ucrtati puno detalja na nekim suženim kanalima / speleološkim objektima (npr. kamenja, izohipsi, otjecanja vode ili slično) na sitnom mjerilu.

Na speleološkim nacrtima poligonski vlakovi nisu potrebni jer nisu razumljivi korisnicima (npr. u turističke svrhe).

Prednost programa *CorelDRAW* je takav da ukoliko se ne žele prikazati poligonski vlakovi iz nekog razloga, jednostavno se **isključi taj layer (opcija „*Hide*“)**, odnosno nije potrebno brisanje poligonskih vlakova. Korisnik speleološkog nacrtta će sam odlučiti da li su mu poligonski vlakovi potrebni li ne.

## 4) Crtanje kontura kanala

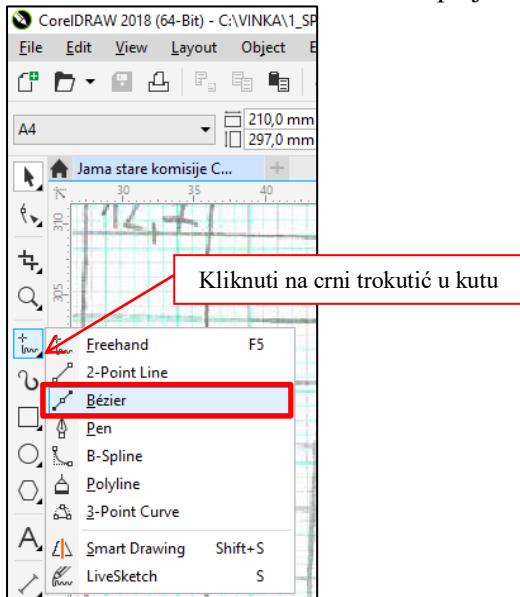
Za crtanje kontura kanala koristi se opcija „Bézier“ te se radi pod zasebnim layerom koji se na početku nazvao „Konture kanala“. Prije nego se počinje raditi u tom layeru, na istog se mora kliknuti mišem. Budući da se crta po radnom nacrtu (layer „sken“) i uz poligonske vlakove tlocrta i profila, iste se zaključava (opcija „Lock“) kako se ne bi pomicali.



### Opcija „Bézier“

Prije početka crtanja klikne se na layer „Konture kanala“ kako bi sve stvorene linije bile pod tim layerom.

Opcija „Bézier“ se nalazi na alatnoj traci s lijeve strane radnog prostora. Potrebno je kliknuti na donji desni crni trokutić da se otvori više opcija:





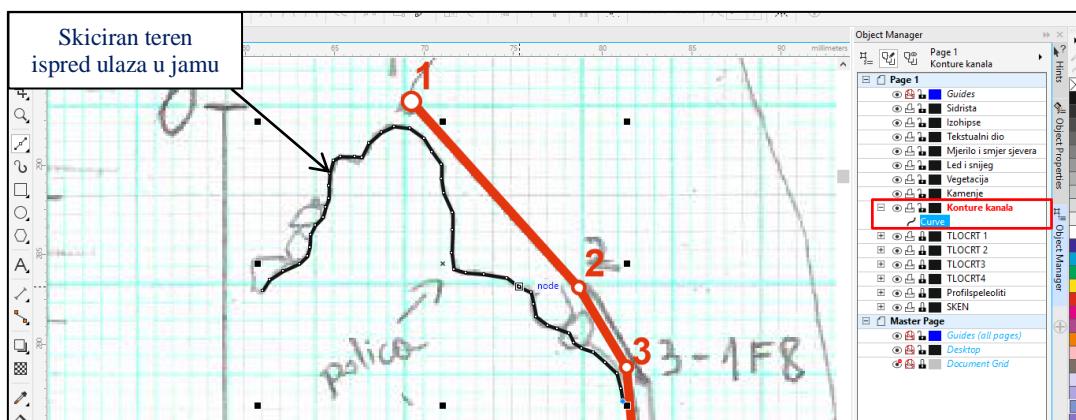
Klika se lijevom tipkom miša po konturi kanala koja postoji na radnom nacrtu.

Samim time se na desnoj strani pod layerom „Konture kanala“ javlja linija („Curve“).

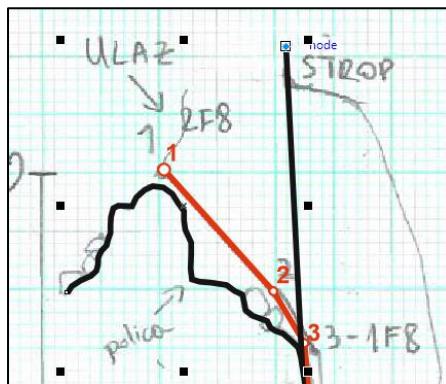
Preporuka je da se radi s većim uvećanjem nacrtu pa će i sam nacrt biti detaljniji (skrolanjem miša gore-dolje tj. naprijed-nazad na radnom prostoru).

Kada se želi promijeniti debljinu linije, klikne se na „Outline Color“ i promjeni širina linije na 0,25 mm.

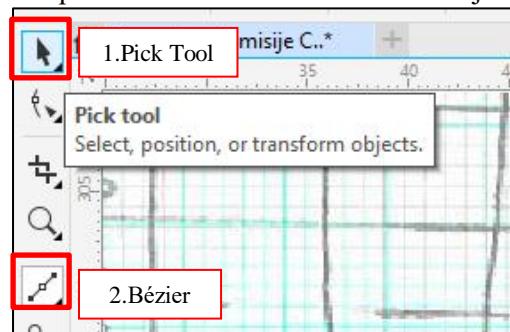
*Kako bi speleološki nacrt bio razumljiviji i od velike pomoći sljedećim speleologozima koji će tražiti ulaz u speleološki objekt (na profilu i tlocrtu), poželjno je skicirati teren (morfologiju) ispred ulaza i drveća ukoliko postoje. Na taj način speleolog može lakše prepoznati ulaz i može ustanoviti da li je pristup do ulaza opasan (npr. sipar), da li ga je potrebno osigurati užetom (npr. strme litice) i sl. Osim ucrtavanja na nacrt, takvi opisni podaci su poželjni da se zapišu u Zapisnik istraživanja.*



Ako će se nastaviti samo tako crtati kontura kanala s druge strane, program će krivo spojiti, npr. ovako:



Crtanje se vraća na početnu poziciju na način da se pritisne tipka Enter. Druga opcija je da se klikne s mišem na „Pick tool“ (alatna traka s lijeve strane), i onda se opet klikne na opciju „Bézier“ kada se želi ponovo crtati kontura kanala. Na taj način se kao „restarta“.



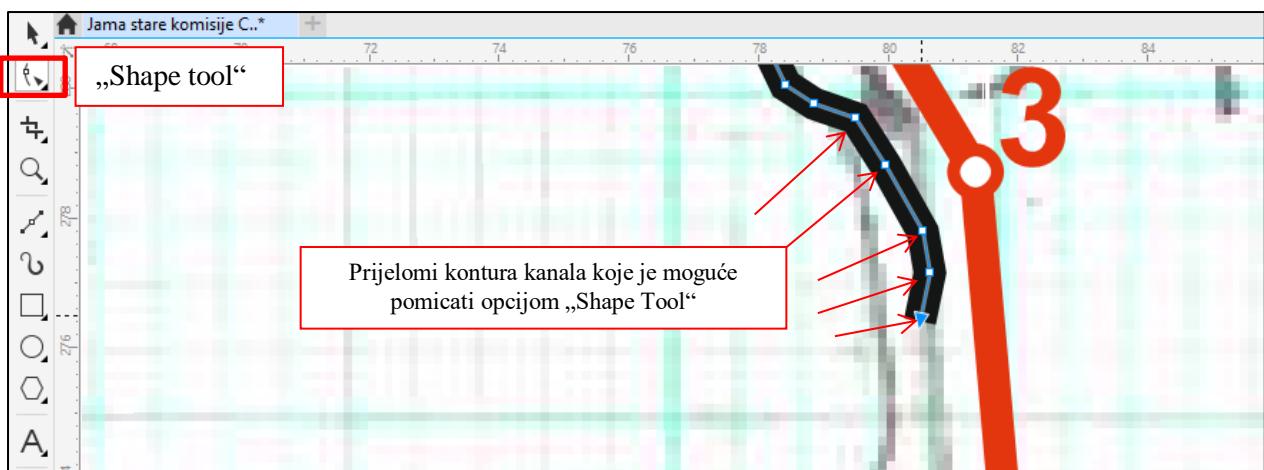
Nakon crtanja druge linije (konture kanala) također se stavlja širina 0,5 mm (na opciji „Outline Color“). Navedena druga linija vidljiva je pod layerom „Konture kanala“ („Curve“).



*Ukoliko se pozicija poligonskih vlakova na radnom nacrttu (milimetarskom papiru)(layer „Sken“) i poligonskih vlakova iz programa Speleoliti (layeri „Profil speleoliti“ i „Tlocrt speleoliti“) ne preklapaju od ulaza do dna jame (kao i u ovom slučaju), konture kanala se crtaju postepeno s pomicanjem radnog nacrtta (layera „sken“) (kod pomicanja radnog nacrtta, layer „sken“ se mora svaki put otključavati opcijom „unlock“ te zaključavati opcijom „lock“). U ovom slučaju, konture kanala se crtaju od prve do treće mjerne točke nakon čega se pomiče layer „sken“ kako bi se daljnji poligonski vlakovi preklapali te se ponavlja crtanje konture kanala i tako dalje.*

### Opcija „Shape tool“

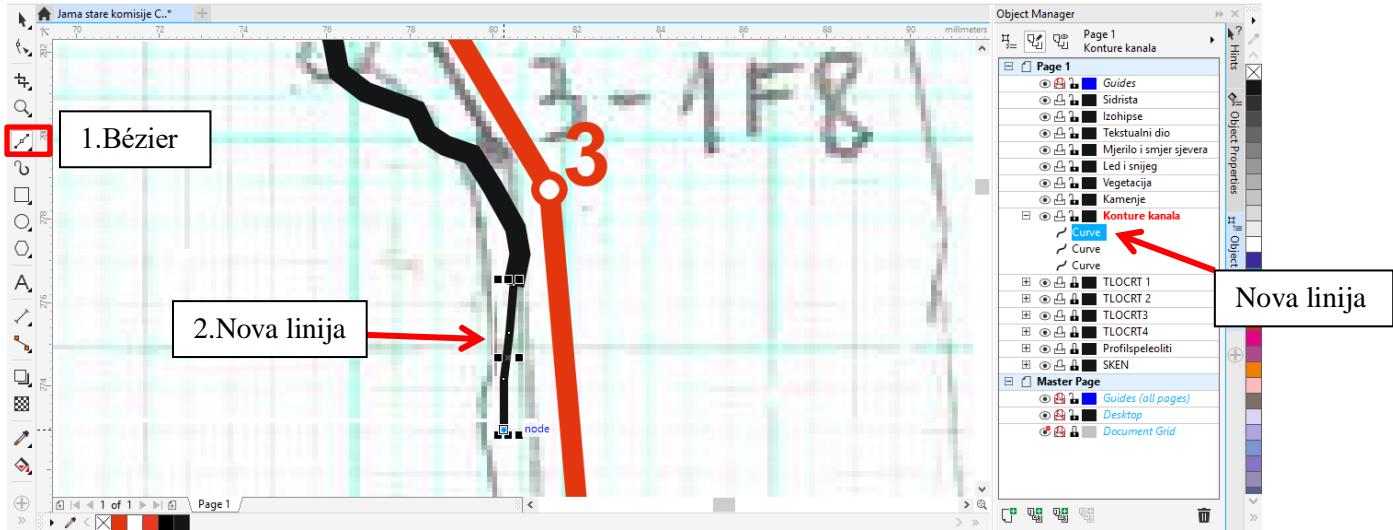
Ako crtač nije zadovoljan s položajem konture kanala u nekom dijelu, naknadno se može upotrijebiti opcija „Shape tool“ s lijeve strane alatne trake. Tada se na konturama kanala prikaže svaki prijelom (kao mala bijela točkica). Na tom prijelomu je moguće pomicati konturu kanala klikom miša.





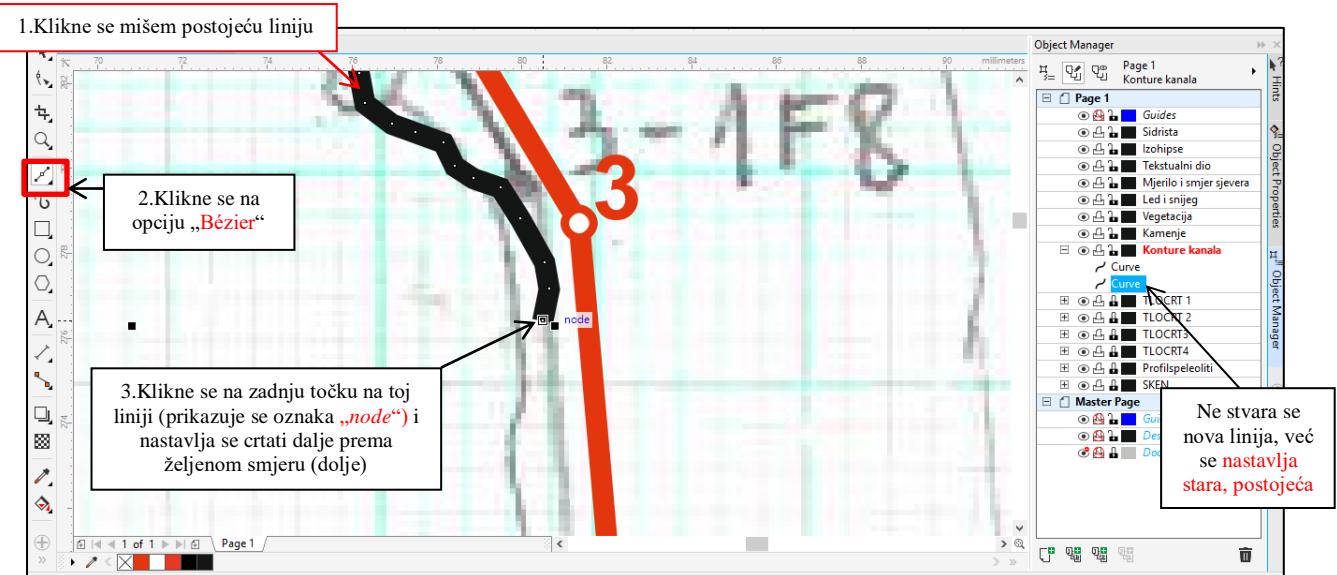
### Nastavak crtanja konture kanala

Ako se uključi opcija „Bezier“ i nastavi se crtati, program će to shvatiti kao **novu liniju** i počet će ispočetka crtati liniju širinom 0,2 mm . Tako će pod layerom „Konture kanala“ nastati **treća linija** („Curve“).



Daljnji je cilj da kontura kanala bude dalje jedna linija koja će biti širine 0,5 mm (kao što je i na početku stavljen), odnosno da se poveže s postojećom prvom (gornjom) linijom.

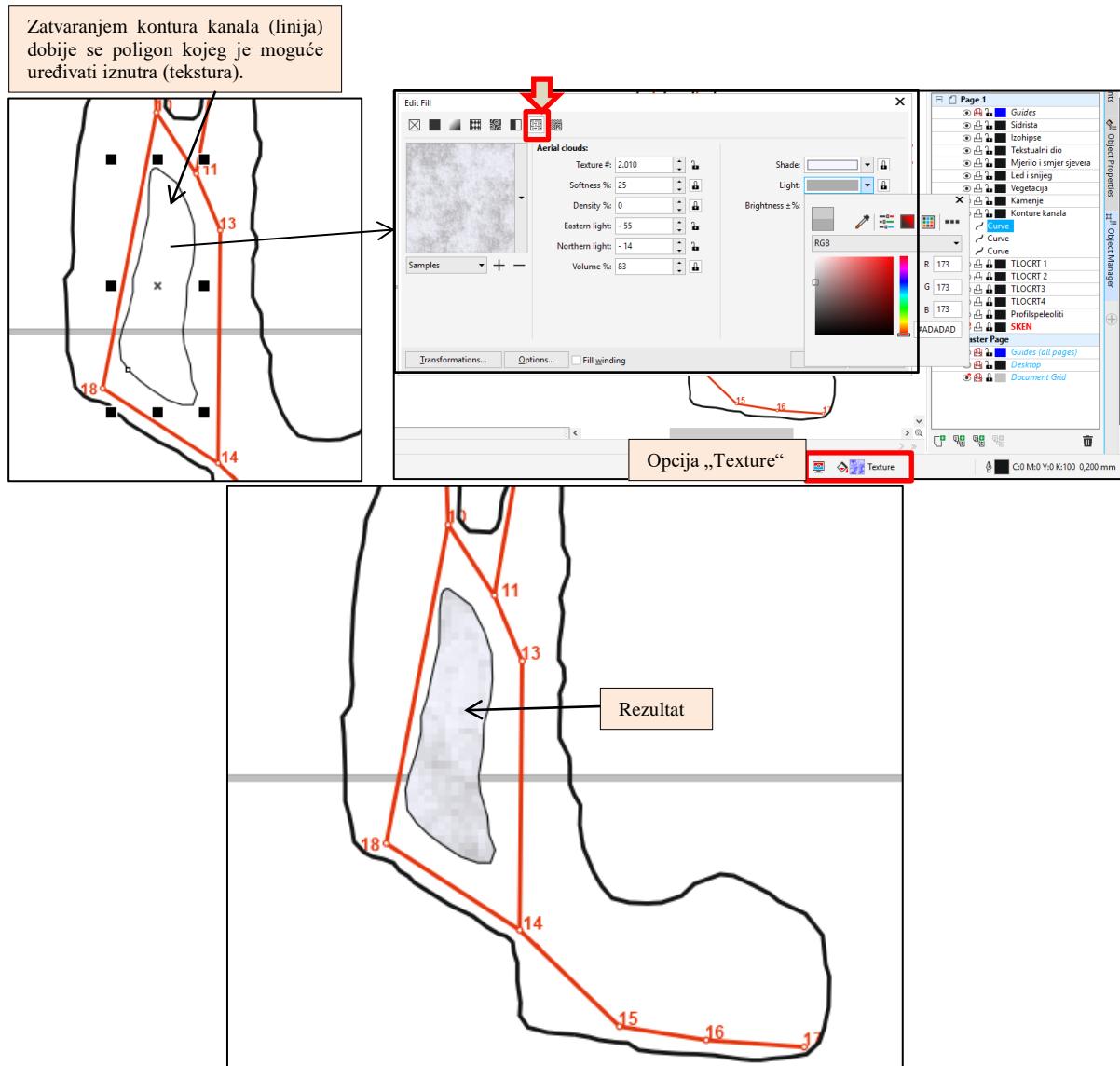
Klikne se mišem na postojeću konturu kanala (gornja crna linija), uključi se opcija „Bézier“, klikne se na zadnju postojeću točku (mala bijela točkica) na toj liniji i može se crtati dalje. Na taj način se linije spoje i nastavi se crtati željenom širinom (0,5 mm).



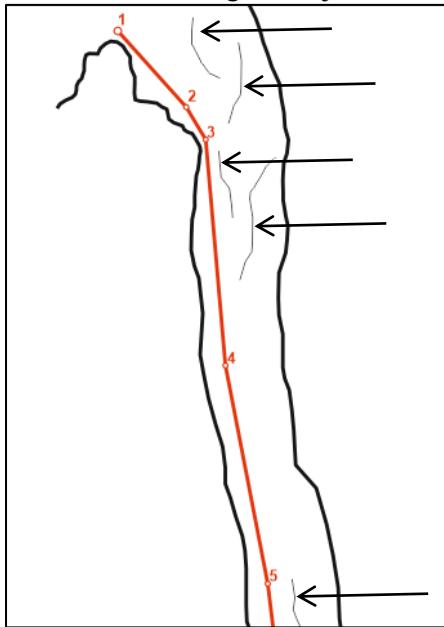
U ovom slučaju bio je primjer da su se kanali spojili, a između su bile stijene. To se može nacrtati spajanjem kontura kanala kako bi se prikazale stijene između.

Zatvaranjem kontura kanala (spajanjem linija) se dolazi do opcije **ispunjavanje poligona nekom bojom** (ili teksturom) unutar tih linija.

Ispod radnog prostora nudi se opcija („**Texture**“). U ovom slučaju bira se predzadnja ispuna i odabire se ispuna koja bi najviše ličila na teksturu stijene. Na tom dijelu se može improvizirati i isprobavati boje i teksture.



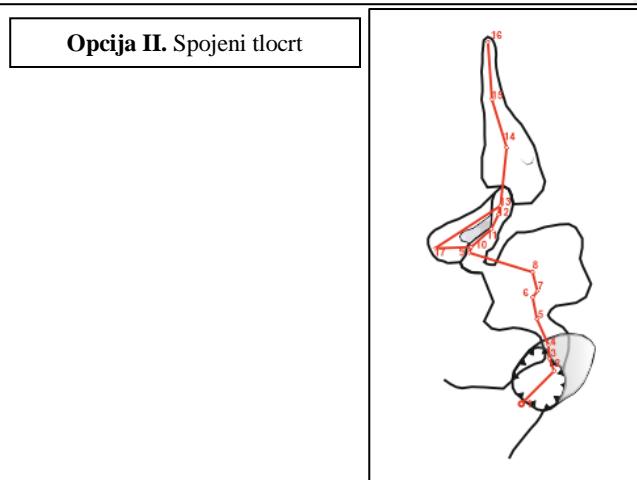
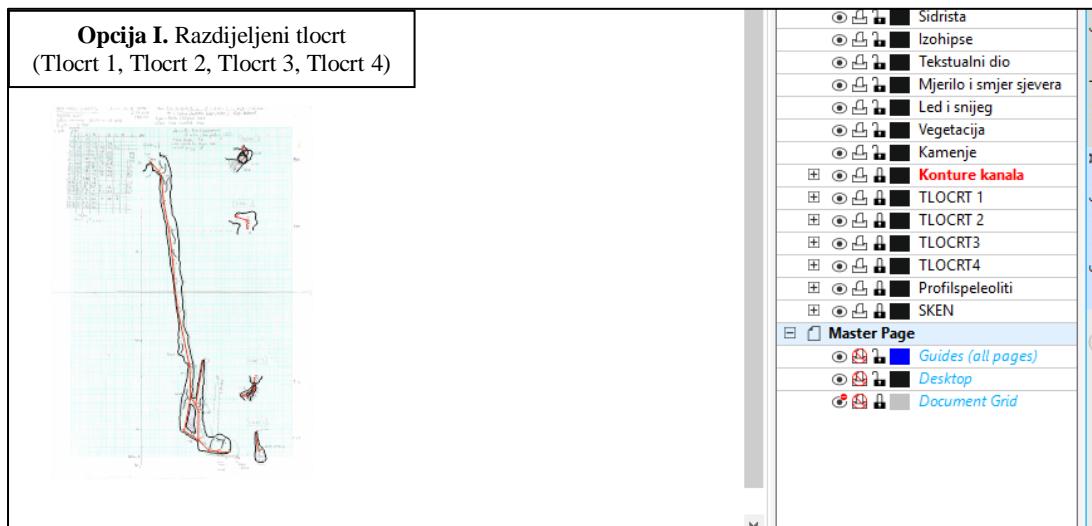
Tanjom linijom se u jami može kruto iscrtkati da izgleda stijena čim realnije (npr. siva tanja linija).



Ponavlja se postupak crtanja konture kanala kod tlocrta, kao i kod profila.

Vrijedi i za razdijeljeni tlocrt (**Opcija I:** Tlocrt 1 – Tlocrt 4) ili spojeni tlocrt (**Opcija II**).

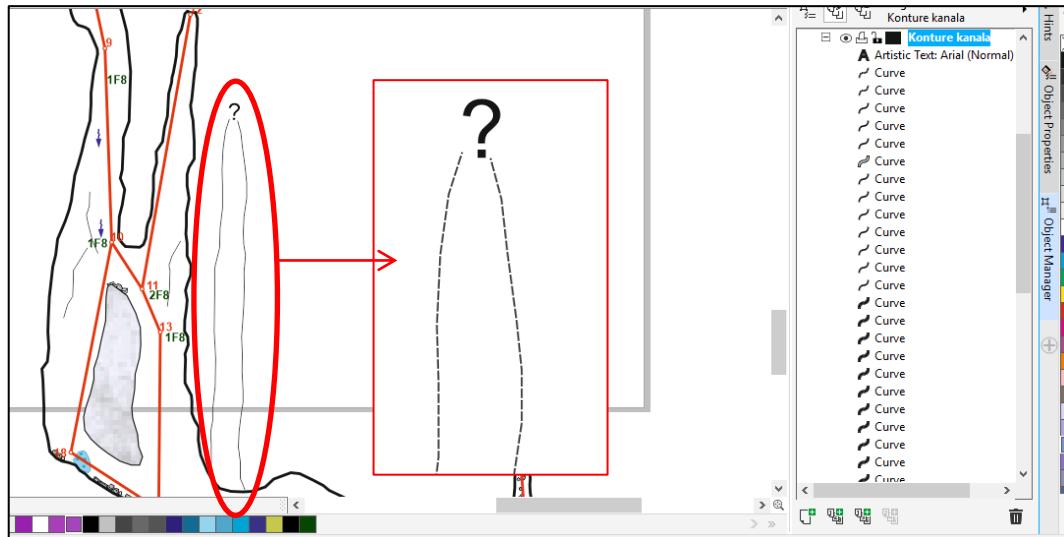
Layer „Sken“ se pomică kad je to potrebno.



### Crtanje nastavka kanala (perspektiva daljnog istraživanja, upitnici)

Ukoliko se u speleološkom objektu ne vide zidovi kanala ili se speleolog ne može dalje provući jer je preusko, a vidljivo je da ide dalje (npr. dimnjak, suženi kanal zbog kojeg intenzivno struji zrak, suženi kanal iza kojeg pada kamen, iza kojeg prolazi voden tok i sl.), na nacrt se stavlja iscrtkana linija i oznaka upitnik.

Također, razlog crtanjtu upitnika i iscrtkane linije može biti **led i snijeg** ispod kojeg se ne može utvrditi da li je nalazi čvrsta stijena/dno.

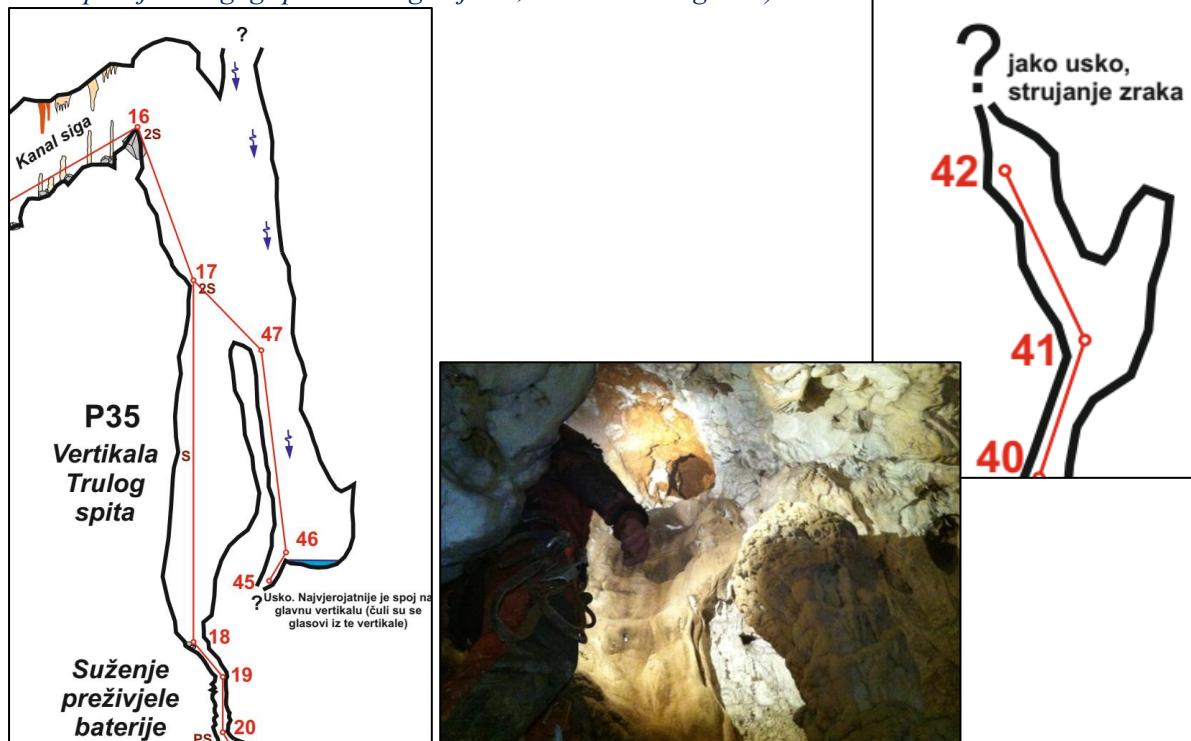


Uz upitnik je poželjno i **tekstualno opisati** razlog stavljanja upitnika, odnosno što se u speleološkom objektu čulo (npr. jeka, padanje kamena iz druge dvorane), što se vidjelo (npr. rasvjeta od drugog speleologa, tok vode i sl.), što se osjetilo (npr. strujanje zraka), itd.

Takvu perspektivu daljnog istraživanja je također poželjno opisati u **Zapisniku istraživanja**. Ukoliko postoji fotografija te perspektive (npr. suženja), ista se također može priložiti.

Sve navedeno je velika pomoć za sljedeća istraživanja (što može biti za 6 mjeseci, a može biti i za 10 – 20 godina).

(pričan primjer drugog speleološkog objekta, Jama kamenog diva)



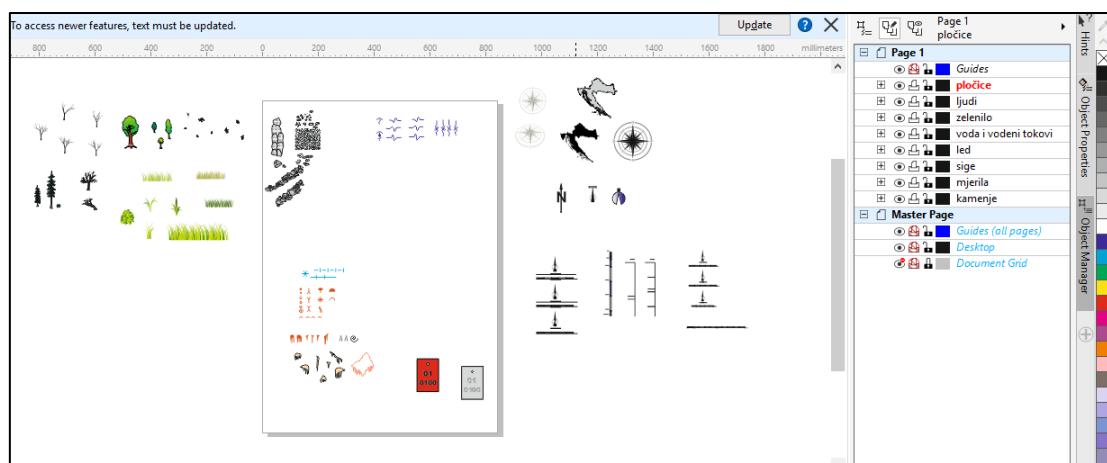
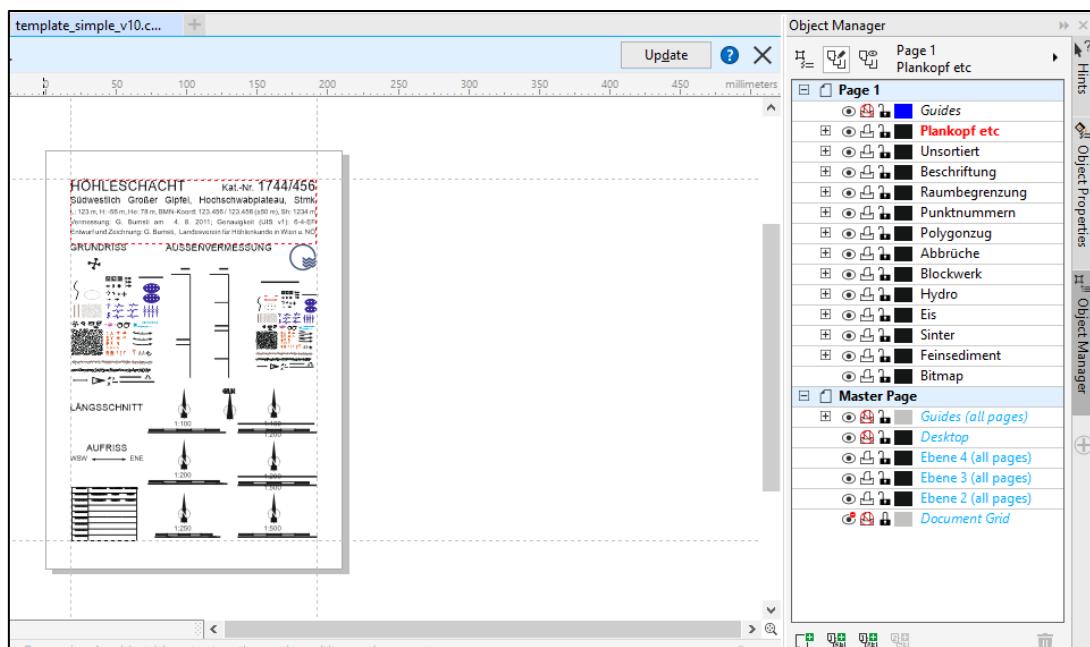


## 5) Grafičko mjerilo i smjer sjevera, kamenje, izohipse, led i snijeg, hidrografija, vegetacija, sige, sedimenti, označavanje sidrišta, oznaka ulaza speleološkog objekta, itd. (Template-i i uzorci)

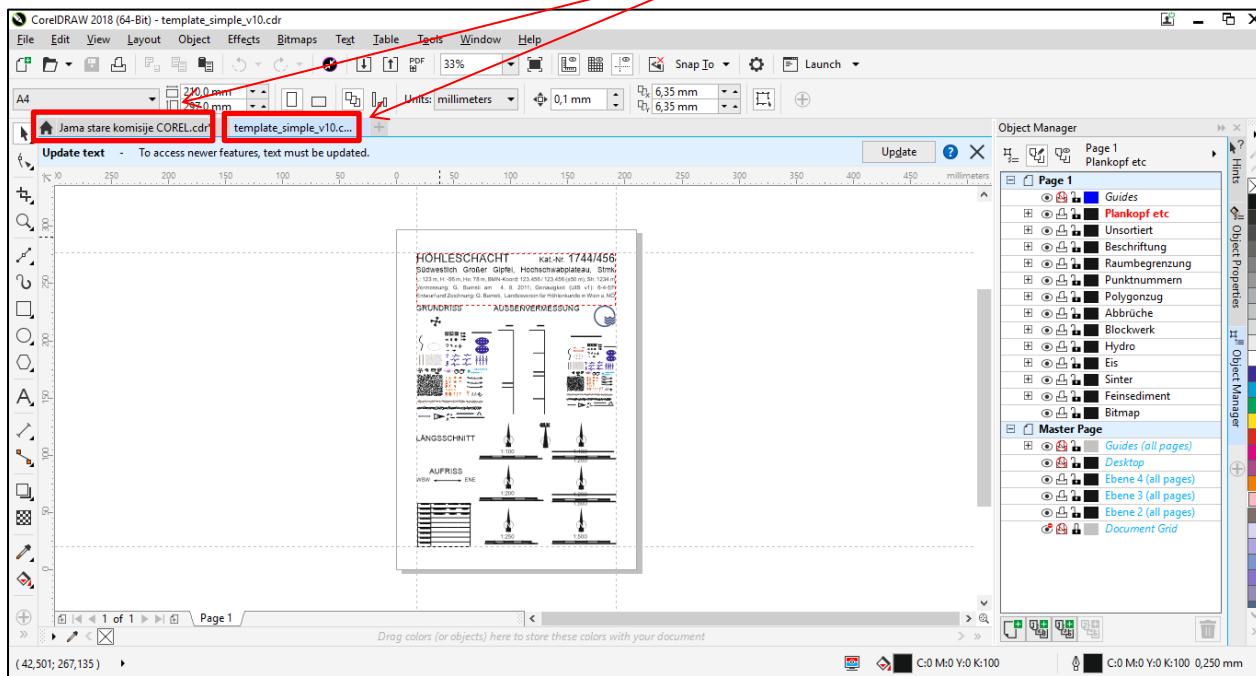
Budući da među speleozima kruže template-i i uzorci u programu *CorelDRAW*, koristi se navedeno kako bi se brže i lakše označile pojedine pojave u speleološkim objektima.

Najlakši i najbrži način je da se otvore svi uzorci i kopiraju se (CTRL + C, CTRL + V) u svoj dokument u kojem se digitalizira speleološki nacrt **po pripadajućim layerima** koji su napravljeni prije početka digitalizacije.

*Sve što se kopira u dokument u kojem se digitalizira speleološki nacrt mora biti u mjerilu, kao što su veličina kamenja, veličina/visina stabala na ulazu, balvana, veličina siga i druge pojave.*

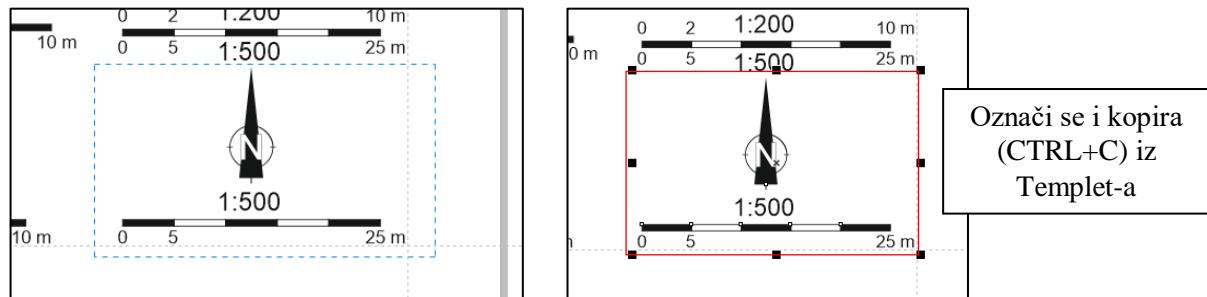


Kad je otvoreno više dokumenata u programu *CorelDRAW*, navedeno je prikazano na ovaj način:

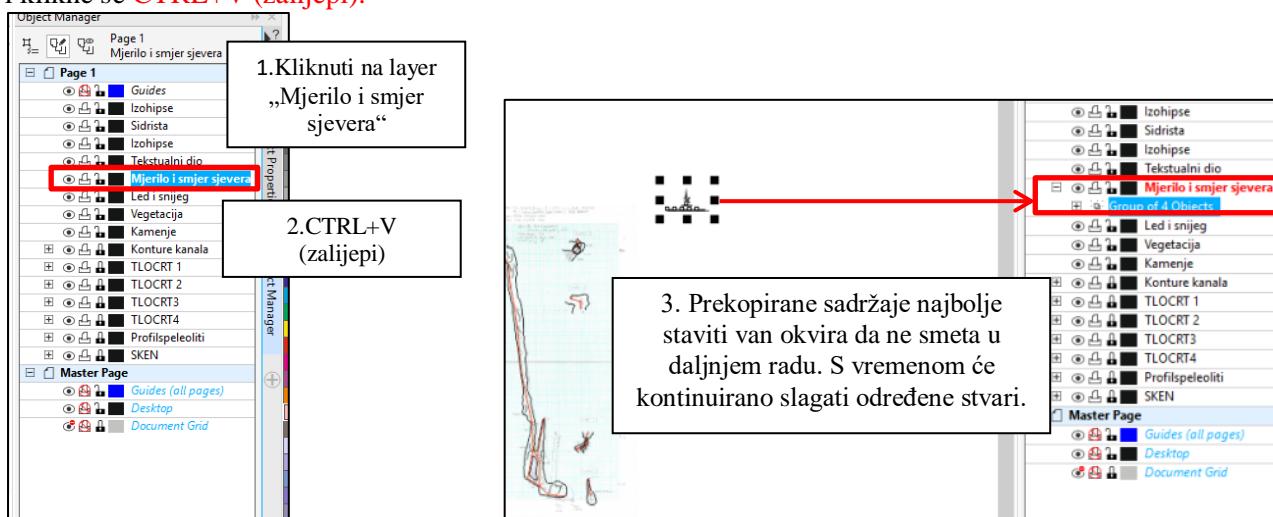


### Grafičko mjerilo i smjer sjevera

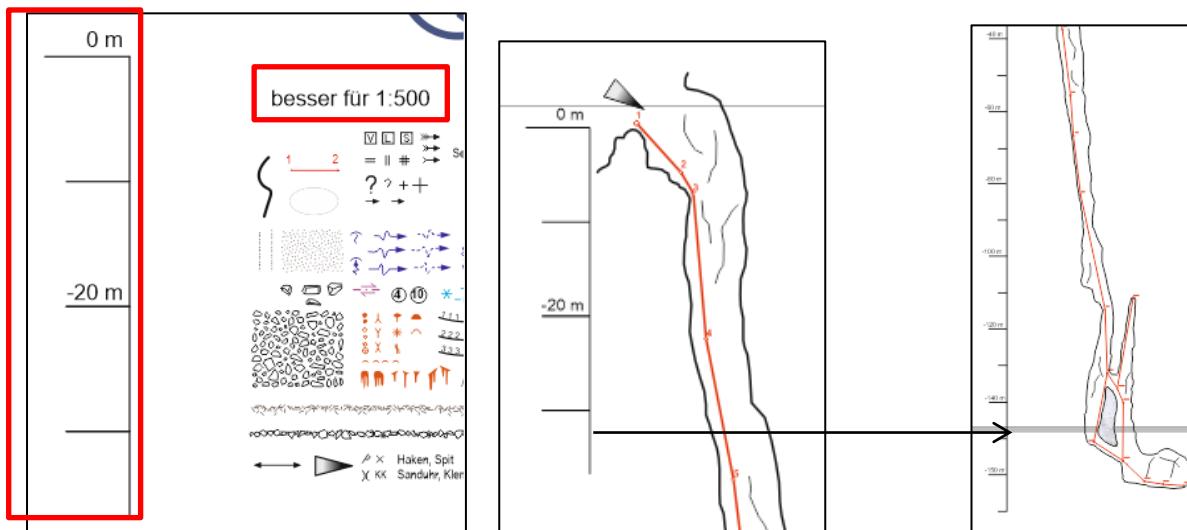
Najvažnija stvar koja se pojavljuje uz profil i tlocrt na speleološkom nacrtu je **mjerilo i smjer sjevera**. Navedeno se može kopirati iz templet-a (CTRL + C).



U dokumentu u kojem se digitalizira nacrt klikne se mišem na stvoren layer „Mjerilo i smjer sjevera“ i klikne se **CTRL+V** (zalijepi).



Dalje se na isti način može prekopirati **grafičko mjerilo** koje će bolje prikazati dubinu speleološkog objekta – to grafičko mjerilo treba doraditi do željene dubine.

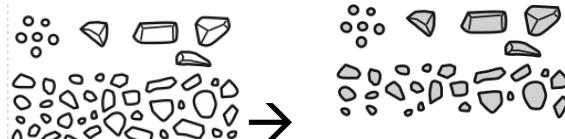


Osim toga, na svoj nacrt koji se uređuje u programu *CorelDRAW* prekopiravaju se svi objekti, da bi se kasnije nacrt uredio.

- **Ulaz u speleološki objekt** (stavlja se na smjer ulaza u jamu na profilu i tlocrtu)
- **Kamenje** – da se ne kopira kamen po kamen, najbolje kopirati skupno više različitih kamenja (tada i objekt izgleda realnije).

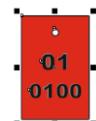
Prilikom prilagodbe kamenja svom dokumentu, kamenje je potrebno povećati ili smanjiti **u skladu s mjerilom**.

Kako kamenje ne bi bilo u bijeloj boji, dok su svi označeni skupno, odabire se opcija „Fill Color“ i kamenje se boja blago sivkastom bojom (čim realnija boja).



- **Zvjezdice** koje se stavljaju na snijeg /led u profilu i tlocrtu →
- **Strelice** koje prikazuju pad nagiba terena na tlocrtu (stavljuju se na izohipse) →
- **Smjer otjecanja vode** (ako je zamijećeno u speleološkom objektu)
- **Sige** ukoliko su zamijećene (u skladu s mjerilom)

- **Pločica** iz uzorka koju je potrebno preraditi (brojevi)



umetnut položaj  
Sj. Velebita

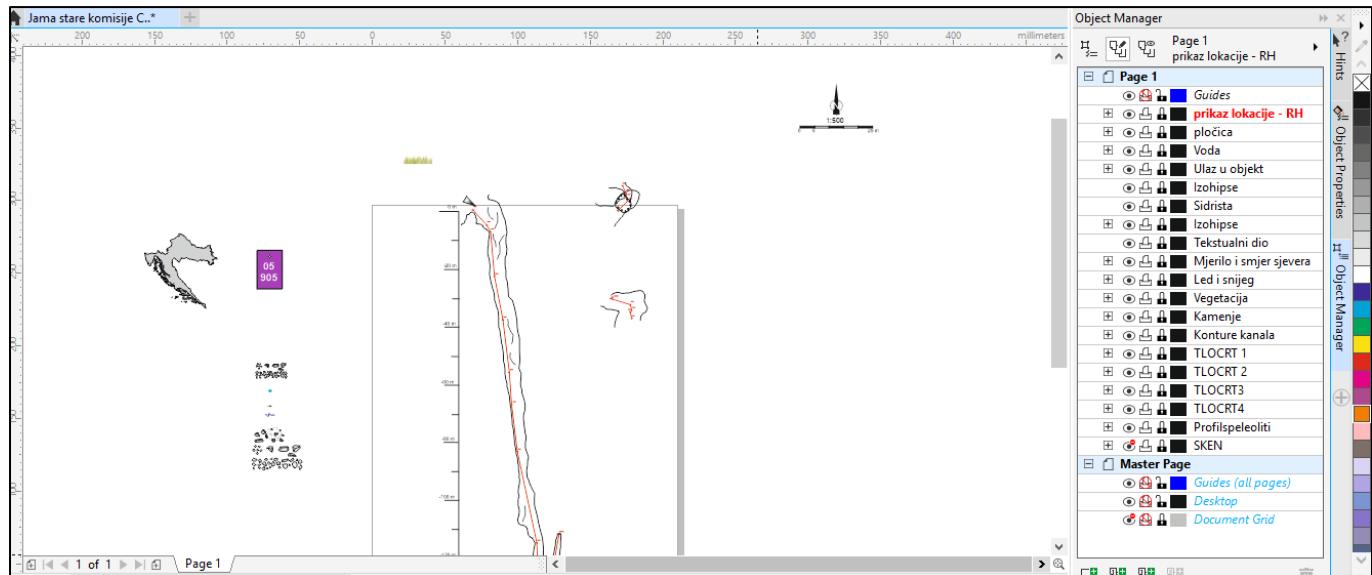
- **Položaj speleološkog objekta na karti RH**; preraditi:
- **vegetacija** (usklađena s mjerilom)



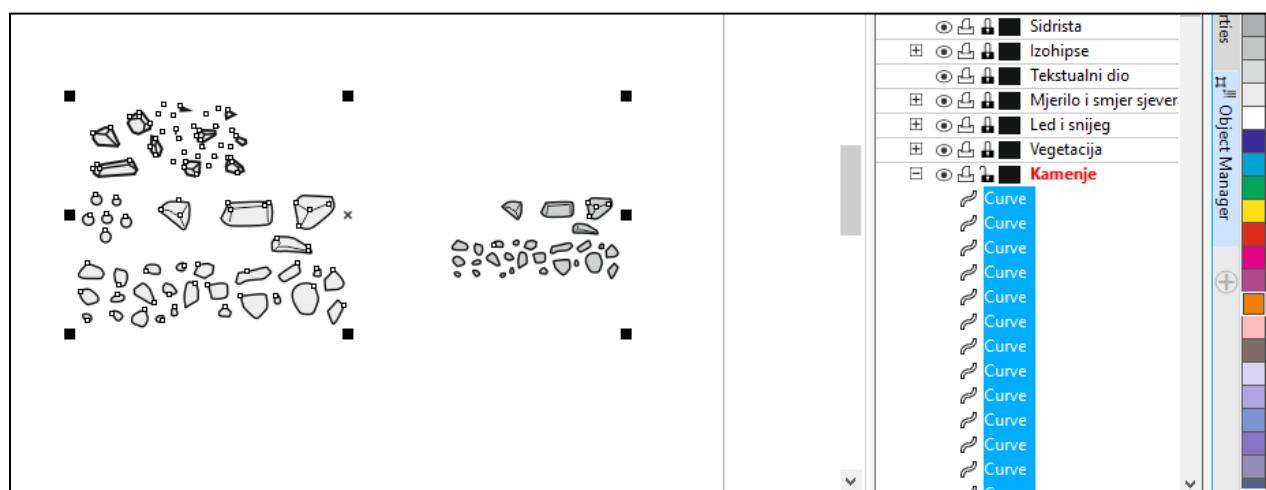
Sve navedeno je ubačeno u dokument u kojem se uređuje nacrt.

**Svaki objekt je pod svojim stvorenim layerom:** kamenje stavljenno pod layer: „Kamenje“, plava zvjezdica stavljena pod layer „Led i snijeg“, sivi trokut pod layerom „Ulaz u objekt“, pločica pod layerom „pločica“, trava pod layerom „Vegetacija“ itd.

Sve je ostavljeno razbacano oko nacrtta, tako da se u nastavku može slagati po nacrtu.



### Kamenje



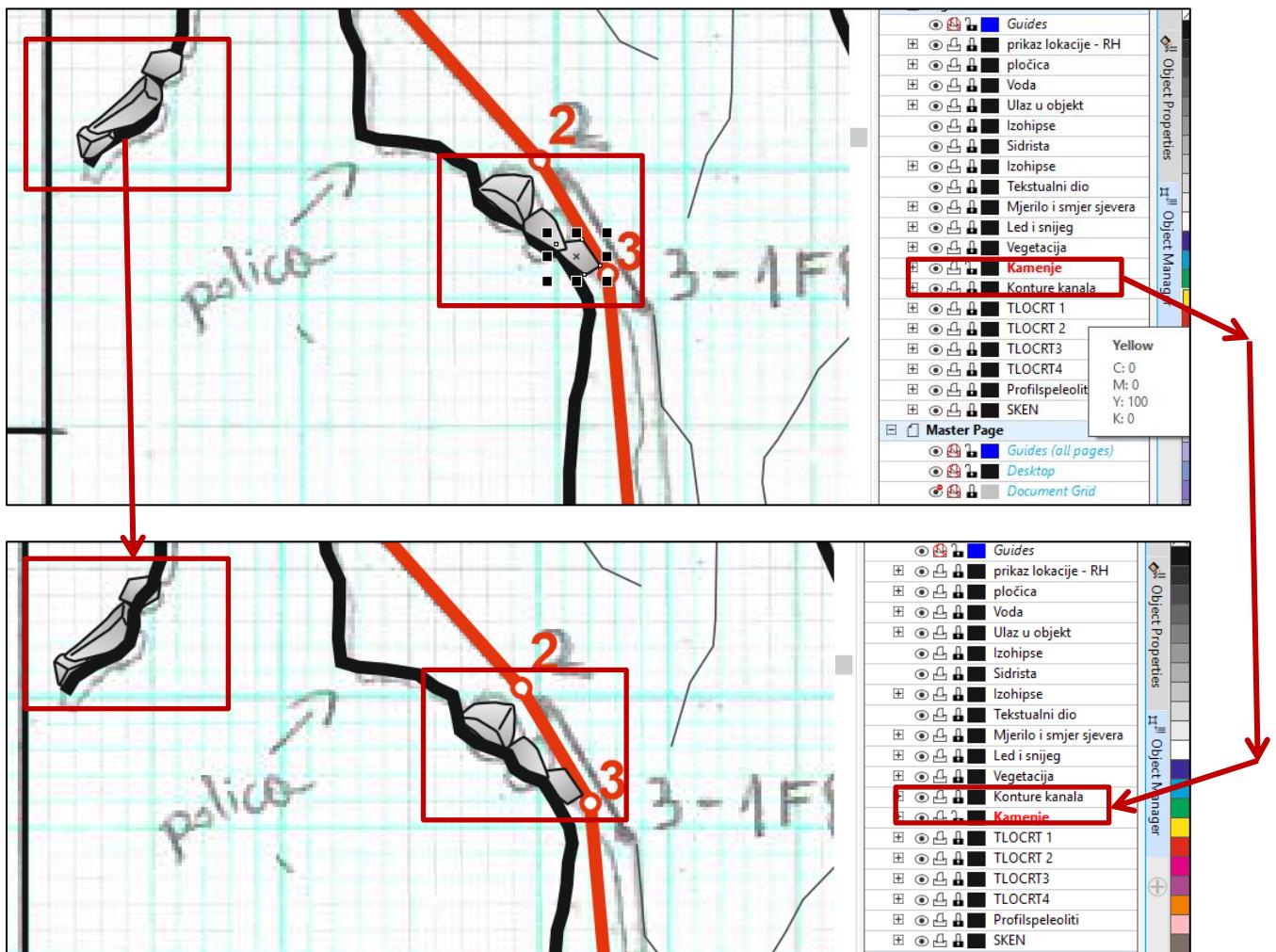
Kod kamenja je potrebno paziti na mjerilo. Mora postojati razlika između kamena veličine 4 x 4 m i kamena veličine 0,2 x 0,2 m

Ukoliko je potrebno mnogo više kamenja, jednostavno se množi s CTRL+C (kopiraj) i sa CTRL + V (zalijepi).

Ukoliko je neki sipar u jami ili neka padina u speleološkom objektu opasna zbog mogućeg odrona, slobodno se stavi tekstualna napomena.



Ako je layer „Kamenje“ iznad „Konture kanala“, može se pod layerima zamijeniti i vidjeti da li bi izgledalo bolje. To je samo stvar estetike.

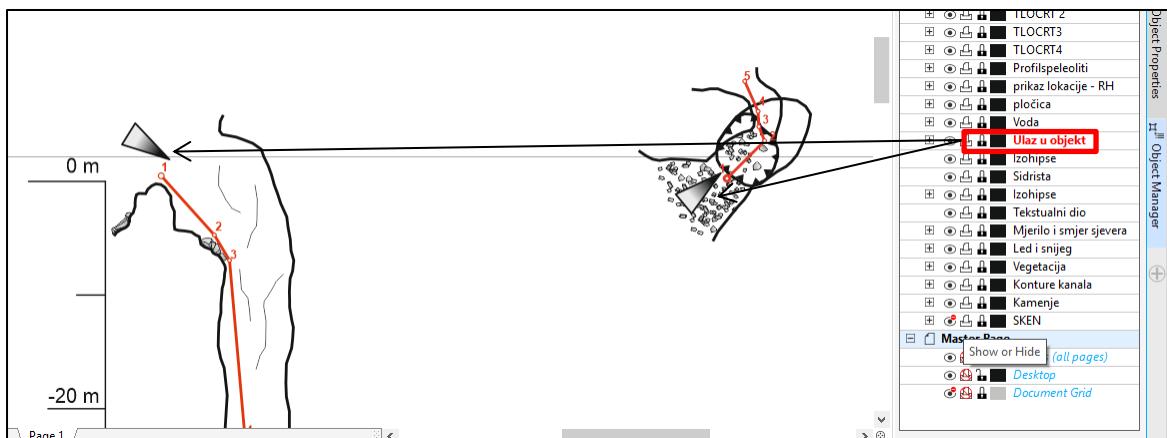


### Oznaka ulaza u speleološki objekt

Označava se svaki ulaz u speleološki objekt na profilu i tlocrtu. Ukoliko postoji više ulaza, potrebno je označiti na **svaki ulaz**.

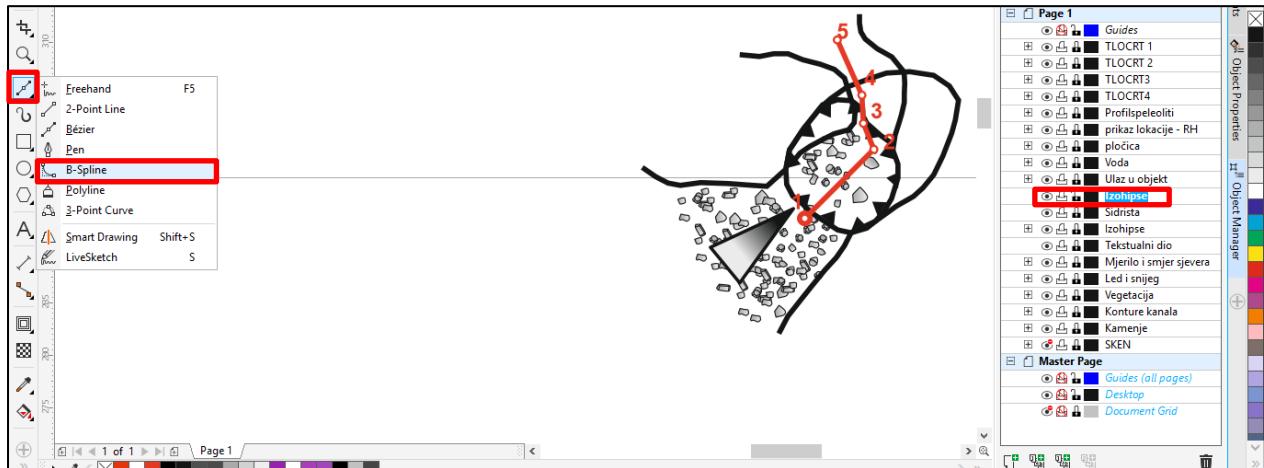
Tada se i ulazi mogu označiti tekstualno: „Ulaz 1“, „Ulaz 2“, „Ulaz 3“...

Potrebitno je imati koordinate svakog ulaza u speleološki objekt te isto naznačiti u tekstualnom dijelu nacrtta i u Zapisniku istraživanja.

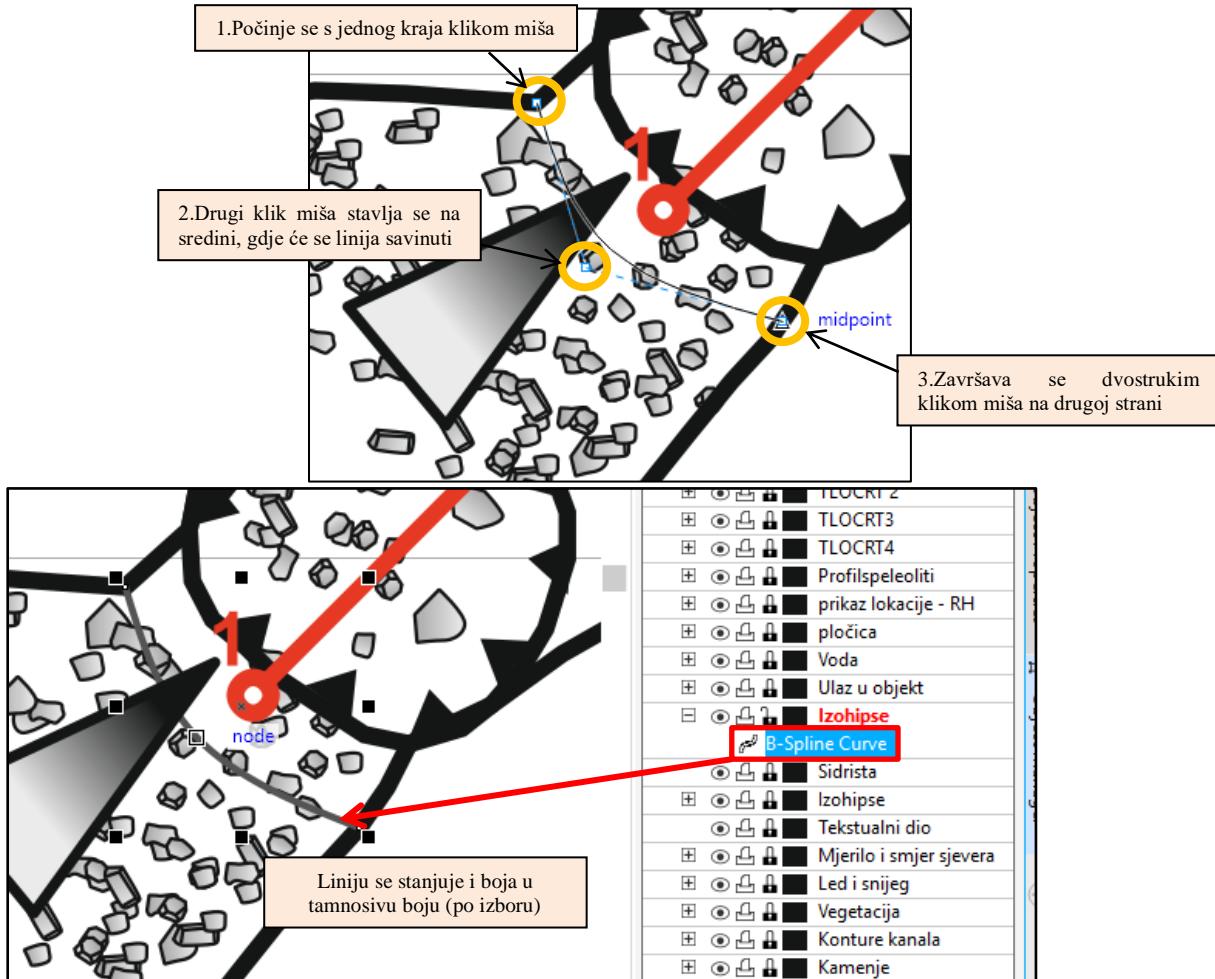


## Izohipse

Izohipse se na tlocrtu mogu crtati opcijom ili „Bézier“ ili opcijom „B-Spline“.

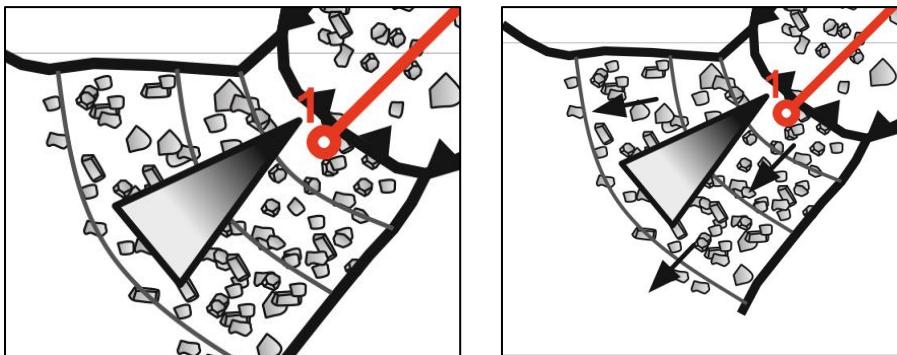


Kako napraviti zaobljeni oblik pomoću opcije „B-spline“?



Ta zaobljena linija se može kopirati i zaliđepiti (CTRL+C, CTRL+V), te se može naknadno samo oblikovati i prilagoditi stijenama.

Nakon toga se umeće strelica koja prikazuje smjer pada.



### **Led i snijeg**

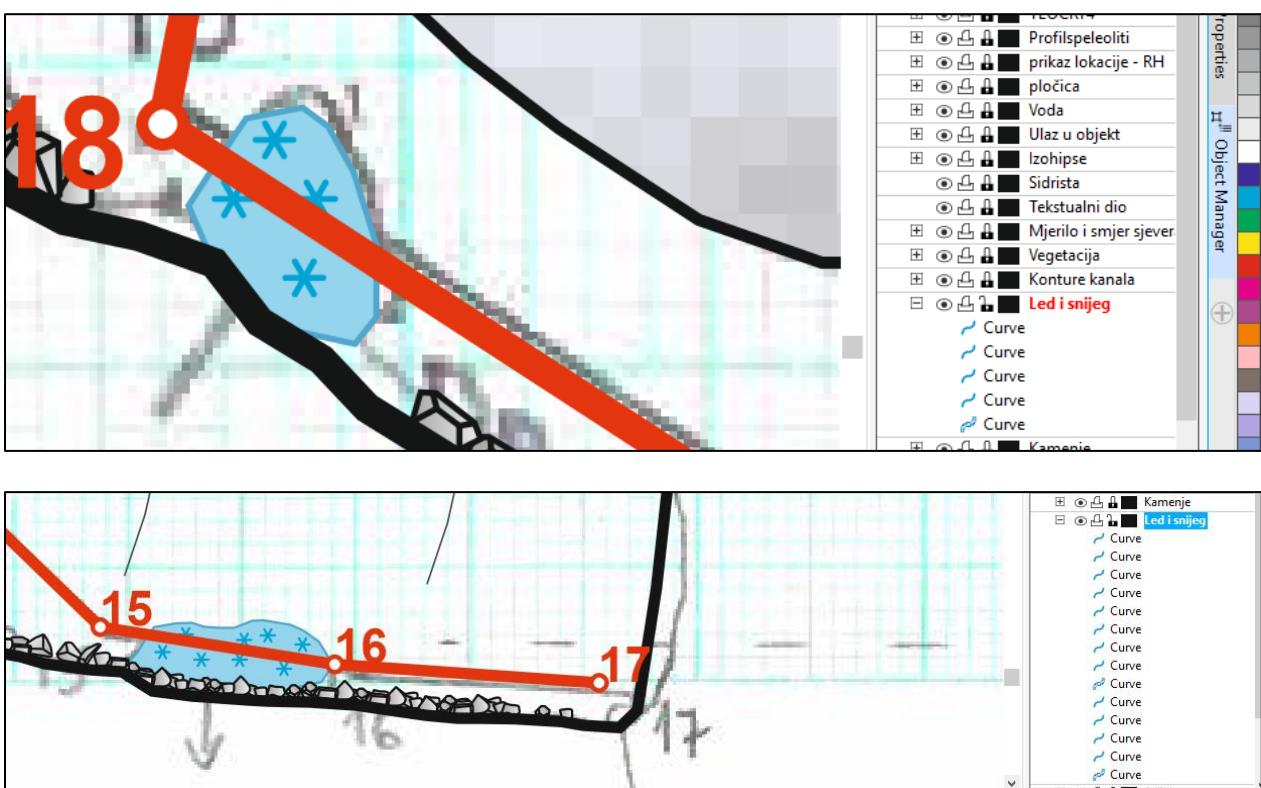
Led i snijeg označava se plavom bojom (poligon) i označavaju se zvjezdicama koje su prethodno bile iskopirane iz template-a.

Na dnu (ili na dnu kanala i polica) većine jama s vertikalnim otvorom na Sjevernom Velebitu se nalazi snijeg/led i često se sa sigurnošću ne može utvrditi gdje se ispod tog snijega nalazi čvrsta stijena/dno. Iz tog razloga se kontura kanala ispod tog snijega/leda crta iscrtkano (-----).

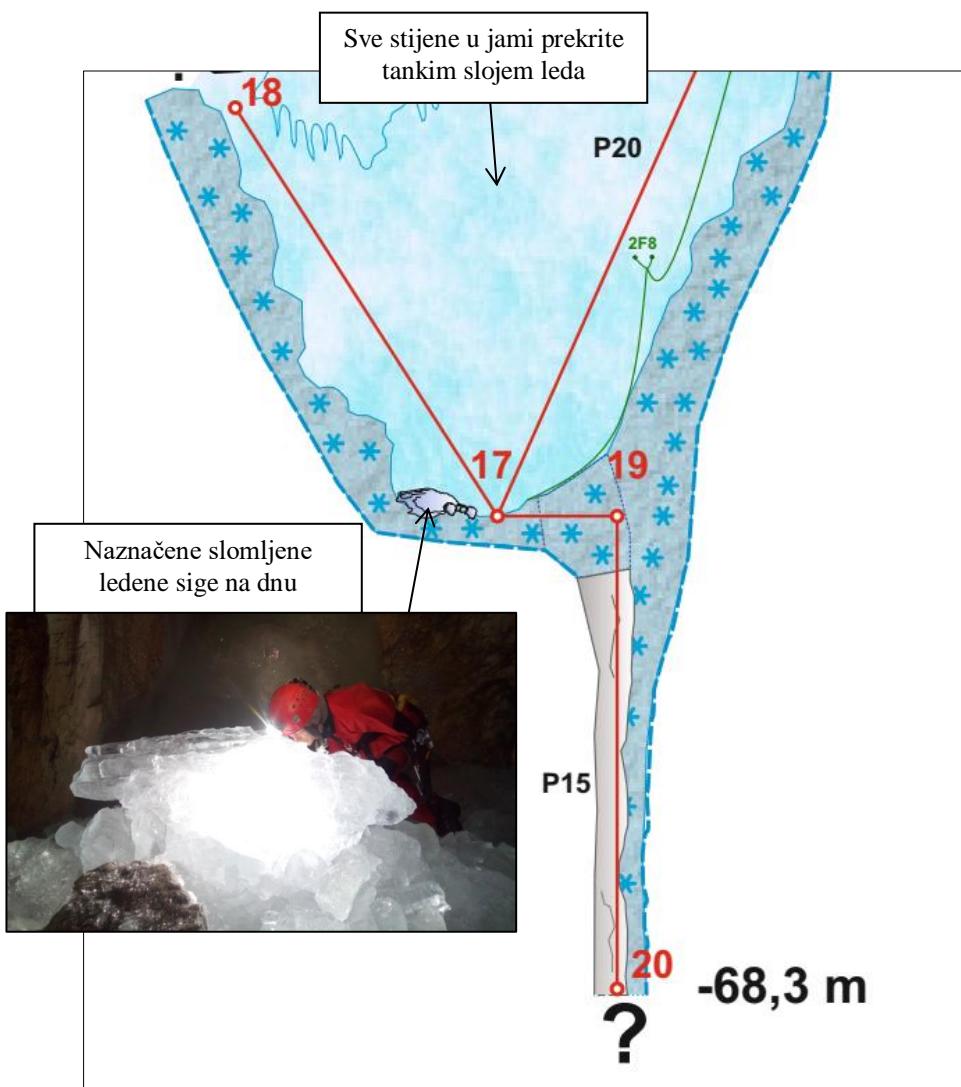
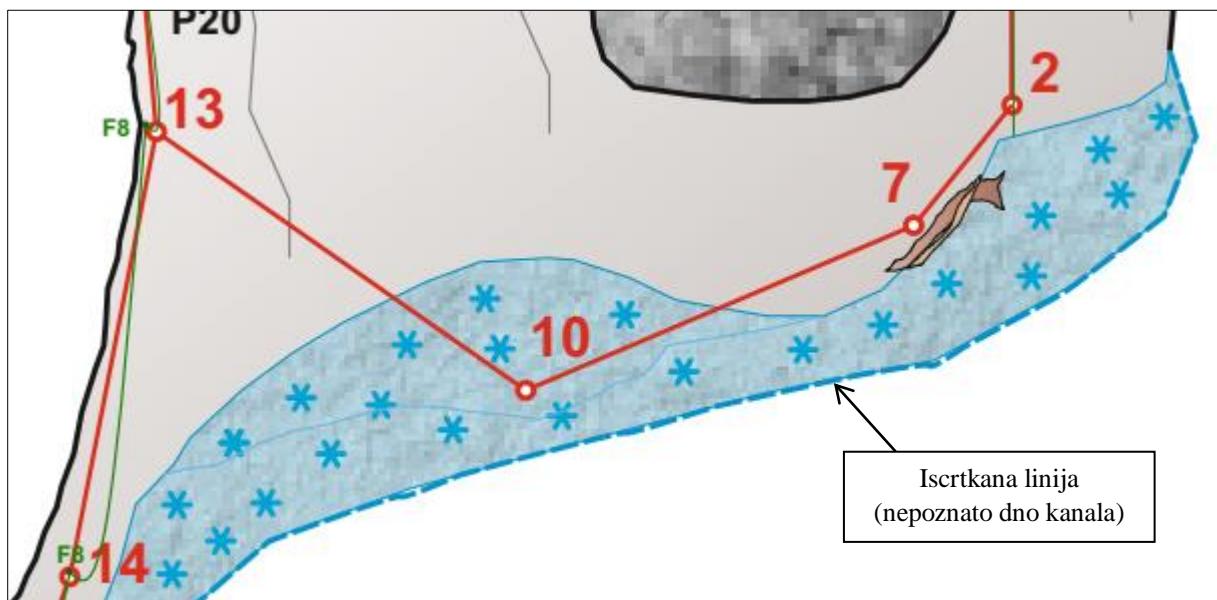
Konkretno u ovom slučaju, na dnu jame su pala dva bloka leda/snijega i točno se vidjelo da se ispod tog snijega nalazi stijena.

Blokove snijega/leda je potrebno također crtati u mjerilu.

Velika vjerojatnost je da tijekom istraživanja istog speleološkog objekta nakon par ili par desetaka godina ti nacrtani ledeni blokovi ili površina snijega neće biti jednaka. Samim time se nacrtom mogu ustanoviti promjene u mikroklimi speleološkog objekta.



Primjer na drugom nacrtu (jamski sustav Sestrice blizanke) gdje nije poznat položaj dna kanala.

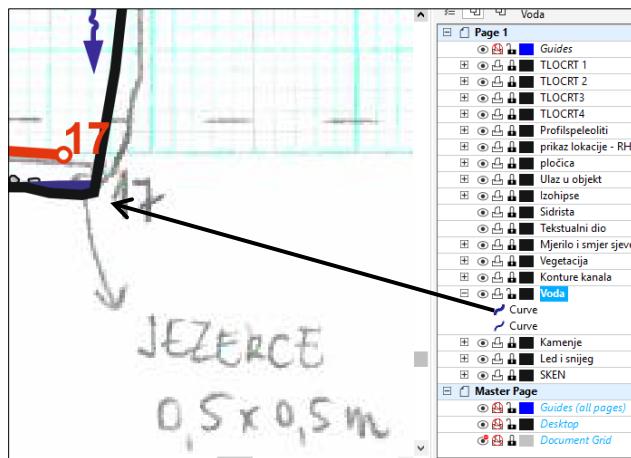


## Hidrografija (vodene površine, vodenii tok)

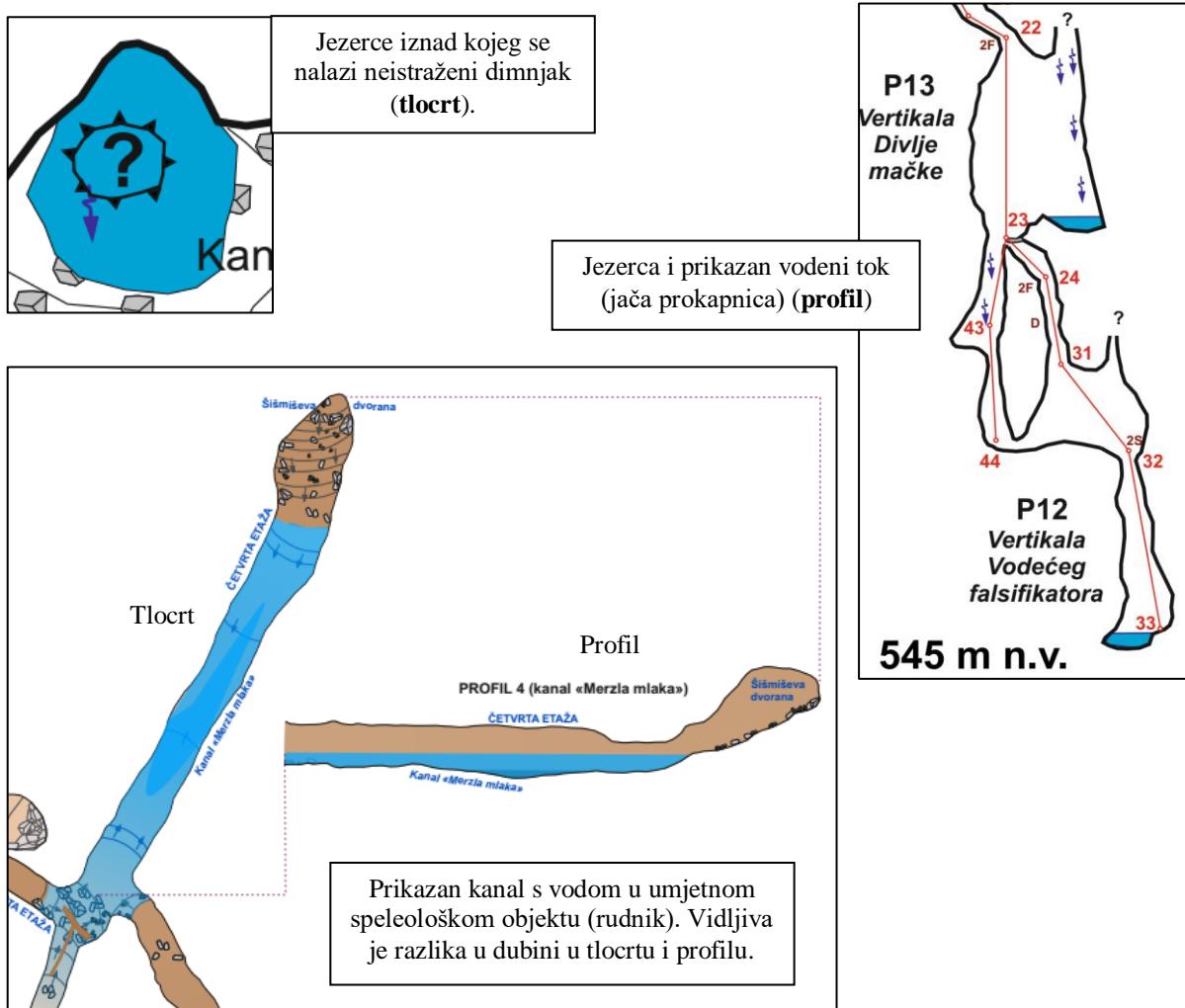
Voda se također označava plavom bojom (različita nijansa plave boje od boje snijega).

Ako u nekoj vertikali postoji jača prokapnica (slap, vodopad) ili voda prolazi po dnu kanala (potok), navedeno se označava plavom, vijugavom strelicom (kopirana iz template-a). Smjer strelice se usmjerava tamo gdje otjeće voda.

Navedeno se crta i u profilu i u tlocrtu.

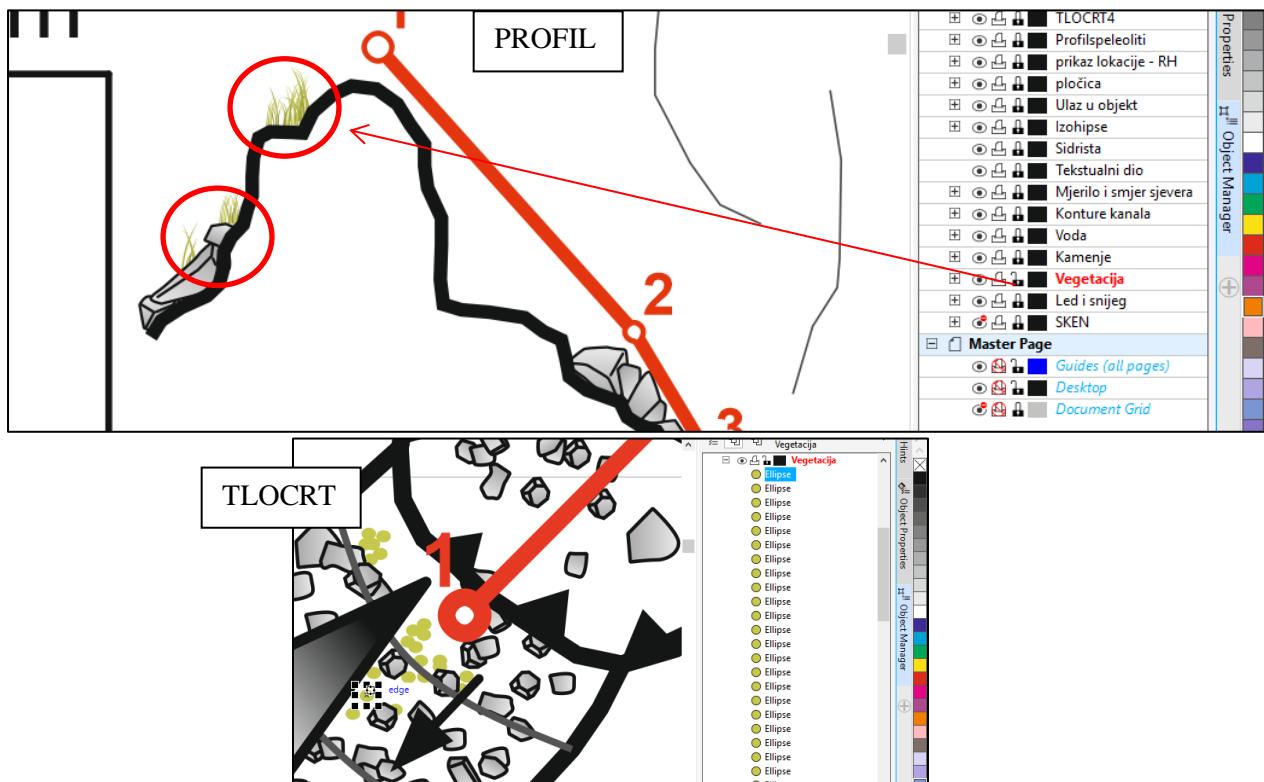


Iz drugih primjera speleološkog nacrtta (prirodni i umjetni speleološki objekt) – prikaz vodenih površina i jače prokapnice.

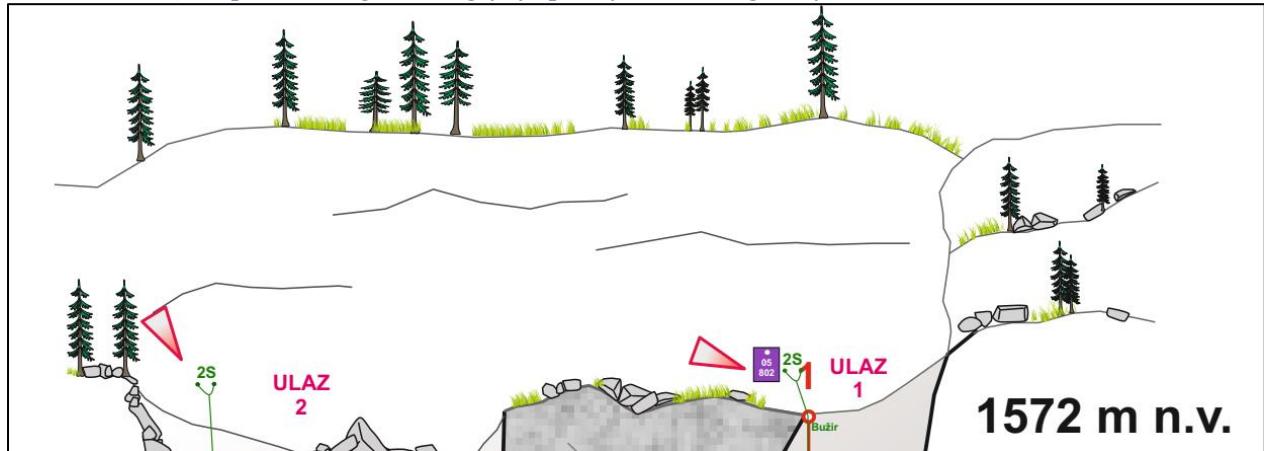


## Vegetacija

Vegetaciju je idealno kopirati iz template-a i uzorka. Najčešće su to stabla, trava i slično. Vegetaciju je na tlocrtu komplikiranije nacrtati nego u profilu (npr. pojedinačna drveća ili drveća bez krošnje). U ovom slučaju, postojala je samo trava na ulazu. Vegetaciju je potrebo crtati u mjerilu (npr. visina stabala).



Primjer iz drugog speleološkog nacrta gdje je postojalo više vegetacije

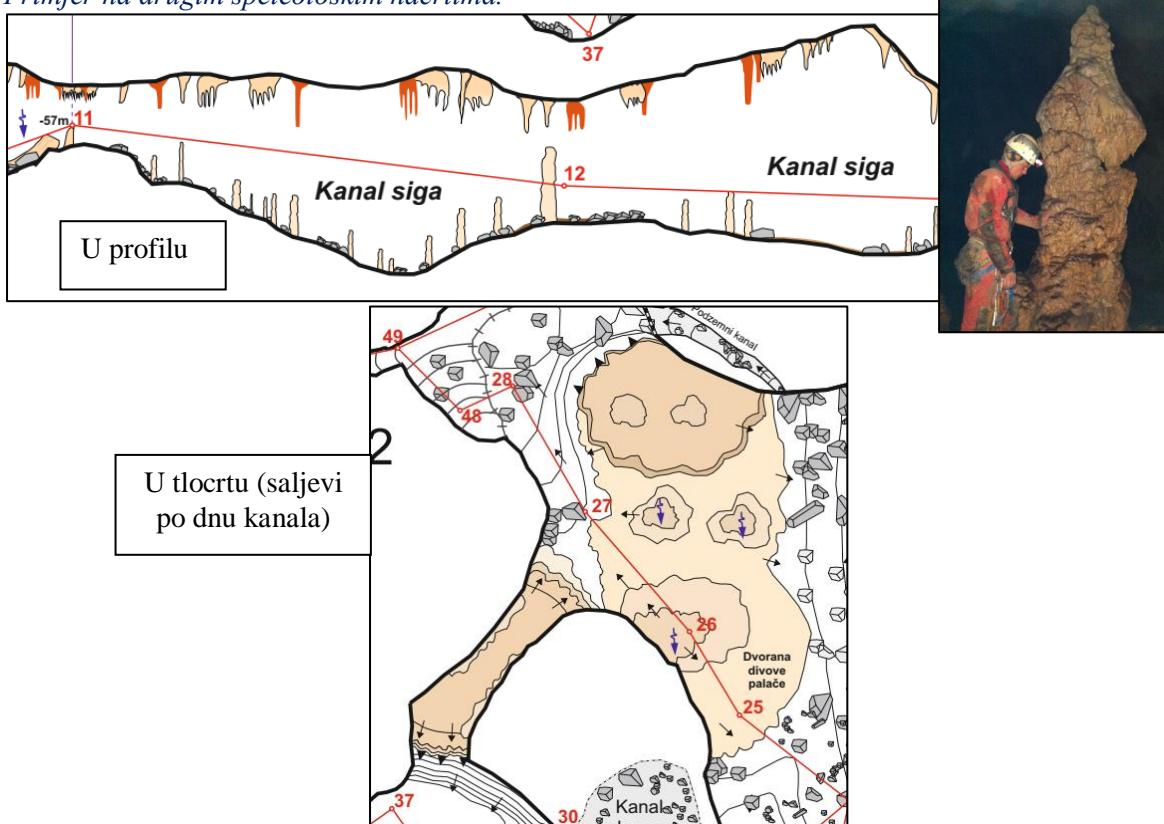


## Sige (speleotheme)

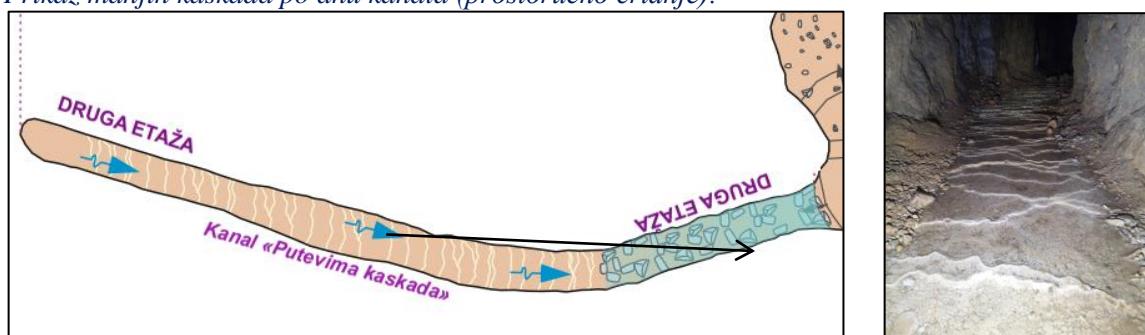
U ovom slučaju (*Jama stare komisije*) sige nisu postojale.

Sige se mogu također kopirati iz *template-a*, ili se mogu prostoručno nacrtati. Potrebno ih je također crtati u mjerilu.

*Primjer na drugim speleološkim nacrtima.*



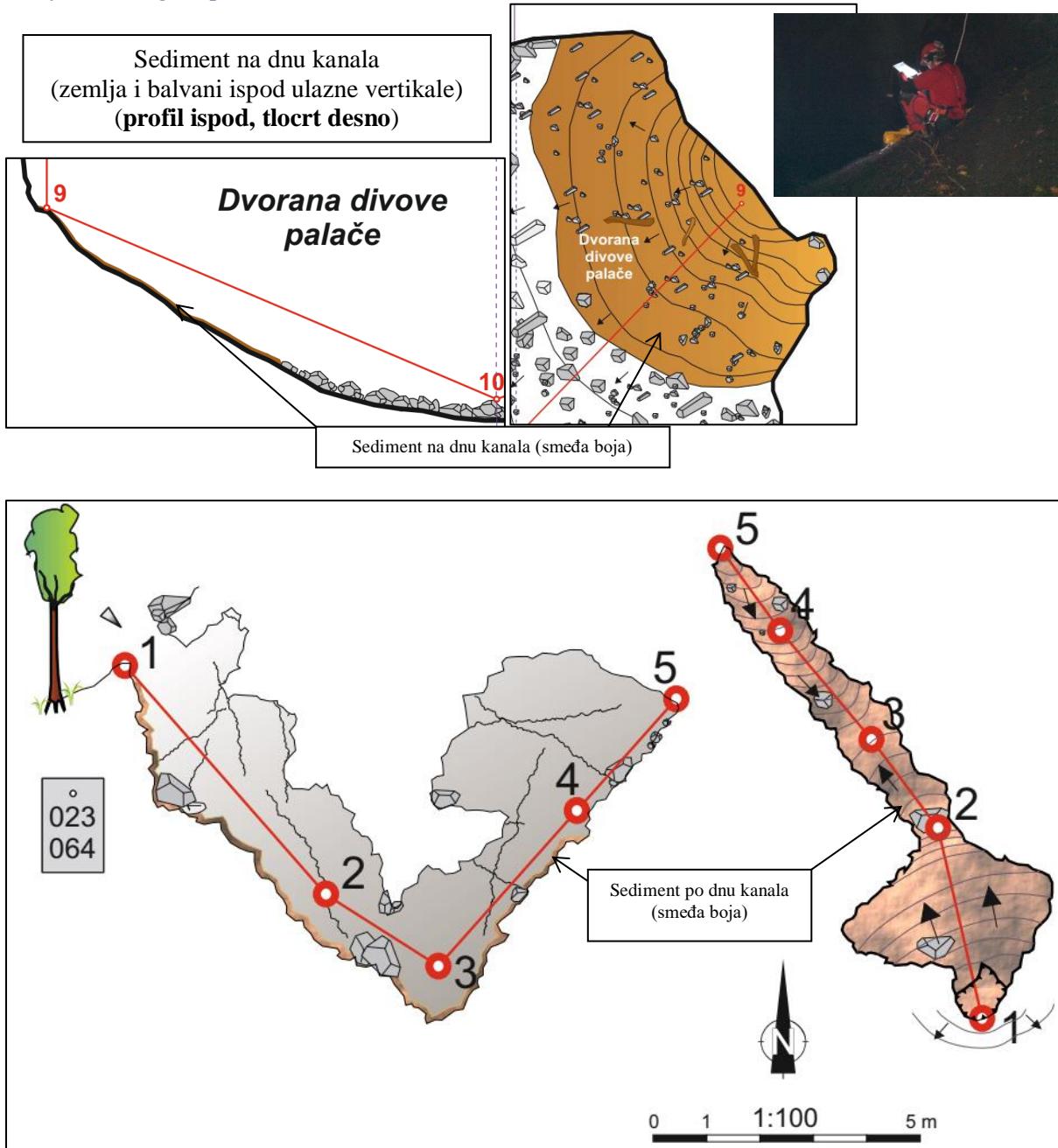
*Prikaz manjih kaskada po dnu kanala (prostoručno crtanje).*



## Sedimenti

U ovom slučaju (*Jama stare komisije*) sedimenti nisu postojali. U nastavku se daju primjeri drugih speleoloških objekata.

*Primjer na drugim speleološkim nacrtima.*

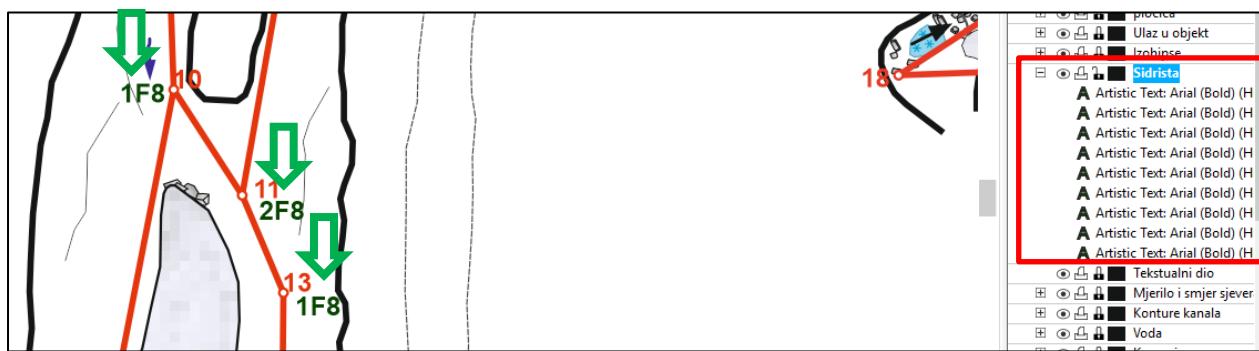


## Označavanje sidrišta (prirodnih, umjetnih) na profilu

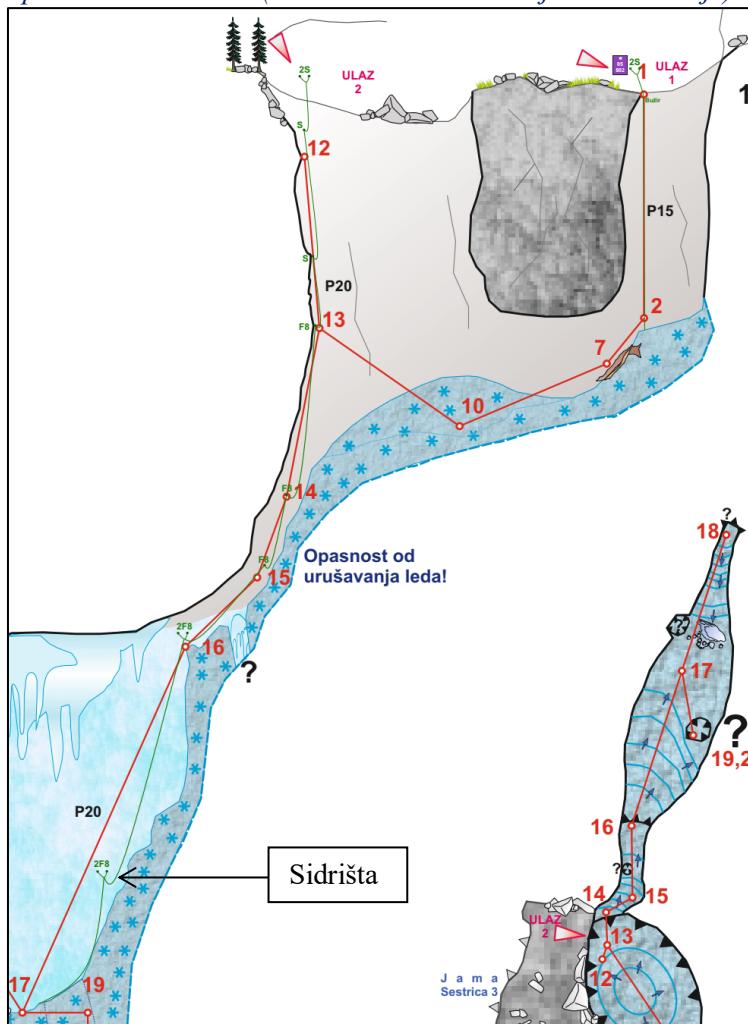
Označavanje sidrišta je vrlo korisno za daljnja istraživanja te je preporučeno označavati sidrišta na većim speleološkim objektima gdje je potrebna veća organizacija i više opreme za istraživanje.

Sidrišta se mogu označiti oznakama:

- **PS** – prirodno sidrište (npr. kod drva na ulazu),
- **D** – devijator,
- **F8 ili F10** – fix veličine 8 mm ili 10 mm
- **2F8 ili 2F10** – dvostruko sidrište, fix 8 mm ili 10 mm
- **S** - spit
- **2S** – dvostruko sidrište – spit.



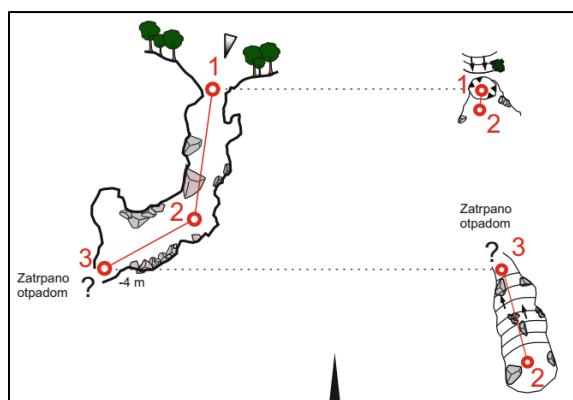
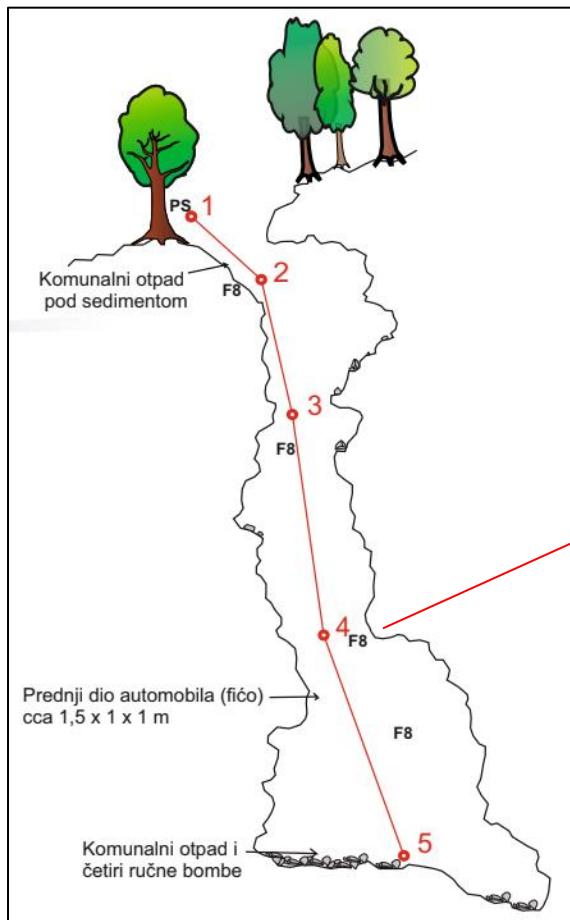
Primjer na drugom speleološkom nacrtu (označeno slovima i linijom zelene boje).



## Označavanje otpada u speleološkom objektu

Otpad se u speleološkom objektu može crtati prostoručno ili se može označiti tekstualno na onom dijelu speleološkog objekta gdje se što nalazi.

U primjeru Jame stare komisije nije bilo otpada, već je uzet drugi primjer speleoloških objekata.





## Sjenčanje speleoloških objekata

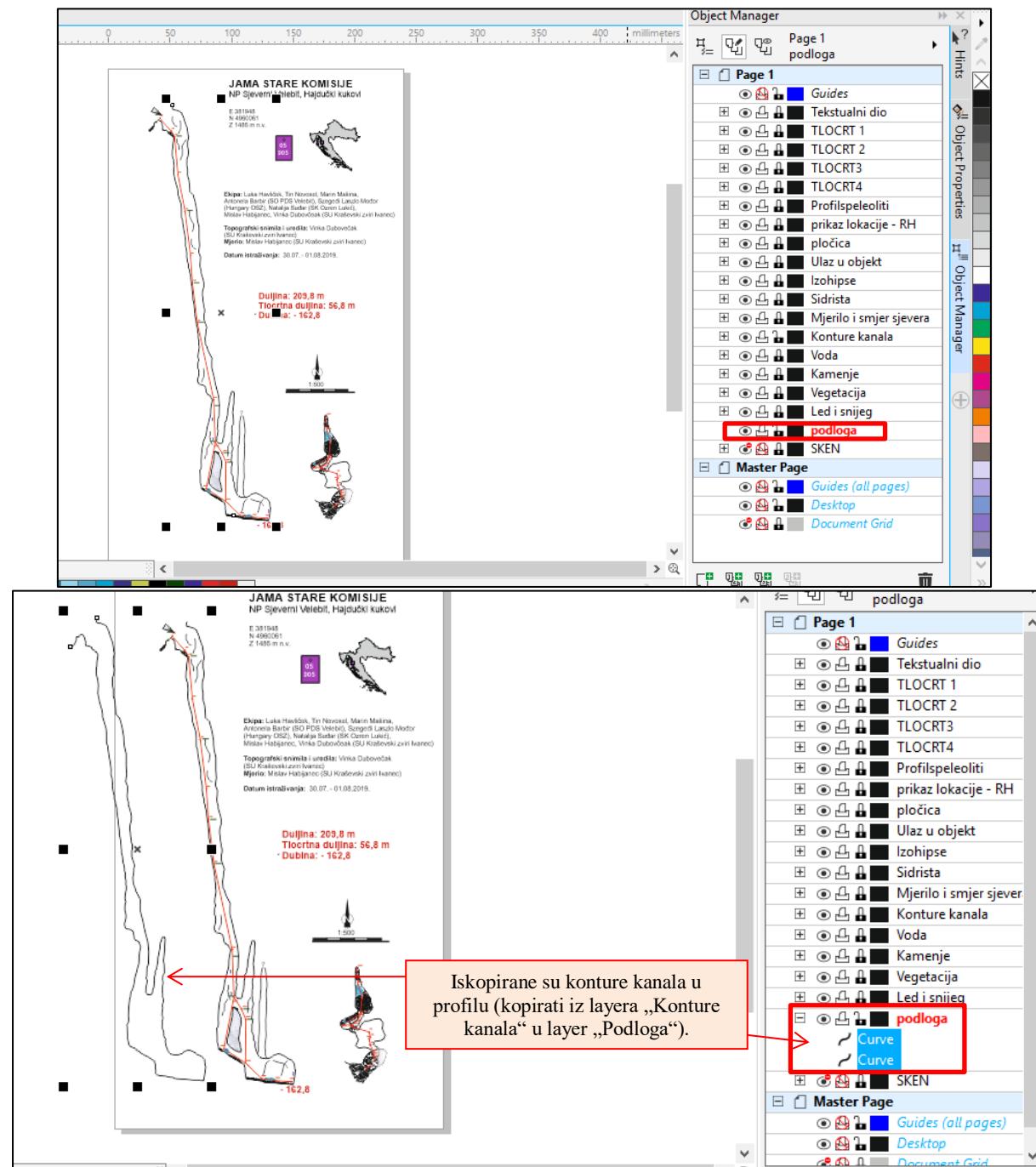
Kako bi speleološki objekt izgledao realnije najčešće se upotrebljavaju sjenčanja i različite nijanse boja. Neki speleolozi sjenčaju speleološki objekt s vanjske strane (stijene), neki unutrašnjost speleološkog objekta (zračni prostor), a neki oboje.

To može biti korisno naročito ako se u profilu preklapaju paralelne vertikale (gleda se kroz jednu vertikalu u drugu vertikalu) ili u tlocrtu koji prikazuje različite „etaže“ speleološkog objekta.

Budući da je ovaj primjer jame jednostavan, tako će se i osjenčati, iznutra. Opcija je da unutrašnjost bliže ulazu jame bude svjetlijе boje, a dalje od ulaza bude tamnije boje.

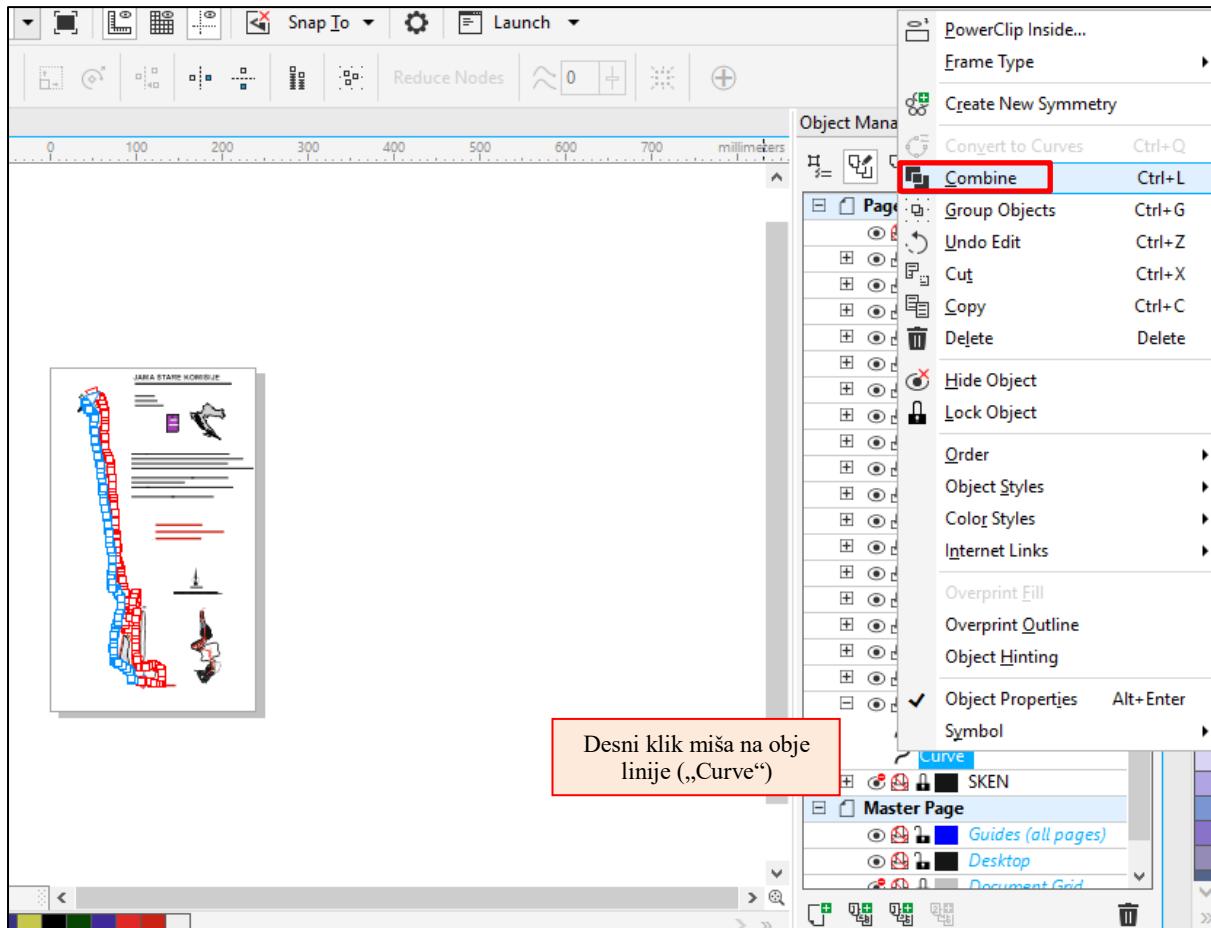
Izradio se novi layer „Podloga“. Navedeni layer najbolje staviti ispod svih ostalih layera.

Da se ne bi opcijom „Bézier“ klikao cijeli obrub jame (da se oboji poligon), u ovom slučaju mogu se kopirati dvije linije koje predstavljaju konture kanala (kopirati iz layera „Konture kanala“ u layer „Podloga“).

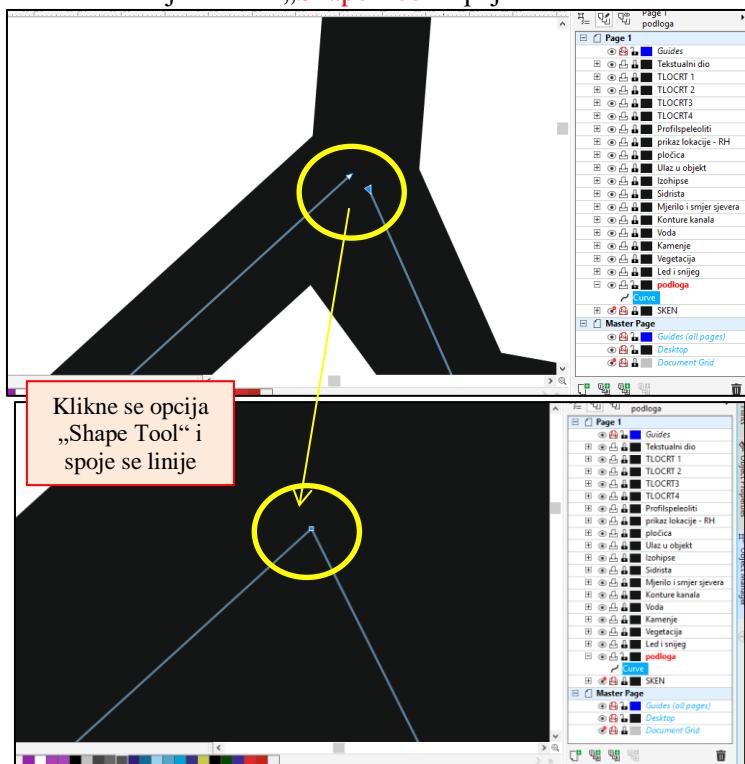




Da bi se podloga mogla obojati iznutra nekom bojom, potrebno je poligon zaokružiti jednom linijom. U ovom slučaju postoje dvije linije. One se mogu **spojiti** na način da se obje označe pod layer „Podloga“, klikne se desni klik miša i odabire se opcija „**Combine**“.



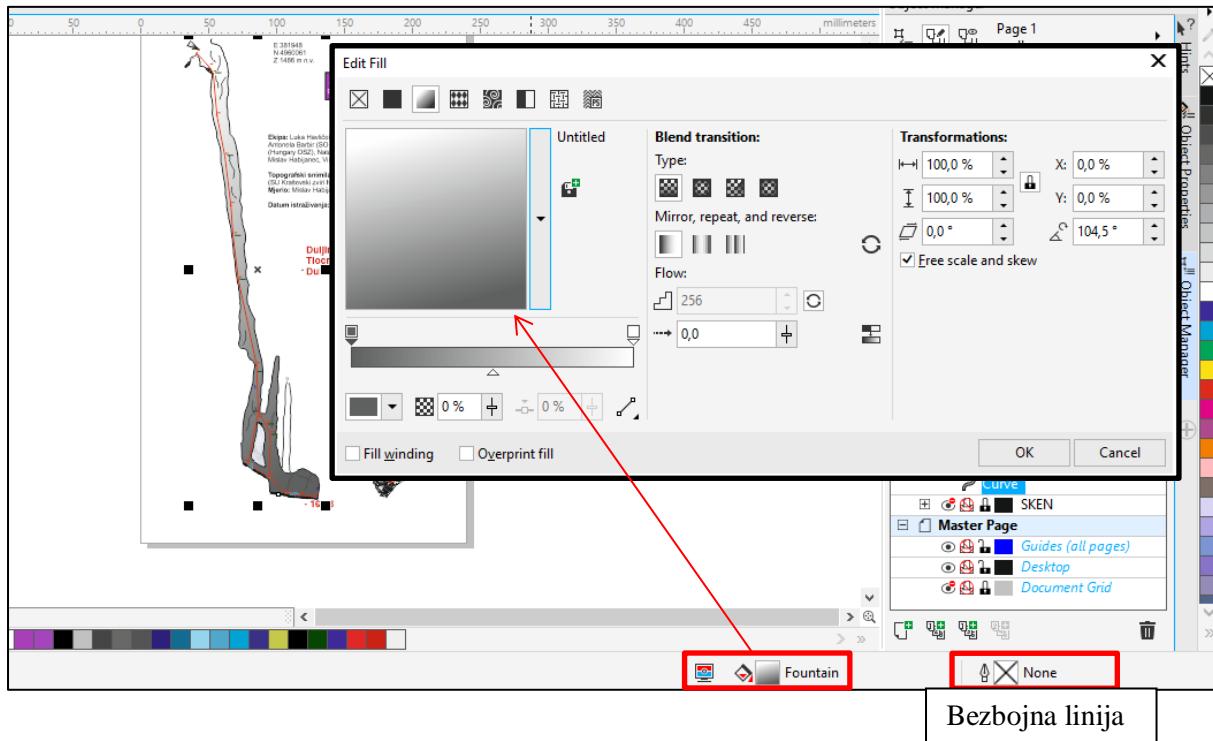
Unutrašnjost jame program neće htjeti bojati iznutra ukoliko te dvije linije **nisu spojene do kraja**. Kao u primjeru niže. Potrebno ih je alatom „**Shape Tool**“ spojiti.



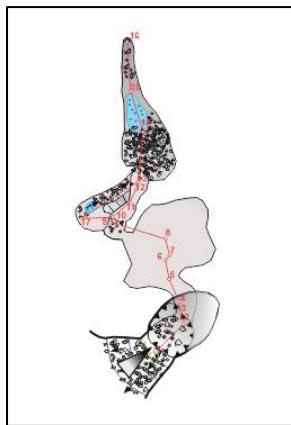


Kada su sve linije spojene i zaokružen je poligon, potrebno je kliknuti na opciju „Fountain“ (pri dnu prozora) te odabratи boje koje crtač želi.

U ovom slučaju odabrana je bijela i siva boja, s načinom da bijela gora bude s gornje strane.  
Što se tiče linije tog poligona, stavljen je **bezbojna**.



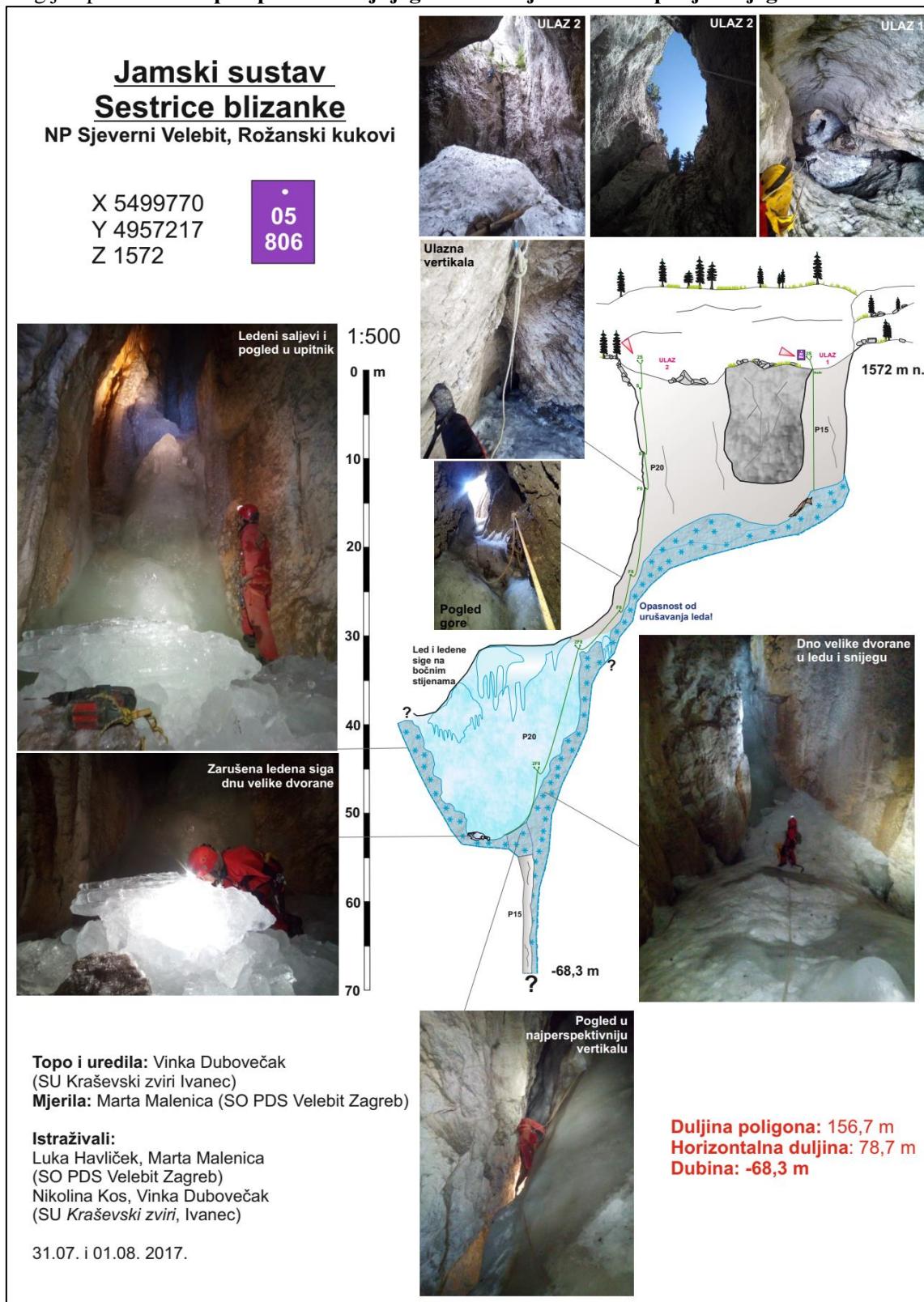
Na isti način se može sjenčati i tlocrt.



## *Iskorištavanje fotodokumentacije uz speleološki nacrt*

Ukoliko je neki speleološki objekt dobro fotografiran te nije izrazito prekompleksan i velik, moguće je uz speleološki nacrt morfoogiju jame i pojedine pojave prikazati **fotodokumentacijom**. To je naročito velika pomoć sljedećim istraživačima koji vide točno određene dijelove koji su prikazani (npr. morfologija kanala, ulazi u speleološke objekte, razine snijega i leda, upitnici i slično).

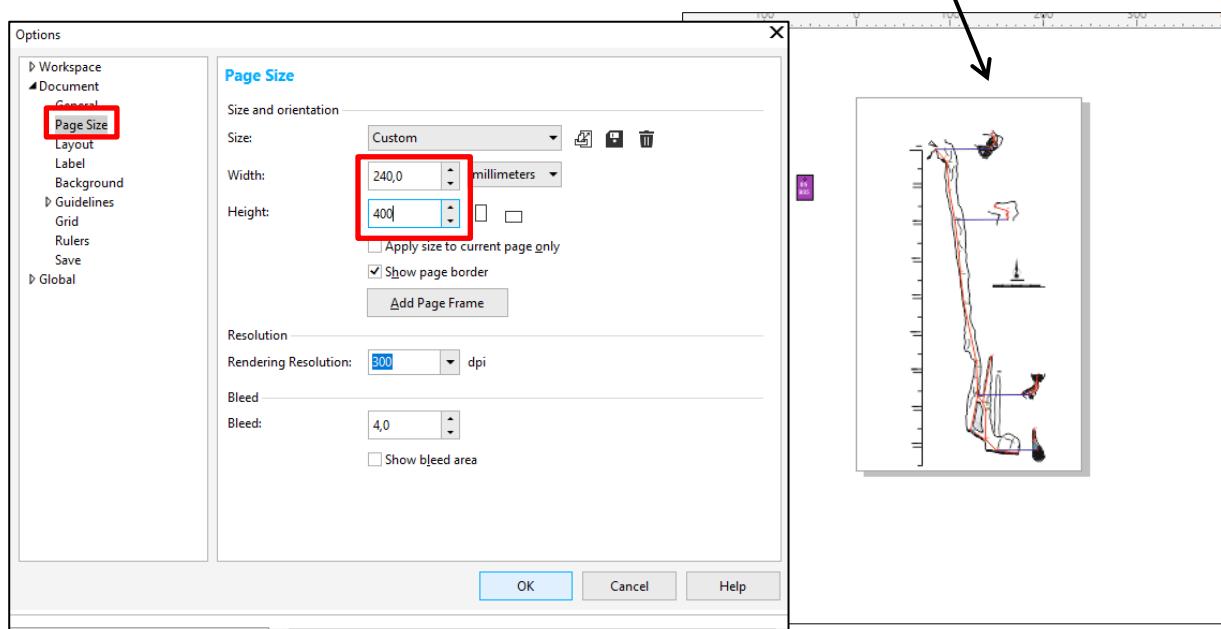
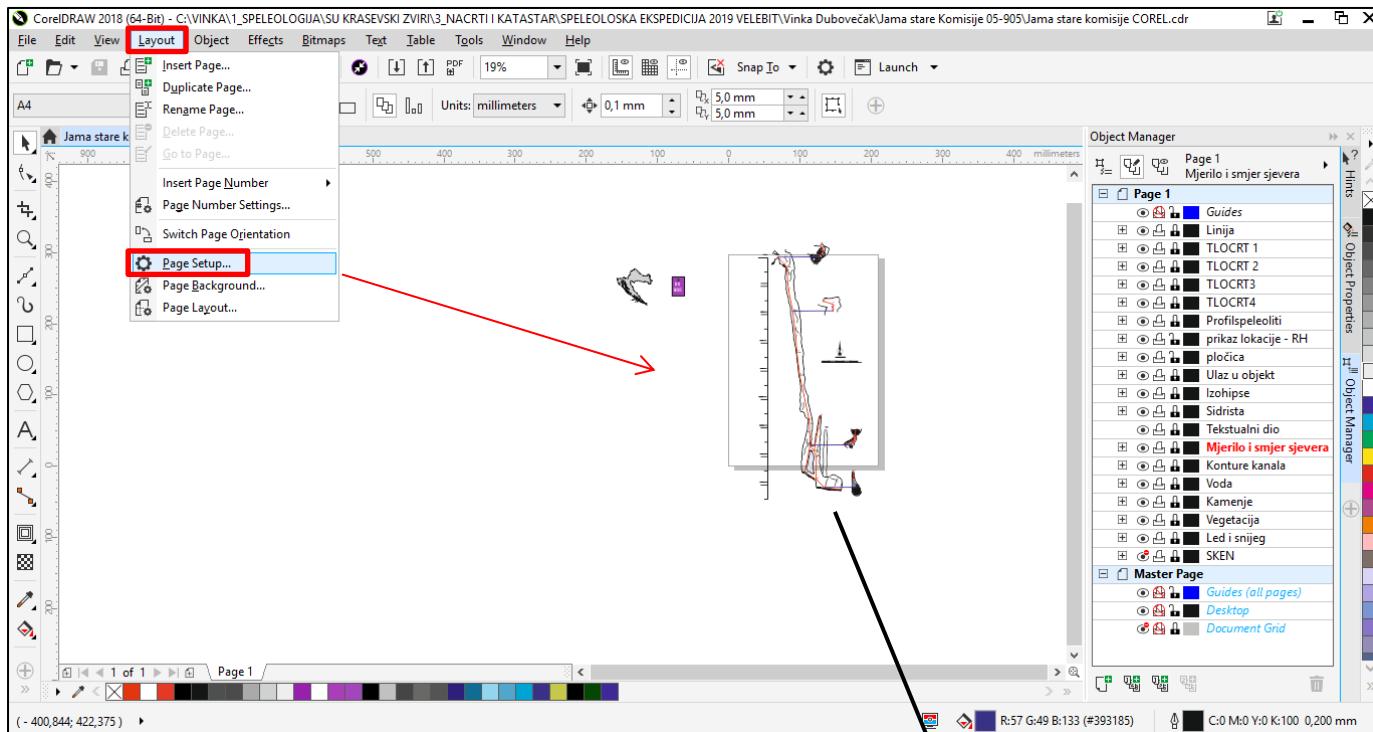
U nastavku je prikazan profil jamskog sustava u NP Sjeverni Velebit koji je obrađen na takav način. Razlog je upravo **velika perspektiva daljnje istraživanja nakon otapanja snijega i leda**.





## 6) Uređivanje stranice (Page Setup – Page Size)

Ukoliko nacrt izlazi van okvira, može se promijeniti veličina stranice na sljedeći način: *Layout – Page Setup – Page Size*.





## II. TEKSTUALNI DIO NACRTA

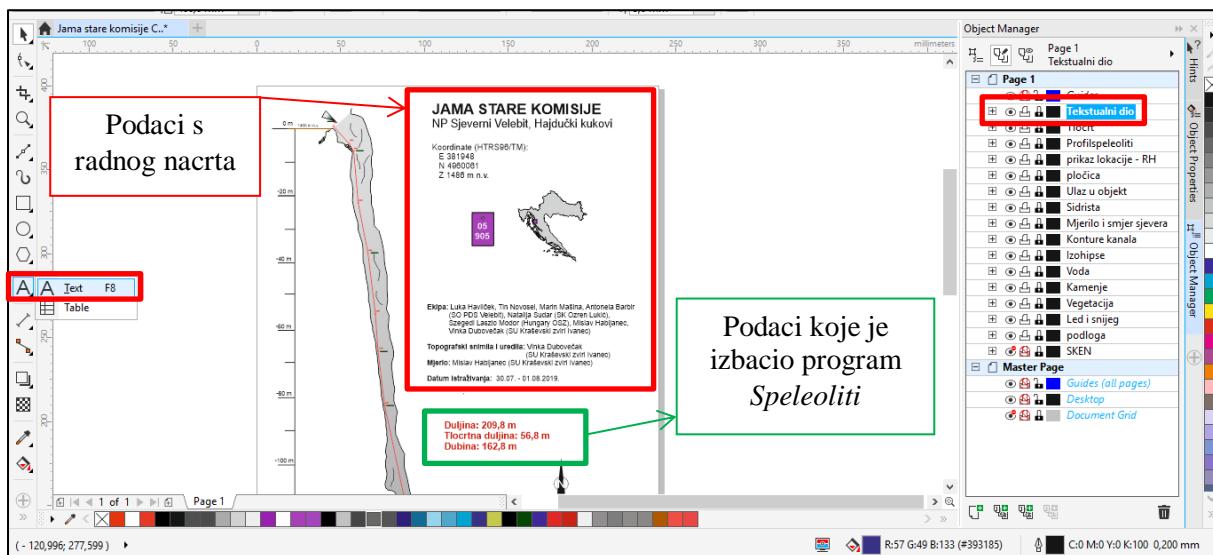
Tekstualni dio nacrta se prepisuje iz radnog, milimetarskog nacrta. **Isti se mora sastojati od:**

- naziva speleološkog objekta,
- lokacije speleološkog objekta,
- koordinate svih ulaza speleološkog objekta (X, Y, Z),
- broj pločice koji je stavljen na ulaz speleološkog objekta,
- popis speleologa koji su topografski snimili objekt,
- popis speleologa koji su mjerili objekt,
- popis speleologa istraživača koji su sudjelovali u istraživanju,
- ime i prezime osobe koja je uređivala speleološki nacrt,
- datum ili razdoblje istraživanja,
- popis udruga koje su istraživale speleološki objekt.
- podaci iz programa *Speleoliti* (ukupna duljina, horizontalna ili tlocrtna duljina, dubina te vertikalna razlika ukoliko je drugačija od dubine).

Ukoliko su speleološki objekti istraživali neki prijašnji istraživači, sve je potrebno navesti na nacrtu (datum istraživanja, imena i prezimena istraživača te njihova društva).

**Detaljnije objašnjenje svakog pojedinog dijela navodi se u Barišić, 2019.**

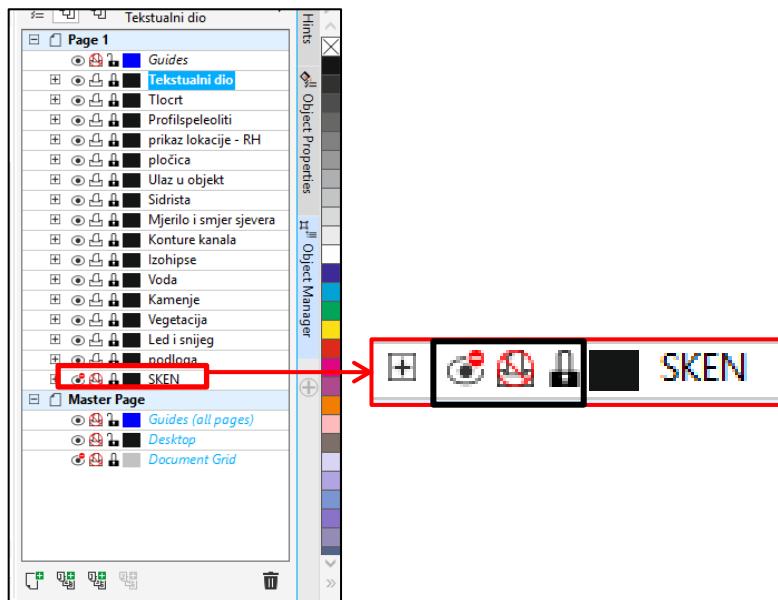
S lijeve strane na alatnoj traci treba odabrat znak **A** (*Text*) kako bi se pisao tekst.



Ako postoji nezadovoljstvo **rasporedom grafičkog i tekstuialnog dijela nacrta** na radnom prostoru (papiru), navedeno se može riješiti tako da se **svaki layer s desne strane otključa** („unlock“) i onda se sve pomiče grupno (npr. pomiče se zasebno tekstuialni dio, zasebno profil s grafičkim mjerilom, zasebno tlocrt, i dr.).

## Izvoz speleološkog nacrtta u PDF

Prije izvoza u PDF layer „Sken“ staviti kao „Hide“ i staviti kao „Disable“ (onemogućiti da se vidi kod printanja).

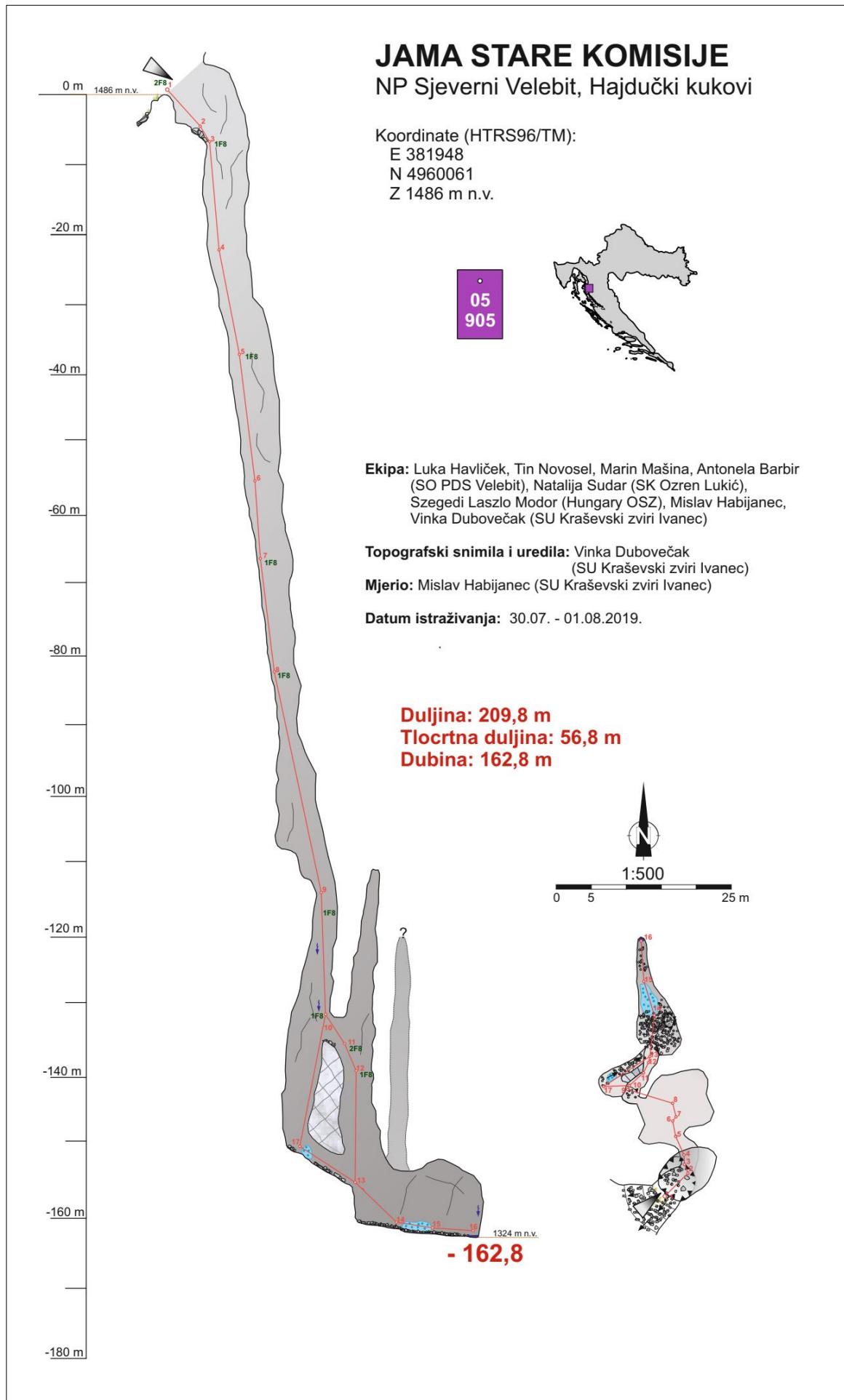


Dokument se izvozi (eksportira) i sprema na željeno mjesto na računalu.

Naziv	Datum izmjene	Vrsta	Veličina
Backup_of_Jama stare komisije COREL	17.10.2019. 21:59	CorelDRAW 2018 ...	13.217 KB
Digitalizirani nacrt JAMA STARE KOMISIJE Dubovecak2019	17.10.2019. 22:03	Foxit Reader PDF ...	1.776 KB
Jama stare Komisije 05-905	10.9.2019. 13:47	Foxit Reader PDF ...	718 KB
Jama stare komisije COREL	17.10.2019. 22:02	CorelDRAW 2018 ...	13.217 KB
Nacrt Jama stare Komisije 05-905 - sredeno	10.9.2019. 16:55	Foxit Reader PDF ...	1.038 KB
Nacrt Jama stare Komisije 05-905	10.9.2019. 16:55	Foxit Reader PDF ...	732 KB
Profil Jama stare komisije	8.10.2019. 19:42	Foxit Reader PDF ...	16 KB
Speleoliti - Jama stare komisije	8.10.2019. 19:17	CSP datoteka	3 KB
Tlocrt Jama stare komisije	8.10.2019. 19:30	Foxit Reader PDF ...	16 KB
Upute-crtanje-u-Corelu	17.10.2019. 21:54	Dokument progra...	31.711 KB



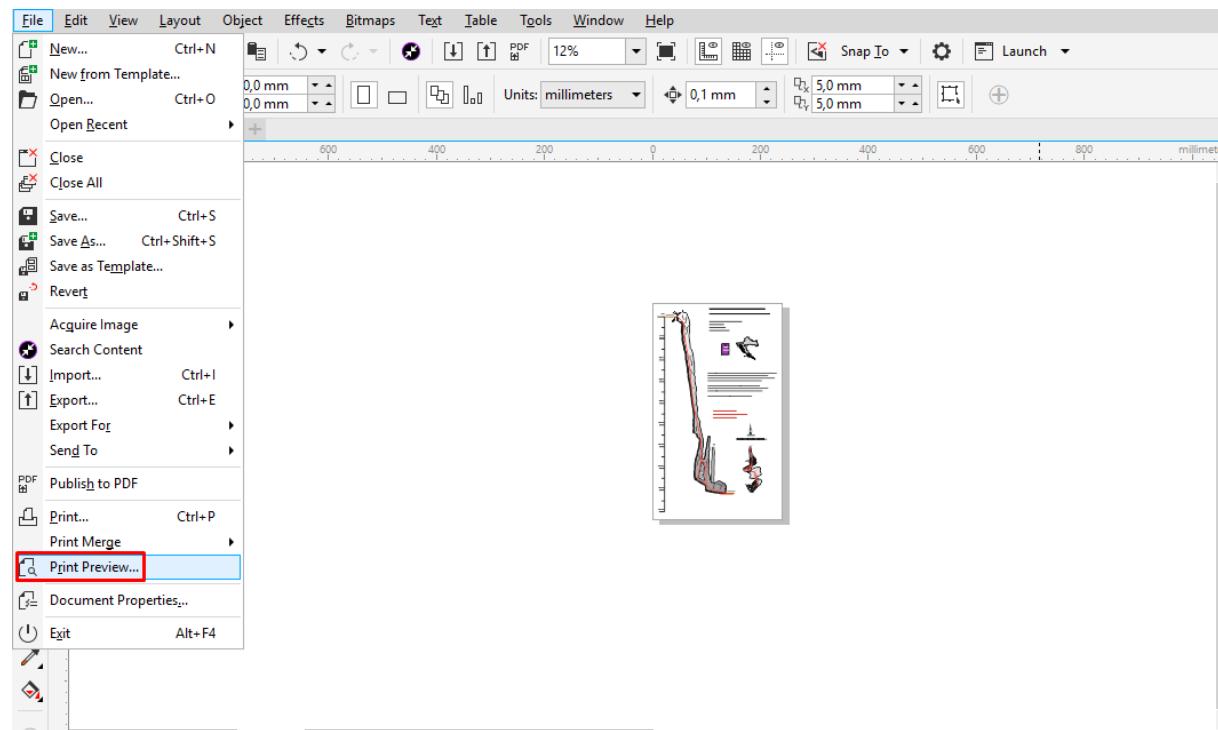
Finalni rezultat u PDF-u:



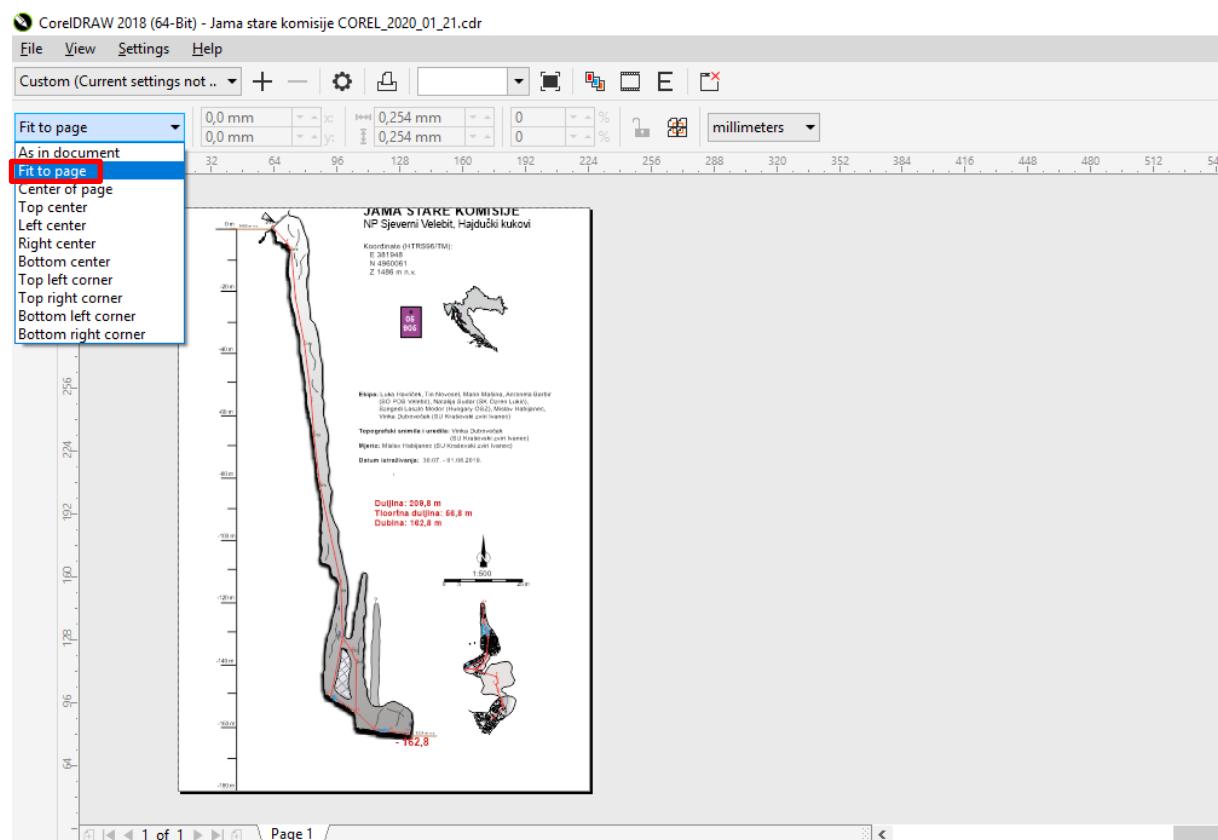


## Printanje speleološkog nacrta

U slučaju printanja speleološkog nacrta, potrebno je odabratu opciju *Print Preview* iz *File* izbornika.

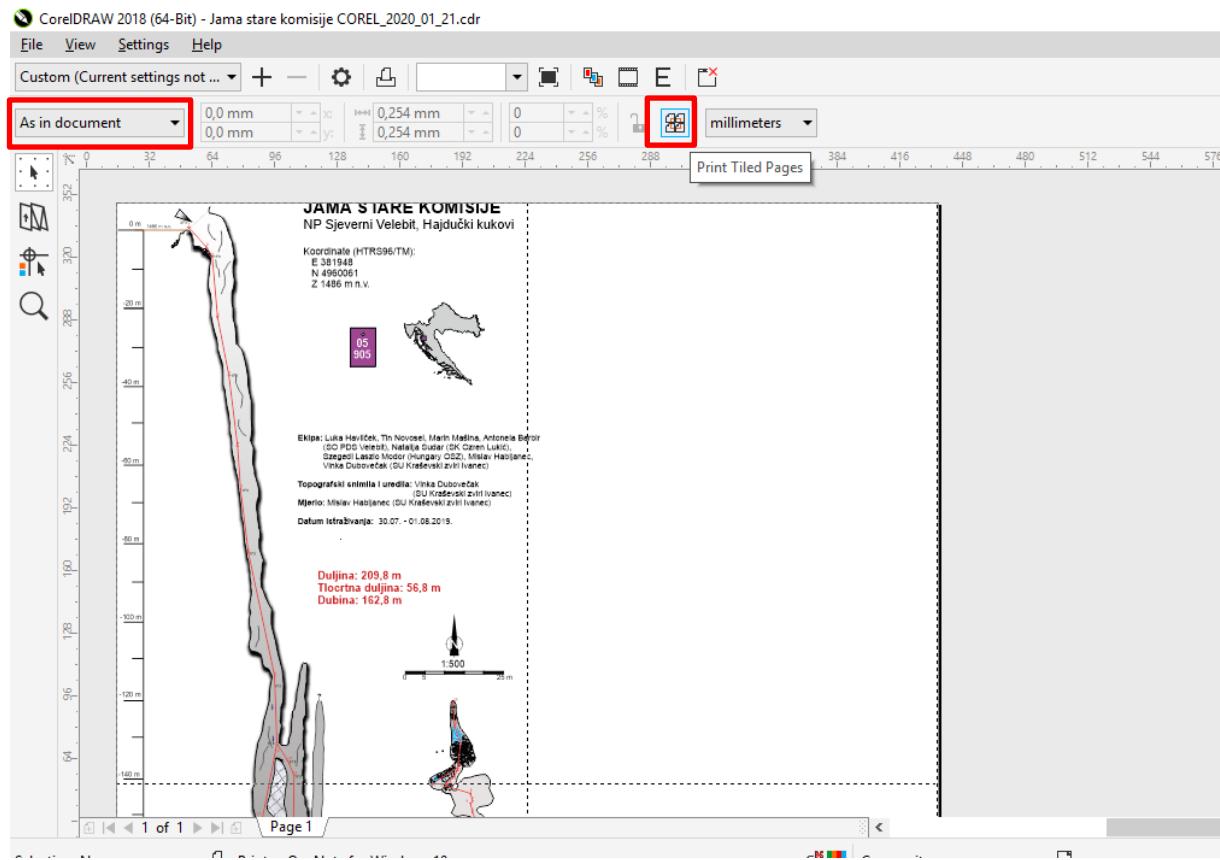


Dalje se odabire opcija *Fit to page* kako bi računalo prilagodilo nacrt veličini papira u printeru.

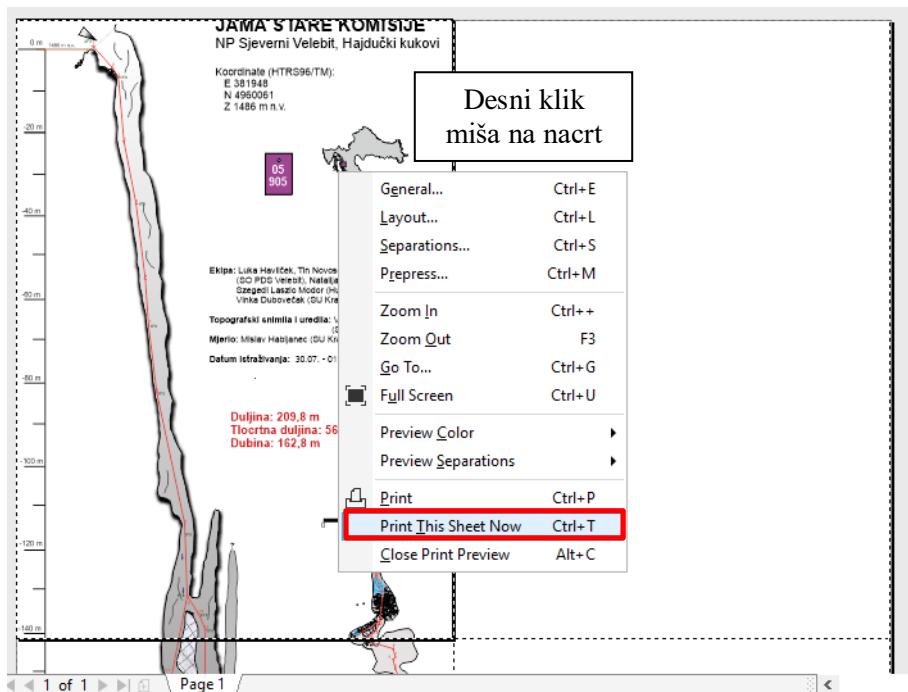




Ukoliko se želi printati dokument **u originalnoj veličini**, odnosno u mjerilu u kojem je speleološki nacrt izrađen, odabire se opcija *As in document* i uključuje se opcija *Print Tiled Pages*, odnosno pregleda više stranica (kao prikazano na slici niže).



Ukoliko se ovakav nacrt pusti u print, računalo će ispisati cijeli dokument, uključujući i prazne stranice. Da se to ne bi dogodilo, odabire se desna tipka na mišu na tom nacrtu gdje se pojavljuje izbornik te se odabire opcija *Print This Sheet Now* (CTRL + T). Odabirajući tu opciju printa se pojedina stranica dokumenta.





Ukoliko je želja da se isprinta samo dio speleološkog nacrta u originalnom mjerilu zbog sljedećeg istraživanja, preklapaju se stranice radi lakšeg spajanja nacrta u cjelinu. Odabiru se sljedeće opcije: **Print Options → Layout → Print tiled pages**.

