

IZOBRAŽEVANJE



Jože Pirnat - Jozl

THERION ZA VSAKDANJO RABO

Vse, kar ste želeli vedeti o Therionu, pa si niste upali ali znali vprašati

S pojavom računalnikov v vsakdanjem življenju v sredini 80-ih let prejšnjega stoletja so tudi jamarji začeli uporabljati računalniške programe za obdelavo merilnih podatkov jam. Prvi jamomerski programi, ki so tekli pod DOSom, so znali izrisati jamske poligone, izračunati dolžino in globino jame ter koordinate merilnih točk in modelirati jamske poligone v XYZ prostoru. Z Windowsi, miško in izboljšano strojno opremo ter novimi programskimi rešitvami oz. podporo so jamomerski programi dobili krila, pojavila se je vrsta programov, od katerih so se nekateri razvijali in obdržali do danes. Zgodovinopisju jamomerskih programov bomo namenili poseben članek v *Glasu Podzemlja*, danes pa predstavljamo Therion, vsestranski jamomerski program, ki že od leta 2002 v štirinajstih jezikih riše načrte jam.

Članek je predstavitev Theriona – predvsem njegovega pristopa, programskih rešitev ter možnosti izdelave načrtov in 3D modelov jame. Kako Therion uporabljamo v praksi, na kaj moramo biti pozorni pri delu z njim in kako dobimo želeni načrt, pa si oglejte v priročniku *Therion za telebane*, na spletnem naslovu <http://kanin.splet.arnes.si/2015/08/06/therion-za-telebane/>.

Jamomerski programi so sprva znali le izrisati merilne poligone jame – ti so bili osnova za ročno risanje načrta, najprej na papir, potem pa tudi na računalnik. Kmalu zatem so se pojavili vtičniki za popularne vektorske risarske¹ programe, ki so jamomerske podatke v izbranem merilu in v ustrezni prostorski orientaciji kot črtni poligon prenesli v program, risarsko delo pa smo opravili ročno. Zatem so se pojavili še makri, s katerimi risarski program ob pritisku na določeno kombinacijo tipk nariše standardne UIS² jamske topografske simbole. Nekateri jamomerski programi so razvili tudi podporo prilagajanja skeniranih merilnih skic jame izračunanemu poligonu in izvoz v risarske vektorske programe.

Jamomerski programi v primerih, ko se poligoni povezujejo, napako merjenja razporedijo po vsej njegovi dolžini, zato se poligoni pred in po zaključevanju odprtih poligonskih zank drugače umeščajo na ravnino ali v prostor. Grafika vektorskega načrta pa je določena glede na koordinate lista, enako uvožen poligon. Če je razlika med starim in novim poligonom dovolj velika, poligon po popravku ni več v rovu, pri velikih jamah pa so te razlike lahko celo nekaj deset metrov. Zaradi drugačnega položaja poligona moramo načrt ponovno narisati, saj bi bile napake narisane načrta, če bi samo dodajali k spremenjenemu poligonu, prevelike. Problem hkratne korekcije poligona in narisane načrta je najprej rešil Therion.

Therion: programski pristop pri izdelavi jamskih načrtov in modelov

Ime Therion je grškega izvora in pomeni zverino. Program sta leta 2002 začela razvijati slovaška jamarja Martin Budaj in Stacho Mudrak in ga do leta 2008 razvila skoraj do današnje verzije. Sledilo je le še nekaj popravkov, zadnja verzija je iz 2010, napoveduje pa se tudi nova. Program so prevedli v 14 jezikov. Program prevajamo tudi v slovenščino, prevedena je približno polovica. Program teče pod Windowsi, Linuxom in MacOSXom, je prosto dostopen z licenco GNU GPL³ in dostopno izvorno kodo. Za svoje delo ne potrebuje nobene plačljive programske podpore. Program ima obširen, v programerski maniri napisan priročnik *Therion Book* (<http://therion.speleo.sk/downloads/thbook.pdf>), zelo informativno spletišče z dobrimi primeri prakse (<http://therion.speleo.sk>) in živahno listo uporabnikov (<http://mailman.speleo.sk/mailman/listinfo/therion>).

Je eden redkih jamomerskih programov v katerem lahko narišemo tudi načrt izmerjenih jamskih rovdov. V času brezpapirnega jamomerstva (»Paperless Cave Surveying«⁴) zna Therion uporabljati DistoXove⁵ merilne

- 1 Vektorska grafika je v računalniški grafiki način predstavitve slik. Oblike objektov na sliki so določene z različnimi osnovnimi geometrijskimi objekti, kot so: točke, črte, krivulje in mnogokotniki.
- 2 UIS (Union Internationale de Spéléologie) standardne jamomerske simbole najdete na <http://www.carto.net/neumann/caving/cave-symbols/>.
- 3 GNU General Public Licence; programska koda je končnim uporabnikom prosto dostopna, program lahko uporabljajo, ga delijo, spreminjajo.
- 4 Več o brezpapirnem jamomerstvu najdete na spletni strani <http://paperless.bheeb.ch>.
- 5 DistoX2: laserski daljinomer Leica Disto X310, dopolnjen s 3-osnim kompasom in naklonomerom ter bluetooth povezavo; shrani do 1000 meritev.

podatke, ki mu jih pripravi Pocket Topo⁶, tako poligonske podatke kot skice jamskih prostorov.

Therion je obsežen programski paket, ki iz merilnih podatkov jame in skic jamskih prostorov naredi natančen načrt ter 3D model jame. Therion ima več nivojev: svojo programsko kodo (opisana v *Therion Book*), urejevalnik merilnih in grafičnih podatkov oz. grafični uporabniški vmesnik⁷ (XTherion), svoje procesno okolje (Programme Engine), v katerem se izvaja, (Therion) in svoj 3D ogledovalnik (Loch).

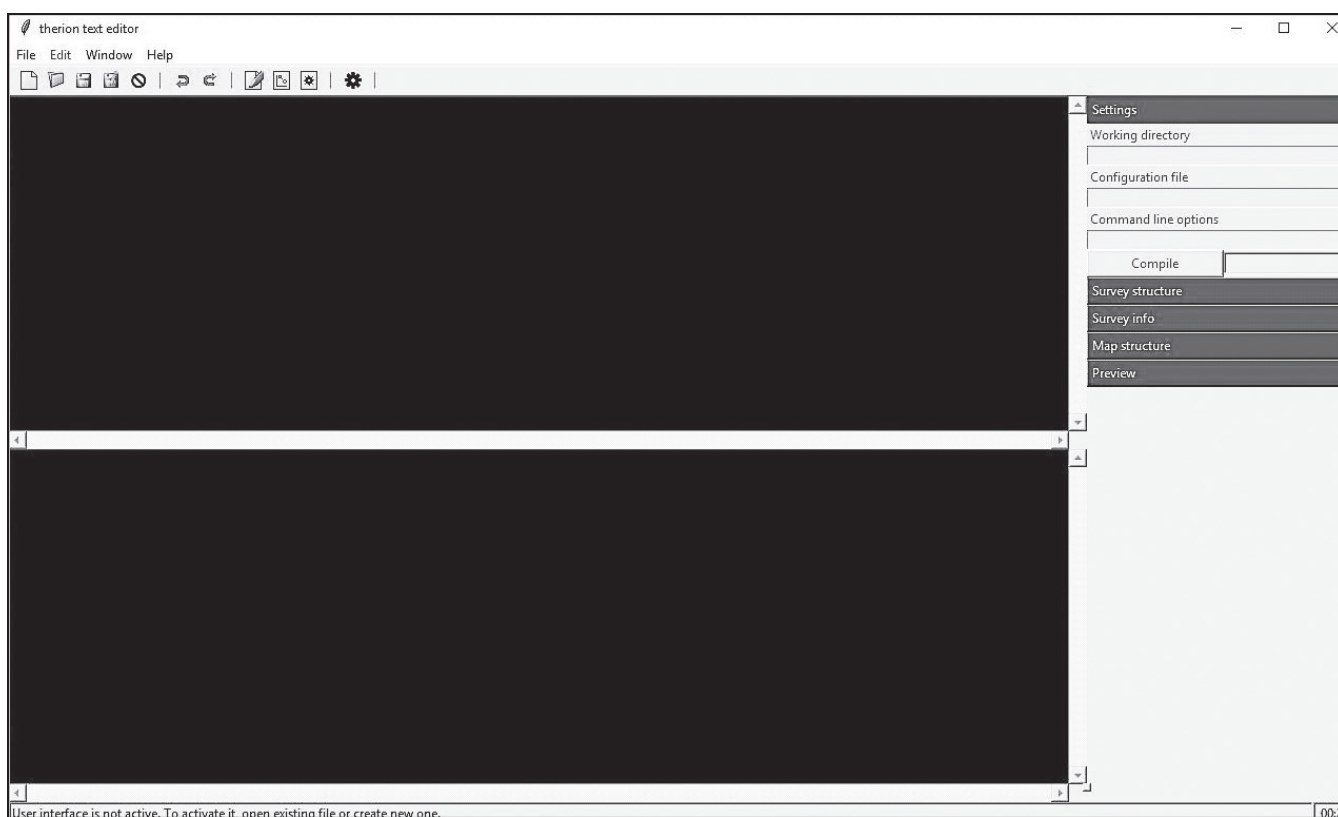
Avtorja sta s Therionom razvila (1) univerzalen jezik⁸, ki abstraktno opiše vse pojave v jami oz. v kraškem okolju in (2) neke vrste prevajalnik, ki te opise uporabi za izdelavo načrta ali modela jame.

Ta pristop je zelo učinkovit, a je uporabniško manj prijazen. Grafični del Theriona (XTherionov Map Editor) ni

WYSIWYG⁹, niti takšen ne more biti. Kaj dobimo, vidimo šele po zagonu prevajalnika, v katerem pa moramo navodila napisati v Therionovi programski kodi.

Therion dosledno razlikuje med podatki o jami in prikazom jame, bodisi kot načrtom ali 3D modelom. Podatki so abstrakten opis jame brez informacije o tem, kako naj bi vse to izgledalo na načrtu. Tega naredi Therion v svojem procesnem okolju ob pomoči posebnih programskih knjižnic oz. jezikov, kot sta MetaPost¹⁰ in TeX¹¹. Kako naj ga naredi, mu povemo v njegovi programski kodi. Therionova programska koda spada v družino t.i. markup language¹², kot sta npr. XML in HTML.

Osnovni podatkovni objekti v Therionu so: *centreline* za vse meritve tipa smer, naklon, dolžina (*compass*, *clino*, *tape*), *scrap* za enostavne dele načrta jame, *map* za zbir vseh scrapov oz. načrt jame, *surface* za vnos topografskih



Slika 1: Therionov Graphic User Interface (GUI). XTherion.

- 6 Aplikacija za Windows Mobile dlančnike, ki v povezavi z DistoXom shranjuje merilne podatke, izriše merilne poligone in tako omogoča, da pri merjenju izrišemo sorazmerne skice jame.
- 7 Grafični uporabniški vmesnik (Graphic User Interface GUI): okolje v katerem uporabnik interaktivno komunicira s programom preko ikon in z vizualnimi indikatorji; v vrstičnem uporabniškem vmesniku (Command Line Interface CLI) komunikacija poteka preko tipkovnice.
- 8 V principu je ta Therionov univerzalni jezik le humana koda jamomerskih simbolov; narisana točka v map editorju je npr. v Therionovi datoteki določena kot »point«, dodane so koordinate, sledi opis »station« in ime »B12«; kar narišemo, Therion napiše v *.th2 datoteki.
- 9 »What You See Is What You Get« ali po naše »Kar vidiš, to dobiš.« Pri delu v grafičnih okoljih naj bi bila ekranska slika takšna, kot jo računalnik shrani ali natiska.
- 10 Generic vector graphics description language; služi za oblikovanje grafičnih elementov s katerimi Therion v načrtu nariše jamomerske topografske znake.
- 11 Typsetting system language; služi za natančno oblikovanje teksta.
- 12 Družina programskih jezikov za procesiranje, definiranje in predstavitev tekstovne kode; mednje sodi HTML, XHTML, XML.

map, aeroposnetkov površja ali DMRja¹³. Scrap vsebuje točkovne, črtne in področne simbole (*point*, *line* in *area symbols*). Vsi objekti so vključeni v objekt *survey*. Z ustreznim hierarhičnim pristopom, ki ga določa tudi sama programska koda, lahko naredimo obsežen model raziskanega kraškega področja, v katerem so v jamskem sistemu jame, v kateri so rovi in dvorane, v katerih so skale, brezna, kamini, vodni tokovi idr. Prava moč Theriona so lastnosti (*attributes*), ki jih določamo vsakemu objektu posebej in predstavljajo podroben opis objekta. V načrtu se lastnosti objektov pokažejo kot dogovorjeni simboli jamske topografije.

Ločitev podatkov in prikaza naredi Theriona izjemno prilagodljivega. Iz istih podatkov lahko dobimo vizualno različne načrte. Izdelamo lahko lastne jamomerske simbole ali pa prilagodimo obstoječe, načrt in simbole lahko različno obarvamo itd. Odvisno od tega, zakaj jih potrebujemo, so lahko načrti iz istih podatkov izrisani zelo shematično, lahko pa tudi zelo podrobno. Različno napisana programska koda v urejevalniku pripravi Therion do tega, da iz istih podatkov ustvari vsaj ducat različnih inčac istega načrta.

Razumevanje programske arhitekture Theriona ni nujen pogoj za delo z njim, koristi pa, da se lažje najdemo v okolju XTherionovih urejevalnikov in uporabniški programski kodi ter da znamo izrabiti vse prednosti Therionovih možnosti izdelave načrtov in 3D modelov.

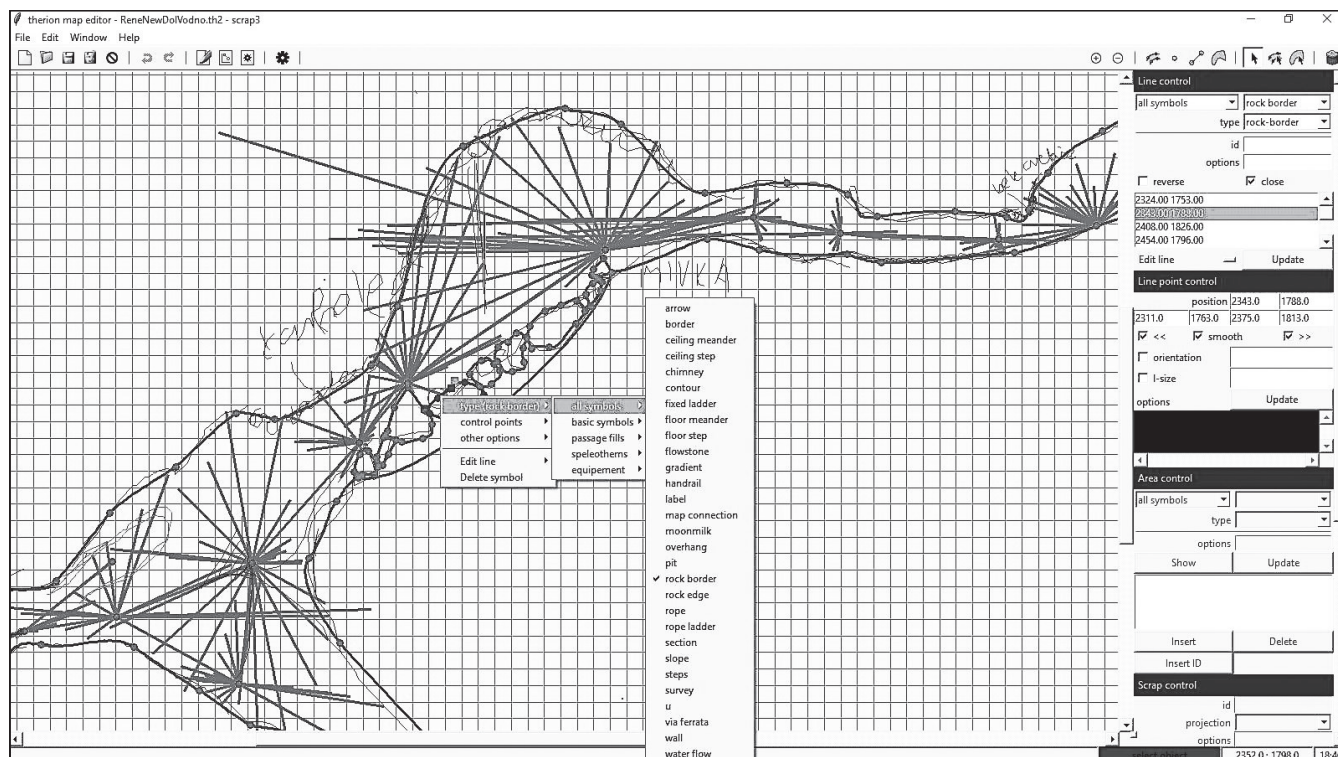
Posebnost in moč Therionovega pristopa je v tem, da so vsi podatki o jami prostorsko (tako v 2D kot v 3D) določeni glede na merilne točke jame in so na tak način tudi procesirani pri izdelavi načrtov. Načrt oz. objekti, ki sestavljajo načrt so torej matematično modelirani, tako glede na oblike, kot tudi glede na njihove medsebojne odnose. Prvo velja tudi za druge vektorske risarske programe, drugo pa le za Therion in za družino CAD programov.

Sporazumevanje s Therionom poteka v XTherionu, grafičnem uporabniškem vmesniku (GUI; Graphic User Interface), ki ima 3 nivoje oz. načine. V njem obdelujemo merilne podatke (*Text Editor*), rišemo skice jame (*Map Editor*) in določamo način in obliko vizualnega prikaza jamomerskih podatkov (*Compiler*).

Podatki: ustvarjanje objektnega načrta in modela jame

Podatki, ki jih dobimo pri merjenju jame so: merilni podatki poligona (*centreline*), praviloma v obliki od-do-dolžina-smer-naklon (levo-desno-gor-dol) in skice jamske topografije, tj. tloris in naris jamskega rova s podrobnostmi.

V Therion lahko vnesemo merilne podatke ročno, jih uvozimo iz popularnih jamomerskih programov (npr. *Survexa* ali *Compassa*) ali pa jih uvozimo iz *Pocket Topoja*¹⁴. Merilni podatki poligona so ogrodje, okrog



Slika 2: Map Editor. Risanje delnega načrta na Pocket Topojevo ozadenjsko sliko. Posameznim elementom delnega načrta lahko določamo lastnosti v panelnem meniju na desni ali objektno, s klikom desne tipke miške.

¹³ Digitalni model reliefa. Predstavlja obliko zemeljskega površja v digitalni obliki. Relief je predstavljen z matematičnim modelom, ki je sestavljen iz geografske mreže kvadratov (*grid*) velikosti 25, 10, 5 ali 1 m in vsebuje podatke o nadmorski višini posameznega kvadrata. Podatki LIDAR meritev površja Slovenije so dostopni na http://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar@Arso v natančnosti 1 m.

¹⁴ Izvoz v Therion, merilne podatke in skice podpira tudi *TopoDroid*, ki deluje na Android tablicah in pametnih telefonih; avtor programa je Marco Corvi, uporabnik in velik poznavalec Theriona; njegova spletna stran Therion by examples na <http://marcocorvi.altervista.org/caving/tbe/> je obvezno čtivo za vsakega novopečenega therionista.

katerega so zbrani podatki o jamski topografiji, torej skica jamskega prostora. Urejamu jih v Tekst Editorju.

Therion podpira različne geografske koordinatne sisteme¹⁵, zna pretvarjati med njimi in zna sam od sebe korigirati magnetno deklinacijo glede na geografski položaj in datum meritev.

Skice narišemo v merilu, jih poskeniramo in jih uvozimo kot ozadenjske (background) slike. Preden se je uveljavila praksa brezpapirnega jamomerstva, so merilci risali skice v merilu celo v jami. S pomočjo Therion Protractorja, neke vrste kotomera, je risar merilnih skic poskrbel za vse potrebne risarske korekcije zaradi skrajšanih razdalj tlorisa, določal je naklone in orientacijo narisov ipd. – z DistoXom, računalniško tablico in Pocket Topojem pa je tudi Protractor odšel v pozabo in zgodovino.

PocketTopo zna svoje podatke izvoziti v obliki, ki jo razume tudi Therion. To je *.txt datoteka enakega imena kot *.top¹⁶ datoteka. V njej so podatki o meritvah in skicah jame. Merilne podatke poligona uvozimo v Text Editor, skice pa kot ozadenjske (background) slike v Map Editor. Skice v Therionu so enake skicam v Pocket Topoju, zato so natančne in pregledne skice merjenja narejene v jami bistvenega pomena za hitro in učinkovito risanje v Therionu.

Skice na dotičnem zaslonu tablice pa so že narejene v merilu korigiranega poligona (reducirane dolžine tlorisnih poligonov, orientacija poligona narisu idr.), zato opisani koraki pri pripravi merilnih podatkov za računalniško obdelavo niso več aktualni, razen pri »therionizaciji«¹⁷

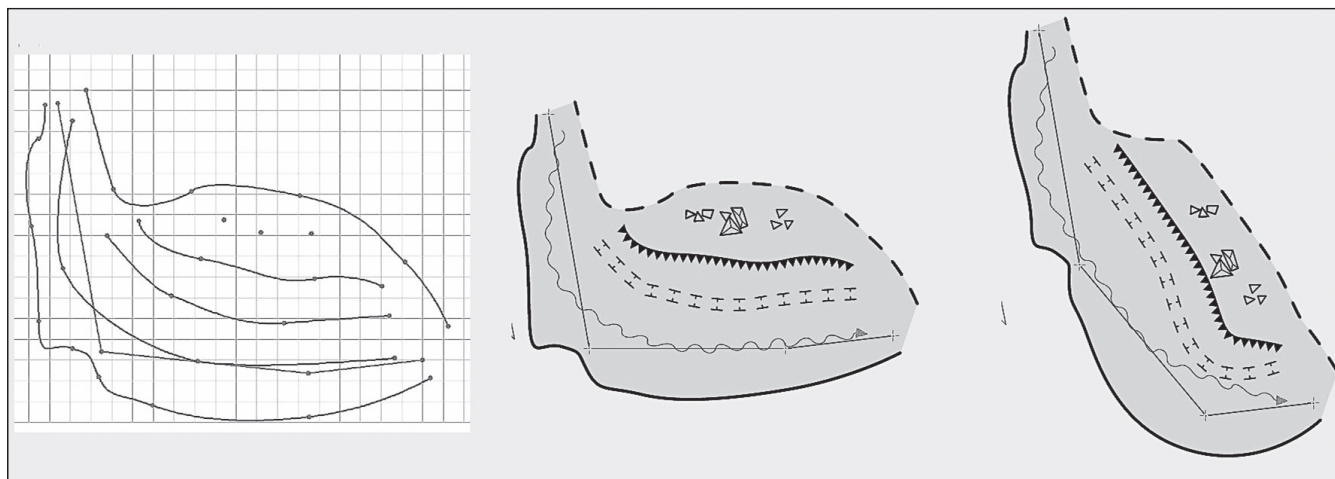
obstoječih načrtov.

Za risanje jamskega načrta uporabimo Map Editor. Načrt jame je praviloma sestavljen iz več manjših delov, v Therionu tak del poimenujemo *scrap* (v angleščini to pomeni drobec, delček, košček, ostanek), običajno pa obsega meritve in skico dela jame, ki jo naredimo naenkrat, v enem kosu in na enem listu. V praksi je to od nekaj metrov do nekaj 10 m, lahko celo 100 m, največ 200 m. V primerih, da se tlorisi rorov prekrivajo, moramo narediti scrap za vsak nivo posebej.

Vsak delni načrt, torej scrap, vsebuje poligon oz. merilne točke poligona (*centreline*) – to je referenčni okvir grafičnih podatkov jamskih prostorov. Poleg merilnih točk se v scrapu pojavljajo trije objekti ali tri vrste simbolov, ki lahko opišejo vse, kar se pojavlja v jami. To so točke (kapnik, tekst, sidrišče...), linije/črte (stena, stopnja, skalni rob...) in površine (voda, pesek, prod...). Teh objektov v Map Editorju ne vidimo v podrobnostih topografskih simbolov. Te se vidijo šele potem, ko Therion v prevajalniku ustvari načrt v izbranem formatu (*.pdf, *.svg idr.).

Scrap izdelamo ročno – z risanjem s pomočjo miške. Če že imamo digitalizirane skice jame (*.svg, *.dxf), jih v Map Editor lahko tudi uvozimo in ustrezno uredimo. Umerjene (kalibrirane) digitalne skice jame lahko povežemo s poligonskimi podatki in jih uporabimo za hitro narejen pregleden načrt jame.

Pri risanju jamskih načrtov uporabljamo tudi podatke, ki niso neposredno povezani z jamskimi meritvami, predstavljajo pa lahko način prikaza jame. To so DMR

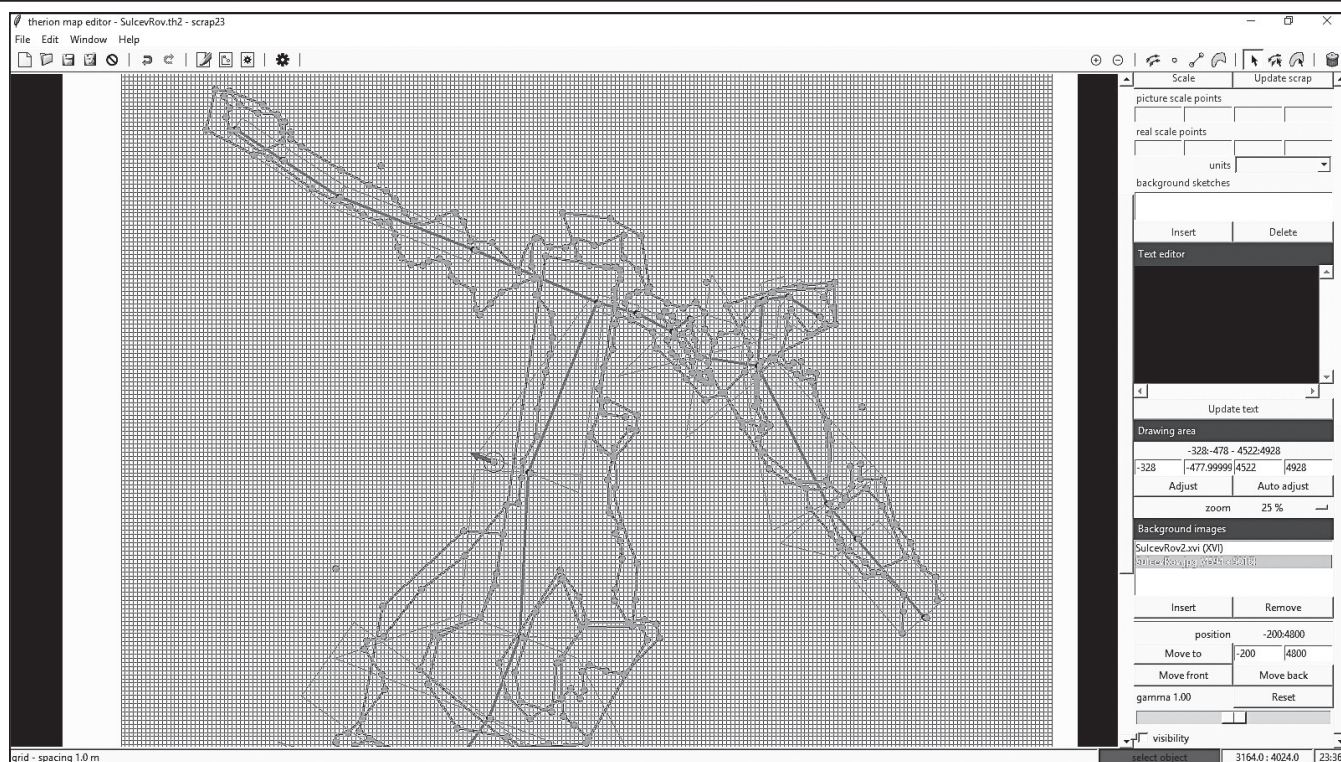


Slika 3: Prevajanje in korekcija. Točke, linije in površine v delnem načrtu so objekti z določenimi lastnostmi, ki jih Therion ob prevajanju spremeni v kartografske simbole. Enaki objekti se v načrtu pokažejo kot povsem različni simboli. S tem si močno olajšamo ročno/mišje delo in detajlno obravnavo načrta, saj že ena sama linija, točka ali površina zadošča, da je na načrtu narisana kompleksen topografski simbol. Povezanost med merilnim poligonom in objekti delnega načrta pa omogoča, da pri popravku meritev (npr. spremenjen azimut) Therion samodejno prilagodi narisani načrt oz. narisane simbole spremenjenemu poteku poligona. V jamomerski literaturi ta postopek po angleško poimenujemo »warping« ali »morphing«, mi uporabljamo izraz »preoblikovanje načrta«.

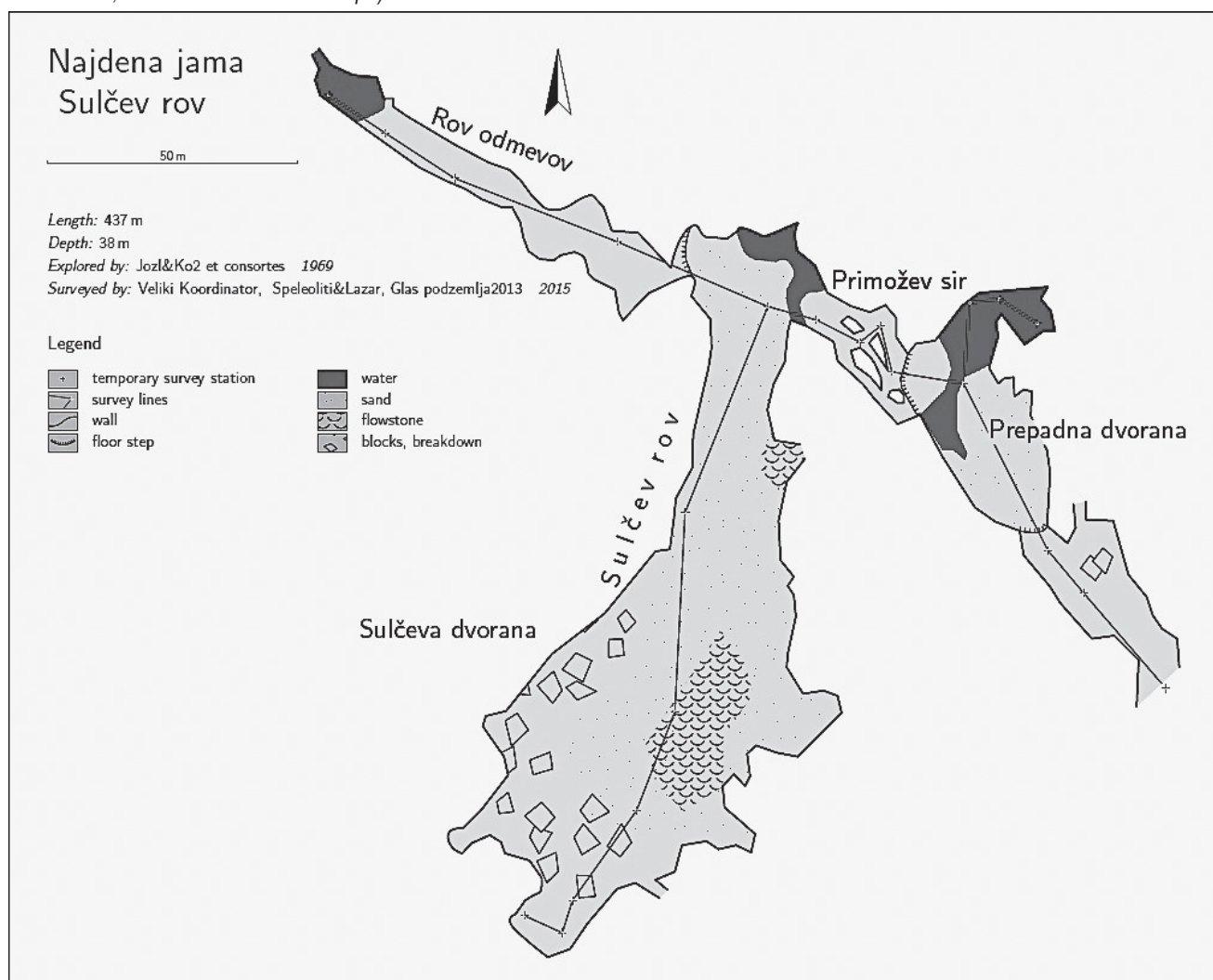
¹⁵ Različne zgodovinske in današnje koordinatne prakse so evidentirane s kodo EPSG (European Petroleum Survey Group); naš D48/GK je spravljen kot EPSG: 3787.

¹⁶ Zapis s končnico *.top je kompakten binarni zapis podatkov, ki ga razume le Pocket Topo in ga ne moremo prikazati v humani obliki.

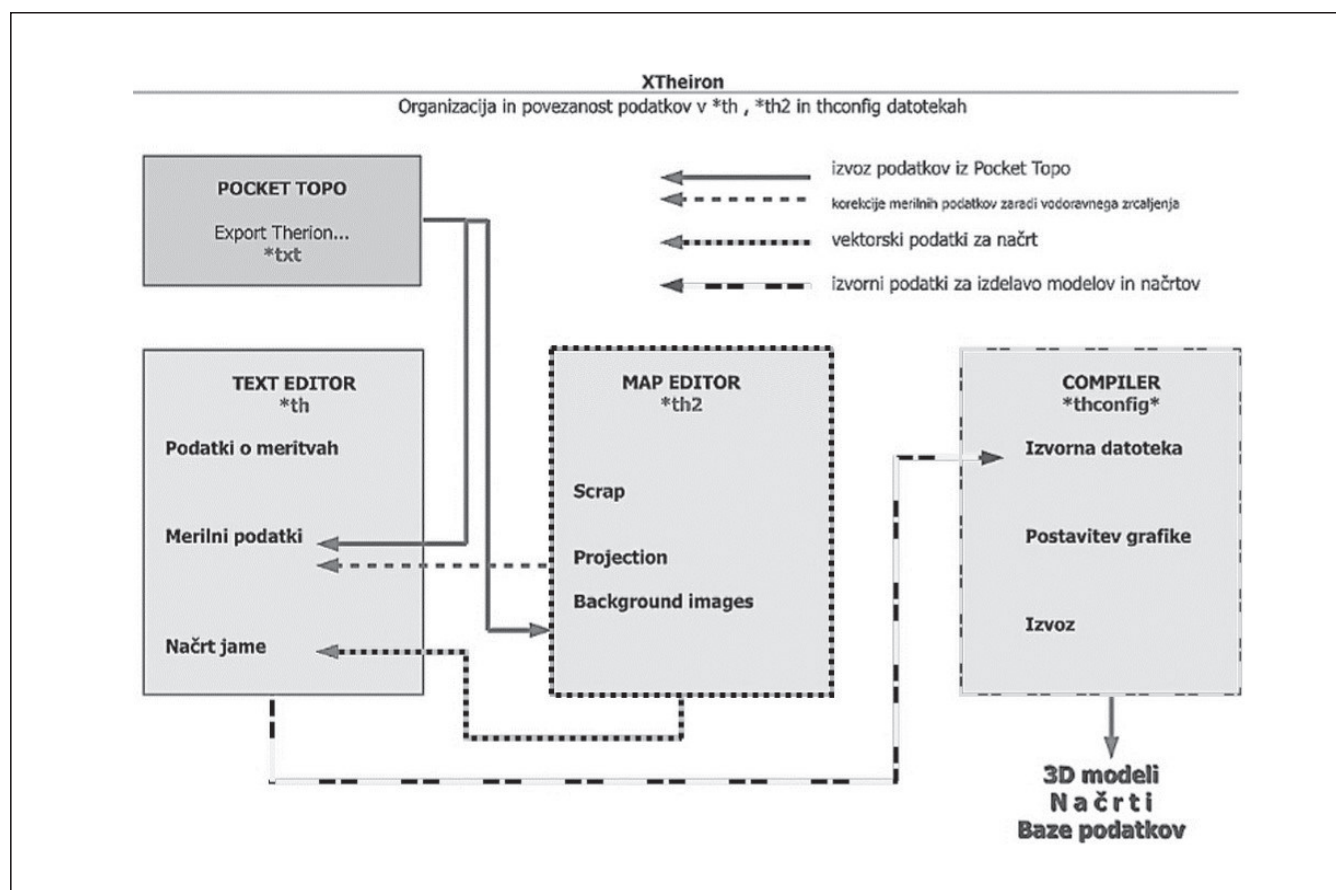
¹⁷ Prerisovanje obstoječih načrtov v Therionu je smiselno, če dopolnjujemo načrt jame z novimi odkritji, katerih načrte delamo s Therionom; če želimo združiti več različnih načrtov različnih delov iste jame; če želimo oblikovati realističen 3D WebGL model ipd.



Slika 4: Map Editor. Točke, linije in površine v delnem načrtu Sulčevega rova v Najdeni jami. Lastnosti posameznih objektov določamo v panelnem meniju na desni strani, ali pa z desno miškino tipko (glej Sliko 2: Map Editor). Lastnost objekta določa, kakšen jamomerski simbol bo Therion uporabil pri izdelavi načrta. Narisano je za nekoga, ki načrta ni izdelal, zaradi »enakosti« linij in točk praktično nepregledno. Zato so že razvili Therionove programske knjižnice, ki obarvajo objekte glede na njihove attribute (npr. stene z rjavo, merilne točke z rdečo, simbole z oranžno barvo ipd).



Slika 5: Končni izdelek: Linije, točke in površine delnega načrta Therion po prevajanju spremeni v detajlni načrt jame z uporabo konvencionalnih (praviloma so to UIS standardni jamski simboli) jamomerskih simbolov.



Slika 6: Therion (uvoz jamomerskih podatkov, podatki o jamskih meritvah in njihova povezanost v XTheironu). Podatke PocketTopoja uvozimo v *.th datoteko kot centreline, v *.th2 datoteko kot background images. V *.th2 datoteki (torej Map Editorju) določimo tudi projekcijo in jo v primeru, če jo obmemo (PocketTopo privzeto riše naris orientiran v desno), ročno popravimo orientacijo centreline v merilnih podatkih. *.th datoteka prebere načrt iz *.th2 datoteke in je hkrati tudi izvorna datoteka prevajalnika. V prevajalniku določimo postavitev grafike v Therionovi kodi, izgled grafičnih elementov pa v Metapost in Tex kodi. Za boljšo preglednost lahko tako merilne podatke kot postavitev in izgled grafike napišemo kot posebne tekstovne datoteke, jim dodamo končnico *.tht ali *.thc (TherionText oz. TherionCompiler) in jo v *.th ali v *.thconfig datoteko uvozimo kot vhodni (input) podatek oz. datoteko.

površja in karte površja (aeroposnetki, topografske, geološke karte). Therion jih zna vključiti v načrt ali 3D model jame.

Prevajalnik: od abstraktnega opisa do načrta in modela jame

Vse kar smo naredili in posneli kot datoteke *.th (merilni podatki!) ali *.th2 (skice jame!) si lahko ogledamo v Text Editorju. *.th datoteko pišemo sami (razen uvoženih merilnih podatkov), *.th2 datoteko pa napiše XTheironov Mape Editor. Čeprav je programska koda skic oz. scrapov napisana v humani kodi, je na pamet ne moremo popravljati. Za risanje načrtov ali izdelavo modela jame pa mora Therion kodo obeh datotek spremeniti v strojno – to naredi prevajalnik, ki je del Therionovega programskega oz. procesnega okolja in ga poženemo v XTheironu.

Kaj torej naredi Therion? Prebere poligonske meritve, zapre poligonske zanke in porazdeli napake merjenja na ves načrt. Potem prebere podatke scrapov in jih prilagodi

jamskemu poligonu, jih združi, prebere definicije/lastnosti simbolov in jih uporabi pri izdelavi načrta jame.

Therion načrt jame uporabi tudi pri izdelavi 3D modelov jame. Dimenzije 3D modela »prebere« iz narisanih sten jame (v tlorisu in profilu) in izdela oblike jame prilagajoč se model v formatu Therionovega ogledovalnika Locha. V ta model lahko vključimo tudi podatke površja nad jamo. Loch lahko izvozi model v formatih, ki jih lahko obdelamo za prikaz v internetnih ogledovalnikih, npr. kot WebGL¹⁸ model.

Preden pa Therion izdela načrt in model jame, mu moramo natančno razložiti, kakšni naj bodo končni izdelki njegovega prevajanja. Naša navodila so napisana v Theironovi kodi, v t.i. *.thconfig datoteki. Določimo vir podatkov, izgled načrta in vrsto modela. Z Metapost in Tex kodo lahko obarvamo posamezne topografske simbole ali dele jame po različnih kriterijih (npr. leto raziskave, etaže), izdelamo svoje lastne in vključimo v načrt slike (npr. logo društva). Preglednost *.thconfig datoteke povečamo, če

¹⁸ Web Graphics Library; JavaScript API (Application programming interface), ki omogoča interaktivni prikaz 3D računalniške grafike v vsakem WebGL kompatibilnem ogledovalniku; aktualno vsi popularni internetni ogledovalniki to omogočajo; težavo lahko povzroči le manj zmogljiva grafična kartica računalnika.

kodo, s katero določimo grafično postavitev načrta, napišemo kot posebno tekstovno datoteko in jo uvozimo v prevajalnik.

Ob uspešnem prevajanju je v naši jamomerski mapi nov načrt ali model jame in Therionova *log datoteka, v kateri nam program pove, kaj je naredil, v primeru slabih programskih navodil pa nam pove, zaradi katere napake načrta ni izdelal.

Načrt jame

Therion zna narediti načrte jame na različne načine, odvisno od naših potreb, razpoložljivih podatkov, spretnosti ali pa časa za izdelavo. Zna narisati poligon, poligon z LRUDjem¹⁹, načrt iz skeniranih skic jame in detajlni vektorski načrt ali pa različne kombinacije, npr. poligon in detajlni načrt.

Načrt lahko izdelamo v različnih formatih (npr. *pdf, *svg, *xhtml), spreminjamo lahko merilo, izdelamo ga lahko kot načrt na enem listu ali pa kot atlas na več straneh. Na načrtu so lahko le deli jame, različne nivoje jame lahko različno obarvamo (npr. po globini), prikažemo rove enega nad drugim, poskrbimo, da so določeni deli narisani posebej, zaradi večje preglednosti ipd.

Prilagodljivost Therionove izdelave načrtov nam omogoča, da načrt narišemo enkrat, s spreminjanjem procesnih opcij v *thconfig datoteki pa izdelamo ducat različnih načrtov, odvisno od naših potreb.

Načrt lahko izvozimo v formatih, ki jih uporabljajo drugi programi za procesiranje geografskih podatkov, npr. *ESRI datoteke za različne GIS²⁰ aplikacije, *KML za Google Map in Google Earth, *dxf za CAD programe.

Kljub strahu, da bodo računalniško izdelani vektorski načrti povzročili, da si bodo načrti čedalje bolj podobni in da ne bo prostora za individualno umetniško žilico risarjev jamskih načrtov, prav Therion z svojo prilagodljivostjo pri izhodnem izdelku, tj. načrtu, ohranja individualni in umetniški pristop in ga dopolnjuje z dogovorjenimi simbolnimi standardi in učinkovitostjo izdelave.

3D model jame

Prostorski model jame so znali izdelati že prvi jamomerski programi. Najprej so upoštevali samo poligon, kasneje tudi LRUD podatke na točkah, dodali so tudi različne izbire za prostorsko oblikovanje rogov (prizma, mnogokotnik, cev ipd.) – Therion pa pri prostorskem modeliranju sledi stenam, kakor so narisane na načrtu in zato ustvari zelo realističen model jamskih rogov.

Modelu lahko dodamo tudi podatke o površju in aeroposnetke ali topografske karte površja. Therion zna torej izdelati model, kot ga naredijo 3D GIS programi – brez dodatnih zapletenih postopkov, ki so potrebni, ko hočemo jamomerske podatke prikazati v kakšnem 3D GISu. Model si ogledamo v Therionovem 3D ogledovalniku, Lochu, izvozimo pa ga lahko v ParaView²¹ in izdelamo 3D WEBGL model jame za internetni brskalnik.

Therion naredi 3D model tudi v ESRI, DXF, VRML, 3DMF, Survexovem and Compassovem formatu.

Zakaj naj bi začeli uporabljati Therion?

V uvodu smo omenili, da so nekateri jamomerski programi razvili podporo v obstoječih vektorskih risarskih programih. V jamomerskih programih izrisane poligone prenesemo v vektorski risarski program, risanje jamomerskih simbolov pa si olajšamo z lastnimi izdelanimi simboli, lahko pa jih sproti rišemo, kopiramo, večamo, manjšamo ipd. Načeloma lahko na tak način izdelamo načrt za katerikoli jamomerski program, ki nariše poligon.

Marsikateri jamomerec še danes zagovarja tak pristop kot najbolj optimalen, ki mu hkrati zagotavlja kontrolo nad risanjem oz. končnim izdelkom in ohranja osebni in umetniški pristop pri risanju jamskega načrta. To je lahko celo res, težave pa nastanejo, ko začnemo načrt dopolnjevati z novimi meritvami, ali ko moramo popravljati že obstoječe meritve. V nekaterih primerih moramo začeti z risanjem praktično od začetka, saj delni popravki vzamejo preveč dela in časa.

Lastno podporo vektorskemu risanju sta razvila le Tunnel in Therion. Cave Illustrator – ki ga marsikdo uvršča med takšne programe – je le obsežen vtičnik za Adobe Illustrator, ki ustvari različne plasti načrtov (npr. stene, vode, detajli ipd.) in ima obširen nabor jamomerskih simbolov in uporabniku prijazen način dela pri risanju. Merilne podatke uvozi iz Compassa. Podobne vtičnike so razvili tudi za Inkscape, predvsem za Survexove datoteke, pa tudi za Pocket Topojeve in druge.

Tunnel je javanski program, ki pri risanju uporablja Survexove datoteke, zna uvoziti Pocket Topojeve, za podlago pri risanju pa uporablja tudi skenirane jamomerske skice. Program ima obsežno menijsko podporo za kreiranje jamomerskih simbolov, jamo rišemo v več plasteh, končni izdelek lahko poljubno obarvamo, opremimo s teksti in izdelamo ličen načrt jame. Popravki zaradi spremenjenih merilnih podatkov so težko izvedljivi, sam program pa je usmerjen predvsem v risanje načrtov.

19 Left Right Up Down; dimenzije rova na merilni točki določena levo-desno-gor-dol

20 Geographic Information System; družina računalniških programov za obdelavo geografskih informacij; ESRI (Environmental Systems Research Institute) je postavljajl standarde za GIS (npr. vrsta in oblika datotek idr.) in razvil družino Arc programov. Za nas so zanimivi predvsem neplačljivi GIS programi; eden boljših je Qgis.

21 Prosto dostopni program (z BSD licenco) za podatkovno obdelavo in vizualizacijo.

Tudi Therion zna narediti vse kar znajo Tunnel, Cave Illustrator in Inkscapovi vtičniki. Od njih se razlikuje v tem, da vidimo končni izdelek, torej načrt jame, šele po prevajanju podatkovnih datotek v računalnikovo strojno kodo. To in pa razmeroma zahteven programski pristop sta glavni zameri Therionu. Prilagodljivost in različnost končnega izdelka, tj. jamskega načrta, in izvozi načrta ali modela v različne formate, ki omogočajo predstavitev in nadaljnjo obdelavo v različnih GIS in drugih prostorskih aplikacijah, v internetnem brskalniku in WEBGLju, v grafičnih aplikacijah ali pa v podatkovnih bazah, so bistvene zmožnosti Theriona in njegova prednost pred drugimi jamomerskimi programi ali pristopi. Pomembna prednost Theriona je tudi ta, da so risarski podatki (skica jame!) vezani na merilne podatke (poligon!), kar omogoča enostavne oz. samodejne popravke načrta v primeru spremenjenih merilnih podatkov.

Kljub zameram in kritikam na račun »not WYSIWYG« pa prevodi v številne jezike, živahen forum, mnogo dostopnih primerov in načrti jam na medmrežju kažejo na to, da Therion uporablja veliko jamomercev. Statistike popularnosti jamomerskih programov ne boste našli nikjer, Therion v Sloveniji uporabljata vsaj dva, po svetu pa zagotovo vsaj 100x več, od ZDA do Nove Zelandije.

Da Therionov pristop k jamomerstvu ni neka nenavadna posebnost dokazujejo novi jamomerski programi, ki že vključujejo delo z (vektorsko?) grafiko v svoje delovno oz. programsko okolje, a zaradi ozke usmerjenosti (npr. v načrt) ne dosegajo kompleksnosti Therionovih izhodnih možnosti.

Therion bomo uporabili, če želimo:

- narisati poligon (centralni, LRUD na točkah);
- narisati detajlni načrt jame z uporabo dogovorjenih topografskih (jamografskih) znakov v *pdf formatu, na enem listu, katerega velikost je lahko več kot 5m;
- narediti detajlni načrt jame, a kot atlas jame v *pdf formatu, na več manjših listih (npr. A4), z interaktivnim preglednim načrtom na vsakem listu;
- detajlni načrt jame v formatu *svg ali *xhtml;
- načrt jame izvoziti v formatu *kml (za Google Earth), *dxf (CAD programi), ESRI (GIS programi);
- izdelati realističen 3D model jame, ki sledi narisaneemu načrtu jame, zna narisati zemeljsko površino nad jamo iz DMR podatkov, aero fotografij ali kart površja;
- izdelati 3D model jame v formatu jamomerskih programov Survox (*3d) ali Compass (*plt);
- 3D model jame izvoziti v formatu *kml (za Google Earth), *dxf (CAD programi), ESRI (GIS programi);
- podatke o jami organizirati kot SQL bazo in izdelati listo točk po določenih kriterijih (npr. nadaljevanja);
- če raziskujemo večjo jamo, ki jo merimo sproti in želimo, da so načrti sproti tudi dopolnjeni.

Therion zna prikazati jamo na vsaj ducat načinov, digitalno (računalnik!) ali analogno (tisk!). Možnosti je lahko celo nekajkrat več, če upoštevamo še upodobitvene različnosti posameznega načina. Toliko jih ne ponuja noben drug

jamomerski program.

Nikoli ne reci nikoli!

In za konec še osebna učna izkušnja. Kot zagrizen Survoxec sem prve korake v vektorskem risanju naredil z Inkcapovim vtičnikom, ki je prebral Survoxove datoteke in narisal poligon v določenem merilu. V pomoč mi je bil Compassov pristop z različnimi plastmi načrta. Tako je nastal načrt Renejevega brezna, kjer sem imel za risarsko podlogo načrt, ki je bil narejen s Correl Drawom. Na moje veliko presenečenje pa sem ugotovil, da je načrt, čeprav vektorski, zgolj digitalno prebran (skeniran) ročno narisani načrt. To sicer ni greh, lepo pa tudi ni, saj je npr. linija stene, ki bi jo lahko določala ena sama Bezierjeva krivulja, sestavljena iz množice manjših grafičnih elementov (ki pa niso le krivulje!), temu primeren pa je tudi obseg matematičnega opisa vektorske grafike. Pravilnost čistega vektorskega pristopa je potrjevala tudi velikost datoteke mojega načrta, ki je bila 5x manjša od velikosti podloženega načrta.

Po izdelavi Renejevega brezna sem se lotil Brezna pod Velbom in Vandime. Pri vseh sem uporabil enak pristop, torej Survoxove datoteke, Inkscapov vtičnik, več plasti in podložne skice v merilu.

Ker nisem imel denarja za grafično tablico, sem risal z miško in hitro osvojil vse fineise risanja poljubnih črt, črtic in grafičnih simbolov. Kljub vsemu pa sem po končanem delu, s katerim sem bil sicer povsem zadovoljen, vedno pomislil: to računalniško jamomerstvo in načrtovanje je pa pravzaprav predvsem ročno delo, namesto po papirju rišem po ekranu, vse moram sam postaviti tja, kamor spada, prekleti računalnik ne naredi čisto nič sam od sebe, samo zapomni si, kje je kaj in včasih kaj skopira. Čeprav je v podatkih napisano, kdo in kdaj je meril, tega ne zna dati v načrt. Kje je zdaj umetna inteligenca?

Therion je ima kar nekaj. Humano kodo spremeni v računalnikove piksele, elementarne grafične objekte (linija, točka, površina) nariše kot jamomerske simbole, sam sestavi delne načrte jame v celoten načrt, pri 3D modeliranju jame upošteva dejanske dimenzije rovov, izdelava 3D model jame in površja, prepozna podatke drugih jamomerskih programov, izdelava načrte v formatih različnih geografskih in prostorskih programov itd.

Therion sem sicer že poznal z različnih jamomerskih forumov, dokumentov na internetu in njegovega spletnega mesta, in tako sem nekega dne, pred kakšnimi 5 leti, inštaliral Therion na svoj računalnik, ga pognal in debelo pogledal. XTherionovEditor pač ni okolje, kjer bi človek kaj naredil na pamet in potem pogledal rezultat. Po nekaj klikih in urah sem se pridružil večinskemu mnenju forumskih kritikov, da je Therion brez WYSIWYGja čisto preveč in brez veze, razumen človek ga pač ne bo nikoli uporabljal. Zaprl sem program in ga poslal v Windowsov smetnjak. Kasneje pa sem na društveni listi pametoval, da za dober jamski načrt zadošča Survox in Inkscap in da 3D modele jam naredijo tudi drugi programi.

Therion pa se je kot inteligen program potuhnil v medmrežje in čakal na svojo priložnost. V začetku lanskega poletja me je počakal za vogalom WEBGLjevega modeliranja Najdene jame. Poligonski model jame sem hotel dopolniti z jamskimi volumni in površjem. Vsi poskusi s QGISom so žalostno propadli, ostal je samo še Loch. Loch je Theironov 3D ogledovalnik in ga dobiš skupaj s Therionom – tako se je Theiron spet pojavil na mojem računalniku. Ker pa je že bil pri roki, sem mic po mic poklikaval po različnih datotekah, do konca julija narisal načrt Sulčevega rova v Najdeni jami in se bil pripravljen lotiti kakšnega bolj resnega jamskega načrtovanja. Od Matica sem dobil podatke meritev Brezna na Toscu, po enaindvajsetih zagonih Theriona sem lahko na internet postavil dovolj dober načrt jame.

Ker mi načrt Renejevega brezna, na katerega smo lepili načrte novoodkritih delov, ni bil preveč všeč, sem se ob zadnjih odkritjih zagrebel za merilne podatke, jih spremenil v načrt in ga brez težav priključil obstoječemu načrtu, narejenim s Survexom in Inkscapom. Zdaj, ko sem bil domač s Therionom je šlo zares hitro, profil rovov je bil narejen v nekaj urah dela, kar za 750 m dolžine ni veliko.

Na listi pa sem se hvalil, da sem za osnovni študij Theriona porabil 3 dni, za risanje 1 dan, za vse nadaljnje delo pa nekaj ur. Priznam, da je šlo za pretiravanje, izključno v motivacijske namene. Po treh dneh sem šele razumel, kako Therion sploh deluje, napake, ki so okence prevajalnika obarvale rdeče, pa so pojavljale še cel mesec. Za samouke, ki so domači z računalnikom in delom z nekaterimi programskimi kodami ter vektorsko grafiko je en mesec ljubiteljskega dela popoldne ali zvečer, uro ali dve na dan, verjetno tisti minimum, s katerim jim Therion naredi takšen načrt, kakršnega želijo. To pa je že nivo jamomerskega oz. jamonačrtnega veščaka.

Therion je zahteven program, ki potrebuje veliko učenja in vaje. Najtežje sem se navadil uporabe delnih načrtov – scrapov. Čeprav sem bil iz Survexa navajen, da meritve večje jame sestavljajo poligoni posameznih delov jame, sem načrt še vedno raje videl v enem kosu – pa čeprav je šel nekaj 1000 pikslov v vsako smer ekrana – in sem imel zaradi tega kar nekaj dela z zmanjševanjem ali pomikanjem načrta. To je v Inkscapu mogoče, Therion pa načrt naredi s sestavljanjem scrapov, celotni načrt pa vidimo šele po opravljenem delu prevajalnika. Z dobro pripravo, organizacijo, ustrezno hierarhijo in poimenovanjem merskih in grafičnih podatkov si olajšamo pisanje končne Therionove kode v *th datoteki. Therion svoje ustvarjalno delo pri risanju načrta opravi dovolj hitro, da je končna korekcija načrta enako učinkovita kot pri delu v grafičnem programu. Samo okno z narejenim načrtom je potrebno zapreti. Therion ne prepisuje odprtih datotek, ampak javi napako prevajanja, tudi če je vse narejeno, kot je treba.

Therion za vedno!

Ali bomo Therion tudi uporabljali, je seveda naša odločitev. Pomagamo si lahko, da pregledamo argumente za in argumente proti, jih seštejemo in odštejemo, malce pomešamo in pogledamo, kaj je ostalo.

ZA:

- enostaven uvoz Pocket Topojevih podatkov (narejenih z DistoX in tablico), tako merilnih kot grafičnih, tlorisa in narisa;
- enostavna vključitev Survexovih in Compassovih datotek;
- tesna povezanost merilnih in grafičnih podatkov – grafični podatki so določeni glede na podatke poligona;
- enostavno dopolnjevanje obstoječega načrta z novimi meritvami in samodejni popravki pri spremembah merilnih podatkov;
- enostaven izvoz v različnih formatih (tako načrtov kot modelov) za ogled, tiskanje in uporabo v vektorskih grafičnih programih ter vključitev v druge geografske oz. prostorske aplikacije (GoogleEarth, GIS, CAD);
- velik nabor možnosti grafične postavitve in izgleda načrta jame;
- obsežen nabor konvencionalnih jamomerskih znakov (UIS, ASF, BRA, SKBB idr.);
- različne možnosti spreminjanja in prilagajanja grafične postavitve z MetaPost in Tex kodo;
- detajlni načrt jame na enem listu ali kot atlas na več listih;
- deluje v različnih operacijskih okoljih (Windows, Linux, Mac).

PROTI:

- zahtevnost uporabe programa (namestitve, prilagoditve, pisanje programske kode v *thconfig ipd.);
- učenje programa je zahtevno in dolgotrajno – potrebujemo nekatere računalniške veščine;
- uporabniški vmesnik XTherion Map Editorja ni WYSIWYG in je uporabniško neprijazen;
- razumeti in poznati moramo Therionovo programsko kodo;
- prilagoditev načrta ni mogoče narediti brez pisanja MetaPost in Texove kode;
- uporabljam drug jamomerski program v kombinaciji z vektorskim risarskim programom.

Argumenti PROTI so razporejeni okrog pojmov: zahteven program, dolgotrajno učenje, programska(e) koda(e), računalniške veščine ipd. Brez vseh teh PROTI s Therionom ne bi mogli narediti vsega, kar je naštet pod argumenti ZA – slednjih pa je precej več, zato odločitev ne bi smela biti težka.

Učenje in uporabo Theriona priporočam vsem, ki narišejo več kot en jamski načrt na leto, vsem, ki bi radi naredili ličen načrt, vsem, ki raziskujejo in merijo jamo, za katero je potrebno več raziskovanja in se načrti sproti dopolnjujejo, in vsem, ki bi podatke o jami radi vključili v kakšne druge geografske, prostorske, informacijske ali predstavitevne on-line ali on-table aplikacije.