



Eötvös Loránd Tudományegyetem

Informatikai kar

**A Sutjeska Nemzeti Park és környékének térképes és
webes bemutatása egy magashegységi térképező
mintaprojekt célterületként**

Témavezető: Dr. Kovács Béla

adjunktus

Lukácsa László

Térképész MSc.

Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

Budapest, 2013

Tartalom

1. Bevezetés.....	3
1.1 A Sutjeska Nemzeti Park és környéke.....	4
2. A mintaprojekt.....	7
2.1 Előzmények	7
2.2 Miről szól ez a mintaprojekt, mi a célja?.....	8
2.3. A mintaprojekt lépései és részletes bemutatása:.....	9
2.4. Alapanyaggyűjtés	9
2.5. Utazás, felmérés megtervezése.....	11
2.6. Terepi munka.....	14
2.7. Feldolgozás.....	16
2.8. Publikálás	17
3. A Maglic mintaterületének elkészítése:	18
4. A magashegységi sziklaábrázolás módszerei és alkalmazása	22
4.1. A sziklarajz ábrázolás fejlődésének rövid áttekintése Svájcban.....	22
4.2. Alternatív sziklarajz ábrázolások és tapasztalatok	25
4.3. Digitális módszer.....	26
4.4. Példák	29
4.5. Konklúzió és további fejlesztések	30
4.6. A program használatának és eredményeinek bemutatása az Maglic mintaterületén:.....	31
5. A Honlap és az interaktív térkép	34
5.1. Főoldal.....	34
5.2. A honlap készítése:.....	35
5.3. A weboldallá alakítás lépései	36
5.4. A térkép oldal és az interaktív térkép	37
5.5. Az interaktív térkép elkészítése.....	38
6. Összegzés és továbbfejlesztés.....	41
7. Földrajzi nevek jegyzéke	42
Köszönetnyilvánítás.....	43
Irodalomjegyzék	44
Nyilatkozat.....	46
Melléletek.....	47

1. Bevezetés

A dolgozatban a Bosznia-Hercegovina és Montenegró határán elterülő Sutjeska Nemzeti Park területét és annak közvetlen környezetét mutatom be, melynek alapja „A Maglic turisztikai térképe – montenegrói oldal” című alapszakos szakdolgozatom, valamint az a több hétig tartó terepi munka, melyet Szabadfalvi Ádám csoporttársammal végeztem. Szabadfalvi Ádám, „A Maglic turisztikai térképe – boszniai oldal” című szakdolgozatában a terület másik felét, a boszniai oldalt mutatta be.

Az alapszakos szakdolgozat során, a teljes körű szakmai tudás hiányában csak egy térkép makett készült el, de ez megfelelő volt a továbbfejlesztésre. Mivel az első felmérések egyes helyeken hiányosak voltak, ezért egy új, jobban megtervezett felmérést indítottunk a térségbe. A felmérési munkát és az adatgyűjtést közösen végeztük el, majd az előzőekben említett két alapszakos szakdolgozat közös termékeként bemutatott térkép makettet (Szabadfalvi Ádám hozzájárulásával/engedélyével) továbbfejlesztettem, és a további munkafázisokat egyedül végeztem. Mindemellett Szabadfalvi Ádám szakmai segítsége nagymértékben hozzájárult a jelen dolgozat megszületéséhez, hiszen a terepi munkák és a 2009-ben elkezdődött (két részre osztott) térképező projekt nem valósulhatott volna meg nélküle.

A dolgozat egyik célkitűzése továbbra is a turisztikailag rendkívül értékes ám napjainkban még szinte feltáratlan, szélesebb körökben ismeretlen Sutjeska Nemzeti Park és környékének térképezése és bemutatása, mely a terepi adatgyűjtést követően, egy turistatérkép, valamint egy webes megjelenítésű interaktív térkép létrehozásával valósul meg. Hangsúlyozandó, hogy a területről mind a mai napig nincsen forgalomban turistatérkép.

A projekt rendkívüli időigényessége és anyagi vonzatai miatt, a turista térképből csak egy mintaterület valósul meg, azonban a dolgozat nagy hangsúlyt fektet a térképező projekt teljes körű bemutatására is - “mintaprojektként” funkcionálva, egy esetleges sorozat kezdeteként. Részletesen kitérek a folyamat problémáira, és példákon keresztül bemutatom a mintaprojekt lépéseit, melyeket követve elkészíthető egy hasonló jellegű munka, például Bosznia valamely magashegységi régiójáról.

A magashegységi sziklaábrázolás kapcsán, egy Magyarországon kevésbé ismert digitális módszert kívánok alkalmazni, (Lorencz Hurni által kifejlesztett „Felsbänder” Adobe Illustrator plugin) mely tanulmányozásához és alkalmazásához szintén kiváló a mintaterület.



1. ábra - Határátkelő a Magličra vezető úton

1.1 A Sutjeska Nemzeti Park és környéke

Történelme és földrajzi elhelyezkedése:

A Sutjeska Nemzeti Park egy Bosznia félve őrzött nemzeti parkjai közül, az ország délkeleti határvidékén. A 175 négyzetkilométeren elterülő parkot 1962-ben alapították, egyrészt a nem mindennapi természet megvédése érdekében, valamint a történelmi okokból. 1943 májusában egy rövid, de nagyon véres ütközet helyszíne volt a németek és a jugoszláv partizánok között. A németek összesen hét offenzívát indítottak, hogy elfogják Tito-t és a partizán csapatait felszámolják, de a jó helyismerettel rendelkező, mindenre elszánt jugoszláv harcosok, valahogy mindig kitörtek a szorításból.



2. ábra - A tjentištei emlékmű

Az ötödik (Sutjeska) offenzíva, óriási túlerővel indult, és a németek szinte teljesen körbezárták a Sutjeska völgyében bujkáló Tito-t és követőit, ám azok, ugyan nagy áldozatok árán, de kiszabadultak a német szorításból.

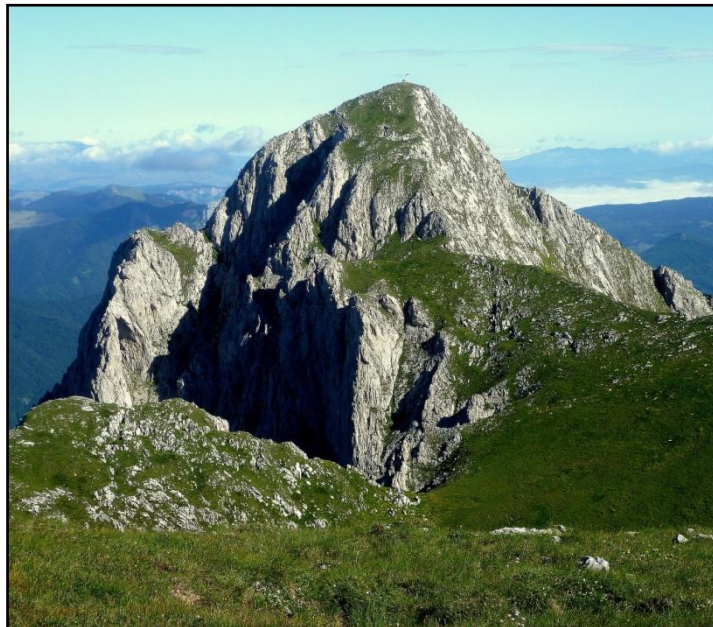
A történetek azóta is hőseposzként élnek, ezt bizonyítja az 1970-ben épített beton emlékmű Tjentište-ben mely Krsto Hegedušić alkotása. 1973-ban meg is filmesítették az ütközetet.

A park egyébként a mindössze 35 kilométer hosszú Sutjeska-folyóról kapta a nevét, mely Foča déli részén torkollik bele a Drinába. A sutjeska szó azt jelenti „nagyon keskeny”.

A térség Bosznia és Montenegró határán terül el, azonban nemzeti parkot egyelőre csak Boszniában hoztak létre, pedig számtalan jelentős természeti érték, többek között a Trnovačko jezero is a montenegrói oldalon található. Szerencsére a tervek szerint hamarosan kibővítik a park határait egy nemzetközi együtt működés keretében.

Rövid jellemzése:

A park és környezete szinte teljes egészében érintetlen, egyes részeken mindenfajta emberi beavatkozás tiltott. Európában egyedülálló, felbecsülhetetlen értékű őserdejében néhol 400 évnél is idősebb fák törnek az ég felé. A park területét nagyjából három hegycsoport adja, a Maglič, a Volujak és a Zelengora.



3. ábra - A Maglič

Az országhatáron elterülő Maglić, nem csak Bosznia legmagasabb csúcsa, hanem egyértelműen a park legnagyobb szenzációja. Meredek falai, látványos sziklacsúcsai uralják a tájat, így nem meglepő, hogy a legtöbben ezt a csúcsot látogatják.

A lágymonlatú és dús növényzetű Zelengora, leginkább gyönyörű glaciális eredetű tavairól ismert.

A Volujak a második legmagasabb hegy Boszniában, 2336 méteres magassággal. A gerinc nagyrészt 2000 méter felett fut, és gyakran átszeli a határt is.

A hegységek fő felépítő kőzete a triász kori mészkő, de a Zelengora területén vulkáni kőzetek is megtalálhatóak. Gyakoriak a víznyelők, dolinák és egyéb karsztos felszínformák is.

A hegyvidéki övezetesség megfigyelhető, de a kontinentális és mediterrán hatás e nélkül is szélsőséges időjárást eredményez.

A nemzeti park flóra és fauna fajgazdagsága különösen nagy. Utóbbi évek kutatásai alapján száz feletti madárfaj él a hegyekben. A növényfajok száma a 2600-at is meghaladja. Az egyedülálló fajgazdagság a sok csapadéknak, valamint az érintetlen természetnek is tulajdonítható.

A nemzeti park értéke felbecsülhetetlen, nem csak országos, hanem európai viszonylatban is. Tjentište felől viszonylag könnyen megközelíthető a hegyvidéki régió, a településen komfortos szállás található. A terület turisztikai potenciálja ennek köszönhetően igen jelentős.

Tjentište

A Sutjeska Nemzeti Park hivatalos központja, a boszniai oldalon elterülő, körülbelül 600 lelket számláló Tjentište. A települést két oldalról áthatolhatatlan erdők és 2000 méter feletti csúcsok szegélyezik, ezért a lakóházak hosszan elnyúlva, a fő út mentén helyezkednek el.

Itt található a Hotel Mladost, mely jelenleg az egyetlen üzemelő szálláshely a környéken. Nemrégiben felújításokat végeztek, így a színvonal és a szolgáltatás minősége eléri a hazánkban megszokott szintet. A hotel mellett a romos épületek között található egy mindenfajta infrastruktúrát nélkülöző kemping is, de ez inkább csak sátrazó hely, szinte senki sem veszi igénybe.

A hegyvidéki régió megközelítésére Tjentište a legalkalmasabb és a legnépszerűbb útvonalak is innen indulnak. A montenegrói oldalon Mratinje az egyetlen közeli település, de itt szinte semmilyen hivatalos szállást nem találunk.

2. A mintaprojekt

2.1 Előzmények

A térképhelyesbítéssel és a terepi munkával, a „GPS-es felmeréssel” az alapszakos képzés keretében, egy Mátrai terepgyakorlat során ismerkedtem meg. Akkor az volt a feladat, hogy az elavult EOTR szelvényeken lehatárolt területet bejárjuk, és a változásokat felmérjük, majd a friss és naprakész adatokat felhasználva egy helyesbített térkép makettet elkészítsünk. A három napos terepgyakorlat az első lépés volt a mintaprojekt kidolgozásához vezető úton, ugyanis Szabadfalvi Ádám csoporttársammal már akkor megfogalmazódott bennünk, hogy a szakdolgozatunkat egy terepi felmérésre szeretnénk felépíteni. Fontos tényező volt továbbá a magashegységek szeretete és a hegymászó, túrázó múlt, mely mindkettőnk életében markánsan jelen volt. Ennek következtében, az interneten olyan magashegységi területek után kutattunk, amelyek a nagyközönség által még ismeretlenek és a róluk fellelhető turisztikai kiadványok hiányosak, elavultak vagy egyáltalán nem is léteznek. A Balkán már a kezdetektől a figyelmünk központjába került, szó esett Bulgáriáról, Boszniáról valamint Albániáról. A viszonylag tág témakört, Kovács Béla tanár úr segítségével szűkítettük Boszniára, és a Sutjeska Nemzeti Park környékére.

A területről mindössze egy kiadványt találtunk, Matias Gomez spanyol ajkú író turisztikai kiadványát Bosznia magashegységeiről, mely egy oldalnyi hasznos információt nyújtott a terepi munka előkészítéséhez. (A mű eredeti címe: A Hiker's Guide to Bosnia and Herzegovina's 2000 Metre Peaks - and Other Selected Adventures). A könyv röviden bemutatja a Maglic és környékén fellelhető látványosságokat és a lehetséges túra útvonalak egy részét. A rövid szöveges magyarázatot egy térképvázlat segít értelmezni. Kovács Béla tanár úr segítségével, valamint hosszas internetes kutatás után sikerült hozzájutnunk a terület körülbelül 30 éves, 1:25 000-es méretarányú katonai topográfiai térképeihez, melyek a felmérés alapját képezték a projekt során.

Az előzetes adatgyűjtés után a terepi felmérés előkészítése következett, mely során megterveztük az utazást, a bejárando útvonalakat és megfogalmaztuk a célunkat. A terepi munka során rengeteg váratlan akadályba ütköztünk, ráadásul az első utunk során az autónkat is feltörték. A projektet 2009 októberében kezdtük és azóta 4 alkalommal látogattunk el a térségbe, adatbővítés és kapcsolatépítés céljából. A mintaprojekt fogalma/ötlete csak a második látogatás során merült fel bennünk, amikor tudatosabb tervezésnek köszönhetően több hasonlóan érintetlen és feltáratlan hegységi terület érintettünk.

2.2 Miről szól ez a mintaprojekt, mi a célja?

Tulajdonképpen egy magashegységi térképező mintaprojektről beszélhetünk, mely minden lépést bemutat a kezdeti adatgyűjtéstől egészen a különböző módszerekkel való publikálásig. Ezeket a lépéseket, irányvonalakat követve és a projektben használt módszereket alkalmazva, elkészíthető egy hasonló magashegységi területet feltáró turistatérkép vagy valamilyen turisztikai kiadvány. A mintaprojekt tehát felhasználható például a Balkán számtalan „feltáratlan” magashegységi területeinek turisztikai célú bemutatására. A továbbiakban tehát egy magashegységi térképező mintaprojekt lépéseit ismertetem, mely célterülete ebben az esetben a Maglić és környéke.



4. ábra - A Trnovačko jezero

2.3. A mintaprojekt lépései és részletes bemutatása:

A mellékletben szereplő részletes folyamatábra, a mintaprojekt lépéseinek megértését és átláthatóságát szolgálja. Az ábra lépéseit követve felépíthető és megvalósítható egy térképező projekt, bármely hasonló balkáni hegységről. Az általam bemutatott Maglic és környéke ebben az esetben mintaterületnek tekinthető. Emellett fontos megjegyezni, hogy mivel a mintaprojekt ötlete, a Maglic és környékének térképezése során született meg, ezért a terület és a körülmények egyedi tulajdonságai megtalálhatóak a folyamatban. Röviden megfogalmazva, a mintaprojekt a mintaterületre lett optimalizálva, így egy hasonló projekt esetén a terület sajátosságait figyelembe véve kell átalakítani, vagyis optimalizálni a mintaprojekt lépéseit. Elképzelhető, hogy bizonyos lépések kimaradnak, vagy esetleg tovább bővülnek. A folyamatábrát az XMIND nevű programmal készítettem, melynek használata igen egyszerű, mégis óriási segítség lehet a felhasználó számára. (A program folyamatábrák és elmetérképek készítésére alkalmazható.)

A folyamat öt, egymást követő alappilléren épül, melyek további alpontokat és ezek rövid, jegyzetszerű magyarázatát tartalmazzák. Az alappillérek jól áttekinthetően mutatják be a magashegységi területek térképezésének lépéseit, a kezdeti adatgyűjtéstől egészen a térkép és ismeretanyag különböző formájú publikálásáig. A továbbiakban az alappillérek és ezek kifejtése részletesen is bemutatásra kerül.

2.4. Alapanyaggyűjtés

Miután kiválasztottuk a megfelelő területet, elkezdődhet az alapanyagok begyűjtése. Kézenfekvő forrásunk az internet, ahol, ha elég kitartóan keresünk, jóformán mindenről találunk valamit. Egyik legfontosabb alapanyagunk egy korábbi felmérést követő térkép lehet, mely óriási segítség az összes többi lépés során. Ha ilyen nem létezik, vagy nem találjuk meg, akkor sem lehetetlen a projekt megvalósulása, de sokkal több nehézségbe fogunk ütközni. Ebben az esetben a Google Earth műhold képeit használhatjuk alapként. A műhold képek, az esetleg elavult térképi alapanyagunk bizonyos tartalmainak – így például a „fedettség” – frissítésére is kiválóan felhasználhatók. Az utóbbi időkben forgalomba került több tucatnyi útikönyvből is tájékozódhatunk, mert elképzelhető, hogy az általunk kiválasztott területet is megemlíti a kiadvány.

A Maglič esetében szerencsére – a Térképtudományi és Geoinformatikai tanszék oktatója, Kovács Béla tanár úr segítségével felkutatott – a területet lefedő katonai topográfiai térképek is a rendelkezésünkre álltak. Az 1970-es évek felmérései alapján szerkesztett térképek, jó kiindulási alapot adtak a projekt tervezési fázisa során, majd a későbbiekben a terepi felmérést és a publikálást is nagyban elősegítették. A térképet a már korábban említett angol nyelvű, turistáknak készült kiadvány egészítette ki, mely kifejezetten Bosznia-Hercegovina magashegységi területeit mutatja be. A spanyol Matias Gomez által írt műben, egy apró térképmelléklet és néhány útvonal javaslat is szerepel a Magličot illetően.

Ha az interneten nem találunk térképi alapanyagot, vagy ezek minősége, mennyisége nem kielégítő, akkor a célterület közelében lévő egyetemek földrajzi, esetleg térképészeti tanszékét is érdemes felkeresni. Jól használható és értékes forrásokkal, alapanyagokkal szolgálhatnak a környező turista/hegymászó klubok, valamint a térséget hasonló célból meglátogató különböző nemzetiségű személyek által írt blog bejegyzések, vagy az általuk létrehozott honlapok, közösségi oldalak is. Ez utóbbi, a kapcsolatok építése során is meghatározó fontosságú lehet, hiszen olyan információval szolgálhatnak, melyeket máshol nem kaphatunk meg. Természetesen amennyiben a terület egy nemzeti park hatálya alá tartozik, akkor a hivatalos felügyeletet is szükséges felkeresni. Tájékozódni kell az esetleges korlátozásokról, engedélyekről, de emellett a helyi kapcsolat értéke sem elhanyagolható. A nemzeti parkkal együttműködve további hasznos alapanyagokra tehetünk szert.

Fontos megjegyezni, hogy a terepi munka és a térképkészítés bizonyos országokban, így a Balkáni országokban is, kényes témának számít(hat), főleg ha ezt a tevékenységet engedély nélkül végezzük. A nemzeti park igazgatósága mellett, így a nagykövetséget is érdemes megkeresni és akár mindkét helyről egy-egy többnyelvű hivatalos nyilatkozatot igényelni, mely vitathatatlan bizonyítéka annak, hogy a felmérés egy tudományos munka alapját szolgálja.

Utazásunk során a követség és a tanszék által szerb, magyar és angol nyelven kiadott nyilatkozatnak több alkalommal is hasznát vettük, így például a határátkelőn való átjutás esetén. A szarajevói egyetemmel elindított kapcsolatfelvétel sajnos nem járt sikerrel, azonban a helyszínen, a fočai Encijan hegymászó klub tagjai GPS trackekkel és hasznos információkkal segítettek a munkánkat. A környék túrázóit egybegyűjtő népszerű közösségi oldalon található csoporthoz csatlakozva szintén hasonló eredményeket értünk el. A terület

kijelölése és az előzetes alapanyag gyűjtés során pedig néhány személyes blog bejegyzés és a hegymászók körében népszerű <http://summitpost.org> nevű weboldal alapján indultunk el.

Összegezve a fent említett forrásokat és alapanyagokat, megállapítható, hogy egy ilyen, széles körökben még ismeretlen, feltáratlan területhez is találunk használható információkat, de a „hivatalos” módszerektől nem árt elrugaszkodni.

2.5. Utazás, felmérés megtervezése

Egy ekkora hangvételi projekt már megkívánja, hogy részletes útitervet készítsünk és megtervezzük a helyszíni felmérést is. Az útiterv esetén nagy körültekintéssel járjunk el, mert ezen a ponton elkövetett hibák akadályozhatják a felmérés hatékonyságát, növelhetik anyagi költségeinket, vagy súlyos veszélyhelyzetet is teremthetnek. Ez utóbbit a magashegységi terepi munkához megfelelő eszközök és felszerelések hiánya is könnyedén előidézheti, de tapasztalatlanságunk vagy tájékozatlanságunk akár végzetes is lehet.

A Boszniában található hegységi területek több veszélyforrást is rejtnek. A földrajzi elhelyezkedésnek köszönhetően a terület időjárása rendkívül szeszélyes, melyet nagyobb magasságokban fokozottan kell figyelembe vennünk. Pénz és tudatos tervezés hiányában, a térségben semmilyen hegyimentő szolgálat nem működik, tehát a települést elhagyva csak magunkra hagyatkozhatunk. A másik problémát, Bosznia esetén az aknásított területek jelenthetik, melyek még ma is nagy területeket érintenek.

Célterületünk végleges kijelölése és a felmérési útvonalak megtervezése előtt, így a <http://mine.ba> weboldaltól és az oldal üzemeltetőitől tájékozódunk. Szerencsére a Maglic és a Sutjeska völgyének környékén, egy útvonalat leszámítva nincs aknaveszély, de ennek ellenére figyelembe kell venni, mint objektív veszélyforrás. A romos épületeket, felrobbantott hidakat, barlangokat érdemes tehát elkerülni.

Az ehhez hasonló széles körökben még ismeretlen hegyvidékek esetén, könnyen előfordulhat, hogy a turistákat, utazókat segítő szolgáltatások hiányosak vagy egyáltalán nem is léteznek, így például a szállás kérdése is tervezést igényel, mind a településen, mind pedig a terepi munka esetén. A Maglic esetén két település is szóba jöhet a túrák kiindulópontjaként, azonban a montenegrói oldalon, csak a sátrazás jöhet szóba, míg Boszniában, egy kempingben és egy hotelben is megszállhatunk. A hegyen egy-két pásztorkunyhót leszámítva, semmilyen építmény nem található, így a felmérés során a sátrazás az egyetlen opció.



5. ábra - Tábor a Mrkalj klade közelében

A terepi munka az előzetes tervektől jó eséllyel eltér majd, főleg a helyszíni viszonyok, például az időjárás és egyéb előre nem tervezhető nehezítő tényezők következtében, de fontossága ennek tudatában is egyértelmű. A térkép vagy a műholdképek alapján kijelölhető egy, (szükség esetén több) táborhely, ahonnan a felmérendő terület minden pontja elérhető közelségű. Ezek tudatában már összeállítható az adott nap terve, a távolságokat és a szintkülönbségeket is figyelembe véve. Ez a már korábban említett, turistákat, hegymászókat kiszolgáló szolgáltatások hiánya miatt is fontos, de a hatékony felméréshez is elengedhetetlen. A tervezés részeként, nagy körültekintéssel kell összeállítani a felszerelést és a felméréshez használt eszközöket.

A magashegységi területek során végzett terepi munka, jó minőségű ruházatot kíván, mely hiánya nagyon megnehezíti a dolgunkat. Mivel egy ilyen térképező projekt megvalósításához a felszerelések és az eszközök nagymértékben hozzájárulnak, ezért az alábbiakban ezeket felsorolásszerűen vettem számba.

A felméréshez az alábbi eszközöket vittük magunkkal:

- 2db GPS, tartalék elemek
- katonai alaptérképek, 2 példányban
- jegyzőkönyv, íróeszközök
- fényképezőgép
- Elsősegély csomag
- lámpa
- Eső és szélálló ruházat
- Megfelelő minőségű magashegyi bakancs
- Technikai felszerelés (kötél, beülő, sisak, karabinerek, biztosító eszközök; télen hágóvas, jégcsákány)
- Tartalék száraz ruházat
- Igényeknek megfelelő mennyiségű étel, ital
- gázfőző, tüzgújtó eszközök
- tábori felszerelés: hálósák, derékalj, sátor

A felmérés megtervezésekor, úgy választottuk ki táborhelyeinket, hogy a felméréendő szakasz egy nap alatt bejárható legyen. Fontos, hogy pontosan lehatároljuk a napi területet, ugyanis ha kifutunk az időből, akkor a nagy szintkülönbségek és nehéz terep miatt előfordulhat, hogy a szabadban kell éjszakáznunk. 2000 méter felett még nyáron is fagyhat, és megfelelő felszerelés hiányában akár a kihűlés veszélye is fenyeget.

A tervezés során a jelentősebb csúcsokra vezető túraútvonalakat vettük alapul és ezek felmérését, bejárását az egyes napokra beosztva, létrehoztunk egy vázlatos felmérési tervet mely a turista, hegymászó szempontból releváns tényezőkre koncentrálna. Természetesen a tervtől el lehet, és bizonyos esetekben el kell térni, de ez általában már csak a terepi munka során derül ki.

2.6. Terepi munka

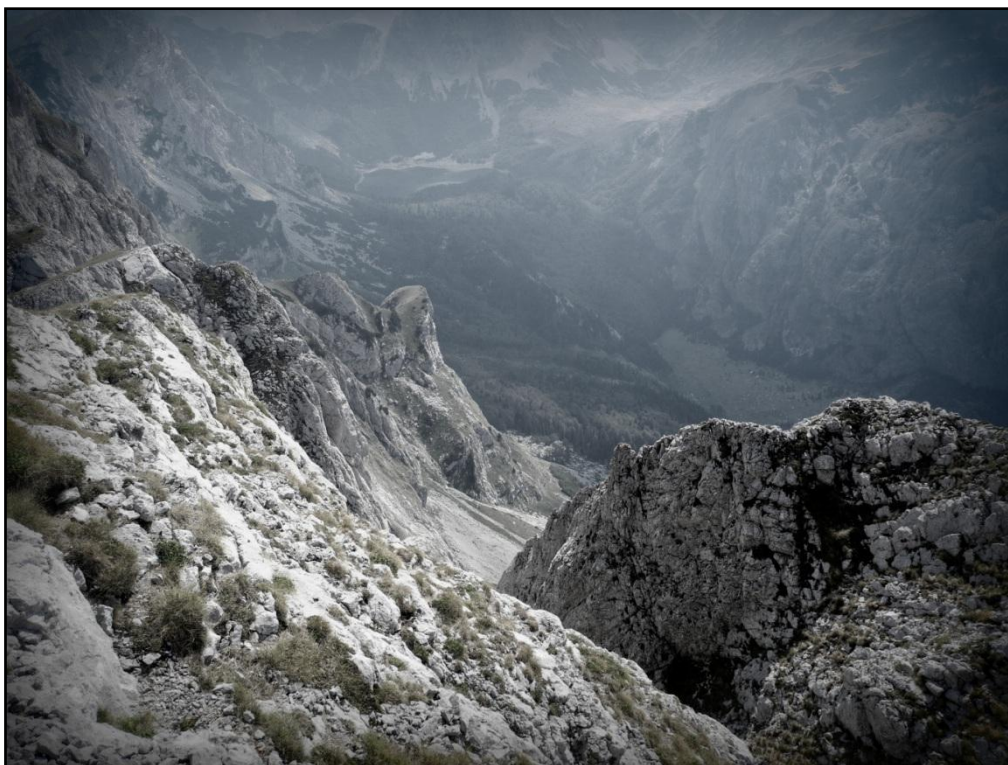
A felmérés menete már teljes mértékben az adott terület jellemzőitől függ, milyen nehézségű a terep, hány útvonal lehetséges, és ha volt ilyen, akkor mennyi változás történt a legutolsó felméréshez képest. A terepi munka során egy egyszerű hobbi GPS segítségével, az útszakaszok bejárásával és a fontosnak ítélt objektumok megjelölésével tudunk adatokat létrehozni. Ezeket az adatokat mindenképpen ki kell egészíteni a turista/hegymászó szempontból fontos megjegyzésekkel. Az így nyert értékes, sok esetben ténylegesen csak a terepen beszerezhető információkat használva, helyesbíthetjük, plusz tartalommal bővíthetjük a térképünket. A következőkben a célterület példáin keresztül mutatom be a terepi munka során alkalmazandó lépéseket, módszereket.

Mivel a jelentősebb csúcsokra, így például a Magliéra is több útvonal vezet, ezért a hegyet több irányból is meg kellett közelítünk. Mivel ez egy időigényes munka, ezért fontos, hogy kellő figyelemmel járjuk az utunkat, mert elképzelhető, hogy egy útszakaszt mindössze egyszer érintünk. Sok időt megspórolhatunk azzal, ha a lemeneti és a felmeneti út különbözik, de ez némi kockázatot is jelenthet a kevésbé tapasztalt felmérő számára. Amennyiben nem vagyunk biztosak abban, hogy a ránk váró, ismeretlen útszakaszt gond nélkül teljesíteni tudjuk, akkor inkább ne vágjunk neki. A GPS trackek és a fontos pontok (POI vagy WAYPOINT) felvétele mellett, elengedhetetlen, hogy egy jegyzőkönyvben dokumentáljuk a GPS-el nem rögzíthető terepi sajátosságokat, az útvonal nehézségét, vagy a pontokhoz tartozó kiegészítő megjegyzéseket.

Esetünkben például több helyen előfordult, hogy:

- az ösvény hiányosan, vagy egyáltalán nem volt jelölve,
- bizonyos források csak időszakosan működtek,
- a terep nehézsége hegymásztudást igényelt.

Az ilyen jellegű és fontos információkat terepi munkánk során jegyzőkönyvbe vettük és felhasználtuk az útleírások valamint a térkép készítése során. Rengeteg plusz tartalmat nyújt, ha utunkat fényképekkel is dokumentáljuk, mely a későbbi feldolgozás és publikálás során lesz igazán hasznunkra. A túrák során készült fényképeket felhasználhatjuk a terep jellemezésekor, a térkép borítójához vagy akár a honlap látványtervéhez is.



6. ábra - A Maglič meredeken leszakadó nyugati útvonala

A táborhely kiválasztása szintén nagy körültekintést igényel. Több szempontot érdemes figyelembe venni, de az elsődleges a biztonság és a vízvételi lehetőség. Ételet soha ne hagyjunk a sátorban, mert a hegyen élő medvék, farkasok illetve a pásztorkutyák előszeretettel megdézsmálják és a felszerelésünkben is könnyen kárt tehetnek. Ne táborozzunk kitaposott ösvények, csapások mentén, mert a rideg tartáson lévő állatok gondolkodás nélkül áthaladnak a sátrunkon és akár személyi sérülést is okozhatnak.

A felmérés során a katonai térképet vettük alapul. Bejártuk az útvonalakat, rögzítettük a változásokat, és hegymászó, turista szemmel figyeltük a terepet. A területen összességében 3 hetet töltöttünk, beleszámítva az utólagos helyszíni adatgyűjtést is.

Ez utóbbi abban nyilvánult meg, hogy a helyieket illetve a Sutjeska Nemzeti Park illetékeseit megkeresve gyűjtöttünk további információkat. Ez a feldolgozás és a publikálás során szintén hasznosnak bizonyult, ugyanis így olyan adatokhoz jutottunk hozzá, amit máshonnan nem, vagy csak nagyon nehezen tudtunk volna beszerezni. Használható leírást kaptunk a nemzeti park határaitól, a hegység geológiai felépítéséről, az élővilágról valamint az időjárás adatokról. Ezeket a forrásokat korábban nem ismertük, mivel az interneten, és írott formában sem publikálták, csak kéziratként létezett a park tulajdonában.

A helyiektől szereztünk tudomást egy szerb nyelvű honlapról, mely a térségben túrázó magánszemélyek által feltöltött GPS trackeket is tartalmazza. Ezek egy részét szintén felhasználtuk a térkép útvonalainak pontosításához.

A honlap elérhető a <http://stazeibogaze.info/> oldalon.

Összegezve a fentieket, a jól megtervezett és nagy körültekintéssel elvégzett terepi munka előtt és után minden esetben érdemes tájékozódni a helyszínen élő és tevékenykedő emberektől.

2.7. Feldolgozás

A terepi munka a digitális és analóg adatok archiválásával, több biztonsági mentés készítésével fejeződik be, melyet lehetőség szerint közvetlenül a terepbejárás után kell elvégezni. A GPS trackeket és a fényképeket akár egy külső tárolóra is érdemes elmenteni, mert ezek elvesztése súlyos problémákat okozhat, és könnyedén meghiúsíthatja a további munkát. A jegyzőkönyvben rögzített adatokról szükséges lehet egy tisztázati verziót készíteni, mert a terepen feljegyzett vázlsruerű információk az idő múlásával érthetlenné, áttekinthetlenné válhatnak. Ezen a ponton már elkezdődik a feldolgozás is. Miután az adatok biztonságban vannak, elkezdődhet a „kiértékelés” és az alapanyagok összehangolása. Ehhez a munkafázishoz tökéletesen megfelelő a Global Mapper nevű szoftver.

Az alaptérkép georeferálása után a GPS trackeket és POI-kat is elhelyezhetjük a térképen, mely kiváló alapot biztosít a kartográfiai munkánkhoz. A GPS adatokat *.kml formátumba alakítva a Google Earth nevű programban megtekinthetjük a felmért területet, mely jó alapot ad a növényzeti borítottság terepen nem észlelhető változásainak megállapítására.

A térkép készítése

A fenti lépések elvégzése után, elérkezünk a térképkészítés fázisához, mely az összehangolt adatok alapján a kartográfiai munkában nyilvánul meg. A térkép elkészítéséhez valamilyen általános célú grafikus szoftvert választható, én a Corel Draw X5-ös valamint az Adobe Illustrator CS5 –ös oktatási verzióit használtam. A munka nagy része ez előbbivel készült, az Adobe Illustrator csak a sziklarajz létrehozására szolgált. A Global Mapper program

számtalan vektoros és raszteres exportálási fájlformátumot felajánl, így nem okozhat gondot, ha bármilyen más programot preferálunk.

Mivel a kartográfia munka szinte teljes egészében a Corel Draw-ban történt ezért a Global Mapper programból elegendőnek bizonyult egy JPG állomány kimentése, mely a további munka alapját képezte. A grafikus programmal végig haladva a térképkészítés folyamatán, létrehoztam egy mintaterületet, mely tulajdonképpen egy turista térkép darabjaként funkcionál.

A mintaterület készítésének lépései részletesebben „A Maglic mintaterületének elkészítése” című részben olvashatók.

2.8. Publikálás

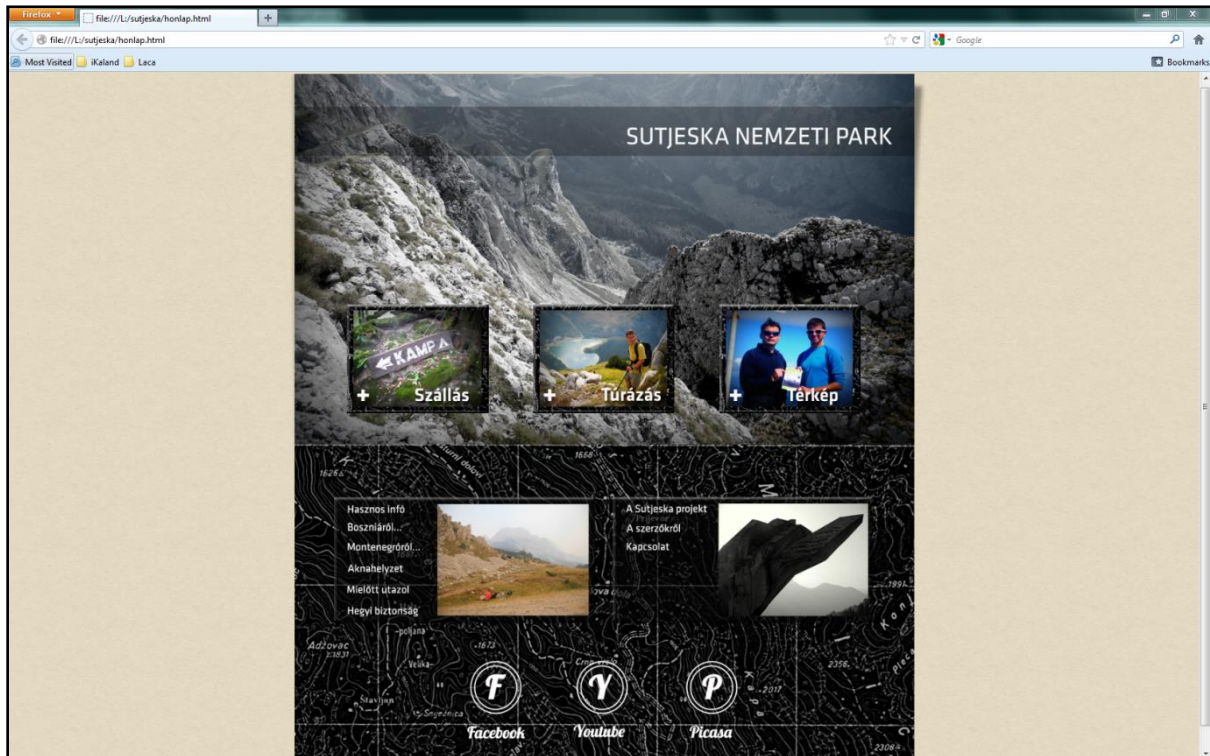
A publikációt több irányból is megközelíthetjük, mely tovább növelheti a munka értékét és az elkészült végtermék(ek) - többek között a térkép – felhasználhatóságát is. A térkép esetében továbbra is fontos, hogy hagyományos formában, papíron is bemutassuk, de a mai kor követelményeinek megfelelően, valamilyen webes publikációt is érdemes megfontolni, mely lehet egy honlap vagy egy interaktív térkép. A térképet esetleg kiegészítheti egy brosúra vagy ismertető füzet.

A Maglic esetében létrehoztam a mintaterület papír alapú térképét illetve a digitális állományt felhasználva egy egyszerű interaktív térképet is, melyet egy honlapba ágyazva helyeztem el. (7. ábra)

A mellékletben szereplő térkép idő hiányában csak egy mintaterületre készülhetett el, azonban ezen is jól látszanak a Maglic és a különböző útvonalai. Továbbá a terület sziklarajza is elkészült, ami azért lehet érdekes, mert hazánkban kiadott térképeken sok esetben a magashegységi sziklaábrázolás problémákba ütközött. Természetesen az eredmény elmarad a svájci térképeken megszokott, kézzel rajzolt ábrázolás minőségétől, de mivel a szintvonalas ábrázolás nem volt mindig lehetséges, ezért szükség volt egy alternatív megoldásra. A módszerről és az eredményről „A magashegységi sziklaábrázolás módszerei és alkalmazása” című részben tájékozódhatunk.

A honlapon a terület turisztikai szempontból fontos információit tettem közzé. Az oldal szintén példaként, mintaként szolgál arra, hogy miként lehet bemutatni például egy nemzeti

parkot és mi szükséges ahhoz, hogy egy esetlegesen a térségbe látogató utazónak praktikus és gyakorlati tanácsokkal is szolgáljunk.



7. ábra - A honlap kezdőoldala

Az interaktív térkép szintén a terület bemutatást segíti, mely napjainkban a hasonló jellegű hivatalos vagy nem hivatalos munkák során már szinte követelménnyé vált.

Véleményem szerint a megfelelő minőségű publikálással saját munkánkat, saját magunkat is minősítjük. Mivel az általunk véghezvitt térképező projektet értékesnek és hasznosnak vélem, ezért úgy gondoltam, hogy ennek megfelelően a bemutatásra is sok energiát kell szánnom. Az általam alkalmazott megoldást „A honlap és az interaktív térkép” fejezetben részletesebben bemutatom.

3. A Maglic mintaterületének elkészítése:

Már az alapszakos szakdolgozatomban is szerepelt a Maglic és környékének térképi vázlata, egy térképmakett, mely a 2010-ben írt szakdolgozatomban (A Maglic turisztikai térképe), egyik lényegi eleme volt. Mivel mind a felmérés, mind pedig a hozzá kapcsolódó előzetes

adatgyűjtés sok időt, energiát és saját anyagi ráfordítást igényelt, ezért Szabadfalvi Ádám csoporttársammal közösen dolgoztunk a projekten. Ahogy az a bevezetésben is olvasható, a felméréseket közösen végeztük, majd az a két alapszakos szakdolgozat közös termékeként bemutatott térkép makettét továbbfejlesztettem, és a további munkafázisokat egyedül végeztem.

Az ebben a dolgozatban szereplő mintaterület is erre a térképmaketre alapszik, ezért röviden bemutatnám a térkép készítésének főbb mozzanatait. Az alábbi sorok a 2010-ben írt szakdolgozatomból valók:

„A térképek elkészítéséhez több, különböző, az egykori Jugoszláviai mérések alapján készült katonai térképeket használtuk. Ezek közül az 1:25 000-es méretarányú szelvényeket emelném ki, mely egyébként az ország alaptérképének számít, ebből más méretarányokat is levezettek. A Maglicót és környékét, négy szelvény fedi, (Tjentište, Mratinje, Pluzine, Lebrsnik), mely nevek településeket jeleznek. A térképeket 1980-ban adták ki, 1972-es adatok alapján.

A vetület szempontjából érdekes a helyzet, mivel a szelvényeken Gauss-Krüger van feltüntetve, azonban ez nem teljesen fedi a valóságot, ez a kereső háló számozásának vizsgálata után egyértelműen megállapítható. A térképek alapfelülete a Bessel 1841-es ellipszoid, melyet az Osztrák-Magyar Monarchia is használt (*Hermannskoge I dátum*). A dátum felületet MGI-YU-nak nevezték el, és tulajdonképpen egy transzverzális mercator vetületet használtak. Jugoszláviát e rendszerben zónákra osztották, a Maglic a 6-os zónában van.”

A fentiekhez hozzátartozik, hogy a vetület pontos megállapítása némi nehézséget okoztak munkánk során, de Mészáros János, tanszéki tanársegéd előremutató tanácsai segítettek megoldani a problémát.

Miután a vetületet egyértelműen sikerült meghatározni, a georeferálás következett, melyhez a már említett Global Mapper nevű szoftvert alkalmaztam. Erre egyrészt azért volt szükség, mert a terület 4 szelvény összeillesztésével áll össze, másrészt pedig azért, mert a GPS adatokat el kellett helyezni a térképen. Az összeillesztést a vetületi sajátosságoknak köszönhetően nem lehet egyszerű grafikus, vagy képszerkesztő programokban megoldani, hanem szükség van több vetületi átalakításra, valamint a térkép széleinek megfelelő pontosságú levágására.

A Global Mapper nem ismerte az MGI-YU paramétereit, ezért ezt a program indításakor meg kellett határoznom. Az alábbi táblázatban (8. ábra) szereplő paraméterek felhasználásával, megadtam az új dátumot. Mivel a program is angol nyelven tünteti fel a paramétereket, ezért az egyszerűség kedvéért a táblázatban is így szerepel. A dátum megadása során szükséges paramétereket kiemeltem, de az alábbi oldalon részletes leírás is található a Boszniában és a Balkán országokban alkalmazott MGI-YU dátumról.

http://spatial-analyst.net/wiki/index.php?title=MGI/_Balkans_coordinate_systems

MGI-YU paramétereit - Bosznia, Horvátország	
Projection type	Transverse Mercator
Ellipsoid name	Bessel 1841
Semi-major axis	6377483.865 m
Flattening	299,2572236
dX	550.499 m
dY	164.116 m
dZ	475.142 m
Rx	5,80967
Ry	2,07902
Rz	-11,62386
M_BF	5.541764 ppm
Central meridian	18° E
Central parallel	0° N
Scale at central meridian	0,9999
False X	6500000
False Y	0

8. ábra – Az MGI-YU paramétereit

Tehát a diplomamunka középpontjában álló térkép alapja, a négy 1:25 000-es méretarányú, jugoszláv katonai szelvény „összeillesztésével” jött létre, és a felmért adatok hozzáadásával egészült ki.

A már a szakdolgozatomban is szereplő térképmakett felhasználásával létrehoztam egy mintaterületet, mely tulajdonképpen a terület turistatérképének egy darabja. A kartográfiai munka során most is a Corel Draw szoftvert használtam. Az előzőleg összeillesztett térképszelvényeket, a GPS adatokkal kiegészítve JPG (Joint Photographic Experts Group) formátumba exportáltam, majd a Corel Draw szoftverbe importáltam. Mivel turistatérképről beszélünk, ezért szintvonalas domborzatábrázolásra volt szükség, melyet a topográfiai alapot képező katonai térképekről vettem át. A térkép méretarányát és a vetületét, a jól használható

alaptérkép miatt nem módosítottam, így megmaradt az 1:25 000-es méretarányszám, valamint a transzverzális mercator vetület. A magashegységi területek sajátosságai miatt azonban, a szintvonalak nem mindenhol nyújtottak volna kielégítő és olvasható képet, a térképen valamilyen sziklaábrázolási módszert kellett alkalmaznom. Már a munka elkezdése előtt világossá vált, hogy ez nem lesz egyszerű feladat, de erre is megpróbáltam megoldást találni. A sziklaábrázolási módszereit és az elért eredményt „A magashegységi sziklaábrázolás módszerei és alkalmazása” című részben fejtettem ki.

A vízrajznál már jelentős változások voltak, némelyik tó kiszáradt és az állandó forrásokat, vízvételi lehetőségeket is meg kellett különböztetni az időszakos forrásoktól.

Az útvonalakat és az ehhez tartozó plusz tartalmakat a GPS-es felmérések és a terepi jegyzőkönyv alapján szerkesztettem fel a térképre. Bizonyos útvonalak, a terepi nehézségek és veszélyek miatt, csak hegymászó tapasztalattal rendelkező személyeknek ajánlott, ezeket külön megjelöltem. Mivel az ösvények sok esetben jelöletlenek vagy hiányosak, ezért a térképen minden útvonal szaggatott stílust kapott. A főbb, jobban karbantartott túraútvonalakat piros színnel, a kevésbé járt/fontos ösvényeket feketével jelöltem.

Mivel a területről nem állt rendelkezésünkre magyar névanyag, ezért ezt is a katonai alaptérképről vezettem át az elkészült térképre. A szerb névanyag valamint a megfelelő magyar kiejtés a „Földrajzi nevek jegyzéke” részben került felsorolásra. (A Boszniáról fellelhető magyar szórvány névanyag, sajnos csak a városokra vonatkozik.)



9. ábra - Látványos mészkőtoronyok a Prijevornál

A területen szükség volt a növényzeti fedettség helyesbítésére is, mivel bizonyos területek 30 év alatt jelentősen megváltoztak. Ezt a munkát a terepi jegyzőkönyv és a Google Earth felvételi alapján végeztem el.

4. A magashegységi sziklaábrázolás módszerei és alkalmazása

Már a kartográfiai munka kezdetekor világossá vált, hogy a Maglic turistatérképén a szintvonalas domborzatábrázolás nem mindenhol lesz lehetséges. A magashegységi régiókban, gyakorta előfordulnak mély leszakadások és akár függőleges sziklafalak is. A szintvonalas ábrázolást ilyen esetekben, a sziklarajz váltja fel. Hazánkban ezeknek a módszereknek nincs igazán hagyománya, ezért a svájci megoldások merültek fel az előzetes tájékozódás során.

A probléma feltárását a következőkben, Lorenz Hurni, Andreas Neumann és Ernst Hutzler: Digital Cliff Drawing for Topographic Maps című munkájának fordítása alapján - egy rövid történeti áttekintés segíti, mely bemutatja a sziklaábrázolási módszerek kialakulását a kezdeti időktől, egészen napjainkig.

4.1. A sziklarajz ábrázolás fejlődésének rövid áttekintése Svájcban

A 19. században az első nagy méretarányú felmérések során, már a hegyvidéki területek esetében is követelménnyé vált a nagyfokú pontosság. Főleg az alpi országokban fejlődött ki az a technika, amely tiszta rajzolatú, azonban pontos terepi ábrázolást tett lehetővé.

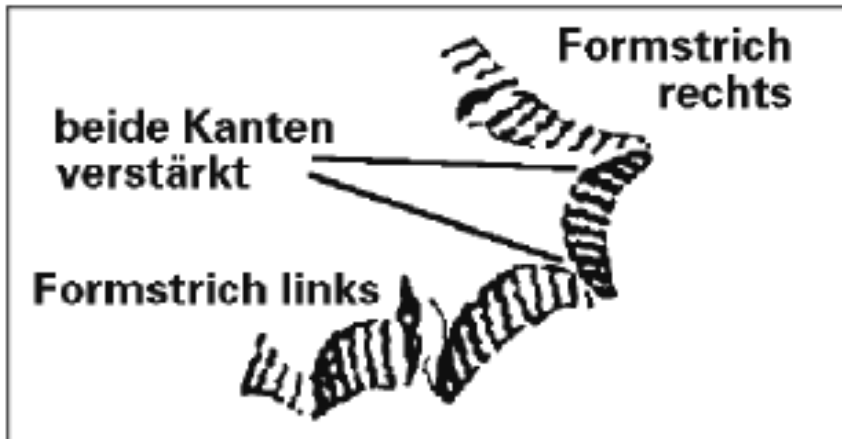
Azonban, ahogy az a térképészetben gyakran megesik, a rajzi minőség, az egyértelműség és a geometriai pontosság néha nem teljesen összeegyeztethető. A különböző kartográfiai követelményeknek és alkalmazásoknak köszönhetően az ábrázolásokban nagyfokú változatosság figyelhető meg.



10. ábra. – Dofour térképének részlete – 1844

A sziklarajz esetében a legtöbb módszer a csíkozásos domborzatárnyékolásból származik. Svájcban, Doufour térképén, néhány helyen a csíkozás helyett már sziklarajzot találunk. (10. ábra). Tehát amikor átváltottak a szintvonalas domborzatábrázolásra, a sziklarajznak és a domborzatrajznak is jelen kellett lennie.

A berni Központi Topográfiai Hivatal (Federal Office of Topography) továbbfejlesztette a sziklarajzot (shadow cliff hachures), különösképpen 1935 után, amikor az új Nemzeti Térkép Sorozat (National Map Series) gyártása megkezdődött. A sziklás területeket szerkezeti vonalak mentén morfológiai egységekre osztották. A szerkezeti vagy idom vonalakat és a függőleges és vízszintes csíkozást, a megvilágítástól függően módosították/árnyalták (11. ábra).



11. ábra – Idomvonalak és a kitöltő csikozás

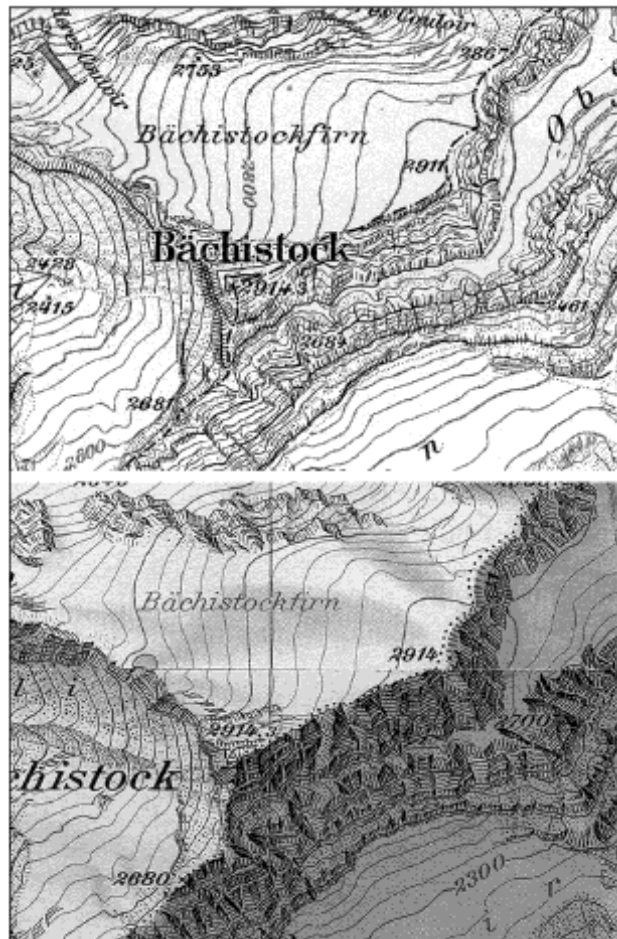


12. ábra – E. Spiess munkája, sziklaábrázolás a Panta területéről (1: 25 000)

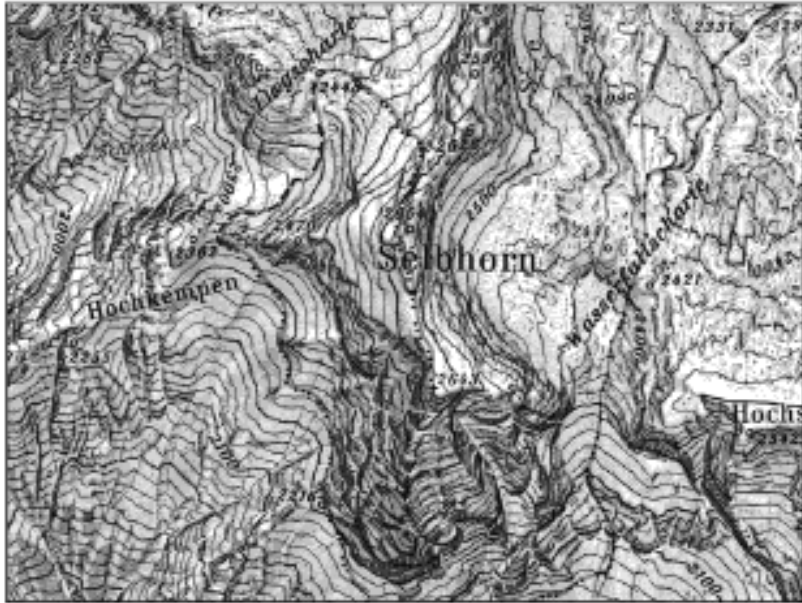
Erre a technikára jó példa a 12. ábrán szereplő térképrészlet a Panta vidékéről, a perui Andokból. A színezett idomvonalakat és csikozásokat festékekkel bevont üvegre karcolták. A változatos, természetes megjelenést a karcoló eszköz megfelelő kezelése tette lehetővé.

4.2. Alternatív sziklarajz ábrázolások és tapasztalatok

A Központi Topográfiai Hivatal által alkalmazott sziklarajzon (cliff shadow hachures) kívül, alternatív technikák széles választéka létezik. Svájcban intenzív vita folyt, főleg a '20-as és '30-as években, az újfajta sziklaábrázolásról. Különösen érdekes az a javaslat, amelyet a Központi Topográfiai Hivatal korábbi mérnöke, W. Blumer tett. Az ő módszere a fotogrammetriai szerkesztésen alapul és nem engedi meg a sziklák geometriai nagyítását. A függőleges sziklákat rövid, alig árnyalt, a szintvonalakra merőleges csíkokkal helyettesítették. Ezeket csak a magassági értékek szakítják meg. A meredek területek szintvonalai, hacsak lehetséges nincsenek megszakítva. Néhány esetben vékony, vízszintes vagy függőleges csíkokkal helyettesítik. Az 13. ábra a Walter Blumer, Glarnisch hegység térképének egy részletét mutatja összehasonlítva a 1: 25 000 Svájci Nemzeti Térkép Sorozattal.



13. ábra – W. Blumer térképe (fenn) és a Svájci Nemzeti térképsorozat egy darabja (lenn)



14. - ábra - Brandstatter

Később, Blumer módszerét, Leonhard Bradstatter újra elővette és átalakította. Ő is a szintvonalak és a sziklarajz ortogonális és geometriailag pontos ábrázolására törekszik. A szintvonalak tömegének plasztikussága, a gerinc rajzzal társul, amely segíti a morfológiai és geológiai szerkezet megértését. Az ábrázolást a megfelelő helyeken domborzatárnyékolás egészíti ki. Az 14. ábra, Brandstatter, a Német és Osztrák Alpensi Klub Térképén használt különböző sziklaábrázolási technikákról ad áttekintést.

4.3. Digitális módszer

Sajnos a legtöbb bemutatott technika nagyon időigényes és drága. Például, a svájci Nemzeti Térkép Sorozat egy átlagos hegyi szelvényén a sziklarajz, kb. 2000 munkaórát és 250 000 svájci frankot igényel szelvényenként! (Nem meglepő, hogy manapság, teljesen új nyomólemezek csak különleges okból készülnek el, mint a például a National Geographic Mount Everest térképéhez.) Azonban, amikor új térképészeti felmérések és térképek készülnek, továbbra is lényeges kérdés, hogy hogyan ábrázolják a sziklás területeket geometriailag pontosan, szép stílusban, olcsón és természetesen a számítógép felhasználásával.

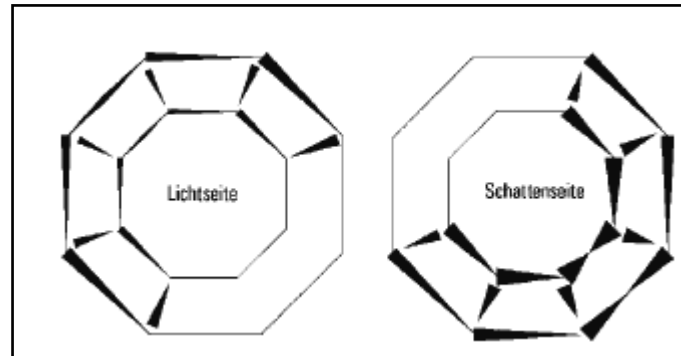
A zürichi Térképészeti Intézetnek az egyik térképészeti projekténél, kb. 1100 sziklát térképeztek fel, viszonylag rövid idő alatt egy görögországi vulkanikus félszigeten. A próba projekten, először fejlesztettek ki egy olyan programot, amely képes volt fél automatikusan sziklarajzot generálni. A gerincvonal ábrázolás, amely csak a főbb szintvonalakat, gerinceket és árkokat mutatja be, azzal a céllal választották, hogy elkerüljék az összetett csíkozást. A szikla felső és alsó széleit, terepi vázlatok alapján, kézzel digitalizálták.

A szerkesztési irányelvek az alábbiak voltak:

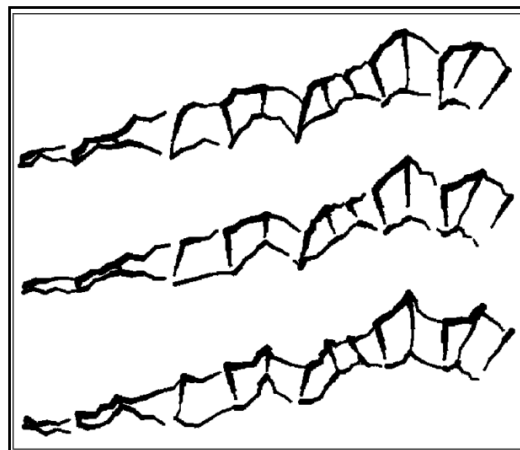
- Az ábrázolást függőleges gerincekre és idomvonalakra, valamint felső és alsó szélekre csökkentették. Csíkozásos kitöltés nincsen.
- A csíkozásnak egyenetlennek kell tűnnie
- Világos és árnyékos oldalon könnyen megkülönböztethetőnek kell lennie
- Az alakzatoknak együttesen magas kontrasztúaknak kell lenniük.
- Az árnyékos oldalon, a felső peremvonalaknak vastagabbnak kell lenniük, mint az alsóknak.
- A világos oldalon, a felső peremvonalaknak vékonyabbnak kell lenniük, mint az alsóknak.
- Az árnyékos oldalon, DNY-ről Dk-felé nézve, a peremvonalaknak a baloldalon vastagabbak, ÉK-ről DK felé nézve a jobb oldalon vastagabbak. DK-i nézőpontból a vonalak mindkét oldalon vastagok és a középpont felé vékonyodnak.
- A világos oldalon ÉNY-ről DNY-ra nézve, a peremvonalak vastagabbak a baloldalon, DNY-ről ÉK-re nézve a jobb oldalon vastagabbak. ÉNY-i nézőpontból a vonalak mindkét oldalon vastagok és a középpont felé vékonyodnak.
- Az erózió hatásának köszönhetően, nagyon gyakran konkáv és konvex formájú sziklák találhatóak.

Alapadatként szolgálnak a szikla alakzatok digitalizált felső és alsó szegélyei, melyeknek egyenlő számú csúcsai vannak. Ez kiad egy „doboz alakú” hegygerinc képet, amely tartalmazza azokat a széleket és a függőleges vonulatokat. Ezért a módszer hosszú sziklacsoportoknál használható a legjobban. Minden perem és idomcsíkozás ékszerű, amely a megvilágítási modell szerint változik. A vonalvastagság a különböző nézőpontokból más és más (15. ábra). A hozzávetőleges megjelenést a vonalszélességek valamint a véletlenszerű funkcióval ellátott vonal elhelyezkedések egy helyi variációja mutatja be. A program lehetővé teszi a vonalszélességek végső simításait/tökéletesítését a helyüknek és szögüknek

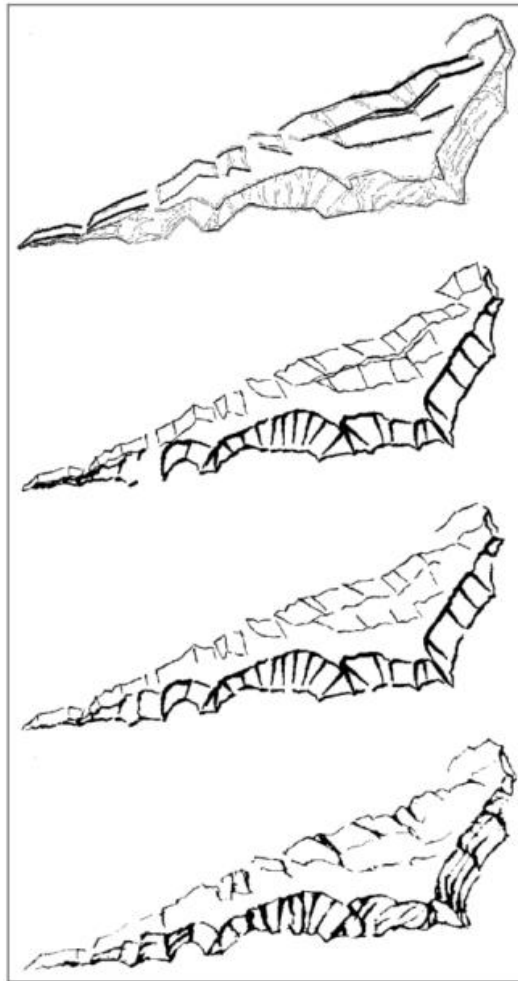
megfelelően, kb. 250 paraméter figyelembe vételével. A magassági pontok közötti konvex és konkáv formákat is különböző fokú mélyedésekkel utánozzák. (16. ábra). Kézi korrekciót is lehet használni valamilyen képszerkesztő programmal, miután a sziklarajz készítő szoftver által készített vektoros anyagot raszteressé alakítottuk át. A 17. ábra mutatja a főbb eljárási lépéseket.



15. - ábra – különböző vonalvastagságok



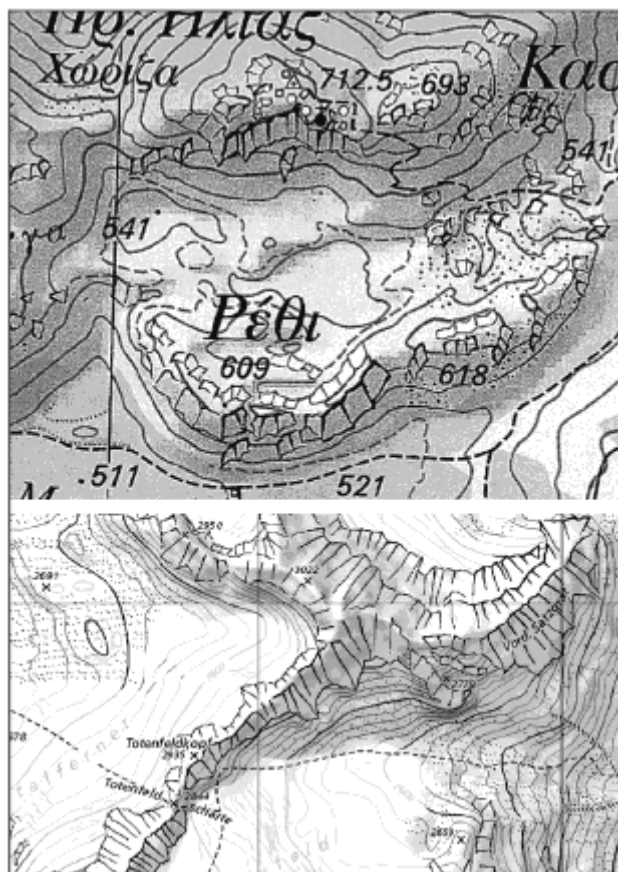
16. ábra – konkáv és konvex formák



17. ábra – a szerkesztési folyamat

4.4. Példák

A programot három nagy térképező projektben is tesztelték: az 1100 szikla digitalizálása 1: 25 000-es méretarányban ahol a felületi módszerrel történő kőomladék ábrázolás 40 munkaóra alatt kiviteleztek. (18. ábra) Az Arab-félszigeten történő nagy térképező projektekben, veszélyes kanyon sziklákat szerkesztettek ortofotók alapján 1: 50 000-es méretarányban. Egy 1:25 000-es teszt térképen, a Silvretta hegységben, az Osztrák-Alpokban, mind a nagy sziklafalak, mind a vonalas módszerű kötőmelék ábrázolásoknál sikerrel alkalmazták ezt a módszert (19. ábra).



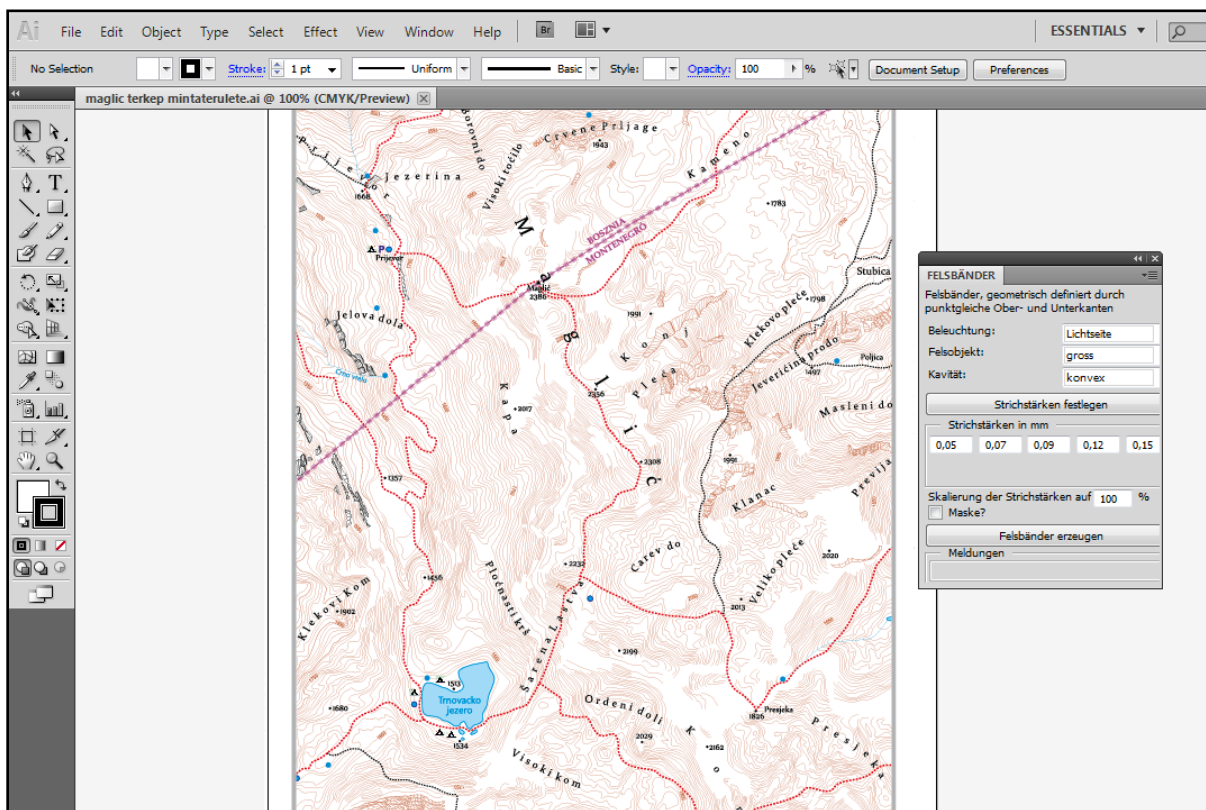
18. ábra - (fenn), 19. ábra - (lenn)

4.5. Konklúzió és további fejlesztések

A leírt eljárás sikeres alkalmazása bizonyította, hogy szükség van egy jól kivitelezhető, könnyen létrehozható szikla és kötörmelék ábrázolásra. Azonban az eljárás során végig szükség van egy tapasztalt szakember felügyeletére. Habár, néhány problémát okozó részt, mint például a csíkozósos árnyalását ki lehet hagyni.

Az eredeti verziója ennek a programnak csak az Intergraph UNIX rendszerében működött. Így a sziklákat csoportokban kellett digitalizálni mielőtt a programot futatták. Azonban, kifejlesztettek egy interaktív programot. Ez eleinte a Macromedia Freehandbe, majd később az Adobe Illustratorba épülő Felsbänder plugin amely teljesen interaktív szerkesztést tesz lehetővé minden egyes sziklánál.

A 20. ábra mutatja az Adobe Illustratorba beépülő Felsbänder felületét, amelyben be lehet állítani olyan paramétereket, mint a világos/árnyékos oldal (Lichtseite/Schattenseite), az objektum mérete, üregek, vonalvastagságok és öt vonal nyáláb vastagsága, amely a csíkozást képezi.



20. ábra – az Adobe Illustratorba beépülő plugin

4.6. A program használatának és eredményeinek bemutatása az Maglic mintaterületén:

A program egyik készítőjével történt egyeztetés után kiderült, hogy sajnos vannak hibái, működése nem mindig tökéletes. Az egyik ilyen probléma a poligon megrajzolása után jelentkezik, amikor a „Felsbänder erzeugen (sziklasávok létrehozása)” gombra kattintva nem jön létre a sziklarajz. Az ekkor felugró üzenet: „Felsbänder konnten nicht erzeugt werden (a

sziklasávok nem jöttek létre)”, jelenik meg az állapotosorban. Ez szerencsére a poligon utolsó vonalszakaszának letörlésével és a gomb újbóli megnyomásával általában megoldható.

A felületen számos, különböző beállítási lehetőségek közül választhatunk:

- Beleuchtung (megvilágítás): Lichtseite/Schattenseite (világos/árnyékos oldal – a sziklatestek fekvése alapján választható)
- Felsobjekt (sziklatest): gross/mittel/klein (nagy/közepes/kicsi)
- Kavität (sziklarajz morfológiai jellege): konkav/linear/konvex
- Strichstärken festlegen (vonaltastagságok megadása)
- Skalierung der Strichstärken auf (vonaltastagságok arányos növelése)
- Maske? (Szeretnénk-e kitöltést?)
- Felsbänder erzeugen (sziklasávok létrehozása)

A Maglic mintaterületének elkészítése során nagyrészt a Lichtseite, gross, konvex beállításokkal dolgoztam, ugyanis ez bizonyult a legjobbnak. (21. ábra)

Az eredményeket vizsgálva megállapítható hogy, a program teljes mértékben sajnos nem tesz eleget a sziklarajz valódi céljának, azaz hogy a térképre tekintve háromdimenziós hatást keltve információt adjon az adott sziklaalakzat morfológiájáról, de viszonylag könnyen és jól alkalmazható ez a digitális módszer.

Továbbá, megállapítható, hogy a program segítségével elkészített sziklarajz nem tökéletes rajzolatú és nem ad olyan szép képet, mint a kézzel készült verzió, azonban nagyságrendekkel olcsóbb és gyorsabb az elkészítése. Az ilyen jellegű magashegységi területeken, mint a Maglic, elengedhetetlen, hogy ábrázoljuk a sziklatesteket és a Felsbänder plugin használata egy jó módszer erre a célra.

Sajnos – ahogy azt a Hurni úr, a program egyik svájci készítője is beismerte – a program nem használható még tökéletesen. A különböző funkciók olykor egyáltalán nem, vagy csak hibásan működnek. Mégis, a hazai gyakorlat szempontjából is fontos lehet ez a program, hiszen hazánkban sokszor teljesen mellőzik a sziklaábrázolásokat, pedig külföldi magashegységek is gyakran turistatérképek tárgyait képezik.

A program készítői tervezik a továbbfejlesztést, így remélhetőleg a hibák kijavításra kerülnek és a plugin még hatékonyabb lesz.



21. ábra – a program alkalmazása a mintaterületen

5. A Honlap és az interaktív térkép

Mivel a diplomamunkámban/mintaprojektben célul tűztem ki, hogy az eredményeket több módon is „publikálom”, ezért kiegészítésként egy honlapot is készítettem. A honlap arculatát a Photoshop CS5-ös verziójával hoztam létre, majd ezt ún. „slice”-okra vágva a működéshez szükséges HTML (Hyper Text Markup Language) kódot is megírtam. A weboldal szerkezetét tekintve 3 különböző oldaltípust különböztethetünk meg. Az első a kezdőlap/főoldal, melyről eljuthatunk a különböző tartalmú oldalakra, és végül a harmadik, amely egy interaktív térképet tartalmaz. A három oldaltípushoz ennek megfelelően, három CSS (Cascading Style Sheets) stíluslap készült. A továbbiakban röviden ismertetem az oldalak/menüpontok tartalmait és az oldal elkészítésének vázlatos lépéseit.

5.1. Főoldal

Minden oldal elkészítésekor, de különösen a főoldal esetén fontos szempont volt a látvány, a vizualitás. Véleményem szerint rendkívül fontos, hogy az általunk létrehozott „termék” mely lehet térkép vagy bármi egyéb, megfelelő igényességgel kerüljön bemutatásra. Ehhez kiváló keretet ad egy jó érzékkel megalkotott weboldal.

A főoldalt szemlélve az alábbi három fő menüpontot találjuk:

- Szállás, mely bemutatja környéken fellelhető szálláslehetőségeket
- Túrák, melyben bemutatásra kerülnek a térség fő ösvényei, útvonalai
- Térkép, melyben egy interaktív térkép segítségével ismerkedhetünk meg a hegységi régióval.

A kezdőoldalon még további oldalakra mutató menüpontokat találunk, melyek két csoportot alkotnak. Az első részletesen foglalkozik a térséggel és minden olyan hasznos információt feltár, melyekre az utazás során szükségünk lehet. Ezek az alábbiak:

- Hasznos infó - melyből tájékozódhatunk a térség megközelítéséről, az ott tartózkodásról, a közbiztonságról
- A Sutjeska Nemzeti Park – melyből megismerhetjük a park főbb jellemzőit, így a történelmét, a földrajzi elhelyezkedését, és a jelentőségét
- Boszniáról - melyben vázlatosan bemutatásra kerül az ország történelme és földrajza
- Montenegróról - melyben Boszniához hasonló bemutatást találunk

- Aknahelyzet – melyben az aknásított területekről és a veszélyekről adunk információt
- Mielőtt utazol – melyben néhány hasznos gyakorlati tanáccsal látjuk el az utazót
- Hegyi biztonság – melyben felhívjuk a figyelmet a magashegységek veszélyeire és a helyi körülményekre

A másodikban pedig az alábbi menüpontok találhatóak:

- Sutjeska projekt, melyből megismerhetjük a térképező mintaprojekt részleteit
- Sutjeska Nemzeti Park, mely röviden bemutatja a terület történetét és sajátosságait
- A szerzőkről, melyben röviden bemutatom a projektben résztvevő személyeket
- Kapcsolat, mely arra szolgál, hogy az esetleges érdeklődők megtaláljanak bennünket

5.2. A honlap készítése:

Az arculat létrehozása

A weboldal arculatának megtervezéséhez a Photoshop CS5-ös verzióját használtam. Az első lépés ilyenkor a méret meghatározása, melynél fontos volt szem előtt tartani, hogy a weboldal különböző méretű és felbontású monitorok esetén is élvezhető és áttekinthető legyen. A magasságot nem volt szükséges figyelembe venni, de a szélesség esetén 1000px-t határoztam meg. A következőkben létrehoztam a hátteret, mely a honlap témájához kapcsolódóan a térség katonai térképéből és egy általam készített fotóból áll össze. A főbb menüpontokat szintén a mai webdesign trendek figyelembevételével készítettem, így a szöveg mellé minden esetben egy kép is társul, melyek szintén saját gyűjteményből valók. A főbb menüpontokra kattintva a szöveg narancssárga kontúrt kap ezzel vizuálisan segítve a felhasználót. Az rétegszerkezet megtervezésekor elsődleges volt, hogy minden elem külön rétegre kerüljön, mely a weboldallá alakítás esetén könnyebbé teszi a munkát.

5.3. A weboldallá alakítás lépései

Az elkészült PSD fájlt ezután darabokra vágtam, és minden elemet külön PNG formátumú képként elmentettem. A menüpontok esetén 2 verzióra volt szükség, az egyik a „normál állapot”, a másik pedig az egér kattintás hatására létrejövő állapot, mely ebben az esetben egy narancssárga kontúrban nyilvánul meg.

Ezután a HTML kód és a CSS stíluslap megírása következett, melyhez 3 verzió készült. Az első a főoldalé, a második a tartalmi oldalaké, a harmadik pedig a térképhez készült. A HTML fájlban egyszerűen <div> tagek közé helyeztem el a különböző képeket, valamint a hozzájuk tartozó rövid javascript kódot, mely a menüpontok látványos kattinthatóságáért felel. A javascript segítségével a menüpontok narancssárga kontúrt kapnak, mely során tulajdonképpen egy képcsere történik.

Ehhez a következő kódot hoztam létre:

```
<script type="text/javascript">
    function aktiv_kep(id, kep){
        document.images[id].src="./" +kep + ".png";
    }
    function aktiv_kep_le(id, kep){
        document.images[id].src="./" +kep + ".png";
    }
</script>
```

Majd a <div> tagek közé az alábbi illesztettem be:

```
<div>
<a href="turazas.html"></a></div>
```

A tartalom oldalak kicsit más arculatot kaptak, de természetesen illeszkednek a főoldalhoz így a CSS fájl csak néhány apróbb módosítást igényelt. A térkép oldalt leszámítva tehát az összes többi oldal ezt a stílust kapta, így egyszerűen csak a szöveges tartalmat kellett megváltoztatni.

A térkép oldal elkészítése volt a legbonyolultabb, így ezt a következőkben részletesen mutatom be. Az oldal elérhető a <http://mercator.elte.hu/~lukacsalac/snp/honlap.html> címen.

5.4. A térkép oldal és az interaktív térkép

A papíron, nyomtatott formában létrehozott térképet a mai igényeknek megfelelően webes formában is szerettem volna publikálni, melyhez eleinte a Google Maps szolgáltatás tűnt a legjobbnak. Adottak voltak a GPS trackek melyek némi munkával megfelelő tartalomra és kinézetűre alakíthatók, adott volt a háttértérképként is felhasználható légi felvétel és a könnyen beágyazható, minden lényeges funkciót tartalmazó térképablak.

Azonban a Google Earth felvételei nem mindenhol egyértelműek és egy turistatérkép ebben az esetben jóval áttekinthetőbb és könnyebben használható. Ezeket a tényeket figyelembe véve, úgy döntöttem, hogy az interaktív térképemhez a turistatérkép mintaterületét használom fel. Az oldalon található térkép segítségével gyors képet kaphatunk a területről, és a fontos útpontokról. Ez utóbbiakhoz a térkép mellett szereplő gombokra kattintva jutunk el. Az egyes gombokra (pl: Forrás, Tábor, Prijevor, Maglic) kattintva a térkép a megfelelő pontra navigál minket, és egy információs buborékban megtaláljuk az adott ponthoz tartozó hasznos információkat, valamint további oldalakra mutató linket/linkeket. Az információs buborékban található leírás szintén a terület gyors megismerését szolgálja. Például a Maglic információs buborékjában az általános adatok mellett egy linket is találunk. Az itt található hivatkozás a csúcsra vezető túrák leírását tartalmazó oldalra vezet (22. ábra).

Amennyiben a térképen több tartalom van, és a fontosnak ítélt pontok száma is növekszik, kifejleszhető egy jobban rendszerezett menüsor, mely kategóriákba rendezi a különböző típusú útpontokat. Például: szállás, hegycsúcs, forrás, parkoló. Mivel ebben az esetben egy mintaterületről van szó ezért ez a rendszerezés nem történt meg. A térképen az egér „drag” funkcióját (a jobb egérgomb folyamatos nyomva tartása) használva navigálhatunk. A térképen megjelölt fontos pontok szintén csak mintaként funkcionálnak, a teljes térkép megjelenítése esetén természetesen, számuk tovább növelhető.

5.5. Az interaktív térkép elkészítése

Az interneten számtalan ingyenesen letölthető és nem üzleti célra szintén térítésmentesen használható alkalmazást találunk, így dolgozatomban én is egy ilyet választottam a térkép webes megjelenítéséhez. Nem könnyű olyat találni, mely teljesen megfelel a sajátos igényeinknek, de szerencsére ezek némi programozói tudás birtokában testre szabhatók, átalakíthatók. Dolgozatomban az ingyenesen használható „craftmap.js” nevű jQuery plugint használtam, mely segítségével egy egyszerű, de látványos interaktív térképet hoztam létre. A kisméretű plugin és magyarázata elérhető a: <http://jscraft.net> oldalon. A „craftmap” segítségével egy egyszerű raszteres állományú térképet egy működő interaktív térképpé alakíthatunk, ahol egy jól navigálható felületen dinamikusan jeleníthetők meg a különböző elemek, így például az adott pontra vonatkozó információs buborékok.

Az egységesség jegyében a térképet a weboldal egyéb oldalaihoz szerettem volna igazítani, ezért a CSS és a HTML fájlokba mindenképpen bele kellett nyúlnom.

A craftmap testreszabása, saját információk hozzáadása

A terkep1.html fájlban néhány apró módosítást kellett csak végezni, a div-ek rendszerében. Az információs buborékokban található szöveget elhelyeztem a megfelelő div tagek között. Módosítottam a koordinátákat, hogy a „markerek” (a térképen piros tűk) is a helyükre kerüljenek. Az alábbiakban egy ilyen div és a tartalma látszik, amelyből annyit kell létrehozni, ahány pontunk van a térképen. Értelemszerűen, ez a szám szükségszerűen növelhető.

```
<div class="marker" id="prijevor" data-coords="121, 180"> <!-- 890, 260 -->
  <h3>Prijevor</h3>
  <p>A Tjentistéből induló túrák kiindulópontja. Parkoló, vízvételi
  lehetőség és táborhely is található itt. Bővebb információ:</p>
  <a href="http://www.summitpost.org/magli-263-bio-269-volujak-trnova-269-ki-
  durmitor-vlasulja/152180">Bővebben az útvonalakról</a>
</div>
```

A térkép oldalán megjelenő menüsört is a terkep1.html fájlban kell módosítani, mely az alábbiakban látható:

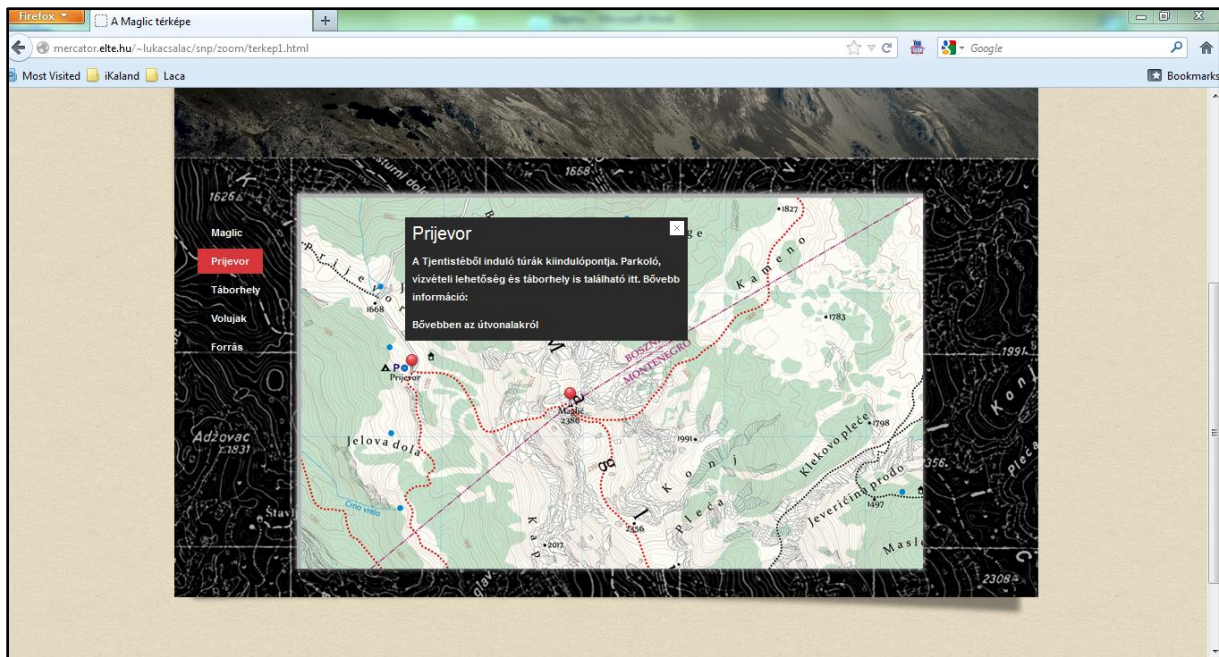
```
<div class="controls" id="menudiv">
    <a href="#" rel="maglic">Maglic</a>
    <a href="#" rel="prijevor">Prijevor</a>
    <a href="#" rel="taborhely">Táborhely</a>
    <a href="#" rel="volujak">Volujak</a>
    <a href="#" rel="forras">Forrás</a>
</div>
```

A demol.css fájlban pedig a létrehozott arculathoz igazítottam a térkép oldal kinézetét is. A térkép méretét úgy módosítottam, hogy szépen elférjen a tartalomnak szánt fekete háttéren.

```
#terkepdiv
{
    height: 420px;
    width: 910px;
    position: fixed;
    top: 310px;
    left: -20px;
    z-index: 1;
}
```

A fentiekből megállapítható, hogy a „craftmap” egy jól megszerkesztett, átlátható és könnyedén alakítható plugin. Mindemellett további előnye, hogy látványos és ingyenes. Ezek alapján bátran állíthatom, hogy mindenkinek ajánlom a használatát, aki egy interaktív térképet szeretne létrehozni.

A térkép megtekinthető a <http://mercator.elte.hu/~lukacsalac/snp/zoom/terkep1.html> oldalon.



22. ábra – az interaktív térkép

6. Összegzés és továbbfejlesztés

A diplomamunkámban célul tűztem ki a Maglic mintaterületének elkészítését, mely egy igen fontos lépés a nagy turisztikai potenciállal rendelkező, de szélesebb körökben még ismeretlen Sutjeska Nemzeti Park feltárásában. A nemzeti parkról és környékéről mind a mai napig nem adtak ki turistatérképet, így az általam elkészített térkép a hiánypótlás egyik fontos lépésének tekinthető.

Az elkészült mintaterület a térség turistatérképének egy darabjaként funkcionál, bemutatva a Maglic központi régióját és segítve a térségbe látogató turisták/hegymászók tájékozódását.

Sajnos a digitális sziklarajz eredményei nem voltak teljes mértékben kielégítőek, ahogy ezt a „A program használatának és eredményeinek bemutatása az Maglic mintaterületén” részben részletesebben ki is fejtettem. A projekt folytatása során ezt a problémát szükségszerűen újra fel kell vetni és valamilyen más megoldással kell próbálkozni.

A papír alapú térkép mellett egy interaktív verziót is létrehoztam, melyeket a területi bővítés után a Sutjeska Nemzeti Park részére szeretnék átadni.

A projekt egyik lehetséges következő állomása a feltérképezett terület bővítésén túl, a téli útvonalak valamint a sziklamászó utak feltárása és térképezése, melyre előreláthatólag 2013 tavaszán kerül sor.

7. Földrajzi nevek jegyzéke

Az alábbiakban található lista a dolgozatban és a térképen szereplő földrajzi nevek szerb helyesírását és magyar kiejtését tartalmazza.

- Maglic – Máglity
- Trnovačko jezero – Trnovácsko jezero (tó)
- Viskoki Točilo – Viskoki Tocsilo
- Mrakilj Klade – Mrakilj Kláde
- Sutjeska – Szutjeszka
- Jezerina – Jezeriná
- Crvene Prljage – Crvene Prljáge
- Kameno – Kámeno
- Jelova dola – Jelová dólá
- Stubica – Sztubica
- Klekovo pleće – Klekovó pletyé
- Konj – Kony
- Poljica – Poljicsa
- Masleni do – Mászleni do (völgy)
- Jeverična prodo – Jeverityiná prodo
- Pleća – Pletyá (hát)
- Kapa – Kápá
- Volujak – Voluják
- Suva jezerina– Szuva jezeriná
- Carev do – Kárev do
- Pločnasti krš – Plotynasztí krs (karszt)
- Šarena Lastva – Sarená Lástvá
- Bojanska vrata – Bojánszká vrátá (kapu, szoros)
- Trnovački Durmitor – Trnovácski Durmitor
- Presjeka – Preszjeka (átvágás)
- Trzivka – Trzívká
- Bubreg – Bubreg
- Visoki kom – Viskoki kom
- Tjentište – Tyentiste
- Mratinje – Mrátinye
- Foča – Focsá
- Prijedor – Prijedor
- Borovni do – Borovni do
- Crno vrelo – Crno vrelo
- Klekovi Kom – Klekovi Kom
- Gredelj – Gredelj
- Ordeni doli – Ordeni doli
- Suha – Szuha

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom a Térképtudományi és Geoinformatikai tanszék oktatóinak, elsősorban Dr. Kovács Bélának, témavezetőmnek, aki előremutató tanácsaival már a kezdetektől a segítségemre volt. A diplomadolgozatban szereplő térkép nem valósulhatott volna meg Szabadfalvi Ádám nélkül, aki nem csak a felmérésekben, hanem a későbbi munkákban is így a feldolgozás során is óriási szerepet vállalt.

Külön köszönettel tartozom Molnár Nikolettnek és Michl Gábornak, akik az interaktív térkép és a honlap készítése során láttak el jól használható tanácsokkal.

Továbbá köszönettel tartozom Bakonyi Juditnak is, aki a második felmérés során szintén a segítségünkre volt, és észrevételivel, tanácsaival mindig ott segített, ahol a legnagyobb szükség volt rá.

Óriási köszönettel tartozom a Sutjeska Nemzeti Parknak és Mirjana Radovićnak, akik a park kutatásainak írásos anyagát a rendelkezésünkre bocsájtották, és elvi támogatásukban részesítettek bennünket a felmérés és a terepi munka során.

Irodalomjegyzék

Lorencz Hurni, Tobias Dahinden, Ernst Hutzler (2003): Digital cliff drawing for topographic maps - Traditional representation by means of new technologies, Unisversity of Toronto Press Incorporated, ISSN: 0317-7173

Lorencz Hurni, Andreas Neumann, Ernst Hutzler (1999): Digital cliff drawing for topographic maps, Ottava (kézirat)

Matias Gomez (2005): Forgotten Beauty: A Hiker's Guide to Bosnia and Herzegovina's 2000 Metre Peaks - and Other Selected Adventures, Bosznia-Hercegovina, Buybook

A Sutjeska Nemzeti Park anyagai (2011):

MANAGEMENT PLAN FOR SUTJESKA NATIONAL PARK 2003-2012 (kézirat)

OPIS POSTOJEĆIH GRANICA PARKA (kézirat)

Lukácsa László (2010): A Maglic turisztikai térképe – montenegrói oldal (szakdolgozat), Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

Szabadjfalvi Ádám (2010): A Maglic turisztikai térképe – boszniai oldal (szakdolgozat), Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

Mészáros János (2009): Lányi Sámuel Tisza térképének georeferálása (diplomamunka), Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

Internetes források:

<http://mapy.mk.cvut.cz/list/data/Jugoslavie-Yugoslavia> (2009.05.06)

http://vgi.mod.gov.rs/english/index_eng.html (2012.12.03)

<http://summitpost.org/magli-263-bio-269-volujak-trnova-269-ki-durmitor-vlasulja/152180>
(2013.01.02)

<http://stazeibogaze.info/bih/istocna-bosna/maglic/> (2013.01.02)

<http://mine.ba> (2012.07.08)

http://spatial-analyst.net/wiki/index.php?title=MGI/_Balkans_coordinate_systems
(2012.11.05)

<http://jscraft.net> (2012.12.18)

Nyilatkozat

Alulírott **Lukácsa László** a **A Sutjeska Nemzeti Park és környékének térképes és webes bemutatása egy magashegységi térképező mintaprojekt célterületeként** című szakdolgozat szerzője fegyelmi felelősségem tudatában kijelentem, hogy dolgozatom önálló munkám eredménye, saját szellemi termékem, abban a hivatkozások és idézések standard szabályait következetesen alkalmaztam, mások által írt részeket a megfelelő idézések nélkül nem használtam fel.

A témavezető által benyújtásra elfogadott szakdolgozat elektronikus publikálásához (PDF formátumban a tanszéki honlapon):

HOZZÁJÁRULOK

NEM JÁRULOK HOZZÁ

Budapest, 2013.01.05.

.....

a hallgató aláírása

Mellékletek

A dolgozatban az alábbi mellékletek találhatóak:

- A Maglic turistatérképének mintaterülete és jelmagyarázata
- Folyamatábra a mintaprojekthez

CD, mely tartalmazza:

- a dolgozat PDF formátumú verzióját
- A Maglic turistatérképének mintaterületét és jelmagyarázatát PDF formátumban
- a honlapot és az interaktív térképet
- a folyamatábra BMP verzióját