

**TÖRTÉNELMI ESEMÉNYEK
TÉRINFORMATIKAI FELDOLGOZÁSA
(ESEMÉNYORIENTÁLT TÉRINFORMATIKA)**

MIHÁLYI BALÁZS

Doktori (Ph.D.) értekezés

Földtudományi Doktori Iskola

Doktori Iskola vezetője: dr. Monostori Miklós egyetemi tanár

Térképészet Doktori Program

Programvezető: dr. Klinghammer István egyetemi tanár

Témavezető: dr. Zentai László egyetemi tanár

ELTE Informatikai Kar, Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

Budapest 2006

Tartalomjegyzék

1.0 Bevezetés	4
1.1 Az értekezés célja	5
1.2 Az értekezés felosztása	6
1.3 Az eseményorientált térinformatika helye	7
1.4 A hadtörténeti eseményorientált térinformatika lépései	10
2.0 Környezeti rekonstrukció	13
2.1 A rekonstrukció forrásai	13
2.1.1 Térképek	14
2.1.2 Légifelvételek	15
2.1.3 Űrfelvételek	16
2.1.4 Leírások	17
2.1.5 A térképi alapok méretarány szerinti csoportosítása	18
2.2 A rekonstrukcióval szemben támasztott követelmények	19
2.3 Vetületi rendszer	21
2.4 A grafikus adatok megjelenítése	23
2.5 A vízrajz rekonstrukciója	25
2.6 A domborzat implementációja	28
2.7 A síkrajz rekonstrukciója	30
2.7.1 Természetes fedettség	30
2.7.2 Mesterséges fedettség	36
2.7.3 Közlekedési elemek	38
2.7.4 Határok	42
2.8 A névrajz rekonstrukciója	43
3.0 Eseményrekonstrukció	47
3.1 Az eseményrekonstrukció forrásai	47
3.1.1 Leíró adatok	47
3.1.2 Grafikus adatok	50
3.2 Időhorizontok kialakítása	52

3.3 Események az időhorizontokon belül	54
3.4 Dokumentációs adatbázis létrehozása	56
3.5 Objektumrekonstrukció	59
3.5.1 Erődítések és szerepük	59
3.5.2 Az objektumrekonstrukció forrásai	61
3.5.3 A rekonstrukció során fellépő hibák	63
3.6 Statisztikai adatok feldolgozása	65
3.7 Az események megjelenítése	67
3.7.1 Mozcásvonalak	68
3.7.2 Csapatjelzések	69
3.7.3 Erődítések	71
3.7.4 Arcvonalak	72
3.7.5 Piktogramok	72
4.0 Budapest ostromának (1944-45) térinformatikai feldolgozása	73
4.1 Budapest bekerítése	73
4.2 Pest ostroma	75
4.3 Buda ostroma	78
4.4 Az alkalmazás célja	80
4.5 Az alkalmazás felépítése	81
5.0 Az alkalmazás elkészítése és működése	83
5.1 Az alaptérkép készítéséhez használt források	83
5.2 Az alaptérkép elkészítése	84
5.3 A tematikus tartalom forrásai	87
5.4 A tematikus rétegek elkészítése	96
5.5 A dokumentációs adatbázis	104
5.6 Eredmények (térbeli elemzések)	108
5.7 Az SVG alapú internetes térkép	112
Mellékletek jegyzéke	117
Képek jegyzéke	128
Hivatkozott irodalom	129
További felhasznált irodalom	132

1.0 Bevezetés

Történelmi térképpel mindenki találkozhatott élete során, de gondolt-e bárki is arra, hogy ezek a térképek nem csupán az információ közvetítés egy módjára alkalmasak csupán?

Történelmi olvasmányaim során számtalanszor tapasztaltam, hogy a leírt esemény, vagy eseménysor szinte érhetetlen, ha nincs legalább vázlatos elképzelésünk azok színteréről. Hadtörténelmi eseményeknél (csatáknál, hadjáratoknál) még fokozottabb a jelentősége a térbeliség ismeretének. Ugyanakkor a térképi ábrázolásnak megvannak a maga korlátjai:

A papírméret és a célterület nagysága meghatározza a méretarányt és az adatsűrűséget. Egy bizonyos mennyiségű információnál több már nem ábrázolható egy adott méretű papíron, úgy, hogy az információk térbeli vonatkozása egyértelműen azonosítható legyen és még olvasható is maradjon. Egy-egy esemény teljes leírása, majd ennek grafikus reprezentációja egy térképen ezért sokszor lehetetlen, vagy ha részben lehetséges, akkor is egy túlszűfolt és nehezen áttekinthető térkép a végeredmény.

A papírtérképek jelentette korlátok inspiráltak arra, hogy keressék egy olyan eszközt, mely lehetővé teszi történelmi, hadtörténelmi események és az ezekhez köthető térbeli adatok részletes bemutatását és elemezhetőségét lehetőleg egy rendszeren belül. Itt nem csupán a grafikus megjelenítésére, hanem az eseményhez kapcsolódó, fellelhető grafikus és leíró adatokon alapuló elemzésére is gondolok. Céлом ennek az elméleti kidolgozása és egy konkrét példán keresztül való bemutatása volt.

A feladat megoldásához a fent említett papírtérképek nem alkalmasak, mégis a térkép, mint kiindulási alap elengedhetetlen. Egy olyan rendszert kellett találni, ami képes kezelni a térképeket grafikus és leíró adatokkal együtt. Továbbá rendelkezik internetes publikálási lehetőséggel, hogy a nagyközönség számára is könnyen hozzáférhetővé lehessen tenni.

A felmerülő lehetőségek közül egyértelműen adódott a térinformatika alkalmazási lehetősége. A térinformatikai rendszerek viszont a térképekhez hasonlóan számos korláttal rendelkeznek, melyet figyelembe kellett vennem a megvalósításnál.

1.1 Az értekezés célja

A bevezetőből kiderült, hogy a cél történelmi (különösen a hadtörténeti) események komplex módon való bemutatása és elemzése térinformatikai eszközök alkalmazásával. (Azért térinformatikai eszközökkel, mert jelenleg ezek kínálják a legnagyobb mozgásteret egy ilyen jellegű feladat megoldásához.)

Egy probléma felvetésnél érdemes vizsgálni azt a kérdést, hogy mások foglalkoztak-e már ezzel, és ha igen milyen eredményre, következtetésre jutottak. Jelen téma esetében azt biztosan ki lehet jelenteni, hogy történelmi témájú térinformatikai alkalmazások már készültek, de egészen más jellegű megközelítésből indultak ki és más volt a célkitűzésük is.

Összefoglalóan a korábbi alkalmazások nem az eseményre koncentráltak, hanem valamilyen, egy-egy eseményhez ugyan kötődő, de annak csupán kis részét felölelő témát dolgoztak fel, melyek természetesen kivétel nélkül konkrét térbeli vonatkozással bírtak. Gondolok itt elsősorban régészeti emlékekre (falak, használati tárgyak stb.). A megközelítés objektumorientált, mert maga a térinformatika is objektumorientált. Viszont az értekezésem az esemény felől közelíti meg a kérdést. A középpontban itt maga az esemény áll és nem csupán egyes objektumok. Ez a fajta megközelítés merőben más a korábbi alkalmazásokhoz képest.

A másik kérdés, hogy a milyen témát érdemes mintaként kidolgozni, mely közérdeklődésre is számot tarthat. Ennek a kérdésnek a megválaszolása nehezebb feladat. Mondjuk az angol-búr háború valószínűleg kevésbé érdekes a magyar felhasználók számára, de magyar vonatkozású téma minden bizonnyal szélesebb közönséget foglalkoztatna. Példaként álljon itt Budapest ostromának esete 1944-45-ből.

Az esemény magyar vonatkozása vitathatatlan, ugyanakkor kiváló iskolapélda, mert magán hordozza egy hadtörténeti esemény feldolgozásánál és bemutatásánál felmerülő minden nehézséget is [levéltári források töredékessége, különböző hadviselő felek (konkrétan itt négy is: német, magyar, szovjet, román)].

Az ostrommal kapcsolatban számos kiadvány jelent már meg, melyek rövidebb-hosszabb terjedelemben foglalkoztak a témával. Már az a tény, hogy erről a témáról közel tucatnyi könyv megjelent, is azt jelzi, hogy a nagyközönség egy része számára érdekes a téma, különböző okokból kifolyólag (pl. átélte az eseményeket, rokonai részt vettek a harcokban, vagy akár egyszerűen érdeklődik a kor eseményei iránt).

Korábbi kutatásaim során a diplomamunkám részeként készült egy térkép Budapest ostromáról, melyet különböző helyeken publikáltam (CD, hagyományos cikk, stb.). A térkép minden korábbi feldolgozásnál alaposabb levéltári kutatáson alapult és részletességében is a legátfogóbb képet próbálta adni az eseményről, de magán hordozta a papírtérképek minden hiányosságát. A térkép túlszűfolt volt, a jelmagyarázat rendkívül bonyolulttá vált, de ez szükségszerű volt az esemény átfogó módon történő bemutatásához.

A térkép kiadása előtt úgy gondoltam, hogy egy ilyen részletességű térkép az érdeklődő nagyközönség számára tartamilag megfelelő részletességű lesz. Ezzel szemben a kiadás megjelenését követően jelent meg az igény, hogy még ennél is nagyobb részletességgel kellene bemutatni az eseményt. Sőt többen is annak a véleménynek adtak hangot, hogy ezt egy átfogó általános térképnek tekintik. Első hallásra furcsának tűnhet ez a vélemény, mert összehasonlítva a korábbi térképekkel ez mind méretarányában, mind részletességében minden korábbinál átfogóbban próbálta bemutatni a hadműveleteket, de azért a felhasználók véleménye nem teljesen alaptalan. A „felhasználói” oldal felől közelítve a kérdéshez a térkép valóban összegzését adja az ostrom több mint 50 napjának. Ehhez képest készülhetne egy olyan térképsorozat is, mely akár napi szinten foglalkozna az eseményekkel. Ebben az összehasonlításban már valóban csak egy átfogó térképnek tekinthető, ami elkészült. Számomra teljesen meglepő volt, hogy ilyen részletességre is komoly igény mutatkozik mind a szakmai felhasználók, mind a nagyközönség részéről.

Ennek orvoslása hagyományos papír alapú térképpel nem volna lehetséges, csak egy térképsorozattal, amely akár naponként taglalta volna az eseményeket, de tekintve, hogy a térkép A0 méretben készült egy ilyen térképsorozat kiadása gazdaságtalan lett volna.

A fenti leírásból kiderül, hogy Budapest második világháborús ostromának esetében megvan a közérdeklődés, ugyanakkor a téma rendelkezik azokkal a tipikus problémákkal, amelyekkel a kutató a hadtörténeti esemény elemzése során általában szembesülhet. Ezért a történelmi események térinformatikai feldolgozásánál mintapéldaként ennek az eseménynek a feldolgozását és elemzését választottam.

1.2 Az értekezés felosztása

Az értekezés két részre oszlik. Az első részben a történelmi események (elsősorban hadtörténeti) térinformatikai feldolgozásának az elméleti modelljét kívánom bemutatni. A

második részben egy konkrét mintapéldán (Budapest második világháborús ostromának feldolgozása) kívánom bemutatni, hogy a gyakorlatban hogy lehet ezt megvalósítani.

Budapest ostroma jó példa ehhez. Gondolok itt elsősorban a hiányos levéltári forrásokra, a több hadviselő fél eltérő megítélésére, értékelésére, a visszaemlékezések tömegére, melyek megbízhatósága sok esetben nagyon is vitatható, vagy a rendkívül hiányos térképi dokumentációra a kor hadműveleteivel kapcsolatban. Mindezek általánosnak tekinthetők a térségünkre vonatkozó történeti eseményekkel kapcsolatban (főleg a XX. századiaknál).

Az értekezés első részében elsősorban a XIX-XX. század hadtörténeti eseményeire kívánok koncentrálni. A vizsgált időszak szűkítésére azért volt szükség, mert fellelhető térképi alapok ebből az időszakból állnak rendelkezésre. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy korábbi időszakok eseményeinél nem lehet az általam kidolgozott módszereket alkalmazni, de ezekben az esetekben már megkötések sorával kell élni.

A történelemtudományon belül a hadtörténelmet részesítettem előnyben. Ezt azért tettem, mert a történelemtudománynak ez az a része, mely a legnagyobb mértékben kötődik a térbeliséghez. A hadtörténeti eseményeknél nem lehet elvonatkoztatni a helytől, és itt még léteznek további olyan tényezők, melyek kiemelten kötik az eseményeket a térhez. A hadjáratokban a domborzati viszonyok mindig is nagy jelentőséggel bírtak, így ezek ábrázolása is rendkívül fontos. Szemben más történelmi eseményekkel, ahol a domborzat jelentősége többnyire elenyésző. Mindez nem jelenti azt, hogy a kidolgozott módszer nem alkalmazható a történelem más típusú eseményeinek bemutatására is. Forradalmak, felfedezőutak, népvándorlások, vagy akár közlekedés fejlődés bemutatására egyaránt alkalmas a módszer.

Összegezve az értekezés első fele a XIX-XX. század hadtörténeti eseményeinek térinformatikai eszközökkel való bemutatásának módszertanát írja el. A második részben viszont egy konkrét alkalmazási példán keresztül részletezi, hogy lehet azt a gyakorlatban megvalósítani.

1.3 Az eseményorientált térinformatika helye

A térinformatika egy alkalmazott tudományterület, melynek célja, hogy kapcsolódva és felhasználva más tudományágak ismeretanyagát a különböző típusú adatokat megjelenítve, elemzéseket tegyen lehetővé, s ezzel új, eddig esetleg rejtett összefüggések feltárására adjon

lehetőséget. A történelemtudományon belül jelenleg két területét különböztethetjük meg a térinformatikai alkalmazásoknak:

Az első és alapvető a *régészeti jellegű* alkalmazások. [1] Itt már a név is utal arra, hogy objektumokhoz kötődik a rendszer. Ezek a rendszerek arra készültek, hogy egy-egy régészeti feltárási területen a feltárt objektumokat és tárgyi emlékeket egy keretrendszerben lehessen kezelni. Ehhez létrehoznak egy dokumentációs adatbázist, ahol számtalan attribútummal jellemezik az egyes tárgyi emlékeket. A dokumentációs adatbázissal párhuzamosan elkészül egy digitális térkép is, ahol rétegenként tárolják az egyes korokra vonatkozó feltárt leleteket. Ugyanis egy-egy régészeti területen a földben lefelé haladva egyre régebbi és régebbi korok emlékei bukkannak elő, ám ezek mind más és más időszakban helyezendők el. Ezt csak az objektumok külön rétegeken történő kezelésével lehet megoldani. Ebben az esetben az egyes rétegek az egyes időhorizontok is egyben. A térkép, túl a feltárt emlékeken, többnyire ábrázolja a vízrajzot, a domborzatot (szintvonalakkal) és esetleg további topográfiai információkat is (pl. fedettség).

Az elkészült rendszerben a dokumentációs adatbázisban lehet keresni különböző paraméterek alapján. A hozzá kapcsolódó térképen pedig vizsgálni lehet a feltárt objektumokat (házak, falak) és tárgyi emlékeket. A rendszer előnye, hogy a korábbi papír és kartoték alapú rendszerekkel szemben egységesen tudja kezelni egy-egy feltárási terület információit. Így könnyebben lehet összevetni, vagy kigyűjteni az információkat. Továbbá az újabb feltárások adatait is könnyen be lehet illeszteni a már meglévő rendszerbe.

Ezeknek a rendszereknek a célja, hogy kiváltsák a hagyományos papír alapú nyilvántartást, amelyben az adatokon alapuló térbeli lekérdezés túlságosan nehezen és időigényesen valósítható meg. A térinformatika alkalmazásával könnyebben áttekinthetővé és kezelhetővé válik a feladat. A rendszer viszont kizárólag a szakmai felhasználók (régészek, történészek) számára készül.

A történeti térinformatikai alkalmazások második csoportját a *közigazgatási jellegű* rendszerek alkotják. [2] Ezek az alkalmazások a nagyközönség számára készülnek és többnyire valamilyen internetes formában hozzáférhető az érdeklődők számára. (Az ilyen típusú alkalmazásokról készült lista az 1. számú mellékletben található.) A cél korábbi korok statisztikai (adóösszeírások, népszámlálások) adatainak megjelenítése további elemzésekhez és vizsgálatokhoz és ismeretterjesztéshez. A mintavételezési felületek, ahol az adatgyűjtés folyt általában valamilyen közigazgatási egységekhez kötődnek. A rendszer itt is két részből áll: egy adatbázisból, ahol a statisztikai adatok kerülnek eltárolásra és egy térképi részből, ahol elsősorban az igazgatási egységek határai kerülnek feltüntetésre (felületként). Ezt

egészítheti még ki vízrajz, esetenként domborzatrajz (főleg hipszometria), illetve települések. Az ilyen típusú rendszerek sokszor egész nagy időintervallumokat ölelnek fel (akár több száz évet is). Itt az időhorizontokat a különböző adattáblák jelentik meg, ahol az egyes időpontokban elvégzett összeírások eredményei külön tárolódnak.

A közigazgatási jellegű térinformatikai alkalmazások a nagyközönség számára készülnek, azért hogy bemutassák korábbi korokra vonatkozó adatok térbeli megoszlását (tematikus térképek formájában is).

A fentiekben részletezett két alkalmazási területtel szemben az eseményorientált térinformatikai megközelítés teljesen más. Itt a hangsúly nem az egyes objektumokon (szemben a régészeti jellegűvel) és nem is közigazgatási egységekhez kapcsolódó adatokon van (mint a közigazgatási jellegűnél). A középpontban maga a dinamikus esemény áll. A következő módon lehet definiálni az eseményorientált térinformatikát:

Eseményorientált térinformatika:

Dinamikus eseményeket mutat be a térinformatika eszköztárának segítségével. Az eseményt megfelelő földrajzi keretbe helyezi, továbbá az eseményt kiválasztott szempontok alapján időben és térben szeparálja és objektumokhoz kötődően bemutatja. Az időhorizontokat az egyes fedvények, az egyes időpontokhoz kötődő eseményrészek leírását és jellemzését pedig az adatbázis attribútumai jelentik.

Ez a definíció általános esetre vonatkozik, nem csupán történelmi eseményekre igaz, hanem bármilyen más jellegű esemény, vagy folyamat leírható ezen a módon. A továbbiakban viszont csak a hadtörténeti jellegű eseményekre koncentrálok.

Hadtörténeti eseményekre leszűkítve a vizsgálat tárgyát, a definíciót a következő:

Hadtörténeti eseményorientált térinformatika:

Hadtörténeti eseményeket mutat be a térinformatika eszköztárának segítségével. Az eseményt megfelelő, korabeli viszonyokat tükröző földrajzi keretbe helyezi, továbbá az eseményt kiválasztott szempontok alapján időben és térben szeparálja és objektumokhoz kötődően bemutatja. Az időhorizontokat az egyes fedvények, az egyes időpontokhoz kötődő eseményrészek leírását és jellemzését pedig az adatbázis attribútumai jelentik.

A definíció csupán egy pontban különbözik. Ez a földrajzi keretrendszer (azaz a térképi háttér), melynek az adott esemény történésének idején érvényes földrajzi viszonyokat kell tükröznie.

A hadtörténeti eseményorientált térinformatika, összehasonlítva a másik két történeti jellegű térinformatikai alkalmazási területtel, merőben más jellegű, bár elemeiben felhasználja mindkettő korábbi alkalmazás tulajdonságait is (kapcsolódó dokumentációs adatbázis, az eseményhez kötődő objektumok, statisztikai egységhez kötődő, gyűjtött adatok stb.)

A felhasználókat tekintve szintén elmondható, hogy újszerű a korábbi két alkalmazáshoz képest, mert egyszerre célozza meg a nagyközönséget, kiszolgálva annak igényeit. Ugyanakkor a szakmai felhasználók számára is nyitott. A hozzáférés kérdésében természetesen olvasási joga minden felhasználónak lenne, míg írási jogot a kapcsolódó adatbázisban és a hozzá tartozó térképeken csupán a szakmai felhasználók kapnának.

A térképi alapot tekintve szintén elemeiben tartalmazza a másik két típus tulajdonságait, és még sok mást is. A korabeli földrajzi környezet rekonstruálása rendkívül fontos, ez a másik két rendszernél nem jelenik meg. A vízrajznak a korabeli viszonyokat kell tükröznie. Hasonló a helyzet az összes többi térképi topográfiai objektummal kapcsolatban is (fedettségi elemek, közlekedési elemek). A névrajznak, mely bár nem a földrajzi környezet része, szintén igazodnia kell a korszak névhasználatához. A másik két rendszernél csupán a vízrajz és a domborzatábrázolás jelenik meg (ha egyáltalán megjelenik valahol), ám az esetek többségében még a vízrajzot sem mindig vonatkoztatják vissza a korabeli állapotokra.

Összességében kijelenthető, hogy az eseményorientált térinformatika (és ezen belül a hadtörténeti eseményorientált térinformatika) egy külön harmadik ága a történeti érintettségű térinformatikai alkalmazásoknak.

1.4 A hadtörténeti eseményorientált térinformatika lépései

A definícióban megfogalmazott célok eléréséhez csak egy többlépcsős folyamat végén juthatunk el. Az egyes lépések egyben a megvalósítás egyes fázisait is jelentik. Ezek a fázisok a következők:

I. Környezeti rekonstrukció

II. Eseményrekonstrukció

E két fő fázis további alfázisokra osztható. A környezeti rekonstrukciónak az a célja, hogy biztosítsa a szükséges földrajzi kerethatárakat (térképi alapot) az eseményekhez. Azonban ennek a kerethatáraknak a korabeli viszonyokat kell tükröznie. Ennek megvalósítása számos nehézséget vet fel, és a történelemben visszafelé haladva, ennek végrehajtása egyre nehezebb. A környezeti rekonstrukció a következő alfázisokra bontható:

1. *Vízrajz rekonstrukciója*
2. *Síkrájz rekonstrukciója*
3. *Névrajz rekonstrukciója*
4. *Domborzatrajz (többnyire szintvonalrajz) implementálása*

Ha sikerült létrehozni a szükséges földrajzi háttérrel, akkor a következő lépés az eseményrekonstrukció. Ennek megvalósítása még az előző fázishoz képest is nagyságrenddel összetettebb feladatot jelent. Az eseményrekonstrukció tulajdonképpen az egész hadtörténeti eseményorientált térinformatikának a lényegi része. A feladat az, hogy magát az eseményt kell feldolgozni, bemutatni a térinformatika eszköztárának (illetve annak további kiegészítésének) segítségével, részben azért, hogy ezzel dokumentálni lehessen a történelmi eseményt, részben, hogy ezzel lehetőség nyíljon korábban el nem végezhető térbeli elemzések, összehasonlítások lefolytatására, továbbá, hogy a nagyközönség felé is hozzáférhetővé váljon az információhalmaz.

Az eseményrekonstrukció folyamata, a környezeti rekonstrukcióhoz hasonlóan több fázisra bontható. Ezek a következők:

1. *Az események időben és térben történő szeparálása (időhorizontok kijelölése)*
2. *Dokumentációs adatbázis kialakítása*
3. *Objektumrekonstrukció (az eseményhez kötődő, ma már zömmel nem létező objektumok rekonstrukciója)*
4. *Kapcsolódó statisztikai adatgyűjtések eredményének feldolgozása*

Az eseményrekonstrukción belüli első lépés magának az eseménynek kiválasztott szempontok szerint történő „feldarabolása” időben és térben, hogy ezzel lehetővé váljon a dinamikus folyamat megjelenítése. Minél kisebb a lépésköz az egyes időhorizontok között, annál nagyobb részletességgel vizsgálható az esemény, de a lépésköz megválasztása nagyban függ a források részletességétől.

Miután sikerült definiálni egy szempontrendszer alapján az időhorizontokat, utána fel kell építeni az eseményeket leíró adatbázist. Itt definiálni kell a táblákat, a leíró attribútumok körét és az ezekkel szemben támasztott pontossági követelményeket. Ez a fázis az egyik legnehezebb része a folyamatnak. Leírni egy dinamikus eseményt határozott számú paraméter alapján, úgy hogy az a lehető legnagyobb teljességgel adja vissza a felhasználó (szakmai felhasználó, vagy csak az érdeklődő nagyközönség) számára, annak minden részletével nem egy egyszerű feladat. A leíró attribútumok száma és típusa elméletileg korlátlanul bővíthető, de a tervezésnek itt is gátat szab a források korlátozottsága.

A következő két rész az állandó és időszakos (tábori) objektumok rekonstrukciójával foglalkozik. Az állandó objektumok esetében lehetnek ép objektumok, vagy romok. Ebbe a körbe elsősorban az épített, nagyobb méretű létesítmények sorolhatók (laktanyák, erődök stb.).

A nem állandó objektumok köre sokkal tágabb lehet. Ezek – lévén, hogy már az események pillanatában sem voltak állandó jellegűek – kevés kivétellel mára eltűntek. Az ide sorolható objektumok köre rendkívül széles. A megsemmisített harcállásoktól kezdve, az egyes ideiglenesen felállított intézményekig (raktárak, kórházak stb.) minden ide sorolható, ami nem állandó jellegű.

Végezetül a kapcsolódó statisztikai adatgyűjtések eredményei, melyek részben az esemény alatt, de többnyire az esemény után következtek be, szintén tovább finomíthatják a képet egy-egy adott eseményről. Néhány példát sorolva, ide tartoznak a csapatok létszámjelentései, vagy statisztikai kárösszeírások (az események után), de szintén ide tartoznak a győztes csapatok zsákmányának leltárjegyzékei is.

2.0 Környezeti rekonstrukció

2.1 A rekonstrukció forrásai

Mielőtt a konkrét környezeti rekonstrukcióval foglalkoznék, szükséges megvizsgálni, hogy milyen forrásokra lehet és érdemes támaszkodni egy környezeti rekonstrukciónál. Mint a bevezető részben írtam, elsősorban a XIX-XX. századok hadtörténeti jellegű eseményeinek feldolgozására kívánok koncentrálni, de röviden utalni kívánok más korokra is.

A környezeti rekonstrukciónál a cél egy adott terület környezeti állapotát egy adott időpillanatban bemutatni, a lehető legteljesebb és legrészletesebb módon. Ehhez milyen forrásokra lehet támaszkodni? A XIX-XX. századok esetében négy fő kategóriát lehet felállítani:

1. *Térképek*
2. *Légifelvételek*
3. *Űrfelvételek*
4. *Leírások*

Természetesen ezen négy kategórián belül is további osztályokat lehet felállítani. A térképek esetében külön kell választani a topográfiai térképeket az egyéb térképektől (ezek köre nagyon széles lehet, a turistatérképektől kezdve a várostérképekig). Magyarország, illetve korábban Magyar Királyság területére vonatkozóan 1800 és 1945 között elkészült topográfiai térképeket a 2. számú mellékletben foglaltam össze. [3]

Amint a táblázatból is kitűnik változatos méretarányban készültek el egész országot, vagy csak annak egy részét lefedő topográfiai térképek. Vetületük és méretarányuk is változatos képet mutat. Kérdés, hogy egy adott időpontban vizsgált terület viszonyainak teljeskörű bemutatásához önmagában a topográfiai térképek alkalmazása megfelelő-e?

Ennek a kérdésnek az eldöntéséhez azt kell mérlegelni, hogy milyen kritériumok alapján nevezhető jónak egy környezeti rekonstrukcióval készülő térképi alap (földrajzi keretháttér). Véleményem szerint három kritériummal lehet jellemezni egy ilyen térképet. Az első az *időbeli pontosság*, azaz, hogy valóban a vonatkoztatási időpillanatban fennálló viszonyokat tükrözi-e a térkép. A következő szempont a *részletesség*, vagyis a méretarány

kérdése. Mekkora méretarányban képes a térkép bemutatni az adott területet a korabeli viszonyoknak megfelelően. Lehet egy térkép időbeli pontossága megfelelő, ugyanakkor a térkép méretaránya áttekintő jellegű (pl. 1:200.000 méretarány), amikor viszont az esemény csupán egy nagyon kis területre koncentrálódik, akkor a térkép mégsem megfelelő, holott az időbeli pontosságnak eleget tesz. A harmadik szempont a térkép hagyományos értelemben vett *pontossága*, azaz, hogy tényleges helyüknek megfelelően ábrázolja-e a térkép a földfelszín objektumait.

2.1.1 Térképek

A felhasználható források közül elsők a térképek, melyekből a topográfiai térképek jelentik az egyik legfontosabb forrást. Kérdés, hogy a környezeti rekonstrukcióhoz szükséges három kritériumnak (időbeli pontosság, részletesség, pontosság) mennyire felelnek meg? Megvizsgálva ezeket a feltételeket és a magyarországi topográfiai térképeket kijelenthető, hogy ezek használata önmagában nem elég egy környezeti rekonstrukció végrehajtásához. A pontosság tekintetében nem lehet ellenvetés a korabeli térképekkel kapcsolatban, ugyanis ezek a térképek a kor színvonalának megfelelően a lehető legnagyobb pontossággal készültek. A méretarány tekintetében sem lehet sok ellenérv ezekkel a térképekkel szemben, főleg ha figyelembe vesszük a korabeli más európai országokban készített topográfiai térképek méretarányát.

Néhány példa: Az első világháborúig Franciaországban az 1:80.000, Oroszországban pedig az 1:42.000 méretarányú térképek voltak a legrészletesebb elérhető térképek. Ezzel szemben a Monarchiában 1:25.000 volt ez a méretarány.

A probléma az időbeli pontossággal van. Ezeket a topográfiai térképeket egy adott pillanatban lezárták és bár utólag voltak felújítási munkák, de nagyon nagy az időbeli eltérés a két állapot között. Ezt igazolja az alábbi két példa is:

Az első világháború előtt már a Monarchia tiszti karában többen is (pl. Kogutowitz Károly) is jelezte a felsőbb hadvezetés számára, hogy a hadsereg rendelkezésére álló topográfiai térképek (III. katonai felmérés térképei) már erősen elavultak, tekintve, hogy közel harminc évvel korábban kerültek lezárásra. Hasonló volt a helyzet Európa többi hadseregében is. [4]

Ennek ismeretében nyilvánvaló, hogy egy első világháborús frontvonal környezeti rekonstrukciójához a korabeli topográfiai térképek felhasználása önmagában nem elegendő.

A következő példa a második világháborúra vonatkozik: A korabeli harcok bemutatásához itt is nélkülözhetetlen a környezeti rekonstrukció. Viszont a háború végéig sem sikerült a Magyar Királyi Honvédségnek az ország teljes területéről felújított térképeket előállítani 1:25000 méretarányban. [5] Ráadásul, ahol készült is felújított térkép, azok is az eseményekhez képest sokszor 10-15 évvel korábban kerültek lezárásra. Budapest esetében, ahol a világháború egyik legnagyobb helységharca folyt le, a rendelkezésre álló topográfiai térképek a harmincas évek elején készültek. A főváros ostroma viszont 1944 végén és 1945 elején következett be. Az eltelt közel másfél évtized alatt a főváros jelentős mértékben fejlődött, terjeszkedett. Itt is téves eredményt hozna topográfiai térképek kizárólagos alkalmazása a környezeti rekonstrukcióhoz. [6]

A két példa jól demonstrálja, hogy bár a topográfiai térképek pontossága és részletessége megfelelő a környezeti rekonstrukcióhoz, de az időbeli pontosságuk az esetek döntő többségében nem elégséges. Ezért szükséges további források felhasználása is az időbeli pontosság eléréséhez.

Ezek a források lehetnek más, nem topográfiai térképek (pl. turistatérképek, várostérképek, vízisport-térképek). Ezek a térképek természetesen a korabeli topográfiai térképek felhasználásával illetve, azok aktualizálásával és tematikai bővítésével készültek. Ezeket a térképeket sűrűbben adták ki, mint a topográfiai térképek több évtizedes felújítási ciklusai, ezért ezek igen jó alapanyagot szolgáltatnak a topográfiai térképek lezárásához képest eltelt időszakban bekövetkezett változások aktualizálásához.

2.1.2 Légifelvételek

A források következő jelentős csoportja a légifelvételek. A pontosság és részletesség tekintetében itt sem lehet kifogást emelni. Ám itt is az időbeli pontosság az alkalmazhatóság problémája. A légifelvételek önmagukban is alkalmazhatók alapnak a környezeti rekonstrukcióhoz, de ki is egészíthetik a topográfiai térképeket. Természetesen a felvételek minősége az idő során sokat javult. A kezdeti idők felvételeinek képanyaga sokszor igen gyenge minőségű. Ez némileg korlátot szab a felvételek alkalmazásának.

Légifényképezés története szinte egyidős a modern repülőgépek történetével, ugyan készítettek felvételeket korábban is léggömből, de a légifényképezés tömegessé válása a repülőgép megjelenéséhez köthető. Az első repülőről készült felvételt Orvill Wright készítette 1909-ben egyik felszállása alkalmával. A légifényképezés ezután viharos fejlődésnek indult és az első világháború elejére a központi hatalmak (Németország és a Monarchia) már képesek

voltak légifelvételekből térképeket készíteni. Ennek a németek nagy hasznát vették a nyugati fronton, ahol a visszavonuló antant csapatok magukkal vittek minden felelhető térképet, hogy ezzel is gátolják a németeket. A német hadsereg viszont a légifelvételek segítségével viszonylag hamar, az eredeténél sokkal pontosabb szintvonalas térképet állított elő, mint amilyenekkel a franciák egyáltalán rendelkeztek. [7] A fejlődés ettől kezdve töretlennek tekinthető. 1917-re az antant országok is utolérték a központi hatalmakat a légifényképezés területén és 1918-ban már csak a nyugati fronton a Brit Expedíciós Hadsereg által védett frontszakaszon havonta több mint 100.000 légifelvétel készült. [8]

Az elkészült felvételeket a későbbiekben archiválták és máig megmaradtak a levéltárakban a Magyar Királyi Honvédség gépei által készített fotók a legrégebbiek, melyek ma az ország területén megtalálhatók és hozzáférhetők. Ám ezek is csak egyes területekről állnak rendelkezésre. Az egész országot lefedő légifénykép sorozat a háború utáni gyors helyesbítéshez kapcsolódik (1950-es évek eleje). Ez természetesen nem azt jelenti, hogy Magyarország területéről nem készültek volna az 1944-es időszakot megelőzően légifelvételek. Készültek (elég csak arra gondolni, hogy a két háború közötti térképfelújítások során a síkrajzot már légifelvételek alapján készítették), csak ezek ma nem Magyarország területén találhatók. Ezek a második világháború után szovjet hadizsákmánnyá váltak és ma zömüket orosz levéltárak őrzik, vagy megsemmisültek. A harcok alatt természetesen minden fél légifelvételek ezreit készítette el az országról. A németek által készített felvételek szintén hadizsákmánnyá váltak és ma ezek Londonban és Washingtonban kutathatók. A szovjetek saját felvételeiket értelemszerűen a saját archívumaikban őrzik, az angolszász bombázók felvételei pedig a már említett londoni és washingtoni archívumokban találhatók. A háború utáni időszokról viszont folyamatosan rendelkezésre állnak légifelvételek az ország több archívumában is (pl. vízügy, erdészet, Hadtörténeti Térképtár stb.).

Összességében a légifelvételek rendkívül jó alapot adnak a rekonstrukcióhoz. Úgy vélem, elsősorban a topográfiai térképekkel kombinálva érdemes alkalmazni őket. A két forrás kombinálásával megoldható, hogy a kívánt vizsgálati időpontnak megfelelő környezeti állapot bemutatható legyen.

2.1.3 Űrfelvételek

A források harmadik kategóriája az Űrfelvételek. A pontosság tekintetében ezeket sem érheti kritika. Az időbeli pontosság tekintetében az előző két forráshoz képest sokkal jobb

forrásanyagot jelentenek. A műholdak visszatérési idejüknek megfelelő sűrűséggel képesek felvételeket készíteni egy adott területről. Ezek természetesen nem mindig használhatók fel (pl. felhőzet miatt), de ennek ellenére ez egy olyan forrásnak tekinthető, mely nagyon kis időkülönbségek elteltével (átlagosan kéthetente) forrást adhat egy adott területről.

Ennek a rendkívüli időbeli felbontásnak a lényege nem annyira a környezeti rekonstrukciónál jelentkezik majd, mert a környezet ilyen kis időkülönbség esetében lényegében változatlanak tekinthető. A jelentősége ennek az eseményrekonstrukciónál lehet, ahol akár a hadműveletek állásáról is adhat egy-egy felvételt „pillanatképeket”. Természetesen az űrfelvételek alkalmazhatósága nagy mértékben függ azok felbontóképességétől (méretarány). Jóllehet már a 60-as évektől készültek űrfelvételek, csupán a legutóbbi évtizedek technikai fejlődése tette azt lehetővé, hogy mára már akár szubméteres részletességű felvételek is hozzáférhetők.

2.1.4 Leírások

Az utolsónak tárgyalt forrás a szöveges leírás. Az eddig bemutatott források zöme a XX. századra és a XIX. század első felére vonatkozik. Ennél régebbi időszak esetében nincs mód arra, hogy térképi és képi forrásokat kombináltan lehessen alkalmazni egyszerűen azért, mert ilyenek nem készültek, illetve a pontosságuk nem megfelelő. Topográfiai térképet sem tudunk már felhasználni, ha egy XVII. századi, vagy annál régebbi állapotot kell rekonstruálni. Ezekben az esetekben marad a fellelhető térképek alkalmazása (lényegében bármi, kataszteri térképtől az erődítési vázlatokig bezárólag), lehetőség szerint ezek kombinált alkalmazása a célszerű, hogy a legtöbb információt vissza lehessen nyerni a korabeli állapotokról.

Ezeket az információkat lehet bővíteni, illetve árnyalni leírások felhasználásával, melyek a tájra, környezetre, településre vonatkoznak.

Természetesen ilyen leírások segítségével nem lehet megrajzolni egy folyó vonalát, de lehet árnyalni a folyóról rendelkezésre álló információkat. Ilyenek lehetnek pl. hogy meddig volt hajózható az akkori viszonyok között a folyó, mekkora volt a folyó ártere, mekkora területet öntött el nyaranta, merre voltak az azóta lecsapolt mocsarak, hol voltak gázlók rajta stb.

A szöveges leírások nem csak a már ismert objektumokról differenciálhatják az ismereteket, hanem új információkat is adhatnak a korabeli környezetről, továbbá a névanyagot tekintve is sokban segíthetnek. A névhasználat az időben visszafelé haladva egyre

kevésbé következetes és konzisztens, ezért nem egyszerű feladat egy-egy több különböző néven emlegetett település egyértelmű beazonosítása, mely azóta esetleg már nem is létezik. (Gondoljunk itt a középkori Magyarország faluszerkezetére, mely a török idők során eltűnt.)

A szöveges források használata elsősorban a XIX. századi és az azt megelőző koroknál kiemelt fontosságú a környezeti rekonstrukció során, tekintve az egyéb források hiányát.

2.1.5 A térképi alapok méretarány szerinti csoportosítása

A történelmi térképekhez hasonlóan itt is megkülönböztethetünk kis, közepes, és nagy méretarányú térképi alapokat, melyek a környezeti rekonstrukció eredményeként jönnek létre. Ezek csoportosítása nem konkrét méretarányszámokhoz kötődik, hanem a környezeti rekonstrukció mértékétől függ (generalizáltsági fok).

Kis méretarányú térképi alapnak tekinthető minden olyan térkép, ahol az a környezeti rekonstrukció során csak a határok és a névrajz tekintetében tükrözi a korabeli állapotokat. A többi tematikában változás a térkép méretaránya miatt nem érzékelhető. (pl. világtérkép)

Közepes méretarányú térképi alapnak tekinthető minden olyan térkép, ahol a környezeti rekonstrukció során csupán a vízrajz, a partvonalak, illetve a közlekedési elemek (utak, vasutak), továbbá a határok és a névrajz tekintetében tükrözi a korabeli állapotokat. A többi tematikában változás a térkép méretaránya miatt nem érzékelhető. (pl. ország térkép)

Nagy méretarányú térképi alapnak tekinthető minden olyan térkép, ahol a domborzatot kivéve minden más tematikában tükrözi a korabeli viszonyokat.

A definíciókból kiderül, hogy a legszigorúbb feltételek a nagy méretarányú térképi alapoknál vannak, és ez egyre inkább gyengül a méretarány változásával. Az eddig megfogalmazott forrásokat a nagy méretarányú térképi alapokra vonatkozóan részleteztem, azok előnyeivel és hátrányaival. A közepes és kis méretarányú térképi alapok esetében sokkal könnyebb a helyzet. Döntően azért, mert az időbeli pontosság elérése sokkal könnyebben lehetséges. A topográfiai térképek használata a közepes méretarányú térképeknél zömmel elfogadható, a környezet változása ebben a méretarány tartományban már sokkal lassabbnak

tekinthető és még a több évtizedes felújítási ciklusokat is figyelembe véve sokkal közelebb áll a valósághoz a kapott eredmény. Természetesen további források felhasználásával itt is finomítható és finomítandó a kép. A légifelvételek alkalmazása itt szóba sem kerülhet, az űrfelvételek alkalmazása viszont lehetséges, főleg a fedettségi viszonyok megállapításához. A szöveges leírások alkalmazása szintén használható, főleg a XIX. századnál korábbi korszakok esetében.

A kis méretarányú térképi alapoknál még könnyebb a helyzet. Itt ki lehet indulni mai térképekből és csak a határok és a névrajz tekintetében kell segítségül hívni más térképeket, illetve leírásokat.

2.2 A rekonstrukcióval szemben támasztott követelmények

A hadtörténeti objektumorientált térinformatika definíciójában megfogalmazásra került, hogy a földrajzi keretháttérnek (azaz a környezeti rekonstrukció eredményeként születő térképi alapnak) a vizsgált esemény időpontjában fennálló viszonyokat kell tükröznie, hogy az eseményeket valós földrajzi kontextusban lehessen vizsgálni.

Ebből kiindulva kell megfogalmazni a készítendő térképpel szemben támasztott követelményeket. A térkép térinformatikai rendszerben kerül majd felhasználásra, ezért figyelembe kell venni a térinformatikai programok sajátosságait is.

A készítendő térkép (földrajzi keretháttér) lehet raszteres vagy vektoros is. A térkép itt csupán egy háttérrel ad az eseményekhez, mely ugyan rendkívül fontos, hogy az eseményeket a maguk összetettségében lehessen vizsgálni, de a térképi objektumokhoz nem kapcsolódnak leíró, vagy grafikus adatok. Ezért állítom azt, hogy hadtörténeti eseményorientált térinformatikánál egyformán használható raszteres és vektoros térképi alap is.

Mindazonáltal a vektoros térkép előnyösebb, mert bármikor lehet rajta változtatásokat végezni, kiegészíteni, vagy törölni a meglévő objektumok közül. Ugyanez már nem mondható el egy raszteres állományról. Viszont figyelembe véve a környezeti rekonstrukcióhoz felhasznált forrásokat, raszteres állomány csak már meglévő térkép szkennelésével állítható elő. A felhasznált forrástérképek (és felvételek) ugyanis nem állnak vektoros formában rendelkezésre, melyekből szintén lehetne raszteres állományt generálni. Viszont a források elemzésénél rámutattam arra, hogy csak egy térképi forrás felhasználása, az esetek túlnyomó többségében nem ad megbízható alapot egy környezeti rekonstrukcióhoz. Ha azt az esetet vizsgáljuk, mikor egy topográfiai térkép a felhasznált alap és a vonatkoztatási időpont éppen

egybeesik a térkép lezárásával (aminek egyébként általában rendkívül csekély a valószínűsége), akkor sem jelent a topográfiai térkép minden feladathoz felhasználható forrást. Elég csak a névrajzra gondolni: a topográfiai térképek nem tartalmaznak településeken belüli közterületneveket és a határnevek tekintetében is vetnek fel problémákat. Ugyanakkor számos más kiegészítő jellegű információ is hiányzik róluk, amelyek bizonyos témák esetében fontosak lehetnek. (pl. fontos közintézmények, vagy tömegközlekedési vonalak stb.).

A vektoros térkép viszont minden esetben alkalmazható és előállítható különböző források felhasználásával. További előnyökkel is rendelkezik: a meglévő grafikus objektumok szerkeszthetőek és szükség szerint módosíthatóak. (Ez abban az esetben lehet nagy előny, ha egyazon területről kell több időállapotot tükröző háttértérképet készíteni. Ebben az esetben az egyik állomány továbbfejlesztésével lehet elérni a kívánt eredményt, jelentős idő és munkát megtakarítva.

Összességében kijelenthető, hogy bár a hadtörténeti eseményorientált térinformatikánál földrajzi háttérnek egyaránt alkalmazható raszteres és vektoros térkép, mégis a vektoros alkalmazása célszerű.

A térinformatikai programok a vektoros állományoknál a grafikus objektumok mellett, azokhoz kapcsolódó adattáblákat is kezelnek. Kérdés, hogy a definícióban megfogalmazott követelmények teljesítéséhez szükséges-e a földrajzi keretháttér biztosító térkép objektumaihoz rendelt adattáblák bármilyen módon való alkalmazása.

Ismét visszanyúlva a definícióhoz, a cél a hadtörténeti események bemutatása és elemzése. Az elemzések a történelmi eseményeket leíró adatokon alapulnak. A földrajzi környezet ehhez csupán a szükséges háttérrel biztosítja. Nem lebecsülendő a földrajzi háttér fontossága, mely jelentős alakító tényezője volt az eseményeknek. A környezet hatása az emberre mindig is jelentős volt és még ma is az. Ez különösen igaz hadtörténeti eseményeknél. A vízhálózat, a domborzat, a fedettség és az úthálózat a négy legfontosabb alakító tényező hadműveletek esetében, de még további fontos tényezők is számításba jöhetnek, amelyek a topográfiai térképeken nem feltétlenül kerülnek ábrázolásra (pl. közcsatornahálózat).

Ezeket a szempontokat figyelembe véve kijelenthető, hogy bár lehetne kezelni a földrajzi keretháttér biztosító térkép objektumaihoz kapcsolódó adattáblákat, de ezek történeti szempontból nem hordoznak olyan jellegű információkat, melyek a további elemzésekhez feltétlenül fontosak lennének.

Ennek ellenére, bizonyos jellegű információk hozzárendelhetők a térképi objektumokhoz, melyek valamilyen mértékben adhatnak többletinformációt az objektumok pusztán grafikus megjelenítéséhez képest. Pár példát említve: erdőknél a fák egymástól való távolsága, átlagos magasságuk (ezek az erdő járhatóságára adnak információt), utaknál a burkolat minősége, az út készítésének éve, vízfolyások esetében azok szélessége, átlagos vízhozama stb. A felsorolt adatok valóban adhatnak többletinformációt a területről, de ezeknek az adatoknak a „beszerzése” sok esetben nagyon nagy nehézségeket jelent, vagy egyenesen lehetetlen, lévén az adott korból nem rendelkezünk ilyen jellegű és részletességű információkkal.

Összegezve a környezeti rekonstrukció eredményét, jelentő térképnél a térinformatikai rendszerekben elég pusztán a grafikus elemek vizuális megjelenítését használni, a kapcsolódó adattáblák alkalmazása nem követelmény, bár lehetséges. Viszont ezek adatokkal való feltöltése mind időben, mind energiában óriási munkaráfordítást követel ugyanakkor az így kapott többletinformáció csak csekély mértékben járul hozzá az esemény elemzéséhez és teljes megértéséhez.

2.3 Vetületi rendszer

A térképi alap esetében eldöntendő, hogy a készítendő térkép milyen vetületi rendszerben legyen kezelve a térinformatikai programokon belül. Valamilyen vetületet mindenképpen kell választani, bár létezik vetület nélküli rendszer is, de ezeket elsősorban alaprajzok kezelésére találták ki a térinformatikai programoknál. A vetület választásához ismét a definícióból kell kiindulni. A vetület választásánál két alternatíva között lehet dönteni. Vagy valamilyen ma használt vetületet választunk (EOV, UTM stb.), ezzel biztosítva azt, hogy a mai rendszerekhez illeszthető legyen a készítendő térkép, vagy valamilyen más (pl. ma már nem alkalmazott) vetületet használunk.

Mindkét megoldás mellett lehet érveket és ellenérveket felsorakoztatni. A mai vetületek alkalmazása azzal az előnnyel jár, hogy a térkép könnyen összevethető mai térképekkel. Ugyanez nem mondható el a régebben alkalmazott vetületekről. Viszont a térkép készítésénél a régebbi térképekre támaszkodunk, melyek vetületi rendszere egészen biztosan eltért a ma használtaktól. (Természetesen a vetületek közti transzformáció megoldható.)

Látszólag a mai vetületek alkalmazása tűnik előnyösebbnek, de ennek eldöntéséhez először a definíciót kell megvizsgálni. Mi a célja a rendszernek? Történelmi (hadtörténelmi)

események bemutatása, elemzése. Kérdés, hogy a vetületi rendszer hordoz-e történeti szempontból érdekes információt. A válasz határozott nem.

Szükséges még megvizsgálni a célzott felhasználó közönséget is. A bevezetőben leírtam, hogy az ilyen rendszerek mind a szakmai felhasználók (történészek), mind a nagyközönség számára készülnek, természetesen más és más felhasználó jogokkal párosulva. A célközönség tekintetében ezért talán nem túlzás kijelenteni, hogy a vetületi rendszer a felhasználók számára nem képvisel lényegi információt. Itt csak egyetlen kivétel lehet, mikor a térképet terepi használatra alkalmazzák (pl. mondjuk megtalálni egy világháborús bunkert). Ebben az esetben mai vetületi rendszert szükséges alkalmazni, hogy egy mai térképhez legyen illeszthető a környezeti rekonstrukcióval kapott térkép, illetve akár a puszta koordináták alapján GPS segítségével is meg lehessen találni az egykori hadszínteret.

Van még egy szempont, mely felvet bizonyos problémákat a mai vetületi rendszerek alkalmazása mellett. A régészeti területek pontos térképeinek a nagyközönség számára történő hozzáférhetővé tétele oly módon, hogy azok mai térképek, vagy navigációs eszközök (GPS) segítségével megtalálhatók legyenek, nem feltétlenül szerencsés.

Hazánkban a régészeti területek jelentős része feltáratlan, vagy csak töredékesen feltárt pénzügyi okokból. Ma Magyarországon a legnagyobb feltárásokra az építkezések területén kerül sor és ha valamilyen régészeti emlékre bukkannak, akkor az építkező saját költségen köteles biztosítani a feltárást és az értékmentést, a tervezett létesítmény helyén. Az autópálya építések, vagy a bevásárlóközpontok építései hoztak számos ilyen jellegű munkát. Ugyanakkor ezerszámra fordulnak elő az országban olyan helyek, ahol egykori települések romjai, vagy éppen egy-egy csatatér fekszik, tele korabeli, fel nem tárt leletanyaggal. Ezek a nemzeti örökség (nemzeti tulajdon) részét képezik és védeltséget élveznek. Ugyanakkor szintén pénzügyi okokból gyakorlatilag senki sem védi ezeket a területeket. A védeltséget egyedül az adja nekik, hogy nem túl közismertek.

Ennek ellenére napjainkban is nagy ütemben folyik a lelőhelyek anyagának kifosztása. Ha ilyen lelőhelyeket közzéteszünk a nagyközönség számára pontosan és egyszerűen beazonosítható módon, azzal akaratlanul is veszélyeztetjük a lelőhely épségét.

Sajnos napjainkban reneszánszát éli a második világháborús „ereklye”-kereskedelem. Az övcsatoktól a kitüntetéseken keresztül a lőszerre minden értékesítésre kerül. Ezeknek a tárgyi emlékeknek a származási forrása, pedig nem más, mint az egykori csataterek, melyeken fémkeresővel felszerelt „különítmények” járnak. Kész iparág foglalkozik csak ezzel a szeletével a történelemnek, de persze más korszakoknak is megvannak a saját specialistái. A törvényben szabályozott módon elvileg az 1711 előtti tárgyak kereskedelme tiltott, mert azok

már nemzeti értéket képviselnek. Elméletben csak múzeumokban lehetne ilyen tárgyakkal találkozni. A gyakorlatban viszont ókori tárgyak szép számmal cserélnek gazdát a feketepiacon, melyek forrásai szintén a hazai római kori települések és környékük. [9]

Mindezzel csupán arra próbáltam rávilágítani, hogy ilyen történelmi alkalmazások esetében egyáltalán nem biztos, hogy cél, sőt, hogy szerencsés az, ha mai vetületi rendszerbe helyezve könnyen kapcsolható és beazonosítható módon publikálnak valamit.

Összegezve azt állítom, hogy a vetületi rendszer önmagában nem hordoz történelmi szempontból (az esemény megítélésének szempontjából) lényegi információt. Ezért nem lehet egyértelműen elvetni egyetlen vetületi rendszert sem. A mai vetületi rendszerek alkalmazása ugyanakkor csak akkor szükséges, ha a rendszerünket kapcsolni kívánjuk más mai rendszerhez, illetve ha terepi használatra is alkalmazni kívánjuk a térképi adatokat. Viszont ennek a második megoldásnak az alkalmazása felvet bizonyos kérdéseket.

2.4 A grafikus adatok megjelenítése

A térképek, a kapcsolódó adattáblák és a vetületi rendszer tisztázása után maradt egy rendkívül fontos szempont a környezeti rekonstrukció eredményét képező térképpel szemben. Ez pedig a vizuális megjelenítés kérdése. A térinformatikai programok megjelenítési képességei mára már megközelítették, illetve esetenként utolérték a grafikus programok hasonló tulajdonságát.

Ez azért lényeges, mert a keretháttérrel biztosító térképpel szemben a legfontosabb elvárás a grafikus megjelenítéssel szemben fogalmazódik meg. A célközönség, a korábban már részletezett történészek, és az érdeklődő nagyközönség. Az ő szemléletmódjukhoz a tömegtérképek (turista, város, autóstérképek) megjelenítése áll közelebb, minden más jellegű ábrázolásmódhoz képest azért, mert zömmel ilyen jellegű térképekkel találkozhattak, és ezek jelkulcsát szokták meg tudattalanul is. Azért, hogy a felhasználók könnyen értelmezni tudják a térképi alapot, szükséges igazodni a hagyományos térképi ábrázolási módokhoz, illetve a térképi konvenciókhoz.

A cél, hogy a térképi alap a lehető legteljesebb módon hasonlítson egy „hagyományos” térképhez ábrázolásmódjában. Viszont szükséges ismerni a térképészet és a térinformatika hasonlóságait és különbségeit, hogy meg lehessen oldani az ezzel kapcsolatban felmerülő problémákat.

A térképészetben alapvetően rétegeken kerülnek elkülönítésre a hasonló jellegű objektumok. Ezeknek az objektumoknak hasonló jellegűek az attribútumaik. A rétegekkel egyben az objektumok egymáshoz képest viszonyított takarását is be lehet állítani. Az egyes objektumok attribútumainak manipulálását részben a rétegenként való elkülönítés teszi lehetővé, részben egyes programoknál további lehetőségek is adóttak erre (pl. Freehandnál a style, OCAD-nél a szimbólumok).

A térinformatikában fedvényeken (ami a rétegek megfelelője) történik az objektumok elkülönítése és a takarások beállítása is. Viszont itt még adattáblák is kapcsolódnak az egyes térképi objektumokhoz. Ez nem jelent olyan különbséget, ami a grafikus megjelenítést befolyásolná. A probléma más jellegű. A számítógépes grafikai programokban négy alapvető vektoros objektumtípussal minden kartográfiai objektumot le lehet írni. Ezek a következők: pont, vonal, felület és szöveg. Továbbá raszteres formátumok kezelésre is képesek ezek a programok.

A pont és pontra vonatkozó jelek közös kategóriát alkotnak. A vonalak esetében lehetnek görbe és sokszögvonalak, a felületek esetében szintén lehetnek görbékkel határolt felületek és poligonok, végezetül a szövegeknél lehetnek vízszintes szövegek, illetve görbére illesztett szövegek. Ráadásul a szövegeket sokszor szórtan is alkalmazzuk jelezve egy-egy terület kiterjedését.

A térinformatikában ezzel szemben a négy alapvető objektumtípus létezik, melyeket képesek a programok lekezelni. Ezek a következők: pont, vonal (sokszögvonala), poligon és szöveg. Ebből a felsorolásból rögtön látható, hogy a térinformatikai programok a görbe fogalmát nem képesek értelmezni és lekezelni, amely viszont térképek esetében alapvető fontosságú.

Általánosságban kijelenthető, hogy a térinformatikai programok a poligonokat képesek maradéktalanul és hiba nélkül kezelni, illetve ezek megjelenítésével szemben nem is lehet kartográfiai kifogást felhozni, bár az attribútumok tekintetében a grafikus programok sokkal több lehetőséget kínálnak

A vázolt problémák megoldására a következőket érdemes alkalmazni: ugyan görbe vonalakat nem képesek kezelni a térinformatikai programok, de sokszögeket igen. Ebből lehet azt az ötletet meríteni, hogy a görbét nagyon sok töréspontból álló sokszögekkel kell közelíteni. Ezzel persze a keletkező állományok nagysága jelentősen nőhet, de a megjelenítés szempontjából térképszerű(bb) lesz a végeredmény. Természetesen a térképszerű megjelenítés csak a nagyítás egy bizonyos határáig igaz, mert egy szint után érzékelhetővé válik a vonal szögletessége. A cél itt megtalálni azt a „szintet”, ahol még nem látható a vonal szögletessége.

A görbék ilyen módon való megjelenítése a kívánt végeredményt hozhatja. A görbék fontossága esetében elég arra gondolni, hogy egy vektoros térkép esetében hány fajta objektumot kell görbeként kezelni és megjeleníteni: folyók, patakok, utak, vasutak, szintvonalak stb.

A nevek kezelésének tekintetében az egyes térképi objektumokhoz tartoznak adattáblák, de ezek nem kerülnek kiaknázásra a hadtörténeti eseményorientált térinformatikában. Ha az objektumokhoz tartozna valamilyen név, akkor azok feliratozhatók lennének. Viszont ez nem áll fent, és a különböző grafikus programokban lévő szövegek nem konvertálhatók át hibamentesen a térinformatikai programokba ezért célszerű ezek ismételt létrehozása a térinformatikai programokon belül.

A nevek esetében ajánlott több fedvényt létrehozni. Ezeken az egyes névrajzi kategóriák kerülnének elkülönítésre (pl. határnevek, közterületnevek, településnevek stb.).

2.5 Vízrajz rekonstrukciója

A vízrajz jelentősége a többi térképi objektumhoz képest is kiemelt fontosságú. Hadtörténeti szempontból pedig különösen nagy jelentőséggel bír. Ugyanakkor a vízrajz rekonstrukciója az egyik legalapvetőbb elvárás a különböző méretarányú történelmi térképeknél, illetve a hadtörténeti eseményorientált térinformatikában is. Kivételt képeznek a kis méretarányú térképek, ahol a méretarány már nem teszi lehetővé, hogy érzékeltethető módon lehessen ábrázolni a vízrajz változását. A vízrajz rekonstruálása során három kategóriát kell felállítani:

1. Partvonal változása (tavaknál, tengereknél)
2. Vízfolyások (vonalas módon megjelenő objektumok, patakok, folyók, csatornák)
3. Mocsarak, lápos területek (felületi jelként megjelenő terület)

A vízrajz rekonstrukciója a korábban ismertetett térképi források felhasználásával, az első katonai felmérés időpontjáig rekonstruálható viszonylag nagy pontossággal a Kárpát-medencén belül. A korábbi időszakokból is rendelkezésre állhatnak térképek, de ezek részletességükben már messze elmaradnak a topográfiai térképektől. Egyes leírások, illetve tanulmányok nyújthatnak segítséget bizonyos kérdések tisztázásában.

A vízrajz jelentősége hadtörténeti szempontból kiemelt fontosságú. A folyók, tavak és mocsarak mind a támadó, mind a védő számára fontos természetes objektumok. A védők számára ezek tekinthetők az egyik legfontosabb természetes védelmi vonalnak, főleg sík területeken. Így volt ez már a történelem kezdeti időszakában is, de még a közelmúltban is fontos védelmi vonalnak számítottak az egyes vízfolyások. Példaként elég a második világháborúra gondolni, mikor a magyarországi harcok időszakában először Erdély védelmében a német hadvezetés a Maros vonalát képzelte el tartani, később a debreceni páncéloscsata után a Tisza vonalát próbálták védelmi vonalként használni. 1945 folyamán a Dunántúlon a Balaton—Velencei-tó—Budapest vonalon épült ki a legnagyobb magyarországi tábori erődítés. Ez a Margit-vonal elnevezést kapta. A védelem megtervezésénél felhasználták a tavakat és a csatornákat is. [10]

A védekező fél számára a természetes és mesterséges vízfolyások lehetőséget adtak a védelemre. A támadók számára viszont leküzdendő akadályt jelentenek a vízfolyások. A támadók már az ókortól kezdve módszerek tucatjait dolgozták ki arra az esetre, ha egy folyamátkelést kellett megvalósítani. A támadók számára az erőszakos folyamátkelések általában jelentős veszteséggel jártak, természetesen a védők létszámának, ellenállásának, az időjárási körülményeknek, az átkelés technikai biztosításának függvényében. Ismét a második világháborúhoz visszanyúlva, hazánk egyik legvéresebb szovjet hadművelete az ercsi folyamátkelés volt. Itt a szovjet csapatok megpróbálták a Dunán átkelni, hogy a Dunántúltra kijutva Budapestet be tudják keríteni. Az átkelés során egyes alakulatok közel 100%-os veszteséget szenvedtek és ennek ellenére sem sikerült a keletről támadó csapatoknak átkelni a Dunán, csak a Dél-Dunántúlról beérkező 2. Ukrán Front katonái szorították vissza a folyóparton a védőket. [11]

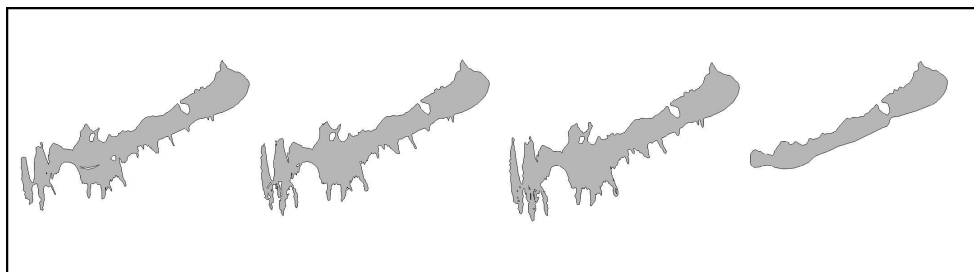
A mocsarak és lápos területek szintén komoly akadályt képeztek az egyes korok alakulatai számára, mely területek még manapság is gátat jelenthetnek. Magyarország viszonylatában viszont a mocsarak és lápos területek nagysága az idők során egyre jobban csökkent és mára már csak foltokban lelhetők fel. A mocsarak általában mindkét hadviselő fél számára akadályt jelentettek, a védők számára viszont inkább előnyös, mert az adott terepszakaszon gátolja a támadók mozgását. A támadók szempontjából egyértelműen hátrányt jelent. A modern gépesített hadviselés korában ez talán még fokozottabban igaz. A nehéz járművek (harckocsik, rohamlövegek, teherautók) számára a mocsarak talán még jelentősebb akadályt is képeznek, mint a folyók, mivel a mocsarak kiterjedtségükben sokszorosai a folyóknak.

A mocsarak mellett létezik egy különleges kategória, melyet a modern hadviselés eredményezett. Ezek a mesterségesen előntött területek. Ismét a második világháborúhoz visszanyúlva a nyugati fronton a visszavonuló német csapatok a holland gátak tucatjait robbantották fel és vízzel árasztottak el hatalmas sík területeket, ezzel megakadályozták a szövetségesek mozgását ezeken a területeken. [12]

A különböző vízrajzi objektumok konkrét elhelyezkedésén kívül rendkívül fontosak lehetnek az ezekhez kapcsolódó egyéb létesítmények, objektumok. Ilyenek lehetnek a gázlók és hidak. A történelem során sokszor egy-egy csata egy-egy hídhöz vagy gázló megszerzéséhez kötődik. Elég csak a muhi csatára utalni, ahol a magyar csapatok bár megszállták a Sajó hídját és itt a mongolok támadását vissza is verték, de nem biztosították a folyó gázlóit, ahol a támadók át tudtak kelni és később megtámadhatták a magyarok székértáborát.

A vízrajz rekonstrukciójánál rendkívül sokat változhatott az idők során a folyók medre. Magyarországon is jelentős változásokon ment át a két fő folyónk a Duna és főleg a Tisza, részben a folyószabályozási munkálatok miatt, részben a folyó természetes „vándorlása” következtében. Más példákat is lehet hozni: Kínában a Sárga-folyó hatalmas áradásokkal járó mederváltásai közismertek, melyek egyben hatalmas tömegkatasztrófákat is jelentettek a helyi lakosság számára.

A tópartok változásai szintén közismertek. Magyarország esetében: a Balaton a középkorban lényegesen kiterjedtebb volt, majd az idők folyamán a lecsapolások miatt is fokozatosan csökkent a vízmagasság. Sőt voltak olyan időszakok, mikor a tó kiszáradással küzdött. Széchenyi még tervet is dolgozott ki a Balaton lecsapolására. A Velencei-tó pedig a XIX. század második felében többször is teljesen kiszáradt. A tó lapos medrét lovassági hadgyakorlatokhoz használta a Monarchia hadserege.



1. ábra A Balaton partvonalváltozásai a honfoglalástól napjainkig

A tengerpart változása triviálisnak tekinthető. Ezek sokszor akkora mértékűek lehetnek, hogy még közepes méretarányú térképeken is érzékeltethető. Erre elég pár példával

utalni. A római korban Ostia kikötőváros volt, ma a tengerparttól jó pár kilométerre található. Hollandia hódítása a tenger rovására szintén közismert. A Perzsa-öbölben a Shatt-el-Arab vidékén a partvonal szintén drasztikusan változott (jelentősen kitolódott), a folyók feltöltő munkájának köszönhetően. Indiában a Kathiawar-félsziget alakja is alapvetően megváltozott a XIX. századi állapothoz képest szintén a folyók feltöltő hatása miatt.



2.ábra A Kathiawar-félsziget partvonalváltozása

Végezetül a mocsarak és lápos területek kiterjedtsége is sokat változott. Ezek ellentétben a folyókkal, tavakkal és tengerpartokkal elsősorban az emberi tevékenység eredményeként csökkentek.

A vízrajz rekonstrukciója az egyik legfontosabb része a környezeti rekonstrukciónak. A rekonstrukcióhoz minél több forrás felhasználására kell törekedni.

2.6 Domborzatrajz implementációja

A domborzat tekintetében lehet egyedül kijelenteni, hogy a környezet az emberi történelem során lényegében állandónak tekinthető. Csupán minimális felszín-átalakítást tudott az ember megjelenése a földfelszínben okozni: ezek az egyes külszíni bányagödrök, illetve mesterséges töltések (árvízvédelmi töltések).

A domborzat jelentősége hadtörténeti szempontból viszont a vízrajzhoz hasonlóan kiemelt fontosságú. A védő fél számára a domborzat kínálja a legjobb természetes védelmi vonalat. Magas hegyek esetében elég csak a szorosok lezárása kis erővel, ezzel nagy területen meg lehet akadályozni a támadók előrejutását. (Ez igaz még a XX. század háborúira is. Elég 1944 nyarán a Kárpátok-szorosaiiban vívott harcokra gondolni.) [13]

A védők mindig is igyekeztek felhasználni a terep kínálta előnyöket a védelem kialakításakor. A történelem során tucatnyi példát lehet hozni hágókban zajlott ütközetekre (Thermopülaine-hágó, Gyimes-szoros, Kasserike-hágó). A gépesített hadviselés nem hozott változást a domborzat jelentőségével kapcsolatban. A gépesített egységek számára a magas, úttalan területek a hágókon való közútra kényszeríti a támadó felet. Ennek ellenére ez nem jelenti azt, hogy a támadók számára az átkelés lehetetlen. Híres átkelések sorát hajtották végre. Elég itt Hannibál, vagy Napóleon későbbi átkelésére gondolni az Alpokon, vagy a nem túl távoli múltból merítve a második világháború során a németek ardenneki átkelésére, mely bár nem túl magas, de akkoriban harckocsikkal való átkelésre alkalmatlannak tartották. [14] Később a háború végén a Vörös Hadsereg gépesített alakulatai tettek egy hasonló fegyvertényt Kínában, mikor átkeltek az Ardenneknél jóval magasabb Kis- és Nagy-Hingan hegységeken.

A támadók számára a domborzat ismerete fontos alakító tényezője volt a hadműveletek tervezésének, és sok esetben katasztrófába torkolhatott egy hadművelet, ha nem fektettek kellő hangsúlyt a domborzat sajátosságaira (pl. a Galipolli-félszigeten végrehajtott partraszállás). [15]

A domborzat ábrázolásának két módja ajánlott a méretarány függvényében hadtörténeti eseményorientált térinformatikánál. Kis és közepes méretarányú térképi alapoknál a rétegszinezéses domborzatábrázolás a célszerű (kötés ábrázolással kombinálva). Ez azért is előnyös, mert plasztikus formában mutatja a jelentősebb domborzati formákat, melyek a hadműveletek irányának is gátakat szabnak. Nyilvánvaló, hogy a támadók nem a hegycsúcsokon keresztül fognak támadni, hanem az alacsonyabban fekvő völgyekben.

A nagy méretarányú térképek esetében viszont fontos a domborzat részletesebb bemutatása. Ez szintvonalak segítségével (illetve a kötés ábrázolással való kombinálással) oldható meg. A szintvonalak kifejezik az egészen apró domborzati formákat is, melyeknek egyes esetekben komoly jelentősége is lehet.

A domborzatrajz forrásai mai térképek lehetnek, a változás lényegében minimálisnak tekinthető és csak nagy méretarányban fordulhat elő, ahol a méretarány miatt érzékelhető módon is bemutatható.

2.7 Síkraajz rekonstrukciója

A síkraajz, a vízrajz és a domborzat mellett a térképek egyik legfontosabb része. Az előző két csoporthoz hasonlítva ennek az objektumcsoportnak is mind harcászati, mind hadászati jelentősége van.

A síkraajzon belül érdemes elkülöníteni a *fedettségi viszonyokat*, a *közlekedési elemeket* és az *egyéb vonalas létesítményeket*, továbbá a *határokat*. Ezek tekinthetők a síkraajz legfontosabb alosztályainak.

2.7.1 Természetes fedettség

A fedettségi viszonyok korszakonként és területenként más és más jelentenek. Hadászati szempontból is más és más jellegű fedettségi viszonyok jelentettek akadályt a támadó és jelentettek kedvező feltételeket a védők számára. A fedettségi viszonyok összefoglalóan két fő kategóriára bonthatók: természetes (erdők, mezők stb.) és mesterséges (lakóövezet, ipari övezet stb.) objektumok.

A két kategória éles elhatárolása rendkívül fontos. A mesterséges fedettségi objektumok a hadműveletek célpontjai, míg a természetesek csupán gátló tényezők, illetve a védők számára felhasználható területek a védelemhez. Ez a különbség is indokolja a két kategória alkategóriáinak ábrázolásakor történő szembetűnő elkülönítését. Ez elsősorban a különböző színek és színárnyalatok alkalmazásával valósítható meg.

A természetes fedettségi kategóriákat minden esetben más és más módon kell felállítani, az adott kor függvényében. Az egyes korok eltérő technikai színvonalain ugyanazok a fedettségi viszonyok más és más jellegű akadályt jelentettek. Erre elég egy extrém példát hozni. A sivatagi környezet mindig is kivételes megerőltetést jelentett az ott tevékenykedő csapatoktól és az ellenségén kívül a természet talán még fontosabb ellenfélnek számított. Egy rossz navigáció és egész seregek tűnhettek el nyomtalanul a sivatagban. Erre akadt példa az egyiptomiaknál, de egy kicsit későbbi időszakban a rómaiak hódításainak is gátat szabott a sivatag. Crassus légióval megpróbálta meghódítani Parthiát, de csak csekély lovassággal rendelkezett és annak elvesztése után a csak lovassággal rendelkező párthusokat nem tudta csatára kényszeríteni. Egyszerűen nem érte utol őket, viszont hosszú visszavonulása alatt a sivatagon keresztül a párthus lovas fűjszok állandó támadásainak voltak kitéve. Crassus serege egyre apadt és végül ő maga is elesett. [16] A sivatagi körülmények

kikezdték még a rómaiak erejét is. Később a XIX. század során a gyarmatosító hatalmak hadseregei már képesek voltak ellenőrzésük alá vonni a Szaharát is, de ez komoly megterhelést rótt az ott szolgáló katonákra.

Ennek ellenére bizonyos fő irányelveket, illetve néhány főbb kategóriatípust ki lehet jelölni. A kategóriákat annak függvényében érdemes felállítani, hogy az adott korban a hadseregek számára mekkora akadályt jelentett az adott kategóriába tartozó területen való áthaladás. Természetesen más és más jellegű akadályt képez egy bozótos terület egy gyalogság, egy lovasság és egy gépesített alakulat számára. Mégis összefoglalóan kijelenthető, hogy összehasonlítva egy szántófölddel a bozótos terület minden fegyvernemi csapat számára nagyobb akadályt jelent. Természetesen egy gépesített alakulat számára csekély akadályt jelent, szemben mondjuk a gyalogsággal.

Ennek figyelembevételével négy főbb kategóriatípusra bonthatók a természetes fedettségi elemek. Ezek a következők:

1. Könnyen áthatolható terület
2. Közepesen áthatolható terület
3. Nehezen áthatolható terület
4. Nagyon nehezen áthatolható, vagy áthatolhatatlan terület

Az áthatolhatóság alatt nem csak a gyalogos átkelést értem, hanem a területen történő összes lehetséges hadieszköz átvonulását (beleértve a gépesített, a lovassági és gyalogsági alakulatokat).

Itt egy rövid kitérőt érdemes tenni. A természetes fedettség alatt természetesen a földfelszín természetes elemeinek csoportját értem (fák, bokrok, természetű növények stb.). Viszont a sivataggal felhozott példa esetében is jól kitűnik, hogy ennél többről van szó. A sivatagok esetében (kő, homok, vagy agyagsivatag) nem beszélhetünk zavaró tereptárgyról. A kősvatagok esetében a közlekedést nehezíti a kőtörmelék, de egyéb jellegű növényzeti akadályról nem lehet beszélni, mégis komoly akadályt jelent a hadseregek számára. Ennek oka az éghajlat, aminek hatására (a terület adottságainak függvényében) kialakul egy bizonyos természetes növényzeti fedettség, ebben az esetben sivatagi, félsivatagi. Viszont a hadseregek számára az akadályt együttesen az éghajlat és a növényzeti fedettség okozza.

A térképi alap esetében viszont nincs értelme ábrázolni bármilyen módon is az éghajlatot, mert nagy méretarányú térképek esetében értelemszerűen az egész terület egy éghajlati zónába esik. Továbbá a növényzeti fedettségi elemek ábrázolása egyértelműen utal a

terület jellegére és a hadseregek számára okozott nehézségekre. A sivatag esetében senki sem gondolja, hogy a sivatagban lévő tereptárgyak lennének a hadjáratok gátjai, hanem sokkal inkább az éghajlat és a rossz közlekedési viszonyok. Kősvatagoknál a rendkívül nagy mennyiségű kötőmélék, homoksvatagoknál a homok, melyben a járművek könnyen elsüllyedhetnek.

A természetes növényzeti fedettség információt adhat a terület éghajlatáról és talajviszonyokról is. Fontos, hogy mennyire kötött a talaj járhatóság szempontjából. Ez szintén az éghajlattal és a növényzettel van összefüggésben. Ezért a növényzeti fedettség értékelésénél ezeket is figyelembe kell venni, bár a kategóriák kialakításánál természetesen a létező növénytakaró osztályozása a cél a járhatóság szempontjából.

Minden kort és minden növényzeti kategóriát lehetetlen áttekinteni, de egy összefoglaló képet adok a lehetséges kategorizálásokról, illetve néhány sajátos példát is ismertetek.

Az első kategória a könnyen áthatolható területek. Ezek általában a növényzettel gyéren fedett térségek, ahol a növényzet átlagos magassága nem haladja meg egy ember magasságát, vagy többnyire az alatt van. Azaz, a terület átlátható a gyalogosok számára is. Ide tartoznak a rétek, mezők, szántók (de csak addig, míg meg nem nő a természetett növény), esetenként alacsonyabb bokros területek is. Itt is sok kivétel lehet.

A második kategória a közepesen áthatolható területek. Ilyenek az olyan térségek, ahol a növényzet sűrűsége már jelentősebb és átlagos magasság is meghaladja az ember magasságát, de még azért járhatónak tekinthető. Ezek lehetnek a gyümölcsösök, szőlők, illetve bokros területek is (a magasság függvényében).

A harmadik kategória a nehezen áthatolható területek. Ezek általában az olyan területek, ahol a növényzet átlagos magassága sokszorosán meghaladja egy ember magasságát. A fák nagy sűrűsége általában gátolja a mozgást. Azaz összefoglalóan az erdők, de ide sorolhatók még a városok parkjai is, ahol összefüggő erdőszerű növényzet található. Az erdőn belül számos kategóriát lehetne létrehozni a fafajta szerint (pl. fenyőerdő, lombos erdő). Ám általánosan szemlélve a kérdést, az erdők globálisan ebbe a kategóriába sorolhatók.

Végezetül a nagyon nehezen áthatolható, vagy áthatolhatatlan területek a gyűjtőkategóriája, mindazon területeknek, ahol valamilyen speciális körülmény miatt a hadseregek számára az előbb felsorolt kategóriákhoz képest nagyságrendileg nagyobb megterhelést jelent az áthaladás. Ilyenek a lápos-mocsaras területek, a sivatagos, félsivatagos, a hegyvidéki, továbbá a tajga területek. Ezek eltérő okokból, és elsősorban nem a növényzet miatt, de jelentős nehézséget jelentenek a katonai erők számára. Az ok az éghajlatban

keresendő, de ez összefüggésben van az ott kialakuló növénytakaróval ezért, ezzel egyben ki is lehet fejezni az extrémítást.

Az egyes kategóriák közti különbségre eltérő színek és színárnyalatok alkalmazásával érdemes felhívni a figyelmet, igazodva azonban a térképészeti szokásokhoz és ábrázolásmódokhoz.

Rendkívül hosszú időn keresztül az ütközetek túlnyomó többsége sík, vagy közel sík területen és jelentős növényzettel alig fedett területeken zajlottak le. Ez nem véletlen. A hadseregek és harci taktikáik sokszor alkalmazhatatlanoknak bizonyultak más jellegű terepen és növényzeti viszonyok között. Elég az ókori görögök phalanx taktikájára gondolni. [17] A nagy tömbben lassan mozgó, nehézfegyverzettel felszerelt katonák csak egy irányba tudtak mozogni (előre) és errefelé is csak meglehetősen lassan. Egy egyenetlen és jelentős növényzettel borított terepen ez a harcászati mód nem működött. A phalanx sorait megbontotta a terep és a növényzet (fák, bokrok). Erre a gyakorlatban is sor került, mikor a rómaiakkal kerültek szembe Itáliában, ahol a dombos terepen a phalanxok hadrendje megbomlott. A csatákat rendre el is veszítették.

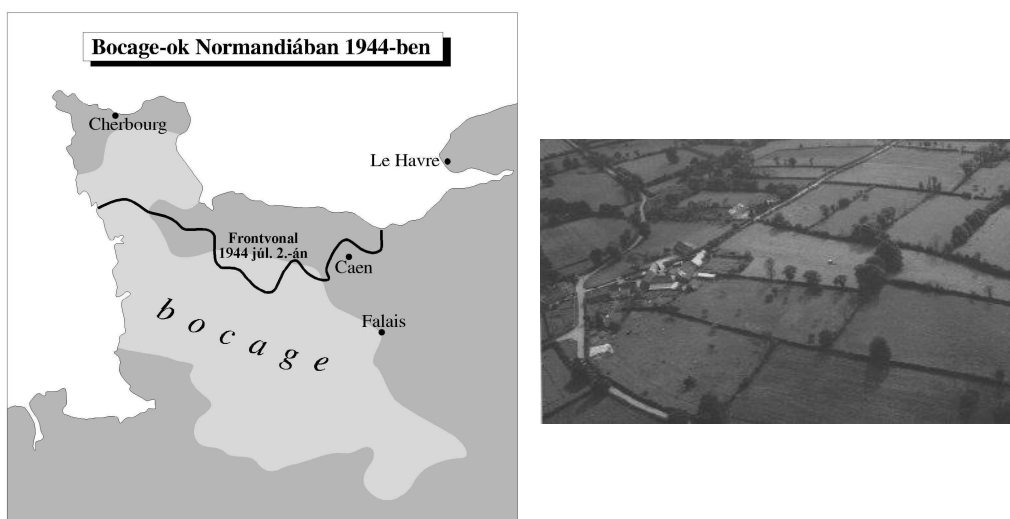
A csaták sokszor nevükben is tükrözik a terep jellegét és többnyire a fedettségi viszonyokat is. Elég csak a középkor nagyobb csatáira gondolni (Rigómezei csata, Kenyérmezei csata stb.). A döntő ütközetek szinte kivétel nélkül sík terepen folytak le. A növényzet ezeken a részekén gyérnek volt tekinthető, mely nem befolyásolta érdemben a csata menetét. Kivételt képeznek a hágókban lezajlott ütközetek, de ezek száma alacsony a többi csatához viszonyítva. Ezek mindig is extrém körülményeknek számítottak és általában az egyik fél számára döntő, vagy legalább is rendkívül súlyos veszteségeket okozóak voltak. Gondolhatunk itt Hannibál átkelésére az Apokon, miközben serege jelentős részét elvesztette úgy, hogy közben több embert veszített, mint a későbbiekben a rómaiakkal folytatott első csatáiban. Holott „csak” a hegyi törzsek zaklatásának volt kitéve. A középkor során a lovagi hadviselés sem tudott boldogulni a magashegyi területekkel. A svájciak mind a Habsburgok, mind a franciák támadásait visszaverték, ezzel megdöbbsentve a korabeli Európát, ugyanis a gyalogság diadalmaskodott az akkor harcmezőket uraló nehézlovassággal szemben. A sikerek oka részben az extrém terepviszonyokban keresendő. A hágókban lezajlott csatáknál nem a természetes növénytakaró, hanem a domborzat játszotta a döntő befolyást, de a domborzat és az éghajlat egyértelműen kialakította a magassági viszonyokra jellemző növénytakarót is.

A felsorolt példákból jól kitűnik, hogy hosszú ideig a hadseregek a sík területekhez voltak szögezve, ha számukra kedvező körülmények közt akartak csatát vívni. Csupán a modern hadviselés terjesztette ki a hadszíntér fogalmát gyakorlatilag a Föld bármely pontjára.

Ma már nem lehet kijelenteni, hogy van olyan szeglete a világnak, ami garantáltan háborúmentes lehetne a növényzeti, vagy terepadottságok miatt. Elég csak az új évezred háborúira gondolni (Irak: sivatagi viszonyok, Afganisztán: magashegyi körülmények).

A gépesített hadviselés viszont más nézőpontból vizsgálja a természetes növénytakarót, mint a korábbi korok. Itt már fontos felmérni, hogy harckocsikkal, teherautókkal, önjáró lövegekkel stb., mennyire járható egy adott terület. Ennek felmérése korántsem egyszerű feladat és sok meglepetéshez vezetett már a korábban tévesen levont következtetések, melyeket később a hadműveletek megcáfoltak. Elég itt a domborzat kapcsán felhozni a már emlegetett ardenneki átkelést, vagy a Vörös Hadsereg mandzsúriai betörését a Kis- és Nagy-Hingan hegységeken keresztül. Ezekben az esetekben a domborzat és a növényzet együttesek képeztek olyan akadályt, melyről a védők feltételezték, hogy „átjárhatatlan” modern harceszközökkel. Az események bizonyították, hogy tévedtek.

A növényzeti fedettségi kategóriák között akadnak olyanok, melyek szerepe egy-egy hadjárat, vagy csata során rendkívüli fontosságúvá vált. Általában ezek a típusú objektumok olyan gátat, vagy akadályt jelentettek az egyik fél számára és olyan védelmi előnyt a másiknak, ami alapvetően befolyásolta a csatát.



3. ábra A bocage-ok kiterjedése Normandiában, légifelvétel a bocage-k vidékéről.

Erre az egyik legjobb példa a normandiai hadjárat során a bocage-ok vidéke. A bocage több száz éve gondozott és kialakított mesterséges, rendkívül sűrű és viszonylag magas (2 m körüli) sövény sorok, melyek egyben az egyes földterületek határait is jelzik. Ennek a növényzetnek a szerepe rendkívüli lett az 1944-es normandiai hadjárat során.

A bocage-ok nagy sűrűségük és magasságuk miatt szinte áthatolhatatlan falként emelkedtek a támadók elé, elrejtve a sövény mögötti területet. Ráadásul ezek a sövények viszonylag sűrűn helyezkedtek el egymáshoz képest. A terület gyakorlatilag földről áttekinthetetlen volt a sövények miatt. Ugyanakkor a védők számára óriási előnyt jelentett, hogy lövegeiket és gyalogságukat a sövények természetes módon eltakarták.

Nem véletlen, hogy a normandiai hadjárat volt amerikai szempontból a legtöbb saját veszteséget követelő hadművelet a második világháború során. A partraszállás első napján közel 7000 főt vesztek, ám az egész hadjárat alatt csak az amerikaiak vesztesége (a velük harcoló szövetséges, brit, kanadai és egyéb csapatokét nem is számolva) meghaladta a 200.000 főt. A katonák zömét, szemben a köztudattal, nem a partraszálláskor veszítették, hanem az azt követő harcokban Normandiában a bocage-ok vidékén. [18]

A támadók ugyanis rá voltak kényszerítve, hogy minden egyes sövénykort újra és újra megrohamozzanak és elfoglaljanak, miközben a védekező németek könnyűszerrel löhették halomra a támadókat. A harcok sem segítettek, mert a páncéltörő ágyúkat és a légvédelmi lövegeket (melyeket szintén páncélelhárításra használtak) a sövények éppúgy elrejtették és az álcázott lövegek könnyűszerrel megsemmisíthették a támadó harcjárműveket.

Bár a bocage, nem jelent egy önálló növényzeti fedettségi kategóriát, a bocage területi kiterjedésének jelzése mindenképpen követelmény. Érdekes módon a témát feldolgozó történelmi térképeken szinte kivétel nélkül hiányzik a bocage vidékének jelölése, holott a témával foglalkozó szakirodalom komoly mértékben foglalkozik a bocage szerepével.

Más példát is lehet hozni. A szántóföld eredetileg a könnyen járható terület kategóriába kerül besorolásra. Ám lehet olyan eset, mikor valamilyen okból a besorolás megváltozhat. Erre egy szintén második világháborús példát hozok fel. A magyarországi harcok során a visszavonuló német csapatok műszaki zárok telepítésével próbálták hátráltatni a szovjetek előrenyomulását. A műszaki zárok, ha nem álcázzák őket, nem sokban lassítják a támadókat, mert azokat műszaki egységei (főleg az utászok) gyorsan képesek lebontani és átjárhatóvá tenni. Ezért a műszaki zárok csak álcázás esetében működhetnek, illetve a műszaki zárat megfelelő csapatoknak kell tűzzel biztosítani.

Budapest ostroma esetében ez utóbbi megoldás a budai oldalon szóba sem jöhetett. Itt a szovjetek meglepetésszerűen kerítették be a védőket és az első napon csak rögtönzött egységeket tudtak ellenük vezényelni (pl. csendőrök). Nagytétény közelében a visszavonuló németek a még le nem aratott kukoricásba aknamezőket létesítettek, remélve, hogy ezzel legalább időlegesen tudják késleltetni a támadókat. Ebben az esetben az a kukoricatábla, mely

alapvetően nem tekinthető komoly akadállyal, a gépesített csapatok számára mégis végzetessé válhatott volna.

Itt már jelentőséget kapott a természetett növény típusa. Ezt érdemes lehet külön jelölni, illetve az elaknásítást pedig a felületi színek kiegészítésével lehet érzékeltetni (pl. felületi jelekkel).

Sok ütközetben különbséget kell tenni a betakarított és a be nem takarított táblák között. Erre alapvetően azért van szükség, mert a lábon álló növényzet zavarja a gyalogság kilátását, szemben a betakarított szántóföldi táblákkal, ahol a csupasz talajon menetelhetnek az alakulatok. Egyes ütközetekben ennek nagy jelentősége lehet.

A fentebb vázoltak a nagy méretarányú térképek természetes fedettségének ábrázolására és a kialakítandó kategóriákra vonatkozik. A közepes méretarányú térképeknél, mivel rétegszínezéses domborzatábrázolás alkalmazása a célszerű, ezért legfeljebb az erdők felületi jellel történő bemutatása a lehetséges. További kategóriák alkalmazása elhanyagolható. Ugyanez igaz csak még fokozottabban, a kis méretarányú térképi alapokra is.

2.7.2 Mesterséges fedettség

A másik nagy kategóriája a fedettségi viszonyoknak a mesterséges (épített) fedettségi elemek. Ezek elsősorban a különböző települések (városok, falvak, tanyák). Ellentétben a természetes fedettségi elemekkel, ezek a hadműveletek célpontjait jelentik. Kategorizálásuk több módon is elvégezhető, méretarány függvényében.

A nagy méretarányú térképeknél a települések nagy részletességgel jelennek meg alaprajzos formában. Itt mód van arra, hogy az egyes településrészek esetében, azokat funkciójuk szerint osztályozni lehessen. Két alapvető osztályt lehet elkülöníteni:

1. Lakó övezet
2. Ipari övezet

E két csoport felállítása azért is indokolt, mert építési jellegében is teljesen eltérőek. A lakóövezetek sűrűn lakott és egymástól kis távolságra elhelyezkedő házak, vagy háztömbök sokaságából áll. Nagy nyílt területek nincsenek köztük, kivéve a városi parkokat. Az iparterületek viszont nagy egybefüggő gyártelepekből állnak, ráadásul többnyire nem elszórtan, hanem nagyobb tömbökben. Egy helységarc egészen más jellegű egy nagy iparcsarnokban, vagy lakóházak között.

A lakóövezeteken belül érdemes lehet még elkülöníteni a zárt (belvárosi jellegű) beépítést nagy többszintes háztömbökkel, és a külvárosi (kertvárosi jellegű) beépítést, mert ezek is jellegükben teljesen eltérőek. Végül a lakótelepek jelentik belterületen az utolsó kategóriát.

Belterületek esetében ezek a fő kategóriák, külterületeknél viszont a tanyák rendkívül fontosak lehetnek. Ezek ábrázolása téma függvényében nagyon is indokolt lehet.

Erre legjobb példa a második világháború végén, 1945 elején a Dunántúlon lefolyt hadművelet. Mikor a német csapatok a Balaton—Velencei-tó vonalról három nagyszabású ellentámadást is indítottak a Vörös Hadsereg ellen, hogy felmentsék a Budapesten bekerített csapatokat. A támadások során felhasználták bázisul a területen lévő tanyákat és majorokat, melyek birtoklásáért komoly harcok bontakoztak ki. (Csak egy példa a Fejér megyében lévő egykori Gyulamajor előtti területen több tucat szovjet tankot lőtték ki a majorért vívott harcok során.) [19]

A településeken belül a lakó és iparterületek elkülönítése szintén indokolt. Egészen más jellegű harcot vívtak a nagy egybefüggő gyárudvarokban és a szűk utcák közötti házakban a támadó és védekező csapatok. A sztálingrádi csatában például a Traktorgyár, a Vörös Október gyár és a Barikádok gyár legendás hírnévre tett szert azzal, hogy mindvégig a szovjetek kezén maradt. A németek legnagyobb támadásai dacára sem adták fel ezeket a létesítményeket. Szintén rendkívül fontos objektumok, és az iparterületek közé sorolhatók, az egyes pályaudvarok. Ezek bár elméletileg a közlekedési elemek közé tartoznak, kiterjedtségükben mégis felületszerűen jelennek meg (gondoljunk az egyes rendező pályaudvarokra).

A kertés övezetben egészen más jellegű lehet a harc. Itt jelentős a zöldterület aránya és az egyes épületek csak ellenállási gócpontoknak tekinthetők. Ez a jellegű építési mód egészen másfajta védelemre készítette a védőket. Budapest esetében a budai villákban támpontszerű védelmi rendszerek létesültek a második világháború idején. Az egyes villákba géppuskákat és kis egységeket telepítettek, melyek támadás esetén tüzellel tudták egymást támogatni.

A belterület esetében viszont egészen más módon oldották meg a védelmet. A magas és szűk utcákon barikádok létesültek, és harckocsi árkok épültek, hogy ezzel gátolják a támadók előrejutását. Sőt sok helyen az utászok lerobbantották a házak falát, hogy ezzel képezzenek „természetes” barikádot az úton. A barikádokat hátrébb valamilyen erő hosszabb rövidebb ideig fedezni tudta, ezzel is késleltetve azok elbontását. A házakon belül áttörték a pincékben és az emeleteken az épületek közti falakat, ezzel építették ki maguknak a menekülési utakat a védők. A házak között sok esetben öldöklő közelharc dúlt és nem egy

esetben előfordult, hogy a felsőbb szintekre felszorították a németeket a szovjetek, majd egy német ellentámadás visszafoglalta az utcát és a támadó szovjet csapatok az épület középső szintjeire szorultak be. [20]

Összegezve, mind a harc jellegét, mind a védekezők módszereit alapvetően befolyásolta a terület építési módja, ezért szükségszerű valamilyen mértékben elkülöníteni ezeket. A mesterséges természeti fedettségi elemek között is akadnak speciális kivételek. Ilyennek tekinthetők a második világháború esetében létesült gettók. Jellegüket tekintve ezek a nagyobb városok belsőbb részein létesültek (Varsó, Riga, Budapest stb.), így beépítési módjuk belvárosi jellegű, de funkciójuk indokolja elkülönítésüket a többi lakóövezettől.

A közepes méretarányú térképek esetében az alaprajzos, vagy a jellel történő településábrázolás a célszerű, míg a kis méretarányúaknál csak a jellel történő településábrázolás jöhet szóba.

2.7.3 Közlekedési elemek

A síkrajzi elemek körének következő nagy kategóriája a közlekedési elemek csoportja. Ide sorolhatók a különböző útkategóriák, és a kötött pályás közlekedési elemek (vasutak, HÉV, metró, villamosok stb.).

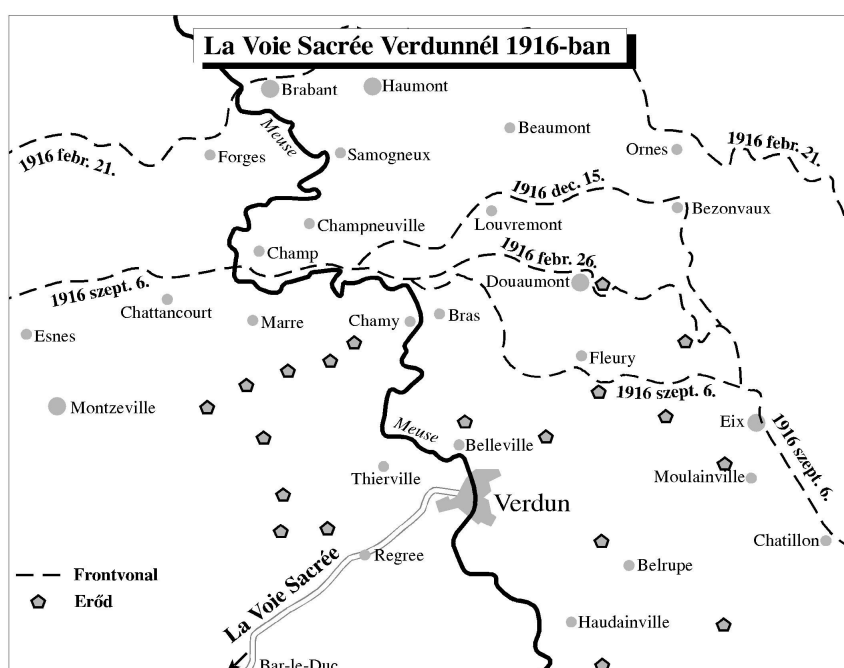
Hadászati és harcászati szempontból egyaránt igen lényeges objektumokról van szó. Már a hadműveletek tervezésekor számításba veszik a rendelkezésre álló közlekedési elemeket és ezek áteresztő kapacitása alapján próbálják megtervezni a felvonulást és a konkrét hadműveleteket is.

A nagy méretarányú térképeknél a teljes úthálózatot kategorizálva érdemes bemutatni. Ebben a méretarányban még akár egy-egy földútnak vagy ösvénynek is lehet jelentősége a hadművelet szempontjából. A kategorizálást a műszaki paraméterek alapján érdemes elvégezni. Két tényező fontos az utak esetében: a burkolat és az áteresztőképesség (azaz az út szélessége). Ennek a két tényezőnek a figyelembevételével érdemes felállítani az úthálózati kategóriákat. Nem az a cél, hogy egy autóstérkép készüljön, ezért a kategóriák számát érdemes szűk keretek közé szorítani (maximum három, legfeljebb négy kategória a burkolt utaknak és egy vagy kettő a burkolatlan utaknak).

Természetesen koronként változó az utak minősége és kategorizálása. Az előbb elmondott irányelvek a XX. századra érvényesek. Korábbi időszakokból jóval kevesebb kategória felállítása is elég az úthálózat bemutatásához (pl. két kategória: főbb útvonalak és egyéb utak). Különleges esetnek számít a római kor, mikor igen fejlett, nyomaiban máig

fennmaradó úthálózatot hoztak létre. Ennek bemutatása és teljesen külön kategóriaként való kezelése szükségszerű. A későbbi idők során az úthálózat kiépítettsége messze elmaradt a római időkétől és a kiépült úthálózat minősége csak a legutóbbi évszázadban érte el újra, majd haladta meg nagyságrenddel az ókori rómaiakét.

Az úthálózat jelentősége óriási a hadműveletek szempontjából. Az utak biztosítása jelenti a szükséges utánpótlás zavartalan biztosítását. A közlekedési vonalak veszélyeztetettsége, ellenség kezébe kerülése, vagy megrongálása súlyos következményekkel járhat bármelyik hadviselő fél számára. Elég egy közút csak egy rövid szakaszát birtokolni, már is meg lehet szakítani az utánpótlási vonalakat, illetve hosszabb kerülőútra kényszeríteni a szállítmányokat lassítva ezzel azok célbaérését.



4.ábra La Voie Sacrée Verdun mellett 1916-ban

A történelem számtalan példát hoz egy-egy út birtoklásának fontosságáról. Az első világháborúban a Verdunért folytatott csatában, mikor a franciák számára nyilvánvalóvá vált, hogy a németek nagyarányú támadást indítottak a város birtokbavételért, megpróbáltak erősítéseket küldeni a fenyegetett frontszakaszra. Ám csak egyetlen vasút vezetett a területre, ami német kézen volt, így a Bar-le-Duc—Verdun közutat kellett, hogy használják. Ezen az egy úton kellett biztosítani a teljes francia hadsereg utánpótlását és megerősítését a Verdun környéki szakaszon. Naponta 1700 teherautó haladt mindkét irányba, azaz 25 másodpercenként egy. 1916. február 27. és március 6. között 190.000 embert, 23.000 tonna

lőszert és 2500 tonna katonai felszerelést szállítottak Verdun közelébe a franciák. Az út teljes hossza 64 km volt és éjjel-nappal áramlott rajta az utánpótlás. Természetesen a német tüzérség állandó támadásának volt kitéve, ennek ellenére ez volt az egyetlen mód a megtámadott francia csapatok megsegítésére. Az utat a harcok alatt La Voie Sacrée-nek, azaz „Szent út”-nak keresztelték el a katonák. [21]

Egy másik példa a Thermopülai csata, melynek sorsát egy ösvény megléte döntötte el. A szorost védő görögök napokon keresztül feltartóztatták a sokszoros számbeli túlerőben lévő ellenséget, míg egy áruló meg nem mutatta a perzsáknak, hogy a szorost egy ösvényen keresztül meg lehet kerülni. A perzsák átküldtek az ösvényen egy csapatot, és hátra támadták Leonidaszt és spártai katonáit.

Ezek a példák jól mutatják, hogy az úthálózat csekély részét jelentő mellékutak, egy-egy háborús hadművelet esetében akár kulcsszerepet is betölthetnek. Ezért nagy méretarányú térképeknél a teljes úthálózat ábrázolása indokolt és célszerű. Viszont az ábrázolás módjának megválasztásánál célszerű ügyelni annak visszafogottságára. A cél itt nem a közúthálózatot bemutatni, hanem egy háttértérképet adni bizonyos történelmi esemény tanulmányozásához.

A közepes és kis méretarányú térképi alapok esetében azonban más a helyzet. A közepes méretarányúaknál elég a főbb utak ábrázolása, míg a kis méretarányúaknál a méretarány miatt nem szükséges az utak bemutatása. Közepes méretarány esetében is csak azokat az utakat érdemes ábrázolni, melyeknek valós szerepük volt a hadműveletek szempontjából. A többi úttal nem érdemes „terhelni” a térképet.

A kötött pályás közlekedési elemek a következő fontos kategória. Ezek közül a vasutak a legfontosabbak. Ezek története lényegesen rövidebb múltra tekint vissza, mint az utaké, viszont kijelenthető, hogy az utakkal azonos módon katonai jelentőségük és alkalmazásuk már közvetlenül a megjelenésük után megtörtént. A bécsi forradalom leverésére (1848) az osztrákok Prágából Bécsbe vasúton szállították a csapatokat. Később a magyarok Perczel Mór hadtestét Pestről Szolnokra szintén vonaton szállították. [22]

A későbbiek során sem szorult vissza a vasút jelentősége. Nagyságrenddel nagyobb árut és emberanyagot lehetett vasúton mozgatni, mint közutakon. A francia-porosz háborúban már meghatározó szerep jutott a vasutaknak, az első világháborúban pedig már több ezer kilométeres távolságokra tudtak mozgatni egész hadseregeket a vasút segítségével.

A vasút alkalmazása a modern hadviselés egyik meghatározó elemévé vált. A nagy méretarányú térképeknél a vasutak kategorizálása nem tekinthető követelménynek. Elsősorban azért, mert eltekintve néhány kivételes témától nem hordoz katonai szempontból

alapvetően fontos információt a vasút típusa (keskeny, normál, széles nyomközű). Ezért ezek összevonása egy kategóriába megengedhető.

Viszont léteznek olyan kötőpályás közlekedési elemek, melyek megkülönböztetése fontos. Ilyenek a fogaskerekű, HÉV, villamosok. Ezek bár hasonlóak, mint a vasutak, mégis katonai alkalmazásuk nem tekinthető jellemzőnek. Civil használatra tervezték ezeket, mégis esetenként előfordulhat ezek katonai használata is.

Budapest ostroma erre jó példa. A város vasútvonalait részben védelmi vonalakká építették ki (körvasút töltése Pesten), vagy Lágymányoson a vasúti töltés. Ezek azért voltak optimális védelmi vonalak, mert a vasúti töltések, túl meredekesek voltak a harcok számára, ezért itt csak a gyalogság tudott támadni. A Városliget esetében a vágányokon kövel megrakott vasúti kocsikból emeltek barikádokat és alájuk géppuskaállásokat telepítettek. Ezeknek a védelmi vonalnak az áttörése során jelentős veszteségeket szenvedtek a támadó csapatok. [23]

Pesten a HÉV vonalon egy páncélvonatot állítottak szolgálatba a budapesti hungarista szolgálatosok. Ez a vonat több alkalommal is áttört a fronton és csapást mért a szovjet csapatok hátában lévő állásokra.

Szintén Pesten a villamosvonalak vágányait is felhasználták. A Nyugati tér (akkor Berliini tér) közelében kövel megrakott vasúti kocsikból emeltek barikádokat. Másutt (pl. a Kálvin téren) felborított villamos vagonokból képeztek barikádokat a védők. Mindezek csupán példák arra, hogy a civil használatra épült kötött pályás vonalak is néha katonai alkalmazásra kerülhetnek.

Szintén különleges kategóriát jelentenek a földalatti vonalak, a metrók. Ezek katonai alkalmazása abszurdnak tűnhet, de közel sem az. Maradva Budapest ostrománál, Pest ostrománál a németek több helyen is falat emeltek a kis földalatti vonalán, illetve aknákat telepítettek, hogy a szovjetek ne tudják a föld alatt hátba támadni őket a kis földalatti vonalának felhasználásával.

A hidegháború alatt a metrók építésénél már figyelembe vették egy esetleges atomháború lehetőségét is. Igyekeztek olyan mélyre építeni őket, hogy már egy atomcsapás esetében is biztonságos óvóhely legyen. Budapesten az M2 vonalának építésénél az volt a nyomvonal kijelölésénél az egyik fő szempont, hogy Pestről Budára a csapatokat föld alatt az egyik fő pályaudvartól (Keleti pályaudvar) a másikig (Déli pályaudvar) zavartalanul lehessen átcsoportosítani.

Közepes méretarányú térképeknél a kötött pályás közlekedési eszközök ilyen mélységű kategorizálása szükségtelen és a méretarányból fakadóan végre sem hajtható. Főleg,

hogy a vasutakat leszámítva a többi kategória nem lenne ábrázolható. A vasutak esetében, azonban lehetőség van a kategorizálásra. Elsősorban a normál és a széles nyomtávú vasutak megkülönböztetésére gondolok, ez azonban csak bizonyos témák esetében merül fel.

A cári időszakban széles nyomtávú vasútvonal épült ki Oroszországban azért, hogy egy esetleges támadó háború esetében gondot okozzon a támadóknak, hogy az általánosan használt normál nyomtávú vasútról át kelljen tenni az anyagokat széles nyomtávúra. Az események később igazolták ennek a döntésnek a hasznosságát. Mindkét világháborúban komoly utánpótlási fennakadásokat okozott a vasutak nyomtávjának eltérése a német csapatok számára. Ennek bemutatása az alaptérképeknél szükséges.

Viszont a közepes méretarányú térképeknél nem célszerű a teljes vasúthálózat ábrázolása. Elég csupán a vasúti fővonalak bemutatása, melyeknek kulcsszerepe volt a hadműveletek szempontjából.

A kis méretarányú térképeknél a méretarányból fakadóan nincs mód arra, hogy a teljes vasúthálózatot ábrázolni lehessen, továbbá nem is cél, hogy ezzel túlszűfoltta váljon a térkép. Ebben a méretarányban elég az ábrázolást néhány kulcsfontosságú vasútvonal vázlatos bemutatására (pl. transzszibériai vasút, Berlin-Bagdad vasút) korlátozni.

A következő síkrajzi kategória az egyéb vonalas létesítmények. Ezek köre igen tág lehet a villamos vezetékektől az olajvezetékekig. Ábrázolásuk csak akkor követelmény, ha a hadműveletek szempontjából jelentőségük van (pl. a hadműveletek célja ezeknek a vezetékeknek a birtoklása, vagy tönkretétele). Ábrázolásuk döntően csak nagy méretarányban lehetséges, esetenként közepes méretarányban is.

2.7.4 Határok

Az utolsó síkrajzi kategória a határok. A történelem során számtalan típusú határt meg lehet különböztetni. Az állandónak mindkét fél által elismert országhatártól, a demarkációs vonalon át, a tűzszüneti vonalig széles a lista.

Az egyes országokon belül további határokat lehet elkülöníteni. Ilyenek lehetnek a megye, vármegye, országrész, a városhatár stb. Határok ábrázolása viszont csak akkor indokolt bármelyik méretarányú térkép esetében, ha az a hadműveletek szempontjából valamilyen jelentőséggel bír. Ebből a szempontból elsősorban és döntően az országhatárok tekinthetők fontosnak, melyek ábrázolása szükséges.

Egy további eset lehet, ha a célterület valamilyen konkrét határral is megadható, ebben az esetben is célszerű a terület határát ábrázolni (pl. Fejér megyei hadműveletek téma esetében a megyehatár ábrázolása indokoltnak tekinthető).

Közepes és kis méretarányú térképek esetében csak az országhatárok ábrázolása jöhet szóba, viszont fontos, hogy ezek a korabeli határokat tükrözzék, illetve a korabeli tényleges viszonyokat. Az ábrázolás során viszont szükséges visszafogottságra törekedni. A cél akárcsak az úthálózat, vagy a vasutak esetében itt is egy háttérkép készítése egy történelmi téma bemutatásához. Harsány színek vagy túlzottan hangsúlyos ábrázolás alkalmazása téves eredményt hozhat.

Összefoglalva a síkraajz rekonstrukciója rendkívül fontos a történelmi esemény értelmezésének elemzése szempontjából. Az ábrázolandó objektumok körét viszont mindig az adott esemény befolyásolja. Nincs általános „recept”, minden kor és minden terület más és más objektumok bemutatását követeli meg.

2.8 Névrajz rekonstrukciója

A névrajz a térképek azon része, mely a valóságban nem látható, mégis az egyik legfontosabb része a térképeknek. A névrajz teszi lehetővé az egyes objektumok megkülönböztetését. Viszont azáltal, hogy a névrajzi elemek nem valós objektumok, bár létező objektumokra vonatkoznak, ezért ezek rekonstrukciója lényegesen nehezebb, mint sok más korábban felsorolt kategória elemeinek rekonstrukciója.

A nevekkel az emberek ruházzák fel az egyes településeket, területeket, hegyeket vagy vízfolyásokat, azért, hogy így egyértelműen elkülönítsék és azonosítani tudják azokat. Viszont az eltérő nyelvű emberek eltérő módon jelölhetik ugyanazon létező objektumokat. Ennek feloldása a legnagyobb probléma.

A névrajz forrása, szemben minden más térképi elemmel szemben, csak kis mértékben alapulhat a korabeli térképeken. Sokkal fontosabb, hogy a korabeli források, hogy említik az adott területet, vagy folyót. A beazonosíthatóság és a későbbiekben az eseményrekonstrukció szempontjából ez lesz a döntő. Hiába használ a korabeli térkép egy nevet, ha a források egészen más nevet, vagy neveket használnak annak a területnek a jelölésére.

Elég egy példát felhozni erre. A második világháború során a 2. magyar hadsereg kijutott a Don folyóig, ahol folyammegfigyelési feladatokat látott el, illetve néhány szovjet hídfőt kellett volna felszámolnia. Ez utóbbit csak részlegesen sikerült teljesíteni. A hadsereg

által megszállt területen a magyarok az eredeti (hivatalosnak számító) orosz településnév alakok egy eltorzított, ám magyar nyelven könnyebben kiejthető verzióját használták. A jelentéseikben is ezen a módon „átírt” névalakokat használták. A szovjetek viszont a saját hivatalos névalakjaikat említik a hadijelentéseikben. Ehhez jön hozzá, hogy a németek szintén a maguk sajátos „átírása” szerint említették az egyes településeket. [24] Utólag elemezve a forrásokat rendkívül nehéz megállapítani, hogy a napi jelentésekben említett települések valójában melyek voltak. Miután egy-egy település több néven is említésre kerül és magyar változatban is több fajta előfordulhat, ezért ennek az egyértelmű rekonstrukciója közel sem egyszerű feladat. A megoldást egy ilyen speciális esetben egy információs adatbázis adhatja meg, ahol a különböző használt névalakok kerülnek feltüntetésre. Ez döntően csak a településnevek esetében fontos, a többi névrajzi kategóriánál a beazonosítás többnyire sokkal egyszerűbb.

A névrajzi elemeket több csoportra lehet bontani. Ezek fontossága eltérő történeti szempontból. A nagy méretarányú térképeknél a kategóriák a következők lehetnek:

1. Településnevek
2. Településrész nevek
3. Közterületnevek
4. Vízfolyások, tavak nevei
5. Magassági pontok
6. Szintvonalszámok
7. Hegynevek
8. Területnevek
9. Országnevek
10. Egyéb történelmi nevek

A települések képzik a hadműveletek célpontjait és ezért a településnevek jelentősége óriási. A településrészeknél a jelentőség már korlátozottabb. A közterületnevek a helységarcok esetében nagy fontossággal bírnak. Ez a névrajzi kategória azért is külön érdekes, mert a topográfiai térképek általában nem tartalmazzák a településeken belül az egyes közterületek neveit, melyek ismerete viszont elsődleges a tájékozódáshoz. Ráadásul ezek a nevek változtak a legsűrűbben az idők során. Minden rendszer és rezsím igyekezett átkeresztelni az utcákat, tereket. Mindenki által köztudott, hogy az Andrássy út, vagy egyéb főutak Budapest esetében hányszor és hányszor lettek átkeresztelve. Természetesen jelentősen

függ a település földrajzi elhelyezkedésétől az utcanévváltozás mértéke. Nyugaton az átkeresztelések lényegesen kisebb rendszerességgel történtek meg, mint Európa középső és keleti részén, ami lényegében „átjáróház” volt az évszázadok során keletről nyugatra (népvándorlások), illetve nyugatról keletre (két világháború) haladó hódítók számára. Ennek ellenére találni azért nyugati példákat is utcák, terek átkeresztelésre (pl. Párizs, ahol a forradalom során számos szent és király nevét viselő közterület nevét megváltoztatták).

A vízfolyások és tavak nevei viszont kevés változáson estek át az idők során, összehasonlítva mondjuk a közterületnevekkel. A magassági pontok és szintvonalszámok nevei a domborzatábrázolás kiegészítő elemei. A hegynevek az egyes dombok, hegycsúcsok, hágók megnevezéseit foglalják össze. Ezek jelentik domborzati értelemben a legnagyobb nehézségeket a hadseregek számára.

A területnevek kategóriába, szemben a korábban felsorolt esetekkel, nagyobb kiterjedésű földrajzi területek összefoglaló neveit sorolhatjuk. Ilyenek lehetnek hegységek, dombságok, síkságok, szigetek stb. Ezek száma viszonylag korlátozott nagy méretarányú térképek esetében, de szükséges külön kategóriába sorolni őket.

Az országnevek megkülönböztetése mindenképpen szükséges, természetesen csak abban az esetben, ha az ábrázolt terület valamilyen határmenti rész. Egyéb igazgatási egység nevet csak indokolt esetben célszerű használni, ha az a téma szempontjából fontos és szükséges. Egyébként nem érdemes terhelni vele a térképet.

Végül az utolsó kategória az egyéb történelmi nevek. Az ide tartozó nevek csoportja rendkívül tág lehet. Közös tulajdonságuk, hogy csak egy korban, vagy korszakban használták őket egy többé-kevésbé lehatárolható objektumra, vagy területre.

Erre jó példa a verduni csatával kapcsolatban már említett „szent út”, melyet a katonák kereszteltek el és csak az 1916. évi csata alatt hívták így. A háború után természetesen már senki sem használta ezt az elnevezést.

Hasonló jellegű, szintén az első világháborúhoz kapcsolódó nevek, a lövészároksnevek. Ezek kategóriailag a közterület nevekhez hasonlítanak. Mikor 1914 végén a frontvonalak megmerevedtek, mindkét küzdő fél elkezdte beásni magát. Kiepült az első vonalban egy lövészároksrendszer, melyet futóárkok hálózata kötött össze a távolabbi bázisokkal. A későbbiek során a védelemnek mélységet is adtak, hogy egy esetleges áttörés esetén se lehessen összeomlasztani a frontot. Kiepült az első vonal mögött egy második, sőt később egy harmadik állásrendszer is. A védelem mélysége elérhette a 20-25 kilométert is. A kiepült lövészároksrendszer tulajdonképpen egy földbe vájt utcahálózatot alkotott, ahol a tájékozódás közel sem volt egyszerű feladat. A katonák ennek megkönnyítésére elkeresztelték az egyes

fontosabb lövészárkokat. Többnyire utcaneveket adtak neki (pl. Yale street, Wood Street). Egy frontvonal ábrázolása esetében rendkívül fontos ezeknek a neveknek a használata is. Ám a háború után az árkokat elhagyták, és az egykori neveket már senki sem alkalmazta a fizikailag még máig meglévő lövészárkokra. [25]

Nem csupán lokális jellegű nevek kapcsolhatók rövid történelmi periódusokhoz. A második bécsi döntés során Magyarországhoz visszacsatolt Észak-Erdély visszacsatolt területének egy részét (kissármási beszögellés), alakja miatt a népnyelv „Göring-zsáknak” keresztelte el. Ez a név nem tekinthető földrajzi névnek, és csak egy rövid időszakra jellemző, egy körülhatárolható területre. [26]

A felsorolt példák indokolják, hogy a téma függvényében, ha az megkívánja, akkor ilyen rövid időszakban használt, de történelmi szempontból fontos elnevezések is feltüntetésre kerüljenek a térképen.

Közepes méretarányú térképek esetében az alkalmazható névrajzi elemek csoportja szűkül. Ezek a következő kategóriák lehetnek:

1. Településnevek
2. Vízfolyások, tavak nevei
3. Magassági pontok
4. Területnevek
5. Országnevek
6. Egyéb történelmi nevek

Végezetül kis méretarányú térképek esetében már csak néhány kategória marad meg, elsősorban azért, mert a méretarány már nem teszi lehetővé kisebb terület egységek részletesebb bemutatását, és így a hozzá kapcsolódó névrajzi elemekre sincs szükség.

1. Településnevek
2. Vízfolyások, tavak nevei
3. Országnevek

3.0 Eseményrekonstrukció

A hadtörténeti eseményorientált térinformatikában a környezet adott időpontra történő rekonstrukciójának befejezése után a következő lépés magának az eseménysornak a rekonstruálása, bemutatása térinformatikai környezetben.

3.1 Az eseményrekonstrukció forrásai

A környezeti rekonstrukcióhoz hasonlóan az eseményrekonstrukciónál is rendkívül fontos, hogy milyen adatok használhatók fel. Alapvetően két csoportra bonthatók az alkalmazható adatforrások köre:

1. Leíró adatok
2. Grafikus adatok

A leíró (szöveges) adatok dominálnak elsősorban, de nem szabad megfeledkezni a grafikus jellegű információk alkalmazásáról sem. A leíró szöveges adatok köre koronként és területenként változik. A magyarországi hadtörténeti eseményekre koncentrálva a legfontosabb levéltári források a Magyar Országos Levéltár, a Hadtörténeti Levéltár, esetenként a megyei levéltárak, vagy a Budapesti Fővárosi Levéltár raktáraiban található, de számos hasznos forrást lehet akár egyéb közgyűjteményekben is felfedezni (pl. Országos Széchényi Könyvtár, vagy Központi Szabó Ervin Könyvtár). Természetesen az előbb felsorolt intézményeken kívül számos további levéltár (pl. egyházi) és helyi könyvtár szolgáltat értékes információt egy-egy esemény részleteivel kapcsolatban.

3.1.1 Leíró adatok

A levéltári szöveges források jelentős része a korabeli csapatok harcjelentései, beszámolóí, napi jelentései, a csapatok helyzetjelentései, vagy egyéb összefoglalók. Ezek tekinthetők a legértékesebb információforrásnak. A legnagyobb probléma a forrásokkal kapcsolatban az, hogy egymáshoz képest általában aránytalan mennyiségben állnak rendelkezésre a két harcoló ellenfél oldaláról. A „saját” oldalról értelemszerűen

nagyságrenddel több információ ismert, mint a szembenállóról. Ez a dokumentációs adatbázis létrehozásánál problémákat okozhat.

Jellemző eset a második világháborús eseményekkel kapcsolatban, hogy míg a német és magyar csapatok megmaradt dokumentumai zömmel hozzáférhetőek és ismertek, addig a szovjet csapatok jelentései már csak részben, vagy sokszor egyáltalán nem ismertek. Sőt sok esetben még az is problémákat okoz, hogy a szemben álló szovjet egységeket pontosan be lehessen azonosítani.

Ám még abban a szerencsés esetben, amikor rendelkezésre állnak mindkét harcoló fél megmaradt katonai iratai, akkor sem szabad kritikátlanul elfogadni és felhasználni azokat. Még a hivatalos jelentések számadatai is csalóka képet adhatnak.

Ennek bizonyítására ismét a második világháborút hozom fel példaként. A szovjet oldalon az adatokkal való manipuláció meglehetősen közismert. Propaganda célokból sokszor kozmetikázták az adatokat. Budapest ostroma esetében Malinovszkij következetesen 150000 főben adta meg a várost védő német és magyar csapatok létszámát. A ténylegesen városban rekedt csapatok létszáma közben a százezret sem érte el, és ebből a harcokban tevékenyen részt vevők száma körülbelül a bent rekedt csapatoknak a fele lehetett. Malinovszkijnek viszont megvolt a jó oka, hogy többszörösen „túljelentse” a vele szemben álló erők nagyságát. Ezzel próbálta igazolni, hogy Budapest ostroma miért tart sokkal tovább, mint ahogy azt számára Sztálin előírányozta. Budapest ostroma után azonban ennek a fiktív 150000-es létszámot hadifoglyokkal igazolni kellett és ennek lettek áldozatai a Budapest környékén élő svábok és sok magyar is, akik, bár civilek voltak és a harcokban nem vettek részt, mégis mint hadifoglyokat keletre szállították. [27]

Kevésbé ismert, de a másik oldalon is játszottak a számokkal. Itt viszont az alacsonyabb posztion lévők kozmetikázták az adatokat. A német parancsnokok rendre a tényleges bevethető létszám alatti adatokat jelentettek feletteseiknek azért, mert rendre a tényleges erejüket és létszámukat meghaladó feladatokat tűztek ki parancsnokaik a fronton lévő csapatok elé. A frontcsapatoknál lévő tisztek ezzel próbálták ellensúlyozni vezetőik hibás döntéseit. Így ha aluljelentették az alakulat létszámát, akkor a létszámhoz túlméretezett feladatot a valóságban az alakulat még éppen végre tudta hajtani.

Az előbbi példákából jól kitűnik, hogy a hivatalos jelentések adatai sem mindig a valóságot tükrözik.

A levéltárakban található hivatalos jelentések mellett a másik jelentős mennyiségű irattömeg a harcokban részt vevők visszaemlékezései, vallomásai. Ezek megbízhatóságával kapcsolatban szintén érdemes élni a forráskritikával, mert egyrészt általában évekkal, vagy

akár évtizedekkel az események után vetik papírra élményeiket a résztvevők, ezért egyes események részletei már elmosódhatnak, bizonytalanná válhatnak, vagy összekeverednek. Előfordul olyan eset, hogy egy vezérkari tiszt a visszaemlékezésében határozottan kijelenti, hogy egy adott alakulat egy adott időpontban merre harcolt Magyarországon, közben pedig azt az egységet sose vetették be hazánkban.

A másik fontos tényező a visszaemlékezőknél, hogy saját szerepüket nem tudják elfogulatlanul úgy feltüntetni a visszaemlékezéseikben, mint ahogy az a valóságban volt. Próbálják szépíteni a történetet, kiemelni szerepüket egyes eseményekben a valóságoshoz képest, vagy ellenkezőleg, elbagatellizálni szerepüket (pl. háborús bűntettekénél).

A szöveges adatok következő csoportja már nem csak a levéltárak, hanem a közkönyvtárak gyűjteményeiben is megtalálhatók. Ezek a harcokat szemtanúként megélő civilek visszaemlékezései. Az általuk látott töredékek csak csekély adalékok lehetnek az egész eseményhez viszonyítva. A civilek általában helyhez voltak kötve. Többnyire csak megélték, hogy átvonult az adott területeken az egyik hadsereg, vagy a front.



5. ábra Wespe önjáró löveg (bal oldalt) és Pz. IV. G harckocsi (jobb oldalt)

Tekintetbe véve viszont, hogy a hivatalos katonai iratok sokszor rendkívül töredékesen állnak rendelkezésre, nem szabad lemondani a civilek visszaemlékezéseiről, de figyelembe kell venni, hogy az általuk átéltek és látottak csak korlátozott információt szolgáltathatnak, valamint azt, hogy a civilek általában nem rendelkeznek katonai ismeretekkel, ezért az általuk leírt események, tárgyak és alakulatok a valóságban igen különbözőek lehetnek. (pl. a civilek könnyen harckocsinak nézhetnek önjáró lövegeket, holott a kettő, két különböző kategória.)

3.1.2 Grafikus adatok

Az eseményrekonstrukcióhoz használható másik jelentős adatforrás a grafikus adatok köre. Ide tartoznak a térképek, metszetek, vázlatok, légifelvételek és fotók. Ezek felhasználásával számos olyan információhoz juthat a felhasználó, melyet a hiányos levéltári szöveges források felhasználásával nem kaphatna meg.

Az egyik legfontosabb felhasználási terület az objektumrekonstrukció. A hadtörténelmi eseményekhez sok esetben állandó, vagy tábori erődítések is kapcsolódnak. Ezek egy része fennmaradt napjainkig, egy részét viszont felszámolták. Ám akár megmaradt, akár nem, ezeket az erődítési objektumokat a korabeli állapotukban kell tanulmányozni és megítélni, hogy az eseményt objektíven lehessen szemlélni, ehhez azonban ismerni kell az adott erődítési elemek részleteit.

Az objektumrekonstrukcióhoz részben használhatók a topográfiai térképek szelvényei, egyes erődítési elemek megjelenhetnek ezeken. (pl. a napóleoni háborúk sáncainak maradványai a mai topográfiai térképeken, vagy egykori harckocsi árok maradványai külterületen). [28]

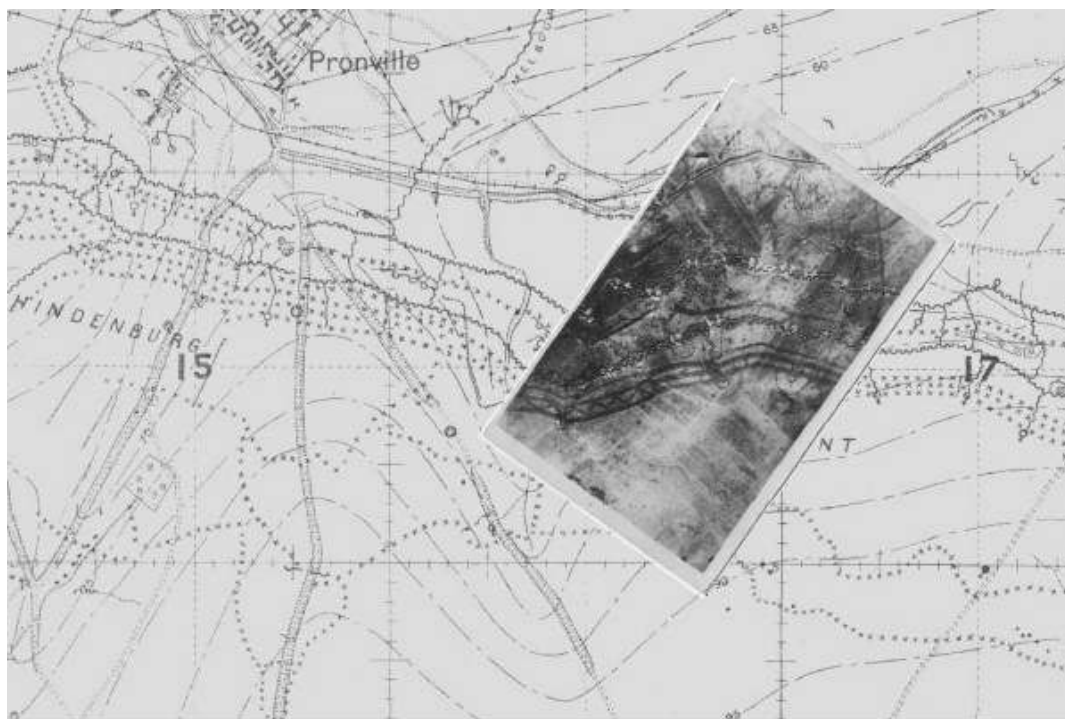


6. ábra Harckocsi árok mai topográfiai térképen, és felvétel egy ilyen árok építéséről

Másik kategória lehet a kataszteri térképek csoportja, melyek esetenként szintén tartalmazhatnak értékes információkat erődítési elemekről. Végezetül érdemes kiemelten megemlíteni a tájfutó térképeket. Ezek helyszíni felméréssel készülő rendkívül részletes térképek, melyek ugyan többnyire valamilyen természetes kategóriába próbálják sorolni az egyes erődítési elemeket, mégis a fő cél, hogy ábrázolják azokat. (pl. a lövészárkokat

általában szárazároként jelölik ezek a térképek). Ezek a térképek rendkívül hasznos forrásai lehetnek a kutatónak. [29]

A felsorolt térképi források mellett rendkívül fontos alapanyagot jelentenek a légifelvételek. Ezeken szintén jól kivehetők a különböző erődítési elemek. Elég csupán az első világháborús lövészárkokrendszerre gondolni. Hiába maradtak meg napjainkig maguk az árkok, a lövészárkoknál kiépült pontos védelemnek a rekonstruálásához ez kevés. Csak a légifelvételekből és a térképekből lehet pontos képet kapni az adott védelmi rendszerről, hol voltak szögcsővezetők, aknák, géppuskaállások stb.



7. ábra A Hindenburg-vonal lövészárkai topográfiai térképen és légifelvételen

Olyan területeken, ahol már az idők során megszüntették a védelmi létesítményeket (árkokat), de rendelkezésre állnak légifelvételek, sőt infrafelvételek, ott mód van arra, hogy a betemetett árkokat akár utólag is detektálni lehessen.

A felszín alatt, a betemetett árkokban a talaj szerkezete és egyes tulajdonságai eltérnek a környezetüktől, ezáltal pl. infrafelvételek segítségével azonosíthatóvá válnak. A legfontosabb eltérő tulajdonságuk a vízvezető képességük, de változik a tápanyagtartalmuk is, ezért a betemetett árkok felett általában dúsabb a növényzet.

A grafikus forrásokkal szemben a szöveges forrásokból részben geometriai információk nyerhetők az erődítési elemekre vonatkozóan, részben az azokat leíró attribútum adatok nyerhetők ki.

Egy további speciális kategóriája a forrásoknak a fotók, melyek hagyományos fényképezőgéppel készültek és melyek a harcok helyszínét, sőt esetenként magát a harcot is megörökítik. Ezek sokszor fontos források lehetnek egyes alakulat részek beazonosításához, vagy egyes objektumok részletesebb megismeréséhez. Ezeket a képeket érdemes csatolni az adott objektumhoz, vagy eseményhez.

3.2 Időhorizontok kialakítása

Bármilyen történelmi esemény értelmezhető helyek és időpontok által leírt történések halmozaként, vagy még inkább láncolatoként. Szemben a geodéziával, ahol egy koordinátapárral egyértelműen leírható a tér egy tetszőleges pontja, a hadtörténelmi eseményorientált térinformatikában a képlet megfordul és az időpont, valamint az esemény határozza meg a tér egy tetszőleges pontját.

Az eseménysor nem csupán katonai hadművelet lehet, a történelem bármely eseménye értelmezhető ezen a módon. Forradalmak, hadjáratok, felfedezőutak, de még kultúrtörténelmi vagy vallási események is, mint a reformáció.

Kérdés, hogy mennyi részeseményből áll össze a teljes eseménysor. Erre pontos választ nem lehet adni, mert az események teljesen valóság-hű modellezése esetében, az eseményben szereplő összes résztvevő minden akcióját figyelembe kellene venni, miután a valóságban is az egyes egyének cselekedeteinek eredőjéből állt össze az eseménysor.

Erre egy példa: az 1848-as forradalom leírásához Pesten szükség lenne a városban lévő összes ember aznapi cselekvéssorának leírására, hogy abszolút valóság-hű módon lehessen modellezni 1848. március 15. eseményeit.

Erre több okból sincs lehetőség. Egyrészt nem állnak rendelkezésre egy ilyen részletességű modellezéshez szükséges adatok, azaz az összes Pesten lévő - eseményben résztvevő - ember cselekvésének dokumentálása. Másrészt, ha rendelkezésre is állna, az adatok jelentős része nem adna olyan információt, mely jelentős mértékben befolyásolná az eseménysor végkimenetelét. Az egyének szintjén csak kevés kivétel akad, kiknek a napi cselekvése elengedhetetlen a forradalom leírásához. Ilyenek mondjuk Petőfi, Táncsics stb., szemben velük a tömeget alkotó egyének aznapi cselekvéssorából csupán mozzanatok azok,

melyek a forradalom szempontjából lényegesek. Mondjuk a reggelizés, vagy a munkába indulás nem jelent hasznos információt, ellenben a tömeggyűléseken való részvétel már igen.

Bár egy teljesen valóság-hű modellezéshez szükség lenne az eseményben résztvevő összes szereplő cselekvésének leírására, ám az esemény leírása szempontjából lényegében közel egyenértékűnek tekinthető egy egyszerűsített modell alkalmazása, ahol már nem minden szereplő, hanem csak a megkülönböztetett egyének és a tömegek szintén megkülönböztetett cselekvéseit vesszük figyelembe.

Ezzel a leegyszerűsítéssel élve az események még mindig valóság-hűen bemutathatók, viszont sokkal kisebb források megvalósításával is realizálhatók. Nem utolsó szempontként az eseménysor leírásához szükséges adatok is lényegesen nagyobb valószínűséggel szerezhetőek be, egy ilyen egyszerűsített modell esetében.

Az esemény leírásához szükséges előre definiálni azokat az időpontokat (időhorizontok), mikor az adott pillanatot tükröző állapotokat akarunk bemutatni tetszőleges számú szereplőnél.

A módszernek az az előnye, hogy mind az időhorizontok száma, mind az egyes időhorizontokban szereplő események száma utólag még módosítható. A később felbukkanó adatok, vagy szereplők, így könnyen beépíthetők a rendszerbe, vagy a korábban feltételezett események módosíthatók új levéltári források tükrében.

Az eseménysor modellezésének pontosságát az időhorizontok száma adja meg. Minél sűrűbben választjuk meg az időpillanatok, annál közelebbi képet tudunk majd alkotni a történések valós menetéről.

Az időhorizontok számának, illetve az időhorizontok közötti időtartamnak a megválasztása elsősorban két dolog függvénye lehet. Az egyik a rendelkezésre álló források, a másik magának az eseménysornak a teljes időbeli hossza.

Az eseményhorizontok tervezésénél a kalkulációnál mindig a levéltári források mennyiségével kell számolni, mint rendelkezésre álló adat. Ez az alap, ennek a részletessége (mind időben, mind térben) adja meg a legszűkebb értelmes időbeni keresztmetszetet. Extrém esetben akár percenként, vagy óránként is definiálhatók időhorizontokat, de ettől nem lesz pontosabb a modellezés, ha a rendelkezésre álló források csak napi, vagy heti szinten állnak rendelkezésre.

Ezért az időhorizontok definiálásánál mindig szem előtt kell tartani a felhasznált források részletességét. A másik meghatározó tényező az eseménysornak a hossza. Ez rendkívül változó lehet: egy naptól, több évig, vagy évtizedig is változhat a hossz.

Egy középkori csata esetében legfeljebb egy napról, de inkább még ennél is rövidebb periódusról beszélhetünk, napkeltétől napnyugtáig. Sőt általában az ütközetek ennél is rövidebb időtartam alatt eldőlték, akár néhány óra alatt.

Egy hadjárat már hónapokig, sőt akár egy-két évig is eltarthatott. Egy háború viszont akár évtizedekig is elhúzódhat, gondoljunk a tizenötéves, a harmincéves, vagy a százéves háborúkra. Eseménytől függően érdemes kialakítani az eseményhorizontokat. Nincs általános „recept”, hogy mi a megfelelő. Mindig az adott esemény és a rendelkezésre álló források viszonyában érdemes definiálni az eseményhorizontokat.

Egy csata esetében érdemes lehet óránként, egy hadjáratnál naponként, egy háborúnál hetenként definiálni az eseményeket, de ettől eltérő módon is lehet.

3.3 Események az időhorizontokon belül

Az időhorizontok kialakítása után a következő lépés, hogy a definiált időpillanatokban le lehessen írni az eseményt a lehető legteljesebb módon. Ehhez szükséges az eseménysor elemzéséhez definiálni azokat a szereplőket, vagy szereplő csoportokat, melyek akcióival leírhatók maguk az események.

A korlátot természetesen itt is a rendelkezésre álló források hiányossága jelenti elsősorban. Ehhez kell megbecsülni a bemutatni kívánt részeseményeket (egyének, vagy csoportok akcióit). A kérdés az, hogy mennyi az a legkevesebb részesemény, amennyivel még le lehet írni az eseménysort. Erre nincs egyértelmű válasz, ez mindig az adott eseménysortól függ.

Hadtörténeti példát hozva egy csata, hadjárat, vagy háború esetében mind más és más az a szám, amivel leírható az esemény.

Alapvetően el kell különíteni a döntéshozók (vezérkar, parancsnokok), és a „végrehajtók” szintjét (csapatok). Továbbá meg kell különböztetni a két szemben álló tábornokot. Azaz minimálisan négy szint van mindkét oldalról, kettő a döntéshozóké és kettő a végrehajtóké.

A döntéshozók csúcsán a katonai hierarchia szerint mindig egy ember, esetenként egy kisebb csoport áll. Kortól függően változik ezeknek a legfelsőbb döntéshozóknak a státusza (királyok, legátusok, tábornokok, hercegek, marsallok, vagy éppen generalisszimuszok).

Az ő szintjük kiemelten fontos és nem elhanyagolható semmilyen körülmények között. Ezeknek a döntéshozóknak a szintjén születtek meg a csatákat, hadjáratokat és

háborúkat alapvetően befolyásoló döntések és tévedések, ezért az ő, illetve szűkebb környezetük bemutatása rendkívül fontos az egész eseménysor megértése szempontjából.

A döntéshozókon belül a következő szintnek tekinthetjük a középszinten elhelyezkedő döntéshozókat, akik jelentősebb csapatrészeket irányítanak, de végeredményben a legfőbb döntéshozók akaratát hajtják végre, azzal a többlettel, hogy rendelkeznek bizonyos cselekvési szabadsággal a csapataikat illetően.

Az ő státuszuk szintén kortól függően változhat. Egy csata esetében a szárnyak és a derékhadak parancsnokai, egy hadjárat esetében az egyes hadtestek parancsnokai, vagy egy háború esetében az egyes frontok, illetve hadszínterek parancsnokai lehetnek ők. A felsorolásból is kiderül, hogy a rangjuk eltérő lehet, míg egy csata esetében akár egy hadosztályparancsnok is lehet ez a közepes szintű döntéshozó, addig egy háború esetében már legalább vezérezredes, tábornok, tábornagy, vagy marsall rangú illetők jöhetnek számításba. Azaz a döntéshozók rangja, vagy másképpen fogalmazva az a szint, ahol meghúzzuk, ki számít közepes szintű döntéshozónak, elsősorban az esemény egészétől függ.

Végül a döntéshozók legalsó szintje, a csapatoknál lévő tisztek, akik együtt harcolnak egységeikkel: hadnagyok, őrmesterek, zászlósok, századosok stb. A közepes szinten lévő döntéshozókkal szemben, - akiket szintén érdemes az események szempontjából bemutatni-, a legalsó szinten lévőket már csak kiemelt esetben érdemes figyelemmel követni (pl. akkor, ha az adott parancsnok az esemény szempontjából fontos tettet hajtott végre): sikeres ellentámadás, meglepetésszerű rajtaütés, valamilyen kiemelkedő egyéb teljesítmény.

A bemutatott döntéshozók esetében is igaz az az állítás, hogy csupán a rendelkezésre álló források erejéig lehetséges az egyéni akciók bemutatása. Hiába akarjuk, mondjuk a 2. magyar hadsereg Don melletti katasztrófáját zászlóaljparancsok szintig bemutatni, ha a források ezt nem teszik lehetővé, akkor érdemes egy magasabb szinten meghúzni azt a határt, ameddig elmegyünk a döntéshozói szint bemutatásában.

A végrehajtói szint mindig egyszintű. Itt a harcoló csapatok egységeinek bemutatása és ezek akcióinak leírása a cél. A kérdés, hogy mi az az egység, ameddig érdemes elmenni a bemutatásnál. Az előbbiekhöz hasonlóan, itt is a forrásoktól és az eseménytől függ ez a szint. Egy csata esetében ez lehet zászlóalj, vagy akár század szint is, egy hadjáratnál pl. hadosztály, míg egy háborúnál hadsereg szint.

Általános probléma a források féloldalassága. Ez azt jelenti, hogy az egyik félről nagyságrenddel több információ áll rendelkezésre, mint a szemben álló oldalról. Ebben az esetben nagyon nehéz meghúzni mind a döntéshozóknál, mind a végrehajtóknál a bemutatás szintjeit.

Két módszer között lehet választani. Az egyik, hogy mindkét oldalt azonos részletességgel mutatjuk be, azaz a kevesebb forrással rendelkező oldal szintjéhez igazítjuk a bemutatni kívánt döntéshozói és végrehajtoi szintet. Ez általában azzal a hiányossággal jár, hogy a rendelkezésre álló adatok jelentős részét figyelmen kívül hagyjuk, ezzel az események modellezésének eredményét csökkentjük.

A másik lehetőség, hogy mindkét oldalt eltérő szinten mutatjuk be, úgy hogy felhasználunk minden rendelkezésre álló forrást. Ebben az esetben ugyan eltérőek lesznek a bemutatott döntéshozói és végrehajtoi szintek, de jobban modellezhetjük magát az eseményt. Viszont ez azzal a következménnyel jár, hogy a felhasználót megzavarhatja, hogy például az egyik oldalon miért csak hadosztály szintig történik a csapatok bemutatása, míg a másikon ugyanez század szintig megtörténik.

Az események tekintetében a hadtörténeti eseményorientált térinformatikában elsősorban a katonai hadműveletek a lényegesek; csapatmozgások, támadások, ellentámadások, bombázások és egyéb harcselekmények. Másodsorban ide tartoznak a lakosság megmozdulásai (tüntetések, sztrájkok, ellenállás, akció stb.) és minden a hadműveleteket befolyásoló egyéb történés is; ezek lehetnek akár természeti jelenségek (pl. árvíz).

3.4 Dokumentációs adatbázis létrehozása

A megválasztott időhorizontok és az események számának megjelölése után a következő feladat, hogy adatbázis szinten lehessen leírni a történelmi eseményeket. Az egyes cselekvők, vagy cselekvő csoportok attribútumokkal, továbbá szöveges és grafikus leírással jellemezhetők időpillanatonként. (Ez a felsorolás már előrevetíti, hogy egy cselekvőhöz több kép és szöveg csatolása is szükséges.)

Az eseményorientált térinformatika célja részben a nagyközönség felé bemutatni a lehető legteljesebb formában az eseményeket, továbbá a szakmai felhasználók felé egy olyan keretrendszert készíteni, mely biztosítja az esemény pontos dokumentálását és elemezhetőségét.

A dokumentációs adatbázis elkészítésekor a történészek szempontjait kell szem előtt tartani, azaz melyek azok az adatok, amelyek fontosak számukra. A források tükrében minél több információt kell összegyűjteni a rendszerben, hogy kellő háttérrel biztosítható komplex elemzésekhez.

A dokumentációs adatbázis létrehozásakor a forrásokat úgy kell először elemezni, hogy melyek azok az adatok, melyek hozzárendelhetők a cselekvőkhöz vagy csoportokhoz. Ritka az olyan eset, mikor egy bizonyos típusú adat mindkét oldalon, minden cselekvőnél ismert.

Természetesen korszakonként és eseményenként változhatnak a fontosnak ítélt jellemzők, de általános irányelvek azért adhatók. A döntéshozók esetében szinte kötelező jellegű információknak számítanak a következők:

1. név
2. rang
3. kor
4. szöveges leírás (pl. szakmai pályafutás)
5. kép

A végrehajtók szintjén már más jellegű információk az érdekesek, ezek a következők lehetnek:

1. alakulat neve
2. alakulat parancsnoka (az adott pillanatban)
3. alakulat ereje (itt bontásban a harcos létszám és az élelmezési létszám)
4. alakulat járművei (különböző kategóriánként bontásban, (pl. teherautók, vonatatók, harckocsik, páncélcocsik stb.) szintén elkülönítve a bevethető és a javítás alatt lévő járművek)
5. alakulat tüzérségi eszközei
6. szöveges leírás (alakulat története, a megalakulástól az adott pillanatig, beleértve a korábbi parancsnokokat és a korábbi harccselekményeket a veszteségadatokkal együtt)

Természetesen ezek csupán az alapinformációkat jelentik. Az események leírásához a rendelkezésre álló forrásokat kell elemezni. A döntéshozóknál a napi parancsok, a végrehajtóknál a napi jelentések lehetnek azok az alapvető források, melyeket fel kell dolgozni, részben attribútum szinten, részben szöveges leírás formájában az egyes cselekvőkhöz rendelve.

Míg a korábban felsorolt leíró attribútumok mind a döntéshozókról, mind a vezényelt alakulatokról közel azonos maradhat az egyes időhorizontoknál, addig az eseményeket leíró attribútumoknak minden időhorizontnál és minden cselekvőnél másnak és másnak kell lennie.

További feldolgozandó források az eseményben részt vevők visszaemlékezései, vallomásai. Ezek részben attribútum szinten, részben szöveges leírásként szintén kapcsolhatók az egyes cselekvőkhöz.

Az egyes időhorizontoknál a cselekvőkhöz kapcsolt szöveges leírások mindig csak az időhorizont által megjelölt időpontra vonatkozhatnak. Azaz, ha az időhorizontok heti bontásban taglalják az eseményt, akkor az egyes cselekvőkhöz rendelt szöveges leírások is heti szinten adjanak tájékoztatást, ne pedig havi szinten.

A források feldolgozásánál részben attribútum adattá kell átalakítani a szöveges és akár a grafikus forrásokat is. Ezek az attribútumok eseményenként változók lehetnek.

Léteznek olyan attribútumok is, melyek nem kapcsolhatók az eseménytér egy pontjához, legfeljebb egy térséghez, mégis jelentős tényezőnek számítanak. Az időjárást leíró attribútumok ilyen jellegűek. Ezek bemutatása is szükséges az esemény megértése szempontjából.

A képi forrásoknál szintén találkozhatunk olyan festménnyel, fotóval, vázlattal, melynek ugyan van pontos vonatkoztatási helye, de ez ma már nem megállapítható. Ezek az adatok külön kezelendők a dokumentációs adatbázison belül.

A dokumentációs adatbázis nagy előnye, hogy előre megtervezett formában összegyűjti az eseménnyel kapcsolatos információkat, mely lehetővé tesz elemzéseket, lekérdezéseket. Az adatok oly módon csoportosíthatók és elemezhetők, melyek a korábbi hagyományos módon nem voltak megoldhatók.

Miután a rendszer két célközönség számára készül, mindkettő igényeit ki kell tudnia szolgálni. Az érdeklődő nagyközönség általában kevésbé részletes információval is beéri, például a harcok napi szinten bevethető járműveinek száma nem valószínű, hogy a közérdeklődés tárgyát képezi. Ellenben az adott egység által végrehajtott támadással kapcsolatos adatok már annál inkább: ki vezette a támadást, milyen csapatok vettek benne részt, mekkora veszteséget szenvedtek, milyen volt az esemény lefolyása, hogy ítélték meg a két oldalon az akciót, mit írtak róla a napi jelentésekben stb.

Az eltérő igények azt jelenhetik, hogy határt kell húzni, hogy a dokumentációs adatbázisban milyen szintig hozzáférhetők az adatok. A témával foglalkozó történészek számára az adatbázishoz teljes hozzáférést kell biztosítani, míg az érdeklődők számára csupán betekintési jogosultságot kell adni.

3.5 Objektum rekonstrukció

Egy-egy történelmi eseményhez, különösen a hadtörténelmi eseményekhez gyakran kapcsolhatók különböző jellegű objektumok is. Ezek az objektumok a hadtörténelmi események vonatkozásában zömmel valamilyen erődítések (lehetnek akár tábori, akár állandó erődítési elemek is).

3.5.1 Erődítések és szerepük

Már a legkorábbi időktől kezdve találkozhatunk különböző erődítésekkel, melyek az idők folyamán fokozatosan tökéletesedtek. Az egyik leghíresebb talán a Kínai nagyfal, mely az északon lévő törzsek (pl. hunok) támadásaitól volt hivatott megvédeni a birodalmat. A Római korban a Samnis háborúk idején alakult ki a római hadseregben az a szokás, hogy minden este a táborozásnál megerősítették (erődítették) a táborhelyet. A korábbi időkben minden estére vissza tudtak térni a csapatok Róma falain belülre, de ahogy nőtt a városállam, úgy ez a módszer idővel a távolságok miatt elavulttá vált. A középkorban a lakótornyokkal indult el a várak fejlődése és fokozatosan váltak egyre bonyolultabbá az erődítések. A lakótornyokat később falakkal vették körül és különböző tornyokkal és bástyákkal erősítették meg a falakat. A tűzfegyverek megjelenése alapvetően átértékelt a korábbi erődítési technikákat. A falak magassága csökkent és kő helyett inkább földet alkalmaztak, ugyanakkor nagy és tágas bástyák épültek (pl. olasz fülesbástyák), ahol számtalan ágyút lehetett tartani, hogy oldalazó tüzükkel semmisítsék meg a támadó csapatokat.

Az első világháborúban tetőzött az erődítési „láz”. A különböző hadviselő országok överődöket építettek a fontosabb településeik köré. Ezek azonban bármilyen erősek is voltak nem sokáig tudták feltartani a támadókat. A nagy kaliberű lövegek megsemmisítették a betonerődöket (pl. belgiumi erődök). 1914 végére aztán a frontok megmerevedtek és kialakult az állóháború, mely során akár 30 km mélységben, két-három összefüggő állásrendszer is kiépült akadályok, géppuskaállások rendszerével és mögöttük tüzérségi állások helyezkedtek el. A holtpontról csak az új technikai eszközök bevetésével sikerült több éves harc után elmozdulni. A tankok és a repülők megváltoztatták az addigi hadviselést. [30]

Az első világháborús tapasztalatok ellenére az erődrendszerek építése nem hagyott alább és Európa szerte számtalan országerődítést hoztak létre. A franciáknál a Maginot-

vonalat, Romániában a Károly-vonalat (a magyar határon), a görögöknél a Metaxas-vonalat és még lehetne sorolni a példákat. A háború első éveit követően bizonyították, hogy legfeljebb ideig-óráig tudják ezek a vonalak feltartani a támadókat és önmagukban nem adnak biztos, hosszútávú védelmet. A háború második szakaszában a németek és szövetségeseik hozták létre részben állandó (Westwall, Ostwall, Árpád-vonal), illetve tábori erődítéseket is (pl. Attila-vonal). [31]

Ezek a különböző jellegű erődítések rendkívül fontos szerepet játszottak a hadjáratokban, sokszor ezekhez igazodva készítették el a haditerveket. Szerepük a hadviselés történetében nem lebecsülendő, habár a tényleges hatékonyságuk a felépítésükbe ölt hatalmas összegekhez képest sokszor nem állt arányban.

Ezt figyelembe véve a hadtörténeti eseményorientált térinformatika esetében sem megkerülhető az erődítési elemek feldolgozása. Az események megértését, kiértékelését nagyban segíti, ha nem csupán a korabeli környezeti viszonyok ismertek, hanem az események idején épült, vagy már rendelkezésre álló erődítési elemek is, melyeket felhasználtak.

Ezek a katonai objektumok azonban az elmúlt évszázadok alatt fokozatosan erodálódtak. Kisebb mértékben a természet, nagyobb mértékben maga az ember pusztította őket. A korábbi védművek masszív kőanyagát a helyi lakosság előszeretettel használta fel saját építkezéseikhez. Számptalan középkori vár ilyen módon tűnt el.

A lakosságnál is jelentősebb romboló munkát végeztek a különböző korok katonai szervei, melyek nemkívánatosnak ítélték meg egyes korábbi védelmi létesítményeket és felrobbantották őket (pl. Rákóczi-szabadságharc után számptalan Magyarországon lévő vár sorsa lett ez).

Az előbb felsorolt példák elsősorban az állandó védelmi objektumokra vonatkoznak. A tábori erődítések „élettartalma” még rövidebb. Ezeknél a föld és a fa az alapvető építő elemek, melyek gyorsan pusztulnak és a növényzet is hamar birtokba veszi az egykori árkokat, töltéseket.

Ennek ellenére a kieső, elsősorban erdős, hegyvidéki, dombsági területeken, melyek a mezőgazdasági termelés szempontjából nem érintettek, a tábori jellegű erődítések akár napjainkig is megmaradhattak. A nyugati front lövészárórendszerének jelentős részben máig megmaradt és látogatható. Az olaszországi frontszakaszon a hegyvidéken a sziklába ásott állások szintén megmaradtak, itt csupán kővel töltötték fel őket a helyi gazdák, de kiásva az árkokat az állások tökéletes állapotban láthatók. [32]

Ugyanakkor számtalan területen, ahol a mezőgazdasági termelést zavarták ezek a létesítmények, ott rendkívül hamar betemették őket a gazdálkodók. A városokban szintén nagyon gyorsan elbontották, vagy feltöltötték a védelmi létesítményeket (barikádok, lövészárkok stb.), hogy ne akadályozzák a közlekedést.

Mindezeket figyelembe véve az objektumrekonstrukció végrehajtása nem könnyű feladat. Meg kell adni, hogy egy adott időszakban milyen védelmi létesítmények húzódtak. A feladatot nehezíti, hogy sokszor a különböző korok, vagy különböző hadviselő felek védelmi létesítményei egymásra épültek rá, vagy vegyesen helyezkednek el, ami nehezíti annak elkülönítését, hogy a vizsgált történelmi periódusban valójában mennyi ilyen létesítmény is állt rendelkezésre.

3.5.2 Az objektumrekonstrukció forrásai

Az eseményrekonstrukció forrásainál felsorolt leíró és grafikus forrásokat felhasználva kell megkezdeni az objektumrekonstrukciót. A leíró források közül meg kell említeni két különleges, részben grafikus elemeket is tartalmazó forrást. Az egyik az erődítési terv, melyet több-kevesebb mértékben megvalósítottak, vagy néha csak meg szándékoztak valósítani. Az erődítési tervek vázlatai rendkívül hasznos segítséget nyújthatnak a védelmi létesítmények rekonstruálásához és azonosításához. Az a probléma ezekkel a tervekkel, hogy sokszor a források töredékessége miatt nehezen eldönthető, hogy mi is valósult meg belőlük, illetve a tervek sokszor többszöri módosításon is átesetek, vagy az elkészült védelmi létesítményeket továbbfejlesztették. (pl. A szabadságharc leverése után Pest-Buda körül az osztrákok egy erődrendszer felépítését tervezték egy tucat nagyerőddel és számtalan kiserőddel, melyek a Budai-hegyekben épültek volna fel. Az erődrendszerből azonban csak egy nagyerőd a Citadella épült fel.)

A másik lényeges forrás az erődítési utasítás lehet. Ezek olyan műszaki leírások, melyek kategóriánként megadják, hogy milyen módon és milyen formában kell kiépíteni az egyes erődítési elemeket, kezdve a lövészárkoktól egészen a tábori illemhelyig. Ezek rendkívül hasznos források lehetnek, ugyanis sokszor már a védelmi létesítmények elhelyezkedéséből is lehet tudni, hogy mely hadsereg erődítési utasításának megfelelően épült. Ám az erődítési utasításokban foglaltakhoz képest sokszor eltérnek az állások kiépítésénél a háborús körülmények között. Sok esetben nem volt idő az előírásoknak megfelelő módon kiépíteni a védelmi állásokat. [33]

Az előbb felsorolt két csoport alkotja az elsődleges írásos forrásokat. A következő kategóriája a levéltári forrásoknak a hadinaplók, és visszaemlékezések, melyek többnyire csak érintőlegesen tesznek utalásokat a védelmi létesítményekre, de ezek is hasznos töredékinformációk lehetnek. Végezetül a helyi civil lakosság visszaemlékezései jelentik az utolsó kategóriáját az írásos forrásoknak. A visszaemlékezések felhasználása esetében azonban mindig forráskritikával kell élni.

A pusztán grafikus források közül az elsődleges források a korabeli térképek és erődítési vázlatok, de ezek az esetek jelentős részében nem maradtak fent. A másodlagos források a légifelvételek és a fotók. Archív légifelvételek elemzéséből számtalan olyan védelmi létesítmény rekonstruálható, mely ma már nem létezik, de a felvétel elkészülte pillanatában még létezett.

A nehézség az archív anyagok kiértékelésénél egyrészt a felvételek sokszor rendkívül gyenge minősége. Továbbá a kiértékelés sokszor egyszerűen a „tű keresése a szénakazalban” esete. Nem tudni mit keresünk és azt sem, hogy az hol lehet. Ennél egy fokkal szerencsésebb, ha már lehatárolható egy terület, amelyen belül keressünk a védelmi létesítményeket, de ebben az esetben sem egyszerű a feladat.

A korabeli fotók is adhatnak részinformációkat a védelmi objektumokról, ám a fotók esetében a legnagyobb probléma, hogy nagyon nehéz utólag meghatározni, hogy hol készülhetett a fotó. Többnyire jellemző tereptárgyat kell keresni a képen, mely ma is megtalálható, de ez nagyon sok esetben lehetetlen. A védelmi létesítmények általában külterületen épültek, ahol igen kevés olyan azonosítható tereptárgy van, mely alapján megtalálható a felvétel készítésének helye.

Végezetül az utolsó forrása az objektumrekonstrukciónak a terepbejárás. Sok esetben a levéltári és a grafikus források elemzése után már lehatárolható egy sáv, melyen belül nagy eséllyel lehet erődítések nyomai után kutatni. Számtalan kisméretű védelmi létesítmény (főleg a gyalogsági állások, lövészárkok, lövésztechnők stb.) nem azonosítható archív légifelvételek alapján. Ilyenkor a terepi bejárás során bukkanhat a kutató ilyen objektumokra.

A rekonstrukció során összegyűjtött védelmi létesítményeket a következő lépésként be kell illeszteni a környezeti rekonstrukció során elkészített térképbe. Ez egyáltalán nem egyszerű feladat. A felhasznált források teljesen inhomogének, változatos méretarányú részletességű, vetületi rendszerű anyaggal lehet dolgunk.

3.5.3 A rekonstrukció során fellépő hibák

A következő példában a Budapest ostromának (1944-45) objektumrekonstrukciójánál fellépő hibákat részletezem. Ez egy kicsit már előremutat a konkrét megvalósítási példa felé. A térképi forrás 1:25000 méretarányú sztereografikus térkép volt, mely a 30-as évek elején készült; az objektumrekonstrukcióhoz felhasznált légifelvételek viszont az 50-es évek elején készültek.

1. A kiindulási alapot 1:25000 méretarányú sztereografikus térképek adták. Az analóg térképek hibája az első, amit figyelembe kell venni, mely hiba a valóságban akár több méteres is lehet. ($0,1 \text{ mm} \times 25000 = 2,5 \text{ m}$)
2. Digitalizáláskor a digitalizálást végző személy mindig valamilyen hibával dolgozik, teljesen pontosan sosem tudja a digitalizáló személy pontosan követni a térkép vonalait. Még digitalizáló tábla esetében is, szélső esetben akár 1 mm hibát is vétet a digitalizáló. Képernyőn történő digitalizálás esetében ez még több is lehet. Ezt figyelembe véve a digitalizáláskor fellépő hiba a valóságban 10-20 m körül lehet.
3. Az objektumrekonstrukció során felhasznált archív légifelvételek nem voltak ortofotók. Azaz nem torzulásmentes alapból történt a feldolgozás, továbbá a felvételek képméretaránya sem volt pontosan ismert, csak nagyságrendileg. Fotogrammetriai feldolgozás módszereivel lehetett volna geometriai információkat nyerni a fotókból, de erre nem volt lehetőség, ugyanis a felvételeket a levéltárakból nem lehet elvinni. A felhasznált felvételekben ezért bent maradtak a torzulások, melyet elsősorban a felvételek dőlése, illetve a domborzatból adódó magasságkülönbség adott. A felvételek közelítő képméretaránya 1:15.000-20.000 közötti. Ezeket figyelembe véve geometriai értékelésnél a felvételekből adódó hiba a valóságban akár 10-20 m is lehet.
4. A feldolgozás során a felvételeket referenciapontok alapján illesztettem a már meglévő térképhez térinformatikai rendszerben. A felhasznált program (ArcView) transzformációs átlagos hibája 1-2%.
5. A felvételek transzformációjához megfelelő számú illesztőpontra lett volna szükség, csak hogy a felvételek jelentős része külterületet ábrázol, ahol nem könnyű feladat olyan pontot találni, mely a 30-as évek végén készült térképeken és az 50-es évek elején készült légifelvételeken egyaránt szerepel. A feldolgozás szempontjából az lett volna az előnyös, ha annyi illesztőpontot sikerül találni, hogy az egyes felvételek részeit külön-külön is digitalizálni lehetett volna. Ezzel szemben a minimális

illesztőpontok számát is alig sikerült sokszor elérni (4 db). Sőt olyan eset is előfordult, mikor több kép előzetes összeillesztése után sikerült csak megfelelő számú illesztőpontot találni. A több felvétel együttes digitalizálása viszont fokozza a képi torzulásokból adódó hibát, mely a képek széleinél a valóságban akár 10-20 métert is elérheti.

6. A légifelvételek digitalizáláskor fellépő hiba hasonló nagyságrendű, mint a térképek digitalizálásakor fellépő hiba. Természetesen a méretarány függvényében változik a hiba nagyságrendje is.
7. A terepbejárás során navigációs GPS-t használtam, melynek mérési hibája vízszintes értelemben a valóságban 5-6 m volt. [34]

Az objektumrekonstrukció során a különböző források felhasználásával kell egy homogén eredményt létrehozni. Eltérő méretarányú, vetületű és pontosságú forrásokat, felvételeket kell „összedolgozni”. Az analóg térképek hibája, a digitalizálás pontatlansága (egyszer a térképnél és egyszer az erődítési elemeknél), a légifelvételek illesztési hibája, a terepi méréseknél használt GPS hibája stb. együttesen oda vezetnek, hogy egy egységes vetületi rendszerbe illesztett végeredményben a védelmi létesítmények a valóságban akár 30-40 méterre is kerülhetnek valós térbeli helyzetükhöz képest. Ilyenkor azt a megoldást célszerű választani - a konkrét megvalósítás során én is ezt alkalmaztam -, hogy meglévő környezeti elemekhez (erdő, útkereszteződés stb.) viszonyítva kell vizsgálni az objektumok elhelyezkedését és a már digitalizált védelmi létesítményt kell a térképen eltolni, ezzel a módszerrel lehet csökkenteni a feldolgozás során fellépő hibák nagyságát.

Az objektumrekonstrukció rendkívül fontos része az eseményorientált térinformatikának. A védelmi létesítmények nagyban determinálják a hadműveleteket, azok irányultságát és céljait.

A környezeti rekonstrukció során elkészült térképi alaphoz kell transzformálni a különböző forrásokból összeszedett információk alapján megrajzolt védelmi létesítményeket. A folyamat során számtalan hiba lép fel, melyek együttesen azt okozhatják, hogy a térképre beillesztett objektumok esetenként távol kerülhetnek a valós helyüktől, ezért fontos megvizsgálni a védelmi létesítmények környezetét is, hogy milyen távolságra helyezkednek el ismert tereptárgyaktól. Ezzel a pótmegoldással nagyban javítható az elért eredmények pontossága.

3.6 Statisztikai adatok feldolgozása

A térinformatika történelmi alkalmazásai körében egy külön csoportot alkotnak a közigazgatási jellegű térinformatikai alkalmazások, melyek valamely ország, régió, kontinens vonatkozásában mutatnak be bizonyos statisztikai adatokat.

Számtalan ilyen jellegű adat gyűjthető és ábrázolható térinformatikai rendszerben, kezdve az egyes betegségtől az adózásig. Az összegyűjtött és ábrázolt adatok alapján új következtetések vonhatók le, ami csupán írásos (szöveges, vagy táblázatos) formában meglévő adatokból nem lett volna lehetséges.

Ezek a térinformatikai megoldások azonban csupán egy szempontból adnak egy keresztmetszetet egy eseményről, vagy egy populációról. Az eseményorientált térinformatika célja azonban egy eseményt a lehető legteljesebb módon bemutatni és értékelhetővé tenni.

A környezeti rekonstrukció, az eseményrekonstrukció, vagy az időhorizontok kialakítása, mind-mind részei a valóság modellezésének. Ebben a modellezési folyamatban része lehet a statisztikai adatoknak is.

A statisztikai adatok viszont valamilyen jól lehatárolható területegységre vonatkoznak. A területegység nagysága rendkívül változó lehet: az egyes telkektől egészen a régió, vagy ország szintjéig terjedhet. A statisztikai adatok akkor adnak használható információt, ha minél kisebb egységre vonatkoznak. Természetesen az országos átlagértékek sem elhanyagolhatók, de egy esemény vizsgálatánál ennél sokkal nagyobb felbontású adatsorra van szükség. Az esetek egy részében hosszú távú adatsor is rendelkezésre állhat. Ilyenek lehetnek az adózási adatok.

Térinformatikai tekintetben az első feladat a statisztikai adatok feldolgozásánál megvizsgálni, hogy milyen területegységre vonatkoznak az adatok, illetve, hogy ezek milyen módon hozhatók összhangba a már meglévő környezeti rekonstrukció során előállított térképpel.

Sok esetben nem könnyű lehatárolni pontosan az egykori területegységeket, melyekre az adatgyűjtések folytak. A területegységek ábrázolásához általában grafikus forrásra van szükség (ennek hiányában a szöveges leírás is segítséget adhat, de ekkor a pontosság gyengébb lesz). Ezek a források a legkülönbözőbbek lehetnek, a kataszteri térképektől kezdve az igazgatási térképekig bezárólag.

A vonatkozó terület egységek digitalizálása után a kapcsolódó adatbázisokat kell definiálni. Az adatbázisban a statisztikai felmérések szöveges vagy táblázatos formában tárolt információit kell feldolgozni.

Az ilyen módon kialakított fedvényekből aztán különböző lekérdezések hajthatók végre, melyek eredményeit meg lehet a képernyőn jeleníteni és össze lehet vetni más adatokkal.

Hadtörténeti eseményorientált térinformatika esetében is találkozhatunk olyan statisztikai adatokkal, melyek értékesek lehetnek az események értékelése szempontjából. A különböző hadügyi szervek mindig is előszeretettel gyártottak jelentéseket és a bürokrácia alapvetően jellemző a hadseregekre.

Ezeknek a jelentéseknek egy része átvészelhette a háborúkat és végül a levéltárakban köthettek ki. Hadtörténeti tekintetben elég csak a különböző mozgósítási körzetekre, vagy a katonai közigazgatásra gondolni. De léteznek más jellegű statisztikák is, melyek sokat elárulnak a harccselekményekről.

Ilyenek a háborús kárstatisztikák, melyek a harccselekmények nyomán keletkezett károkat összegzik. A károk térbeli elhelyezkedéséből viszont következtetni lehet a harcok intenzitására, a főbb védett létesítményekre stb. Két példa a hadtörténeti eseményorientált térinformatikában alkalmazható statisztikai adatokra:

Budapest második világháborús ostroma esetében rendelkezésre áll egy háborús kárstatisztika, melyet a Központi Királyi Statisztikai Hivatal végzett el. Lakásonként végezték el az összeírást és külön tételesen lebontották a kár okát (pl. németek, nyilasok vagy szovjetek okozták-e a károkat). A felmérésre egy évvel az ostrom után, 1946 februárjában került sor. [40]

Az ilyen módon összegyűjtött anyag feldolgozható térinformatikai rendszerben, ahol ha nem is lakásonként, de házanként összesíthetők az adatok, melyek egybevetethők más fedvényekkel. A kárstatisztika alapján létrehozott térkép jól mutatja, hogy hol voltak a harcok főbb súlypontjai.

Egy másik példa a statisztikai adatokra: a szovjet hadsereg a második világháború során egy-egy sikeres vagy sikertelen ütközet után összesítést készített, hogy az adott területen hol és milyen harceszközöket semmisítettek meg. Ezek a források szintén fontos információt adhatnak a harcok súlypontjairól. Ahol a megsemmisített, vagy mozgásképtelenné tett harceszközök csoportosulnak, ott nagy valószínűséggel intenzív harccselekmények történtek, akár földi küzdelem, akár légitámadás során.

Összegezve a statisztikai adatok önmagukban túlzottan leegyszerűsített módon jellemzik az eseményt, de ha a statisztikai adatokat „összedolgozzuk egy rendszerbe” más környezeti és az eseményrekonstrukció során összegyűjtött adatokkal, akkor ezekkel összetett térbeli elemzések végezhetők, melyek akár újszerű eredményt is hozhatnak.

3.7 Az események megjelenítése

A hagyományos kartográfiában az ábrázolásnak kulcsszerepe van az információközlés folyamatában. A térinformatikában azonban a topológia és az adatbázis konzisztens és redundanciamentes felépítése háttérbe szorítja a vizuális megjelenítést, mely csupán másodlagos fontosságú az eseményorientált térinformatikában.

Ezzel szemben viszont bármely történelmi témát feldolgozó térinformatikai alkalmazás esetében a megjelenítés és ábrázolás legalább olyan fontosságú tényezővé válik, mint az adatbázis konzisztenssége, ugyanakkor a topológia jelentősége csökken más térinformatikai alkalmazásokhoz képest.

A környezeti rekonstrukcióval foglalkozó részben már történt utalás rá, hogy az egyes térképi fedvények esetében az információt nem az objektumok korrekt topológiája, vagy a hozzájuk kapcsolódó adattáblák jelentik, hanem az objektumok grafikus képe. Azaz, ebben az esetben az ábrázolás jelentősége felértékelődik. Történelmi szempontból indifferens, hogy az erdő és a beépített terület most átfedésmentesen, vagy kis átfedéssel kapcsolódik egymáshoz, ha a vizuális megjelenése megfelelő. Továbbá a térképet alkotó fedvények többségéhez semmilyen történelmi szempontból érdekes adat nem kapcsolódik, ezért az adatbázis oldaláról közelítve a kérdést ismét azt az eredményt kapjuk, hogy a környezeti rekonstrukciónál elkészült térképi alaponál a fő szempont a megjelenítésen van.

A környezeti rekonstrukcióval szemben ez eseményrekonstrukció eredményeként létrejött objektumok esetében már nagyon is van jelentősége a kapcsolódó adattábláknak, de az ábrázolás szerepe sem elhanyagolható. A hadtörténelmi eseményorientált térinformatika esetében a legalapvetőbb ábrázolt elemek a következők lehetnek:

1. csapatmozgások (támadás, visszavonulás elkülönítve)
2. csapatok elhelyezkedése
3. erődítési elemek elhelyezkedése (bunkerek, lövészárkok, légvédelmi állások stb.)
4. elfoglalt területek határa

5. egyéb szimbólummal kifejezhető események (pl. terrortámadás stb.)

3.7.1 Mozgásvonalak

Az első kategóriába a csapatmozgások tartoznak. Kartográfiai szempontból ezek a mozgásvonalak módszerével ábrázolhatók. A mozgásvonalak alkalmazása tűnik célszerűnek a térinformatikánál is, viszont a mozgásvonalakon belül több csoportot kell létrehozni. A hagyományos kartográfiában is össze szokták keverni és egy kategóriába sorolják a különböző típusú csapatmozgásokat. Három fő kategóriáját kell mindenképpen elkülöníteni a csapatmozgásoknak:

1. sikeres hadmozdulat
2. sikertelen hadmozdulat
3. visszavonulás

E három kategória alapvetően különbözik egymástól és a különbséget a grafikai megjelenítésükkel is érzékeltetni kell. Egy sikeres támadás és egy sikertelen támadás közti különbséget talán nem szükséges részletesebben elemezni, ez értelemszerű. Ám a sikertelen támadás és a visszavonulás közti különbségen már érdemes elgondolkozni. Minden sikertelen támadást törvényszerűen visszavonulás követ (kivéve, ha a támadók megadják magukat és leteszik a fegyvert). Egy támadás utáni visszavonulás általában lokális méretű, mind időben, mind térben korlátozott kiterjedésű. Ha a támadás nem sikerül, a csapatok még vissza tudnak húzódní a támadás előtti állásaikba, vagy egy sikeres ellentámadás esetén az ellenség esetleg hátrébb szorul az eredeti állásaihoz képest.

Viszont egy visszavonulás nem feltétlenül kell, hogy kötődjön egy sikertelen támadáshoz (számos okból vonulhat vissza egy hadsereg: apadó készletek, túlerejű ellenség, hiányos információ a szemben álló erőkről stb.). Visszavonulási okokat hosszan lehetne még sorolni, de szemben a támadásokkal és a sikertelen támadásokkal, ezek a csapatmozgások teljesen más jellegűek az előző kettőhöz képest. Itt a teljes hadsereg, vagy csapatrészek mozgásáról van szó, ahol mindent próbálnak magukkal vinni és elhagyni a hadszínteret, míg egy támadásnál, vagy egy sikertelen támadást követő visszavonulásnál csupán a kombattáns alakulatok csapatai (vagy csapatrészei) vesznek részt a hadműveletben. A kiszolgáló egységek, a hadtáp stb. közvetlenül nem vonulnak fel, és nem vesznek részt benne. Továbbá a visszavonulások mind térben, mind időben jóval kiterjedtebbek, mint a támadó hadműveletek.

Ezen okok miatt mindenképpen szükséges elkülöníteni e három alapvető csapatmozgás típust. A sikeres támadásnak megítélésem szerint a tömör egyenes nyíl, a sikertelen támadásnak a visszahajló nyíl és a visszavonulásnak a szaggatott nyíl adja a legjobb grafikusán ábrázolható és értelmezhető képet. Természetesen szükséges különbséget tenni a szemben álló hadviselő felek hadmozdulatai között, erre a hagyományosan a hadi cselekményeknél kialakult kék és piros színek alkalmazása a célszerű. [35]

3.7.2 Csapatjelzések

A csapatok elhelyezkedése a következő lényeges ábrázolandó objektumhalmaz. A hagyományos kartográfiában általában két irányvonal található. Egyik sem teljesen helyes. Az egyik irányvonal szerint a kortól függetlenül határozzák meg a különböző csapategységek új jelölését és ezeket használják a térképen. Ezekben az esetekben alapvetően figyelmen kívül hagyják azt a nem elhanyagolható körülményt, hogy a hadseregnél már viszonylag hosszú tradícióra nyúlnak vissza a különböző csapatjelzések, melyek még akár nemzeti jelleggel is rendelkezhetnek.

A másik irányvonal ugyan alkalmazza a csapatjelzéseket, de a mai csapatjelzéseket használja és erőlteti rá korszaktól függetlenül a régebbi korokra is. Az első megközelítés téves irányba viszi el a felhasználót és nem adja vissza a hadseregen belüli hierarchiát. A második megoldás sokkal szerencsésebb, és megvan az az előnye, hogy összehasonlíthatóvá teszi a különböző korok hadműveleteit. Közös nevezőre hozza őket, mely oktatási szempontból még szerencsés is, ám egy szaktematikus térkép esetében nem megengedhető ez a fajta uniformizmus.

Véleményem szerint a korhű és a csapatokat a legszemléletesebben tükröző ábrázolásmód eltér mindkét a kartográfiában általában alkalmazott módszertől. Szerintem minden korban a csapatokat saját csapatjelzéseikkel célszerű ábrázolni. Ez azt jelenti, hogy egy térképen belül a szemben álló feleknél különböző jelölést kell alkalmazni ugyanakkor az egység típusnak a jelölésére.

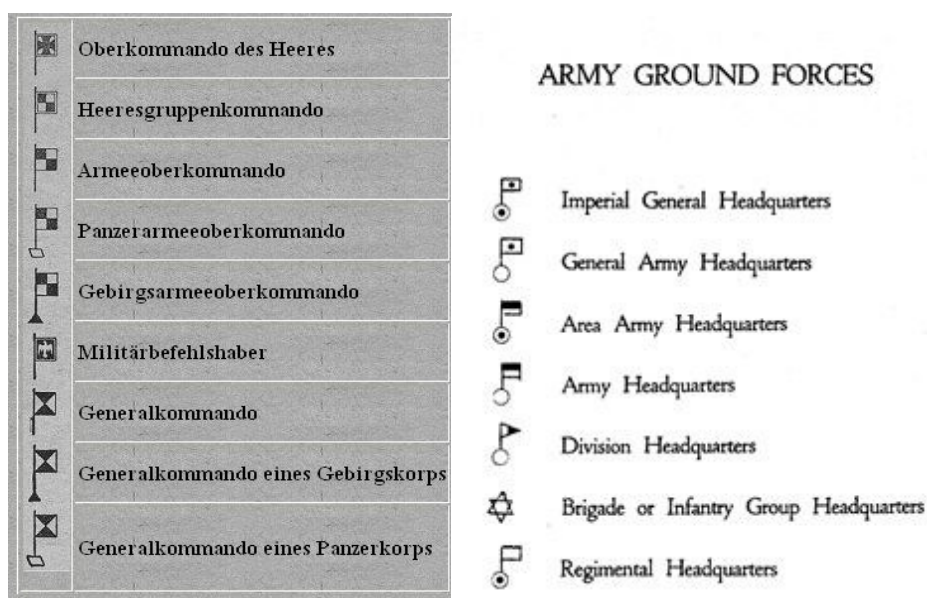
Egyik oldalról ez az eljárás kicsit elbonyolíthatja a jelkulcsot, de oktatási szempontból legalább annyi információt nyújt. Aki nem szakfelhasználó, ebből egyúttal megtanulhatja az adott korban, különböző hadseregekben alkalmazott csapatjelzéseket.

A hadtörténeti eseményorientált térinformatika részben a szakközönség, részben az érdeklődő nagyközönség számára készül. Nem tekinthető célnak, hogy túlzottan leegyszerűsített jelkulcsot alkalmazzon, ha a rendszer többi része viszont a valóság minél

hűbb modellezésére törekszik. A szakmai közönség számára nem fog gondot jelenteni a jelkulcs értelmezése, az érdeklődők számára pedig további érdekes információt jelenthet, nem csak az egység elhelyezkedése, hanem a jel is, amivel az egységet szimbolizálom.

Előfordulhatnak olyan esetek is, hogy egy téma esetében nem csak két, hanem három, vagy akár még többfajta csapatjelzést kell használni, mert szövetségi rendszerek összecsapásáról van szó. Itt két lehetőség között lehet választani, vagy uniformizáljuk harcoló oldalanként a csapatjelzéseket és a szövetséget vezető országának csapatjelzéseit alkalmazzuk a vele szövetséges országokéra is, vagy minden ország saját jelzését használjuk.

Budapest második világháborús ostroma esetében négy különböző csapatjelzést alkalmaztam (német, magyar, szovjet és román). Hagyományos nyomtatott formában is megjelent a főváros ostromát bemutató térkép és a jelmagyarázat bonyolultsága ellenére sem volt panasz, sőt ellenkezőleg, az érdeklődő közönség tetszését váltotta ki. [36]



8. ábra Német (bal oldalt) és japán (jobb oldalt) szárazföldi hadseregek törzseinek egyezményes csapatjelzései a második világháború időszakában

Természetesen ennek a módszernek a megvalósításához tisztában kell lenni a hadseregek felépítésével, mely koronként és országonként változó, illetve az általuk alkalmazott csapatjelzésekkel is.

3.7.3 Erődítések

A harmadik kategóriája az ábrázolandó objektumoknak az erődítési elemek köre. Itt ketté kell bontani ezt a halmazt. Alapvetően meg kell különböztetni az állandó és a tábori erődítéseket. Az állandó erődítések hosszú idő alatt épülnek ki, hatalmas költségeket igényelnek és amint a nevük is jelzi, maradandóak. Jellemző építőanyagaik lehetnek a kő, tégl, beton, vas. Céljuk elsősorban az ellenség előrenyomulásának meggátolása, lehetőleg minél hosszabb időre, ezzel lehetőséget adva a háterszágnak és a saját hadseregnek a felkészülésre és az ellentámadásra. Illetve másik fő céljuk az erődítéseknek, hogy bázisul szolgáljanak támadó hadműveletekhez.

Ezzel szemben a tábori erődítések rövid idő alatt készülnek. Jellemző építőanyaguk a föld és a fa. Céljuk, hogy meggátolják az ellenség előrenyomulását, de legalább lassítsák azt. A tábori erődítési elemekkel kiegészülhetnek az állandó erődök is.

Jellegetesen állandó erődök a híres erődvonalak (pl. Maginot-vonal, Árpád-vonal stb.), ugyanakkor számtalan tábori erődítés is készülhet részben ezeket kiegészítve, részben önállóan, melyek szintén tekintélyes méretűek lehetnek. Elég csak a Balaton és Budapest között kiépült Margit-vonalra, vagy a Budapest körül három gyűrűben elkészült Attila-vonalra gondolni, melyben több száz kilométer hosszan ásták ki a harckocsi árkokat és a lövészárkok rendszerét.

Az állandó erődítéseken belül érdemes tovább differenciálni a bunkerek típusa szerint: parancsnoki állás, tüzérségi állások, megfigyelő állások, géppuskaállások, légvédelmi állások stb. Az egyes bunkereket sokszor földalatti folyosók is összekötötték, ezek szemléltetése is fontos feladat. A légvédelmi állásokkal külön is érdemes foglalkozni, mert ezek eltérnek a többi erődítéstípustól. Általában valamilyen védendő objektum környékére telepítették őket (pl. Budaörsön a repülőtér védelmére). A csapatlégvédelmet leszámítva állandó jellegű állásaik voltak, zömmel betonból. Ugyanakkor a földi harcokban ezek az állások alig jelentettek védelmet a támadókkal szemben.

A tábori erődítéseknél is több kategóriát lehet felállítani. A legfontosabb kategóriák a következők:

1. gyalogsági állások
2. tüzérségi állások
3. harckocsi árkok

A gyalogsági állások köre rendkívül tág a különböző lövészárkoktól kezdve a lövészgödörökig sok minden ide tartozik. A tüzérségi állások között is több kategória lehet, páncéltörő tüzéreg, nehéztüzérség stb. A harckocsi árkok azért külön kategória, mert ez a legmarkánsabb védelmi objektumféleség. Ezek több méter széles és hasonlóan mély árkok voltak, melyeket esetenként vízzel is megtöltöttek. Alapvetően azt a célt szolgálták, hogy meggátolják a támadó harckocsik továbbjutását.

A különböző típusú bunkereket geometriai formákkal, az állásokat különböző típusú vonalakkal érdemes ábrázolni. Fontos, hogy már messziről elkülöníthetők legyenek a gyalogsági állások és a harckocsi árkok.

3.7.4 Arcvonalak

A következő kategória az elfoglalt terület határa. Ennek ábrázolása viszonylag egyszerű: vonallal érdemes jelölni a tetszőleges időpontként jelölt területfoglalást. A kérdés itt sokkal inkább az, hogy milyen sűrűn érdemes jelölni a területfoglalásokat, illetve, hogy mikorra vonatkoznak az adatok.

3.7.5 Piktogramok

Az utolsó kategóriába az egyéb szimbólummal kifejezhető események tartoznak. Ezek köre rendkívül tág lehet. Csupán néhány példát felsorolva: kilőtt járművek, partizánok akciói, terrortámadások, hírszerzési akció, hajók elsüllyesztése, repülőterek, lőszerraktárak, fontos ipari objektumok stb. Ezek ábrázolásánál a legjobb módszer a piktogramok alkalmazása. A piktogramok célszerűek, ha kifejezők, de legalább is utalnak valamilyen módon az általuk szimbolizált eseményre. Néhány példát hozva: egy partizántámadás ábrázolásánál alkalmazható piktogram lehet egy támadó katona sziluettje, vagy egy kézigránát egyszerűsített ábrája.

A kilőtt járművek esetében az adott járműtípus sziluettje szintén alkalmazható ábrázolási módszer. Természetesen az egyes lehetőségek hosszan felsorolhatók.

Összességében az ábrázolás nem csak a környezeti rekonstrukciónál kiemelt fontosságú, hanem az eseményrekonstrukciónál is. A kartográfiában követett ábrázolási szabályokhoz célszerű itt is igazodni, sőt a tematikus tartalom bemutatásánál a kartográfiában előforduló hibás gyakorlattól (pl. csapatjelzések alkalmazása) eltérő ábrázolást is érdemes megvalósítani.

4.0 Budapest ostromának (1944-45) térinformatikai feldolgozása

Az eddigiek során csupán általánosságban vázoltam, milyen problémákkal szembesülhet és mire érdemes figyelni egy hadtörténeti eseményeket dinamikus módon bemutató térinformatikai alkalmazás készítésénél a tervező. A következő részben szeretném ismertetni egy konkrét példán keresztül, hogy épül fel egy ilyen alkalmazás, továbbá, hogy milyen térbeli elemzésekre használható, amelyek segítségével akár új információk nyerhetők a térbeli adatokból. Először azonban a történelmi szituációt ismertetem, mely 1944 végén Budapest bekerítéséhez, majd annak ostromához vezetett.

4.1 Budapest bekerítése

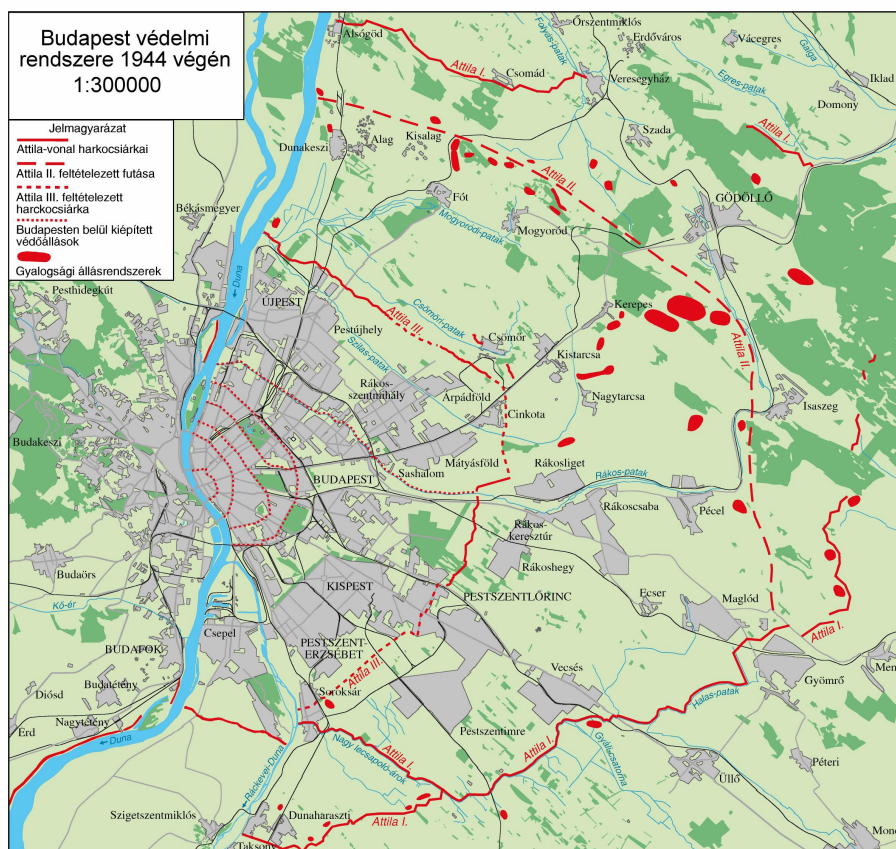
Budapesttel kapcsolatban a német és magyar vezetők véleménye erősen megoszlott. Elsősorban Hitler ragaszkodott a város minden áron való tartásához, ezzel szemben a német tábornokok inkább csak a Pest előterében húzódó védelmi állások (Attila-vonal) tartását tartották célszerűnek.

A szovjetek részéről Sztálin erőltette a magyar főváros mielőbbi elfoglalását, és bár a 2. Ukrán Front csapatai az Alföldön állomásoztak és a szükséges erősítések sem érkeztek még meg hozzájuk, Malinovszkij engedve Sztálin nyomásának megindította a támadást 1944. október 29-én. November 3-ig kívánták elérni és elfoglalni a fővárost. A kezdeti sikerek után (Kecskemét eleste) ugyan november elején elérték Pest déli peremét (Üllő, Vecsés, Gyál, Pestszentimre), de támadásuk kifulladás és a súlyos veszteségek miatt meg is álltak november 5-én. [37]

A német-magyar csapatok ezzel párhuzamosan hozzáálltak a főváros megerősítéséhez, és erősítéseket küldtek a frontra. A szovjetek első támadásának kudarca után a Jugoszláviában harcoló 3. Ukrán Front parancsot kapott, hogy forduljanak északra és a Dunántúlon át nyomuljanak Budapest felé bekerítve az ott védekező csapatokat. Malinovszkij viszont nem kívánta megosztani Budapest elfoglalásának dicsőségét Tolbuchinnal (a 3. Ukrán Front parancsnokával), ezért elhatározta, hogy saját csapataival átkel a Dunán, hogy megelőzze Tolbuchin csapatait és bekerítse ezzel a fővárost. A Csepel-szigetre történt sikeres partraszállás után a Duna főágában, Ercsinél próbálták átkelni a 2. Ukrán Front csapatai december 4-én. A támadás teljes kudarcba fulladt, egyes csapatok 100%-os veszteséget szenvedtek. A helyzetet végül az oldotta meg, hogy Tolbuchin marsall 3. Ukrán Frontjának

csapatai időközben december 8-án elérték Ercsi térségét és a németek e túlerő elől kénytelenek voltak visszavonulni. Ugyanakkor Malinovszkij Budapestet észak felől is megpróbálta átkarolni, ezért Hatvan térségében is támadást indított az Ercsinél zajló harcral azonos időben. Ez sikeresebb volt, mivel a németek kénytelenek voltak az itt harcoló alakulatok egy részét a Dunántúlra rendelni a 3. Ukrán Front ellen. A támadás során a szovjetek Vácnál elérték a Dunát, így a főváros körüli gyűrű egyre teljesebbé vált. [38]

A főváros bekerítésére irányuló hadművelet utolsó szakasza 1944. december 12-én vette kezdetét, mikor a 3. Ukrán Front parancsba kapta, hogy észak felé előrenyomulva tegye teljessé a főváros körülzárását. December 22-én elérték Bicskét és két nappal később sikerült teljessé tenni a gyűrűt.



9. ábra Budapest védelmi rendszere 1944 végén

A főváros védelmével kapcsolatban a magyar vezetés (Szálasi is) ellenezte ezt, mivel előre látták annak értelmetlen pusztulását, csupán a Pest előterében húzódó Attila-vonal védelmét tartotta szükségesnek.

Ezzel szemben Hitler ragaszkodott a város utolsó házig való védelméhez, amihez tartották magukat a német tábornokok, bár ők nem látták ezt igazán reálisnak és kérték is Pest kiürítését, hogy csak a budai oldalon kelljen védekezniük. Javaslatukat Hitler elutasította.

Budapest tartásának ugyanis egyrészt pszichológiai jelentősége volt, másrészt, ami talán még ennél is fontosabbnak számított, hogy amíg a szovjetek Budapest alatt rostokolnak, addig Dél-Németország és Bécs német kézen van.

Edmund Veesenmayer, német nagykövet nyilatkozta, hogy: „nem törődünk vele, ha Budapest tízszer is elpusztul, ha ezzel Bécsset védeni tudjuk.”

Budapest mindenáron való tartása ezért is volt fontos. Hitler a város bekerítése után Karl Pfeffer-Wildenbruch SS-Obergruppenführernek a várost védő alakulatok parancsnokának megígérte, hogy felmentik őket. A háború utolsó német offenzíváit hajtották végre Magyarországon Budapest felmentésére. Fedőnevük Konrád I, II. és III. volt. Egyik kísérlet sem járt sikerrel, bár sikerült többször is megközelíteniük a várost, felmenteni mégsem tudták.

4.2 Pest ostroma

Malinovszkij csapatai december 24-én már felzárkóztak az Attila I. vonalra és a következő napon indított támadásnál sikerült betörniük az Attila II. vonalba is a Soroksár és Maglód közti szakasz kivételével.

Az orosz hadvezetés azt próbálta elérni, hogy a védőket több csoportra szétszakítsák és az így elszigetelődött kisebb csapatrészeket egyenként semmisítsék meg. A korábban vívott katlancsatáknál (például Sztálingrádnál) szerzett tapasztalatokat alapul véve dolgozták ki ezt a tervet.

A támadásra a legmegfelelőbb terepek a Fót és Csömör, illetve a Cinkota és Pestszentlőrinc között lévő sík, beépítetlen területek kínálóztak. Nagy erővel végrehajtott páncélostámadásra a terep alkalmasnak bizonyult, mivel a védőknek kevés lehetőséget kínált védekezésre a sík, beépítetlen terület.

A szovjet csapatok e két irányból szándékozták mérni a fő csapást a főváros ellen. A cél a pesti hídfő kettévágása lett volna. A szovjet (és román) csapatok kelet-nyugati irányba akartak előretörni egészen a Dunáig, majd az elszigetelt északi és déli védőket megsemmisíteni.

December 26-án indult el a Budapesten bekerített német és magyar csapatok elleni hadművelet. Megindult a szovjet támadás a Fót és Pécel közti szakaszon, ahol mélyen

betörték. A további harcok során Csömörnél a védekező 8/III. zászlóalj december 28-án bekerítették és felmorzsolták. Még aznap este a Vannay-riadózászlóalj ellentámadást indított Csömör térségében, ám a kezdeti sikerek után súlyos veszteségek miatt kénytelenek voltak visszavonulni, a területet végleg feladva ezzel.

A németek közben még december 25-én a 8. SS lovashadosztályt kivonták Pestről, hogy a budai oldalon tartsa az állásokat az I. és II. egyetemi rohamzászlóaljjal és még néhány töredékcsapattal egyetemben, így Pesten a Feldherrnhalle páncélgránátos, a 10. és 12. magyar gyalog, az 1. magyar páncélos (maradványai) a 13. német páncélos (részei), a 22. SS lovashadosztályok és a Billintzer-csoport rohamtüzérei maradtak. (Budapest ostromában részt vevő német, magyar, szovjet és román alakulatok részletes listáját lásd az 3. számú mellékletben.)

December 30-ára a front Rákospalota—Rákosszentmihály—Mátyásföld—Új Köztemető—Pestszentlőrinc—Pestszentimre—Soroksár vonal keleti szegélyén húzódott. Rákosszentmihály már szovjet kézen volt és a szovjet csapatok elérték, sőt sok helyen át is törtek a város peremén húzódó Attila III. védelmi vonalon Rákospalota és Rákosszentmihály között. Továbbá megindult a szovjet és román támadás Cinkota és Rákosliget közötti szakaszon is.

A következő napok harcaiban elesett Árpádföld és Mátyásföld jelentős része a repülőtérral egyetemben, továbbá a németek kénytelenek voltak kiüríteni Pestszentlőrincet. A német és magyar csapatok a Mátyásföldi-repülőtér visszaszerzésére indítottak egy ellentámadást, ami bár sikeres volt, de csak egy napra tudták visszafoglalni, majd végleg a szovjet csapatok kezére került.

Az 1945 január 1-én indított szovjet támadás kiverte a németeket az Új Köztemetőből, továbbá elesett Mátyásföld egésze is. Egyes támadó csapatok elérték a Rákos-patak vonalát is.

A budai hídfőben ezalatt csupán kisebb hadműveletek folytak. A szovjetek egy szorosabb gyűrűbe zárták az ott lévő csapatokat, de komolyabb támadást december 28-a után már nem indítottak. A magyar és német csapatok december 29-én Kelenföldön egy nagyobb ellenlökést hajtottak végre, ami időlegesen kiszorított a szovjeteket, de a tényérés csupán időleges volt, másnapra a front a régi vonalán stabilizálódott.

Január 5-én a pesti front kezdett egyre válságosabb helyzetbe jutni. A Csömör és Fót között indított támadás elérte Zuglót, közben Újpest és Rákospalota, illetve Zuglótól délre a Lóversenyter, Kőbánya, Kispest, Pesterzsébet és Soroksár még német és magyar kézen volt. A szovjetek (és a románok) további előretörése esetén egyes területeken a csapatokat a

bekerítés veszélye fenyegette. Ezért január 6-án Soroksárt a németek kiürítették. Közben Kőbánya nagy része az oroszok kezére került és már Rákosrendező pályaudvart fenyegették.

Január 8-ra elesett Kispeszt és betörték a Népligetbe. A németek számára világossá vált, hogy Malinovszkij megpróbálja kettévágni a pesti hídfőt kelet-nyugati irányban. Ennek megakadályozására több sikertelen ellentámadást is indítottak, de nem bírták útját állni az előretörő szovjet csapatoknak. A Lóversenyter is a támadók (román) kézre került, mely szükség repülőterként üzemelt. Ennek visszaszerzésére indítottak egy ellentámadást, de az akció nem járt sikerrel.

Január 9-én a németek, megelőzve, hogy bekerítsék északon a csapataikat, kiürítették Újpestet és Rákospalotát. Január 10-re a front elérte Rákos-patakot, a Hungária körutat, a Kerepesi temető keleti szegélyét és a Könyves Kálmán körutat. Még az előző nap a németek kiürítették a Csepel-szigetet, mivel az itt védekező csapatokat is a bekerítés veszélye fenyegette.

A Rákosrendező pályaudvar teljes egésze az oroszok kezén volt már és a Népliget is végleg elesett a súlyos harcokban. (A németek itt időlegesen visszaszerezték a park egy részét egy ellentámadással, de január 10-re végleg elvesztették azt.)

A Hungária körút felől a szovjetek a románokkal egyetemben behatoltak a Városligetbe, ahol heves harcok során a németek több ellenlökést is intéztek. Mindezek ellenére január 13-ra fel kellett adniuk a Városligetet és a környező területeket. A harc másik súlypontja a Kerepesi temetőnél volt, amit a németek megerősítettek és a támadó csapatok csak igen súlyos veszteségek árán tudták azt elfoglalni. A németek itt is ellentámadással kísérelték meg visszaszerezni a temetőt, és bár annak felét sikerült is visszafoglalni, január 13-ra végleg kiszorították őket.

A továbbiakban a német és magyar alakulatok maradványai a nagykörútig szorultak vissza (január 15.), miközben a németek már megkezdték a csapatok evakuálását Budára. A magyar csapatok jelentős része már nem volt hajlandó folytatni a további értelmetlen küzdelmet és a pesti pincékben várták a szovjet alakulatokat. A csapatok Budára történő átszállítása meglehetősen kaotikusan zajlott és súlyos veszteségekkel járt, mivel a hidakon átkelő csapatokat a szovjet repülők zavartalanul támadhatták.

Január 18-ra befejeződött Pest ostroma, a Belváros is a szovjetek kezére került. Malinovszkij a román csapatokat a pesti támadó hadművelet utolsó szakaszában kivonta a frontról, hogy a sikerben ne osztozzon a románokkal, akik bár tiltakoztak a parancs ellen, de el kellett hagyniuk a frontot. [39]



10. ábra Szovjet csapatok kítűzik a vörös zászlót a Kálvin téren

A németek Pest ostromának záróakkordjaként a megmaradt hidakat is felrobbantották. (Január 15.: Horthy Miklós híd, január 16.: Ferenc József híd, január 18.: Erzsébet és Lánchíd)

4.3 Buda ostroma

Buda ostromát a margitszigeti harcok vezették be. 1945. január 19-én a szovjetek átkeltek a 70 cm vastagon befagyott Dunán és a sziget északi részén hídfőt alakítottak ki, majd január 21 és 22-én a sziget keleti oldalán is partraszállást hajtottak végre. Az itt védekező német és magyar alakulatok igen súlyos veszteségeket szenvedtek és január 29-re kénytelenek voltak kiüríteni a szigetet.

A front, Pest eleste után a Flórián tér—Mátyás-hegy—Városmajor—Orbán-hegy—Farkasréti temető—Sas-hegy—lágymányosi vasúti töltésen húzódott. Január 21-én a magyarok egy gyors ellentámadással visszafoglalták a Városmajor teljes egészét. [40]

Január 25-26-án a már megindult szovjet támadás súlypontja a Szent János kórház és a Kis-Sváb-hegy körül volt. Január 27-re mindkettő elesett, a Városmajorral egyetemben; még aznap megindul a szovjetek támadása ezektől a területektől északra a Szemlő-hegy és a Marcibányi-tér irányába. Január 30-ra a támadóknak sikerült elérni a Margit körút—Széll Kálmán tér vonalat. (A védekező csapatok 29-én megpróbálták visszafoglalni a Kis-Sváb-hegyet és a Városmajort, de támadásuk nem járt sikerrel.)

Az északi területek elfoglalása után a budai hídfő déli részének birtokba vétele következett. Az északi frontszakaszon a további támadásokat az oroszok be is szüntették. Ezzel párhuzamosan elindult a Sas-hegy ostroma, illetve még korábban súlyos harcok árán birtokba vették a megerődített Farkasréti temetőt. A Sas-hegy volt a budai védelem kulcspontja, ennek birtokában a szovjetek teljesen be tudták lőni a budai hídfő teljes területét, a Várhegyet is beleértve.

A harcok február 2-án kezdődtek. A szovjetek a Böszörményi és a Budaörsi út felől támadtak két irányból és megpróbálták bekeríteni a Sas-hegyen védekező csapatokat. Támadásuk fokozatosan tért nyert és február 6-ra teljesen bekerítették a hegyet, mely másnapra elesett.



11. ábra A Sándor-palota és a Honvédelmi Minisztérium épülete az ostrom után

Időközben a németek utolsó szükségrepülőtere is használhatatlanná vált, mert a szovjetek annyira megközelítették a Vérmezőt, hogy tüzérséggel már be tudták azt lőni. (Február 5-én szállt le az utolsó gép a mezőre.)

A hídfő ekkor már nagyon összeszűkült, lényegében már csak a Várhegyre és a Gellért-hegyre koncentrálódott. Február 9-én megkezdődött a Gellért-hegy ostroma. A szovjet csapatok a lankásabb nyugati irányból támadtak és lépésről-lépésre szorították vissza a védőket a Citadella felé.

Február 11-re a Gellért-hegy is a támadó szovjet alakulatok kezére került. A védők által tartott terület ekkor már csak a Várhegy és szűk környezete volt. Pfeffer-Wildenbruch (a Budapest erődparancsnoka) Hitler utasításaihoz híven az utolsó házig harcolt, de a végső percben mégis a kitörés mellett döntött. A szovjetek már számítottak rá, mivel korábbi csaták során sem adták meg magukat harc nélkül a németek. [41]

A kitörés fő iránya a Szilágyi Erzsébet fasor, Hűvösvölgyi út volt. Itt sikerült is a csapatoknak áttörniük a szovjet vonalakon. Ugyanakkor léteztek más kitörési irányok is, mint például északra Szentendre, majd Dobogókő felé. A német és magyar parancsnokok az Ördög-árokknak épített föld alatti csatornarendszerben próbálták kijutni az ostromgyűrűből, de sikertelenül.

Összességében a kitörő csapatoknak csupán töredéke, néhány száz ember érte el a német vonalakat, a többiek vagy elestek a kitörésben, vagy az után fogságba kerültek.

4.4 Az alkalmazás célja

Az alkalmazás célja bemutatni Budapest második világháborús ostromát a téma iránt érdeklődők számára, továbbá adni egy segítséget a történészeknek, hogy az eddig kartonok sokaságában tárolt térbeli adataikat meg tudják jeleníteni és elemezni egy egységes számítógépes környezetben.

Budapest ostromának bemutatásához levéltári anyagok, fotók és térképek, visszaemlékezések (szóbeli és írásbeli) és újságcikkek együttes feldolgozása és bemutatása szükséges. Mindezt úgy kell megoldani, hogy átlátható legyen a felhasználó számára, egyszerű és világos legyen a beépített funkciók köre. Továbbá hogy a felhasználó a számára érdekes információt lehetőleg gyorsan meg tudja találni.

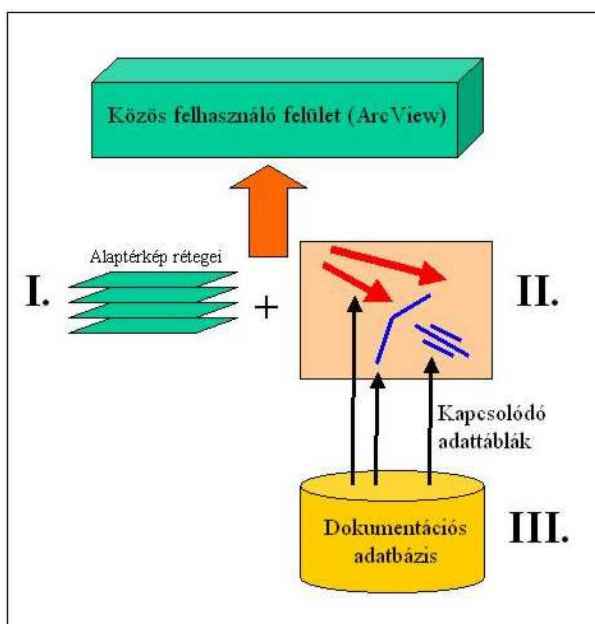
Az alkalmazás az ArcView 3.3 felhasználásával készült el, ami sajnos kirekeszti azokat a felhasználókat, akik nem rendelkeznek legalább minimális felhasználói ismeretekkel a térinformatikai szoftverekről. Ennek kiküszöbölésére, valamint a szélesebb körben való hozzáférés biztosítás érdekében az alkalmazás bizonyos (a nagyközönség érdeklődésére leginkább számot tartó) részei egy SVG (scaleble vector graphic) alapú interaktív internetes oldal formájában is elkészültek.

4.5 Az alkalmazás felépítése

Az elkészített alkalmazás három alapvető részből áll, melyek egymáshoz szorosan kötődnek és melyeknek az alkalmazott térinformatikai szoftver (ArcView) ad közös felhasználó felületet. Ezek a részek:

1. Alaptérkép
2. Tematikus tartalom
3. Dokumentációs adatbázis

Az első két kategória grafikus objektumok halmaza, melyekhez tartozhatnak attribútum adatok. Az objektumok fő csoportjai: pontszerű, vonalas, felületi objektumok és szövegek.



12. ábra Az alkalmazás felépítése

Az alaptérkép adja azt a földrajzi kerethatárt, mely a felhasználónak a vizuális tájékozódást segíti. Ez a térképi alap lehet raszteres vagy vektoros is. A most bemutatott rendszer esetében ez azonban vektoros.

A második része a rendszernek a tematikus tartalom, mely megjelenésében szintén grafikus objektumokként láthatóak (pont, vonal felület), ám ellentétben az alaptérképi

adatokkal ezekhez kivétel nélkül tartoznak a dokumentációs adatbázisban lévő leíró adatok (fotó, szöveg, vázlat), akár mindhárom is egy-egy objektumnál.

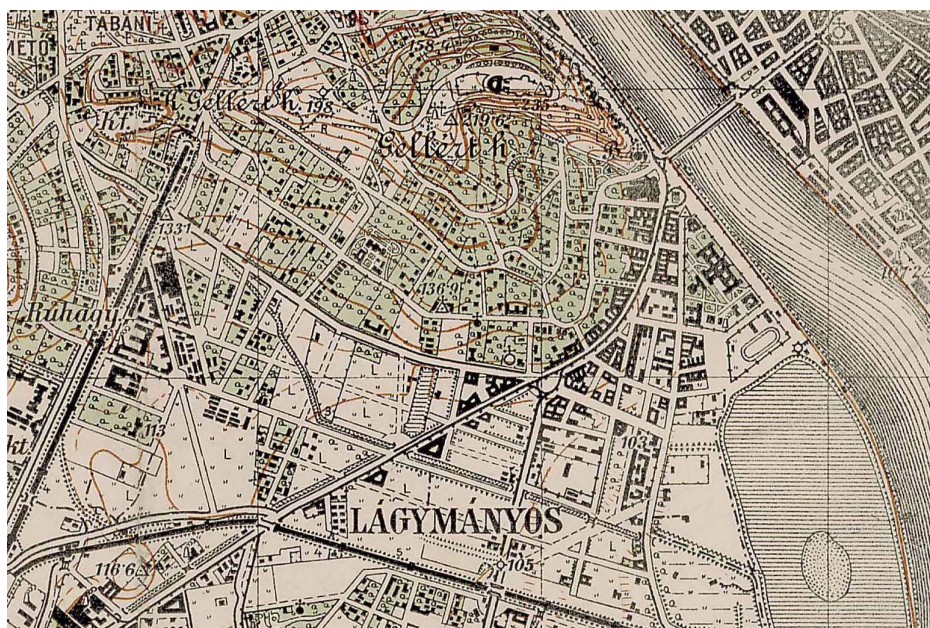
A tematikus tartalom jelenti a rendszer lényegi részét a hozzá kapcsolódó dokumentációs adatbázissal együtt. Itt nem csupán az események vonatkozási helye kerül megadásra, hanem a kapcsolódó leíró adatok segítségével a vonatkozási időpontok, sőt akár az események részletes bemutatása is.

A tematikus tartalomhoz szorosan kapcsolódik a dokumentációs adatbázis, mely nem más, mint a tematikus objektumokhoz tartozó adattáblák rendszere, mely tartalmazhat linkeket (képre, vagy más állományra) szöveget és numerikus adatokat (dátum, létszámadatok stb.). További fontos része a dokumentációs adatbázisnak a felhasznált forrásadatokra történő utalás (metaadat), mely a kutatók számára lehet érdekes.

5.0 Az alkalmazás elkészítése és működése

5.1 Az alaptérkép készítéséhez használt források

A térképi alap elkészítéséhez alapvetően két forrást használtam fel. Az egyik a Budapestről és környékéről készített 1:25.000-es méretarányú sztereografikus topográfiai térkép (4962/3, 4962/4, 5062/1, 5062/2 szelvények). A topográfiai térképek alkalmazásának legfőbb hátránya a koruk, -mivel az 1930-as évek elején készültek el-, illetve a hiányos névrajzuk (közterületneveket általában nem tartalmaznak a topográfiai térképek). A 30-as évekhez képest Budapest jelentős mértékben fejlődött, mind az úthálózat, mind a beépítettség megváltozott, új negyedek jöttek létre. Ezeknek a változásoknak a figyelembe vétele mindenképpen fontos volt.



13. ábra Részlet a 1:25.000 méretarányú sztereografikus szelvényből

Ennek ellenére az előbb felsorolt topográfiai térképszelvények rendkívül jó térképi alapnak tekinthetők, főleg ha figyelembe vesszük, hogy az ostrom során ezt a méretarányú térképet használták a csapatok (magyar és német) és napi jelentéseikben is erre a térképre vonatkozó adatokat adtak meg. Pl.:

„... Első vonal: Filatori gát, Óbudai régi temető, Remetehegyi út és Perényi út sarok, Remete hegy 348. magassági pont, Ny 600 m., Látó hegy 377. magassági pont, innen D-re kb. 1 km-re 275. háromszögelési pont, Rókus-hegy „R” betűjétől Ny-ra 500 m-re, Fogaskerekű vá., innen Ny, majd D-re fordulva a fogaskerekű vasút mentén, Orbán-hegy „B” betűje, Márton-hegy „O” betűje, Farkasréti temető D útkereszteződések, Dobogó 151. háromszögelési pont, Hunyadi keserűvíztelep „P” betűje, Ény irányban a vasút, Kelenföld írás első „K” betűje, Lágymányos Írás „L” betűje, innen K-re a vasút vonala.”

A történelmi tematika felvételénél nagy szerepet kapott az a tény, hogy a térképre pontosan berajzolhatóak a napi jelentések által megadott frontvonalak. Bármilyen más térkép használata esetén ez nem lehetett volna lehetséges, hiszen mint az idézett jelentés is mutatja, sokszor a térkép egy-egy megírásának egy-egy betűjéhez képest adták meg az első vonal helyzetét.

A topográfiai térkép felhasználásával készült a vízrajz, a domborzatrajz teljes egésze és a síkraajz nagyobbik hányada. A fedettségi viszonyok azonban jelentősen változtak a térkép elkészítése óta eltelt időhöz képest. Döntően Budapest terjeszkedett, illetve a környező települések fejlődtek, drasztikus ütemben növelve a beépített területek nagyságát. Továbbá néhány helyen erdősítés miatt újabb parkerdők keletkeztek.

A fentebb felsorolt változások miatt volt szükséges aktualizálni a topográfiai térképeket az 1944-es állapotoknak megfelelően. Ezt a másik forrástérképem segítségével tudtam elvégezni. Ez egy 1940-es években készült Budapest várostérkép volt.

A névrajz tekintetében felhasználtam mindkét forrástérképet, de ezeken felül ellenőrzésként, illetve sok helyen az utca névrajz helyesbítéséhez „Budapest teljes utcanév lexikonját” alkalmaztam. [42]

5.2 Az alaptérkép elkészítése

Az alaptérkép a már említett források digitalizálásával készült. Képernyőn történő digitalizálással történt az adatbevitel egy általános grafikus programban. Ennek a már meglévő állománynak a felhasználásával készítettem el az ArcView-n belül az alaptérképet. A grafikus programok szintén rétegenként kezelik az ábrázolt objektumokat, ami pozitív az alkalmazhatóság szempontjából. Továbbá az adatcsere során létezik közös formátum,

melyeket a grafikus programok képesek exportálni és a térinformatikai programok képesek importálni.

A DXF formátum jelenti ezt a kapcsolódási pontot a grafikus programok felé. Az újabb grafikus programok már nyitottak közvetlenül a SHP (shape) állományok importjára és exportjára. Az objektumok attribútumai azonban a konverziónál elvesznek, és újra be kell állítani őket (vonalvastagság színek, kontúrok stb.). Fordított esetben az objektumokhoz tartozó táblák vesznek el.

Egy másik probléma, hogy a névrajz hiba nélküli átvitele grafikus programból térinformatikai rendszerbe nem lehetséges. A grafikus programok névkezelése (ívre illesztett nevek, szórt nevek) már determinálják, hogy a térinformatikai programokban ezen névrajzi elemek zöme nem úgy fog megjelenni, ahogy szeretnénk. Ezért csak a vonalas és felületi objektumokat importáltam a meglévő grafikus állományból.

A grafikus állományok felhasználhatósága a topológiai problémák miatt még jelentős utómunkát követelne. Az egymásra lógó felületeket és az egymáson túlfutó vonalakat ki kellene igazítani. Ugyanakkor, mint azt értekezésem első részében taglaltam, a topológiának az alaptérkép esetében nincs jelentősége az eseményorientált térinformatikában (lásd 3.7 fejezet). A grafikus programokból átvitt alaptérkép felépítése a következő:

1. Fedettségi kategóriák (erdők, iparterület, lakóterület stb.)
2. Domborzat (szintvonalakkal)
3. Vízrajz
4. Útkategóriák
5. Vasutak

A konverziónál érdemes kiemelni, hogy a grafikus programban a felületek és a vonalas elemek döntő többsége görbe vonalként (Bézier-görbe) lett megrajzolva. A DXF-ként való konverzió minden görbe vonalat sokszögvonallá konvertál, ami szükséges is ahhoz, hogy a térinformatikában értelmezhető legyen.

Az alaptérképi rétegek konverziója és a névrajz ismételt bevitele után rendelkezésemre állt az alaptérkép. Ennek vizuális megjelenítésénél az ArcView-n belül azonban kiemeltem kezeltem azt a körülményt, hogy lehetőleg próbáljam az elkészült állományok vizuális megjelenítését a térképészeti szabályok szerint alakítani (lásd 2.2 és 2.4 fejezetek).

A névrajz bevitelét ellentétben a vonalas és felületi elemekkel már az ArcView-n belül kellett megoldanom. Ugyanis nem volt olyan automatikus konvertálási lehetőség, amely a

kartográfiai szempontokat is figyelembe véve, jó eredményt adott volna. A névrajz esetében is több kategóriát állítottam fel:

1. Településnevek (pl. Budaörs),
2. Városrésznevek (pl. Kelenföld),
3. Közterületnevek (pl. Budafoki út),
4. Pályaudvar nevek (pl. Keleti pályaudvar),
5. Szintvonalszámok (pl. 150),
6. Egyéb földrajzi nevek (pl. Csepel-sziget).

Ezeknek a névrajzi kategóriáknak egy része vízszintes névelhelyezést igényelt (település, városrész, pályaudvar nevek). Ezek elhelyezésével nem volt gond, ám a nevek egy része valamilyen szögben elforgatott név (ilyen lehet, mondjuk a Duna megírása, vagy a szintvonalszámok ahol a szám talpa lejtésirányba mutat), vagy ívre illesztett, ez utóbbi döntően a közterületneveknél fordult elő.

Ezeket a neveket az Spline text funkció alkalmazásával oldottam meg az ArcView-ban: ennek előnye, hogy egy sokszögvonala megadásával adott szöveget erre a sokszögvonalra helyez, melynek futását aztán simítja. A módszer hátránya, hogy az ilyen módon készült szöveg nem tartozik semmilyen réteghez és mindig látható, továbbá, hogy a legfelső látható rétegre kerül. Azaz minden további grafikus objektum csak ezen rétegek alatt lesz. Önmagában véve azonban ez nem zavaró a felhasználónak, a névrajzi elemek nem takarnak ki nagy területet.

A közterületnevek tekinthetők talán az alaptérkép legfontosabb névrajzi kategóriájának. A topográfiai térképek alkalmazásával kapcsolatban az egyik legsúlyosabb hátrány az volt, hogy ezek a térképek nem tartalmazzák közterületneveket, ami egy Budapest méretű város esetében a tájékozódást lehetetlenné teszi. Ezért mindenképpen szükséges a közterületnevek feltűntetése. Ezzel kapcsolatban azonban további probléma volt, hogy Budapesten a közterületneveket időről időre átkeresztelték, ezért a korabeli 1944-es közterületnevek bemutatására volt szükség. Ehhez forrásként a már korábban említett „Budapest teljes utcanév lexikonát” használtam fel.

Az elkészült alaptérképpel kapcsolatban volt még egy feladat. A felhasznált források (topográfiai térképek és a várostérképek) sztereografikus vetületben készültek, ma azonban Magyarországon a polgári térképészetben az Egységes Országos Vetületet használják. Azért, hogy a ma használt polgári vetületi rendszerbe lehessen helyezni a térképet, szükség volt

vetületi transzformációra. Ezt referenciapontok (illesztőpontok) segítségével valósítottam meg.

5.3 A tematikus tartalom forrásai

A tematikus tartalom és a hozzá kapcsolódó dokumentációs adatbázis jelentik a rendszer lényegi részét. A felhasznált forrásokat tekintve nagyon vegyes az a kiindulási alapanyag, amiből egy egységes adatbázist kellett megalkotni. A feladat legnehezebb része a különböző típusú és részletességű adatok feldolgozása, és egységes rendszerben való kezelése jelentette.

A felhasznált forrásokat a következő kategóriákra lehet bontani:

1. Levéltári források (írásos: hadinapló, jelentés stb.),
2. Levéltári források (grafikus: kép, légi felvétel, térkép stb.),
3. Könyvészeti források (visszaemlékezések, helytörténeti tanulmányok stb.),
4. Újságok (korabeli napilapok, háború utáni újságok),
5. Szóbeli visszaemlékezések.

Ez a típusú kategorizálás egyben a felhasznált források minősítését is jelenti, a történelmi térinformatikai rendszereknél ugyanis a felhasznált források feltüntetése elsőrendű fontosságú, hogy az elkészült anyag a későbbiekben is használható legyen, illetve újabb források ismeretében akár azok felülbírálhatók legyenek. A felhasznált források esetében azonban mindig szükséges forráskritikával élni. Ebből a szempontból lényeges a források csoportosítása. A szóbeli visszaemlékezések tekinthetők a legkevésbé értékesnek (objektívnak) a forráskritika szempontjából, míg a levéltári források képviselik a leginkább elfogadható adatokat.

A felhasznált források egy másik csoportosítása, hogy elsődleges, vagy másodlagos forrás-e. Elsődleges forrásnak tekinthetők a téma esetében közvetlenül a terepi mérések, illetve a korabeli dokumentumok. Minden más másodlagos forrásnak tekinthető (a légi felvételek, a visszaemlékezések stb.). Mindkét forrásfajta felhasználtam a tematikus tartalom kialakításakor. A másodlagos forrásokból használtam fel azonban többet, ennek oka egyszerűen az, hogy az elsődleges források zöme megsemmisült (gondolok itt a korabeli dokumentumokra). A levéltárban található egyik magyar hadinapló (10. magyar

gyaloghadosztály) is a túlélők által rekonstruált utólagos visszaemlékezések alapján íródott. Csupán néhány rádiótávirat, a német csapatok jelentésének egy töredéke, a fennmaradt román és szovjet anyagok, ám ez utóbbiak csak front szinten hozzáférhetőek jelenleg. A terepi mérések viszont csak az erődítési objektumokkal kapcsolatban merülhetnek fel, de ezek túlnyomó többségét már eltüntették az idők során, így a terepi mérésből nyerhető adatok csupán kis szeletét képezik a teljes tematikus tartalomnak.

Sokkal nagyobb jelentősége van azonban a terepi mérésekkel szemben a másodlagos forrásoknak, melyek forrásértéke bár kisebb, mint az elsődlegeseké, de mennyiségben sokkal bővebb.

A felhasznált források hazai közgyűjteményeken és már megjelent kiadványokon alapulnak. A forráslistában tételesen felsoroltam, hogy milyen anyagokat használtam fel, de röviden itt is adok egy áttekintést a források helyéről:

- Hadtörténeti Levéltár
- Hadtörténeti Térképtár
- Budapesti Fővárosi Levéltár
- Országos Széchenyi Könyvtár
- Nemzeti Múzeum (Fotóarchívum)
- Kiscelli Múzeum
- Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár (Budapest gyűjtemény)
- ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék Térképtára

A fent felsorolt közgyűjtemények adták a felhasznált tematika döntő részét, további értékes anyagok érkeztek magángyűjteményekből és szóbeli visszaemlékezések formájában is. Nem kívánom tételesen felsorolni az egyes tematikus kategóriákhoz tartozó összes felhasznált forrást, de kiemelném a fontosabbakat.

Első lépésben kettébontom a tematikus tartalmat. Öt kategória esetében (melyek a tematika gerincét adják) egy mátrix jellegű rendszerről beszélhetünk. Mind az öt kategória elemei napi szinten (az ostrom 50 napjára) külön rétegen kerültek bemutatásra. Azaz öt kategória 50 napra bontva. Ezek a korábbi részben taglalt időhorizontok és azokon belül a vizsgált események. Ennyi réteg készült el. Ez az öt kategória a következő:

1. Napi arcvonalak,

2. Szovjet, román támadások,
3. Német, magyar támadások,
4. Szovjet, román alakulatok helyzete,
5. Német, magyar alakulatok helyzete.

A támadások esetében nem minden napra vonatkozóan hoztam létre réteget, ez az események függvénye, voltak nyugodtabb időszakok az ostrom alatt, mikor mindkét fél várakozott. A másik három kategória esetében azonban kivétel nélkül minden napra elkészültek a rétegek.

A tematikus tartalom másik része azokat a rétegeket érinti, melyek az ostrom egész időszakára megadásra kerültek. Ennek oka, hogy nem köthető konkrét egy vagy több naphoz az ábrázolt tematika. Szám szerint ezek a rétegek vannak többségben a tematikus információ tekintetében. Ezek a kategóriák:

1. Német, magyar megsemmisült harcjárművek (harckocsik, rohamlövegek),
2. Szovjet megsemmisült harcjárművek (harckocsik, rohamlövegek),
3. Nyilasházak, és az SS és a Gestapo központjai Budapesten,
4. Tömeggyilkosságok helyszínei,
5. Korábbi szövetséges bombatámadások által elsüllyesztett hajók a Dunán,
6. Ellenállás fegyveres akciói és központjai,
7. Raktárak (élelmiszer, fegyver, üzemanyag) az ostrom során,
8. Sárga csillagos házak az 1944-es rendeletek alapján,
9. Gettó és védett házak,
10. Épületkárok az 1946-os kárstatisztika alapján,
11. Fotók,
12. Védelmi létesítmények (Attila-vonal, harckocsi árok, lövészárkok, bunkerek stb.),
13. Légvédelmi állások,
14. Kórházak, szükségkórházak.

A felsorolt tematikus rétegek igyekeznek komplex módon megragadni Budapest ostromának eseményét. Nem csak a hadtörténeti vonatkozású adatokat, hanem a polgári élethez kapcsolódó adatokat is próbáltam feldolgozni.

A napi arcvonalakhoz használt források kizárólag az alakulatok hadijelentésein alapulnak. Ezen belül is a német, és magyar csapatok napi jelentésein, melyet tovább finomítottam a szovjet csapatok jelentéseinek felhasználásával, ahol háztömb szinten adták

meg a naponta elért arcvonalat. A háztömböket azonban azonosítószámokkal látták el, amit csak egy korabeli térkép felhasználásával lehetett feloldani, ahol a térképre ráírták a háztömbök számát. Az arcvonalak belterületen igazodtak az utcák vonalához, a külterületen pedig ívesen futottak.

Tematikus kategória	Felhasznált források
Napi arcvonalak	Levéltári anyagok (hadinaplók), könyvek, visszaemlékezések
Szovjet, román támadások	Levéltári anyagok (hadinaplók), könyvek, visszaemlékezések
Német, magyar támadások	Levéltári anyagok (hadinaplók), könyvek, visszaemlékezések
Szovjet, román alakulatok	Levéltári anyagok (hadinaplók), könyvek, visszaemlékezések, újságcikkek
Német, magyar alakulatok	Levéltári anyagok (hadinaplók), könyvek, visszaemlékezések, újságcikkek
Német és magyar megsemmisült harcjárművek	Levéltári anyagok (hadinaplók), visszaemlékezések (szóbeli, írásbeli), cikkek, fotók
Szovjet megsemmisült harcjárművek	Levéltári anyagok (hadinaplók), visszaemlékezések (szóbeli, írásbeli), cikkek, fotók
Nyilasházak, és az SS és a Gestapo központjai	Levéltári anyagok, visszaemlékezések, újságcikkek
Tömeggyilkosságok helyszínei	Levéltári anyagok, visszaemlékezések, újságcikkek
Elsüllyesztett hajók	Újságcikkek
Ellenállás fegyveres akciói	Könyvek, visszaemlékezések
Raktárak	Levéltári anyagok, visszaemlékezések
Sárga csillagos házak	Levéltári anyagok
Gettó, védett házak	Levéltári anyagok
Épületkárok az 1946-os kárstatisztika alapján	Levéltári anyagok
Fotók	Fotók, könyvek
Védelmi létesítmények	Archív légifelvételek, levéltári anyagok, visszaemlékezések, terepbejárások
Légvédelmi állások	Archív légifelvételek, levéltári anyagok, visszaemlékezések, terepbejárások
Kórházak, szükségkórházak	Visszaemlékezések, újságcikkek

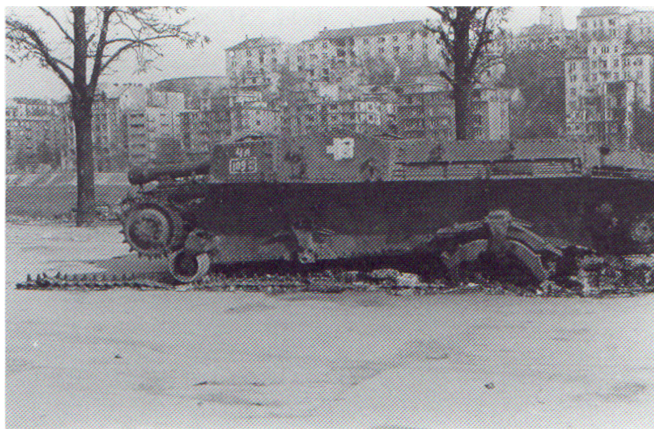
1. táblázat A tematikus tartalom elkészítéséhez felhasznált források

A támadások esetében a felhasznált források már változatosabb képet mutatnak. Döntően azonban a német, magyar, szovjet és román hadijelentéseken alapulnak, kiegészítve visszaemlékezésekkel és túlélők szóbeli beszámolóival. Erre azért volt szükség, mert sokszor csak megemlíti a jelentés, hogy ezen a területen történt egy német ellentámadás, de

pontosabban nem közöl róla. Nem lehet tudni, mekkora erővel hajtották végre, milyen eredményt ért el, pontosan meddig sikerült visszaszorítani a szovjet csapatokat, vagy hogy ki vezette a támadást.

A megsemmisült harcjárművek tekintetében használtam fel a legtöbb fajta forrást. Erről a szovjet csapatok készítettek hivatalos jelentést és kimutatást, de ezek máig nem hozzáférhetőek. Budapest ostroma során 200 körüli harcjármű (harckocsi, rohamlöveg) semmisülhetett meg az ostrom során (1944 dec. 24-től 1945 febr. 13-ig), a hadijelentések alapján. Ebben a számba az összes harcoló fél vesztesége beleértendő.

A szovjetek vesztesége kb. 90, a német-magyar csaptoké kb. 130 harckocsi és rohamlöveg lehetett. A védő fél elvesztette az összes ilyen és más típusú járművét. A kutatások során sikerült 125 szovjet, 83 német és magyar harckocsit, valamint rohamlöveget azonosítani. A szovjetek esetében azonban már a novemberi támadások során is számtalan harckocsit vesztek a Budapest előterében folyó csatákban és ezeket nem lehetett elkülöníteni a többi járműtől.



14. ábra Zrinyi II. rohamlöveg a Vérmezőn

A harcjárművek témaköre egyébként is rendkívül összetett. A harcoló felek az ostrom során is zsákmányoltak egymástól járműveket és bevetették őket egymás ellen. Ám ha kilóttak egy harckocsit, jogosan arra a következtetésre juthatnánk, hogy a harckocsi tulajdonosa veszteségként szenvedte ezt el holott esetenként ez pont fordítva volt. Továbbá a német csapatok üzemanyaghiány miatt sokszor maguk robbantották fel a járműveiket, mert már nem tudták tovább használni őket, de azt sem akarták, hogy a szovjetek használják fel azokat.

A harcjárművek kilövésének megállapítása is esetleges, sok járművet találat ért ugyan és megsérültek, de javítások után ismét bevethető állapotba kerültek, majd ismét

megsérülhettek. Ezt ugyanakkor a másik oldalon akár két kilövésnek is jelenthették. Ezért a megsemmisült harcjárművek számának pontos megállapítása nem egyértelmű.

Az azonosított 125 szovjet és 83 német és magyar járműhöz a következő forrásokat használtam fel: hadijelentések (ebből a szempontból nem jelentettek nagy segítséget, csupán néhány esetben említenek meg harckocsi kilövést pontos hellyel együtt), katonák, civilek visszaemlékezései (számtalan adatot közölnek, de forrásértékük sokszor erősen megkérdőjelezhető), korabeli fotók (ezekről egyértelműen azonosíthatók a járművek, csak sokszor a pontos hely azonosítás nem megvalósítható).

A nyilasházak és a német megszálló hatóságok központjaihoz használt források összetétele a harcjárművekhez hasonlóan nagyon vegyes. Itt már levéltári forrásokat nem is használtam, döntően különböző beszámolók, visszaemlékezések és könyvészeti feldolgozások segítségével lehetett azonosítani, hogy hol voltak egykor nyilasházak a fővárosban. További érdekes forrásanyagot jelentettek a háború után közvetlenül megjelent újságcikkek és beszámolók a különböző napi, heti, vagy havi lapokban.



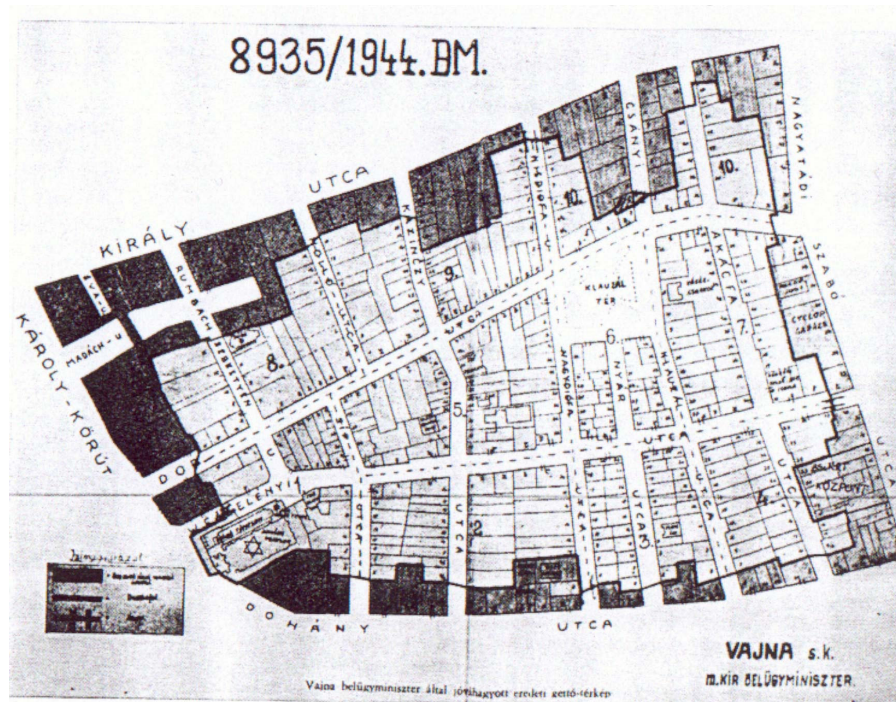
15. ábra Elsüllyedt gőzös a Margit híd közelében

A tömeggyilkosságok helyszínei a többi témához képest egy viszonylag jól kutatott területnek tekinthető, számottevő irodalommal. Levéltári, könyvészeti források alapján azonosíthatóak az egykori vérengzések helyszínei.

A Dunán elsüllyesztett hajók forrása egyetlen cikk, mely egy megmenekült korabeli dokumentumra épül. A cikk tételesen közli a Duna bizonyos szakaszán elsüllyedt hajók adatait és a süllyedésük helyét, ennek alapján rekonstruáltam a roncsok helyét, melyek zömét már kiemelték.

Az ellenállás fegyveres akciói és központjai mára talán kissé méltatlanul elfeledett témakör. Az elmúlt évtizedekben az ellenállóknak nagy irodalma született (elsősorban politikai okból) és számos cikk, könyv, sőt még egy lexikon is megjelent a témáról. A fontosabb források feldolgozásával készítettem el a budapesti ellenállás fegyveres akcióinak helyszíneit. Viszonylag csekély számú ilyen helyszín volt, az ellenállók tevékenységének többsége hivatalos iratok hamisításából és zsidók bújtatásából állt. Fegyveres konfrontációt kevés csoport vállalt, és akik vállaltak, zömmel nem éltek túl az ostromot.

A raktárak adatai főleg a levéltári iratok és csak kis részben a katonák egykori visszaemlékezésein alapulnak. Különös jelentősége volt a raktáraknak. Az ostrom elején elestek a város nagy raktárai a Budafoki és a Soroksári út mentén és ettől kezdve folyamatos élelmiszer és lőszerhiány jelentkezett.



16. ábra A gettó térképe a hivatalos belügyminiszteri rendelet alapján

A sárga csillagos házak rétegben az 1610/1944. sz. belügyminiszteri kormányrendeletben meghatározott (2600 db) sárga csillagos ház helyét jelöltem. Ennek a rendeletnek alapján az összes fővárosi háznak nyilatkoznia kellett, hogy élnek-e ott zsidók, és ha igen, akkor ott ki kellett tenni a sárga csillagot. Ezekről a házakról pontos lista készült. Ennek a listának a segítségével és korabeli térképek felhasználásával sikerült bejelölni a sárga csillagos házakat. A házakhoz pontos cím is tartozik, ennek alapján voltak beazonosíthatók.

A gettót és a védett házakat szintén rendeletek szabályozták ezek felhasználásával készült el a gettó térképe és a védett házak azonosítása.

Az épületkárok egy hatalmas, 1946 februárjában végzett lakásszintű kárstatisztikán alapulnak (lásd a 66. oldal). A főváros összes kerületének összes házában elvégezték ezt a felmérést, melynek eredményeként 40 folyóméter terjedelmű papírtömeg keletkezett. Az úrlapok feldolgozása a pesti oldal kerületeire készült el (kivéve a X., és XIV. kerület). Az úrlapok lakásonként részletezték a károkat. A kutatásom során azonban csak az összesített adatokat vettem figyelembe. Ennek alapján tíz kategóriát állítottam fel. A károkat 1938-as pengőben adták meg. A legfelső kategóriában az épületkár meghaladja az 5 millió pengőt, ami az épület teljes pusztulásával azonosítható. Természetesen ez a kimutatás is csalóka, mert amíg a kertes övezetben egy épületre eső mondjuk 500.000 pengős kár már az épület teljes pusztulását jelenti, addig a belvárosban négy-öt emeletes ház esetében ugyanekkora kár csak közepes méretű pusztulásnak tekinthető. Ezért ezek az abszolút számok sem biztos, hogy segítenek eligazodni az ostrom során károsodást szenvedett épületek között. Mégis egy fontos biztos pont lehet a kutató számára. A károk oka zömmel az ostromhoz köthető, és csak kisebb részben a korábbi szövetséges bombázásokhoz. A károk háztömb szinten kerültek megadásra és ábrázolásra. A tíz kategória között volt egy olyan is, ahol nincs adat, ez zömmel azoknál az épületeknél fordult elő, ahol 1946-ban még szovjet megszálló csapatok állomásoztak (pl. Andrásy út).

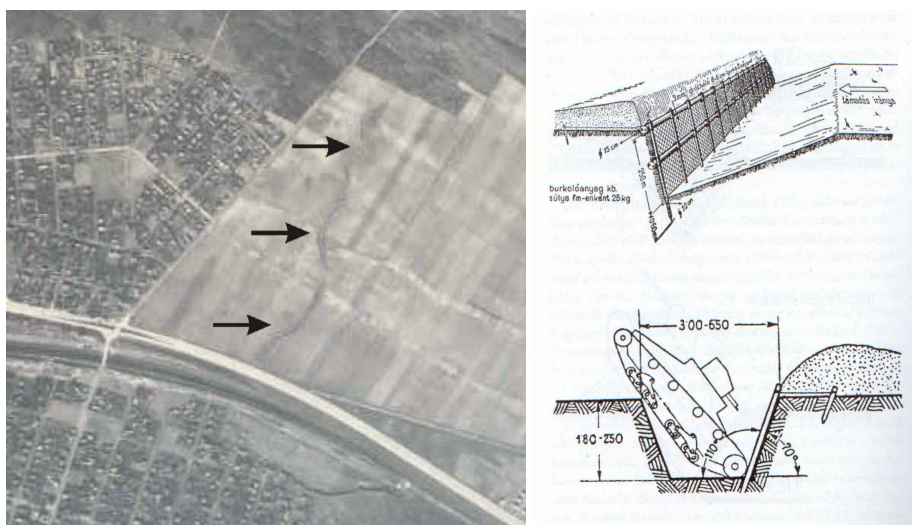
A fotók, melyek készítési helye beazonosítható volt, érdekes adalékkal szolgálnak a meglévő tematikus információkhoz, a fotókhoz tartoznak magyarázó szövegek is, melyek segítik a képek értelmezését, illetve leírást adnak az adott hely történetéről az ostrom során.

A védelmi létesítmények légvédelmi állások, az Attila-vonal és más objektumok forrása egy külön kutatási program volt, mely során a Budapesten és környékén található védelmi objektumok rekonstrukciója állt a vizsgálat középpontjában.

Ezt a kutatást Juhász Attilával, a BME Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék tudományos segédmunkatársával közösen végeztem el. [43] A Budapest körüli védelmi állásokkal kapcsolatos probléma az volt, hogy nem maradt fent semmilyen részletes leírás, vázlat, de még visszaemlékezés sem a Budapest körül kiépült Attila-vonáról. Az említett védelmi vonal három Pest körül félkörívben kiépült védelmi állásrendszer volt, mely harcokosi árkokból és az azokat fedező tüzérségi és gyalogsági állások rendszeréből állt. Az egész védelmi rendszerről csak egy rövid felsorolásszerű lista maradt az utókorra, amiben felsorolják azokat a településeket, melyeket érintett az Attila-vonal.

Ez az információ azonban túl vázlatos ahhoz, hogy pontos képet lehessen kapni róla. A hadtörténészek, akik foglalkoztak a témával, más és más vázlatot készítettek ennek a leírásnak az alapján. A célunk az volt, hogy olyan részletességgel rekonstruáljuk ezt a védelmi rendszert, amit a források megengednek.

A rekonstrukcióhoz elsősorban háború utáni, 1950-52 közötti légifelvételeket használtunk fel. Ezeket már a Néphadsereg készítette térképhelyesbítés céljából és az egész országról készült ebben az időszakban légifelvétel.



17. ábra Harckocsi árok az archív légifelvételen és a magyar erődítési utasításban

A felvételek képméretaránya változó, általában azonban csak a harckocsi árkok azonosítását teszi lehetővé; ennél kisebb objektumok már csak nehezen azonosíthatóak, de esetenként sikerült a lövészárkokat is felismerni.

Sok esetben azonban nem lehetett egyértelműen azonosítani a megtalált állás funkcióját. Ebben voltak segítségünkre a korabeli erődítési utasítások (német és magyar), melyek vázlatok formájában mutatták, hogy a szabályosan felépített különböző típusú védelmi létesítmények (lövészteknőtől a harckocsi árokig) hogyan néztek ki. Ezek az utasítások sok segítséget adtak az objektumok funkciójának azonosításában.

A légvédelmi állások esetében hasonló volt a helyzet. Ezek általában kör alakban települt lövegekből álltak, hat, vagy nyolc löveg alkotott egy üteget. A magyar és a német légvédelmi állások formája viszont egészen más volt. A magyarok 88 mm-es légvédelmi ágyút használtak, és ezek az előbb leírt szabályos formában települtek. Ezekhez tartozhatott légvédelmi fényzóró is, de ezek nyoma nem maradt meg, mert mozgatható szerkezetek

voltak, ezért nem kellett nekik állást leásni. A német légvédelemnél azonban használtak 90 mm-es lövegeket is, ezek azonban négyesével települtek négyszög alakzatban. Budapest bekerítéskor néhány ilyen légvédelmi alakulat a városban rekedt. Ezeken kívül természetesen a csapatok is rendelkeztek saját légvédelemmel, de ezek mobilak voltak.

A háború utáni felvételek alkalmazásának két problémája volt. Egyrészt a felvételek minősége sokszor rendkívül gyenge volt, ami a kiértékelést rontotta. Másrészt már közvetlenül a háború után megkezdődött a harcok során kiásott árkok betemetése. A városon belül szinte azonnal eltüntették ezeket az árkokat, mert zavarta a közlekedést, külterületen pedig a mezőgazdaság számára voltak zavarók a szántóföldeket megszakító árkok, melyeket igyekeztek eltüntetni, ezért már 1950-re nagyon sok állást felszámoltak.

Ennek ellenére mai infrafelvételek segítségével az egykor kiásott állások egy része rekonstruálható volt. Az archív felvételek alkalmazása mellett az egyes visszaemlékezésekben szereplő adatmorzsákat is felhasználtuk, továbbá szóbeli visszaemlékezéseket (helyi lakosok) is felhasználtunk.

Az előbb felsorolt anyagok felhasználásával sikerült az Attila-vonal rekonstrukciója, mely a források alapján a lehető legpontosabb képet próbálja adni az egykori védelmi vonal elhelyezkedéséről (a rekonstrukció eredményét mutató térképet lásd a 74. oldalon).

5.4 A tematikus rétegek elkészítése

Az előző fejezetben taglalt tematikus rétegek elkészítése volt a következő lépés a megvalósításban. Ehhez azonban több technikai problémát is meg kellett oldani:

- A tematikus tartalom öt fő csoportja (események az időhorizontokon belül), ahol napi szinten kerültek bontásra, szükséges volt egy átlátható, egyszerű, a felhasználó számára könnyen kezelhető megoldás kidolgozása, mert 5x50 db réteget kell kezelnie a felhasználónak, ami már önmagában nagy mennyiség, és ehhez még nem is számoltuk hozzá az alaptérkép rétegeit.
- A tematikus tartalom többi rétegének is egyszerűen kezelhető, átlátható megoldást kellett találni, hogy a felhasználó hozzá tudjon férni az adott réteghez. Nem tekinthető felhasználóbarát megoldásnak, ha az érdeklődőnek mélyebb szintű ismerettel kell rendelkeznie ahhoz, hogy kezelni tudja a rendszert. Az optimális

megoldás az, ha egyáltalán nem kell almenüket elérnie a felhasználóknak, mindent meg tudjon oldani az aktuális ablakban.

- Az egyes tematikus rétegeken belül az objektumokhoz különböző típusú információk tartozhatnak. A fotók esetében egy kép és egy képmagyarázat tartozik az objektumhoz. A harcjárművek esetében egy általános leírás a harcjármű típusáról, több általános vázlat (oldalnézet, előlnézet a harcjárműről), esetleg korabeli fotó a kilövés helyéről, és leíró adatok, hogy melyik egységhez tartozott, mikor lőtték ki stb. Ennek megvalósításához azonban szükséges, hogy egy objektumhoz több információt (képet, szöveget, linket) lehessen hozzárendelni.
- A tematikus rétegek objektumai lehetőleg könnyen azonosíthatóak és beszédesek legyenek, adott esetben már a szimbólum maga is információt hordozhat.

A technikai megvalósítás során a tematikus rétegek objektumai már az ArcView-n belül kerültek létrehozásra. Megjelenés szerint beszélhetünk vonalas és felületi objektumokról. Vonalas típusúak a napi arcvonalak, felületiek a támadások irányai, vagy a csapatjelzések jelei.

Az egyes tematikus kategóriákon belül az objektumokra utaló jelek (pl. a nyilasházak esetében egy nyilaskereszt, vagy a kórházak esetében egy plusz jel) felületi elemként kerültek definiálásra. Szimbólumként is létrehozhattam volna őket, viszont szem előtt tartottam, hogy az interneten való közzététel esetében szerencsésebb, ha felületi elemekhez rendelék hozzá leíró attribútumokat, mint szimbólumokhoz. Az esetleges konverziók során így kisebb az esély, hogy helytelenül jeleníti meg az adott szimbólumot. A másik ok az volt, hogy a rendelkezésre álló szimbólumkészlet jeleit nem találtam megfelelőnek a már vázolt tematikus kategóriák bemutatásához.

A következő lépés az öt fő tematikus csoport rétegeinek kezelési problémája volt. Itt minden információ napi szintre bontottam le és külön réteggé hoztam létre. A felhasználó ilyen módon napi keresztmetszeteket készíthet az ostrom állásáról, az erőviszonyokról. Ami viszont az egyik oldalról előny, az a másik oldalról hátrány, azaz 5x50 db réteg átlátható kezelése, az alaptérkép rétegeivel egyetemben már egyáltalán nem egyszerű feladat még egy térinformatikában jártas felhasználó számára sem.

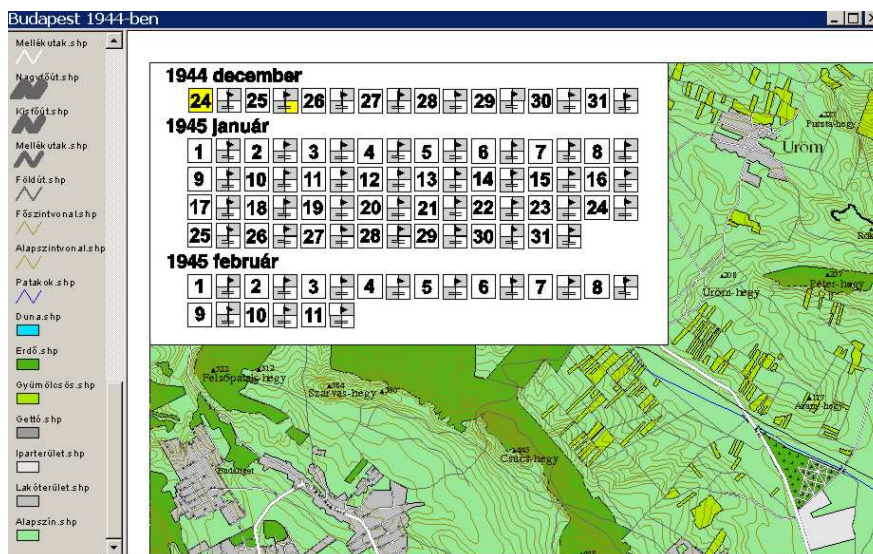
Ezért ki kellett találni egy olyan megoldást, ami egyszerűbbé teszi a rétegek kezelését, ugyanakkor megfelelően egyszerű és átlátható a felhasználónak, aki nem is kell, hogy rendelkezzen komoly felhasználói ismeretekkel az ArcView-val kapcsolatban.

Tematikus kategória	Rétegek száma	Objektumok geometriája	Objektumok száma
Napi arcvonalak	50 db	vonalas	3-5 db /réteg
Szovjet, román támadások	50 db	felületi (poligon)	0-15 db /réteg
Német, magyar támadások	50 db	felületi (poligon)	0-15 db /réteg
Szovjet, román alakulatok	50 db	felületi (poligon)	50-140 db /réteg
Német, magyar alakulatok	50 db	felületi (poligon)	50-140 db /réteg
Német, magyar megsemmisült harcjárművek	1 db	felületi (poligon)	86 db
Szovjet megsemmisült harcjárművek	1 db	felületi (poligon)	125 db
Nyilasházak, és az SS és a Gestapo központjai	1 db	felületi (poligon)	58 db
Tömeggyilkosságok helyszínei	1 db	felületi (poligon)	23 db
Elsüllyesztett hajók	1 db	felületi (poligon)	50 db
Ellenállás fegyveres akciói	1 db	felületi (poligon)	111 db
Raktárak	1 db	felületi (poligon)	68 db
Sárga csillagos házak	1 db	felületi (poligon)	2600 db
Gettó, védett házak	1 db	felületi (poligon)	2 db
Épületkárok az 1946-os kárstatisztika alapján	1 db	felületi (poligon)	8000 db
Fotók	1 db	felületi (poligon)	48 db
Védelmi létesítmények	1 db	vonalas, és felületi	129 db
Légvédelmi állások	1 db	felületi (poligon)	24 db
Kórházak, sürgősségi kórházak	1 db	felületi (poligon)	66 db

2. táblázat A tematikus tartalom rétegeinek geometriai tulajdonságai

Az ötlet a következő: A térképi alap jobb felső részében készítettem egy naptárt. A naptár az ostrom napjainak időpontját mutatja, és minden naphoz tartozik öt interaktív négyzet, amire a felhasználó rákattinthat. Az egyes négyzetek az egyes napokhoz tartozó fő tematikus kategóriákat jelentik. Bármelyik négyzetre kattint a felhasználó, az adott napra vonatkozó egyik fő tematikus réteg fog automatikusan hozzáadódni a térképhez. Ezzel az eljárással kikerültem, hogy a felhasználónak keresgélnie kelljen, milyen réteget is kell hozzáadni a rendszerhez, hogy az általa vizsgált időpont vonatkozó adatai megjelenjenek. Ha a felhasználó nem kívánja ezt a funkciót használni, akkor a napi arcvonalak elérhetők menüből is. Három menüsort hoztam létre: 1944. december, 1945. január és 1945. február, az egyes menükön belül a vonatkozó hónap napjai, amikor az ostrom tartott.

Az elgondolt eljárás működéséhez azonban írni kellett Avenue-ben (az ArcView programnyelve) egy scriptet, ami a következőket tudja. Az objektumra kattintva hozzáad egy shp kiterjesztésű állományt az aktuális ablakhoz. Az állomány, amit hozzáad egy meghatározott könyvtárstruktúrában található. Ennek a struktúrának a megváltoztatása esetén a rendszer nem fog működni és újra definiálni kellene az egyes állományok helyzetét.



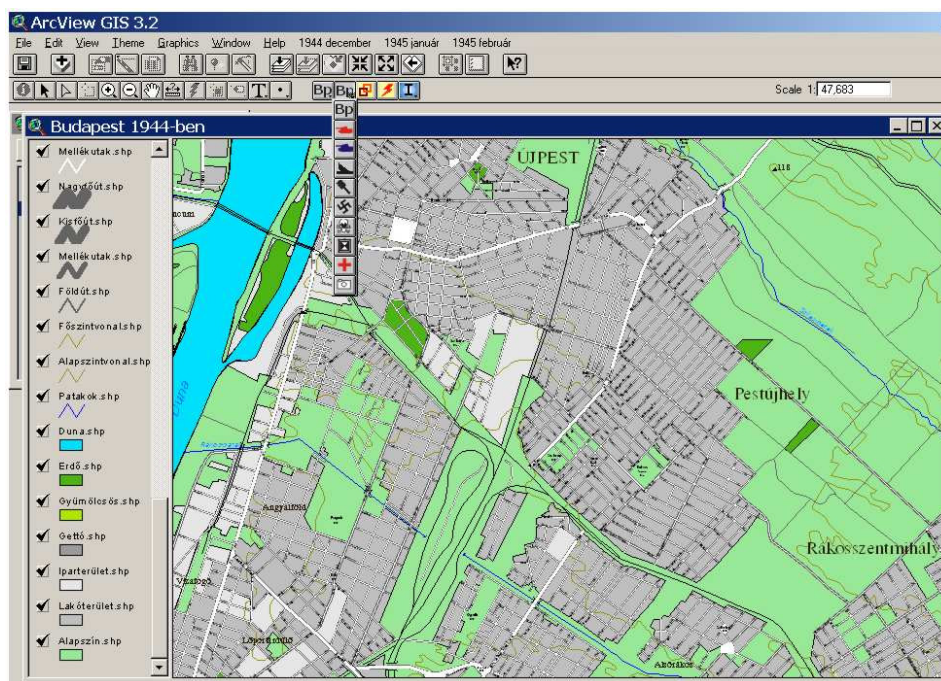
18. ábra Az interaktív naptár az ArcView-ban

A meglévő ablakhoz történő hozzáadás azonban nem elégséges. Mikor az ArcView-ban hozzáadunk egy új shp állományt, akkor az különböző grafikus módon jelenhet meg (ahányszor betöltjük ugyanazt az állományt az mindig más színben töltődik be). Ezt csak úgy tudjuk elkerülni, ha még a betöltésnél definiáljuk az objektumok grafikus paramétereit. Az elkészült script ezt is megteszi, így akárhányszor töltjük is be ugyanazt az állományt mindig

azonos grafikus módon fog megjelenni. A script pontos leírása a 4. számú mellékletben található.

A következő megvalósítási probléma a többi tematikus réteg kezelése. Számban lényegesen több, összesen 14 db tematikus réteg kezeléséről beszélünk. Ezeknek a rétegeknek is egy átlátható kezelési lehetőségre volt szükségük, de ezek már csak összesítetten mutatják az adatokat az ostrom egész időszakára vonatkozóan.

A létrehozott interaktív naptárba is bele lehetett volna zsúfolni, de ez már nagyon átláthatatlanná változtatta volna a rendszert. Ezért egy másik megoldás mellett döntöttem. Ebben az esetben legördülő menüsort hoztam létre az eszközök között saját tervezésű ikonokkal. Ennek előnye, hogy könnyen azonosítható helyen van, és nem szükséges a felhasználónak a menürendszert használni. Az ikonok egyben már magyarázzák is a kapcsolódó tematikát és többnyire azonosak a rétegeken definiált jelekkel.



19. ábra A további tematikus rétegek elérése ikonokon keresztül

Az ötlet megvalósításához azonban itt is script írására volt szükség. Ez a script a következőképpen működik: a legördülő eszköz gombjára kattintva a felhasználó hozzáad a meglévő ablakhoz egy előre definiált shp állományt. (Itt is rögzítve van az elérési út, ezért ha az állományszerkezetet megváltoztatjuk a script nem fogja megtalálni a hivatkozott állományt.) Természetesen annyiszor töltődik be az adott tematikus állomány, ahányszor

rákattint a felhasználó a gombra. A script ezen kívül még egy adott nagyítási méretre is változtatja a kivágot, hogy egy nagyobb áttekintő képet kapjuk Budapestről.

Ugyanis megtörténhet, hogy a felhasználó rákattint a gombra és egy nagy nagyítási nézetben szemléli a város egy részét. Ebben az esetben előfordulhat, hogy a város általa vizsgált részén egyetlen egy elem sem jelent meg (mondjuk ott nem volt harcokcsi kilövés), de a felhasználó azt hiszi, nem működik és a rendszer és újra meg újra megnyomja feleslegesen a gombot, ezzel növelve az azonos rétegek számát az ablakban. Azért, hogy ezt elkerüljük, már rögtön az új állomány hozzáadásakor megváltozik a vizsgált terület olyanra, hogy abba egész biztosan beleesik legalább egy, de inkább több tematikus objektum. A script pontos leírása az 5. számú mellékletben található.

A következő megoldandó probléma az volt, hogy az egyes tematikus rétegek objektumaihoz több típusú információt is hozzá kellett rendelni. A megsemmisült harcjárművek esetében több vázlat tartozik minden objektumhoz, - mutatva az adott harcjármű oldal, elöl, és felülnézeti képét -, tartozik egy leírás, pl. mikor semmisült meg, mit lehet tudni a járműről, melyik egységhez tartozott stb. Végül egy korabeli kép is tartozhat az adatbázishoz.

Az ilyen típusú igény kiszolgálására az ArcView alapértelmezésben nem képes, ahogy nem képes az egyes objektumra kattintáskor hozzáadni egy új rétegeket a meglévő ablakhoz sem. Ehhez megint az Avenue segítségét kellett igénybe venni, ebben az esetben azonban a már korábban megírt programokra támaszkodtam. Ezek közül a probléma megoldása szempontjából a Kenneth R. McRay által elkészített, majd mások által továbbfejlesztett Hot Potato nevű alkalmazás jöhetett számításba. Az alkalmazás ingyenesen letölthető, a teljes kódja több, mint 20 oldal, ebből csak egy részletet emeltem ki, az egyik alprogramot, mely segítségével egy réteget alkalmassá tehetünk arra, hogy az általam korábban részletezett módon akár több hivatkozása is legyen egy objektumnak. Ez a scriptrészlet a 6. számú mellékletben található. A teljes script a következő helyről tölthető le:

<http://gis.esri.com/arcscrips/details.cfm?CFGRIDKEY=1527490657>

A Hot Potato működése során a kiválasztott réteg táblájához hozzáad egy új oszlopot, ami a kereszthivatkozásokat tárolja majd. Továbbá Hot Potato nevű könyvtárra is szükség van, ahova lementődnek majd ezek a kereszthivatkozások.

Ha ezek rendelkezésre állnak, akkor már hozzárendelhetünk az általunk kiválasztott objektumhoz különböző típusú állományokat (ezt egyesével kell megtenni, csoportosan nem végrehajtható a művelet):

1. Képet (pl. JPG),
2. CAD állományt,
3. Shp állományt,
4. Szöveges állományt (pl. doc, rtf, txt),
5. Html állományt,
6. Videót (pl. avi).

Az előbb felsorolt típusú állományok tetszőlegesen hozzárendelhetők egy objektumhoz, illetve egy állományfaján belül több hozzárendelés is lehetséges. Például egy objektumhoz hozzárendelhetek három képet, egy videót, és egy szöveges állományt a Hot Potato segítségével.

Az utolsó probléma a tematikus kategóriák objektumainak ábrázolása volt, ez már kartográfiai problémának tekinthető, de a használhatóság szempontjából nem lényegtelen. A felhasználó számára megkönnyíti a rendszer kezelését, ha olyan szimbólumokat alkalmazunk, melyek már önmagukban utalnak az adott objektum funkciójára.

Röviden ismertetem, melyik tematikus kategóriánál milyen ábrázolást alkalmaztam. Az arcvonalak esetében egy folytonos vörös vonal kivéve, ahol bizonytalan volt az arcvonal futása, mert ott szaggatott vonalat használtam. A támadások esetében a vörös (szovjet, román) és a kék (német, magyar) színeket alkalmaztam. Ennél a tematikus csoportnál két fajta jelölést használtam: tömörszerű nyilat a sikeres és visszaforduló vékony nyilat a sikertelen támadásra. Így a felhasználó már a nyíl alakjából következtethet az akció kimenetelére.

A csapatok jelölésénél szintén a vörös és kék színt használtam és a korabeli csapatjelzéseket alkalmaztam. A megsemmisített szovjet harckocsik és rohamlövegek esetében egy T-34/85 oldalnézeti sziluettjének arányosan kisebbitett képét használtam. A német és magyar eszközök esetében egy Pz. V. Párduc típusú harckocsi hasonló képét használtam fel.

Az ellenállók fegyveres akcióinak jelölésére egy kézigránát oldalnézeti képét alkalmaztam. Az elsüllyedt hajók esetében egy kiemelkedő hajóorr a szimbólum, a hajó többi része pedig már a víz alatt található.

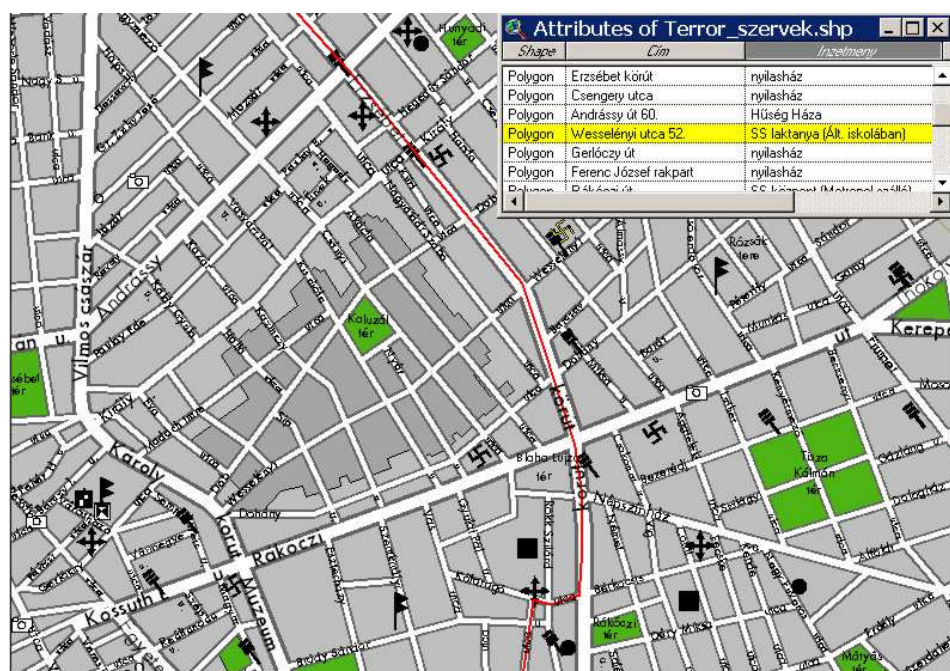
A fotók esetében egy fényképezőgépszerű jel a kórháznaknál egy egyszerű kereszt mutatja az intézmény helyét, míg a sárga csillagos háznaknál, egy sárga csillag az alkalmazott ábrázolás.

Végül a raktárak esetében a korabeli magyar csapatjelzések alapján elkészült szimbólumokat alkalmaztam.

5.5 A dokumentációs adatbázis

A dokumentációs adatbázis szorosan kapcsolódik a tematikus rétegek objektumaihoz. Ez az adatbázis hordozza a rendszer információtartalmának túlnyomó részét. Ennek elkészítése és feltöltése igényelte a legnagyobb energiáfordítást.

A dokumentációs adatbázis két részre osztható. Az egyik közvetlenül a létrehozott tematikus rétegekhez kapcsolódó attribútumokat öleli fel. Ezekben a táblákban általános információkat találhatunk, például az egységek esetében az egység neve, létszáma az adott tárgynapon stb.



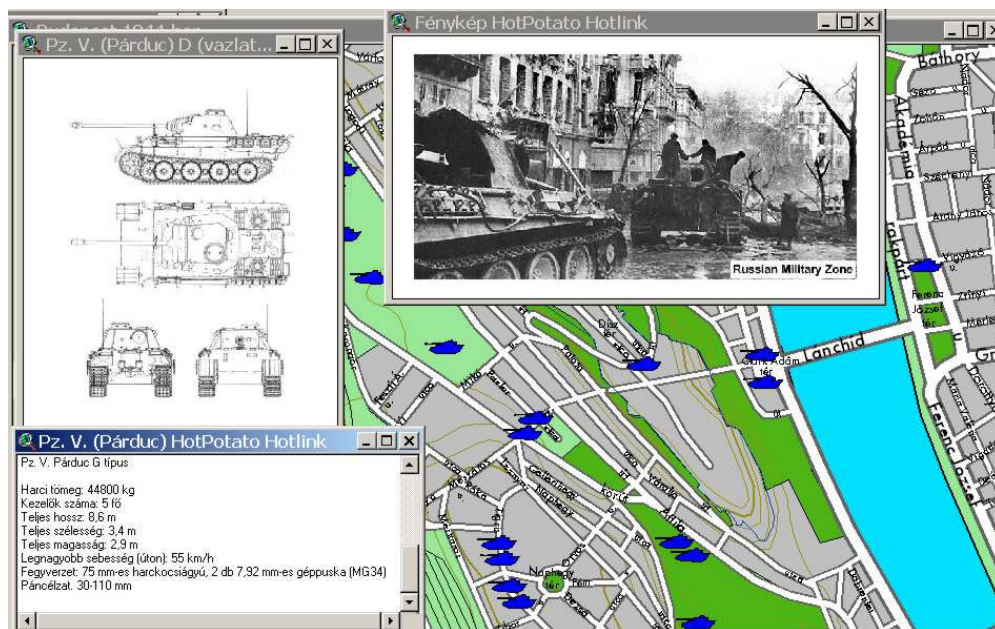
20.ábra A gettó, a január 15-i arcvonal és egyéb tematikus információk, továbbá a terror szervekhez tartozó elsődleges adattábla

A másik része az adatbázisnak, azonosítókon keresztül kapcsolódik a már meglévő táblák mezőihöz és további táblák, képek, dokumentumok, és filmfelvételek érhetők el ennek segítségével. A továbbiakban elsődleges táblának nevezem, ami közvetlenül az objektumokhoz tartozik és másodlagosnak, amelyek csak azonosítókon keresztül kapcsolódnak.

Az adatbázis létrehozásához felhasznált forrásokat már részleteztem, most arra térnék ki, hogy az egyes tematikus rétegekhez pontosan milyen táblák és milyen információk tartoznak. Először tekintsük át az öt fő tematikus kategóriát:

1. Napi arcvonalak,
2. Szovjet, román támadások,
3. Német, magyar támadások,
4. Szovjet, román alakulatok helyzete,
5. Német, magyar alakulatok helyzete.

A napi arcvonalak esetében csak elsődleges táblák találhatóak. Itt egyetlen információ az arcvonal vonatkozási napja.



21. ábra Egy objektumhoz egy fotó, egy vázlat és egy leírás hozzárendelése

A támadások esetében az elsődleges táblákban található információ a támadás kimenetele (sikeres, sikertelen, bár ezt már a támadást jelző nyíl alakja is mutatja), a támadás időpontja, a támadásban részt vevő erők becsült nagysága (sok esetben a hadijelentések is csak hozzávetőleg adják meg a részt vevő erők nagyságát), a támadást vezető neve (ha ismert). A másodlagos táblában található szöveges leírás a támadásról (a korabeli napi jelentések részletei), illetve korabeli fotót is tartalmazhat további információként.

Az alakulatok helyzetével kapcsolatban már az is információ, hogy az alakulat helyzete hogyan változott az ostrom során, egyes egységeket időlegesen kivontak a harcokból, vagy felmorzsolódtak és az alakulat maradékát beolvasztották más egységbe. Az egységek térbeli mozgásának követésére az alakulatokat jelző csapatjelzések segítenek.

Az elsődleges táblákban lévő információk az alakulatokról a következők: az alakulat neve, alárendeltsége (azaz, hogy melyik csapatnak van alárendelve), az alakulat létszáma, az alakulat parancsnoka (ha ismert). A másodlagos táblákban lévő információ az alakulat története, esetleg fotók az alakulatokról.

A további tematikus rétegek között egyes rétegeknél csak elsődleges táblák találhatóak, illetve a támadásokhoz hasonlóan, az alakulatok helyéhez másodlagos táblák is hozzárendelésre kerültek. Az eddig nem részletezett tematikus rétegek a következők:

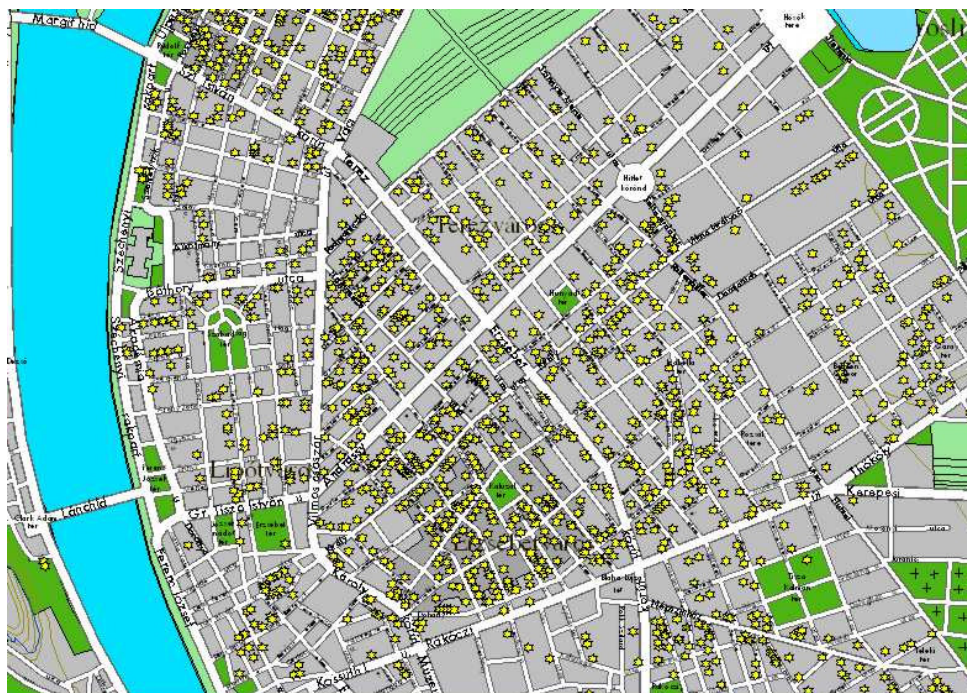
1. Német, magyar megsemmisült harcjárművek (harckocsik, rohamlövegek),
2. Szovjet megsemmisült harcjárművek (harckocsik, rohamlövegek),
3. Nyilasházak, és az SS és a Gestapo központjai Budapesten,
4. Tömeggyilkosságok helyszínei,
5. Korábbi szövetséges bombatámadások által elsüllyesztett hajók a Dunán,
6. Ellenállás fegyveres akciói és központjai,
7. Raktárak (élelmiszer, fegyver, üzemanyag) Budapesten az ostrom során,
8. Sárga csillagos házak az 1944-es rendeletek alapján,
9. Gettó és védett házak,
10. Épületkárok az 1946-os kárstatisztika alapján,
11. Fotók,
12. Védelmi létesítmények (Attila-vonal, harckocsi árok, lövészárkok, bunkerek stb.),
13. Légvédelmi állások,
14. Kórházak, szükségkórházak.

A német és magyar megsemmisült harcjárművek esetében a következő információk találhatóak az elsődleges táblában: a harcjármű típusa, a megsemmisülés dátuma (ha ismert), és hogy van-e a járműről korabeli fotó (igen, nem). Az adott típusú harcjárműről a másodlagos táblákban található egy általános szöveges leírás, továbbá vázlatok a járműről elöl, oldal, és felülnézetben. Illetve, ha van, akkor korabeli fotó is elérhető, a legtöbb esetben azonban ilyen nincs. A szovjet megsemmisült járműveknél hasonlóak a hozzáférhető adatok.

A nyilasházak esetén, illetve az SS és a GESTAPO központjait jelképező objektumoknál a következő adatok hozzáférhetőek: az épület címe, az ott lévő szerv/intézmény megnevezése (pl. nyilasház, Nemzeti Számonkérő Szék központja stb.).

A tömeggyilkosságok helyszíneinél csak elsődleges tábla van, és itt is csupán az esetek időpontja kérdezhető le.

Az elsüllyesztett hajók esetében csak elsődleges tábla található a következő információkkal: hajónév, hajó típusa, elsüllyedés helye, ennek időpontja, az elsüllyedés oka (légitámadás, akna), a hajó kiemelésének ideje.



22. ábra A sárga csillagos házak Pest belső kerületeiben 1944-ben

Az ellenállás fegyveres akcióinál és központjainál az elsődleges tábla nem tartalmaz hasznos történelmi információt, de a másodlagos tábla ad egy leírást az eseményről a dátummal együtt.

A raktárak esetében csak elsődleges tábla található, az itt lévő információk: a raktár típusa (élelmiszer, lőszer stb.), a raktár helye, az egység, ami üzemeltette, és hogy az ostrom során érte-e bombatalálat, azaz megsemmisült-e (az üzemanyag raktárak esetében kivétel nélkül mind találat következtében semmisült meg).

A sárga csillagos házaknál ugyan van elsődleges tábla, de itt nincs semmilyen hasznos információ, másodlagos tábla pedig nincs. Az információértéket ebben az esetben az épületek térbeli elhelyezkedése adja, melyet az épületeket jelölő szimbólumok adják meg.

A gettó és a védett házak esetében annyi a különbség, hogy az elsődleges táblában található egyetlen információ azt adja meg, hogy az adott terület gettó, vagy védett ház-e. További információ nem férhető hozzá.

Épületkárok esetében csak elsődleges táblák találhatók, ebben viszont épületenként megtalálható az ostrom során szenvedett kár mértéke 10 kategóriára bontva (pl. 10.000-50.000 pengőig, 50.000-100.000 pengőig stb.).

A fotók esetében az elsődleges táblában nincs történelmileg hasznos információ, a másodlagos táblában azonban megtalálható maga a fotó és egy szöveges magyarázat a képről.

A védelmi létesítményeknél az elsődleges táblában hozzáférhető információ a létesítmény típusa (bunker, lövészárók, harckocsi árok stb.). A másodlagos táblában az adott típusú létesítményről található egy vázlat egy korabeli erődítési utasításból, illetve esetenként mai fotó is, továbbá egy rövid szöveges leírás az adott létesítmény funkciójáról.

A légvédelmi állások esetében az elsődleges táblában található információk az ott szolgáló alakulatok száma, az állások elestének időpontja. A másodlagos táblában található a fotók.

Kórházak esetében csak az elsődleges táblában van adat: az itt lévő információ az intézmény címe, funkciója, férőhelyszáma, és az azt üzemeltető szerv neve (vöröskereszt, SS szükségkórház stb.).

5.6 Eredmények (térbeli elemzések)

Az előzőekben vázolt módon épül fel a rendszer. Kérdés, hogy ez a megoldás - az összegyűjtött térbeli adatok térinformatikai környezetbe történő bevitelén, az adatok egységes rendszerben való kezelésén, és a magasabb fokú kereshetőségen túlmenően - jár-e még további előnyökkel a korábbi kartotékos rendszerrel szemben.

Eddig ezek az adatok térben is különböző helyeken lévő közgyűjtemények részeként léteztek, melyek a kutatóknak, vagy az érdeklődőknek egyszerre és egy helyen eddig nem állhattak rendelkezésére. Ráadásul az adatok jelentős részének meghatározott azok térbeli és időbeli vonatkozása is. Ezeknek a térben és időben változó adatoknak a mennyisége roppant nagy még egy ilyen lokálisnak tekinthető esemény esetében is.



23. ábra Épületkárok Pesten az 1946-os kárstatisztika alapján

A hagyományos papír alapú rendszerben már önmagában csak a sárga csillagos házak, vagy a napi arcvonalak adatbázisba foglalása a levéltári források tükrében is nagy feladatot jelent, és akkor nem beszéltünk még az adatok egymáshoz való viszonyának elemzéséről.

Ezeknek a térbeli adatoknak a gyors és egységes kezelését a térinformatika meg tudja oldani, továbbá a már felépített adatbázis segítségével térbeli elemzéseket is lehet végezni. Ezek a térbeli elemzések egyrészt más megvilágításba helyezhetnek egy-egy eseményt, másrészt akár teljesen új információkat is eredményezhetnek, pl. elveszettnek hitt adatokat is vissza lehet nyerni a segítségükkel.

Ezt prezentálja a következő példa. A német csapatok már Budapest bekerítése előtt hozzáláttak a pesti oldal megerősítéséhez. Eredetileg csak az Attila-vonal rendszerét akarták tartani, majd annak eleste után kiürítették volna Pestet, de Hitler ragaszkodott a város minden áron való megtartásához, ezért elkezdtek kiépíteni a pesti oldalon hat további belső védősávot, döntően a nagyobb utak mentén. Ezek barikádok, aknazárak és megerősített épületek rendszeréből álltak. Ezek a megerősített épületek voltak a védelem kulcsponthai és ezek akadályozták leginkább a szovjet és román csapatok előretörését a városban. Körülbelül 200 ilyen megerősített épület készült Pesten, ezek rendelkeztek saját tartalékkal, esetenként páncélozott harcjárművekkel és tüzérséggel. Továbbá rövidebb ideig akár önállóan bekerítve is képesek voltak a harcra. Az ilyen módon kiépült épületek pontos elhelyezkedése azonban nem ismert, nem maradt fent róla semmilyen irat, de még visszaemlékezések is csak néhány esetben (tíznel kevesebb épületnél tudható, hogy az valóban ilyen megerősített épület volt).

Összegezve, sem a levéltári, sem a könyvészeti és szóbeli források alapján nem megállapítható, hogy hol volt ez a 200 körüli megerődített épület Pesten. Annyit tudni csak, hogy hol húzódott a hat védelmi vonal Pesten belül.

Az első a Rákos-patak mentén húzódott a Dunától egészen az Új-Köztemetőtől északra, ahol beletorkollott az Attila III.-ba. Ez tulajdonképpen egy reteszállása volt az Attila III. vonalnak. A második védőállás a Könyves Kálmán körút, Hungária körút, Róbert Károly körút vonalán épült ki. Ez egy teljes félkört írt le Dunától Dunáig futva. A következő állás egy reteszállása volt ennek a gyűrűnek, mely a Dráva utca, Aréna utca, Asztalos Sándor utca vonalon húzódott. A negyedik állást a Csanády utca, Ferdinánd híd, Szív utca, Rottenbiller utca, Fiumei út, Orczy út, Gróf Haller utca vonalában építették ki. Az utolsó kettő a Nagykörút és a Kiskörút vonalán létesült. Ezek a védőállások a megerődített épületek rendszerére támaszkodtak.

A következő térbeli adatokat használtam fel az épületek azonosításához:

1. Napi arcvonalak,
2. Szovjet, román támadások,
3. Védelmi létesítmények (ezen belül található a hat védelmi vonal is),
4. Épületkárok,
5. Raktárak,

Ennek az öt tematikus rétegnek a segítségével a megerődített épületek egy része azonosítható. Az épületek egy része a védelmi vonalaknál épült ki, hogy azokat erősítsék, így a vizsgálati területet a leszűkítem a védelmi vonalak zónáira. A következő lépés, hogy megvizsgálom a napi arcvonalak változását a vizsgálati zónákon belül. Ahol megragadt az arcvonal, ott két lehetőség volt, vagy nem volt komolyabb harctevékenység és más zónában folyt a támadás, vagy a védelem megakasztotta a támadókat. Ennek eldöntéséhez felhasználtam a támadások réteget, melyből kiderül, hogy az adott időszakban az adott területen hol volt sikeres és sikertelen a támadás, illetve áttanulmányoztam a másodlagos táblában csatolt levéltári anyagokat.

a raktárak réteg használatával kiszűrhetők azok az épületkárok, ahol ilyen robbanás volt a pusztulás oka.

Ezért megállapítható, hogy a védelmi zónákban a kiemelt veszteséget szenvedett épületek (2.500.000 millió pengő feletti kár esetében), melyek a többi korábban részletezett kritériumnak is eleget tesznek, nagy valószínűséggel a németek által kiépített megerősített épületnek tekinthetők. Természetesen az összes ilyen épület azonosítása már nem lehetséges, de még így is jelentős számú épületet lehetett azonosítani. A vizsgálat ellenőrzéseként annak a néhány megerősített épületnek a helyét, melyekre a visszaemlékezések utalnak összevettem az eredményeimmel. Az összevetés eredménye, hogy valóban sikerült megtalálni a megerősített épületeket.

Ilyen és ehhez hasonló elemzések végezhetők egy ilyen összetett rendszer esetében. Ezek azonban elsősorban a kutatók számára érdekesek. Egy másik egyszerűbb eset, mikor a sárga csillagos házak elhelyezkedését vizsgáltam. Két történelmi álláspont alakult ugyanis ki, az egyik szerint Budapesten a zsidók döntően a gettóban és azok szűkebb környékén éltek csak, a másik szerint mindenütt jelen voltak. A sárga csillagos házak térbeli megjelenítése önmagában eldönti ezt a vitát, kiderült belőle, hogy Budapest összes területében jelen voltak a zsidók.

5.7 Az SVG alapú internetes térkép

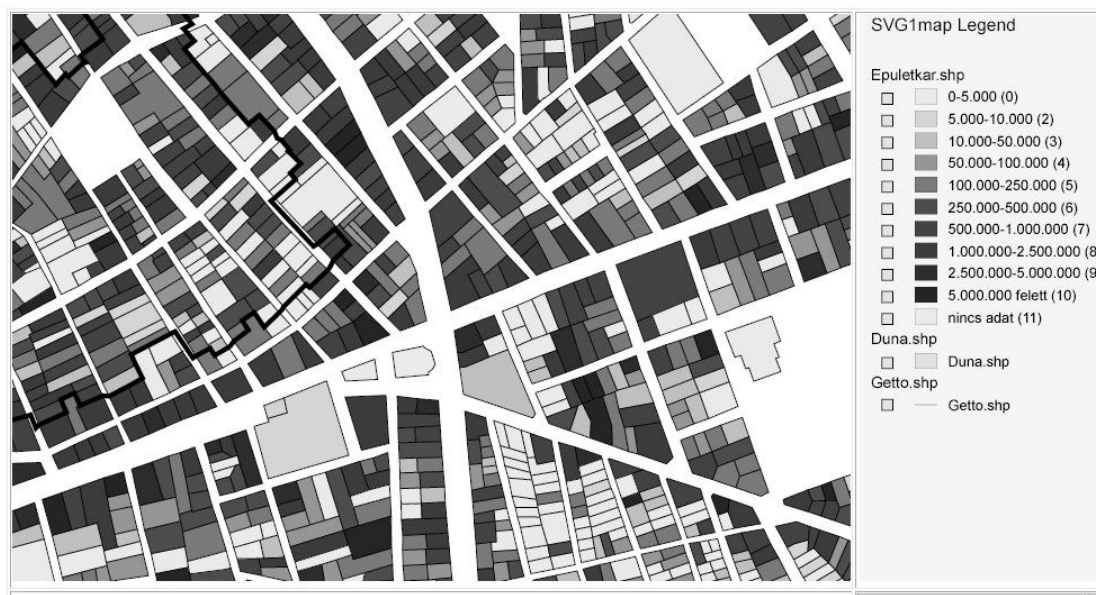
Az alkalmazás eredményeit szeretném minél szélesebb körben megosztani, erre a legjobb mód az interneten történő publikálás. Ezzel hozzáférhetővé válik azok számára is, akik nem rendelkeznek ArcView-al, illetve ennek a programnak a kezeléséhez szükséges ismeretekkel.

Az interneten történő publikálásra számos lehetőség áll rendelkezésre. Egyik lehetőség a tematikus tartalom raszteresen statikus térképek formájában történő közzététele. Ez többféle módon is megvalósítható:

1. Az egyszerű GIF, JPG, PNG raszteres állományok,
2. Image map,
3. Más speciális tömörítési eljárást alkalmazó formátumok (ECW, MrSID) alkalmazása.

Mindezek a megoldások azonban a kapcsolódó adattáblákban lévő adatok elvesztésével járnának együtt. Ezért a vektoros formában való publikáció mellett döntöttem.

Ebben az esetben szintén számos megvalósítási lehetőség közül választhattam, csupán a két legelterjedtebbet említem ezek közül az egyik a Flash a másik az SVG.



25. ábra Az épületkárokat bemutató SVG térkép (Blaha Lujza tér és környéke)

A lehetőségeket megvizsgálva az SVG (Scalable Vector Graphics) alkalmazása mellett döntöttem. A W3C fejlesztette ki az SVG formátumot a Sun Microsystems, Adobe, Apple, IBM, Kodak és számos más cégekkel közösen. Az SVG 1.1 verzió 2003-ban vált hozzáférhetővé a W3C ajánlásával (1999-ben indult el a fejlesztése). Ennek a formátumnak az alkalmazása a következő előnyökkel jár:

- Könnyen megnyitható és szerkeszthető számtalan eszközzel (pl. Notepad),
- Nagyíthatók az állományok, és bármilyen felbontásban jó minőségben nyomtathatók,
- A szövegek az SVG-ben külön kereshetők,
- Az SVG Java technológiát használ
- Nyílt forráskódú,
- Az SVG állományok egyszerű XML-nek tekinthetők,

A felsorolásból kitűnik, hogy a flash-sel szemben több előnyös tulajdonsággal is rendelkezik: pl. az SVG szerkesztéséhez nem szükséges speciális program. Az SVG alkalmazásának legnagyobb hátránya ugyanakkor, hogy jelenleg csak a Firefox 1.5 és az Opera 9 böngészőkhöz van beépítve, más böngészőkhöz le kell tölteni egy SVG Viewer nevű plug-in-t. (Bár mind a Mozilla, mind a Microsoft tervezi, hogy a beépítik saját böngészőikbe.) [44]

Fentiekben ismertetett okokból az ArcView grafikus objektumait ilyen SVG formátumra konvertáltam, míg a kapcsolódó táblákból HTML oldalak készültek. Ami nem megvalósítható a jelenlegi eszközrendszer mellett, az a másodlagos táblák beépítése. Ezeket is elsődleges táblákká kell változtatni, vagy egy a HTML oldalba épített linken keresztül lehet a másodlagos táblákat elérni (ez jelenleg nem történt még meg). Ennek kivitelezése viszont jelentős többletmunkát eredményez, az egyes objektumoknál ebben az esetben kézzel kellene beállítani a hivatkozásokat. Az SVG alapú alkalmazás 2006 tavasza óta érhető el a következő helyen:

<http://lazarus.elte.hu/hun/maps/svgmap/index.html>

Az oldal címe: Interaktív térképek Pestről (1944-45). Jelenleg két tematikus kategória térképei érhetőek el, melyekhez rövid ismertetés is tartozik. Az egyik a budapesti épületkárok statisztikai adatai, a másik a sárga csillagos házak listája.



26. ábra. A sárga csillagos házakat bemutató SVG térkép (Blaha Lujza tér és környéke)

Mindkét téma esetében csak a pesti oldalra és itt is csak a belső kerületekre férhetők hozzá az adatok. Ennek a következő technikai oka van: Az SVG alapú térképeknél a teljes térképi tartalom a háttérben letöltődik a kliens gépére, ami azt jelenti, hogy túl nagy adattartalom esetében ez jelentősen lelassíthatja a rendszert. A jelenlegi SVG állomány 2-3 Mb méretű, de egy teljes Budapestet bemutató térkép még vázlatos formában is legalább 10

Mb méretűre duzzadna fel. Ez a méret azonban túl nagy már ahhoz, hogy gyorsan letölthessen a felhasználók gépére. Ezért a már vázolt részleges megoldás mellett döntöttem. Azaz a térképet méreteiben leszűkítettem és a bemutatott tematikák számát is korlátoztam.

Mellékletek jegyzéke

1. számú melléklet (Historical GIS alkalmazások listája és elérhetősége)	117
2. számú melléklet (Magyarországi topográfiai térképrendszerek a 1800-1945)	118
3. számú melléklet (A Budapestet védő és támadó csapatok létszáma)	119
4. számú melléklet (Avenue script, réteg hozzáadása)	122
5. számú melléklet (Avenue script réteg hozzáadása gombnyomáskor)	124
6. számú melléklet (ArcView Hot Potato extension script részlet)	125

Mellékletek

1. számú melléklet Historical GIS alkalmazások listája és elérhetősége

IEG-MAPS (Institut für Europäische Geschichte) – Németország és Európa közigazgatási változásai 1789-2003, <http://www.ieg-maps.uni-mainz.de/>

HGIS Germany – Németország közigazgatási határváltozásai 1815- napjainkig
<http://www.hgis-germany.ieg-mainz.de/>

Great Britain Historical GIS project – Nagy-Britannia közigazgatási változásai, és kapcsolódó statisztikai adatok (pl. népesség) 1801-től napjainkig, <http://www.gbhis.org/>

Kupits (Halduspiiride kaardiserver) – Észország közigazgatási változásait dolgozza fel 1917-től napjainkig, a kapcsolódó statisztikai adatokkal egyetemben,
<http://www.eha.ee/kupits/>

Belgian Historical GIS – Belgium közigazgatási határváltozásait és a kapcsolódó statisztikai adatokat dolgozza fel 1800-tól napjainkig, <http://www.flwi.ugent.be/hisgis/>

National Historical GIS – USA közigazgatási határváltozásait és a kapcsolódó statisztikai adatokat dolgozza fel 1790-2000 között, <http://www.nhgis.org/>

China Historical GIS – Kína közigazgatási változásait dolgozza fel a kapcsolódó statisztikai adatokkal Kr.e. 222-1911-ig, <http://www.people.fas.harvard.edu/~chgis/>

2. számú melléklet Magyarországi topográfiai térképrendszerek a 1800-1945

Név	Készítés ideje	Alaptérképek	Levezetett térképek	Vetület
II. katonai felmérés	1809-1869 (teljes felmérés ideje) 1819-1869 (magyarországi rész felmérés)	1:28.800 (1112 szelvény)	1:144.000 1:288.000 1:576.000	„Cassini” féle hengervetület
III. katonai felmérés	1869-1887 (teljes felmérés ideje) 1872-1884 (magyarországi rész felmérése)	1:25.000 (1353 szelvény)	1:75.000 1:200.000 1:750.000	poliéder vetület
III. katonai felmérés felújítása és újfelmérése	1922-1944	1:25.000 (csak az ország 40%-ra készült el)	1:75.000 1:200.000 1:750.000	sztereografikus vetület
Világháború alatti felmérés	1940-1944	1:50.000 (403 szelvény)	1:500.000	sztereografikus vetület, de az 1:500.000-es térkép Gauss-Lambert szögtartó vetületben készült

3. számú melléklet (A Budapestet védő, illetve támadó alakulatok és becsült élelmezési létszámuk 1944. december 24. körül)

A Budapesten bekerített magyar alakulatok:

- M. kir. 10. honvéd gyaloghadosztály [7 500 fő]
- M. kir. 12. honvéd tartalékhadosztály [4 000 fő]
- M. kir. 1. honvéd páncélosadosztály részei [5 000 fő]
- M. kir.1. honvéd huszáradosztály részei [1 000 fő]
- Billnitzer-csoport (M. kir. 1., 6., 7., 10., 13., 16., és 24. rohamtüzérosztály részei) [2 000 fő]
- Kozma-csoport (Budapesti légvédelmi tüzércsoport: a m. kir. I., 201., 204., 206., 207. és 208. légvédelmi tüzérosztály részei, 52. önjáró páncélozott légvédelmi géppágyúzászlóalj) [2 000 fő]
- Budapest-őrzászlóalj [800 fő]
- 1. és 2. egyetemi rohamzászlóalj [1 000 fő]
- Műszaki csapatrészek (M. kir. VIII., IX. utászzászlóalj, IV. utászzászlóalj részei, VI/2. utászs század, VII/2., IX/1., 110., 112., 153. kerékpáros utászs század, VII., VIII. tábori póttászs század, 72/101., 72/106. nagyfeszültségű villamos akadályszázad, 134., 138., 401., 404. hadihídoszlop, I/1., I/2., III/1., III/2. honi építőszázad, 101., 102. rohamcsónakszázad, 201., 202., 203. különleges műszaki zászlóalj, 102. fogatolt vegyiharc-zászlóalj, 101. helyreállító zászlóalj, 101., 102., 104. vasútépítő zászlóalj, 107., 110., 111. vasútépítő század, 101., 109. üzemszázad, 104. vasútépítő szeroszlop, 101. fővezérség-közvetlen villamos üzemszakasz) [7 000 fő]
- Öt csendőrzászlóalj (besztercei, galántai, pécsi, székelyudvarhelyi, zilahi) [3 240 fő]
- Rendőr-rohamzászlóalj [1 630 fő]
- Vannay-zászlóalj [638 fő]
- Budapest I., II. rohamzászlóalj [1 000 fő]
- Budapest karhatalmi zászlóalj [300 fő]
- Különböző Budapesten szervezett harccsoportok (Berend, Korányi, Déri, Morlin és Viharos-féle harccsoportok) [2 000 fő]
- Budapesten rekedt tüzéralosztályok (12 különféle üteg) [500 fő]

- Budapesti honvédintézetek és vonatalakulatok [3 000 fő]
- Hungarista harccsoportok [1 500 fő]
- Kisegítő karhatalmi (KISKA) alakulatok (a harcokban alig vettek részt) [7 000 fő]

Magyar erők összesített élelmezési létszáma: kb. 51 100 fő.

A Budapesten bekerített német alakulatok:

- 8. "Florian Geyer" SS-lovashadosztály [kb. 8 000 fő]
- 22. "Maria Theresia" SS-önkéntes lovashadosztály zöme (kisebb kötelékei a bekerítésen kívül) [11 345 fő]
- 13. páncéloshadosztály zöme (kisebb kötelékei a bekerítésen kívül) [4 983 fő]
- "Feldherrnhalle" páncéloshadosztály részei (néhány alakulata a bekerítésen kívül) [7 255 fő]
- 271. népi gránátoshadosztály kisebb részei [kb. 1 000 fő]
- 1. SS-rendőrezred [kb. 700 fő]
- 12. SS-rendőr páncélosszázad [kb. 100 fő]
- 12. légvédelmi rohamezred [kb. 1 000 fő]
- 40/I. nehéz légvédelmi tüzérsztály [kb. 500 fő]
- 573. nehéz légvédelmi tüzérsztály [kb. 200 fő]
- Bataillon Europa (Európa-zászlóalj) [kb. 300 fő]
- Különböző harccsoportok [kb. 1 500 fő]
- Bataillon z.b.V.500 (500. különleges zászlóalj) [kb. 200 fő]
- Egyéb német csapattörödékek [kb. 2500]
- Az SS IX. hegyihadtestének közvetlen alakulatai [kb. 1 500 fő]

Német erők összesített élelmezési létszáma: kb. 41 080 fő.

Magyar és német erők összesített becsült élelmezési létszáma: kb. 92 200 fő.

A Budapestet támadó szovjet és román alakulatok 1945. elején

Pesti oldal (2. Ukrán Front 7. gárdahadserege)

- 30. lövészhadtest (25. gárda-, 151., 155. lövészadosztály)
- Román 7. hadtest (2., 19. gyaloghadosztály, 9. lovashadosztály)
- 18. önálló lövészhadtest (66. gárda-, 68. gárda-, 297., 317. lövészadosztály)

A pesti oldalon harcoló szovjet és román alakulatok összesített élelmezési létszáma megerősítő alakulataikkal együtt 1945. január 1-én: 66 900 fő.

Budai oldal (3. Ukrán Front 46. hadserege)

- 75. lövészhadtest (109., 113., 180. lövészadosztály)
- 37. lövészhadtest (108.gárda-, 326., 320. lövészadosztály) [január 20-tól e hadtest alárendeltségében a 83. tengerészdandár is]

A budai oldalon harcoló szovjet alakulatok összesített becsült élelmezési létszáma megerősítő alakulataikkal együtt kb. 60 000 fő

Megerősítő erők:

- 36. és 25. (?) önálló gárda-lövészadosztályok
- 37. gárda-harckocsidandár
- 30. gárda-nehézharcokosi-ezred
- 1505. rohamlöveg-ezred
- 12. és 14. műszakidandár
- 5. áttörő tüzérhadosztály
- 5. légvédelmi tüzérhadosztály
- 105. önálló nehéztarackos tüzérosztály
- 22. önálló páncéltörő tüzérdandár
- 152. önálló ágyús tüzérdandár
- 7. áttörő tüzérhadosztály
- 114. önálló nehézaknavetős dandár
- 90. önálló nehéztarackos tüzérdandár

Egyéb megerősítő csapatok élelmezési létszáma: kb. 30 000 fő.

A támadó szovjet-román csoportosítás összesített becsült élelmezési létszáma: kb. 157 000 fő.

4. számú melléklet

A script egy objektumra történő kattintáskor hozzáad egy réteget a meglévő rétegekhez a megadott stílusban (szín, vonalvastagság stb.).

```
theView = av.GetActiveDoc
found = FALSE
p = theView.GetDisplay.ReturnUserPoint
thedpy = theView.GetDisplay
t = theView.GetActiveThemes.get(0)
if (t.is(ftheme)) then
  t.SelectbyPoint(theDpy.GetMouseLoc, #VTAB_SELTYPE_NEW)
  v = t.GetFTab
  linkField = t.getHotField
  if (linkField = nil) then
    system.beep
    msgbox.error("Hot link theme properties are not set for this theme.", "")
    av.run("view.clearselect", "")
    exit
  else
    FOR each rec in v.GetSelection
      stringvalue = v.ReturnValueString(LinkField, rec)
      if (stringvalue = "") then
        system.beep
        msgbox.error("Nem történt hadművelet.", "")
        av.run("view.clearselect", "")
        exit
      else
        theSrc = SrcName.Make(stringvalue)
        if (theSrc = Nil) then
          system.beep
          msgbox.error("Nem történet hadművelet.", "")
        else
          aTheme = Theme.Make(theSrc)
          theView.AddTheme(aTheme)
          aTheme.SetVisible(true)
```

```
theLegend = aTheme.GetLegend
theSymbol = theLegend.GetSymbols.Get(0).SetColor(Color.GetRed)
aTheme.UpdateLegend

    exit
end
end
end
end
end
end
```

5. számú melléklet

A script az új menüsor egyes gombjaira kattintásakor hozza be megadott tematikus réteget, ebben a példában az elsüllyedt hajók rétegét emeli be a többi közé.

```
theView = av.GetActiveDoc
```

```
theSrcName = SrcName.Make( "C:\Maps\Budapest GIS\Bp\tematikak2\hajok.shp" )
```

```
if (theSrcName = nil) then
```

```
    msgbox.Error( "Invalid SrcName", "" )
```

```
    exit
```

```
end
```

```
theTheme = Theme.Make( theSrcName )
```

```
theTheme.SetVisible( true )
```

```
theView.AddTheme( theTheme )
```

```
theLegend = theTheme.GetLegend
```

```
theSymbol = theLegend.GetSymbols.Get(0).SetColor(Color.GetBlack)
```

```
theTheme.UpdateLegend
```

```
theView.GetDisplay.ZoomToScale(10000)
```


6. számú melléklet

A Hot Potato néhány funkciójának egy scriptje (objektum definiálása, ahhoz hogy több hivatkozása is lehessen.).

Script.42

```
Name: "HotPotato.AddLinks"
SourceCode: "' Name: HotPotato.AddLinks
'
' Date: Thu Jul 30 20:48:07 1998

DEBUG = false
DEBUGNOT = false

theView = av.GetActiveDoc

theThemes = theView.GetActiveThemes
if (theThemes.Count = 0) then
exit\nend

if (theThemes.Count > 1) then
MsgBox.Info("\ZZZZZZ Multiple themes are active! Will only work with one theme
active.\",\INFO")
exit
else
aTheme = theThemes.Get(0)
end

if (aTheme.Is(Ftheme).Not) then
Msgbox.Error("\ZZZZZZ You can only set hotlinks for Feature Themes\",\INFO")
exit
end

home = system.getenvvar("\AVHOME") + \\Hotpotato\\
```

```

OutFN = (home + aTheme.GetName).AsFileName
OutFN.SetExtension("hot")

theFtab = aTheme.GetFtab

if ((File.Exists(OutFN)) and (theFtab.FindField("HotPotato") = Nil)) then
MsgBox.Error("There is already a hotlink file \" + OutFN.GetName + NL +
\"existing for a theme called \" + aTheme.GetName + NL +
\"Before you can enter hotlinks for this theme you will have\" + NL +
\"to rename it to a name that does not have a hotlink file.\",\"Can't Create HotPotato
Hotlink\")
    exit
end

if (theFtab.FindField("HotPotato") = Nil) then

'debug code
IF (DEB
UG = true) THEN
MSGBOX.INFO("the field was not found will add the field\",\"\")
END
'

theFtab.SetEditable(TRUE)
HP = Field.Make("HotPotato",FIELD_LONG,20,0)
theFtab.AddFields({HP})
for each recd in theFtab
theFtab.SetValue(HP,recd,-9999)
end
theFtab.SetEditable(False)
theFtab.Refresh
else
HP = theFtab.FindField("HotPotato")
end

```

```

aPnt = theView.GetDisplay.ReturnUserPoint

recd = aTheme.FindByPoint(aPnt)
if (recd.IsEmpty) then
MsgBox.Info(\\"Oops you missed the shape\\",\\"INFO\\")
exit
else
recd = recd.Get(0)\nend

aVal = theFtab.ReturnValue(HP,recd)

AddDel = MsgBox.ListAsString({\\"Add\\",\\"Delete\\"},\\"Do you want to Add or Delete a
Hotlink\\",\\"ADD DELETE\\")
if (AddDel = nil) then
exit
end

if (AddDel = \\"Add\\") then
av.Run(\\"HotPotato.Add\\", {aVal,recd,theFtab,OutFN,HP})

else
av.Run(\\"HotPotato.Delete\\", {aVal,recd,theFtab,OutFN,HP})
end
"

```

Képek jegyzéke:

1. ábra: A Balaton partvonalváltozásai a honfoglalástól napjainkig (27. oldal)
2. ábra: A Kathiawar-félsziget partvonalváltozása (28. oldal)
3. ábra: A bocage-ok kiterjedése Normandiában, légifelvétel a bocage-k vidékéről (34. oldal)
4. ábra: La Voie Sacrée Verdun mellett 1916-ban (39. oldal)
5. ábra: Wespe önjáró löveg (bal oldalt) és Pz. IV. G harckocsi (jobb oldalt) (49. oldal)
6. ábra: Harckocsi árok mai topográfiai térképen, és felvétel egy ilyen árok építéséről (50. oldal)
7. ábra: A Hindenburg-vonal lövészárkai topográfiai és légifelvételen (51. oldal)
8. ábra: Német (bal oldalt) és japán (jobb oldalt) szárazföldi hadseregek törzseinek egyezményes csapatjelzései a második világháború időszakában (70. oldal)
9. ábra: Budapest védelmi rendszere 1944 végén (74. oldal)
10. ábra: Szovjet csapatok kitűzik a vörös zászlót a Kálvin téren (78. oldal)
11. ábra: A Sándor-palota és a Honvédelmi Minisztérium épülete az ostrom után (79. oldal)
12. ábra: Az alkalmazás felépítése (81. oldal)
13. ábra: Részlet a 1:25.000 méretarányú sztereografikus szelvényből (83. oldal)
14. ábra: Zrínyi II. rohamlöveg a Vérmezőn (91. oldal)
15. ábra: Elsüllyedt gőzös a Margit híd közelében (92. oldal)
16. ábra: A gettó térképe a hivatalos belügyminiszteri rendelet alapján (93. oldal)
17. ábra: Harckocsi árok az archív légifelvételen és a magyar erődítési utasításban (95. oldal)
18. ábra: Az interaktív naptár az ArcView-ban (99. oldal)
19. ábra: A további tematikus rétegek elérése ikonokon keresztül (100. oldal)
20. ábra: A gettó, a január 15-i arcvonal és egyéb tematikus információk, továbbá a terror szervekhez tartozó elsődleges adattábla (104. oldal)
21. ábra: Egy objektumhoz egy fotó, egy vázlat és egy leírás hozzárendelése (105. oldal)
22. ábra: A sárga csillagos házak Pest belső kerületeiben 1944-ben (107. oldal)
23. ábra: Épületkárok Pesten az 1946-os kárstatisztika alapján (109. oldal)
24. ábra: Egy térbeli elemzés (Megerődített épületek a Kálvin tér és környékén) (111. oldal)
25. ábra: Az épületkárokat bemutató SVG térkép (Blaha Lujza tér és környéke) (113. oldal)
26. ábra: A sárga csillagos házakat bemutató SVG térkép (Blaha Lujza tér és környéke) (114. oldal)

Hivatkozott irodalom:

- [1] <http://www.gisdevelopment.net/application/archaeology/general/archg0001.htm> – (Khalid Gourad: GIS Archaeology survey, utolsó látogatás: 2006.07.03.)
- [2] <http://www.gbhgis.org/> – (Great Britain Historical GIS project, utolsó látogatás: 2006.07.03.)
- [3] Juhász Attila: A XIX-XX. századi tábori erődítések a Kárpát-medencében (hadtörténeti rekonstrukció térinformatikával). – Budapest, Tinta Kiadó, 2004, 37-41. oldal
- [4] Balla János, Hrenkó Pál: A magyar katonai térképészet története. – Budapest, HM Térképészeti Szolgálat, 1991, 21-25. oldal
- [5] Balla János, Hrenkó Pál: A magyar katonai térképészet története. – Budapest, HM Térképészeti Szolgálat, 1991, 47-228. oldal
- [6] Mihályi Balázs: Budapest ostromának kartográfiai feldolgozása. (diplomamunka) – 2003 15-16. oldal
- [7] Peter Chassaud: German Maps and Survey on the Western Front 1914-1918. – In: The Cartographic Journal, London, 2001, **38**: 119-135. oldal
- [8] Mihályi Balázs: A galamboktól a repülőgépekig. – In: Geodézia és Kartográfia, 12: 32-35. oldal
- [9] <http://gportal.hu/gindex.php?pg=3926945> – (Sümegh József fémkeresős klub, utolsó látogatás: 2006.07.03.)
- [10] Számvéber Norbert: Páncélosok a Tiszántúlon: az alföldi páncéloscsata 1944. – Budapest, Paktum, 2002,
- [11] Ungváry Krisztián: Budapest ostroma. – Budapest, Corvina, 2001, 23-27. oldal
- [12] <http://www.army.mil/cmh/brochures/rhineland/rhineland.htm> – (Rajna-vidék 1944 szeptember 15-1945 március 21, utolsó látogatás: 2006.07.03.)
- [13] Szabó József János: Az Árpád-vonal. – Budapest, Zrínyi, 2002, 189-266. oldal
- [14] A francia védelmi, és a német támadási terv. – In: Hadi Krónika: Villámháború Nyugaton, 6: 108-116. oldal
- [15] Mihályi Balázs: Katonai baklövések. – In: Geodézia és Kartográfia, 2004, 7: 30-33.
- [16] Razin: A hadművészet története. – Budapest, Zrínyi, 1959, I. kötet, 440-449. oldal
- [17] John Warry: A klasszikus világ hadművészete. – Budapest, Zrínyi, 1980, 34-35. oldal
- [18] Charles Messnger: The D-Day atlas, Anatomy of the normandy Campaign. – London, Thames and Hudson, 2004, 131-162. oldal

- [19] Számvéber Norbert: Konrad 3 - Páncéloscsata Budapestért 1945. – Budapest, Paktum, 2001, 330-331. oldal
- [20] Mihályi Balázs: Budapest erőd. – Budapest, Arcanum, 2004, 9-10. oldal
- [21] Peter Young: A modern kor híres csatái. – Budapest, Alexandra, 1995, 71-83. oldal
- [22] Herman Róbert: A szabadságharc története. – Budapest, Korona, 2001, 147-151. oldal
- [23] Mihályi Balázs: Budapest erőd. – Budapest, Arcanum, 2004, 13. oldal
- [24] http://lazarus.elte.hu/hun/digkonyv/szakdolg/katona_gergely/katona.htm – (Katona Gergely: Térképek a Don-kanyarból. (diplomamunka), 2004, utolsó látogatás: 2006.07.03.)
- [25] Arthur Banks: A military atlas of the first world war. – Barnsley, Pen and Sword Books, 2004, 126-127. oldal
- [26] Illésfalvi Péter, Szabó Péter, Számvéber Norbert: Erdély a hadak útján 1940-44. – Budapest, Püldo, 2005, 16-21. oldal
- [27] Ungváry Krisztián: Budapest ostroma. – Budapest, Corvina, 2001, 317-324. oldal
- [28] Juhász Attila: A XIX-XX. századi tábori erődítések a Kárpát-medencében (hadtörténeti rekonstrukció térinformatikával). – Budapest, Tinta Kiadó, 2004, 132-133. oldal
- [29] Mihályi Balázs: Tájéftó térképek alkalmazása csatatérkutatósnál. – In: **Tájoló**, 2004, 2: 26. oldal
- [30] <http://gportal.hu/gindex.php?pg=7819862> (Szabó József János: Országérodítések az I. Világháborús Európában, utolsó látogatás: 2006.07.03.)
- [31] <http://gportal.hu/gindex.php?pg=7810890> (Szabó József János: Országérodítés elméletek a XX. században, utolsó látogatás: 2006.07.03.)
- [32] http://www.ww1battlefields.co.uk/flanders/sanctuary_wood.html – (Sanctuary Wood Hill 62 Museum and trenches, utolsó látogatás: 2006.07.03.)
- [34] Juhász Attila: A XIX-XX. századi tábori erődítések a Kárpát-medencében (hadtörténeti rekonstrukció térinformatikával). – Budapest, Tinta Kiadó, 2004, 50-51. oldal
- [35] Mihályi Balázs: Budapest ostromának kartográfiai feldolgozása. (diplomamunka) – 2003 36-38. oldal
- [36] Ungváry Krisztián: Budapest ostroma. (térképmelléklet, készítette: Mihályi Balázs) – Budapest, Corvina, 2001
- [37] Ungváry Krisztián: Budapest ostroma. – Budapest, Corvina, 2001, 23-29. oldal
- [38] Ungváry Krisztián: Budapest ostroma. – Budapest, Corvina, 2001, 58-66. oldal
- [39] Ungváry Krisztián: Budapest ostroma. – Budapest, Corvina, 2001, 116-137. oldal
- [40] Ungváry Krisztián: Budapest ostroma. – Budapest, Corvina, 2001, 147. oldal
- [41] Ungváry Krisztián: Budapest ostroma. – Budapest, Corvina, 2001, 147-169. oldal

- [42] Mihályi Balázs: Budapest ostromának kartográfiai feldolgozása. (diplomamunka) – 2003
15-17. oldal
- [43] Juhász Attila, Mihályi Balázs: Budapest védelmi vonalainak rekonstrukciója (1944). – In:
Geodézia és Kartográfia, 2003, 6: 33-37. oldal
- [44] Zentai László: „Webkartográfia”. – In: Geodézia és Kartográfia, 2002, 5. szám, 17-21.
oldal

További felhasznált irodalom:

- A Bonctani Intézet titkos irattárának náci-nyilas rémségei. – In: Kossuth Népe, 1945, 19. szám
- A budapesti házak háromnegyed része pusztult el, vagy rongálódott meg. – In: Kossuth Népe, 1945. június 8.
- A Jókai-utcai „védett ház” Bertalan éjszakája. – In: Kossuth Népe, 1945. május 27.
- A magyar főváros pesti részét elfoglalta a Vörös Hadsereg. – In: Szabadság, 1945. január 21.
- A Nagy Honvédő Háború Története 1941-1945 (hat kötetben). – Moszkva, Zrínyi, 1964
- Andrjusenko, Sz. A.: A Duna hullámain. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1965, 4. szám, 702-721. oldal, 1966, 1. szám, 133-150. oldal
- Anghi Csaba (szerk.): A 100 éves állatkert. – Budapest, Állat és Növénykert, 1966
- ArcView Tips and Tricks: The Hot Potato Hotlink Extension. – In: Geoscience Information Services, 2001, volume 2, issue 6
- Árokay Lajos: Emlékező tájak. – Budapest, Zrínyi, 1970
- Asik Mihail: Emlékeim a Budai Önkéntes Ezred harcosaira. – In: Hadtörténeti Közlemények: 1981, 2. szám
- Asztalos István: Író a Hadakútján. – Budapest, Magvető, 1978
-
- A vérző város (cikksorozat) – In: Magyar Nemzet, 1949 (január 24-május 3):
- Szállasi uralomra jut (2. rész)
- Egy farkasréti lakos naplója (7. rész)
- Megmenekültem a Margithídról (8. rész)
- Pék voltam a pokolban (15 részből álló cikksorozat), Fischer Sándor naplója
- Tömeggyilkosság a Wesselényi utcában
- A németek menekülése a Várból
- Régi igazolványos családból származom...
- Egy újságíró naplójából (cikksorozat)
- Asszonyok aknatűzben
- Embermáglya a Városmajorban
- Egy katonaszökevény feljegyzései (3 részből álló cikksorozat) (Huszár Sándor)
- Utolsó utazás Pestre (Szabó György)
- A város naplója (Passuth László)

- Balla János, Hrenkó Pál: A Magyar katonai térképészet története. – Budapest, 1991
- Baktai Ferenc: A kőbányai előörs. – Budapest, Szikra, 1956
- Balassa Erik: „Csia testvér! Kérem ezt az ügyet rövid úton kivizsgálni...” – In: Képes Figyelő, 1945. 13. szám
- Balázs Sándor (szerk.): Óbuda ostroma 1944-45. – Budapest, Óbudai Múzeum, 2005
- Bassa Endre, Gazsi József (szerk.): A magyar antifasiszta ellenállás és partizánmozgalom. (Kislexikon) – Budapest, Kossuth, 1987
- Bangha Ernő: A magyar királyi testőrség 1920-1944. – Budapest, Európa, 1990
- Belaznay Károly: Napló. (cikksorozat) – In: Népszabadság, 2002. december 31.- április 8.
- Benedek István, Vámos György: Tépd le a sárga csillagot. – Budapest, Pallas, 1990
- Bendefy László, V. Nagy Imre: A Balaton évszázados partvonalváltozásai. – Budapest, Műszaki, 1969
- Bokor László: Történelmi pillanatok. (Válogatás a MAFIRT, a Magyar Filmhíradó, a „Budapest ostroma” című szovjet katonai dokumentumfilmből és az MTI képanyagából) – Budapest, 1981
- Bokor Péter: Végjáték a Duna mentén. Interjúk egy filmsorozathoz. – Budapest, RTV-Minerva-Kossuth, 1982
- Bokor Péter: Verolino érsek, az ostrom tanúja. – In: Magyar Hírlap, 1995. február 11.
- Boldizsár Iván: Buda 1945. február 13. – In: Magyar Nemzet, 1951. február 13.
- Boldizsár Iván: Értem esett el. – In: Magyar Nemzet, 1951. február 13.
- Boldizsár Iván: Don-Buda-Párizs. (Tények és tanúk sorozat) – Budapest, Magvető, 1982
- Boldizsár Iván: A másik Magyarország (a magyar ellenállási mozgalom története). – Budapest, Új Magyarország, 1946
- Bonhardt Attila, Sárhidai Gyula, Winkler László: A Magyar Királyi Honvédség fegyverzete. – Budapest, Zrínyi, 1992
- Buda környékét teljesen megtisztították a németektől. – In: Szabadság, 1945. február 18.
- Budán megtört a német ellenállás. – In: Szabadság, 1945. február 14.
- Budapest közállapotai az 1945-46-os tél küszöbén. Közrebocsájtja Kővágó József polgármester. – Budapest Székesfőváros házinyomdája, 1946
- Buligin V. A.: Visszaemlékezés a Magyarország felszabadításáért folyó harcokra. – In: Hadtörténelmi Közlemények, 1961, 1. szám
- Búza Péter, Mészáros György, Ráday Mihály: Budapest teljes utcanev lexikonja. – Budapest, 1998
- Csebotarev G. Sz.: A béke katonái. – Budapest, Zrínyi, 1975

- Cseres Tibor: Bizonytalan század. – Budapest, Zrínyi, 1968
- Csima János: (szerk.): Adalékok a Horthy-hadsereg szervezetének és háborús tevékenységének tanulmányozásához (1938-1945). – Budapest, HM Központi Irattár, 1961
- Csizma János: A 7. román hadtest a Budapest felszabadításáért vívott harcokban. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1965, 1. szám, 37-63. oldal
- Czoma László (szerk.): Tanulmányok Rákospalota-Pestújhely történetéből. – Budapest, Budapest Főváros XV. Kerület Tanácsának Végrehajtó Bizottsága, 1974
- Darnócy Pál: A Budapestért vívott harc. – In: Hadak útján 1962-1972 (cikksorozat)
- Darvas József: Város az ingoványon. – Budapest, Szikra, 1945
- Darvas József: 1945. február 13. – In: Szabad Nép, 1950. február 12.
- Dernői Kocsis László: Pest 1945. január 18. Zuglótól a Belvárosig. – In: Magyar Nemzet, 1995, 14. szám
- Detrekői Ákos, Szabó György: Bevezetés a térinformatikába. – Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002
- Dézsényi Miklós: Örvények a Dunán. – Budapest, Móra Ferenc Könyvkiadó, 1964
- Dezsényi Miklós: A szovjetország hajóraj harcai Magyarország felszabadításáért. – Budapest, Atheneum, 1946
- Dóbrándy Lóránd, Tóth Sándor: A Magyar Királyi Honvédség 1919-45. – Budapest, Zrínyi, 1987
- Dombárdy Lóránd, Tóth Sándor, (Liptai Péter szerk.): Magyarország hadtörténete II. kötet, negyedik fejezet – Budapest, Zrínyi, 1985
- Dóbrándy Lóránd, Nagy Gábor (szerk.): A magyar ellenállási és partizánharcok a második világháború idején. – Budapest, Kossuth-Zrínyi, 1980
- Dóbrándy Lóránt: A budapesti hadművelet. (előadói segédanyag) – Budapest, 1970
- Erődítésutasítás. (Honvédségi közlöny 58. szám) – Budapest, 1941
- Egy farkasréti lakos naplója. – In: Magyar Nemzet, 1949. január 30.
- Fancsali Petronella (szerk.): Budapest Felszabadulásának kronológiája. A hadműveletek előrehaladása szerint, bibliográfiai utalásokkal. – Budapest, Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár, 1954
- Fehér Lajos: Harcunk Budapestért. – Budapest, Szikra, 1955
- Fehér Lajos: Így történt. (Tények és tanúk sorozat) – Budapest, Magvető, 1949
- Fenyő Miksa: Az elsodort ország (visszaemlékezések). – Budapest, Magvető, 1986
- Fortusz Marija Alekszandrovna: Visszaemlékezéseim. – Budapest, Zrínyi, 1982
- Freissner Hans: Árulások, veszített csaták. – Budapest, Co-Nexus, 1992

- Gács Teri: A mélységből kiáltunk hozzád. – Budapest, Tábor kiadás, 1946
- Gál Éva: Margaret Island. – Budapest, Sík Kiadó, 2000
- Gasparovich László: A rettegés ötven napja. – Debrecen, Hajja, 1999
- Gazsi József, Pintér István (szerk.): Tanulmányok a magyar ellenállás és partizánharcok történetéből. – Budapest, Zrínyi, 1968
- Gazsi József (szerk.): Magyar szabadságharcosok a fasizmus ellen, 1941-45. – Budapest, Hadtörténeti Intézet és Múzeum, 1966
- Gazsi József: A XIII/1. Honvéd Kisegítő Karhatalmi Zászlóalj történetéből. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1967, 1. szám
- Gazsi József: A 107/302. munkaszolgálatos század ellenállási kísérlete. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1971, 1. szám
- Gazsi József: Antifasiszta ellenállás Budapesten 1941-45. – (kandidátusi értekezés), 1989
- Gazsi József: Egy zászlóalj krónikája. – Budapest, Zrínyi, 1972
- Gordon L. Rottman: German Field Fortifications 1939-45. – Oxford, Osprey, 2004
- Gosztonyi Péter: A budapesti csata 1944-45-ben. (kézirat) – 1964
- Gosztonyi Péter. Budapest lángokban 1944-1945. – Budapest, Móra, 1998
- Gosztonyi Péter: Háború van, háború. – Budapest, Népszava Kiadó, 1989
- Gosztonyi Péter: Légiveszély Budapest. – Budapest, Népszava Kiadó, 1989
- Gosztonyi Péter: A magyar Honvédség a második világháborúban. – Budapest, Európa Könyvkiadó, 1992
- Győrffy-Spáczay: A IX. SS-Hadtestparancsnokság titkos napi jelentései a Budapesten folyó harcokról. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1975, 1. szám
- György István: Kétezeröttszázan voltak. – Budapest, Zrínyi, 1975
- Halász Péter: Ők ötvenen a hajógyárban. – In: Magyar Nemzet, 1955. január 18.
- Herczeg Ferenc: Hűvösvölgy. – Budapest, Szépirodalmi, 1993
- Hétről-hétre (cikksorozat). – In: Népszabadság, 1985. január - február
- Az emberek tapsoltak és éljeneztek. (1985. január 5.)
- Miénk Pest. (1985. január 12.)
- A két párt együtt haladt. (1985. január 19.)
- A gyűrű napról napra szorul. (1985. január 26.)
- Leszámolás. (1985. február 2.)
- Gyűrközz János! (1985. február 9.)

Hingyi László: önkéntesek és különleges magyar alakulatok Budapest védelmében. – In: Hadtudományi Tájékoztató, 1994, 10. szám

Hingyi László: Magyar önkéntes alakulatok Budapest védelmében 1944/45-ben. – In: Magyar Honvéd, 1995, 6-7. szám

Hollós Ervin: Rendőrség, csendőrség, VKF 2. – Budapest, Kossuth, 1971

Horváth László (szerk.): Zugló 1945-75. – Budapest, 1975

Így élt és ölt a Vannay-zászlóalj. – In: Kossuth Népe, 1945, 37. Szám

Inkey Tibor: Budapest a felszabaduláskor és ma. – Budapest, Képzőművészeti Alap, 1975

Inkey Tibor: Budai Várnegyed a felszabaduláskor és ma. – Budapest, Képzőművészeti Alap, 1975

Juhász Attila, Mihályi Balázs: Budapest védelmi vonalainak rekonstrukciója (1944). – In: Geodézia és Kartográfia, 2003, 6. szám, 33-37. oldal

Juhász Attila, Mihályi Balázs: Második világháborús objektum- és eseményrekonstrukció. – In: Acta Agraria Kaposváriensis, Kaposvár, 2004, 35-61. oldal

Juhász Attila, Mihályi Balázs: Csataérkutatás GPS segítségével. – In: GPS magazin, 2003 december-január, 32-33. oldal

Juhász Attila: Esemény rekonstrukció távérzékelés és térinformatika segítségével. – In: Geodézia és Kartográfia, 1998, 9. szám

Juhász Attila: Térinformatikai szoftverek használatának lehetőségei a környezeti és esemény rekonstrukcióban. – In: Geodézia és Kartográfia, 2001, 6. szám

Juhász Attila: II. világháborús országerődítések vizsgálata térinformatikával. – In: Geomatikai közlemények VII., 2004, 133-138. oldal

Juhász Attila: Military historical reconstruction (WWII) with GIS. – In: Academic and Applied Research in Military Science (AARMS) vol. 4., 2005, 3. szám, 403-412. oldal

Juhász Attila: Hadtörténeti rekonstrukció térinformatikával. – In: Doktori kutatások a BME Építőmérnöki Karán, Budapest, 2005, 37-41. oldal

Juhász Attila: A XIX-XX. századi tábori erődítések a Kárpát-medencében (hadtörténeti rekonstrukció térinformatikával). – Budapest, Tinta Kiadó, 2004

Juhászi Imre: Az ostrom. Regényes korrajz Budapest ostromából. – Budapest, Ladányi, 1947

Józsa Béla: Egyetemisták az ostromgyűrűben. – Budapest, Történelmi Hagyományörző és Hadigondozó Alapítvány, 2002

Kabdebó Lóránd: A háborúnak vége lett. – Budapest, Kozmosz, 1983

Kadosa Kiss Árpád: Viszontlátásra, hadnagy úr. – Budapest, Népszava, 1989

Kántor Zsuzsa: Feledhetetlen ifjúság. – Budapest, Szikra, 1955

Kántor Zsuzsa: Práter utca. – Budapest, Móra Ferenc Ifjúsági Könyvkiadó, 1957

Kemény Simon: Napló, 1942-1944. – Budapest, Magvető, 1987

Karsai Elek: A Budai vártól a Gyepüig 1941-45. – Budapest, Táncsics, 1965

Karsai Elek: „Fegyvertelen álltak az aknamezőn...”. Dokumentumok a munkaszolgálat történetéhez Magyarországon. – Budapest, Magyar Izraeliták Országos Képviselete, 1962

Kis Ervin: Vallomás és körülmények. – Budapest, Magvető, 1965

Kóky György (szerkesztő): A II. világháború magyar légtalmának iratanyaga a polgári Védelem Archívumában. – Budapest, BM PVOP, 1996

Komisszarov, V. N.: Harc Budapestért. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1980, 1. szám

Komisszarov, V. N.: Együttes harcban a magyar hadsereg katonáival és tisztjeivel. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1961, 1. szám, 176. oldal

Konrádyné Gálos Magda: A vendéglátó és gyógyító Margitsziget. – Budapest, Danubius Szálloda és Gyógyüdülő Vállalat, 1973

Köszegi Imre: Budavár ostroma 1945-ben. – Budapest, Müller, 1945

Kövendy Károly: Magyar Királyi Csendőrség. A csendőrség békében, háborúban és emigrációban. – Toronto, Sovering Press, 1973

Látogatás a nyilas borzalmak házában. – In: Szabadság, 1945. január 28.

Lestyán Sándor: Az utolsó órák. – In: Magyar Nemzet, 1949. január 30.

Lévai Jenő: A fekete SS „fehér báránya”. – Budapest, Kossuth, 1966

Lévai Jenő: Fehér könyv. – Budapest, Officina, 1946

Liptai Ervin, A. I. Babin (szerk.): Hősök: a Szovjetunió hősei a magyarországi felszabadító harcokban 1944-45 – Budapest, Kossuth, 1981

Magyar Pál: A Rókus-kórház a tűzvonalban. – In: Magyar Nemzet, 1955. január 21.

Markó György (szerk.): Az elsodort város. – Budapest, Polgart Könyvkiadó, 2005

Martin Gilbert: Atlas historii holocaustu. – Kryspinow, Platan, 2004

Melnyikov őrnagy a budai harcokról. – In: Szabadság, 1945. február 3.

Mihályi Balázs: Budapest ostromának kartográfiai feldolgozása. – Magyarok a második világháborúban (CD-rom), Arcanum, 2004

Mihályi Balázs: Budapest légi ellátása. – Magyarok a második világháborúban (CD-rom), Arcanum, 2004

Mihályi Balázs: Budapest erőd. – Magyarok a második világháborúban (CD-rom), Arcanum, 2004

Mihályi Balázs: Tájéfutó térképek alkalmazása csatatérkutatásnál. – In: Tájéoló, 2004, 2. szám, 26. oldal.

Mihályi Balázs: The role of maps in the battle of Budapest 1944-45. – In: 21st International Conference on the History of Cartography proceedings, Budapest, 2005, 109. oldal

Magyarországi harcok 1944-45. – In: Hadi Krónika, 68. szám, 2003

Máté György: Budapest szabad! – Budapest, Móra, 1980

Máté, Dr. Bozsó, Dr. Dáni, Grubic: Budapest kapujában: A XI. kerület krónikája. – Budapest, XI. kerületi Tanács, 1975

Matolcsy Károly: Az „utolsó nap” a Várban. – In: Magyar Nemzet, 1955. február 13.

Nagy Lajos: Pincenapló. – Budapest, Hungária, 1945

Nagy Lajos: Buda három ostroma. – Budapest, TIT Budapesti Szervezetének Történeti Szakosztálya 1969

Nagy Gábor: A 3. Ukrán Front felszabadító hadműveleteinek első szakasza. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1972, 2. szám

Nagy Gábor: Adalékok Komárom megye felszabadulásának történetéhez. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1983, 3. szám

Noéh Ferenc: Hegytörténet. – Budapest, Tarsoly Kiadó, 2001

Nyecseporuk, N. A.: A magyar Föld felszabadítása. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1967, 1. szám, 106-113. oldal

Óbuda 25 éve. – Budapest, 1970

Ölvendi Ignác: A budai Vár és a debreceni csata. Horthyék katasztrófapolitikája 1944. őszén. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1972, 2. szám

Összefoglaló kimutatás Magyarország háborús káirairól. – In: Magyar Statisztikai Zsebkönyv, Budapest, KSH, 1947

Oldner Vladimír: A budapesti harcok kronológiája. – In: Néphadsereg, 1955, 37. szám

Pavel Luknyickij: Magyar napló. – Budapest, Kossuth-Zrínyi, 1980

Pándy Tamás: 100 éves falu a Városban (Pestszentimre). – Budapest, Dr. Széky Endre Pestszentimre Tört. Társulat, 1998

Pappné Wighardt Edit: Napló a pincékben töltött napokról. Budapest ostroma egy diáklány élményeinek tükrében. – Budapest, szerző kiadása, 1994

Palich-Szántó Olga: A vérvő város. A németek menekülése a várból. – In: Magyar Nemzet, 1949. március 3.

Pataky Ivén, Rozsos László, Sárhidi Gyula: Légi háború Magyarország felett II. kötet – Budapest, 1988

Pesten 60 ezer, Budán 15 ezer köbméter szemét vár eltakarításra. – In: Kossuth Népe, 1945 április 29. ,2. szám

Pesterzsébet. Soroksár, Budapest XX. Kerületének múltja és jelene. Tanulmányok. – Budapest, Budapest Főváros tanácsa, 1972

Pető Márta: A Gellérthegy története az őskortól napjainkig. – Budapest, Gemini, 1997

Pető Andrea: Budapest ostroma 1944-45-ben, női szemmel. – In: Budapest Negyed, 2002, 3-4. szám

Ravasz István: Budapest ostromának sajátosságai. – In: Új Honvédségi Szemle, 1995, 3. szám

Ravasz István: A magyarországi harcok kronológiája és adattára 1944-45. (doktori értekezés) 1989

Ravasz István: Budapest hadszíntérré válása és ostroma. – Budapest, Lánchíd Kör, 1995

Ravasz István (szerk.): Magyarország a második világháborúban (lexikon). – Budapest, Petit Real, 1997

Robert G. Poiner, Albert Z. Conner: The red army order of battle in the Great Patriotic War. – Persidio, 1985

Sárközi Sándor: Budán harcoltak. – Budapest, Zrínyi, 1995

Sárközi Sándor: Küzdelmes katonaévek. – Budapest, Zrínyi, 1979

Srágli Béla, Molnár László: Tíz évvel ezelőtt. – In: Néphadsereg, 1955, 1., 8., 11., 14., 25., 31., 33., 35., 37. számok

Stark Tamás: Magyarország második világháborús embervesztesége. – Budapest, MTA Történettudományi Intézet, 1989

Stark Tamás: A zsidóság a vészkorszakban és a felszabadulás után 1939-1955. – Budapest, MTA Történettudományi Intézet, 1995

Szabó Balázs: a 2. Ukrán Front budapesti hadműveleteinek I. szakasza. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1964, 4. szám

Szabó Balázs: a 2. Ukrán Front budapesti hadműveleteinek II. szakasza. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1970, 1. szám

Szabó Borbála: Budapesti napló (1944. november-1945. január). – Budapest, Magvető, 1983

Szabó József János: Erődépítészet a XX. században (Geoinformatikai esettanulmányok). – Budapest, Tinta Kiadó, 2004

Számvéber Norbert (szerk.): Erőd a Duna mentén. – Budapest, Petit Real Kiadó, 1999

Számvéber Norbert: Vörös páncélosok Budapest körül. Adalékok a szovjet harcok- és gépesített harcászati-hadműveleti magasabbegységek tevékenységéhez a budapesti csatában. (A Hadtörténelmi Levéltár évkönyve) – Budapest, Petit Real Kiadó, 2003, 153-161. oldal

Kovács Zoltán András, Számvéber Norbert: A Waffen-SS Magyarország. – Budapest, Faktum Nyomdaipari Társaság, 2001

Szalai György: Kőbánya története. – Budapest, Budapest Főváros X. Kerület Tanácsának Végrehajtó Bizottsága, 1970

Száva Péter (szerk.): Magyarország felszabadítása. – Budapest, Zrínyi-Kossuth, 1980

Szarvas Zsolt: Felszabadulás vagy csak megszabadulás. – In: Magyar Hírlap, 1995. február 13.

Szekeres József (szerk.): Források Budapest történetéhez 1919-45. – Budapest, Budapest Főváros Levéltárának kiadványa, 1972

Szentgróti Éva: Egy szovjet hadijelentés nyomában. – In: Magyar Nemzet, 1955, 37. szám

Szilágyi István: A Regent-ház regénye. – Budapest, Magyar Írás, 1948

Szmirnov Szergej: Harcban Budapestért. – Budapest, Új Magyar Könyvkiadó, 1955

Sztálin napiparancsa Budapest teljes felszabadulásáról. – In: Szabadság, 1945. február 15.

Sztyemenko Szergej Matvejevics: Ahol a győzelmet kovácsolták. – Budapest, Kossuth, 1969

Swirin M., Oleg Branov M., Kolomyjec M., Niedogonov D.: Budapest, Balaton 1945. – Varsó, Wydawnictwo, 2006

Takács Márta: Anka naplója 1944-45. – In: Budapest Negyed, 2002, 3. szám

Teleki Éva: Nyilas uralom Magyarországon. – Budapest, Kossuth, 1974

Téglás Tivadar (szerk.): Pestszentlőrinc krónikája. – Budapest, Pestszentlőrinc-Pestszentimre Önkormányzata Közművelődési és Sport Alapítványa, 1996

Tétény-Promontor. Budapest XXII. kerületének története. – Budapest, Budapest Főváros XXII: Kerület Tanácsának Végrehajtó Bizottsága, 1988

Tiszai Andor: Budapest felszabadulásának dokumentumai. – Budapest, Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár, 1955

Thaly Tibor: A 200 éves Városliget. – Budapest, Gondolat, 1958

Toperczer Oszkár: Pesthidegkút, helytörténeti barangolások. – Budapest, Petőfi Művelődési Központ, 1993

Tóth Sándor (szerk.): Hősök: A Szovjetunió Hősei a magyarországi felszabadító harcokban 1944-45. – Budapest, Zrínyi, 1975

Tóth Sándor: A magyar csapatok helyzete a szovjet hadsereg által körülrzárt Budapesten. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1960, 1. szám, 67-96. oldal

Tóth Sándor: A budai önkéntes ezred. – Budapest, Zrínyi, 1980

Tóth Sándor: Budapest ostroma. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1975, 1. szám

Tóth Sándor: Budapest felszabadítása. – Budapest, Zrínyi, 1975

Tóth Sándor: Budai önkéntesek. – Budapest, Zrínyi, 1985

Tóth Vilmos: A Farkasréti temető története. – In: Budapest Negyed, 2003, 2-3-4. szám

- Ungváry Krisztián: Budapest ostroma. – Budapest, Corvina, 2001
- Ungváry Krisztián: A második Sztálingrád. – In: Budapest Negyed, 2002, 3-4. szám
- Ungváry Krisztián: Az ostrom és a városlakók. – In: História, 2005, 3. szám
- Újpest története. – Budapest, Közgazdasági és Jogi Kiadó, 1977
- Újabb adatok a náci-nyilas halálkrónikából. – In: Kossuth Népe, 1945. 20. szám
- Vágvölgyi Tibor, Hinora Sándor: Budapest felszabadulása (tanulmányok Budapest múltjából). – Budapest, 1961
- Veress D. Csaba: Magyarország hadi krónikája 1944-45. I.-II. kötet – Budapest, 2002
- Veress D. Csaba: A Dunántúl hadi krónikája 1944-45. – Budapest, 1984
- Veress D. Csaba: A Dunántúl felszabadítása. – Budapest, Zrínyi, 1985
- Verolino érsek, az ostrom tanúja. – In: Magyar Nemzet, 1995. február 11.
- Zákó András: Őszi harcok 1944. – Budapest, Hungária-Kárter Kiadó, 1991
- Zalka Miklós: Roham 03.30. – Budapest, Kozmosz, 1975
- Zamercev Ivan Tyerentyevics: Emlékek, arcok, Budapest. Egy szovjet városparancsnok visszaemlékezései. – Budapest, Zrínyi, 1969
- Zentai László: Számítógépes kartográfia. – Budapest, ELTE Eötvös Kiadó, 2000
- Zentai László: A számítógépes térképészet és a web kapcsolata. – In: Geodézia és Kartográfia, 2004, 6. szám, 39-41. oldal
- Zentai László: „Webkartográfia”. – In: Geodézia és Kartográfia, 2002, 5. szám, 17-21. oldal
- Zentai Gyula: Budapest felszabadítása. – In: Hadtörténeti Közlemények, 1955, 1. szám, 36-40. oldal
- Zolnay László: Decembertől februárig. – In: Népszabadság, 1985. február 9.
- Zuglói séták (XIV. kerületi helytörténeti kalauz). – Budapest, 1976
- Zsombor János: Így történt. – Budapest, Ifjúsági Könyvkiadó, 1955
- Winkler Gusztáv (szerk.): Magyar erődépítészet (Régi erődítések rekonstrukciója a térinformatika módszereivel). – Budapest, Tinta Kiadó, 2003
- Winkler Gusztáv: Reneszánsz erődépítészet Magyarországon mérnöki szemmel. – Budapest, Tinta, 2004
- Winkler Gusztáv: Erődítés- és környezetrekonstrukció térinformatikai eszközökkel. – In: Geomatikai Közlemények 2004, VII., 124-133. oldal
- Winkler László: Fejezetek Budapest légi ellátásának történetéből 1944-45. – In: Haditechnika, 2001, 2. szám, 89-93. oldal

Honlapok:

<http://www.netlabor.hu/roncskutatas/>

(Hadszintérkutatás, utolsó látogatás: 2005.12.15.)

<http://mek.oszk.hu/02100/02185/html/72.html>

(Budapest ostrom, utolsó látogatás: 2005.12.15.)

<http://klub.chip.pl/krzemek/galeria.htm>

(Niemiecka Bron Pancerna 1933-1945, utolsó látogatás: 2005.12.15.)

<http://www.axishistory.com/>

(Axis History Factbook, utolsó látogatás: 2005.12.15.)

<http://www.wwiidaybyday.com/>

(World War II. day by day, utolsó látogatás: 2005.12.15.)

http://www.geo2.fmt.bme.hu/winkler/internet_elemei/slide0001.htm

(Dr. Winkler Gusztáv oldala, régészeti térinformatika, utolsó látogatás: 2005.12.15.)

<http://gportal.hu/gindex.php?prt=180393>

(Dr. Szabó József János alezredes oldala, erődítés történet, utolsó látogatás: 2005.12.15.)

Levéltári források:

Hadtörténeti Levéltár

10. gyaloghadosztály iratai. 90. sz. doboz

Szovjet iratmásolatok gyűjteménye a Budapest körüli harcokról. A 46. hadsereg iratai.

Szovjet iratmásolatok gyűjteménye a Budapest körüli harcokról. A 2. Ukrán Front harcjelentései.

Almay Béla: A Budapestért vívott harc. TGY 3314

Almay Béla előadása és magánnaplója. TGY 3091

Bíró József: A Tatárhágótól Budapestig. TGY 3053

Bíró József: Budapest védői. TGY 3251

Botár Elek: A Morlin-csoport. TGY 3368

Darnói Pál dokumentumgyűjteménye, benne: levelezés a Magyar Királyi Rendőrség és Csendőrség volt tisztjeivel Budapest ostromáról. TGY 3070

Egyedi Balázs: Sorstól üzve, hányavetetten. TGY 3029

Elischer Gyula: Visszaemlékezés a Magyar Királyi I. Honvéd Egyetemi Rohamzászlóalj megalakulásának napjaira 1944-ben. TGY 3180

Horváth Dénes: a 201/1 légvédelmi ágyúüteg részvétele a budapesti harcokban TGY 3078

Konkoly-Thege Aladár: Tépett Lobogó. TGY 3273

Lisszay Aurél: A Budapestért vívott harc. TGY 3072

Pacor Ernő: Katonaéletem. TGY 3172

Paulits József: Budapest végnapjai. TGY 2829

Rakovszky István: a Magyar Királyi Jurisics Miklós Honvéd Tüzér Osztály harcai Budapest védelmében. TGY 3269

Rhédey Tamás: A Morlin-csoport története a budapesti ostrom idején. TGY 3271

Salamon Aurél: Budán történt. TGY 3116

Salamon Aurél: Az elsüllyedt hadosztály. TGY 3179

Salamon Zsigmond: Katonai szolgálatom a 202. fényszórá osztálynál. TGY 3365

Sárközi Sándor, Csácsi Barnabás: A Budai Önkéntes Ezred kialakulása és harcai. TGY 2856

Soltész Emil: Adatok a Magyar Királyi „Árpád Fejedelem” 2. honvéd huszárezred történetéhez. TGY 3054

Tomka Emil: A szentesi Magyar Királyi „Árpád Fejedelem” 2/I. huszárosztály harctéri naplója 1944-45.

Vajda Alajos: az 1. Páncélosadosztály története. TGY 2772

Vajda Alajos: Budapest ostromának anyagi tanulságai. TGY 2832

Vidos Géza tábornok visszaemlékezései 1940-44. TGY 3020

Vass Dénes: A Magyar Királyi I. Egyetemi Rohamzászlóalj 2. Századának története. TGY 3302

Budapest Főváros Levéltára

Háborús kárstatisztika 1945 (40 fm.) XXI. 517 F

Sárga csillagos házak jegyzéke

Hadtörténelmi Intézet Térképtára

Archív légifeltvételek 1950-52 közötti időszakból

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék Térképtára

1:25.000 sztereografikus térképszelvények

Budapest várostérképek az 1940-es évekből

Szóbeli visszaemlékezések

Galántay Ervin, Hingyi László, Csihor Károly

Magyar összefoglaló

Cím: Történelmi események térinformatikai feldolgozása (eseményorientált térinformatika)

Szerző: Mihályi Balázs

Megvizsgáltam a történelmi események feldolgozásának lehetőségeit a térinformatika (GIS) adta elemzési lehetőségek alkalmazásával. A történelmi események számos térbeli vonatkozású adattal írhatók le. Ezeknek az adatoknak az egymáshoz való viszonyának az elemzésével a történészek alapvető kérdésekre tudnak választ kapni, ám a térbeli elemzés elvégzése bonyolult, vagy sokszor lehetetlen a térinformatika alkalmazás nélkül.

A kutatásaim alapján meghatároztam az eseményorientált térinformatika módszerét. Ezt a típusú megközelítés a következőkből áll: az események állnak az elemzés központjában és nem az egyes objektumok. Az események felbonthatók időhorizontokra (a történelem egyes időpontjai), melyeken belül egyes objektumok (épületek, utak, csapatmozgások stb.) írhatják le az eseményt. A háttérben egy dokumentációs adatbázis található (az objektumokhoz kapcsolódóan), melyben a felhasználó megtalálhat minden az eseményekkel kapcsolatos információt.

Ez az eljárás alkalmazható minden típusú történelmi eseményre és ez lehetőséget ad az eseményekkel kapcsolatos térbeli elemzésekre elvégzésére is. A térbeli elemzések eredménye, pedig új információkat adhat mind a történészek, mind a nagyközönség számára.

Elkészítettem Budapest második világháborús ostromának (1944-45) eseményorientált térinformatikai feldolgozását, mint egy élő alkalmazását a módszertanomnak. Elkészítettem a dokumentációs adatbázisát az ostromnak, mely a levéltári és könyvtári kutatásaimon alapult. A kutatások könyvek, visszaemlékezések, katonai visszaemlékezések, hadinaplók, hivatalos dokumentumok (minden oldal részéről: orosz, román, német és magyar), szóbeli visszaemlékezések, archív fotók, légifelvételek, térképek és más források feldolgozásából állt.

Budapest ostromának térbeli elemzések egyikének eredményeként sikerült megállapítanom Pesten a kiserődök helyét. Ezek megerősített háztömbök voltak Pesten 1944-ben. A német hatóságok felkészültek Pest végelmére még 1944 őszén Hitler parancsának megfelelően. Ennek jegyében megerősítettek háztömböket Pesten belül, melyek a későbbi védelem támpontjai lettek. Az ostrom során azonban minden a kiserődökkel kapcsolatos dokumentum megsemmisült. Ennek ellenére, a dokumentációs adatbázison alapuló térbeli elemzéssel sikerült számos ilyen kiserődöt azonosítanom.

English summary

Title: Elaboration of historical events with GIS (Event oriented GIS)

Author: Balázs Mihályi

I examined the possible elaboration of historical events with usage of the analytical tools of Geographic Information Systems (GIS). Numerous spatial historical data can determine a historical event. The spatial relation of these data can give basic answers for historians but the analysis of these data is rather difficult or impossible without GIS.

On the basis of my researches I identified the methodology of the event oriented GIS. The basis of this kind of approach are the following: events are on the focus of the analysis and not the geographic objects. The events can be divided into time horizons (that represent the event in a certain time), and within the time horizon objects (e.g. buildings, roads, movement of troops etc.) are characterize the event. In the background there is a documentation database (in connection with the objects) where the user can find all the relevant information on the event.

This methodology is adaptable for all kind of historical events, and it gives the possibility of spatial analysis of historical events. Spatial analysis can result new information for both historians and the great public.

As a live application of my methodology I have created an event oriented GIS of the siege of Budapest in the Second World War (1944-45) for further analysis. I have set up a documentation database of the siege on the basis of my researches in archives, libraries. This research consist of the elaboration of books, memories, war diaries, military diaries, official documents (of all sides: Russian, Rumanian, German and Hungarian), interviews, archive photos, archive aerial photos, maps and other resources).

As a result of the spatial analysis of the siege of Budapest was the localization of the small forts in Pest. These were fortified block of flats in 1944. The German authorities have prepared for defend Pest according to the orders of Hitler in the autumn of 1944. Hence they fortified some block of flats in Pest, later in the siege these blocks turned into the strong point of the defence. During the siege all the documents of these fortifications have destroyed in the fights. Notwithstanding I could identify several small forts by the application a spatial analysis on the basis of the documentation database.