

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar
Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

Animációs térképek a második világháborúról

Szlifka Ádám

térképész szakos hallgató

Témavezető:

Dr. José Jesús Reyes Nuñez

egyetemi docens



Budapest, 2013

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Bevezetés	3
2.	Történelmi háttér	5
2.1.	A háború előzményei.....	5
2.2.	Mi a keleti front?.....	7
2.3.	A keleti front eseményei.....	8
3.	Térképészeti animációk	11
4.	Vektoros alapállományok szerkesztése.....	14
4.1.	Vektoros állomány kezelése	14
4.2.	Vetületi beállítások	15
4.3.	Objektum leválogatás.....	16
4.4.	Domborzatábrázolás.....	17
5.	Térképszerkesztés.....	18
5.1.	Vektoros állományok összeállítása háttértérképekhez	18
5.2.	Történelmi térképek átalakítása animációhoz	20
5.3.	Közigazgatási térképek létrehozása	22
6.	Animálás és programozás <i>Adobe Flash</i>-ben	24
6.1.	A programról röviden	24
6.2.	Mozgás és alakzat típusú átmenetek	25
6.3.	Jelmagyarázat	28
6.4.	Grafikai átalakítás kész animációhoz	29
6.5.	Kezelőfelület <i>Flash</i> komponensekkel	30
6.6.	Programozás <i>ActionScript3</i> -ban	33
7.	Összefoglalás	36
8.	Ábrajegyzék	37
9.	Irodalomjegyzék	38
10.	Köszönetnyilvánítás	40

1. Bevezetés

Diplomamunkám témájaként egy animációs térkép sorozat elkészítését választottam. A térképeken ábrázolt időszak a második világháború európai hadszíntere, kiemelten az európai keleti front. Tartalmát tekintve közigazgatási és történelmi térképek váltják egymást.

Az animációs típusú térképi ábrázolások iránt régebb óta érdeklődtem, azonban a témaválasztásom a Cartographia Tankönyvkiadó Kft. interaktív történelem című *Flash* alapú kiadványának megismerése után vált biztossá. Az egyik kurzus keretében a cég főszerkesztője ismertette velünk a hazai közegben egyedülálló animációs kiadványát. Akkor ismerhettem meg, hogy milyen lehetőségek rejlenek a *Flash*-sel készített térkép animálásban.

Kurzuskínálatunk órái között nem szerepel olyan tantárgy, amely a térképi animációval foglalkozik, ez a képzés a doktori iskolában érhető el. Ez az alkalmazási terület úgy gondolom, még nem is forrt ki igazán sem megvalósítási lehetőségeit, sem szakirodalmát tekintve, így bár a felkészülés nehezebb volt, de egy új kutatási téma viszonylagos kezdeti szakaszában részt venni kihívást jelent. Jó lehetőségnek tartottam tehát, hogy ismét valami újat tanuljak, és további hasznos programmal bővítsen számítástechnikai ismereteimet.

Egyelőre a szakmai és a hétköznapi köztudatban sem ismert, vagy elismert dolog az animált térképek jelentősége. A térképekkel kapcsolatban hagyományosan a papír alapú megjelenítés jut az emberek eszébe, jóllehet az élet többi területén a papír alapú információ közlés a képernyőn történő ábrázoláshoz képest visszaszorult.

Mivel az animáció alapja a dinamikus mozgás megléte, az esetek többségében kézenfekvő, hogy milyen típusú térkép fog ilyen módon készülni. Az esetek többségében történelmi térképeket készítenek animációval. Egy történelmi térképen a hét alapvető ábrázolási módszer közül a mozgásvonalakkal történő információközlés gyakran előfordul. Ezek már egy nem animált, statikus térképnek is dinamikát adnak, ez azonban képzelte dinamika, amit a térképolvasó gondolhat hozzá az eseményekhez. Valódi animációs térképek esetében a mozgásvonalak valóban mozognak, az események így nyernek valós dinamikát. Gyakori kritika az animációs térképekkel szemben, hogy a mozgásvonalakon – amik többnyire nyílakat jelentenek – kívül más elemek nem mozognak, de még csak nem is kerülnek ábrázolásra. Én jelen munkámban törekedtem arra, hogy ezen a sztereotípián túllépjek. Az egyébként statikus térképi jeleket is igyekeztem mozgásba hozni, így az olvasó figyelmét jobban lekötöni. Ez az összképet ronthatja is, a figyelmet oszthatja, és a részletek mellett a lényeges elemek értelmüket veszthetik.

A legfontosabb korlát – most már tapasztalati úton belátva – úgy gondolom az idő, és nem a képernyőn történő megjelenés korlátjai (felbontás, színmélység, fizikai méret), mint

az elsődlegesen felvetődhet. Egy papírtérképen például az olvasó tetszése szerint bármennyig vizsgálhatja a térképi tartalmat, míg az animációnál az adott időtartamban kell minden információt közölni a felhasználóval. Sőt ez fordítva is igaz, az olvasónak adott idő áll rendelkezésére az információ átvételéhez. Ez az időbeli szűkösség tehát mind a készítő, mind a felhasználó oldaláról fenn áll.

Saját megvalósításomban animáció megállítását, és az időpontokhoz kötött különböző térképek közötti navigálhatóságot is lehetővé tettem. Három különböző sebességet programoztam be, így a felhasználó kedve szerinti ütemben haladhat a térképek között, továbbá egy idő egyenest is hozzáadtam, amivel navigálni lehet az egyes évek és az oda vonatkozó térképi tartalom között.

Egy percre sem volt kérdéses milyen típusú térképet szeretnék létrehozni. Kedvenc történelmi időszakomat, a második világháborút szerettem volna mindenképp feldolgozni. Egy valódi történelmi térképet kívántam elkészíteni, ahol az animáció adta dinamika jól kihasználható. Bár sok mű készült az említett történelmi idősakra vonatkozóan, én mégis szerettem volna saját szemszögből elkészíteni az én animációm. Az ábrázolt terület a második világháború legkegyetlenebb hadszíntere, az európai keleti front. Hogy miért így nevezem ezt a területet, a következő fejezetekben részletesen kifejtem. Ez az a front egyébként, ahol magyar vonatkozásokkal is bőven találkozunk, nemcsak mert hazánk katonáit erre a frontra vezényelték, hanem mert végül 1944-re hazánkat is elérte, hatalmas pusztítást hozva. A történelmi háttérismeretek megszerzésekor tehát nem kellett a nulláról indulnom, évek óta bővíttem ismereteimet erről az időről. A munkám során úgy adódott, hogy az eredeti elképzeléseket legalább megkétszereztem, a tartalom bőségét, és az ábrázolási típusok számát is tekintve. Mikor kész lettem az eredetileg elkészíteni kívánt valódi történelmi térképpel, felvezetést és összegzést is akartam készíteni. Az eredeti terveimet átgondolva jelentősen kibővítettem az animáció e két szakaszát. Közigazgatási térképeket készítettem teljes Európa kivágással, a valódi történelmi térkép vetületi rendszerébe illeszkedve.

Dolgozatomban tehát azt tűztem ki célul, hogy egy látványos, változatos és a kartográfiai szempontoknak megfelelő ismeretterjesztő térképi animációt készítsék el a téma modern szakirodalma alapján.

2. Történelmi háttér

2.1 A háború előzményei

A második világháború egy napjainkig hatását kifejtő történelmi korszak volt, szinte mindenkinek van, vagy volt olyan családtagja a rokonságban, aki valamilyen formában érintett volt. Manapság még rengeteg túlélő él közöttünk, akik visszaemlékezései a leghitelesebb leírások. Az ő segítségükre is szükség volt, hogy az a bőséges szakirodalom kialakulhasson, amely napjainkban elérhető írók, történészek jóvoltából.

A történelem eddigi legtöbb áldozatot követelő háborúja volt. Az áldozatok száma mintegy 70 millió fő volt. A pontos adatra viszont sosem fog igazán fény derülni, mivel egy háború közepette a lehetőségek nyilván nem olyanok, hogy az áldozatok számát pontosan leírassák.

A háborús évek a gazdasági életre is alapvető kihatással voltak. Még a háborút megelőző években, az 1929-es gazdasági válságból való kiutat a világ legnagyobb gazdaságú országaiban, mint az Egyesült Államok, vagy Németország a fegyverkezés jelentette. A fegyverkezés mellett még ki kell emelni a háborús felkészüléshez közvetve kapcsolódó építkezéseket, mint autópálya hálózat (a kor technikai szintjén) vagy kikötő, repülőtér bővítések. Németországban, ahol a felső vezetés már eleve a háborús konjunktúrát használta a gazdasági fellendüléshez, nem is burkoltan végezték ezeket a fejlesztéseket. Az Egyesült Államokban nem nyíltan fegyverkezéstről volt szó, hanem inkább készülődés történt az izolációs világpolitika lassú felszámolására, és a gazdasági súlyuk katonai erővel történő alátámasztásához globálisan. Franciaországban a Maginot-vonal nevű védelmi rendszer építését lehet példának felhozni, ahol éveken át több tízezer munkás dolgozott állami megrendelésre ezen a katonai infrastrukturális építkezésen. A Szovjetunió erőltetett iparosításának háttérében a világ vezető gazdasági hatalmaival való felzárkózás húzódozott meg, és bár nem elterjedten ismert tény napjainkban sem, de a felső vezetés legkorábban 1944-ben meg kívánta támadni szinte a teljes kontinenst. Lényegében a második világháború német-olasz-japán vezetésű agressziója ezt az inváziót előzte meg! Erről a szovjet első támadás tervéről Sztálin először nyíltan 1941. május 5-én a katonai akadémia végzősei előtt beszélt: „Németországgal a háború elkerülhetetlen, készen kell állni a német fasizmus szétzúzására” (FÖLDI 2001).

Az 1920-as Párizs környéki békék aránytalanul megcsonkították a veszteséket, vagy nem elégítették ki eléggé a győztesek vágyait. Ahogy Ferdinand Foch marsall, francia vezérkari főnök mondta: „Ez nem háború, hanem húsz évre szóló fegyverszünet!” A revíziós politika volt az újabb háború kirobbanásának oka. Németországot és Magyarországot is ez hajtott. Az első világháborúban győztes Olaszország a Párizs környéki békéknél gyengesége miatt nem került a

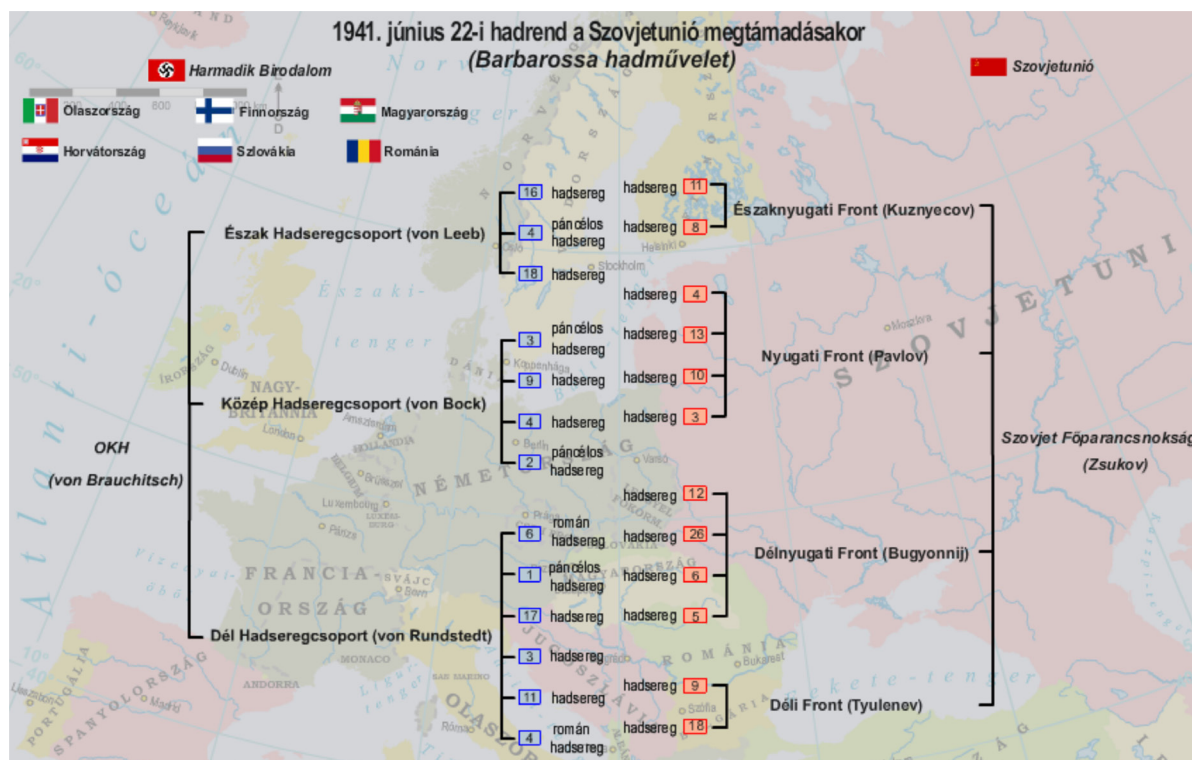
fő hangadók közé, ezért elterjedt a „vittoria mutilata”, vagyis megcsonkított győzelem elmélete. Nem voltak elégedettek, amiért nagy áldozatok után minimális területi nyereséget hozott nekik a győztes oldal. Ez az elégedetlenség adott táptalajt a fasizmus kialakulásához. A második világháború diplomáciai előkészületei során Románia, amelyet a legbővebben megjutalmaztak 1920-ban, könnyen átállt Németország oldalára Antonescu vezetésével, különösen az 1940-es szovjet agresszió után. A Tengelyhatalmak oldalán (mely egy diplomáciai-katonai szövetség Németország-Olaszország-Japán között, és 1940-ben alakították meg) harcolt a Szovjetunió ellen Szlovákia és Horvátország. A Kisantant országaiból létrejött államok inkább a veszélyes szomszéd mellett (Németország) tették le voksukat, mint a távoli, de már elbukott szövetségesek mellett. Mindkét állam elégedetlen volt a Csehszlovákiában, illetve Horvátországban betöltött politikai rangjával, így a politikai vezetés nemzetiszocialista szimpátiája mellett a köznép is elégedett volt a független államisággal. Japán az első világháborúból győztesen került ki, majd ezután az ázsiai Távol-Keleti térség vezető politikai, – és mint a kínai hódítások után kiderült – katonai állama lett. Tulajdonképpen Kínával már 1937 óta háborúban állt, tehát akár a második világháború kirobbanását innen is számíthatnák (TAYLOR 2006). A Szovjetunióval semlegességi szerződést kötöttek, mely egy megneemtámadási szerződéssel ért fel. Ez éppen a Japánnal szövetséges Németországnak nem jött jól, hiszen kedvezett volna nekik, ha a Szovjetunió kétfrontos háborút kénytelen folytatni, így erőit kényszerűen meg kell osztania. Japán azonban másfelé fordította figyelmét. A térség uralom alá vonása felkészülés volt egy másik nagyhatalom, az Amerikai Egyesült Államokkal történő konfrontációhoz. Ez Pearl Harbour bombázása után meg is történt, és az európai eseményektől nem kevésbé eseménydús csendes-óceáni front kirobbanását hozta magával. Németország mellett Japán adta a háború legkiválóbb harci szellemmel rendelkező katonáit, amit jól mutat, hogy egyes elszigetelt egységek egy-egy csendes-óceáni szigeten még húsz évvel a háború után is harcban álltak egy várható ellenség ellen. Az Amerikai Egyesült Államok területét nem érintette az első világháború, így anyagi kár az anyaországban nem keletkezett. Ez mindenképp gazdasági előnyt jelentett a többi gazdasági nagyhatalomhoz képest. A Monroe-doktrina háttérbe szorult az 1930-as évekre, és globális gazdasági súlyuk arányában kívántak részt venni a világpolitikában. Az ázsiai és az európai jelenlét olyan hadi fogyasztásra alapozott ipart hozott létre a háború során, amellyel más országok nem vetekedhettek. Az Egyesült Államok a *land lease* segítségnyújtási támogatás keretében Nagy-Britanniát és a Szovjetuniót is ellátta jelentős fegyverszállítmányokkal (TAYLOR 2006). A hadi fölény végül az atombomba bevetésében csúcsonyult ki.

2.2 Mi a keleti front?

Mit is jelent a keleti front elnevezés? Egy európai, azon belül is közép-európai szemléletből kiinduló földrajzi tagolást a háborús hadszínterek megnevezésére. A világháború során a legkegyetlenebb harcok szinonimájaként is szolgált, ahová egy katona sem vágyott.

Magyarországon is átvételre került az elnevezés, hiszen azonos földrajzi nézőpontban volt az ország, mint az elnevezést megalkotó akkori szövetséges Németország. Minden ország, ha háborút visel, és többfrontos háborúra kényszerül, egy-egy elnevezéssel illet egy hadszínteret. A Szovjetunióban a keleti front elnevezés szintén létező volt, azonban csak 1945 nyarán alakult ki Mandzsuko japán bábállam megtámadásakor, amikor az európai hadszíntéren már véget ért a háború. Az én munkámban is használt keleti front tehát a közép-európai szemszögből érvényes, Szovjetunió területén zajlott harcokat jelenti, amelyek később hazánkat is elérték, akár csak teljes Közép-Európát.

A front elnevezés nem keverendő össze a háborús közegben még használatos Front elnevezéssel. Ez szovjet oldalon volt használatos, és szintén földrajzi háttere is van. A Front a szovjeteknél a máshol használatos hadseregcsoporttal volt egyenlő, amely több hadsereget foglalt magában, a földrajzi utalást pedig a bevetési terület adta, például Balti, Belorusz, Első Ukrán, Második Ukrán Front stb. Tehát itt egy egység tagozódási szintről van szó. Ezt kívántam bemutatni az egyik térképrészleten is, mint látható a kiragadott képkockán (1. ábra)



1. ábra: A keleti front hadrendje

2.3 A keleti front eseményei

Erről a hadszíntérről már rengeteg könyvet írtak, népes kutatói tábora van: filmeket, könyveket, tudományos publikációkat, és nem utolsósorban térképeket jelentettek meg nagy számban róla. Ez nem alaptalan, hiszen milliónyi katona és tízmilliónyi civil életét vagy halálát befolyásolták a hadszíntéren történt események. Az emberiség történetének egyik legnagyobb vállalkozásának tekinthető a Szovjetunió megtámadása, az utólagos figyelő szemszögéből viszont inkább hazárdjátékának. A Napóleon vezette franciák után a Hitler vezette németek (és szövetségeseik) is kudarcot vallottak, mely nagyban volt köszönhető a helyszín időjárásának.

Az 1941-es támadás június 22-én indult meg, Barbarossa hadművelet néven. Barbarossa Frigyes német-római császár volt, az ő kereszties hadjáratának emlékére nevezték így az újabb kereszties hadjáratot, mert valóban ezt a támadást Európa szerte annak tekintették. Részt vettek benne semleges, legyőzött, és a Tengellyel ellenséges országok önkéntesei is. Harcoltak itt indiai, fekete-afrikai, ausztrál és távol-keleti önkéntesek is, tehát egy világméretű vállalkozásról volt szó. A Tengelyhatalmak a lengyelországi és a franciaországi tapasztalatok alapján gyors lefolyású, villámháborús taktikával indított hadi eseményeket gondoltak kivitelezni, passzív ellenséggel. A támadások súlypontját a páncélos hadseregek jelentették, amelyek jelentős légi támogatást kapnak.

A támadás meglepte a szovjet vezetést, főleg Sztálint, aki a Molotov-Ribbentrov paktumban rögzített meg nem támadási szerződés alapján nem várt támadást, jóllehet a szovjetek már 1941-ben elkezdtek előkészíteni a meg nem valósult első csapást, tehát ők maguk igenis háborúval számoltak, ahol azonban ők a támadó fél. Ez magyarázza, hogyan tudtak a Tengelyhatalmak több százezer szovjet hadifoglyot ejteni hetek alatt, és miért voltak teljesen feltöltött hadi raktárak és üzemanyag tárolók közel a határhoz. Tudni kell, hogy Sztálin diktatúrája a katonai felső vezetést sem kímélte, a hadsereg legjobb stratégáit is kivégeztette, ami a stratégiaiilag amúgy sem naprakész szovjet hadsereget egy rosszul irányított tömeggé tette. A világ közvéleménye ráadásul meg volt győződve a finnektől elszenvedett szovjet vereség után, hogy a Szovjetunió egy tehetetlen óriás, ahol a tömeg jelenti a hadsereget, stratégia, harci szellem és modern fegyverzet nélkül.

A finn-szovjet háborúban a szovjetek saját pályájukon, a kemény északi télen szenvedtek komoly veszteségeket, ami után az új felső vezetés alapvető szemléletváltást igyekezett végrehajtani. Az újonnan kinevezett Tyimosenko marsall vezetésével három fő szabály módosítást hajtottak végre. Ő egyébként az 1937-ben eltávolított tisztek reaktiválását kérte Sztálintól, aki ebbe bele is egyezett. Sajnos nem mindegyikük volt már életben, ez pedig

alapvetően pecsételte meg a védelmi stratégia helyzetét 1941 nyarán. Az első szabály módosítás szerint a dezertálást, parancsmegtagadást azonnali halálbüntetéssel szankcionálták. A második módosítás szerint a kiképzés minőségét kellett javítani, a harmadik szerint pedig a komisszárók hatalmát kellett csökkenteni. Összességében a szovjet haderő jó egy évtizeddel elmaradottnak számított (FÖLDI 2001).

Három hadseregcsoport került kialakításra, amelyek egy-egy nagyváros elfoglalására kaptak parancsot. A Barbarossa terv első szakaszában magukat a támadókat is meglepte a szovjetek lassú, olykor semmiféle agresszivitást nem mutató védelme. A szovjet hadvezetés jó egy hónapig nem is tért magához, tétlenül nézte az eseményeket. 1941 decemberre érték el a támadók Moszkvát, ahol a védelem jóval nagyobb harci erőt és morált képviselt, hiszen a fővárosról volt szó. A tél beállta nem kedvezett a páncélos hadviselésnek, a villámháborús taktika pedig már az őszi esőzésekben elakadt. A balkáni hadjárat miatti késlekedés itt éreztette hatását: a kimaradó két hónap, amely miatt késett az invázió, talán megváltoztatta volna a teljes háború kimenetelét. A szovjetek 1941/1942 telén jelentős ellentámadásba mentek át, és több száz kilométerrel vetették vissza a támadókat. 1941 tavaszán viszont ismét a támadók kerültek előnybe, amikor is a Dél Hadseregcsoport a Kaukázus felé vette az irányt. A kibontakozó anyagháborúban a németeknek elengedhetetlen volt a Majkop környéki olajmezők megszerzése. A térség - és később nyilvánvalóvá vált, hogy a teljes keleti front - kulcsa Sztálingrád bevétele volt. Minden idők legkegyetlenebb városi típusú harca kezdődött, ahol végül a szovjetek felülkerekedtek, és bekerítették a német 6. hadsereget, mely az 1942. évi német haditermelés nagy részét felhasználta a városi harcokhoz. Ekkor semmisült meg a Tengelyhatalmak és szövetségeseik több serege is, akikre a szovjet támadás a sokszor -35 fokos hidegben zúdult. Ilyen volt a 2. magyar hadsereg, a 2. román hadsereg és a 8. olasz hadsereg. 1943-ra a háború fordulópontjához érkezett és az addigi támadók több éves védelemre kényszerültek (TAYLOR 2006). A szovjet haditermelés – melyet még az 1941-es invázió során főleg az Urál környékére telepítettek – ekkor már ki tudta szolgálni a hatalmas embertömeget, míg ezt a szintet a német oldal nem tudta megközelíteni. A városi harcmodor tehát megállította, az anyagháború pedig felváltotta a villámháborút. 1943 tavaszán azonban a szovjetek túl gyorsan nyomultak előre, és ahogy ilyenkor egy hadseregnél lenni szokott, az utánpótlási vonalak megnyúlnak, így egyrészt könnyebben sebezhetőek az alakulatok, másrészt az ellátmány is lassabban érkezik, inkább tehát tudatosan visszavonultak. 1943 augusztusában jött el a következő fordulópon, amikor is a több hónapja tartó lelassult harcok után Kurszk város körül zajlott a világtörténelem legnagyobb páncélos csatája egy stratégiai jelentőségű kiszögelésben. A szovjet fél készült a német

támadásra, így teljesen elaknásította a területet, míg a németek ekkora krónikus üzemanyag hiánnyal küzdöttek. Hiába küldték a háború legjobb katonai egységeit a németek a front e szakaszára, hiába helyezkedett el ugyanannyi repülő és harckocsi néhány száz kilométeren belül, mint 1941 nyarán a Balti-tengertől a Fekete-tengerig (TAYLOR 2006). Az újabb szovjet siker után nem volt kétséges a háború kimenetele. 1944-ben a nagyszabású Bagratyion hadműveletben a Szovjetunió felszabadult és 900 nap ostrom után Leningrád is kikerült a szorításból. A harcok sajnos hazánkat és szomszédos országainkat is elérték. Románia átállt, Bulgáriában bábállam alakult, amely átállt a németek ellen. Olyan értékes épített örökséggel rendelkező városok, mint Königsberg, Budapest vagy Varsó elpusztultak. A magukra maradt németek végül saját hazájukban kerültek harapófogóba, és 1945 április 30-án kitűzték a szovjet zászlót a Reichstagra. A Szövetséges és a Komintern (Szovjetunió és szövetségesei) csapatok az Elba menti Torgaunál találkoztak először, az európai háború pedig a náci Németország legyőzésével véget ért (SHAW 2002). Egy átmeneti időszak után, amit katonai megszállás és a leendő politikai erők formálása jellemezett, 1947-ben a párizsi békével zárult le a második világháború.

3. Térképészeti animációk

Az animációs térképek napjainkra a megvalósítás technikai körülményeinek köszönhetően széles körben alkalmazottak lettek. Azonban a készítők gyakran a térképészet helyett más szakterületekről kerülnek ki, mivel a térképi animációk eleve a filmkészítőktől származnak, és a kartográfia máig nem tudta ezeket teljesen elhelyezni saját tudományterületén.

Az első térképi animációk a nemzetközi irodalom szerint az 1942-es *Casablanca* című film nyitó jelenete és az európai háború eseményeiről készített amerikai filmhíradások voltak. Témájában mindkettő közös, hiszen a második világháború eseményeit ábrázolták, ahol többek között mozgásvonalakkal, nyilakkal mutatták be a náci Németország hódításait – Lengyelország lerohanása, német repülők Anglia felett, Párizs elfoglalása –, így a mozivászon és a televízió keresztül tömegeket lehetett tájékoztatni, illetve befolyásolni a térkép segítségével (PETERSON 2000). Meg kell jegyeznünk, hogy már 1929-ben, az Almássy Lászlót bemutató dokumentumfilmben látható volt pár másodpercig a film bevezetőjében az „Autóval Afrikán keresztül” című térképi animáció, így ez tekinthető a valódi elsőnek.

A filmipar által készített térképi animációk után a következő jelentős fejlődési pont a számítógépes animációk létrehozása volt. A fejlődés eleinte a térinformatika irányából indult, a kartográfiai oldal bekapcsolódását a személyi számítógépek megjelenése tette lehetővé. A térképi animáció készítés mai formájának elődjeként az *Apple Hypercard*-ot (1987) tartják, amely a *HTML* nyelv elődjeként animáció létrehozását is lehetővé tette, valamint gombok hozzáadásával az interaktivitás lehetőségét adta a használó kezébe. Az elmúlt huszonöt évben a bárki számára elérhető személyi számítógépek és a megannyi új szoftver miatt a kartográfiai animáció a térképészet hatáskörébe került, és a korábbi térinformatikai irányvonal helyett a tömeg orientált vizualizáció került előtérbe. A térképi animációk leírásának, kutatásának szakmai háttere ennek függvényében változott. Norman Thrower térképész 1959-es tanulmányában (*Animated Cartography*) tudását a filmesek tapasztalataival ötvözte, míg Cornwell és Robinson a kialakuló térinformatika oldaláról kezdte kutatásait (*Possibilities for Computer Animated Films in Cartography*, 1966). Az 1970-es évektől a földrajz és a kartográfia is még aktívabb módon bekapcsolódott a térképi animációk alakításába. Ilyen munka volt többek között Tobler kartográfiai animációja városok növekedéséről (1970), Moellering közlekedési térképei (1972-1973) vagy Rase városmodellezési térképe (1974) (PETERSON 1994). Napjainkban a design és a vizualizáció került a kutatások előtérébe, elsősorban a webes megjelenítéshez kapcsolódóan, valamint hogy miként lesz az átlagos térkép használóból készítő is egyben.

A térképi animáció fogalmát többet is definiálták, ezek az egyes korok és fejlődési irányok függvényében változók. Roncarelli szerint (1988) képkockák sorozata, gyors kivetítésével érzékeltetett mozgás, a grafikai változás illúziója. Baecker és Small (1990) megfogalmazásában egy időben zajló grafikai művészet. A térképi animációkról készült modern szintézis az amerikai Michael Petersontól származik: *Cartographic animation* (2000). A térképi animáció (REYES 2012): A kartográfiai animáció a térbeli/időbeli változások dinamikus ábrázolása. A változásoknak olyan ábrázolása, amelynek bemutatása nem lenne annyira „nyilvánvaló” (szemléletes) különálló statikus (hagyományos) térképeken, illetve az egyes képkockákon (térképeken) ábrázoltaknál sokkal fontosabb az, ami az egyes képkockák között történik.

Az animációk két típusát különböztetjük meg a készítés módja szerint (PETERSON 1994):

- *Frame-based* (képkocka alapú): az egyes képkockáknak külön tartalmuk van, ezek egymás után következő vetítésével jön létre a mozgás érzete. A számítógéppel segített szerkesztés előtt volt elterjedt.
- *Cast-based* (cel~fólia alapú): egy-egy képkocka több réteget tartalmaz különböző tartalommal, ezek együttes vetítésével jön létre az animáció egy pillanata. A rétegek általában több képkockán át láthatóak, az animáció tartalmának változása pedig a rétegek tartalmának és láthatóságának változásából ered. Napjainkban elterjedt, az *Adobe Flash* is ezt használja.

E két típus csak nagy kategóriákat jelent a készítésre vonatkozóan. Egy animáció készítése során szerkesztési áltípusokat is megemlíthetünk, amelyek attól függenek, milyen széles skálán kínál egy program szerkesztési lehetőségeket. A felhasználó az álrétegeket nem látja, mivel csak szerkesztési segéd rétegekről van szó. Ezek egy *cast-based* típusú vektoros programnál jóval bővebbek, mivel több réteghez rendel különböző tartalmat. Az általam használt *Adobe Flash* egyik ilyen álszerkesztési eljárása a *tween* (*in betweening* rövidítése) típusú szerkesztés, ahol a mozgás vagy egyéb átmenet (szín, alakzat, vizuális effektusok) készítéséhez a kezdő és a végső képkockára vonatkozó adatokat kell megadni *shape tween*, *motion tween* vagy *classic tween* alkalmazásakor..

A vonatkozási idő szerint két típus alakítható ki (PETERSON 1994):

- időben változó (*temporal*): egy időintervallumon belüli változás bemutatása. Ide sorolható az általam készített animációs térkép is
- attribútum szerint változó (*non-temporal*): a térképi tartalom változása egy adott időpontra vonatkozik, valamely jelenség részletes bemutatásához

Az animációk változóinak elvi alapja a grafikus változókhoz hasonló. Kidolgozásukra nagy hatással volt a francia Jacques Bertin, aki hét grafikus változót különített el (pozíció, forma, irány, szín, textúra, érték, méret és pozíció). Az animációk változói a grafika, a vizualizáció és a hang. A grafikai változókat befolyásolják a kartográfiai hagyományok és a képernyőn való megjelenítés. A hangok térképészeti alkalmazása szakmailag nem teljesen elfogadott, de egy térképi animáció tartalmát mindenképpen értelmezhetőbbé teszi, ha nincs magyarázó szöveggel terhelve, hanem narráció formájában történik információközlés a felhasználó felé.

Hayward szerint a következő grafikai változók állíthatók fel (PETERSON 1994):

- *Size* (méret): az objektumok méretének folyamatos változtatása
- *Shape* (alak): az objektumok alakváltozása
- *Position, location* (helyzet): az objektumok helyváltoztatása
- *Speed* (sebesség): az objektum mozgási sebességének változása (nem a lejátszásé!)
- *Viewpoint, perspective* (nézőpont): látszólagos kameramozgáshoz hasonlít
- *Distance* (távolság): méretarány változtatása a nézőpont közelítésével, távolításával
- *Scene* (jelenet, színhely): vizuális effektusok az objektumok dinamikussá tételéhez
- *Texture, pattern, shading, color* (szövet, minta, árnyékolás, szín): térbeli hatáshoz

DiBiase (1991) és MacEachren (1995) a következőképpen osztályozza a vizuális változókat (REYES 2012):

- *Duration* (időtartam): egy jelenet megjelenítésének hossza
- *Rate of change* (a változás mértéke): az animáció lendületességét adja meg
- *Order* (sorrend): jelenetek hogyan következnek egymás után
- *Display date* (megjelenítési időpont): egy objektum megváltozásának időpontja
- *Frequency* (gyakoriság): képkocka/másodperc
- *Synchronization* (szinkronizálás): jelenetek összhangja

A térképészeti animációkban is értelmet nyer a hagyományos térképkészítéskor alkalmazott eljáráshoz hasonló generalizálás. Ez viszont annyiban eltérő, hogy nem a szerkesztési fázisban alkalmazott generalizálási típusokat értjük alatta, hanem az animáció lejátszása során a bemutatni kívánt tartalmat hangsúlyozzuk. Muerhrcke 1992-ben így foglalta össze az animációs generalizálás típusait (PETERSON 1997):

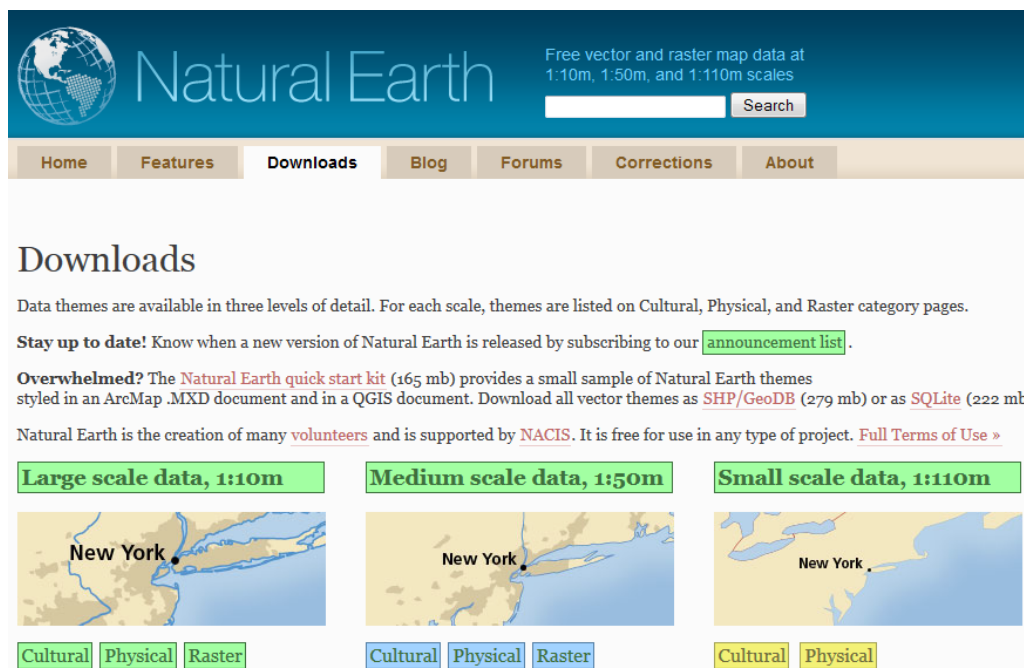
- *selection* (kiválasztás)
- *classification* (kategorizálás)
- *simplification* (egyszerűsítés), *exaggeration* (nagyobbitás)
- *symbolization* (tipizálás)

4. Vektoros állományok szerkesztése

4.1. Vektoros állomány kezelése

A diplomamunkában használt térképeim egy része nem erre a célra került elkészítésre. A térképkiadványok II. kurzus keretében kellett egy történelmi kiadványt elkészíteni a hallgatóknak A3-as méretben. Én ekkor a második világháború európai keleti frontjáról készítettem el papír alapú kiadványomat. Az akkori kivágat és a most használt nem azonos, mivel jelen munkához a valódi történelmi térképben használt kivágatot is bővítettem, valamint további térképekkel bővítettem, amik más területet ábrázolnak.

Az akkori és a mostani alaptérképeimhez vektoros adatbázist használtam. A <http://www.naturalearthdata.com> egy népszerű, dinamikusan fejlődő és megbízható vektoros adatbázis, ahol csokorba szedve érhetünk el *.shp* vektoros állományokat a Föld természeti és társadalmi jellemzőire vonatkozóan. Számomra a vízrajz, a települések, és határok voltak hasznosak, így ezeket használtam fel. Az adatbázis állományai három különböző méretarányhoz igazodó részletességben érhetők el (2. ábra). Az 1 : 10 000 000 méretarány részletességhez tartozó állományhoz tartozó *.shp* fájlokat a *Global Mapper* térképészeti programmal nyitottam meg.



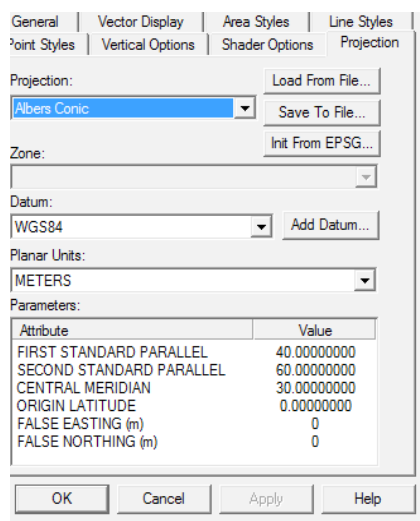
2. ábra: <http://www.naturalearthdata.com>

A *Global Mapper*-t a USGS (*United State Geological Survey*) fejlesztette még *dlgv32*-vel, hogy Windows környezetben is megtekinthető legyen a *DLG* (*Digital Line Graph*) nevű vektor grafikus termékük. Legnagyobb előnye a bőséges fájl típus kezelés, automatizált domborzatábrázolási lehetőségek, területmérés, vetületi konverzió és az objektum adatok kezelési lehetőségei a térinformatikai szoftvereknél megszokott módon.

4. 2. Vetületi beállítások

A térképészetben a megfelelő vetületválasztás nagyban befolyásolja a bemutatni kívánt tartalom megérthetőségét. A *Global Mapper* kínálja ennek technikai megvalósítását.

A bemutatni kívánt terület az én esetemben egy Európa térkép részlete volt még a papír alapú térkép szerkesztésénél. Már ekkor egy kúpvetületben gondolkodtam, kitekintve egy esetleges bővítésre is. Ez a választás jó döntésnek bizonyult a későbbiekben is, amikor már az animáción dolgozva a valódi történelmi térkép felvezetését illetve összefoglalását készítettem. Akkor az Európáról készített részlet mellett a teljes Európát ábrázoló térkép sorozat került kidolgozásra. Történelmi és közigazgatási térképeken különböző területeket kívánunk összehasonlítani, hiszen azok elfoglalt területek, más országtól függő területek, hódítások, gyarmatok, vagy egyszerűen az államok területei. Így mindenképp egy területtartó vetületet választottam. Európáról lévén szó, a kúpvetületen történő bemutatás a legkézenfekvőbb. A választásom egy elterjedt használatú vetületre, Albers területtartó kúpvetületére esett. A *Global Mapper* kínálta lehetőségekkel a *naturalearthdata.com* honlapról származó .shp állományt megnyitottam, és az alapbeállításoként megadott WGS84 ellipszoidi alapfelületű UTM vetületet Albers-féle kúpvetületbe konvertáltam. Választott kezdőmeridián a keleti front kivágat esetében keleti hosszúság 30° lett. Ez Szentpétervár (akkori Leningrád) mellett fut, és a bemutatni kívánt események középpontjában található. Európa térképek esetén a kezdőmeridián a keleti hosszúága 20° . A két területtartó paralellkör mindkét kivágat esetén: északi szélesség 40° és 60° (3. ábra). Alapfelületnek meghagytam a WG84-es ellipszoidot, mivel az Albers-féle kúpvetülethez nem tartozik jellemzően típusos alapfelület. A vetülethez tartozó fokhálózatot 5 fokként vettem fel, mind hosszúságban, mind szélességben. Ezek a vetületi beállítások tehát Európa ábrázolásához alkalmasak, így exportálási területnek is ezt a területet állítottam be.

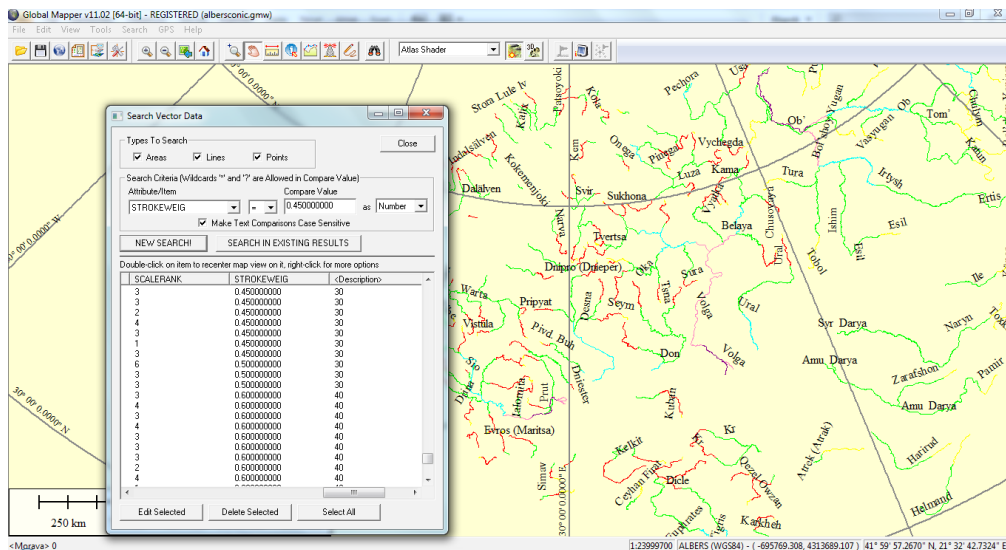


3. ábra: Vetületi beállítások

4. 3. Objektum leválogatás

A *Global Mapper* rendelkezik térinformatikai programokban használatos objektum leválogatási funkciókkal is. Ez az egyes elemek keresésén túl a rétegen található összes objektum egy adott tulajdonságának megváltoztatása helyett csak egy azonos tulajdonságú objektum csoport jellemzőinek megváltoztatására is használható. Ezt a funkciót használtam egy automatizáltan kialakított folyóhálózat létrehozására.

A térképészetben használatos általános grafikai szoftverekkel, mint a legtöbbször használt *CorelDraw*, csak hosszadalmas munkával lehet megvalósítani egy olyan folyóhálózatot, ahol a legkisebb pataktól kezdve a legnagyobb folyóig az egyes vízfolyások folyamatosan szélesednek, sőt egy adott folyó is egyre szélesebb lesz általában, ahogy halad a torkolat felé. Ráadásul nem jelent egyértelmű szélességnövekedést a torkolat felé való közeledés. A *Naturelearthdata* adatbázisa rengeteg objektum adatot tartalmaz egy-egy objektumra vonatkozóan. A folyók esetében egyik ilyen adat a szélesség. Ez tette lehetővé, hogy az automatizálás szakaszokra bontsa a folyóhálózatot, amin a közös jellemzőkkel rendelkező szakaszokat (szélesség egy tartományon belül) megjelöljük különböző munkaszínekkel, amik így hasznosak lesznek a további szerkesztési munkában más programok használata során (4. ábra).



4. ábra: Folyóhálózat munkaszínei objektum leválogatással

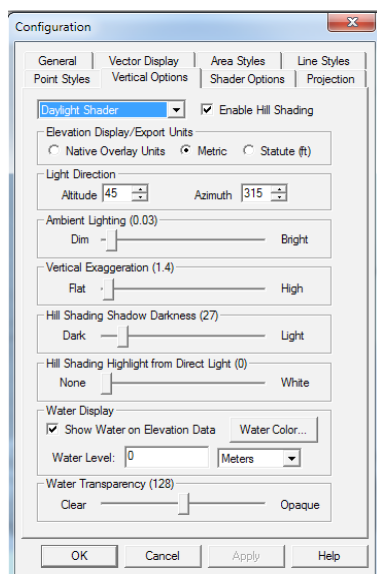
A szélesség mező alapján kialakítottam ezt a hálózatot, ahol még csak az azonos szélességű szakaszokat válogattam le, a szélességet majd a grafikus programban adom meg. A városok esetében is több objektum tulajdonság állt rendelkezésre, azonban itt az számít, hogy az adott időszakban milyen fontos az adott település, így például népesség alapú leválogatás nem jöhetett szóba. Ilyen esetekben egyéb történelmi térképekre kell hagyatkozni.

4.4. Domborzatábrázolás

Közigazgatási térképeknél színelületekkel ábrázoljuk az egyes közigazgatási egységeket. Az Európát ábrázoló kivágatokon én országokat, függő- és elfoglalt államokat ábrázoltam különböző színelületekkel, így domborzatábrázolást nem tartottam szükségesnek felvenni, ahogy az ilyen típusú térképeknél ez megengedett.

A valódi történelmi térképek esetében a típusnál szokásos domborzatárnyékolást (summer) alkalmaztam. A NASA jóvoltából szabadon felhasználható SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) adatbázisból a számomra aktuális területet érintő fájlokat kiválasztottam, ezeket *Global Mapper*-ben importáltam, majd az előre definiált domborzatárnyékolási módszert módosítva egy *.tiff* raszteres képet exportáltam. Az adatbázisban fókálózat szerint szelvényekre osztottan érhetőek el a különböző domborzatábrázolási típusokhoz szükséges fájlok. A *Global Mapper*-ben ezeket a kiválasztott fájlokat megnyitva a *Daylight shader* típusú domborzatárnyékolást kiválasztva hoztam létre az alapot. A szürkeárnyalatos kép elérése érdekében az alap színekészletet módosítottam, *configuration/shader options/surface color* elérési útvonal alatt (5. ábra).

A fókálózat segítségével az előzetesen már definiált vetületi beállítások szerint tudtam kiválasztani a exportálni kívánt részt. Az exportálásnál az *export bounds* fülön választhatjuk ki egy téglalap megrajzolásával az elmenteni kívánt részt. A kész kép egy szürke skálás *.png* állomány lett (6. ábra). A *Flash*-ben az *alpha* funkció segítségével tehetjük átlátszóvá a vektoros felületeket. Az országok alapfelülete és határband került ilyen módon átlátszóvá (*alpha* = 50%). Mivel az exportált *.png* kép a tengerrel fedett részeket is tartalmazza, a tenger így nem lehet átlátszó.



5. ábra: Daylight shader



6. ábra: Részlet a kész domborzatárnyékolásból

5. Térképszerkesztés

5. 1. Vektoros állományok összeállítása háttértérképekhez

A valódi térképszerkesztési munka a *Global Mapper*-ből exportált állományok szerkesztésével folyt tovább *CorelDraw*-ban.

A *CorelDraw* egy általános grafikai szoftver, amit a kanadai székhelyű *Corel* cég fejleszt 1989 óta. Könnyű tanulhatósága, rasszteres és vektoros állományok gyors és megbízható kezelhetősége, valamint bőséges grafikai megoldásai olyan előnyökhöz juttatják, amiért a térképészek is elsősorú rajzoló szoftverként tekintenek rá.

A *naturalearthdata .shp* állományokban tárol adatokat, ezt a típust a *CorelDraw* viszont nem ismeri fel. Ezért a vetületválasztás és az objektum leválogatás utáni *export* folyamán nem használhattam újra *.shp* állományokat. A közös nevező a két program között az *AutoCAD .dxf* kiterjesztésű fájlja volt. Ez a típus kitűnően áthozza az egyvonalas grafikákat, az objektumokhoz tartozó adatbázis neveket viszont külön rétegeken tárolja, a közvetlen kapcsolat így elveszik. Ezzel tulajdonképpen nincs is probléma, hiszen ha a névre szükség van, az az objektum mellett helyezkedik el. Az alapnévrajz azonban angol, így erre nem is tartottam igényt, a *CorelDraw* segítségével alkottam újra a névrajzot.

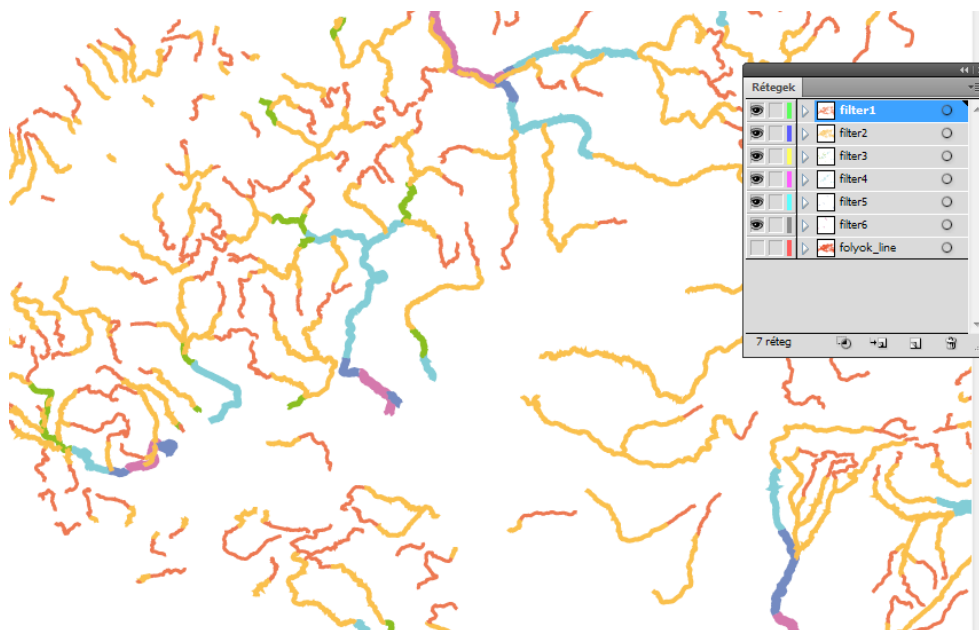
Fontos, hogy grafikus programokban az objektumok elvesztik koordinátaikat, így az egyes rétegek illesztésénél a fokhálóra kell hagyatkoznunk, mint illesztési hálóra. Szerencsére a *CorelDraw* és az *Illustrator* is megtartja az objektumok eredeti méretét, így az 1 : 10 000 000-es méretarány tartható volt.

Az *Adobe Illustrator* az *Adobe Systems Incorporated* által 1987 óta fejlesztett vektorgrafikus szoftver. Térképészek számára az *Avenza Software MAPublisher* bővítményével együtt használható, mely térinformatikai funkciókkal ruházza fel.

Mint említettem, az egyvonalas grafikákat jól kezeli a program, akárcsak a felületeket (ilyen az országok területe és a tavak), viszont a városokat pontszerű objektumként kezelte a *Global Mapper*, így ezzel a réteggel a *CorelDraw* import során problémák akadtak. Ekkor az *Adobe Illustrator*-ral próbálkoztam, amelyben a város típusú objektumoknak grafikus kitöltést adtam, majd *CorelDraw*-ban importálva az *.ai* fájlt, bekapcsolhattam a város réteget is a munkába.

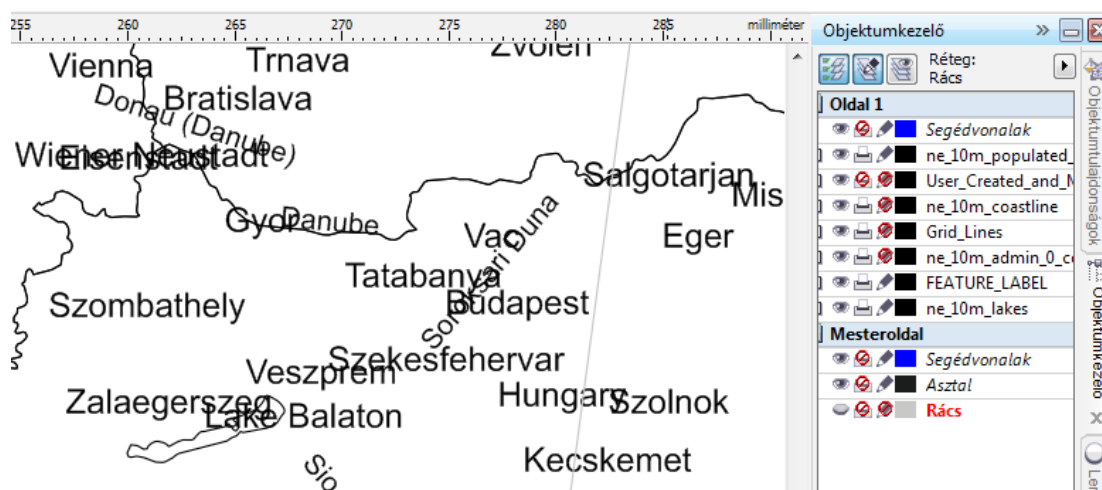
Az objektum leválogatással készült folyóhálózat esetében ismét az *Illustrator*-hoz nyúltam vissza. A szélesség leválogatásnál *Global Mapper*-ben volt, hogy több kategóriát is összevontam, ezeknek egy új mezőben adtam új nevet. Az *Illustrator*-ban betöltött *.dxf* fájlban több szűrőt (*filter*) állítottam be, amik az adott szélességi kategóriákat jellemzik. A

rétegekhez egy-egy munkaszínt kapcsoltam, és szélességet adtam nekik. Akkor még nem végső szélességnek szántam, hanem a *CorelDraw*-ban történő könnyű kezelhetőségért (7. ábra). A fokháló segítségével a többi réteghez való illeszthetőség biztosított volt (a tavak réteghez való illeszthetőség pedig ellenőrzése a munkarésznek), így a vízhálózat szerkesztését egyelőre félbehagytam. A végső szerkesztés csak a többi elem kész állapotában folytatható, mivel az összhatás akkor válik nyilvánvalóvá.



7. ábra: Vízhálózat szerkesztése *Adobe Illustrator*-ban

A következő szakasz az objektumok feltöltése volt grafikus jellemzőkkel, mint szín, vastagság, méret, vonaltípus, mivel egy nyers alap állt rendelkezésre az import után (8. ábra).



8. ábra: Rétegszerkezet és tartalom *CorelDraw* import után

5.2. Valódi történelmi térkép átalakítása animációhoz

Diplomamunkám alapja egy korábbi kurzus keretében készített valódi történelmi térkép volt, ennek kibővítése volt az animációs térképek elkészítésének első célja. A szerkesztés *CorelDraw*-ban történt, már RGB színpalettával dolgozva, képernyős megjelenítéshez igazodva.

Az eredeti térkép A3-as lapra készült, CMYK színrendszerben, két főtérképi, két melléktérképi és egy kiegészítő grafikával. Ez utóbbi rész is helyet kapott az animációban, szembenálló felek néven, egy további nem térképes grafikával kiegészülve. A két főtérkép került összevonásra, amely az animáció középső szakaszát, a keleti front eseményeit bemutató részt öleli fel. Míg a korábbi munka két főtérképe területben az akkori Szovjetunió európai részén lezajlott háborús eseményeket tartalmazta 1941 és 1944 között, addig az animációban ezt kibővítettem az 1945-ös eseményekkel és Kelet-Közép-Európa területtel.

A térkép átalakítás két részből tevődik össze. Egyrészt a grafikai tartalom képernyőn történő megjelenéséhez igazodott átalakítását hajtottam végre, másrészt a mozgás és alakzat átmenetek készítéséhez szükséges segéd elemek kialakítása történt meg.

A grafikai átalakítás elsődleges szempontja volt, hogy időben és megjelenítési területben is korlátozottabbak a lehetőségek a papírra nyomtatott térképekhez képest, ahol a tartalom mérete változó lehet a minimálisan ajánlott 15,6"-tól egy kivetített képig tartó skálán. Az időbeli korlát miatt, mivel az animáció folyamatosan lejátszódik, a szemlélő számára - amennyiben nem állítja meg a lejátszást - nincs idő sem a háttértematika, sem a céltematika részletes szemlélésére, így inkább a keveset jobban megjeleníteni elv alapján végeztem az átalakítást. A végrehajtás módja színátalakítás és méret növelés volt. A háttértartalomhoz tartozó városhálózat esetében a helységjelek méretével nem voltam elégedett számítógépes képernyőn való lejátszáskor, így az eredetileg 1,25 mm-es átmérővel szerkesztett helységjeleket az animációhoz 1,6 mm-es átmérővel bíró körökké alakítottam át, a 0,2 mm-es kontúr megtartása mellett. A helységjel kitöltésének CMYK 0, 0, 100, 0 értékeit meghagytam, de ez az automatikus RGB átalakítás után 255, 237, 0 értéket kapott. A szintén változatlanul hagyott, eredetileg CMYK 0, 0, 0, 100 színű kontúr RGB 0, 0, 0 értéké alakult. Mivel a helységjeleknek a településnevek betűszem nagyságával kell arányosnak lenni, egy ponttal nagyobbá alakítottam a neveket. A térképeken nem volt nagyság vagy lélekszám szerinti elkülönítés, így minden helységjel és településnév egyforma méretű. Névrajz esetében a 7 pontos nagyságú névrajzi elemeket 9 pontosra növeltem. Vízálózat esetében a valódi történelmi térképeknél elfogadott módon a folyóhálózat, és a felületi megjelenésű vízrajzi elemek kontúrja nem kék, hanem szürke árnyalatú. A papírtérképen használt CMYK: 0, 0, 0, 50 helyett CMYK: 0, 0, 0, 70 színeket használtam az erőteljesebb

megjelenés érdekében. A céltematika tartalma és megjelenése is változott. Az animációban nem tartottam meg a fontos ipari nyersanyagok jelkulcsi kategóriát, ahol az nemesfémek, ásványolaj, kőszén és vasérc előfordulási helyeit tüntettem fel. Egy változó tartalmú animációban ezeket az állandó megjelenésű elemeket nem tartottam fontosnak megtartani. A térképolvásós számára az elsőszámú céltematika, ami megragadja a figyelmet, a mozgásvonalak, amikkel az egymással szemben álló felek hadmozdulatai mutathatók be. A papír térkép esetén minden egyszerre jelenik meg, így a mozgásvonalaknak talán kissé szokatlan módon csak kontúrt adtam meg, ne vegyék el a figyelmet a többi tartalom elől. A mozgásvonalak méretben különbözőek, ezzel utalnak az egyes hadmozdulatok nagyságára. Ezt a méretbeli különbséget az animációnál is meghagytam, viszont a mozgásvonalak, vagyis nyilak nem rendelkeznek kontúrral, hanem csak kitöltést kaptak. Az animáció során nem jelenik meg egyszerre a teljes térképi tartalom, így a valójában maszkolással készült, de mozgó hatást keltő nyilak nem takarnak le semmiféle egyéb térképi tartalmat, viszont az események mozgatóivá lépnek elő.

A mozgás és alakzat átmenetekhez szükséges segéd objektumok szerkesztése volt a grafikai átalakítás mellett a másik lépés a teljes térkép átalakítása során. A *Flash* szerkesztés során alkalmazott *shape tween* alakzat átmenet és a maszkolás együttes használatához a kimeneti fájlban közvetlenül nem látható objektumokat kellett szerkesztenem. Ez két részből áll: a legnagyobb elfoglalt terület jelenti a maszkolt rétegek alsó szintjét, míg az éppen aktuális (a két hónapos bontás miatt az erre az időszakra eső) hadmozdulatok jelentik a felső réteget. Az adott időszakra eső hódítás területe a papírtérképen ábrázolt frontvonalak segítségével készült el. Míg ott a front két hónapos időközökkel ábrázolt változásai külön szín csoportokban, és eltérő vonal jelleggel jelentek meg, addig az animációban területek mozognak alakzat átmenet segítségével. Az eltérő vonal típusokat egy egységes jelleggel (folytonos vonal, közös szín, közös vonalvastagság) ruháztam fel, ezeket a partvonalakhoz, vagy egy másik front vonal szakaszhoz kapcsoltam, ahol véget ér az aktuális hadmozdulat által meghódított terület, valamint első esetben az anyaország, többi esetben az előző időszak állása szerinti területet kapcsoltam hozzá. Ezt *CorelDraw*-ban a görbék szétbontása, majd egyesítése útján végeztem el. Az új poligonok adták később *Flash*-ben a *shape tween* kezdő és végső alakját. Fontos volt, hogy az egyes poligonok csak az eltérő (tehát az előzőhöz képest megnőtt, vagy csökkent) terület szerint mutassanak különbséget, mivel kellenek közös pontok, amik a nem változott töréspontok voltak. *CorelDraw*-ban tehát négy év eseményeire kéthónapos bontásban új poligonokat hoztam létre, amik a hódítás területét mutatják az adott időtartamra. Minden új elemet külön rétegre helyeztem, mivel melléjük rendeltem az időben oda vonatkozó mozgásvonalakat is.

5.3. Közigazgatási térképek létrehozása

A valódi történelmi térképen ábrázolt keleti front, mint háborús hadszíntér eseményeinek szerkesztésének végeztével az elé, illetve után felvezető és befejező részt akartam kialakítani. Végül két teljesen új térképes szakasz kialakítása mellett döntöttem, így színesíteni kívántam az animációban közölt térképi információkat.

A közigazgatási jellegű térképek a már meglévő állományok bővítésével valósultak meg. *Global Mapper* segítségével ismét összeállítottam a már használt vektoros állományt korábban definiált vetületi beállítások szerint, amit egy Európa és szűkebb környezetét ábrázoló kivágat szerint alakítottam ki. Méretarányról egy csak képernyőre szánt megjelenítés során nem lehet beszélni, de mértéklécet erre a térképsorozatra is szerkesztettem, akárcsak északi irányt. Ez a térképsorozat több különálló térképként szerepelhetne papír hordozó esetén. Bár a navigációs időegyeses szerint évente változó tartalommal találkozunk az animációban, mégis ennél sűrűbben, az egyes évekhez tartozó különböző események tükrében további térképekre lehetne osztani egy-egy szakaszt. Az animáció egyes szakaszai további segéd elemek szerkesztését igényelték, ezek egy részét a szkennelt raszteres történelmi térképek segítségével hoztam létre.

A térképrajzolás *CorelDraw* használatával valósult meg. Importáltam a vektoros állományokat, amit háttér- és céltematika szerint kezdtem el szerkeszteni. Kiindulási alapom az akkor már elkészült valódi történelmi térkép *.ai*, *.cdr* és *.fla* állományai voltak. A háttértérképi tartalomban a valódi történelmi térképekhez képest különbség, hogy a közigazgatási térkép esetében a vízrajz a történelmi térkép szürke tónusos megjelenítése helyett (RGB: 115, 115, 114) kék árnyalatú lett (RGB: 38, 149, 204). A vízrajzot az objektum leválogatás segítségével készült vektoros állomány alapján állítottam össze, azonban a történelmi térképhez képest a közigazgatási térkép megváltozott tartalmi sűrűségű lett, így újból szelektáltam a vízhálózatot úgy, hogy az kevésbé részletes, mint a történelmi térkép. A folyókat jelölő vonalak 0,25 és 0,6 mm közötti szélességet kaptak, így a vonalak szélességei 0,2 mm-el kisebb, mint a történelmi térkép esetében. A fókálózat *Global Mapper*-ben elmentett vetületi beállításokkal együtt exportálható volt, ehhez csak a fókálózati értékeket kell megszerkeszteni. A városhálózatot az exportált vektoros állományból alakítottam ki, de csak fővárosokat hagytam meg. Az animációban látható térképsorozat a közigazgatási térképek részben hat részben különböző térképből állt össze. Ezeket *CorelDraw*-ban a szerkesztés során külön fájlokban mentettem el, így a térképi tartalom kialakítását is külön állományokban végeztem. Ezek az állományok a később *Flash*-ben kialakított idő egyes navigációs gombjait is adták, hiszen ezek a lényeges

tartalom változási határok. A közös bennük a kiindulási háttértartalom. Vannak természetesen olyan rétegek, amelyeket a hat közül egyikén sem kellett változtatni, mint például a fókálózat, vízrajz és a hozzá kapcsolódó névrajz. Az első külön-külön szerkesztett réteg a városhálózat volt. A minden térképen szereplő elemeket elég volt természetesen egy állományban szerkeszteni, és a többire másolni a megfelelő rétegre.

Már a céltematikába sorolhatóan ezt követte a szkennelt rasztres történelmi térképek segítségével készült állományonként aktuális országhatárok felvétele. A közigazgatási térképeken a céltematikát az egyes országok színfelületek szerinti elkülönítése adja, kiegészülve a fővárosokkal, és az országokhoz, városokhoz tartozó névrajzzal. Öt különböző, világos tónusú színt választottam, amelyek ezt hivatottak bemutatni, és a többi térképi elemtől jól elkülöníthetőek képernyőn való megjelenéskor (9. ábra).



9. ábra: Részlet Európa közigazgatási térképéből

Névrajz tekintetében a hagyományos kartográfiai szabályokat alkalmaztam. A vízrajzhoz a *Times New Roman* betűtípus dőlt változatát, a városokhoz tartozó névrajzhoz *Arial Narrow* betűtípust használtam, akárcsak az akkorra már animációban is elkészült keleti front részénél. Mindkét említett névrajzi elem kurrens módban maradt. Az elegáns megjelenésű, történelmi hatású *Book Antiqua* (verzál) betűtípust használtam az országok neveinek megírásánál, mint elsősorban lényeges névrajzi elemnél (10. ábra).

Példa	Jelentés	Betűtípus	Változat	Szín (RGB)	Méret	Megírás
<i>Balti-tenger</i>	vízrajzi név	Times New Roman	dőlt	0, 163, 211	13–40 pt	kurrens
Varsó	településnév	Arial Narrow	normál	0, 0, 0	16 pt	kurrens
LITVÁNIA	városnév	Book Antiqua	félkövér	0, 0, 0	14–34 pt	verzál
50°	fókálózáti szám	Arial Narrow	normál	129, 215, 213	18 pt	kurrens
<i>Drezda</i>	magyarázó név	Cambria	dőlt	221, 42, 27	16 pt	kurrens

10. ábra: Szerkesztési utasítás névrajzhoz

6. Animálás és programozás *Adobe Flash*-ben

6.1. A programról röviden

Az *Adobe Flash* egy multimédiafejlesztő-alkalmazás, amely 1993 óta töretlenül fejlődik, és a világ egyik legismertebb szoftverévé vált. Ebben a *cast-based* típusú animáció készítést használó vektorgrafikus programban – mely raszteres állományokat is kiválóan kezel – objektum animáció során programozással interaktivitást is adhatunk munkáinkhoz (REYES 2012). Animációkat elkészíthetjük *frame by frame* (képkockákat tartalmát egyesével rajzoljuk meg) alapon, vagy *tweening* (átmenet két végpontjának szerkesztése, a *Flash* kiszámolja a köztes állapotot) módszerrel. Az elkészült fájlok védettek, nem újraírhatók.

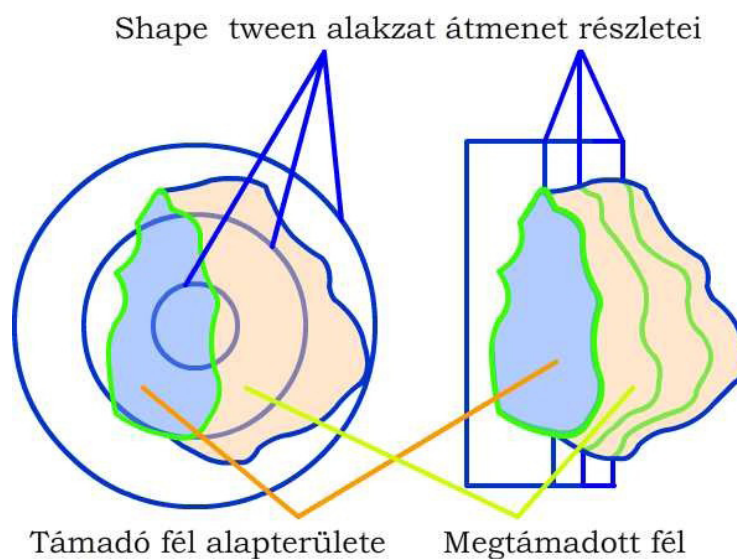
Első változata a *FutureWave* Software termékeként indult *SmartSketch* volt, amit még *PenPoint OS* programhoz lehetett használni. Az internet fejlődésével egy vektorgrafikus program kialakításába kezdtek, ebből fejlődött a mai *Flash Player* elődje, a *Macromedia Shockwave*. 1995-ben a cég kiadta a mai *Flash*-re hasonlító *FutureSplashAnimator*-t, ami már a képkocka animáción alapult. Később a *Macromedia* szerezte meg a *Flash* elődjének tulajdonjogát, majd kiadták a már *Flash* néven futó sorozat első részét. Napjainkban ez már az *Adobe Systems* terméke, akik a *Flash* és a *Flash Player* tulajdonjogát is megszerezték. A *Flash* a *Creative Suite* program család termékeként frissül szinte évről évre. Az utóbbi években az érintő felületes eszközök programozása, hangok animációval történő összekapcsolása vagy a 3D animálás jelentették az újdonságokat a program kínálatában. Bár grafikus oldala a *CorelDraw* vagy az *Illustrator* elleni összevetésben nem kiemelkedő, de webes grafikák készítésére, bármilyen tartalom animálására talán a legkiválóbb program. Az elkészült fájl mérete a beágyazott tartalomtól függ.

Az *Adobe Flash* és saját programozási nyelve, az *ActionScript* együtt fejlődtek 1996 óta. Jelenleg az *ActionScript* néven ismertté vált szkript nyelv a 3.0-s verziónál tart, ami 2006-ban jelent meg. Ez az objektum orientált programozási nyelv a *Java*-val és a *C#*-vel mutat hasonlóságot. Segítségével színesebbé tehetjük az animációkat és vezérelhetjük objektumainkat, elsősorban a komponenseket és a saját készítésű gombokat. A *Flash*-ben az *Actions* panelen érhető el a programozási környezet, de egyes objektumok tulajdonság paneléről is közvetlen ugrás lehetséges. A *Flash* újabb verzióiban egy külön réteget létrehozva, azon kulcskockákat beszúrva az adott képkocka minden rétegén át érvényes parancssort tudunk bevinni, míg a korábbi verziókban egy-egy objektum kapott külön program parancsokat. Az *ActionScript* eredetileg az interaktivitás hozzáadása miatt volt hasznos, mára azonban teljes weboldalak készíthetők *ActionScript* + *Flash* alapon.

6.2. Mozgás és alakzat típusú átmenetek

Hagyományosan mozgás átmenetnek nevezzük a *Flash* sikerét adó *classic*, *shape*, és *motion tween* elnevezésű átmeneteket, amelyet során a kezdő és végpont kulcskockáinak tulajdonságait állítjuk be, esetleg köztes kulcskockák beszúrásával a jobb átmenet érdekében további pozícióbeli változásokat alkalmazunk.

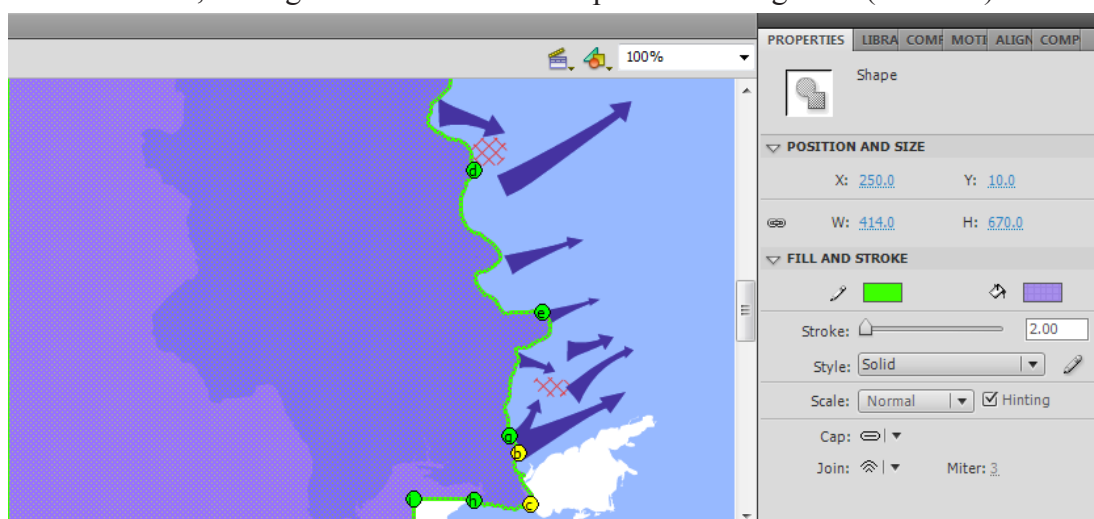
Animációs térképem alapja a keleti front nevű történelmi térképen a *Flash shape tween* mozgásátmenet módszerével készített felületváltozások elkészítése. A *shape tween* esetében inkább az alakzat átmenet elnevezés is meghonosodott. Én erre az alakzatátmenetre mindenképp hangsúlyt kívántam fektetni az animációmban, mivel nem voltam elégedett más példákban látott módszerekkel, amikor egy-egy terület elfoglalását, valamilyen esemény, mozgalom, újdonság (például: vallás, járvány, politikai irányzat) elterjedését a maszkolási technika segítségével általában egy növekvő kör alakzatával mutatják be. Az én esetemben a frontvonalak mozgása, és ezzel együtt az el- illetve visszafoglalt területek átalakulása mutatja az adott időpont hadi állapotát. Egy hagyományos lehetőség és az én modellem összehasonlítása látható az *11. számú* ábrán.



11. ábra: Alakzat átmeneti modellek maszkolással

A teljes animálás legnagyobb részét ez a munka tette ki aprólékos szerkesztési lépéseivel. Egy papír hordozóra készített térképen a frontvonalak helyzete, az elfoglalt területek nagysága dokumentációként is figyelembe vehető, amely valós információt ad az olvasó számára. Az európai keleti frontról készített térképek legjobb esetben négy hónapos bontásban mutatják a hadi eseményeket, de gyakori az éves hadi állapot bemutatása. Én már a papírra készített változat esetén is szerettem volna a lehető legrészletesebb állapotokat bemutatni, viszont ez annyira megterhelte a teljes térképi tartalmat, hogy nehezen értelmezhetővé vált. Végül négy hónapos bontásban mutattam be a hadszíntér állapotát. A szerkesztési munka során viszont két

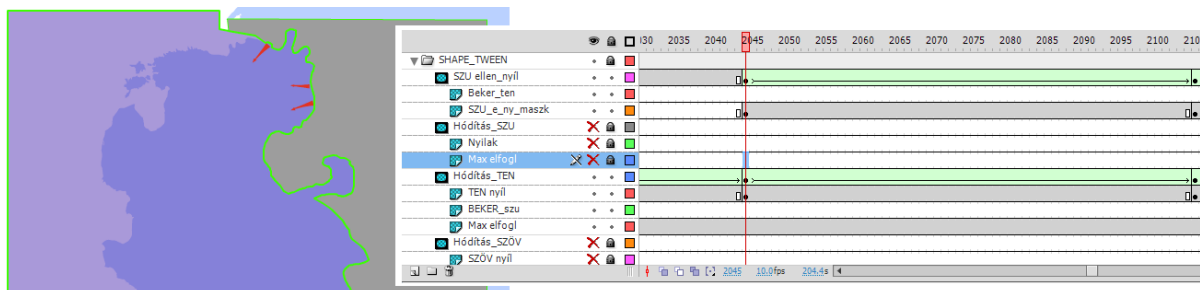
hónapos bontás szerint szerkesztettem. A *shape tween* alakzatátmentettel ezzel a két hónapos bontással lehet visszaadni azt az állapotot, hogy a kezdő és a végződő képkocka közötti átmenet is hiteles legyen, mivel a kezdő és a végpont egy-egy dátumhoz rendelt frontvonal állapota történelmi térképek segítségével volt megszerkeszthető, a köztes állapotot a *Flash* számolja ki, és grafikusán megjeleníti. Minél sűrűbb időközökkel vesszük fel az átmenetek kezdő és végpontját, annál megbízhatóbb lesz a köztes állapot is. A *shape tween* eljárás során segítségünkre vannak rögzítő pontok is, amikkel megmondhatjuk egy-egy pont hová mozogjon át, így pontosítva az átmenetet. Az alakzatok egymásból is következhetnek, a zöld színű rögzítők a következő alakzat, a sárgák az előzőhöz való kapcsolásra szolgálnak (12. ábra).



12. ábra: *Shape* rögzítőpontok (*shape hint*) használata

A maszkolás más programokban is alkalmazott grafikus eljárás. Egy felső rétegben a bemutatni kívánt objektumokat helyezük el (*Flash* esetén ezen a felső rétegen helyeztem el a mozgásátmenetet), az alsó réteg pedig maga a maszk, amely a felső rétegből csak annyit enged láttatni, amilyen az alsó réteg alakja. A támadó oldalhoz tartozó, támadásokat szimbolizáló mozgásnyilakat is a maszkhoz rendelt alsó rétegben helyeztem el, így azok a *shape tween* alakzat átmenet során folyamatosan egészülnek ki. További hozzárendelt alsó réteg a bekerített ellenséges hadseregeket mutatja. A két hónapos bontásban elkészült frontvonal állapotok adják a felosztás alapját az egyszerre képernyőn látható hadi események tekintetében is. Mivel az addig lejajlott összes esemény nem ábrázolható egyszerre képernyőn a térkép túlterheltsége miatt, így az éppen aktuális események kerülnek bemutatásra. Az aktuális események tehát a nagyobb átfogó történések, mint a front helyzete és a támadások iránya, nagysága az utolsó két havi események szerint változnak. Az éppen megjelenített időtartam az idővonalon olvasható le. Mindez a támadó oldal részéről mutatja be az eseményeket. Volt azonban, hogy a saját földjünkön harcoló védők kisebb ellentámadást hajtottak végre, vagy nagyobb ellen offenzíva során

jelentősen visszaszorították az ellenséget. Ekkor a támadókéval ellentétes irányú *shape tween* alakzatátmenettel készített módszerrel hoztam létre a saját földjükön ellentámadó védekező oldalhoz kapcsolódó mozgásnyilakat, és plusz réteggént az általuk bekerített és megsemmisített ellenséges hadseregeket (13. ábra).



13. ábra: Maszkolás *shape tween* használatához

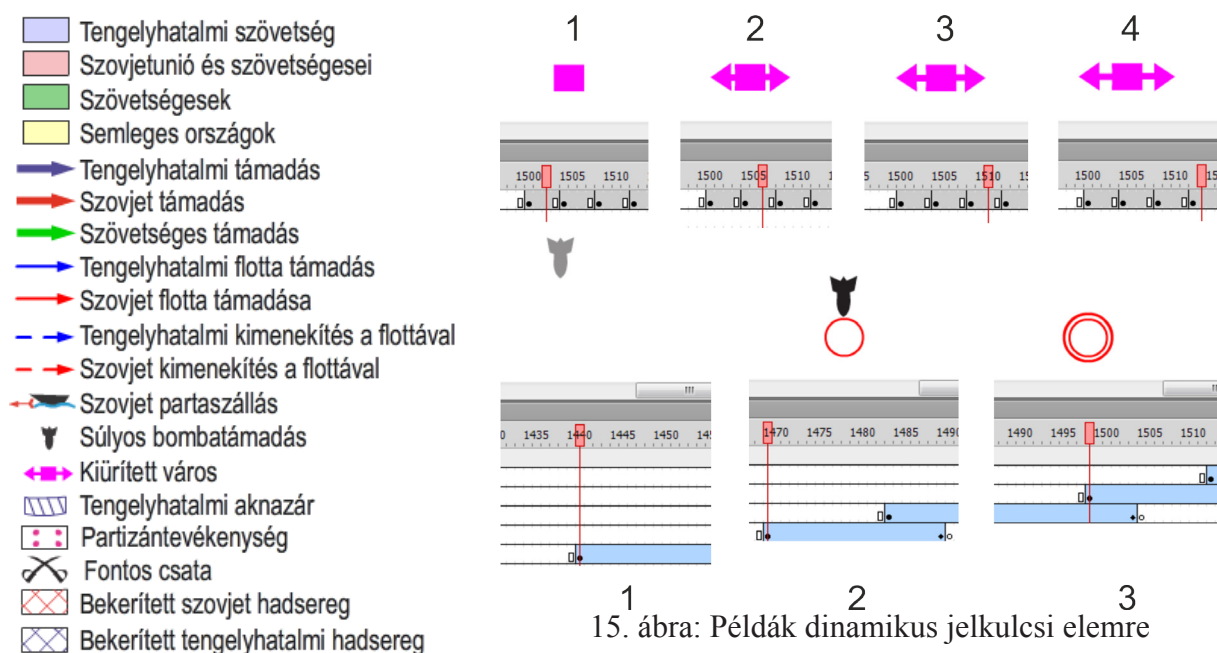
Ezt a modellt úgy dolgoztam ki, hogy van egy olyan maszk réteg, amely megmutatja, mekkora területet foglalt el a támadó fél a védekező féltől. Ez a réteg a maximálisan elfoglalt területet ábrázolja, és ebből a rétegből a maszk miatt csupán az adott két hónaphoz kapcsolódó frontvonal mozgások láthatóak. Tulajdonképpen a háborút viselő felek esetén 3+3 színnel dolgoztam. A három alapszín a Tengelyhatalmokat, a szovjeteket (és későbbi szövetségeseiket), valamint a Szövetségeket mutatja kék, piros, illetve zöld árnyalattal, mint a történelmi térképeknél szokásos szembenálló felek esetén használatos színekkel. A három másik szín az ezekhez kapcsolódó halványabb árnyalatok, amik az általuk a másik fél területén szerzett hódítást mutatják. A maszkolás és az alakzat átmenetek segítségével áll össze a teljes kép.

Az alakzat átmeneteknél a *Flash* már régebben, a legkorábbi verziók óta lehetővé teszi mozgásátmenetek használatát. A hozzájuk kapcsolt plusz effektekkel különösen látványos animációk hozhatók létre. A térképek készítésénél többnyire az *alpha* nevűt használtam, mellyel az átlátszóságot változtathatjuk. Az egyes térképek közötti váltást is ezzel oldottam meg. Ekkor egy felső réteget alkalmazva a váltáskor a képernyő térképtükörnek szánt részén az *alpha* 100%-ra állításával mindent láthatatlanná tettem, majd ez a *movie clip* szimbólummá alakított téglalap a következő váltásig 0%-on maradt, így teljesen átlátszóvá került. Hasonló átlátszóság-változtatással kiemelhetőek egyes objektumok, amiket meg szeretnénk mutatni néhány képkocka erejéig. A teljes térképtükört lefedő szürke árnyalatos téglalapról a kiemelni kívánt részt kivágtam, így azon kívül mindenre szürke árnyalatos fedő került.

6.3. Jelmagyarázat

Animációs térképek jelmagyarázatában a papír alapú térképekéhez képest eltérések lehetnek a megjelenítés különbségeiből adódóan. Az animációban több térképet kapcsolhatunk össze, ezért a hozzájuk tartozó jelmagyarázat is dinamikus megjelenésű lehet. Míg egy papír alapú térképen a teljes kiadványhoz illeszkedő jelmagyarázat kerül kialakításra, az animációnál pedig az éppen megjelenített információkhoz tartozó jelmagyarázatot elég ábrázolni. A térképolvasót a térképtükör tartalmával együtt változó jelmagyarázat zavarhatja, ezért én érdemesnek tartottam egy hosszabb távon állandó jelmagyarázat rögzítését (14. ábra).

A mozgás dinamikát csak a térképtükörben alkalmaztam, mivel egy animált jelmagyarázat – bár kartográfiai szabályok szerint ugyanúgy kell kinéznie a térképtükörben alkalmazott jelkulcsi elemnek, mint a jelmagyarázatban feltüntetettnek – elvonja a lényegi tartalomról az olvasó figyelmét, valamint nehezebben értelmezhető, mivel azt az olvasó animált mozgásában próbálja a térképen elhelyezni. Papírtérképek esetén teljesen elfogadott, hogy a mozgásnyilak közül egy idealizált jelenik meg a jelkulcsban, a térképtükörben viszont csak erre hasonlító, de szélességben, kiterjedésben eltérőek lesznek, mivel ezek a tulajdonságok is további információt szolgáltatnak. Ezt a hasonlóságon alapuló felidézhetőséget alkalmaztam más jelkulcsi elemekre is (15. ábra) a valódi történelmi térképnél, mivel animációnál érdemes minden mozgásba hozható elemnek dinamikát adni. A történelmi közigazgatási térkép esetében a közigazgatási tematika határokhoz, színfelületekhez (vagy a jelmódszer szerint egyéb módon) kapcsolódik, ezért azok statikus tartalomként jelennek meg, így a jelmagyarázat is ilyen formában maradt.



15. ábra: Példák dinamikus jelkulcsi elemre

14. ábra: Jelmagyarázat történelmi térképhez

6. 4. Grafikai átalakítás kész animációhoz

A képernyőm történő megjelenítés miatt az eredetileg papír alapú térképnek szánt állományt át kellett alakítanom, ami elsősorban a színvilágot érintette. A képernyőn a színek élesebben képződnek le, mint a papíron, viszont olyan széles árnyalatban nem lehet ábrázolni az objektumokat. Ezt az árnyalatbeli különbséget csak fokozza, hogy az animációban egy-egy térkép adott ideig látható, így a lényegét kell kifejezni. Ehhez célszíneket kell alkalmazni, ami leszűkíti az ábrázolás lehetőségeit. Utólag azt mondhatom, hogy ez az átalakítás nem volt drasztikus, az esetek többségében érintetlenül hagyhattam a színeket.

Mivel a térképszerkesztés papír alaphoz CMYK színmodellben készült, a képernyőn történő megjelenéskor viszont RGB színmodellt használunk, mindenképp átalakul a térképek színvilága. A *CoerlDraw*-ból *Illustrator-on* át *Flash*-be történő importáláskor utóbbi program automatikusan átalakítja a színeket, hiszen csak RGB definiált benne. Az utólagos színmódosításokat tehát *Flash*-ben érdemes elvégezni, amikor minden réteg és objektum a helyére került, tehát az összhatás függvényében változtathatunk.

Az érintett felületek a keleti front kivágaton a határband, országok színfelülete, fokhálózat és a tenger színe voltak. Alapvetően a kék árnyalatokat kellett módosítani, mivel a térképi tartalomból ebbe a skálába tartozik a fokháló, a fokháló számértékeinek megírása, a tenger és harcoló felek közül az egyik oldal. Történelmi térképeken hagyományos megoldás, hogy a piros és a kék szín segítségével mutatjuk be az egymás ellen harcoló feleket, valamint ha szükség van egy harmadik félre, akkor a zöld színt használjuk fel.

Az átalakítás mellett az animáció dinamikáját adó egyes elemek hozzáadása is ekkor történt. Ez a jelkulcsi elemek megváltoztatását jelentette úgy, hogy azok egy statikus jelmagyarázatban se veszítsék el értelmüket.

6.5. Kezelőfelület *Flash* komponensekkel

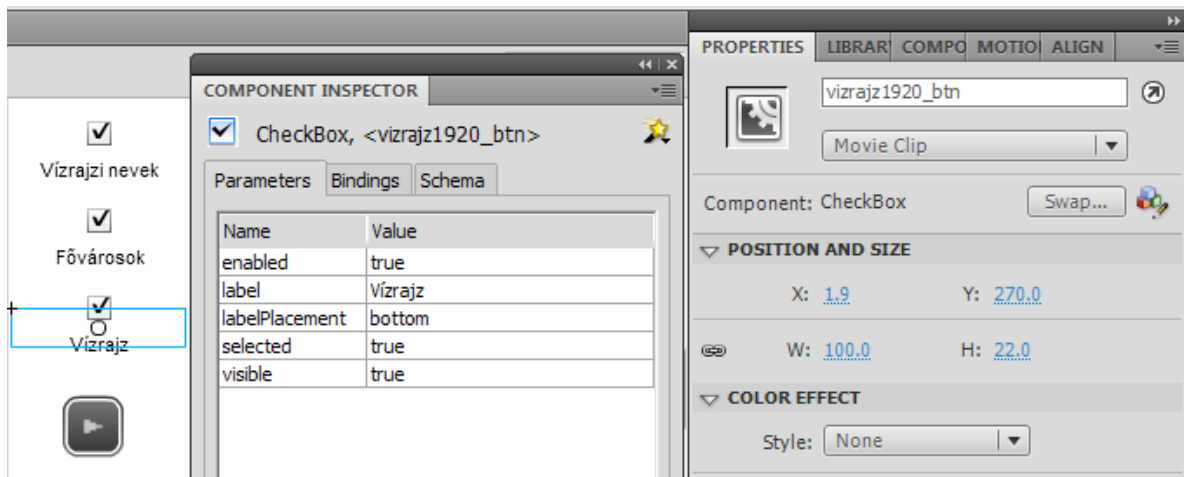
Egy animációs, interaktív térképnél az egyszerű lejátszás nem elegendő, mivel az interaktivitást éppen a kezelő általi beavatkozást jelenti. Napjainkban ez már elvárás.

A kezelő gombok által valósítottam meg az időegyenesen történő navigálást, a lejátszási sebesség változtatását, megállítást, leállítást, és rétegek kapcsolását. A kezelő felületet mindig láthatóként alakítottam ki, amely a térképkereten kívül, a képernyő szélén található (16. ábra).



16. ábra: Kezelőfelület a képernyőn

A kezelőfelületi gombok egy része *Flash components* (komponens) elemek segítségével került kialakításra. *Checkbox* komponenseket használtam az egyes rétegek lekapcsolhatóságához, míg a lejátszás, megállítást, stop gombok szintén előre definiált *Flash movie clip* komponensek, de gombként funkcionálnak. A komponensek szintén rendelkeznek tulajdonságokkal, amelyek a *components inspector* panelen változtathatók (17. ábra).

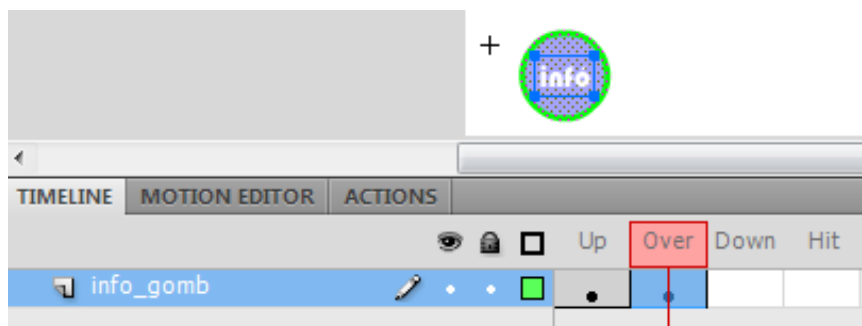


17. ábra: Komponensek használata

A megjelenés teljes egészét meg lehet változtatni a panelen történő beállításokkal. Legfontosabb ezek közül a *label* tulajdonság megváltoztatása, amely segítségével a megjeleníteni kívánt nevet állíthatjuk be. Ez a lekapcsolható rétegeknél volt hasznos.

Az animáció kezeléséhez, a kezelői gombokhoz tartozó leírásokhoz, ajánlott megjelenítési beállítások és a készítői információk közléséhez egy információ gombot is elhelyeztem. Ha egy grafikát létrehozunk *Flash*-ben, akkor azt szimbólummá alakítva további funkciókat adhatunk hozzá. Háromféle szimbólum típus létezik a *Flash*-ben: *graphic*, *movie clip*, *button*. Utóbbit használtam az információ és a sebesség váltási gombok elkészítéséhez is. Egy gombra hasonlító objektum rajzolása után, azt *button* szimbólummá alakítva az elem (egér)eseményekhez hozzárendelt (18. ábra) négy kulcskockát kap:

- *up* (alap állapot, ahogy normális esetben kinéz a gomb)
- *over* (az egérkurzor a gomb felett áll)
- *down* (gomb lenyomásakor, tehát klikk eseménykor)
- *hit* (gombhoz tartozó parancs végrehajtása utáni állapot)



18. ábra: Button szimbólum szerkesztése

Egy térkép esetében nincs szükség minden kulcskockához tartozó lehetőségek kihasználására. Több más grafikus tartalommal bíró programhoz hasonlóan objektumok külön szerkesztése a *Flash*-ben is lehetséges, a szimbólum szerkesztői nézetében, amit dupla kattintással hívhatunk elő. Új gomb definiálása után csak az *up* eseményhez tartozik kulcskocka, továbbiakat pedig az adott eseményhez új kulcskocka beszúrásával (*F6* vagy *insert keyframe*) tudunk létrehozni. Az információs gombhoz tartozó szöveg panel megjelenését én az *over* eseményhez kapcsoltam. Ekkor a szövegpanel helyére húzva az egeret szintén megjelenik az információs szövegmező, akár csak ha az egérkurzort a gomb fölé navigáljuk.

A kezelőfelület fontos eleme az idő egyenes, amellyel navigálni tudunk az évszámok, és így a hozzájuk tartozó térképek között. Az én térképsorozatomban egy ilyen típusú animációs térképhez képest hosszúra sikerült, ez viszont magyarázható a tartalmi részletességgel. Ez az hosszú lejátszási idő elengedhetetlenné teszi egy navigációs rész hozzáadását, mivel a gyors

lejátszási sebességgel végigpörgetni az animációt nem túl elegáns megoldás. Másrészt az egyes kronológiai részek is jól elkülöníthetők, mivel az időegyes mellett fel van tüntetve, hogy éppen melyik kivágatot szemléli a térképolvasó (Európa közigazgatási térképek, majd keleti front valói történelmi térképe, végül ismét Európa közigazgatási térképek). A három szakasz elkülöníthetősége mellett a teljes animáció hosszáról is tájékoztatást ad az a csúszka, amit egy *shape tween*-el alakítottam ki, és a kezdő képkockától az utolsóig tartóan átalakul egy vékony vonalból hosszú egyenessé. A csúszka az éppen aktuális évszám mellett halad el a kellő időpontban, ezen felül utalást ad az éppen aktuális hónapra is, ami a keleti front háborús eseményeihez ad időbeli támpontot. Az egyes évszámok szintén *button* szimbólummá alakított grafikák, amikhez *over* eseménykor adtam egy apró díszítést. Az egérkurzorral az évszám fölé navigáláskor egy kis háromszög állapotjelzőként mutatja, hogy hová navigálhatunk az időegyesen, ha lenyomjuk a gombot. Hasonlóan az *over* eseményhez rendelt grafikus változtatásokkal adtam például a lejátszási sebesség változtató gomboknak változó színű kontúrt.

A kezeléshez tartozik további két gomb, amik a lejátszást befolyásolják. Az animáció kezdetén látható „animációs térkép lejátszása” és az animáció végén látható „újrajátszás” gombok szintén általam készített *button* szimbólumok. A *Flash* idő egyenese (*timeline*) segítségével állítottam be, hogy ezek csak a kezdő és az utolsó képkockákon legyenek láthatóak. A többi kezelőfelületi elem végig látszik (amikor fedő rétegek néhány képkockára idejére nem takarják le), tehát minden képkockához hozzá vannak rendelve. Ez alól némileg kivételt képeznek a rétegek le- illetve felkapcsolását szolgáló *checkbox* komponensek, amik egymást váltják különböző tartalommal, de pozíciójuk azonos, így a felhasználó számára állandók maradnak.

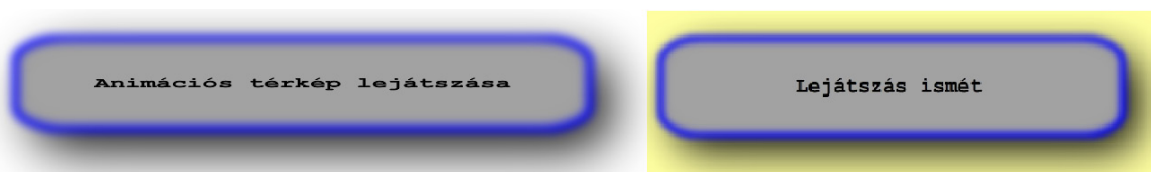
Úgy gondolom, egy ergonómikus megjelenést tudtam így adni a teljes animáció mellé, hiszen a kezeléshez történő segítségkéréshez és a térképekhez tartozó általános információk megtekintéséhez elég a lejátszási ablak bal vagy jobb szélére húzni az egérmutatót, de természetesen külön gomb is tartozik a funkcióhoz „infó” felirattal.

A komponensek és az általam készített gombok működéséhez a helyesen megírt programsor elengedhetetlen, ezért minden kezelő felületi elemnek a *properties* (tulajdonságok) panelen az *instenance name* mezőben nevet kell adni, amivel majd hivatkozhatunk rá. Ez nem azonos a szimbólum nevével, amit már a szimbólummá alakításakor meg kell adnunk, viszont praktikusságból mindkét névnek ugyanazt használtam saját készítésű *button* szimbólumoknál. Komponensek esetén például minden *checkbox* komponens neve *checkbox* lesz, csak az *instance name* mezőben adhatunk nekik egyedi azonosítót.

6.6. Programozás ActionScript3-ban

Az animáció létrehozása során a kezelőfelület létrehozásához használtam programozást. Ahhoz, hogy az animációt felhasználó baráttá alakítsuk, egy térképsorozat bemutatása esetén különösen fontos az animáció megállíthatósága, valamint a térképek közötti navigálhatóság kialakítása. Térképi tartalom sűrűségének változtatásához az egyes rétegek le- illetve felkapcsolását alakítottam ki. Beépítettem továbbá az animációba a sebesség megváltoztatásának lehetőségét. Minden programozni kívánt objektumnak példánynevet adtam a tulajdonságok panelen, amire a hozzákapcsolt, végrehajtani kívánt függvény hivatkozik. Ezek egy eseményre (általában egér eseményre, mint a *MouseEvent.CLICK*) hajtódnak végre. Az animáció jellegéből adódóan, hogy egy objektum nem látszik mindig, feltételt is megadtam, amit láthatósághoz kapcsoltam (*if ... visible than ...*). A program végrehajtása az esetek nagy részében valamilyen a színpadon látható elemre vonatkozik, amiket *movie clip* szimbólummá alakítottam, és példánynevet kaptak.

Az animációt lejátszva az pár másodperc után megáll, és csak az „animációs térkép lejátszása” gomb látható. Ez saját készítésű *button* szimbólum, amelyhez kontúr elmosódást, és árnyékot adtam a *blur* és a *drop shadow* filterek használatával. A filterek grafikai effektusok, de nem azonosak a *color effects* (mint amilyen az általam legtöbbször használt *alpha*) csoporttal. Hasonlóan készült az utolsó képkockán látható „újrajátszás” gomb is (19. ábra). Mindkét gomb megjelenésekor az adott képkockákhoz program kódokat rendeltem, ahol az animáció megállítása mellett a gombra vonatkozó utasításokat is megírtam (20. ábra).



19. ábra: Kezdés és újrajátszás gombok

```
stop();  
  
kezdes.addEventListener(MouseEvent.CLICK,  
lejatszani);  
function lejatszani(event:MouseEvent):void {  
    play();  
}  
  
stop();  
  
ujra_btn.addEventListener(MouseEvent.  
CLICK, ujra);  
function ujra(e:MouseEvent):void {  
    gotoAndPlay(1);  
}
```

20. ábra: Kezdés és újrajátszás gombokhoz tartozó program kódok

Flash komponenseket használva alakítottam ki az animáció megállításához, szünet utáni lejátszáshoz és a lejátszás leállításához tartozó funkciókat (21. ábra). A komponensek két csoportba, *user interface* és *video* csoportba vannak sorolva. A megállítás, leállítás és lejátszás gombok *video* komponensek. A színpadon történő elhelyezés után példányneveket

adtam nekik, és megírtam az animáció kezdő és végső képkockái kivételével érvényes kódot a gombokra vonatkozóan (22. ábra). Ezek a gombok valójában nem *button*, hanem *movie clip* szimbólumok, de jelen esetben a különbség nem volt fontos.



21. ábra: Lejátszás, megállítás, leállítás gombok

```
play_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, lejatsz);
function lejatsz(e:MouseEvent):void {
    play();
}

pause_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, megallit);
function megallit(e:MouseEvent):void {
    stop();
}

stop_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, leallit);
function leallit(e:MouseEvent):void {
    gotoAndPlay(1);
}
```

22. ábra: Lejátszás, megállítás, leállítás gombokhoz tartozó program kód

Saját készítésű gombokat alkalmaztam az animáció sebességének megváltoztathatóságához (23. ábra). A történelmi események jellegéből adódóan egy adott időtartamra a lejátszott rész lehet túl gyors, vagy akár unalmas, üres is. Egy átlagos sebességet kellett tehát megválasztani, és én a 10 képkocka/másodperc sebességet választottam. Ez egy igen alacsony számnak számít, de itt térképekről van szó, és nem rajzfilmről, filmről, ahol a 24 képkocka/másodperc a minimális, 48 képkocka/másodperc pedig az ajánlott lejátszási sebesség. A további két gomb a 24 képkocka/másodperc és a 4 képkocka/másodperc sebességű lejátszást teszi lehetővé (24. ábra). Utóbbi bár jó térkép elemzésre, de az animáció folyamatát megtöri.

Lejátszás sebessége:



23. ábra: Gombok sebesség váltáshoz

```
normál.addEventListener(MouseEvent.CLICK, goNormal);
function goNormal(event:MouseEvent):void {
    stage.frameRate=12;
}

gyorsabb.addEventListener(MouseEvent.CLICK, goFaster);
function goFaster(event:MouseEvent):void {
    stage.frameRate=30;
}

lassabb.addEventListener(MouseEvent.CLICK, goSlower);
function goSlower(event:MouseEvent):void {
    stage.frameRate=2;
}
```

24. ábra: A lejátszási sebesség váltásának kódja

Szintén *Flash* komponenseket használtam egyes rétegek láthatóságának változtatásához, vagyis azok le- illetve felkapcsolhatóságához. Ezzel némi interaktivitást szerettem volna vinni animációmba a térképi tartalom sűrűségének változtatásához hozzájárulva. A *user interface* komponens csoportból a *checkbox* típusút kiválasztva hatot elhelyeztem a kezelőfelületen.

Ezek szintén *movie clip* szimbólumok, és az *instance name* alatt hivatkozunk rájuk. Mivel ezek a vízrajz, városok, vízrajzi nevek, városnevek, országnevek és fokhálózat rétegeket teszik láthatóvá vagy láthatatlanná, az egyes évekre a vízrajz, vízrajzi nevek és a fokháló kivételével eltérő tartalmuk lesz a történelmi események alakulása nyomán. Például ha a színpadon a lejátszás 1939 eseményeihez ér, akkor az aktuális év városneveire vonatkozó réteg látható lesz, és az előző évi eltűnik. Az animáció szempontjából ekkor egy kulcskockán egyik *movie clip* a másikat váltja, azonos koordinátákkal. Ez programozáskor hosszadalmasabb munkát igényelt, mivel a színpadon való elhelyezkedésük lényegében azonos, de mindegyikre külön névvel hivatkozunk (mivel a rétegek tartalma is egy-egy *movie clip* szimbólum) (25. ábra).

```
orszagnev1938_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, on1938_MouseClickHandler);
function on1938_MouseClickHandler(event:MouseEvent):void {
    if (this.orszagnev1938_mc.visible==true) {
        this.orszagnev1938_mc.visible=false;
    } else {
        this.orszagnev1938_mc.visible=true;
    }
}

varosnev1938_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, van1938_MouseClickHandler);
function van1938_MouseClickHandler(event:MouseEvent):void {
    if (this.varosnev1938_mc.visible==true) {
        this.varosnev1938_mc.visible=false;
    } else {
        this.varosnev1938_mc.visible=true;
    }
}
```

25. ábra: Példa *checkbox* komponensekhez tartozó programkódból

A navigációs idő egyenes létrehozása (26. ábra) után minden feltüntetett évszámot gomb szimbólummá alakítottam, az *instance name* alatt példány nevet adtam nekik, és megírtam a hozzájuk kapcsolódó kódot. Ez a *gotoAndPlay* és *gotoAndStop* parancs kód tipikusan a *Flash*-re jellemző. A lejátszófej a zárójelben írt számhoz ugrik. A számok helyett lehetséges a képkockáknak konkrét nevet is adni.

```
nav1923_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, nav23);
function nav23(e:MouseEvent):void {
    gotoAndPlay(14);
}

nav1938_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, nav38);
function nav38(e:MouseEvent):void {
    gotoAndPlay(361);
}

nav1939_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, nav39);
function nav39(e:MouseEvent):void {
    gotoAndPlay(481);
}

nav1940_btn.addEventListener(MouseEvent.CLICK, nav40);
function nav40(e:MouseEvent):void {
    gotoAndPlay(601);
}
```

26. ábra: Példa az időgyenesen történő navigálás programkódjából

7. Összefoglalás

Az animációhoz tartozó színpadot 1100*700 pixel szélességben határoztam meg, hogy az ezenkívül megjelenített kezelőfelület infó gombjához kapcsolódó szöveges panel is látható legyen mindig, 16:9-es, vagy 16:10-es képarányban. Ezzel igyekeztem a lehető legtöbb helyet kitölteni a képernyőn. A *Flash* alapú animáció térképeit *RGB* színek szerinti megjelenéshez alakítottam át.

Az általános térképszerkesztési munka során a már megismert programokban szerezhettem mélyebb ismereteket. Ezután az animáció létrehozása következett *Adobe Flash* használatával, ahol az egyetemi tananyagot kívüli új dolgokat tanulhattam. Szintén önerőből kezdtem az ActionScript programozási nyelv megismerésébe és használatába, amelyben egy térképész számára úgy gondolom, kellő ismereteket szereztem.

A majdnem 600 *Flash* réteg (ezek közül jó néhány réteg valójában több tíz *CorelDraw*, illetve *Illustrator* réteg összevont megjelenítője), valamint a 3514 képkocka közötti navigálás a munka végére már nehézséget okozott. A teljes állomány szerkesztésének végéhez közeledve a program által kínált méretbeli határokhoz értem. A térképes állomány végül nagyjából 100 MB méretű lett, ami egy nagyságrenddel nagyobb, mint amire a *Flash*-t kitalálták. További bővítés az általam használt *Adobe Flash CS4* keretei között már igencsak nehézkes lenne, újabb verziókkal viszont ismét zökkenőmentes lehetne.

Bővítési elképzelésem jó néhány van. Mivel az animáció során csak a teljes háború egyetlen hadszíntere készült el, adódik a teljes háború feldolgozása ilyen módon. Végül egy elektronikus atlasz is elkészíthető, azonban a diplomamunka terjedelmére való tekintettel a magyar vonatkozást is tartalmazó térképek elkészítését elegendőnek tartottam. Ami a mennyiség mellett a minőséget érinti, az Európa közigazgatási térképek animációja terén mindenképp további megvalósítási módszerek kidolgozása lehetséges. Mivel valódi történelmi térképek ruházhatóak fel igazán dinamikus tartalommal, az egyéb típusú térképek animációja nem feltétlen emeli az információ közlés színvonalát. Egy nagyobb volumenű bővítési lehetőség lenne az animációt hang narrációval felruházni, így kartográfiai mozi klipet lehetne kialakítani, viszont térkép és hang kapcsolata a térképész szakmában em egyértelműen támogatott.

Animáció útján a térképi információ közlés talán leglátványosabb formájában publikáltam a térképeket, de a teljes munka magában foglalta a hagyományos térképszerkesztési fázist is. Így végül egy hat perces animációban kapcsoltam össze több térképet, amelyek mintegy 20 különböző kartográfiai terméket jelentenének papír alapú adathordozó esetén.

Összességében az előre tervezett mennyiségű anyagot sikeresen képernyőre vittem, a saját magam felé támasztott elvárásokat teljesítettem.

8. Ábrajegyzék

1. ábra: A keleti front hadrendje.....	7
2. ábra: http://www.naturalearthdata.com	14
3. ábra: Vetületi beállítások.....	15
4. ábra: Folyóhálózat munkaszínei objektum leváloga.....	16
5. ábra: <i>Daylight shader</i>	17
6. ábra: Részlet a kész domborzatárnyékolásból	18
7. ábra: Vízhálózat szerkesztése <i>Adobe Illustrator</i> -ban.....	19
8. ábra: Rétegszerkezet és tartalom <i>CorelDraw</i> import után	19
9. ábra: Részlet Európa közigazgatási térképéből.....	23
10. ábra: Szerkesztési utasítás névrajzhoz	23
11. ábra: Alakzat átmeneti modellek maszkolással.....	25
12. ábra: <i>Shape</i> rögzítőpontok (<i>shape hint</i>) használata	26
13. ábra: Maszkolás <i>shape tween</i> használatához	27
14. ábra: Jelmagyarázat történelmi térképhez.....	28
15. ábra: Példák dinamikus jelkulcsi elemre.....	28
16. ábra: Kezelőfelület a képernyőn	30
17. ábra: Komponensek használata.....	30
18. ábra: <i>Button</i> szimbólum szerkesztése	31
19. ábra: Kezdés és újrajátszás gombok	33
20. ábra: Kezdés és újrajátszás gombokhoz tartozó program kódok	33
21. ábra: Lejátszás, megállít, leállítás gombok.....	34
22. ábra: Lejátszás, megállít, leállítás gombokhoz tartozó program kód	34
23. ábra: Gombok sebesség váltáshoz	34
24. ábra: A lejátszási sebesség váltásának kódja.....	34
25. ábra: Példa <i>checkbox</i> komponensekhez tartozó programkódból	35
26. ábra: Példa az időegyenesen történő navigálás programkódjából	35

9. Irodalomjegyzék

Könyv

FÖLDI Pál: A második világháború katonai története

Anno kiadó, Budapest, 2006.

ISBN: 9639199346

LÉNÁRT Szaboles (fordító): ActionScript 3.0 Adobe Flash Professional alkalmazáshoz

Perfact Kiadó, Budapest, 2009.

ISBN: 978-963-9929-04-3

LÉNÁRT Szaboles (fordító): Adobe Flash CS4 Professional - Tanfolyam a könyvben

Perfact Kiadó, Budapest, 2009.

ISBN: 978-963-9929-03-6

Antony SHAW: A II. világháború napról napra

Hajja és Fiai Kiadó, Debrecen, 2002.

ISBN: 963932941X

Brian TAYLOR: A Barbarossától Berlinig - A keleti front kronológiája, 1941-1945

Hajja és Fiai Kiadó, Debrecen, 2006.

ISBN: 9637054308

Internetes források

ActionScript 3.0 segédletek:

<http://www.adobe.com/devnet/actionscript/as3.html>

[utolsó letöltés: 2013. VI. 04.]

Flash alapú történelmi térkép animációk:

<http://www.mapsofwar.com/index.html>

[utolsó letöltés: 2013. VI. 04.]

José Jesús Reyes Nuñez, 2012: Térképészeti animációk a weben, doktori óra, elmélet,

ELTE IK Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, belső hálózat ~kozoslo/oktatok/jesus

[utolsó letöltés: 2013. VI. 04.]

Második világháború kronológiája:

<http://www.bibl.u-szeged.hu/bibl/mil/ww2/kron/kron.html>

[utolsó letöltés: 2013. VI. 04.]

Michael PETERSON, 1994: Spatial Visualization through Cartographic Animation

<http://maps.unomaha.edu/mp/Articles/GISLIS/VisAnim.html>

[utolsó letöltés: 2013. VI. 04.]

Michael PETERSON, 1997: Between Reality and Abstraction: Non-Temporal Applications of Cartographic Animation

<http://maps.unomaha.edu/AnimArt/article.html>

[utolsó letöltés: 2013. VI. 04.]

Michael PETERSON, 2000: Cartographic Animation, Yearbook of Geography

<http://maps.unomaha.edu/mp/Articles/CartographicAnimation.html>

[utolsó letöltés: 2013. VI. 04.]

Atlasz, térkép

Cartographia Történelmi Világtlasz

Cartographia, Budapest, 1998.

ISBN: 963 352 519 5 CM

Josef ENGEL – Ernst Walter ZEEEDEN: Grosser Historischer Weltatlas III: Neuzeit

Bayerischer Schulbuch-Verlag, München, 1978.

ISBN: 3-7627-6021-7

FERWAGNER Péter Ákos: A második világháború történelmi atlasza

Pannon-Literatúra, Kisújszállás, 2008. I

ISBN: 978-963-251-042-2I

John KEEGAN: The Times atlasz: második világháború

Akadémiai Kiadó, Budapest, 1995.

ISBN: 963-05-6883-7

Hans Erich STIER – Ernst KIRSTEN: Westermann Világtörténeli Atlasza

Westermann Verlag, München, 1963

10. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom elsősorban témavezetőmnek, Dr. José Jesús Reyes Nuñez-nek a dolgozat teljes fázisában nyújtott segítségért, korrektúráért, szakmai tanácsért és amiért rendelkezéseimre bocsátotta a felkészüléshez szükséges szakirodalmi anyagokat.

Továbbá szeretném megköszönni Hidas Gábor térképésznek, a Cartographia Tankönyvkiadó Kft. főszerkesztőjének segítségét, aki a cég *Flash* alapú, interaktív történelem című kiadványából az ide vonatkozó részeket megmutatta, és hasznos tanácsokkal látott el animációs térképem szerkesztési kérdéseivel kapcsolatban.

Köszönet illeti meg Huszár László térképészt, aki szintén a Cartographia Tankönyvkiadó Kft. munkatársa. Konkrét szerkesztési megoldásai és tanácsai hasznosak voltak a *Flash*-ben történő animálásban.

Nyilatkozat

Alulírott Szlifka Ádám nyilatkozom, hogy jelen dolgozatom teljes egészében saját, önálló szellemi termékem. A dolgozatot sem részben, sem egészében semmilyen más felsőfokú oktatási vagy egyéb intézménybe nem nyújtottam be. A diplomamunkámban felhasznált, szerzői joggal védett anyagokra vonatkozó engedély a mellékletben megtalálható.

A témavezető által benyújtásra elfogadott diplomamunka PDF formátumban való elektronikus publikálásához a tanszéki honlapon

HOZZÁJÁRULOK

NEM JÁRULOK HOZZÁ

Budapest, 2013. június 12.

.....
a hallgató aláírása