

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

Az Aral-tó tragédiája webtérképen

SZAKDOLGOZAT
FÖLDTUDOMÁNYI ALAPSZAK

Készítette:

Siki Csaba

térképész és geoinformatikus szakirányú hallgató

Témavezető:

Dr. Irás Krisztina

adjunktus

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék



Budapest, 2014

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	4
2. Az Aral-tó fölrajza és kialakulása	5
2. 1. Földrajza.....	5
2. 2. Kialakulása	6
3. Az Aral-tó felfedezése és kutatása.....	7
3. 1. A Butakov-expedíció	8
3. 2. Vámbéry Ármin	9
4. Az Aral-tó helyzete a 60-as évektől napjainkig	9
4. 1. Változások a szovjet rendszer idején	9
4. 2. A következmények napjainkban	10
4. 3. Megoldási kísérletek	11
4. 3. 1. Kokaral-gát.....	11
4. 3. 2. Szibériai folyók elterelése.....	11
4. 3. 3. A csatornahálózat javítása.....	12
5. A térképek elkészítése	12
5. 1. Az animációhoz szükséges térképek.....	12
5. 1. 1. A térképek előkészítése.....	12
5. 1. 2. A térképek elkészítése.....	13
5. 2. Az áttekintő térkép	17
5. 2. 1. A térkép előkészítése	17
5. 2. 2. A térkép elkészítése	18
6. A honlap elkészítése.....	20

6. 1. Előkészületek	20
6. 2. Szerkesztés	21
6. 3. Webtérkép elkészítése	22
7. Az animáció elkészítése	24
8. Lehetséges fejlesztések	25
9. Összegzés	27
10. Hivatkozások.....	28
11. 1. Irodalomjegyzék.....	28
11. 2. Online irodalomjegyzék	29
11. Köszönetnyilvánítás	30
Nyilatkozat	31

1. Bevezetés

Mai világunk alakulásában az emberi tevékenység jelentős mértékűvé vált, ez léptenyomon látható a környezetünkben. Számos példát lehetne említeni olyan beavatkozásokra, amelyekkel nagymértékben változtattuk meg környezetünk arculatát.

Az Aral-tó rohamtempójú vízszintcsökkenése is egy emberi beavatkozás következménye, amely során a gazdasági érdekek fontosabbak voltak, mint a természeti kincsek megóvása. A tó pusztulásával azonban nem csak a természetet károsították, hanem az Aral-tó mentén élő halászfalvaktól a tó több 10, akár 100 km-re húzódott vissza, így az ott lakók munkáját ellehetetlenítve. A tó csökkenése számos más problémát is felvet, például a kiszáradt medencéből porviharok keserítik meg az emberek életét, valamint súlyos megbetegedések is gyakrabban észlelhetők a térségben. Mára a tó elvesztette gazdasági fontosságát.

Azért választottam dolgozatom témájának az Aral-tavat, mert ez egy olyan katasztrófa, amely jó például szolgál arra, hogy környezetünk hasznosítását nem lehet egyoldalúan kezelni, hiszen ebben az esetben is egy meggondolatlan lépést tettek a tavat tápláló folyók szabályozásával és csatornák kialakításával. A térségben lezajló gyorsütemű változások jól érzékeltethetők térképek segítségével is. Több kutatás és publikáció is jelent meg már az Aral-tó és térségének problémájáról, így nem ismeretlen a története, azonban úgy vélem, hogy a magyar nyelvű irodalom, amely a témával foglalkozna, nem kielégítő. Dolgozatomhoz külföldi publikációkhoz nyúltam, mert ezek adnak mélységekbe menő, kielégítő információt a térség helyzetéről. Ilyen Peter Zavialov: *Physical Oceanography of the Dying Aral Sea (2005)* könyve.

Dolgozatom első felében egy áttekintő képet szeretnék adni az Aral-tó múltjáról, néhány a területet felkutató expedícióról és térképezésről, a szovjet időkben végzett folyószabályozásokról, valamint a jelenlegi helyzetről, hogy milyen lehetőségek vannak a tó megmentésére.

Szakedolgozatom második részében pedig egy olyan honlap elkészítését szeretném bemutatni, amely betekintést nyújthat az átlagember számára arról, hogy milyen következményekkel járhat egy gazdasági terv megvalósítása, amely esetében nem számolnak a természeti kincsek pusztulásával és más negatív hatással járó eseménnyel.

2. Az Aral-tó földrajza és kialakulása

2. 1. Földrajza

Az Aral-tavon két közép-ázsiai ország, Kazahsztán (Aktobe és Kyzylorda tartományok) és Üzbegisztán (Karapalkasztán Köztársaság) osztozkodik (1. ábra). A tavat nyugatról a 200-300 méter magas Usztyurt-fennsík, keletről a Kizil-kum sivatag határolja. Közép-Ázsia legnagyobb folyói táplálják: a Szir-darja északkeleten és az Amu-darja délen. A víz folyamatos kiszáradása miatt a száraz tómedert a homok veszi hatalmába és így született meg az ember által létrehozott Aral-kum sivatag.

A 60-as évekig a világ 4. legnagyobb tava volt, mára a vízszintcsökkenés következtében bőven leszorult a legnagyobb tavak listájáról. Napjainkban már nem beszélhetünk egy Aral-tóról, mivel a tó két részre szakadt a vízhiány miatt. A kisebb északi tavat a Szir-darja, a nagyobb déli tavat az Amu-darja vize táplálja. A Kis-Aral-tó legnagyobb vízmélysége 42 méter körül van, a Nagy-Aral-tónak 37 méter körül, az átlagos vízmélység előbbi esetében 9 méter, utóbbinál 14 méter. A csapadékviszonyok rendkívül zordak: az átlagos csapadékmennyiség évente az Aral-tó környékén közel 200 milliméter, míg a környező sivatagokban kevesebb, mint 100 milliméter csapadék körül van. A medence éghajlata sivatagi vagy félsivatagi hideg telekkel és forró nyarakkal. A két tó életét külön kell kezelni, mert a kazah kormány igyekszik megmenteni a tó egy részét, azonban Üzbegisztán látszólag semmit sem tesz ennek érdekében. Korábban mindkét tó mentén termékeny halászat folyt, a nagyobb városokban (Aralszk, Mujnak) pedig a kifogott halat feldolgozták. A halfeldolgozó üzemek bezárásával a munkanélküliség hirtelen megugrott, nagyméretű elvándorlás indult a környékről (Kostianoy-Kosarev, 2010; Micklin-Aladdin-Plotnikov, 2010).



1. ábra. Az Aral-tó elhelyezkedése Közép-Ázsiában (készítette: Siki Csaba)

2. 2. Kialakulása

Az Aral-tó egy időszakos tó. Az időszakos tavak kialakulása száraz vagy mérsékelten száraz területeken a vízgyűjtő-területüktől függ. Az Aral-tó két mellékfolyójának történetét két tényező határozta meg: a helyi tektonikus mozgások és a csapadékos és száraz éghajlati periódusok váltakozása.

A mai Aral-tó medencéje 3 millió évvel ezelőtt jöhetett létre a késői neogén korszakban (pliocén kor) a Turáni lemez tektonikai aktivitása során, majd a száraz felszín a szél formálta. A medencét, valamint a környező területeket a Kaszpi-tenger őseinek előrenyomulásai öntötték el többször. Egészen a pleisztocén kor kezdetéig fennállt ez az állapot, később a pliocén kor végére jellemző szárazabb és hidegebb klíma következtében a Kaszpi-tenger sekélyebb lett, majd teljesen eltűnt a térségből.

Mivel a pleisztocén korban nem borította víz a felszín, a száraz tengerfenéken újra a szél felszínformáló munkája lett az uralkodó. A szél kialakíthatott olyan zárt mélyedéseket, amelyeket az akkori folyóvizek feltölthettek, így tavakat jöhetek létre. Azonban erre nincs bizonyíték, csak az biztos, hogy az Amu-darja őse a Kara-kum sivatagon keresztül a Kaszpi-tenger ősébe folyt, míg a Szir-darja őse a Kizil-kum sivatagban hozott létre egy kisebb tavat. A késő pleisztocénban viszont biztosan a nagy közép-ázsiai folyók kezdték táplálni az Aral-medencét: először a Szir-darja, majd az Amu-darja is, miután északnak fordult a folyásiránya.

A holocént az Aral-tó fejlődése szempontjából két időszakra bonthatjuk: egy rövid száraz és egy hosszabb vízzel borított időszakra. A rövid időszakra a medencében kialakuló tavacskák és azok kiszáradása volt jellemző, ezt rétegtani vizsgálatok bizonyítják. A hosszabb időszakban a tó történetének második vízzel borított időszaka kezdődött el (Zavialov, 2005; Kostianoy-Kosarev, 2010).

3. Az Aral-tó felfedezése és kutatása

Az Aral-tóról már az időszámításunk előtti 2. századból vannak írásos emlékek: kínai forrásokban említik, mint „Északi tenger” vagy „Nyugati tenger”. Ókori görög és római írásokban is megtalálható, ott „Oxusi-mocsár”-ként („Palus Oxiana”) szerepel. Sajnos ezekben a forrásokban meglehetősen kevés adatot találunk a tó akkori állapotáról. A 10-12. századi arab kutatók (Ibn Ruszta, Ibn Haukal) munkáiból azonban sokkal több és pontosabb információt tudhatunk meg a tó akkor állapotáról. A leírásokból tudjuk, hogy az Amu-darja a tóba ömlött, nem pedig a Kaszpi-tengerbe, és az Aral-tónak nincs összeköttetése a Szarikamis-tóval. Ezekben „Horezmi-tó”-ként szerepel. A Szarikamis-tavat egykoron az Amu-darja töltötte fel, majd innen folyt tovább a víz az Aral-tó medencéjébe (Péczely, 2007; Kostianoy-Kosarev, 2010; Zavialov, 2005).

A 13. és 17. század közötti időszakból kevés információ ismert az Aral-tóról. Ekkor úgy vélték, hogy az Amu-darja a Kaszpi-tengerbe folyt, míg a Szir-darja valahol az Amu-darjával egyesült. Erre a feltevésre az Uzboj csatorna vízzel telítettsége adott magyarázatot. Az Uzboj egy többnyire száraz mederrendszer, amelynek egyes szakaszain a sajátos mikroklíma és a földrajzi adottságok miatt hosszabb-rövidebb időkre összegyűlt a csapadékvíz, így azt a látszatot keltve, hogy egy folyó lenne benne. Az Aral-tó ismeretlensége Európában azért volt lehetséges, mert messze benn terült el a lakatlan sivatagos pusztaságban. A terület kutatása és feltérképezése az orosz hódítási törekvések következtében indult meg. A korai orosz forrásokban „Kék tenger” (Sineye More) néven szerepelt. „Aral-tó”-ként a 17. században utalnak rá a kungrati és mangiti üzbégek. Az első orosz írásos forrás, amelyben „Aral-tó”-ként szerepel, 1697-ből származik (Péczely, 2007; Zavialov, 2005).

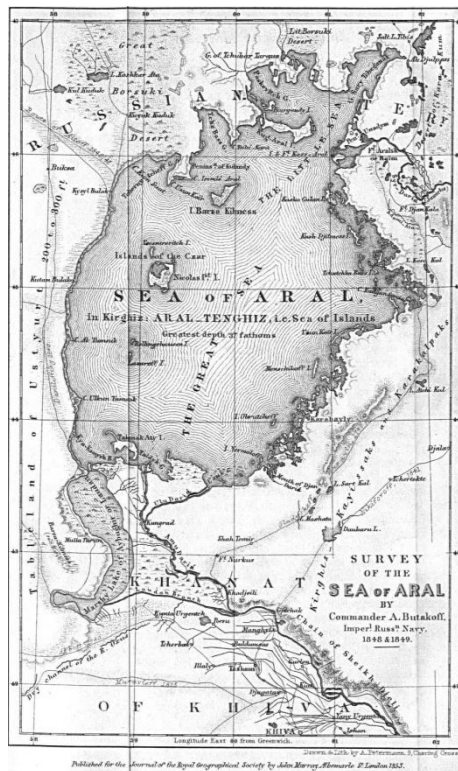
A 19. században számos expedíció indult meg a térségbe. 1820-as években E. A. Eversman vizsgálta meg az tó partvidékét geológiai és fiziográfiai szempontok szerint. F. F. Berg ezredes vezette expedíció 1825-1826 között végzett szintező felmérést az Aral-tótól nyugatra eső partvidéken, az Usztyurt-fennsíkon. A legismertebb expedíció az 1848-49-es A.

I. Butakov vezette felmérés volt, amely nagy hatást gyakorolt a későbbi kutatásokra. Az Aral-tó környéki államok – Kokandi Kánság, Buharai Emirátus – meghódításával a kutatások könnyebbé és gyorsabbá váltak (Kostianoy-Kosarev, 2010; Zavialov, 2005).

3. 1. A Butakov-expedíció

Ez volt az első olyan felmérés az Aral-tó kutatásai között, amelyet egy hajó fedélzetéről végeztek. Alekszej Ivanovics Butakov vezette ezt a felmérést a Konstantin nevű brigg (kétárbocos hajó) fedélzetén. A hajóját során Butakov megmérte a tó akkori legmélyebb pontját (68 m), leírta az akkor partvonalat, szigeteket fedezett fel, megvizsgálta a tó áramlatait, kőzet- és növénymintákat gyűjtött, valamint földrajzi koordinátákat határozott meg. Érdekesség, hogy az úton részt vett Tarasz Sevcsenko, híres ukrán költő, festő is, aki a tóról készített festményeket.

Az expedíció során készített térkép angolul elkészített változata a *Journal of The Royal Geographical Society* című angol nyelvű lapban jelent meg 1853-ban (2. ábra). A térképről készült egy részletesebb változat is Augustus Petermann térképész által (Kostianoy-Kosarev, 2010; Butakoff, 1853).



2. ábra. A *Journal of The Royal Geographical Society*-ben megjelent térkép

3. 2. Vámbéry Ármin

Bár magyar kutatók nem utaztak az Aral-tóhoz, úgy gondolom érdemes megemlíteni Vámbéry Ármint, a neves közép-ázsiai utazót. A török nyelv elsajátítása után Konstantinápolyban tartózkodott, ahol megismerte a keleti élet sajátosságait és szokásait. Ez idő alatt számos tanulmányban foglalkozott a magyar-török nyelvi rokonsággal. 1861-ben a magyarok őshazájának felkutatása céljából indult el Közép-Ázsiába, amely 1864-ig tartott. Útja során eljutott a Khívai Kánságba is, egy Aral-tó menti államba, ahol megismerkedett az ottani mindennapi élettel, szokásokkal, törvényekkel, ezzel megbízható és hiteles képet jegyzett fel annak utolsó éveiről. Vámbéry utazása során leírta milyen kegyetlen természeti viszonyok uralkodnak a lakatlan sivatagban, amelyeket ő is átélt, erről *Közép-ázsiai utazás* című könyvében ír (Vámbéry, 1865).

4. Az Aral-tó helyzete a 60-as évektől napjainkig

4. 1. Változások a szovjet rendszer idején

Az Aral-tó vizének hasznosítására már évszázadokkal ezelőtt is voltak törekvések. A folyó mentén élő emberek ültetvényeik öntözésére használták a tavat tápláló folyók (Amudarja, Szirdarja) vizét, de olyan mértékben, hogy az nem befolyásolta a tó vízmennyiségét. A 19. század végén, valamint a 20. század elején elindult a folyók menti sivatag nagyobb mértékű hasznosítása, csatornázások és gátépítések kezdődtek a mezőgazdasági termelés növelés érdekében. Az igazán nagyszabású tervek az orosz forradalom és a Szovjetunió megalakulása után születtek meg, amelyek szerint a pusztaságban rizs-, valamint gyapotföldeket kell létrehozni. A rizsföldek az élelmezésben, a gyapotföldek a hadiiparban játszottak fontos szerepet. A terveket a 30-as években kezdték megvalósítani és a 40-es évekre el is készültek a nagyobb öntözőberendezések. A háború és Sztálin halála után Hruscsov meghirdette a „szűzföld” programot, amely során a folyók további hasznosítása volt a cél. E terv keretein belül épült meg a világ egyik legnagyobb öntözőcsatornája, a Kara-kum-csatorna, a Déli-Golodnaja-csatorna és számos más csatorna. Azonban a csatornahálózat nem

megfelelő szigetelése miatt a víz nagy része a sivatag homokjában nyelődik el (Péczely, 2007; Zavialov, 2005; Kostianoy-Kosarev, 2010).

4. 2. A következmények napjainkban

A 60-as évektől a folyók menti munkálatok következtében számos probléma kezdett megmutatkozni. A leglátványosabb a tó vízszintcsökkenése: míg 1911 és 1960 között viszonylag stabil volt a vízszintingadozás, addig 1960-tól napjainkig több mint 20 métert apadt a tó. Az elmúlt 50 évben a tó felszíne 80%-kal (68 000 km²-ről 12 000 km²-re), a vízmennyisége pedig 90%-kal (1090 km³-ről 90 km³-re) csökkent. A vízfelület folyamatos zsugorodása következtében a tó 1989-re két részre szakadt: az északi Kis-Aral-tóra és a déli Nagy-Aral-tóra. 2005-re a déli tó szétvált egy nyugati mélyebb és egy keleti sekélyebb részre, azonban 2010-re utóbbi kiszáradt. A párolgás miatt a víz egyre sósabbá vált, ami több halfaj megfogyatkozását és kihalását okozta (Micklin, 2007).

A halpusztulás, valamint a vízpart távolodása a településektől az emberek életét megnehezítette, mivel a halászat volt az egyetlen megélhetési lehetőség a térségben. A tó legnagyobb halfeldolgozó üzeméibe – az északi parti Aralszkban és a déli parti Mujnakban – a kifogott halmennyiség csökkenése miatt más vidékekről – a Balti-tengerből és a Japán-tengerből – szállították a halat, hogy a gyárakat ne kelljen bezárni. Azonban a fenntartás igen költséges volt, ezért a 80-as években ezeket az üzemeket be kellett zárni.

Az embereken kívül az állatok és a növények is megsínylik a változást. Korábban a számos állatfaj és növényfaj élőhelyül szolgált az Aral-tó partvidéke és a folyók deltavidéke, mára azonban egy részük teljesen eltűnt a térségekből, másrészük pedig megfogyatkozott (Micklin, 2007).

A száraz tófenékről a szél magas sótartalmú port terít szét. Műholdfelvételeken jól látható, hogy a tengertől akár 500 km-es távolságra is eljuthatnak a káros hatású porszemcsék. Ennek a komoly természeti és társadalmi károsító hatása van. A növények növekedését, valamint terméshozamát jelentős mértékben csökkenti a rájuk rakódó só. Nemcsak a növényekre, hanem az állatokra is hatással van a só és a homok: egyrészt közvetlenül károsítja őket, másrészt a táplálékul szolgáló növényeket pusztítja. Az emberek egészségére is súlyosan hat. A levegőben található só és homok miatt nagyobb az esélye a szem károsodásának, valamint a gége- és nyelőcsőrák kialakulásának. Az mezőgazdasági művelésekhez kapcsolódó vegyi anyagok is (pl.: növényvédőszer) okozhatnak súlyos egészségügyi problémákat. Az említett tényezőket fokozza a térség egészségügyi, táplálkozási

és higiéniai elmaradottsága, valamint az iható víz szennyezettsége. Ezek számos más betegséget okoznak (pl.: tífusz, tuberkulózis) (Micklin, 2007; Kostianoy-Kosarev, 2010).

A tó eltűnése a helyi klímára is hatással van. A nyarak melegebbek, a telek hidegebbek lettek, a tavaszi fagyok később, az őszi fagyok pedig korábban jelennek meg, továbbá a páratartalom alacsonyabb, aminek hatására a növények tenyészideje lecsökkent (Micklin, 2007).

Az Aral-tó kapcsán említést érdemel a Vozrozsgyenyija (Újjászületés)-sziget. Az 50-es években a szigeten a szovjet hadsereg titkos biológiai fegyvereket állított elő és tesztelt. A 70-es és a 80-as években több esetben is tetemes állatpusztulás fordult elő a sziget környékén, amelyek csak a Szovjetunió felbomlása, 1990 után láttak napvilágot. Kiderült, hogy kutatóbázison tárolt konténereket nem tárolták és semmisítették megfelelően, ezért napjainkban is rejthet belőlük néhányat a sivatag homokja. 2002-ben számos anthrax lelőhelyet semlegesítettek az Egyesült Államok támogatásával (Micklin, 2007; Middleton, 2005).

4. 3. Megoldási kísérletek

4. 3. 1. Kokaral-gát

Kazahsztán a 90-es években kétszer is épített homokgátat a Berg-szoroson, hogy megakadályozza a Kis-Aral-tó vizének „déli testvérebe” való szivárgását. Azonban ezek a törekvések kudarcba fulladtak, mivel mindkét alkalommal átszakadt a gát. Azokban a rövid időszakokban, amikor a gát állt, megfigyelték, hogy a helyzet javult a tó körül: a vízszint nőtt és a halállomány is gyarapodott. Ezek hatására a Világbank segítségével 2005-re elkészült a Kokaral-gát. Hatása jól érzékelhető: nőtt a vízszint és a tó 25 km-re megközelítette Aralszk városát, a sótartalma csökkent, amelynek hatására az állatvilág is kezd visszatérni a tó vizébe és partvidékére (Walter, 2010). A pozitív jelek hatására létrejött egy nemzetközi összefogás az öt közép-ázsiai ország között – Kazahsztán, Üzbegisztán, Türkmenisztán, Kirgizisztán és Tádzsikisztán – amelynek értelmében jövedelmük 1%-át az Aral-tó megmentésére fordítják (Muzslai, 2010).

4. 3. 2. Szibériai folyók elterelése

Már a 70-es években voltak javaslatok és tervek a nagy szibériai folyók – Ob, Irtis és több más folyó – „megfordítására”. Ezek a tervek azonban nem az Aral-tó megmentése

érdekében készültek volna el, hanem további öntözőterületek kialakítását célozta meg. A 70-es években kezdődő munkálatokat azonban a nemzetközi tiltakozások miatt leállították. Napjainkra a tervek újra előkerültek. Ennek oka a szibériai folyók utóbbi években megnövekvő vízhozama, amely több kutató szerint megváltoztathatja a globális vízkörforgást (Hajdu, 2012; Ring 2004).

4. 3. 3. A csatornahálózat javítása

Egy másik lehetőség a Szovjetunióban épített csatornahálózat korszerűsítése. Ezek a csatornák akkoriban nem megfelelően lettek szigetelve, ezért nagy részük elvész a sivatag homokjában. A technikai hibák javításával, bár a tavat nem lehetne megmenteni, de az Aral-tó vizének csökkenése lelassulhatna.

5. A térképek elkészítése

5. 1. Az animációhoz szükséges térképek

5. 1. 1. A térképek előkészítése

A térképek előkészítése során először meg kellett határoznom, hogy pontosan mit szeretnék az animációval bemutatni. Mivel szakdolgozatom az Aral-tó pusztulásáról szól, ezért kézenfekvő volt, hogy egy a tó felszínének változásáról készült animációt készítsek, amelyet később az Aral-tóról készült honlap megfelelő részén mutassak be.

Először úgy véltem, hogy a szakdolgozatomban bemutatott első térképektől kezdődően, vagyis 1849-től fogom kezdeni a térképsorozatot egészen napjainkig. Azonban a munkám során több hibába ütköztem, amely meggátolta ennek megvalósítását. Bár elegendő mennyiségű térképem volt, hogy a változást megfelelő időközönként tudjam megjeleníteni, azok eltérő vetületben készültek, így nagymértékű eltérések jelentkeztek volna a térképen lévő objektumok elhelyezkedésében. Tanulmányaim során nem foglalkoztam ilyen feladattal, azonban megpróbáltam a hibát kiküszöbölni, sajnos sikertelenül.

A másik út az volt, hogy ha nem is nagy időintervallumban jelenítem meg a tó változását, akkor annak egy rövidebb, de vizsgálható és tanulmányozható időszakáról készítem el az animációt. Ahhoz, hogy a fentebb említett eltérő vetületekből adódó hibát elkerüljem egy olyan képsorozatra volt szükségem, amelyben az egyes képek azonos

szerkesztésben készültek. Ehhez a NASA Terra elnevezésű kutatóműholdjának MODIS felvételeit használtam fel, amelyet 2002-től egészen napjainkig minden év augusztusában elkészített. Azért tartom ezt a rövid intervallumot fontosnak, mert jól kivehető a tó északi részének pozitív hatású változása a Kokaral-gát megépülése után. Azonban ennek is megvannak a maga hibái. A műholdkép nagyítása során észrevehető, hogy a kép felbontása nem a legjobb. Ezért azt találtam ki az objektumok összetévesztésének elkerüléséhez, hogy a Google Maps műholdképeit összehasonlítottam az általam gyűjtött felvételekkel, így volt rálátásom a nehezen felismerhető objektum alakjára.

5. 1. 2. A térképek elkészítése

A térképek elkészítéséhez a CorelDraw nevű grafikus program X3-as verzióját használtam. A program elindítása után első lépésben a „New” opciót választottam majd a használni kívánt műholdképet az „Import” menüponttal vagy Ctrl+I gyorsgombbal lehet előhívni. Az importált kép felbontása jóval nagyobb (jelen esetben 2000 x 2000 pixel nagyságú) a szükségesnél, ezért lekicsinyítettem. Úgy véltem, hogy a 100 x 100 mm-es nagyság megfelel a későbbiekben.

Első lépésben létrehoztam egy „keret” elnevezésű réteget, amelybe két ugyanakkora négyzetet rajzoltam a műholdkép szegélye mentén. Az egyik négyzetet a képpel ugyanolyan méretben hagytam, a másikat viszont megnőveltem 10%-kal, majd a két négyzet kijelölése és a jobb egérgombbal való rákattintás után a „Combine” lehetőséget választottam. Ezzel a két (vagy több) objektumot egy objektummá alakítottam. Ezt a funkciót a munkám során még többször használtam.

Következő lépésben a műhold árajzolása során a legtöbb időt kitöltő tavakat rajzoltam meg. Ezt a „Freehand Tool”-al valósítottam meg, amely a bal oldali eszköztárban található meg. A szabadkézi rajzolás után az objektum Bézier-görbéké alakul. Miután elkészültem az adott objektum megrajzolásával észrevehetőek apró esztétikai hibák a vonalak csatlakozásánál, amelyek a „Freehand Tool” használatával keletkeznek (3. ábra). Ezeket a hibákat „Shape Tool”-al javítottam, amely szintén a baloldali eszköztárban található. Miután rákattintottam, visszakerestem a hibás pontot és jobb egérgomb rákattintása után a „Smooth” lehetőséget választottam, amellyel lesimítottam az éles határokat. Ezt az objektum minden pontján végigcsináltam. A „tavak” rétegben található poligonoknak világoskék (R: 182 G: 211 B: 239) kitöltést adtam egy sötétebb kék (R: 0 G: 147 B: 221) 0,15 pont vastagságú körvonallal.

Neveket úgy gondolom, hogy nem kell megjelenítenem, mert az animációban nem lesz fontos azok ismerete.



3. ábra. A „Freehand Tool” használata során keletkező esztétikai hiba

A következő lépés a folyók és csatornák megrajzolása volt, ezért készítettem egy „folyók” és egy „egyeb_vizfolyások” elnevezésű réteget. Előbbibe a Szir-darja és az Amu-darja került, mivel ezekről tudtam biztosra megállapítani, hogy természetes vízfolyások és nem mesterségesen létrehozott objektumok. Az összes többi vízfolyás az utóbbi rétegbe került. Itt került képbe a műholdfelvételek felbontásából adódó hiba és ekkor volt szükség a Google Maps-re, hogy ellenőrizni lehessen a folyók futását (4. és 5. ábra). A folyók és a csatornák esetében ugyanúgy, mint a tavaknál R: 0 G: 147 B: 221 színt használtam a színezésre. Azonban míg a Szir-darját és az Amu-darját jelölő vonalak vastagságának 0,4 pontot állítottam be, addig a másik réteg elemeinek csak 0,1 pontot. Fontos volt, hogy a kazah-üzbég határvonalat is ábrázoljam. Miután ezt megrajoltam a térképen, piros (R: 218 G: 37 B: 29) színű, 1,5 pont vastagságú, szaggatott vonallá formáztam.



4. ábra. NASA Terra felvétele



5. ábra. Google Maps felvétele

Szükségesnek találtam névanyag elhelyezését is a térképen. A „telepulesnevek” rétegben a két ismert, egykoron Aral-tó parti várost, a kazahsztáni Aralszkot és az üzbegisztáni Mujnakot jelöltem. Ez a két település elhelyezkedésével jól érzékelteti a tó vizének távolodását, illetve közeledését az 1960-as eredeti tóparthoz képest. A neveknél Calibri betűtípust, 12 pontos betűméretet és fekete színt alkalmaztam. Mivel csak két városról van szó nem tartottam szükségesnek településkategóriák létrehozását, ezért csak egy-egy telített, fekete, 0,457 mm átmérőjű körrel jelöltem a helyzetüket. Ezeket a „telepulesek” elnevezésű rétegben helyeztem el. A „viznevek” rétegben az Aral-tó két részének neve szerepel. Ahhoz, hogy jól el tudjam helyezni a neveket a tavakon következő módon kellett eljárnom: miután kijelöltem a nevet a „Text” menü „Fit Text To Path” lapon választottam. Így rá tudtam helyezni a szöveget egy vonalra (vagy poligonra) és követi annak futását. A megfelelő elhelyezkedés beállítása után az „Arrange” menüben a „Break Text Apart” opciót választva szétszedtem a szöveget és a vonalat. A vízneveket dőlt Calibri betűtípusba, 8 pontos méretbe és fekete színbe formáztam. Az országneveket Calibri betűtípusban, 10 pontos méretben és fekete színnel írtam meg.

A „sivatag” rétegbe egy az egész területet lefedő négyzet került, amely kontúr nélküli és világossárga (R: 255 G: 252 B: 200) kitöltést kapott. Ez adja a térkép alapszínét.

A „merteklec” réteg egy mértéklécezt tartalmaz, amely az 50 km-es és a 100 km-es távot mutatja. Ennek létrehozásához szükségem volt az Aral-Mujnak légvonalbeli távolságra, amit a Google Earth segítségével gyorsan meg tudtam nézni. A térképemről könnyedén le lehet mérni a távolságot mm-ben, így egy egyszerű számítás után megkapjuk az egységnyi távolságot mm-ben. Ahhoz, hogy egy objektumként kezeljem a mértéklécezt és együtt tudjam mozgatni a többi elemével, csoportba kellett őket rendezni. Ezt úgy tettem meg, hogy a kívánt elemeket kijelöltem, majd a jobb egérgomb rákattintása után a „Group” lehetőséget választottam. Fontos, hogy minden térképen rajta legyen az adott időpontnak megfelelő állapot ideje.

Ehhez létrehoztam az „evszam” réteget, amelyben egy fehér téglalap van hajszálvékony („Hairline”) pontos kontúrral elhelyezve, valamint az évszám, aminek Calibri betűtípust, 12 pontos méretet és fekete szín adtam meg. Ezeket az elemeket is csoportba illesztettem a „Group” paranccsal.

Fontosnak tartottam, hogy ezt a 21. századi változást a korábbi 1960-as évekbeli kiterjedéssel együtt érzékeltessem. Ennek folyamán létrehoztam egy „60as_hatarvonal” nevű réteget, amely ezt a poligont tartalmazza. A poligonnak R: 245 G: 196 B: 145 kódú

homokszín kitöltést adtam, kontúrjának hajszálvékony pont vastagságú, 50%-os fekete színt állítottam be (1. táblázat).

Réteg neve	Kitöltés (R, G, B)	Kontúr Szín (R, G, B), Vastagság	Betűtípus Méret, Szín (R, G, B)
országnevek	-	-	Calibri (normál), 10 pt (0, 0, 0)
tepelulesnevek	-	-	Calibri (normál), 12 pt (0, 0, 0)
viznevek	-	-	Calibri (dőlt), 8 pt (0, 0, 0)
orszaghatar	-	(218, 37, 29), 1,5 pt	
tavak	(182, 211, 239)	(0, 147, 221), 0,15 pt	-
folyok	-	(0, 147, 221), 0,4 pt	-
egyeb_vizfolyasok	-	(0, 147, 221), 0,1 pt	-
60as_hatarvonal	(245, 196, 145)	(131, 130, 129), hajszálvékony	-
sivatag (alapszín)	(255, 252, 200)	-	-
keret	-	(0, 0, 0), 1 pt	-
evszam	-	-	Calibri (normál), 20 pt, (0, 0, 0)
keret	(255, 255, 255)	(0, 0, 0), hajszálvékony	-

1. táblázat. Az animációhoz készült térképek elemeinek tulajdonságai

Miután minden műholdfelvételen elvégeztem az előbbi műveletsort a kész rajzot exportálni kell valamilyen képfájlba. Először TIFF fájlformátumba akartam exportálni, mivel az szebb képet eredményez a JPG-nél. Azonban később az animációkészítés során hibába ütköztem vele, ezért a JPG formátumnál maradtam. A térképeket 150 dpi-s felbontásban exportáltam. A nagy fájlméret hátrányt jelenthetett volna az animációkészítés során, de szerencsére nem így volt, a mozgókép fájlmérete ideális lett, ahhoz hogy a honlapon akadás nélkül megjeleníthessem.

A térképek készítése során létrehoztam egy „ontozott_terulet” nevű réteget (6. ábra), amelyek a műholdképeken látható öntözött gyapot-, illetve rizsföldek lefedését szolgálják. A poligon nem egyszínű kitöltést kapott, hanem a „*Pattern Fill*”-t választva egy aprón pöttyözött mintát készítettem. Azonban az exportálás után a látvány nem volt kielégítő és inkább rontott a térképi objektumok megfigyelésében, így elvettem az ötletet, helyette az művelt területeken jól észlelhető tavakat jelenítettem meg.



6. ábra. A „ontozott_terulet” nevű réteg részlete

5. 2. Az áttekintő térkép

5. 2. 1. A térkép előkészítése

Az áttekintő térképemnek egy, az internetről letöltött Közép-Ázsiát ábrázoló térképet választottam. Céloknak teljesen megfelelt, mert nem szerepelt rajta sok térképi objektum és névanyag. A térkép elkészítéséhez ebben az esetben is a CorelDraw X3-as verzióját használtam.

5. 2. 2. A térkép elkészítése

Az áttekintő térkép (1. ábra) elkészítése során az animációhoz használt térképekhez hasonlóan jártam el. Először egy „keret” réteget hoztam létre, amelyben a korábban említett módon megrajzoltam a térképet körbeölelő keretet. A alaptérképen látható országok domborzati kitöltését egyszerűen egy alapszínnel (R: 248 G: 195 B: 0) helyettesítettem.

A következő lépésekben elkészítettem az alaptérképen látható tavakat, folyókat és országhatárokat. Ezeket az elemeket a „tavak”, „folyók” és „országhatarok” rétegek tartalmazzák. A tavak esetében a már ismert módon, R: 182 G: 211 B: 239 kitöltést adtam, a kontúrt R: 0 G: 147 B: 221 színűre 1 pont vastagságúra készítettem. A folyókat jelölő vonalakat szintén az előbb említett színűre és vastagágúra alakítottam. Az országhatárokat szaggatott, fekete vonallal ábrázoltam, amelyek 2 pont vastagságúak.

A „varosok” réteg a városokat jelölő szimbólumokat tartalmazza. Az alaptérképen (7. ábra) látható városmennyiséget soknak találtam, ezért én csak néhányat jelenít meg belőlük. Szimbólumok a „*Symbol Manager*”-ben készíthetőek. Ez úgy érhető el, hogy egy rajzolt objektumra jobb egérgombbal kattintunk, majd a „*Symbol*” fülön belül kiválasztjuk „*New Symbol*”-t. Ezután megadjuk a szimbólum nevét, majd szerkeszthetjük. Így készítettem el a fővárosokat jelölő szimbólumot, amely két kör (egy telített fekete és egy telítetlen fehér kör) csoportja.



7. ábra. Az áttekintő térképhez használt alaptérkép

A névanyagot három csoportra osztottam: az „országnevek”, a „varosnevek”, a „tonevek” és a „folyónevek” rétegek tartalmazzák ezeket a térképi elemeket. Az országnevek esetében a névanyagnak Calibri betűtípust, 10 pont vastagságot és fekete színt adtam. A városneveket szintén Calibri betűtípusba és fekete színűre, de az országnevekkel ellentétben 8 pont vastagságúra állítottam be. A tóneveket és a folyónevek is Calibri betűtípusban jelennek meg a térképen, azonban ezek dőltek. Előbbieket 8 pontos, utóbbiakat 6 pontos méretben és fekete színnel ábrázoltam. Ahhoz, hogy a neveket jól láthatóan tudjam elhelyezni a térkép megfelelő elemének nevesítésére az animációhoz szükséges térképek készítésénél használt „*Fit Tex To Path*” opciót választottam.

Az utolsó lépésben szükséges volt az Aral-tó kiemelése, hogy elkülönítsem a térkép többi objektumától. Ehhez készítettem egy új réteget „aral_to” néven, amely egy téglalapot tartalmaz. A téglalap környezetétől való eltérését úgy értem el, hogy az „*Effect*” menüből kiválasztottam a „*Lens*” lehetőséget. Ezután egy új ablakban megjelenik az eszköztár, ahol kiválasztottam a legördülő listából a „*Brighten*”-t, amellyel a téglalap által határolt terület fényességét lehet átállítani. Én 60%-os fényerőcsökkentést állítottam be (2. táblázat).

Az exportálás során ugyanúgy, mint az animáció térképeinek esetében, JPG fájlformátumot és 150 dpi felbontást alkalmaztam.

2. táblázat. Az áttekintő térkép elemeinek tulajdonságai

Réteg neve	Kitöltés (R, G, B)	Kontúr Szín (R, G, B), Vastagság (pt)	Betűtípus Méret (pt), Szín (R, G, B)
országnevek	-	-	Calibri (félkövér), 10 pt (0, 0, 0)
varosnevek	-	-	Calibri (félkövér), 8 pt (0, 0, 0)
tonevek	-	-	Calibri (dőlt), 8 pt (0, 0, 0)

folyonevek	-	-	Calibri (dőlt), 6 pt (0, 0, 0)
tavak	(182, 211, 239)	(0, 147, 221), 1 pt	-
folyok	-	(0, 147, 221), 1 pt	-
orszaghatarak	-	(0, 0, 0), 1,5 pt	-
keret	-	(0, 0, 0), 2 pt	-
alapszín	(248, 195, 0)	-	-

2. táblázat. Az áttekintő térkép elemeinek tulajdonságai

6. A honlap elkészítése

6. 1. Előkészületek

Mielőtt ténylegesen nekiálltam volna a honlap elkészítéséhez, szükséges volt papíron vázlatot készítenem annak szerkezetéről. Több ötletem is volt, de nem akartam bonyolult szerkezetet felépíteni, ezért egy egyszerűen felépített honlap felépítésébe fogtam. A honlaphoz tartozó képeket az internetről töltöttem le, a szöveg forrását pedig a szakdolgozatom első felében tárgyalt fejezetek (Az Aral-tó elhelyezkedése és kialakulása, Az Aral-tó felfedezése és kutatása, Az Aral-tó helyzete a 60-as évektől napjainkig) adták. Készítettem egy Régi térképek galériát, ahol több régi térképet jelenítettem meg az Aral-tóról, valamint Közép-Ázsiáról.

Honlapom szerkesztéséhez három programot használtam. A BlueGriffon nevű honlapszerkesztő programmal és a Notepad++ nevű szöveg- és forráskódszerkesztő alkalmazással tanulmányaim során találkoztam, az Adobe Dreamweaver CS5 nevű webfejlesztő programmal a szakdolgozatomhoz készült honlap szerkesztése közben ismerkedtem meg.

6. 2. Szerkesztés

Első lépésben egy nyitóoldalt készítettem, amely először fogadja a látogatókat a honlap indításakor. Ez az oldal egyszerű felépítéssel rendelkezik: felül a honlap címe látható, egymás alatt sorrendben egy aral-tavi hajóroncs, egy pár szavas magyarázó a honlapon való továbblépéshez, a nevem és az ELTE címere. A szöveget megformáztam hasonlóan a szövegszerkesztőkben ismert módon. A képhez egy linket kapcsoltam, amelyre kattintva lehet tovább lépni a honlap következő részére.

A nyitóoldal után az Aral-tó elhelyezkedésének leírását tartalmazó oldal töltődik be. A szöveg mellett egy térkép is érzékelteti az Aral-tó földrajzi helyzetét. Ez a térkép az áttekintő térkép, amelyen jól látható mely országok osztozkodnak az Aral-tó területén és találhatók környezetében. A térképen az Aral-tavat jelölő téglalapra kattintva továbbléphetünk a honlap törzsrészéhez. Az úgynevezett „image map” kép alkalmazásával kapcsoltam linket a térképhez, amelynek módját a Webtérképek alfejezetben később részletezek. A szöveg stílusát és méretét itt is megformáztam.

A törzsrész három részből áll össze: a felső menüsorból és az alatta látható bal, illetve jobboldali részből. A menüpontok felett elhelyeztem a honlap címét. A menüpontokat az első három fejezet szerint hoztam létre, annyi különbséggel, hogy az utolsó fejezetben (Az Aral-tó helyzete a 60-as évektől napjainkig) a három alfejezetet (Az Aral-tó a 60-as években, Az Aral-tó napjainkban és Megoldási kísérletek) három részre bontottam és azok kaptak egy-egy menüpontot. Utólag két menüpontot is készítettem Régi térképek galériája és Képek forrása néven. Előbbi a munkám során az Aral-tóról, valamint Közép-Ázsiáról gyűjtött régi térképeket tartalmazza, míg utóbbi a honlapomon megjelenített képek, térképek és műholdfelvételek internetes forrását. A menüpontok szerkezete két részből áll: a baloldali rész mindig képi anyagot tartalmaz, míg a jobboldali részen mindig a menüpont témájának szövege látható. Ez alól a két utolsó menüpont kivételt képez: a Régi térképek galériájában bal oldalt a régi térképek kicsinyített képe látható, jobb oldalt a baloldalon megjelenített térképek nagyobb méretben jelennek meg, míg a Képek forrásai nincs részekre osztva.

A honlap törzsanyagában a több részre osztást „frame”-ek, vagyis keretek segítségével készítettem el. A kereteket a <frame> és a <frameset> html kódokkal hoztam létre. A html kódolásban a „rows” és „cols” attribútumok használatával tudtam a kereteket sorokba vagy oszlopokba elhelyezni, attól függően melyikre volt szükség. A keretek méretét százalékban vagy pixelben adhatjuk meg, én mindkét lehetőséget használtam. Az index.html kódolásában a „rows” attribútum után a „175,*” értékeket adtam meg, amely azt jelenti, hogy a

böngészőben az első keret 175 pixel magasságú, a második keret pedig a fennmaradó részt foglalja magában. A keretek méretezésén kívül neveket is lehet hozzájuk rendelni, s én is így tettem: az index.html első keretének a „menusor”, alsó keretének a „torzs” nevet adtam. Ez úgy lehetséges, hogy a <frameset> kódon belül egy name=„torzs” parancsot írtam. A menusor.html nevű fájlban minden hivatkozás megfelelő részén elhelyeztem a target=„torzs” parancsot, így az előbb említett „torzs” részben fog megjelenni azok tartalma, ha a látogatók rákattintanak a menü egyik pontjára. A Régi térképek galériájában található térképek információinak megjelenítésében is a fentebb vázolt módon jártam el: a jobb oldalt elneveztem „ismerteto”-nek, majd a térképeken lévő link kódjában erre hivatkoztam megjelenítési helyként.

A képek beillesztését az Adobe Dreamweaver CS5 segítségével végeztem el, azonban mielőtt beillesztettem volna az adott képeket, létrehoztam egy egyoszlopos és kétsoros táblázatot, amelynek szegélyét („*Border thickness*”) 0-ra állítottam. Ezt az „*Insert*” menü „*Table*” lappal lehet elkészíteni. A képek beillesztését az első cellába az „*Insert*” menü „*Image*” lap segítségével csináltam meg. A felugró ablakban kiválasztottam a szükséges képet, majd méretre igazítottam és középre igazítottam. A második cellába a képhez tartozó magyarázatot írtam meg, amelyet formáztam és szintén középre igazítottam.

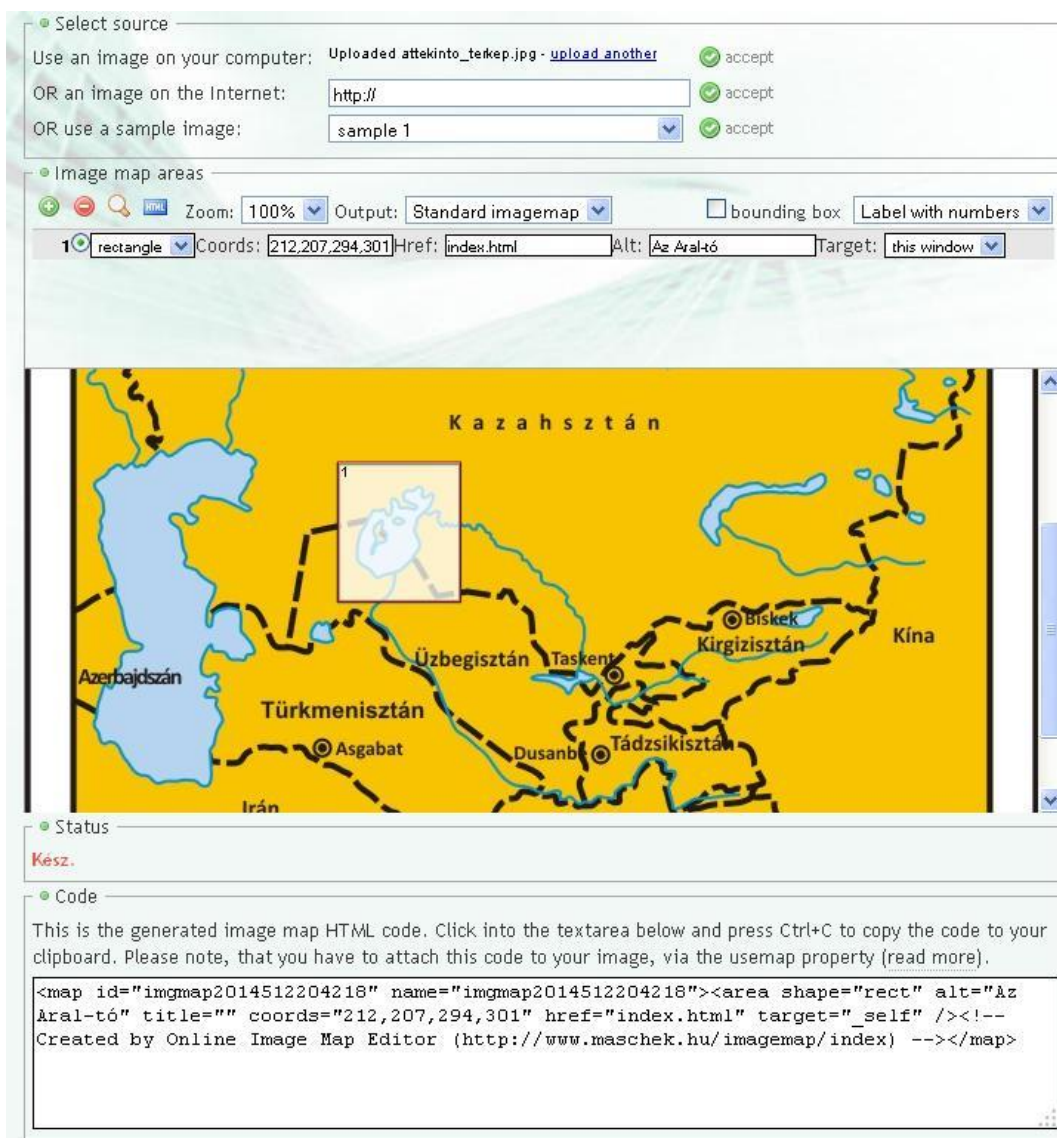
6. 3. Webtérkép elkészítése

A webtérkép elkészítéséhez a már említett „image map”-et használtam. Az „image map” olyan kép, amelyen különböző méretű és alakú területeket határolhatunk le pixelkoordináták megadásával, majd a létrehozott poligonokhoz hivatkozást rendelhetünk. Az „image map”-et a <http://www.maschek.hu/imagemap/imgmap> honlapon található internetes image map készítővel alkottam meg, mivel az eddig használt honlapszerkesztő programokkal nem lehetett létrehozni azokat (8. ábra).

Csak az áttekintő térképemre készítettem ilyet. Az említett honlapon a „*Use an image on your computer*” részben a „*Tallózás*” után kiválasztottam és az „*Upload*”-dal felöltöttem az attekinto_terkep.jpg-t, majd „*Accept*” megnyomása után megjelent a feltöltött térkép. Az „*Image map areas*” részben kiválaszthatjuk, hogy milyen alakzattal kívánjuk lehatárolni a kép egy adott részét. Nekem csak egyetlen területet kellett lehatárolni, mégpedig az Aral-tavat körbehatároló téglalapot. Miután megrajzoltam a téglalapot, automatikus megjelent a „*Coords*” mezőben annak koordinátája. A „*Href*” mezőbe a lehatárolt területnek a hivatkozását írtam be, ami jelen esetben az index3.html, a „*Target*” mezőben pedig a

hivatkozás megnyitásának módját választottam ki, vagyis hogy hol jelenjen meg az új lap. Ezután a „Code” elnevezésű részben automatikus megkaptam a szükséges html kódot.

A kimásolt html kódot az attekinto_terkep.jpg-t tartalmazó lapon belül az kód megfelelő részében helyeztem el. Ahhoz, hogy működjön a hivatkozás, szükséges a „usemap” parancs és a térkép kódolásában használt neve egy #-tel ellátva (így: usemap=”#attekinto”). Fontos volt, hogy átírjam a térkép nevét az előre generált html kódban, mert így kapcsolódik a térkép és a hivatkozás egymáshoz. Ha sikeresen végeztem el a lépéseket, akkor a honlapon található térképen létrejött a hivatkozás.



• Select source

Use an image on your computer: Uploaded attekinto_terkep.jpg - [upload_another](#) accept

OR an image on the Internet: accept

OR use a sample image: accept

• Image map areas

Zoom: 100% Output: Standard imagemap bounding box Label with numbers

1 Coords: [212,207,294,301] Href: index.html Alt: Az Aral-tó Target: this window

• Status

Kész.

• Code

This is the generated image map HTML code. Click into the textarea below and press Ctrl+C to copy the code to your clipboard. Please note, that you have to attach this code to your image, via the usemap property (read more).

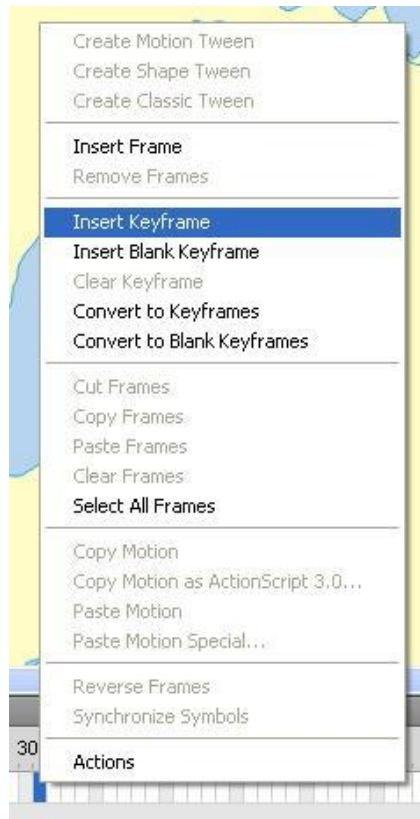
```
<map id="imgmap2014512204218" name="imgmap2014512204218"><area shape="rect" alt="Az Aral-tó" title="" coords="212,207,294,301" href="index.html" target="_self" /><!-- Created by Online Image Map Editor (http://www.maschek.hu/imagemap/index) --></map>
```

8. ábra. Az „image map” elkészítésének módja

7. Az animáció elkészítése

Az animációm elkészítéséhez az Adobe Flash CS4 Professional nevű szoftvert használtam. Úgy véltem, hogy az Aral-tó változását legjobban egy mozgókép tudja érzékeltetni, ezért döntöttem egy egyszerű animáció elkészítése mellett. Tanulmányaim során nem foglalkoztam animációkészítéssel, ezért az interneten kerestem hozzá a szükséges tananyagot.

Első lépésben egy új „Flash File”-t kellett létrehozni. Ezután a program alsó részén látható „Timeline”-on „Keyframe”-eket csináltam aszerint, hogy hány képet jelenítettem meg az animációban. A „Keyframe” egy kulcsképkocka, amelynek tartalma megegyezik az előző kulcsképkocka tartalmával. Munkám során többször ellenőriztem, hogy hány képkocka szükséges egy térkép tartalmának megfelelő idejű megjelenítéséhez. Arra az eredményre jutottam, hogy 30 képkockánként fogom beállítani a térképeket, így 2 másodperces időtartamot kap mindegyik. Az új fájl létrehozása után a program automatikus készített egy kulcsképkockát, amelyet megtöltöttem az első térképpel. Ezt a „File” „Import” „Import to Stage...” lépésekben értem el. Itt merült fel a TIFF kiterjesztésű térképek importálása, azonban a program nem engedélyezte ezt, így maradtam a JPG kiterjesztésnél. Miután behoztam a képernyőre a megfelelő térképet a „Timeline”-on a 31. képkockára jobb egérgombbal kattintottam, majd az „Insert Keyframe” lehetőséget választottam (9. ábra). Ezzel a képkockák kijelölését elkerülve időt spóroltam, mert a program automatikusan kitölti az üresen hagyott képkockákat. A létrehozott kulcsképkockából kitöröltem az előbb behívott térképet, majd az ismert módon beimportáltam az újat. Innentől a fentebb említett módon végeztem el a kulcsképkockák létrehozását a rendelkezésemre álló összes térkép beimportálásáig. Végül lépésben a „File” „Export” „Export Movie...” útvonalon értem el az SWF mozgókép kiterjesztést. Fontos megemlíteni, hogy az SWF mozgókép behívása során az Adobe Flash egy scriptet hoz létre, amelyet automatikusan elment a kódlásban, illetve létrehoz egy „Scripts” mappát a megfelelő helyen a honlap elemei között. Meg kell jegyezni, hogy exportálás előtt ellenőrizni kell, hogy a program által definiált képméret nem kisebb-e, mint a beimportált képnél. Ebben az esetben át kell állítani, mert különben csak akkora darabot fog megjeleníteni a képből, amekkora be van állítva.



9. ábra. Új kulcsképkocka létrehozása

8. Lehetséges fejlesztések

A honlap további fejlesztéseket és ismeretanyag bővítést tesz lehetővé. Véleményem szerint egy ilyen bővítése lehet a honlapnak, ha az áttekintő térképre kattintva egy olyan Aral-tó térkép töltődik be, amelyről „image map” létrehozásával újabb oldalakat lehet megtekinteni. A hivatkozások a térképen látható városokra mutatnának, majd azokra kattintva a város térképét bemutató oldal töltődik be, amelyhez képanyag és szöveges ismertető is társul. Később a várostérképeken is lehetne elhelyezni hivatkozásokat, amelyek az adott város gazdasági életéről és látnivalóiról ad ismeretanyagot. További lehetőség, hogy az Aral-tóba torkolló folyók helyzetéről, illetve azok változásairól bemutató térképek készítése, amelyek szintén az áttekintő térképről érhetők el.

Mivel az animáció az Aral-tó változását kis időintervallumban jeleníti meg, ezért fontos, hogy azt további térképekkel bővítsem, hiszen a tó változása a 60-as évektől kezdődik

el igazán. Ennek jelenlegi akadálya a különböző vetületek közötti átszámítások ismeretének hiánya, amelyet későbbi tanulmányaim során sajátíthatok el.

Érdekes lehet a honlap megfelelő részén a Google Maps beágyazása, amely a látogatók számára a honlapon látható térképekkel kiegészülve jobb rálátást ad az Aral-tó és környékének elhelyezkedéséről.

Később tervezem, hogy a Régi térképek galériájában található térképek eredetéről is adjak tájékoztató információkat (például készítő neve, az eredeti papírtérkép forrásának helye, mérete, stb.)

Későbbiekben tervezem egy a kazah kormány által létrehozott térképes adatbázishoz (<http://map.e-kyzylorda.gov.kz/>) hasonló honlap elkészítését. Az említett adatbázis csak Kyzylorda tartományra készült el, valamint csak kazah és orosz nyelven érhető el. Az új honlapon pótolnám a hiányzó tartományokra eső részt (az üzbég Kara-kalpaki Autonóm Köztársaságt és a kazah Aktobe tartományt) angol és magyar nyelven szélesebb körű felhasználást lehetővé téve. A honlap segítségével be lehetne mutatni az Aral-tó térségében lévő közigazgatási, gazdasági és kulturális objektumok elhelyezkedését.

9. Összegzés

Szakedolgozatomban igyekeztem a külföldi publikációkhoz hasonló, átfogó képet adni az Aral-tó jelenlegi helyzetéről, illetve a mai állapotokhoz vezető út lényeges állomásait bemutatni. Ahogy a Bevezetésben is említettem, igyekeztem munkámmal kiegészíteni a hiányos magyar nyelvű irodalmat. Fontosnak tartottam, hogy ezt véghezvigyem, mert az ember sokszor kizsákmányolja a természet erőforrásait, amely általában a természeti kincsek pusztulásához vezet. Az Aral-tó pusztulása az egyik legnagyobb katasztrófa, amit az ember a természettel elkövetett, ezért mindenki számára intő jelként szolgálhat, hogy az emberi tevékenység hova vezethet. Kitértem az Aral-tó teljes eltűnésének megakadályozására tett kísérletek ismertetésére.

Dolgozatom második felében a tragédia bemutatására szolgáló honlap szerkezetét, valamint a hozzá kapcsolódó térképek és animáció elkészítését írtam le részletesen. Honlapomat nem a tudományos szakemberek számára készítettem, hanem a hétköznapi embernek, aki érdeklődik a téma iránt. Úgy gondolom, hogy azok, akik nem ismerték volna ezelőtt az Aral-tó helyzetét honlapon található információk által tájékozottabbak lesznek. Munkám során készítettem egy áttekintő térképet, amely az Aral-tó helyzetét ábrázolja. Az animációhoz elkészített hat térkép bemutatja térképi objektumokkal és névanyaggal az Aral-tó és környezetének felszíni változásait 2002 és 2012 között. A honlap betekintést ad néhány az Aral-tavat és Közép-Ázsiát ábrázoló térkép megtekintésére az 1700-as évek végétől az Aral-tó hanyatlásáig. A térképek ismeret adnak az Aral-tó korábbi évszázadokban történő térképi ábrázolásáról és teljes terjedelméről.

10. Hivatkozások

11. 1. Irodalomjegyzék

Alexey Butakoff (1853): Survey of the Sea of Aral.

Journal of The Royal Geographical Society, 23. évfolyam, 1853, pp.: 93-101.

Andrey G. Kostianoy – Aleksey N. Kosarev (2010): The Aral Sea Environment.

In: Igor S. Zonn – Aleksey N. Kosarev: History of Investigation and Exploration of the Aral Sea, Springer-Verlag GmbH, Berlin, 2010, pp.: 11-23.

In: Alexander A. Svitoch: Paleographical History of the Aral Sea, Springer-Verlag GmbH, Berlin, 2010, pp.: 25-44.

Igor S. Zonn: Socio-Economic Conditions of the Aral Sea Region Before 1960, Springer-Verlag GmbH, Berlin, 2010, pp.: 65-73.

Igor S. Zonn: Reasons for the Environmental and Socio-Economic Crisis, Springer-Verlag GmbH, Berlin, 2010, pp.: 75-82.

Philip Micklin (2007): The Aral Sea Disaster.

Annual Review of Earth and Planetary, 35. szám, 2007, pp.: 47-72.

Philip Micklin – Nikolay V. Aladdin – Igor Plotnikov (2013): The Aral Sea.

In: Philip Micklin: Introduction of the Aral Sea and Its Region, Springer-Verlag GmbH, Berlin, 2013, pp.: 15-40.

Nick Middleton: Extrém kalandok a Selyemúton.

In: Nick Middleton: Az Újjászületés szigete, General Press, Budapest, 2005, pp.: 193-290.

Péczely Lajos: Közép-Ázsia.

In: Péczely Lajos: Volt egyszer egy Aral-tó, Kelet Kiadó, Budapest, 2007, pp.: 200-223.

Vámbéry Ármin (1865): Közép-ázsiai utazás.

Emich Gusztáv, Pest, 1865.

Peter O. Zavalov (2005): Physical Oceanography of the Dying Aral Sea.

In: Peter O. Zavalov: A brief historical overview
Springer-Verlag GmbH, Berlin, 2005, pp.: 5-13.

11. 2. Online irodalomjegyzék

Hajdu Roland (2012): Az éledő tó

forrás: <http://www.felsofokon.hu/mult-jelen-jovo/2012/11/13/az-eledo-to>

(utolsó elérés: 2014. május 12.)

Muzslai Izabella (2009): Az Aral-tó.

forrás: <http://www.fokusz.info/index.php?cid=1409458913&aid=1359302225>

(utolsó elérés: 2014. május 12.)

Ed Ring (2004): Refilling the Aral Sea.

forrás: <http://www.ecoworld.com/other/refill-the-aral-sea.html>

(utolsó elérés: 2014. május 12.)

Pat Walters (2010): Aral Sea Recovery?

forrás: <http://news.nationalgeographic.com/news/2010/04/100402-aral-sea-story/>

(utolsó elérés: 2014. május 12.)

A Columbia Egyetem Aral-tó helyzetével foglalkozó honlapja.

forrás: <http://www.columbia.edu/~tmt2120/introduction.htm>

(utolsó elérés: 2014. május 12.)

Kizilorda tartomány internetes adatbázisa.

forrás: <http://map.e-kyzylorda.gov.kz/> (utolsó elérés: 2014. május 12.)

Az animációkészítéshez használt irodalomjegyzékek:

forrás: <http://bscw.elte.hu/pub/bscw.cgi/d12511->

[3/*/*/*0.%20Anim%C3%A1ci%C3%B3k%C3%A9sz%C3%ADt%C3%A9s%20alappjai.htm?op=WebFolder.getweb](http://bscw.elte.hu/pub/bscw.cgi/d12511-3/*/*/*0.%20Anim%C3%A1ci%C3%B3k%C3%A9sz%C3%ADt%C3%A9s%20alappjai.htm?op=WebFolder.getweb) (utolsó elérés: 2014. május 12.)

forrás: <http://matchsz.inf.elte.hu/webanimacio/03.htm> (utolsó elérés: 2014. május 12.)

2. ábra: Butakoff térképe a Journal of The Royal Geographical Society-ből (1853)

forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/Aral_1853.jpg

(utolsó elérés: 2014. május 12.)

7. ábra: Az áttekintő térkép elkészítésénél használt alaptérkép

forrás: <http://siteresources.worldbank.org/INTECA/Images/geog.jpeg>

(utolsó elérés: 2014. május 12.)

11. Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni témavezetőmnek, Irás Krisztinának a szakdolgozatom elkészítéséhez nyújtott segítséget. Köszönöm, hogy a konzultációs időpontokban mindig hasznos tanácsokkal látott el, amelyeket munkám során alkalmaztam.

Köszönöm Jesús Reyes Nuñez-nak akihez nyugodtan fordulhattam a CorelDraw X3 program használatával kapcsolatos problémáimmal.

Köszönettel tartozom családomnak, akik biztatásukkal támogatták munkámat, valamint bármikor feléjük fordultam segítséggel szívesen segítettek. Szeretném kiemelni édesanyám, húgom, Siki Magdolna, barátnőm, Váczi Enikő és barátom, Fülöp Dávid munkáját, akik a külföldi források fordításában közvetlenül is segítettek szakdolgozatom elkészülését, valamint a szakdolgozatom elolvasása után javaslataikkal segítették munkámat.

Nyilatkozat

Alulírott, 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, 2014. május 15.

.....
a hallgató aláírása