

PostgreSQL adatbázis használata ArcGIS szerver környezetben magyarországi vízmosások példáján

OTDK Dolgozat

Készítette: Szabó Judit Alexandra

geográfus MSc II.

Témavezető: Dr. Sik András

adjunktus



Eötvös Loránd Tudományegyetem
Földrajz- és Földtudományi Intézet

Budapest

2013

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	4
2. Előzmények	6
3. A kutatás kérdéseinek, adatbázisainak, mintaterületeinek bemutatása.....	8
3.1. A publikált térképek adatbázisának építőelemei	8
3.1.1. <i>Agrotopo</i>	8
3.1.2. <i>Corine Land Cover</i>	9
3.1.3. <i>OTKA K76434</i>	10
3.2. A mintaterületek rövid természetföldrajzi jellemzése.....	10
3.2.1. Medves-vidék	11
3.2.2. Völgyesség	12
4. Alkalmazott szoftverek bemutatása	14
4.1. Hagyományos szoftverek és az open source „világ”	14
4.2. ArcGIS.....	15
4.2.1. ArcGIS for Server 10.1	17
4.2.2. ArcSDE Enterprise	19
4.2.3. ArcGIS API for Flex 3.0.....	19
4.3. PostgreSQL	23
4.3.1. Telepítés és konfigurálás	24
4.3.2. PostgreSQL adattárolás hierarchiája	26
4.3.3. PostgreSQL téradat kezelése	27
4.4. Kapcsolat megteremtése és enterprise geoadatbázis létrehozása	29
5. Az adatbázis	31
6. Az elkészült honlap funkcióinak, tool-jainak bemutatása	33

6.1. Enhanced Search Widget for Flex Viewer 3.0	34
6.1.1. Attribútum alapján történő keresés	34
6.1.2. Grafikus kereső	36
6.2. Editálás	37
6.3. Könyvjelzők	38
6.4. TOC	39
7. Következtetések	40
8. Összefoglalás	41
9. Köszönetnyilvánítás	42
10. Irodalomjegyzék	42
Melléklet 1 - Kódrészletek	45

1. Bevezetés

A térkép elengedhetetlen eszköze bármilyen térbeli kutatásnak. Olyan eszköz, aminek segítségével két- vagy háromdimenzióban ábrázolunk egy jelenséget, folyamatot. Vagy mondhatjuk, hogy a térkép hatalom (WOOD 1992). Számomra, mint földtudományok iránt érdeklődő, leendő geográfusnak nagyon fontos ez a fajta hatalom, a lehetőség, hogy az elért eredményeket minél szemléletesebben, széles körben elérhetően és egyéni igényeket kielégítően mutassam be.

Ebben segít, hogy napjainkban a térinformatika egyre nagyobb teret hódít meg, egyre speciálisabb alkalmazásokat kínál mind az informatívabb térképek készítéséhez, mind pedig azok közzétételéhez is. Az egyéni PC-en való munkát már rég magunk mögött hagytuk, és a munkahelyi hálózatok is eltűnőfélben vannak, elavulnak, ugyanis – a mobil, hordozható terepi készülékek nagy választéka miatt – napjainkban már nem felelnek meg az elvárásoknak. A legújabb irányvonal a térképek internetes szerveres vagy „cloud”-on, azaz „felhőn” keresztül történő közzététele, adattárolása és szerkesztése. Lehetőségeimnek megfelelően a szerveres utat választottam.

Dolgozatomban szeretnék bemutatni egy olyan módszert, amelyben ESRI ArcGIS 10.1 szoftverrel aktuális kutatási munkámhoz kapcsolódóan két magyarországi kistáj, a Medves-vidék és a Völgység vízmosásait, azok térbeli elhelyezkedését, jellemzőit publikálom a weben interaktív térkép formájában, ArcGIS for Server 10.1 és Flex API 3.0 segítségével. A honlap alapját pedig az open source PostgreSQL-ben létrehozott adatbázis jelenti.

Egy rövid szakirodalmi áttekintés után fontosnak tartottam bemutatni a térképen ábrázolt vízmosásokhoz kapcsolódó kutatási kérdéseket, a kiválasztott mintaterületeket, valamint a felhasznált adatforrások fő jellemzőit. Ezután a szoftvereket mutatom be, és azokat a tulajdonságaikat, amelyek miatt alkalmasnak tartottam őket a honlap megvalósításához. Mivel hagyományos és open source programot is használtam, igyekeztem a két irányzat jellemzőit, különbségeit és együttműködését bemutatni. Külön fejezetben foglalkozom az adatbázissal, konkrétan felépítésének fő szempontjaival és az elkészült adatbázissal is, hiszen a honlap keresője az adatbázison alapul. A dolgozat további részeiben a honlap funkcióit, tool-jait részleteztem, végezetül

pedig a következtetések és az összefoglalás részekben összegzem tapasztalataimat, és véleményemet.

Jelen dolgozat így egy példát mutat arra, hogy miként lehet az interneten interaktív térképet publikálni, amelyen bizonyos szűrőfeltételekkel lekérdezhetők a felhasználót érdeklő részletek, jelen esetben a vízmosások jellemzői. Illetve választ keresek arra is, hogy milyen előnyökkel és hátrányokkal jár az ilyen kutatások térképeit interneten keresztül publikálni, továbbá, hogy a választott publikálási módszernek hol vannak a korlátai, mire kell különösen figyelni az adatok közzététele során. Úgy gondolom, ezzel a módszerrel sokkal informatívabb, mai trendeknek megfelelőbb térképet készíthetek.

2. Előzmények

A dolgozat témájához kapcsolódóan, hagyományosnak mondható szakirodalom elsősorban a tájak természetföldrajzi jellemzéséhez állt rendelkezésemre. Ide értem Magyarország Kistájainak kataszterét, mint a Magyarország kistájairól elérhető legjobb összefoglaló munka (DÖVÉNYI 2010). Ezen kívül fontos forrásnak tekinthetők a Medves-vidék és a Völgség területén zajlott kutatások publikációi (HEGEDŰS et al. 2008, KARANCSI 2002, SZÓTS 2007, HORVÁTH et al. 1997). Ezen kívül próbáltam figyelembe venni az Agrotopo és a CORINE adatbázisokban található adatokat, gondolok itt elsősorban például a talajtípusokra, vagy utóbbi esetében a felszínborítottsági kategóriákra (növényzet). Mindkét adatbázist a későbbiekben bemutatom részletesebben.

Az ArcGIS szoftver-család, és a PostgreSQL esetében legtöbbször a programok hivatalos dokumentációira hagyatkoztam a működésükkel kapcsolatban. Hasznosnak bizonyultak egy-egy elakadáskor a programokhoz kapcsolódó fórumok és a számos felhasználói hozzászólás. Ez volt mondhatni a legizgalmasabb rész, hiszen a fórumokon mindenféle problémák, és kezdőtől a profiig minden szintű felhasználók is megtalálhatók. Harmadik forrásnak tekinthetők a konferenciák előadásanyagai, melyekben nagy számban találhatók tippek és trükkök, a telepítéstől a finomhangoláson át a mindennapi használatig.

Nyomatott szakirodalomból kiemelném A Bevezetés a Térinformatikába című könyvet, ami könnyen használható forrás alapfogalmak megfelelő használatához, és a gyakorlati példái között is található néhány webes alkalmazási példa (ELEK 2006). Öt nyílt forráskódú adatbázis-kezelőt – köztük a PostgreSQL-t – SCHÖNHOFEN (2007) mutat be.

Néhány hasonló módszerekkel létrehozott webalkalmazás publikációja inkább csak relációs adatbázis-kezelők és szerver kapcsolatról, illetve a végeredmény-honlapokról szólnak, kis részben az előállítási módszerekről, mint például ZHANG (2012) szintén PostgreSQL-t használt fajok elterjedéséről készített alkalmazásához, SHI et al. (2010) webalkalmazást épített talajok országos és nemzetközi osztályozási

rendszerek összekapcsolásához. YANG-XI et al (2009) pedig katasztrófa adatbázis internetes prototípusát készítette el ausztrál árvizek alapján.

Ezért egyértelműen a dokumentációk, a gyártók hivatalos bemutató anyagai, valamint a felhasználók gyakorlati tapasztalatai segítették leginkább munkámat a honlap készítése során.

3. A kutatás kérdéseinek, adatbázisainak, mintaterületeinek bemutatása

A klímaváltozás, a biodiverzitás-csökkenés, vagy éppen a vízgazdálkodással kapcsolatos kérdéskör már a köztudatba beépült környezeti problémaként van jelen. A talajerózió és következményei ellenben kevésbé ismertek. Pedig a talaj fontos és komplex, egyben korlátozott természeti erőforrás, összekötő elemként is funkcionál a fent említett globális környezeti problémák között.

Szakdolgozatomban az MTA FKI Országos Tudományos Kutatási Alapprogram (OTKA) K76434 pályázat során elkészített magyarországi vízmosás-adatbázis egy részét dolgozom fel térinformatikai környezetben. Két kistáj, a Medves-vidék és a Völgyesség területén *(1. ábra)* elhelyezkedő vízmosások kialakulási feltételeit, időbeli változásait vizsgálom, hiszen minél jobban ismerünk egy károsító folyamatot, annál hatékonyabbá válhat a megelőzés, a védelem. A két kistáj vízmosásaiból internetes térképes kereső-alkalmazást készítettem, amit jelen dolgozatban mutatok be.

3.1. A publikált térképek adatbázisának építőelemei

3.1.1. Agrotopo

Az MTA Talajtani és Agrokémiai Intézetében került kiépítésre az Agrotopo, azaz a hazai Agrotópográfiai Adatbázis. Ez az országos adatokat 1:100 000-es méretarányban tartalmazó számítógépes adatbázis tematikus adataiból létrehozott térképsorozat az alábbi információkat tartalmazza egész Magyarországról (MTA TAKI Környezetinformatikai Osztály):

- genetikai talajtípus;
- talajképző kőzet;
- fizikai talajféleség;
- agyagásvány-összetétel;
- a talaj vízgazdálkodási tulajdonságai;
- kémhatás és mészállapot;
- szervesanyag-készlet;
- termőréteg-vastagság;
- talajértékszám.

3.1.2. Corine Land Cover

A felszíni kategóriák európai egységesítése létrehozott CORINE (Coordination of Information on the Environment) land cover adatbázis az egyik módja, ha területek felszínborítottságáról, tájszerkezeti feltjainak változásairól szeretnénk – egységes, mégis különböző természetföldrajzi térségekhez alkalmazkodó kategóriák segítségével – információhoz jutni. Például jelen esetben képet kaphatunk arról, hogy a vízmosások elsősorban milyen területeket veszélyeztetnek.

Tehát a CORINE adatbázis a felszínborításról ad számunkra információt. Az Európai Unió az 1980-as években indította a projektet, amellyel az EU egész területére egységes, így összehasonlítható adatbázist hoztak létre, hogy a felszínborításról és a földhasználatról, valamint ezek változásairól átfogó képet kapjanak.

Európa felszínborításának jellemzésére 44 osztályt tartalmazó nomenklatúrát dolgoztak ki. A 44 osztály az alábbi öt fő csoportba tartozik:

- mesterséges felszínek;
- mezőgazdasági területek;
- erdők és közel-természetes területek;
- vizenyős területek;
- vizek.

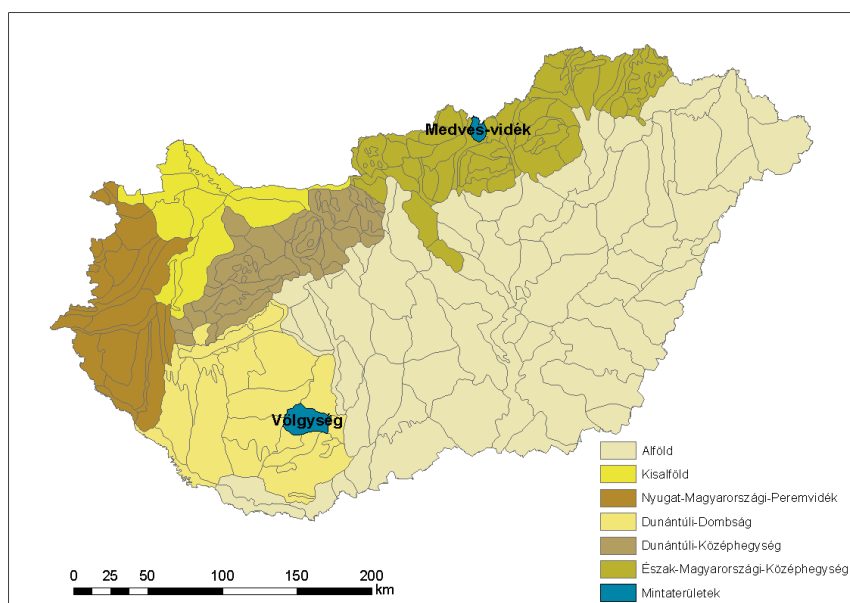
A végeredményt térinformatikai rendszerben rendelkezésre álló adatbázisok jelentik. A program során hivatalosan 10 évente készül felmérés Európára, valamint a változásokat ábrázoló „change” állományok (1:100 000-es méretarányú CLC1990, felújított CLC1990, CLC2000, CLC-Change (változás 1990 és 2000 között), CLC 2006). A CLC50 Magyarország területére egy részletesebb adatokat tartalmazó adatbázis, amelynek méretaránya 1:50 000. A nagyobb méretarányt az ország európai léptékben kis területe indokolta. Alapját SPOT-4 űrfelvételek adják, a legkisebb lehatárolandó egység területe 4 ha, vizeknél pedig 1 ha volt. Ezzel sokkal jobb geometriai pontosság érhető el. Valamint az osztályokat is próbálták részletesebben definiálni, az így meghatározott 79 osztály jobban tükrözi a hazai felszíni viszonyokat.

Munkám során 1:100 000 méretarányú adatbázishoz jutottam hozzá, ezt a felszínborítás reprezentálására a honlap esetében elfogadhatónak tartottam. A kutatás során azonban statisztikai és egyéb számításoknál súlyozási tényezőt alkalmaztam a felbontás és a területek nagyságának aránya miatt.

3.1.3. OTKA K76434

A magyarországi vízmosásokat a Magyar Tudományos Akadémia Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpontjának Földrajztudományi Intézetében (MTA FKI) az OTKA K76434 számú pályázata keretében digitalizálták. Az egész Magyarországra elkészült vízmosás-adatbázis az 1974-es EOTR 1:10 000-es méretarányú térképek alapján készült. Csak a térképeken jelölt vízmosások, 2-3 m mély és legalább ilyen széles vízmosások kerültek az adatbázisba, az időszakos, például a szántóföldeken évről-évre keletkező, de a műveléssel eltűnő árkok nem. A vízmosásokat a mintaterületeim egy részén későbbi időpontban is, a Medves-vidéken 1988. áprilisában, a Völgységben pedig 1986. tavaszán készült légifelvételekről is digitalizálták. Így lehetőség nyílik időbeli vizsgálatokat is elvégezni egyes területeken.

3.2. A mintaterületek rövid természetföldrajzi jellemzése



1. ábra: Mintaterületek elhelyezkedése

3.2.1. Medves-vidék

A Medves-vidék az Észak-magyarországi-középhegység nagytáján, az Észak-magyarországi medencék középtáján, Nógrád megyében fekszik, tengerszint feletti magassága 189-638 m közötti. Területe bizonyos szakirodalmi források szerint (HEGEDŰS et. al 2008) 160 km², az általam használt digitalizált állomány és Magyarország kistájainak katasztere valamint HORVÁTH et al. (1997) szerint ennél kisebb, csupán 130 km². Az eltérés oka lehet, hogy a mai napig nem készült el a kistájkataszter hivatalos digitális változata, s a határok nincsenek egyértelműen meghúzva. Munkám során a 130 km² területet fogadom el, hiszen ezzel a digitális állománnyal dolgozom, és ez alapján végzem az elemzéseket.

A Medves-vidék domborzatát és formakincsét alapvetően négy tényező határozza meg: közettani változatosság, szerkezeti feldaraboltság, külső erők felszínformáló munkája, valamint az emberi felszínalakítás (HEGEDŰS ET. AL 2008). Földtani felépítéséről elmondható, hogy a kistájon nagy vastagságú felső oligocén és alsó miocén üledékes kőzetek (homokkő, slír, tarkaagyag, szenes összletek), valamint vulkanitok (riolittufa, bazalt) találhatók. Ez alapvetően meghatározza a vidék sokszínű formakincsét, valamint az erózió mértékére is hatással van. A sakktáblaszerűen összetöredezett, aszimmetrikus sasbércekkel tagolt dombvidék kialakulásáért az ÉNy-DK, valamint az erre merőleges ÉK-DNy fő irányok menti szerkezeti feldaraboltság a felelős. Területén sok szerkezetileg előrejelzett völgy található, amelyek iránya a törésvonalakkal párhuzamosan fut. A kistáj átlagos völgsűrűsége 7,45 km/km², a legsűrűbb Kazár közelében, ahol 9,6 km/km². A pleisztocén éghajlatváltozások hűvösebb periódusaiban felerősödött aprózódás eredményeként keletkezett nagyméretű, szögletes bazalttörmelék a későbbi nedves időszakban elszállítódott és eróziós munkát végzett. Az erózió ma is a fő felszínformáló tevékenység. Az antropogén hatások az elmúlt 200 évben váltak jelentőssé, kiirtották az erdőségeket, védtelenné vált a felszín, ami erősítette a lineáris eróziót. A bazalt- és szénbányászat, valamint a rátelepült ipar pedig jelentősen megváltoztatta a domborzati és a vízföldrajzi viszonyokat.

A terület éghajlata mérsékelt-hűvös, mérsékelt-nedves. Az évi középhőmérséklet 8 °C, a legmelegebb nyári hónap maximális hőmérséklete 30-31 °C,

a téli minimum $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ebben a térségben a leghosszabb a hideg időszak hossza Magyarországon (az első fagyok már szeptember-október során jelentkezhetnek, valamint májusban is előfordulhatnak). „Az időjárási elemek közül a csapadék az egyik legfontosabb tényező a felszínalakítás szempontjából. A térség évi csapadéka 550-600 mm, a magasabb hegyek Ny-i lejtőin 650-700 mm. A csapadék maximuma nyáron van, a hegyvidéken fokozatosan növekszik a magassággal.” (DÖVÉNYI, 2010). A hótakarós napok száma 50-60 közötti. A Medves-vidék uralkodó széliránya az ÉK-i. A napsütéses órák száma évi átlagban 1859 (KARANCSI 2002, DÖVÉNYI 2010).

Vízrajzát a Zagyva-folyó és források határozzák meg. Talajok közül az agyagbemosódásos barna erdőtalajok, valamint a medencékben a barnaföldek a meghatározók. A nagy eróziós potenciál miatt, azaz az adottságok miatt kevésbé ellenállóak a talajok a külső erőkkel szemben. Így foltokban kialakultak rosszabb minőségű földes, köves kopárok, fekete nyiroktalajok és rankerek is.

Területhasználat szempontjából fontos, hogy településsűrűsége ritkább, mint az átlag, 3 település/100 km^2 . A területen nincs városi jogállású település. Az átlagos népsűrűsége szintén alacsonyabb az átlagnál, 67 fő/ km^2 .

3.2.2. Völgyesség

Baranya és Tolna megye, a Mecsek és a Tolna–Baranyai-dombvidék határán fekvő 463 km^2 területű kistáj. Határait a Hidasi-víz, a Völgyesség-patak és a Kapos völgye jelölik ki. Pannon alapkőzetű, gyengén tagolt, hullámos felszínű völgyes kistáj. Főként eróziós-deráziós löszös dombságok és eróziós tanúhegyek találhatók területén. A Bonyhádi-medence poligenetikus süllyedéke uralja a kistájat. A medencealjzatot északról dél felé emelkedő triász képződmények borítják, a terület a pleisztocénben üledékgyűjtő medence volt, ennek következményeként több mint 100 méter vastagságú üledék jött létre, amelyet ma az újpleisztocénben keletkezett lösztakaró fed be (DÖVÉNYI 2010).

Éghajlata mérsékeltlen-meleg, mérsékeltlen-száraz. Évi középhőmérséklete $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, a nyári maximum $33\text{ }^{\circ}\text{C}$, a téli minimum pedig $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Az évi átlagos csapadékmennyiség 680-720 mm, a hótakarós napok száma 35-45 közötti. Jelentősebb

vizek a térségben: Baranya-csatorna, Völgység-patak, Hábi-patak, Izmér-Györei-patak. Ezek szélsőséges vízjárásúak és tavaszi árvíz jellemzi őket. A talajréteg 47%-a lösztakarón kialakult agyagbemosódásos barna erdőtalaj, ami elsősorban a Szászvár-Závod vonaltól nyugatra jellemző, míg keletebbre szintén nagy arányban (29%) található csernozjom barna erdőtalajok és mészlepedékes csernozjomok (15%). Öntés-, illetve réti talajok, barnaföldek csekély arányban, de megjelennek.

A Medves-vidékkel ellentétben a Völgység sűrűn betelepült kistáj, 100 km²-en átlagban 76 település található. Ez nem egyenletesen oszlik meg, a terület északi része szinte üres, a déli részekre sűrű településhálózat jellemző. A legnagyobb település Bonyhád, városi jogállású. A népsűrűség 71 fő/km².

4. Alkalmazott szoftverek bemutatása

4.1. Hagyományos szoftverek és az open source „világ”

Napjainkban, ha hozzáférés alapján szeretnénk csoportosítani a szoftvereket, akkor beszélhetünk „fizetős”, azaz hagyományos és nyílt forráskódú, másként open source szoftverekről. Jelen dolgozatban mindkét csoportból láthatunk példát. A fő különbség a szellemi tulajdonjogok kezelési módja, valamint az ár. Megjegyezném, az open source nem feltétlenül jelent ingyenességet, a név a forráskódok szabad hozzáférését jelenti. Tulajdonjogi oldalról nézve az open source programoknál például a „GNU Általános Nyilvános Jogosítvány” (General Public License, GPL) a legelterjedtebb, ami az 1983-ban indult GNU – ami egy kizárólag szabad szoftverekből álló operációs rendszer – projekt programkódjaihoz tervezett általános célú nyílt forráskódú licenc. Ezzel lehetővé vált „hogyan legálisan továbbfejlesszenek és alkalmazzanak mások által kifejlesztett szoftvereket.” (TUOMI 2002, [1], [2]). Hagyományos esetben a szoftver-vásárláskor a használatra kapunk jogot, továbbfejlesztésre nem.

A szabad szoftver és a nyílt forráskódú szoftver fogalma a magyarosítások miatt gyakran összemosódik. A magyar szabad szoftver kifejezés az angol free software-ként ismert. A név itt a széleskörű szabad felhasználásra utal. Ilyen programok esetében lehetőségünk van „testre szabni” a programot, de továbbterjesztésekor korlátokba ütközhetünk. Az open source programok a változtatások után is szabadon terjeszthetők, és ezzel a további változtatás jogai is továbböröklődnek (NAGY 2010).

Az open source szoftverek előnye a javarészt ingyenes hozzáférés, hogy bármikor letölthetők az internetről és a testesztelhetőségük. Hátrányai közé tartozik, hogy bár a fejlesztésekkel egyre jobb és jobb verziók kerülnek napvilágra, ezek a programok nem annyira megbízhatók, mint a hasonló feladatokat ellátó hagyományos szoftverek. Az open source megoldások egy-egy részfeladat megoldására alkalmasak igazán és a magas megbízhatósági szintet követelő szervezetek hálózataira például nem szívesen telepítik fel őket, míg egy fizetős alkalmazás több feladatban egyaránt erősnek mondható és kisebbek a biztonsági kockázatai (LŐRINCZ 2012). A választás a miénk,

vagy fizetünk egy programért és mindent azzal csinálunk, vagy vállaljuk a több programmal történő munkavégzést.

Amiért ezt kiemeltem, egyrészt az, hogy rávilágít a különböző programokkal készített állományok megnyithatóságának kérdésére. Erre vannak szabványok, így többé-kevésbé megoldott a probléma, de eddigi tapasztalataim alapján akad még megoldandó feladat. Esetemben az adatbázis-kezelő nyílt forráskódú, a többi hagyományos szoftver, így a lényeges térinformatikai állományok esetében nem merül fel ez a probléma. Másrészt, mert ahogy KOUYOUJIAN (2012) is utal rá, a két világ a térinformatika berkein belül egyre jobban összefonódik, így a nagy szoftvergyártóknak el kell fogadniuk, hogy a felhasználók szeretik igény szerint összeállítani a használni kívánt programokat, és lassanként elvárás, hogy a nagy cégek biztosítsák az open source programokkal az együttműködést, lehetővé váljon a hibridizáció.!

A kutatómunkám során használt programok közül a PostgreSQL tartozik a nyílt forráskódú szoftverek közé.

4.2. ArcGIS

Az első GIS szoftver az 1960-as évek végén jelent meg Kanadában, a fakitermelés optimalizálása céljából (Canadian Geographic Information System). Az 1970/1980-as években többségében országos méretű geoinformációs rendszereket készítettek [3]. Az áttörést az 1982-ben az amerikai ESRI (Environmental Systems Research Institute) által piacra dobott ARC/INFO első verziója jelentette. A céget még 1969-ben alapította Jack Dangermond és felesége Kaliforniában. Felismerték, hogy az egyre terjedő alkalmazási módok megkövetelik a kis- és nagyfelbontású térképek együttes alkalmazását. Ez volt az első olyan szoftver, amit valóban kereskedelmi célokra bocsátottak ki.

Az ArcGIS termékcsalád elődei a már említett, parancssoros ARC/INFO és az 1991-ben grafikai felületének köszönhetően nagy sikerrel bemutatott ArcView GIS voltak. 1999-ben jelent meg végül az ArcGIS 8.0, amely egyesítette az ARC/INFO képességeit az 1990-es évek eleje óta használt ArcView GIS grafikus felhasználói

felületével [4]. A jelenlegi legfrissebb verzió a 10.1, amelynek platformjai és azok egymáshoz kapcsolódása az 2. ábrán látható.

Az 2. ábrán az is látható, hogy a például az asztali gépünkön készült különböző geoadatokat tartalmazó projekteket ma két különböző módon tudjuk a világháló segítségével közzétenni a nyilvánosság felé. Egyik a szerver segítségével történő, a másik pedig a felhőszolgáltatáson keresztüli publikálás. Különbség a kettő között az adatok tárolási helyében van. Míg a szerver esetében az adatok a saját gépeinken tárolódnak, addig a felhő esetében egy távoli adatközpontban, csak hálózati kapcsolatra van szükségünk az eléréséhez. És éppen az adattárolás, valamint a hozzá tartozó adatforgalom miatt kerülnek sokba a felhő alapú szolgáltatások. Ugyanakkor előnye, hogy a 10.1-es ArcGIS verzióból egy paranccsal (File -> Share As -> Map Package...) és néhány beállítás megadásával és „next”-lépésekkel szerver-telepítés és másfajta bonyodalmak nélkül, azaz gyorsan és könnyen megoszthatjuk munkánkat másokkal, legyen az a szűk munkacsoportunk vagy az internet felhasználók teljes közössége. A végfelhasználók pedig mindkét esetben internetről, asztali gépekről és egyéb, egyre nagyobb teret meghódító hordozható eszközökről (okostelefon, tablet...) hozzáférnek a szükséges információhoz, térinformatikai szoftver nélkül. A serveres publikálás folyamatát, amelyet lehetőségeim miatt választottam a későbbiekben mutatom be részletesebben.



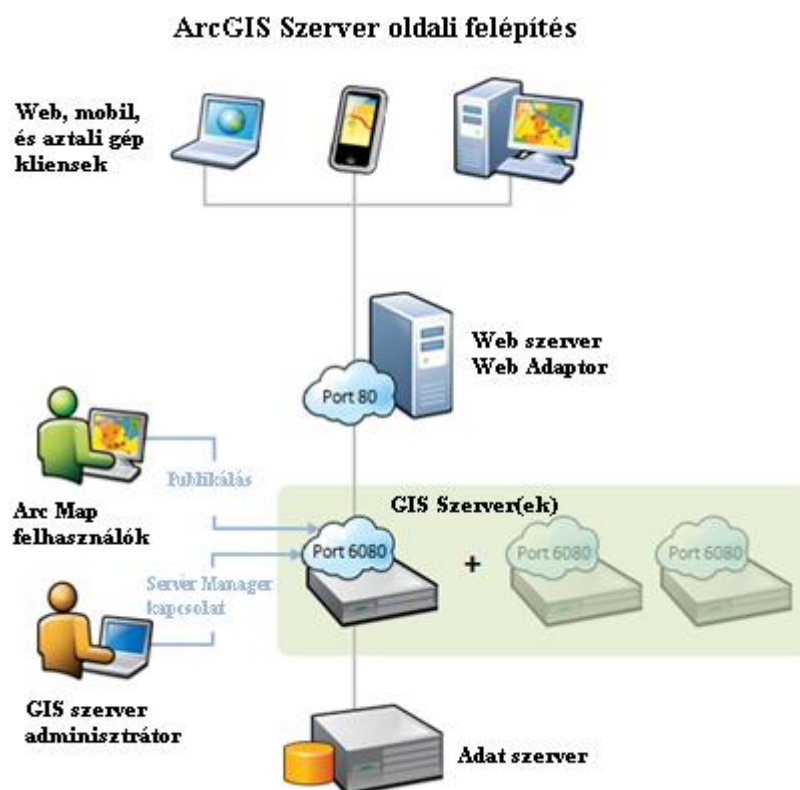
2.ábra: ArcGIS termékek kapcsolatai

Kutatásomban az ArcGIS programcsaládot, azon belül a Desktop 10.1-t és a ArcGIS for Server 10.1-t használtam a vízműszolgáltatások adatainak feldolgozásához, mert a piacvezető szoftver megbízható, és az általam kitűzött célok megvalósításához, különböző elemzésekhez, statisztikai számításokhoz, különböző adatforrások integrálásához és azok térbeli kezeléséhez megfelelő eszköztárat kínál.

4.2.1. ArcGIS for Server 10.1

A geoadatok publikálását, mint ahogy már említettem, az ArcGIS 10.1 for Server segítségével valósítottam meg.

A szervert és persze az ArcGIS 10.1 Desktop-ot is 64 bites Windows Server 2008 R2-re telepítettük fel. A 64 bites operációs rendszer fontos, mert az ArcGIS 10.1 for Server Windows környezetben azon fut. A 3. ábrán a szerver felépítése látható.



3. ábra: ArcGIS 10.1 for Server

A GIS szerver HTTP protokollt használva teljesíti a felhasználóktól érkező kéréseket, azaz térképeket mutat, eszközöket és lekérdezéseket futtat. Az adat szerver az adatok menedzselését végzik. Az adatok lehetnek a szerver gépen, hálózat megosztott mappájában, vagy egy ArcSDE geoadatbázisban. A Web Adaptor integrálja a GIS szervert és a web szervert, -ahol a web alkalmazások futnak. Esetemben a web szerver, az adatok és a GIS szerver egy gépre van telepítve.

Eddig a szerver technikai elemeit részleteztem, most nézzük meg röviden a felhasználók oldalát. Vannak a GIS szervernek adminisztrátorai, aki a telepítést és konfigurálást végzik, vagyis ellátják az adminisztrátori feladatokat. A desktop felhasználók készítik a térinformatikai projektet, amit aztán a szerver segítségével közzétesznek. Valamint vannak a végfelhasználók, akik alkalmas asztali vagy mobil készülékeikkel kapcsolódnak a szerverhez és kéréseket küldenek neki az interneten keresztül. A végfelhasználóknak az adatok megtekintéséhez nem kell rendelkeznie

térinformatikai szoftverrel, csak internet kapcsolattal. Esetemben egyszerre vagyok adminisztrátor és desktop user is [5].

4.2.2. ArcSDE Enterprise

Az ArcSDE (Spatial Database Engine) teremti meg a kapcsolatot a geoadatbázis és az ArcGIS programok között. Az ArcSDE családból csak az Enterprise verzió több felhasználós és működik együtt RDBMS-ekkel (relációs adatbázis-kezelőkkel). Az ArcSDE telepítéskor meg kell mondanunk, hogy milyen relációs adatbázis-kezelőt alkalmaztunk (SQL Server, Oracle, PostgreSQL...), s az ArcGIS Server 10.1-ben újdonság, hogy a külső adatbázis-kezelőhöz nincsen szükség post installációra [6].

Az adatbázisban tárolt adatok verzionálásának engedélyezése ugyan opcionális, mégis érdemes beállítani, ha például több kliens szeretne egyszerre szerkeszteni egy táblázatot. A Catalog ablakban, Database Connection mappában található az úgynevezett .sde feature classok, adatbázisnév.sde.fájlnév.shp formátumban. Ekkor már például a vízmosásokat tartalmazó shape fájlt az adatbázisból is elérhetjük az ArcSDE segítségével. Az ArcMapban innen megnyitott és publikált feature classok szerkesztése esetén ez a kapcsolat biztosítja az adatbázisba is bekerülnek a változások. Egy itteni sde feature class jobb gombbal előhívható menüben jelenik meg a Manage menüpont, és a hozzá kapcsoló Register as Versioned parancs. Verzionálás során úgynevezett delta táblázatok keletkeznek. Minden frissítés, változás egy delta táblázatban kerül mentésre, így az utolsó publikált verzió nem „lokkolódik”, minden rekord szabadon elérhető. A verziók egy időben léteznek, és mindegyik egy éppen folyó munkát reprezentál. Csak akkor lesznek a módosítások elérhetők, ha publikáljuk, beintegráljuk a módosításokat. Ezzel az adatbázissal való kapcsolataink is megsokszorozódnak. A legutolsó publikált verzió gond nélkül elérhető a kliensek számára. Az ArcGIS ugyanakkor nem duplikálja az adatokat, a delta táblázatokban csak a változáson áteső rekordok találhatók meg.

4.2.3. ArcGIS API for Flex 3.0

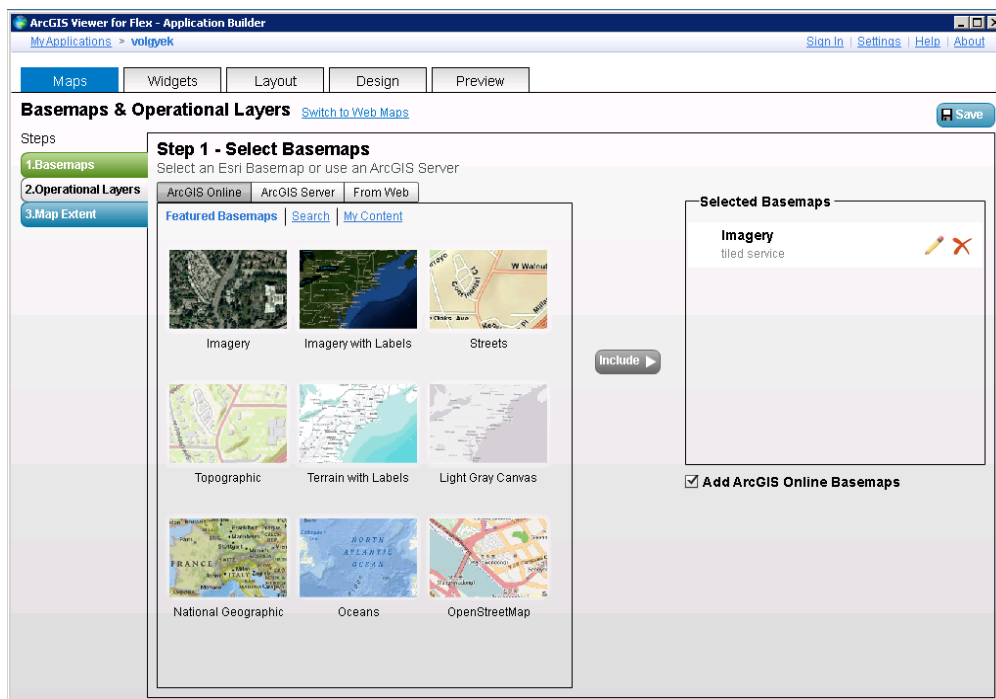
Az ArcGIS API for Flex segítségével egyszerűen készíthetünk interaktív, ugyanakkor stílusos webalkalmazást. Az API azaz application programming interface

(alkalmazás programozási felület). ArcGIS Serverrel publikált, vagy felhőben tárolt adatokhoz, amely kezeli a térképeket és geoadatokat is. Ha ArcGIS API segítségével készítünk webes felületet, akkor lehetőségünk van egy olyan oldal létrehozására, ami interaktív, saját adatokat tartalmazó térképeket képes megjeleníteni, képes GIS modelleket futtatni a szerveren és persze megjeleníteni a műveletek eredményeit [7], [8].

Az Flex Viewer Application Builder segítségével építhetjük fel a honlapunkat, widgetek segítségével. A widget tulajdonképpen egy vezérlő, amely kódrészletet tartalmaz, így képes beépülni HTML honlapokba, s általában speciális funkciók megvalósításához használják. Vannak beépített widgetek (Address locator, Edit, Legend, Search...) és vannak, amelyek az internetről letölthetők. Ezek sok esetben az alap widgetek átalakított, több funkciót tartalmazó változatai [9], [10].

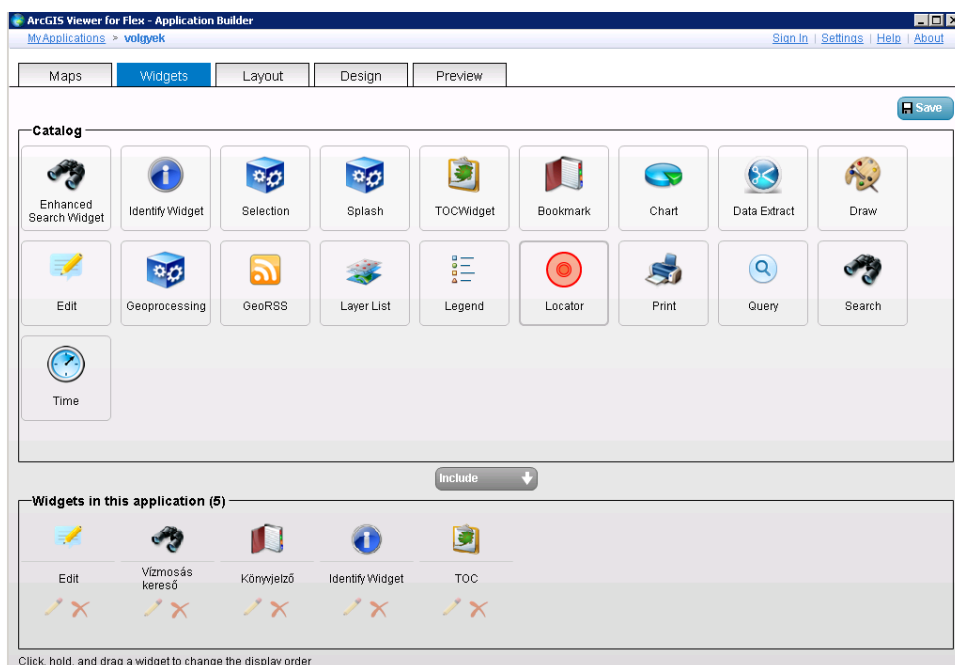
Szintén az Application Builderben állítjuk be az alaptérképet és adunk hozzá saját szerkesztésű map service-eket, amelyeket előtte szerverrel publikáltunk, vagy a felhőbe feltöltöttünk. Tapasztalataim szerint a vetületi rendszerrel ha csak ábrázolni szeretnénk nincsen probléma, olyan értelemben, ha a beállított alaptérképre ráhívtam az EOV (Egységes Országos Vetület) vetületű adataimat, hozzávetőlegesen jó helyen (40-60 m hibával) jelent meg mert a szerver az on-the-fly vetítéssel megcsinálta a vetületi traszformációt, ugyanakkor a dátumtranszformációt nem. Ez az eltérés számomra most elfogadható.

A térképek, rétegek, widgetek mellett könnyen alakíthatjuk a honlap kinézetét is, színeket, elhelyezést, feliratokat. Azonban az ablakok megjelenési méretét nem, ami bizonyos esetekben korlátozó tényező lehet. Nézzünk néhány képet az Application Builder kinézetéről (4. 5. 6. *ábra*):



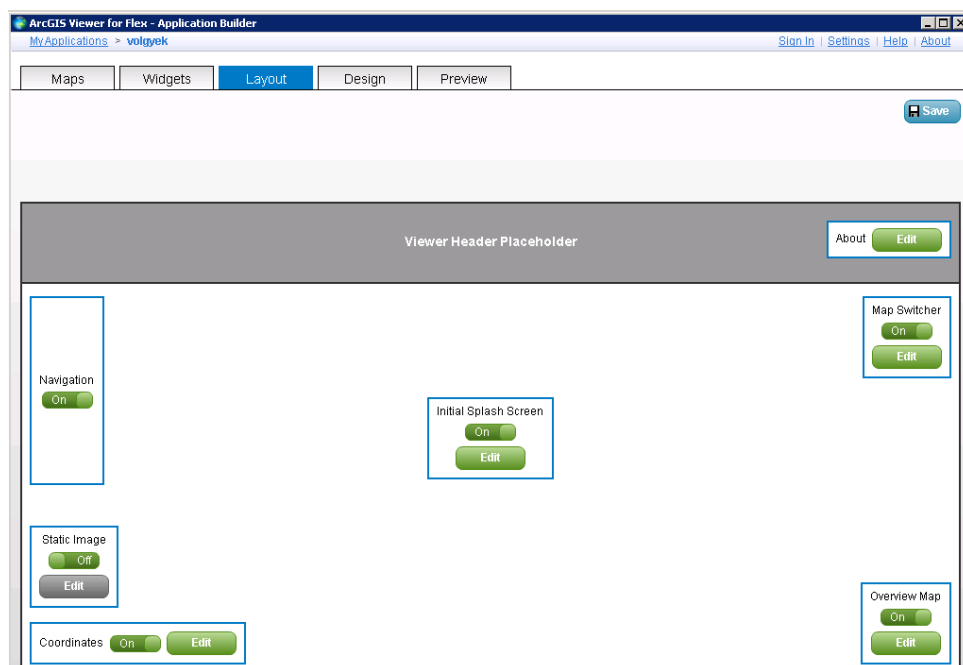
4.ábra: Application builder Maps menüje

A 4. ábrán is látható, hogy alaptérképet, egyéb rétegeket és a megjelenő honlap térképi nézetét is beállíthatjuk. Alaptérképet és rétegeket adhatunk az alkalmazásunkhoz ArcGIS Onlineról, szerverrel publikált térképet/réteget, és bárholnan máshonnan a webről.



5.ábra: Application builder widget menüje

Az 5. ábra az Application builder widget menüjét ábrázolja. A legalsó sor mutatja az általam kiválasztottakat, bemutatásuk a 6. fejezetben történik. A kiválasztott widgeteket a kis ceruzára rákattintva elért szerkesztési felületen tudjuk tesztre szabni.



7.ábra: Application builder layout menüje

A 7. ábrán a Layout menü látható. Itt állíthatjuk be, hogy a navigációs eszközök látszódjanak-e, bekapcsolhatunk alaptérkép választót (Map Switcher), madártávlati képet mutató ablakot (Overview map). Az initial splash screen egy üdvözlő felületet nyit meg ahol üdvözölhetjük a látogatóinkat. A static image ablakban pedig egy képet is tehetünk (például logó elhelyezésre alkalmas).

A Design és a Preview ablak hasonló az előzőekben bemutatottakhoz, a Design menüben színeket és betűtípust állíthatunk, a Preview menüben pedig teszteljük a honlap kinézetét és működését.

Úgy gondolom, hogy ez egy igazán könnyen használható alkalmazás, ami mentesít a programozási nyelvek mélyebb ismerete alól és az egyszerűség miatt viszonylag rövid idő alatt készíthető vele geoadatokat tartalmazó weboldal.

4.3. PostgreSQL

A PostgreSQL objektum-alapú relációs adatbázis-kezelő rendszer (object-relational database management system, röviden ORDBMS), egy megbízható és stabil adatbázis szerver alkalmazás. Egyik leggyorsabban növekvő és fejlődő open source adatbázis-kezelő szoftver.

Elődje a kaliforniai Berkeley Egyetemen 1977-ben kifejlesztett relációs rendszer, az Ingres volt. Szintén a Berkeley Egyetemre éppen visszatérő Michael Stonebraker vezette 1985-től azt a csapatot, akik kifejlesztettek egy objektum-alapú relációs adatbázist, a POSTGRES-t. Két volt hallgató, Jolly Chen és Andrew Yu adta a programhoz az SQL nyelv képességeit, és egyes részeit újraírták. A program neve ekkor Postgre95-re változott, és az interneten is elérhetővé vált (SCHÖNHOFEN 2007).

1996 végén cserélték a nevet a ma is használt PostgreSQL-re. Napjainkban minden új verzióval minőségi lépést sikerül elérni, a nemzetközi fejlesztés ellenére a Berkeley Egyetem még a mai napig fontos szerepet tölt be [11].

Az adatbázis-kezelő nagy előnye, hogy nincs benne limitálva az adatbázis mérete, és a táblázatokban az indexek számában sincs korlát. A PostgreSQL a „Simple Features for SQL” szabványt követi, amelyet az OpenGIS Consortium, röviden OGC dolgozott ki. Az OGC célja saját bevallása szerint egy globális fórum üzemeltetése, ahol a fejlesztők és a felhasználók találkozhatnak a GIS világából. Ezen kívül nemzetközi szabványok létrehozásával igyekeznek előremozdítani a „térbeli átjárhatóságot” különböző programok és formátumok között. [12] A Simple Features for SQL szabvány fő jellemzői:

- 2D-s elemek;
- topológia nélkül;
- csak az egyenesek, a görbéket nem támogatja;
- raszteres adatokat nem támogatja.

Az adatok tárolásához választott program a PostgreSQL lett, mert külföldi tanulmányi utamon szerzett tapasztalatok alapján felkeltette az érdeklődésemet, és alkalmasnak találtam a megvalósítandó célokhoz.

4.3.1. Telepítés és konfigurálás

A PostgreSQL telepítése egyszerűnek mondható. Mivel az ArcGIS 10.1 for Server adatbázis-kezelőjének telepítettük fel, így célszerű volt az ESRI honlapjáról letölteni a PostgreSQL telepítő fájlt, és egyéb, az ArcGIS és a PostgreSQL közötti kapcsolat megteremtéséhez szükséges .dll fájlokat. (A .dll azaz dynamic link library magyarul dinamikus csatolású könyvtár. A .dll fájlok vannak segítségünkre, amikor például egy másik programhoz szeretnénk eljárásokat csatolni, programok közötti, vagy az operációs rendszerhez való kompatibilitásra van szükségünk. Kódokat és adatokat tartalmaz, amit akár több program is képes egy időben használni [13].) A két program összehangolása érdekében tehát a .dll file-okat az ArcGIS for Server 10.1 és az ArcGIS Desktop 10.1, a dokumentációban meghatározott könyvtáraiba helyeztük [14].

A C:\Program Files\PostgreSQL\9.0\data mappában található 'pg_hba.conf' állományban állíthatjuk be, hogy milyen hálózati tartományból milyen adatbázisokba milyen felhasználóként jelentkezhetünk be. A „hba” a fájlnevében a gazdaalapú azonosításra utal (Host-Based Authentication) (SCHÖNHOFEN 2007). Az ábrán látható beállításra lesz szükségünk, ha minden címről minden kapcsolódott felhasználónak engedélyezett minden adatbázis elérése [15] (8. ábra)

```
# TYPE DATABASE USER CIDR-ADDRESS METHOD

# IPv4 local connections:
host all all 0.0.0.0/0 md5

# IPv6 local connections:
host all all ::/0 md5
```

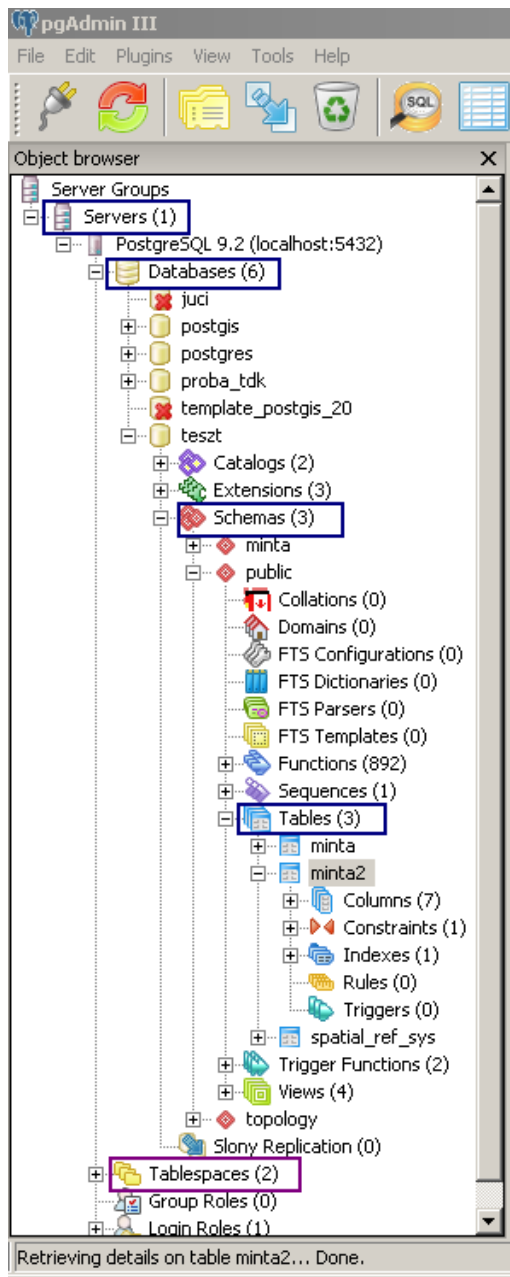
8. ábra: PostgreSQL 'pg_hba.conf' fájl beállításai

A methodra – bizonyító mechanizmus – térnék ki egy rövid időre. Ha „trust”-ra állítjuk nincsen szükség jelszóra az adatok eléréséhez. Változói lehetnek még az md5, crypt és a password. Különbség a három mechanizmus között a „jelszó az ügyféltől, a kiszolgálóhoz való küldés pontos módszerében rejlik” (SCHÖNHOFEN 2007). Az md5-öt, a legbiztonságosabbat állítottam be.

4.3.2. PostgreSQL adattárolás hierarchiája

A PostgreSQL-ben a hierarchia a következő:

- szerver.
- adatbázisok;
- sémák;
- adattáblák.



9. ábra: Részlet a PostgreSQL admin felületéről

Ez jól látható a 9. ábrán, a PostgreSQL adminisztrátor felületéről kimásolt részleten is.

„A relációs adatbázis esetén relációséma alatt a reláció nevét és attribútumainak halmazát értjük, jelölése a reláció nevével és utána zárójelben az attribútumok felsorolásával történik” [16]. A sémák hasznosak, ha többen szerkesztik ugyanazt az adatbázist, így nem alakulnak ki konfliktusok, ha más-más sémában dolgoznak. Ehhez kapcsolódóan minden probléma nélkül egy adatbázisban két különböző séma alatt lévő táblázatoknak lehet ugyanaz a neve. A séma használata segít logikai csoportok létrehozásában, így jól átláthatóvá válik az adatbázisunk, vagy nem utolsó sorban külső programmal összekötve a másik program saját sémát használva elkerülhetők a felülírási és egyéb konfliktusok. Illetve a külső program saját sémája azért is előnyös, mert nem rendelkezik adminisztrátori jogosultságokkal, így elkerülhető, hogy bármi módon módosítson a programon. Ez történik az ArcSDE esetében is, ahogy láttuk, létrehoz egy „sde” sémát a megadott adatbázisban, valamint ezzel párhuzamosan egy „sde” felhasználót is.

A 9. ábrán lilával bekeretezve látható tablespaces magyarul talán táblaterökként fordítható. Segítségével megadhatjuk, hogy az adatbázisaink adatait a program fizikailag hol tárolja a gépen. Ha egyszer létrehozunk egy táblateret, utána már a nevével hivatkozhatunk rá, akár ArcMap-ben létrehozott adatbázisban is. Ha jól megválasztjuk, hogy melyik merevlemezre mentjük az adatokat, egyrészt újratelepítéskor nem feltétlen vesznek el az adataink, másrészt gyorsíthatjuk a program működését a megfelelő lemez kiválasztásával [17]. Új táblateret a `CREATE TABLESPACE tablespace_name [ OWNER user_name ] LOCATION 'directory'` paranccsal tudunk létrehozni [18].

4.3.3. PostgreSQL téradat kezelése

A PostgreSQL magában csak egy adatbázis-kezelő program, nekem pedig szükségem van arra, hogy a szerverhez kapcsolt adatbázis-kezelő képes legyen téradatokat tárolni. Kétféle úton is képessé tehető a PostgreSQL téradatok tárolására. Az egyik a PostGIS telepítése, a másik az ESRI honlapjáról letöltött .dll fájlok használata. Mint láthattuk, és a második utat választottam a 4.3.1.-es fejezetben leírt indokok miatt és az ESRI által „támogatott” összekötést biztosabb megoldásnak éreztem.

A PostGIS – Geographic Information Systems Extensions to PostgreSQL – pedig egy olyan kiegészítő program, amely alkalmassá teszi a PostgreSQL-t geográfiai információk tárolására. Kezeli a GIS vektoros alapobjektumait, a pontot, vonalat és poligont, és a topológia-építést is. Fontosnak tartom megemlíteni, hogy a PostGIS az ESRI ArcSDE téradatszervereknek megfelelő funkcionalitást biztosít a nyílt forrású ingyenes General Public License (GPL) – Általános Nyilvános Licenc – szoftverek körében [1].

A két lehetőséghez két eltérő téradat tárolási módszer tartozik. Ebben az esetben a PostgreSQL-ben a téradatokat tartalmazó mező neve `ST_Geomerty` lesz, és az ArcSDE-vel működik együtt. Ha PostGIS programot telepítettem volna, akkor `Geometry` lenne a téradatokat tartalmazó mező neve, az általam választott úton `ST_Geomerty`. Mindkettő képes az ESRI shapefile-okat kezelni, a fő különbségeket a 1. táblázatban foglaltam össze.

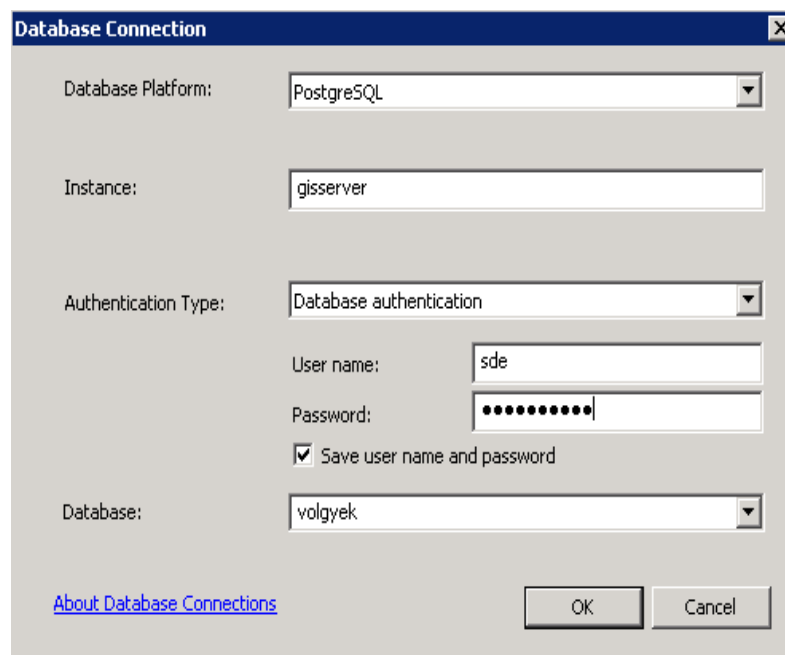
ST_GEOMETRY	GEOMETRY
PostgreSQL-ben sde schema alatt található	PostgreSQL-ben public schema alatt található
DBMS-eket általánosan támogatja	csak PostgreSQL/PostGISben érhető el
támogatja az ív formákat	nem támogatja az ív formákat
tömörített shape fileként tárolja az adatokat	well known binary-ként tárolja az adatokat

1.táblázat: A PostgreSQL geoadat-tárolási lehetőségeinek összehasonlítása

4.4. Kapcsolat megteremtése és enterprise geoadatbázis létrehozása

Az előzőekben igyekeztem bemutatni a rendszer részeit, most pedig nézzük, hogy ha sikerült mindent beállítani, akkor milyen módon hozhatunk létre enterprise geoadatbázist ami már a PostgreSQL-ben tárolja az adatainkat.

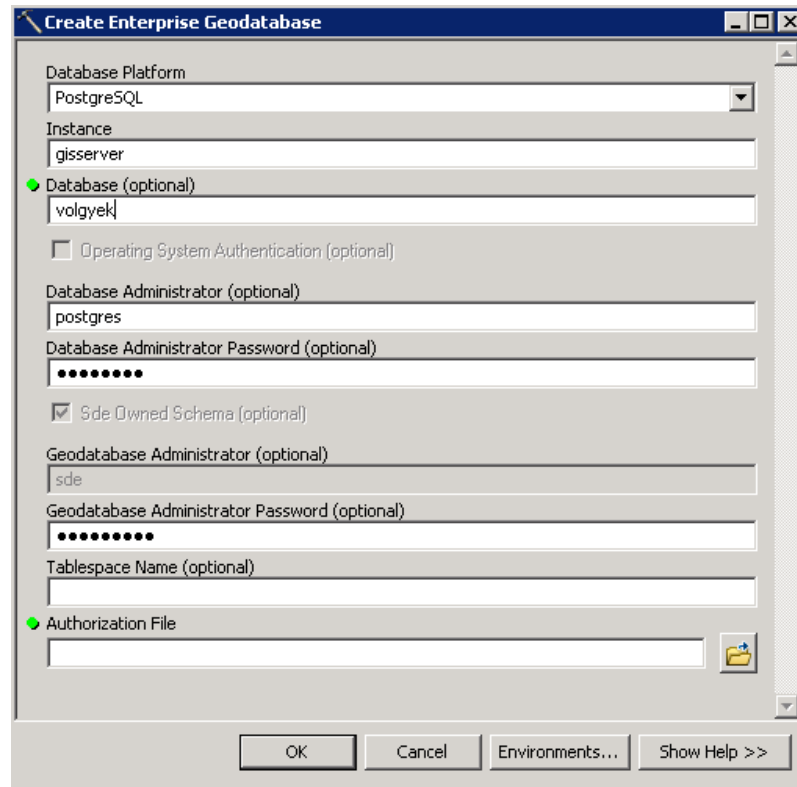
Először a kapcsolatot kell megteremteni az ArcMap és a PostgreSQL között. A Catalogban a Create Database Connection segítségével megteremtjük a kapcsolatot az adatbázis-kezelővel, ha szeretnénk megadhatjuk a leendő adatbázisunk nevét is. (10. ábra).



10. ábra: Kapcsolat megteremtése a külső adatbázis-kezelővel

Meg kell adnunk, hogy milyen adatbázis-kezelőt használunk. Alapértelmezett az SQL Server, de legördülő menün keresztül – többek közt – kiválasztható a PostgreSQL is. A szerverünk nevét (gisserver) is meg kell adni, valamint az adatbázis-kezelőhöz a felhasználó nevet (ArcSDE-t használva ez „sde” kell, hogy legyen), és a jelszót. Lehetőségünk van adatbázis azonnali létrehozására is.

Ha a kapcsolat létrejött, a Create Enterprise Geodatabase tool használatával létrehozhatjuk az adatbázist. (11. ábra)



11. ábra: Adatbázis létrehozása tool segítségével

Ezt az eszközt a Data Management eszköztárában, a Geodatabase Administration eszközkészletében kell keresnünk. Ebben az esetben is szükséges megadni, hogy PostgreSQL-t használunk, meg kell adnunk annak a szervernek a nevét, ahol a program fut, az adatbázis – esetünkben PostgreSQL – szuperadminisztrátorát és jelszavát, valamint a geoadatbázis adminisztrátorát és a hozzá tartozó jelszót. PostgreSQL esetébe a geoadatbázis adminisztrátora itt is „sde” kell, hogy legyen. A tablespace név opcionális, ezzel mint említettem már, az adatok raktározásának a helyét adhatjuk meg. Érdeemes megadni egy előre definiált táblateret, vagy a pg_default táblatérbe kerülnek az adatok. Végül ki kell tallózni a Server autorizálásánál keletkezett fájlt (c:\Program Files\ESRI\License10.1\sysgen\ mappa), ami tartalmazza a szükséges elérési utakat.

Ezek után a Catalog-ból a már meglévő shapefájl-okat beimportálhatjuk a PostgreSQL-be. De természetesen lehetőség van újak létrehozására is.

5. Az adatbázis

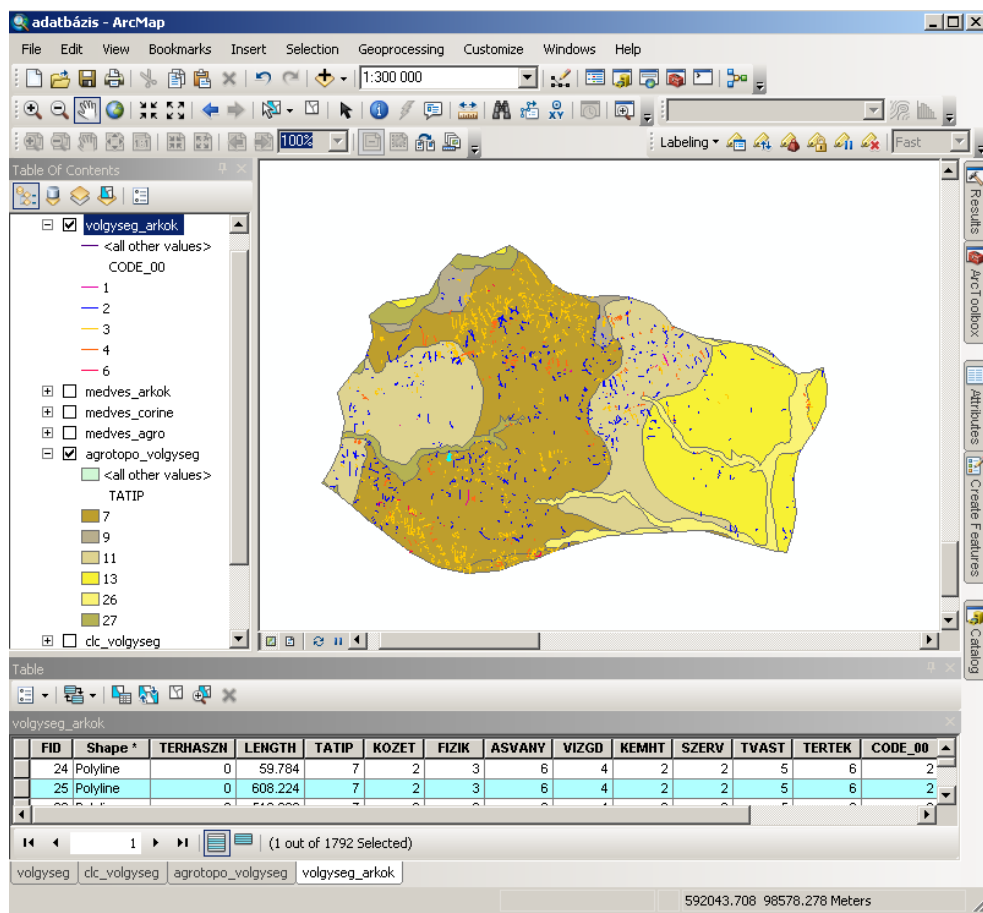
A megfelelő adatbázis létrehozása több kihívás elé is állított. Rendelkezésemre álltak a vonalként digitalizált vízmosások, valamint az Agrotopo- és a CORINE-adatok poligonként. Ahhoz, hogy a vízmosások attribútum-adatai közt legyenek a két adatbázis vízmosásokra vonatkozó értékei is, térbeli csatolást (spatial join) alkalmaztam. Mivel a vízmosások gyakran futnak keresztül több Agrotopo- vagy CORINE-kategóriájú poligonon, a one to many beállítást választottam, így azonban egy vízmosás több rekordban is szerepelt (legtöbb esetben kétszer, extrém esetben nyolcszor). Ez a hatékony keresési eredmények megjelenítése miatt nem célszerű, mert bár minden lehetséges találat megjelenik, a keresési eredmény attribútum-táblájában többször jelenne meg egy vízmosás. Ezért a táblázatot (12. ábra) .txt fájlként exportáltam és Excelben átalakítottam, hogy egy vízmosás egyszer szerepeljen, és a kategóriánként több értéket felvevő vízmosások kategória-értékei új mezőbe íródtak. Például ha egy vízmosás átmegy egy nem öntözött szántón és egy átmeneti erdős-cserjés területen is, akkor annak szakaszai az adatbázisban egy rekordban, de két mezőben lesznek tárolva.

Ez pedig a kereső beállításaink lehetőségéből adódóan szintén problémát okozott. Ennek áthidalására egy „keresőbarát” mezőt hoztam még létre a talajtípusra, az alapkőzetre és a felszínborítási kategóriára. Ennek szerepét a kereső bemutatásánál részletezem majd.

Mivel a vízmosások nem rendelkeznek saját azonosítóval, az egyszerűség kedvéért egy „azonosító” mezőt hoztam létre, és a vízmosások 1-3771-ig sorszámozva vannak. A Medves-vidéken 1979 és a Völgység területén 1792 darab vízmosás található. A közzétett táblázatok tartalmazznak minden Agrotopo kategóriát, s azok a keresési eredmény-táblázatban meg is jelennek, mégis a kereséseket csak talajtípus, felszínborítás, alapkőzet és hossz alapján lehet elvégezni. Ennek praktikussági és technikai, valamint logikai okai is voltak. Praktikussági, és egyben technikai, hogy a keresőablak mérete nem túl nagy, így túl zsúfolt lenne és elvesznének modulok, logikai, hogy nem túl gyakran keresünk a vízmosások között talajértékszám alapján.

Az eredeti kategóriaelnevezéseken és jelkulcson nem változtattam (kivéve egy esetet, de az csak a keresési folyamat miatt volt szükséges, és csak a háttérben van

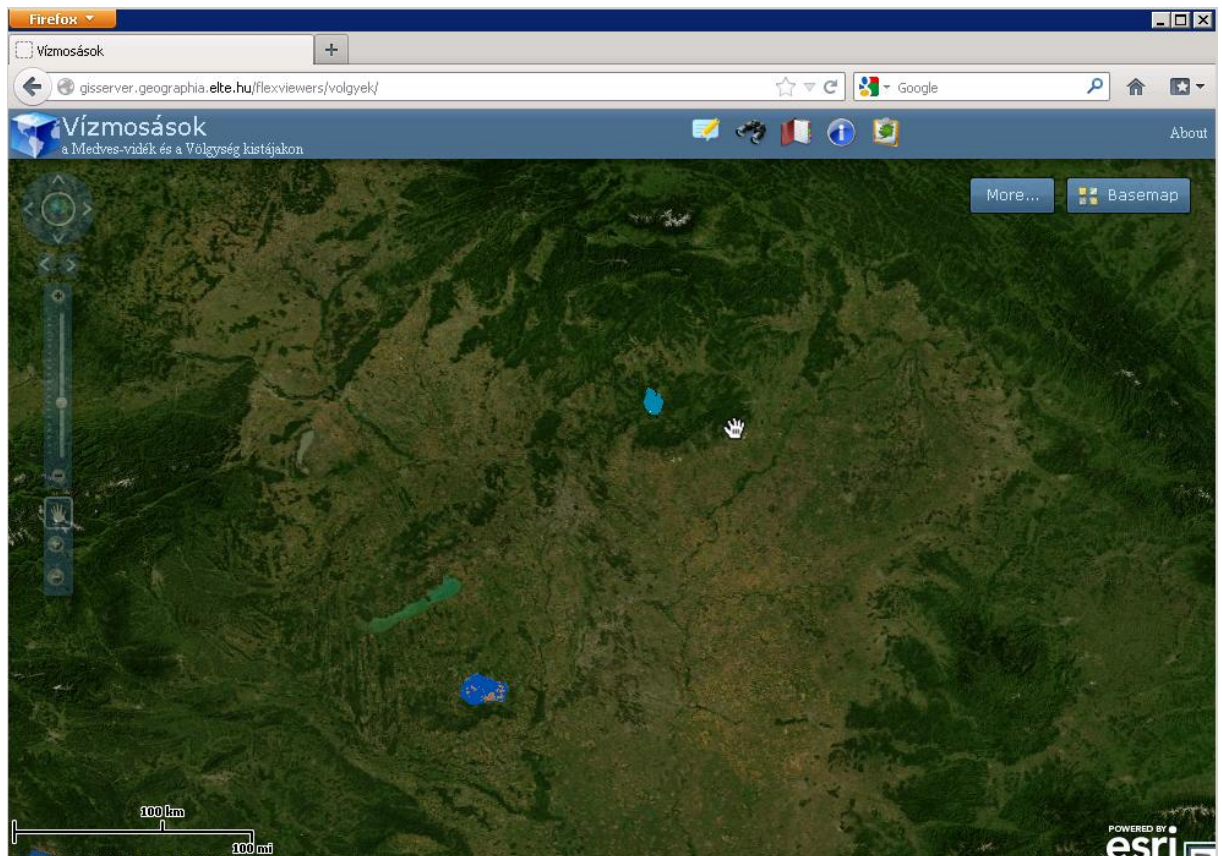
jelen), mivel a keresőfelületbe beépített és a rétegkezelőben is előhívható jelkulcs, valamint az egyértelmű rövidítések miatt azt nem tartottam fontosnak.



12.ábra Példa az eredeti adatbázisra ArcMAP 10.1-ben.

6. Az elkészült honlap funkcióinak, tool-jainak bemutatása

A honlap a <http://gisserver.geographia.elte.hu/flexviewers/volgyek> címen érhető el. Az adatok biztonsága érdekében jelszavas védelemmel láttam el. Ha megnyitjuk, az oldalon egy üdvözlőfelület fogad minket, ahol egy leírás található a honlapról, és egy rövid használati utasítás azok számára, akik először használják. Alapbeállításként az ArcGIS Online alaptérképei közül az Imagery, és a két terület vízmosásai és a poligonos Agrotopo és CORINE állományok jelennek meg. Ahogy az 5. ábrán láttuk a kereső, a szerkesztő, a könyvjelző a TOC és az Identify widget van beállítva. Bármelyik menüablak a felső menüsor megfelelő ikonjára kattintva megnyílik. A honlap üdvöző szöveg utáni képe a 13. ábrán látható.



13. ábra: A honlap kezdőképe. Látható a felső menüsor, a navigációs eszközök, a vízmosások.

6.1. Enhanced Search Widget for Flex Viewer 3.0

A vízmosások egyes paraméterei alapján megvalósuló keresést az [20] honlapról letöltött Enhanced Search Widget for Flex Viewer 3.0 segítségével valósítottam meg. Ez nagyon friss, 2012. november 15-én publikált keresőalkalmazás. Ugyan a FlexViewer is tartalmaz egy beépített keresőt, de azzal egyszerre maximum egy adatot tudunk lekérdezni. Az általam választott keresővel azonban több paramétert is figyelembe vehetünk egyidejűleg.

A kereső konfigurálása során egy .xml fájlt kell alakítgatni. Legfontosabb beállítási paraméterek a publikált service URL-jének, és az adatok vetületi rendszerének SRID kódja. Előbbi esetben a lekérdezendő réteg REST End pont URL-jére van szükség, utóbbinál az Egységes Országos Vetületi Rendszer azonosítójára, ami a 23700.

A magyarázatokkal ellátott forráskód részletek az 1. mellékletben találhatók, és a hivatalos dokumentáció alapján készültek.

A naprakészség fontos, hiszen a honlap készítése közben is új verzió jelent meg a keresőwidget-ből. Ennek frissítésével a kisebb hibák folyamatosan javíthatók, miközben az adatbázis tartalma természetesen változatlan marad.

6.1.1. *Attribútum alapján történő keresés*

A keresőben lehetőség van attribútumadatok alapján keresni. Egy legördülő menüből először kiválasztjuk, hogy a Medves-vidék vagy a Völgyesség területére vagyunk kíváncsiak. Ezután vagy a már bemutatott Agrotopo-, illetve CORINE-kategóriák, vagy a hossz alapján futtatunk egy vagy több változót figyelembe vevő keresést. A 14. ábrán látható a keresőfelület, s az is látszik, hogy a Medves-vidék vízmosásai közül éppen azokra voltam kíváncsi, amelyek agyagbemosódásos barna erdőtalajon (kód: 7) és nem összefüggő településszerkezeten (kód: 112) és harmadidőszaki vagy annál idősebb talajképző közeten (kód: 3) futnak keresztül. (14. és 15. ábra)

Vízmosás kereső

Terület: Medves-vidék

Keresési kategória: Több paraméter

Talajtípus: 1=Köves földes kopár; 7=Agyagbemosódásos barna erdőtalaj; 9=Barnaföldek; 26=Réti öntéstalajok Felszínborítás 112= Nem összefüggő településszerkezet; 121 =Ipari vagy kereskedelmi terület; 131= Nyersanyag kitermelés; 142= Sport és szabadidő terület; 211= Nem öntözött szántó; 221= Szőlő; 222= Gyümölcsös, bogyós gyümölcsök; 231= Intenzív legelők és erősen degradált gyepterületek; 242 =Komplex művelési szerkezet; 311= Lomblevelű erdők; 312= Tülevelű erdők; 313= Vegyes erdők; 321=Természetes gyepek; 324= Átmeneti erdős cserjés területek; 411= Szárazföldi mocsarak; Talajképző kőzet: 1=Glaciális és alluviális üledék; 2=Löszös üledék; 3=Harmadidőszaki és idősebb üledék

Talajtípus: 7

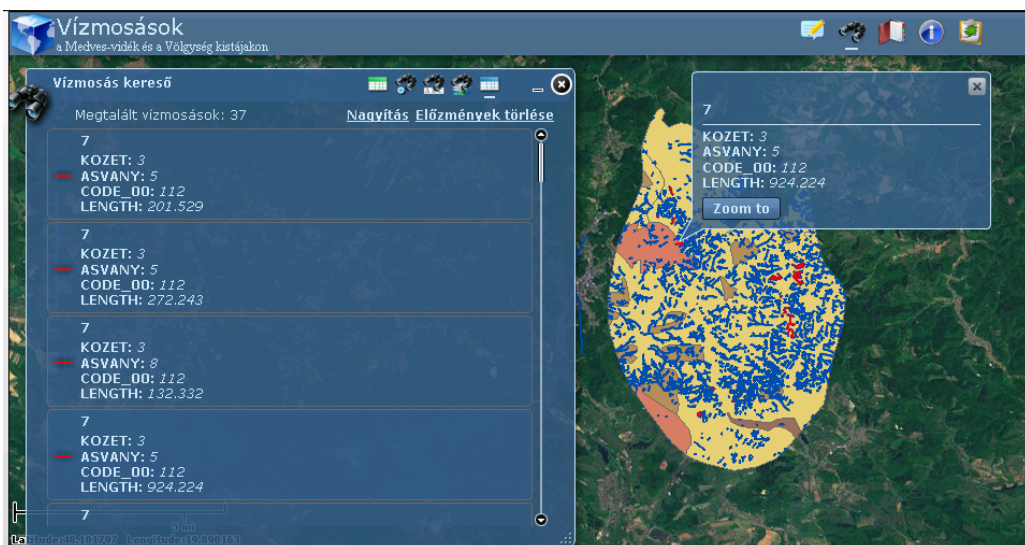
Felszínborítás: 3

Alapkőzet: 3

Keresés Előzmények törlése

Lat: 45.557692 Longitudo: 18.240188

14. ábra: A több paraméteres keresőfelület



15. ábra: Keresés eredménye. A felugró táblázat nincs megnyitva.

Ha lefutott a keresés, a vízmosások eredeti adatbázisának adatait egy táblázatban látjuk,(16. ábra) és ki is jelölődnek a térképen. A felugró táblázatban pedig a

kiválasztott vízmosások egyéb, általunk beállított adatai is megjelennek. Lehetőség van a táblázatot .txt-be vagy .csv fájlként exportálni, azaz letölteni.

Medves-vidék				
TATIP	KOZET	ASVANY	CODE_00	LENGTH
1	3	5	131	222.976
1	3	5	324	5999.074
9	3	8	311	399.357
1	3	5	324	5999.074
7	3	8	311	3636.429
7	3	8	311	471.649
1	3	5	311	5999.074
7	3	5	311	1233.057

☒ Export to CSV...
 ☐ Export to Txt...
  Export...

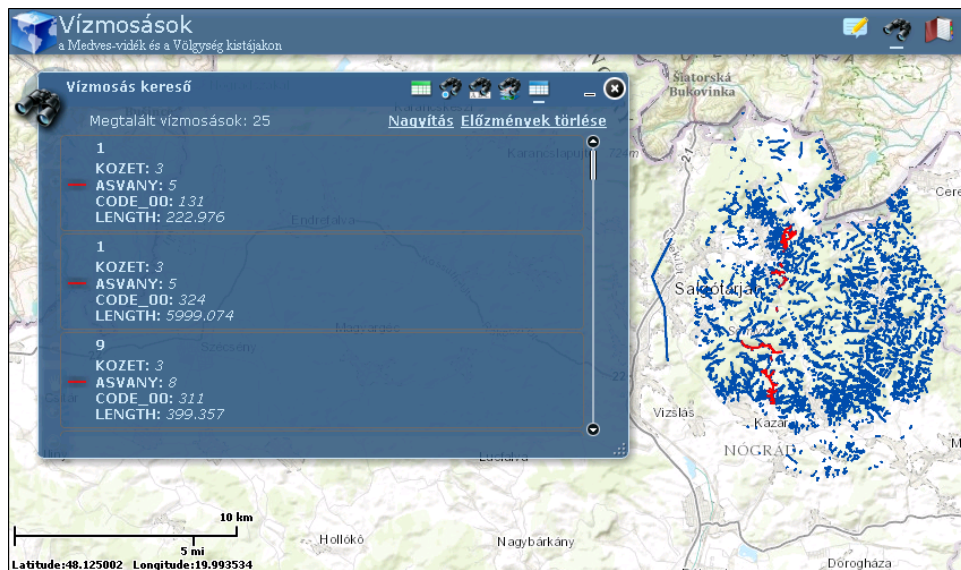
16. ábra: Minta eredmény táblázat. A kiválasztott kategóriák változtathatók.

A korábban említett keresőbarát mezőben pedig minden egész szám szöveggként összefűzve szerepel, és a konfigurálásnál olyan kódot írtam, ami abban a mezőben keres szövegrészletre, amiben az összefűzött számok találhatóak. Így ha a egy kódrészlet megegyezik a keresettel, megtalálja. (Például ha két talajtípussal is jellemezhető a vízmosás, akkor 17 lesz a mező ha az 1-es és 7-es kódokból állt össze a keresőbarát mező. És minden esetben ha a talajtípusnál 1-es vagy 7-es mezőre keresünk, a vízmosás találat lesz.) A felugró ablakban ugyanakkor az egyes értékek külön mezőben szerepelnek, ahol csak egy értéket vesz fel egy kategória, ott a második mezőben 0 szerepel. Bár az adatok így duplán szerepelnek a táblázatban (ami annyira nem előnyös), a kereső viszont megtalál mindent, és eredményként is egy jól átlátható táblázatot kapunk. Valódi relációs adatbázist sajnos a kereső konfigurálási lehetőségeinek korlátai miatt nem volt célszerű létrehoznom.

6.1.2. Grafikus kereső

Ha nem a vízmosások attribútum-adatai alapján szeretnénk keresni, hanem térbeli elhelyezkedésük alapján, akkor a grafikus keresés opciót kell választanunk. Pont, vonal vagy poligon rajzolásával határolhatjuk le a minket érdeklő vízmosásokat, vagy

akár pufferzónát is vonhatunk egy pont köré. Megjeleníthetjük a pufferzónában teljesen benne lévő, vagy akár a pufferzónát minimum metsző vízmosásokat. 17. ábra



17. ábra: Vonal menti kijelölés és az eredmények. Topography alaptérképen, hogy jobban látszódjon.

6.2. Editálás

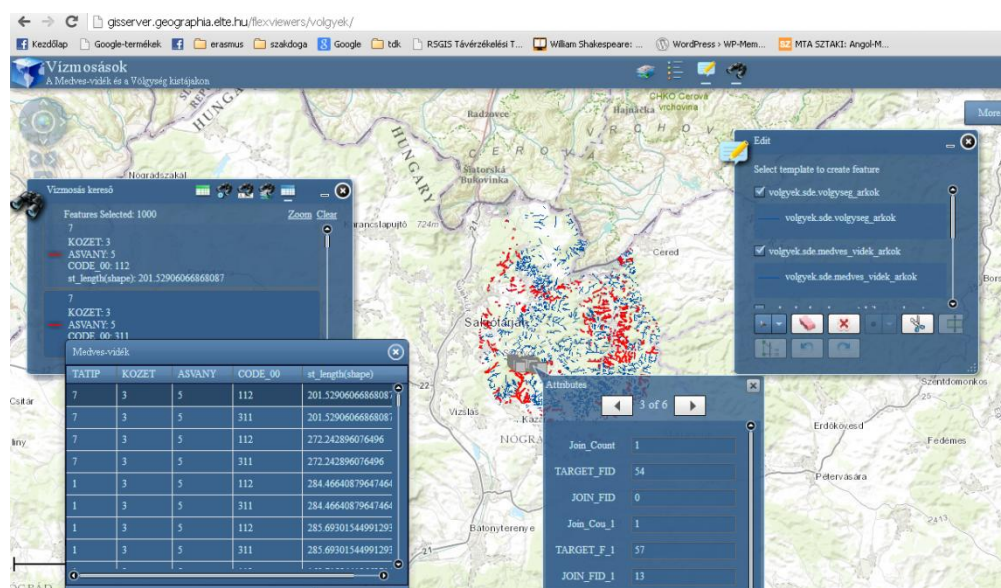
Ha a vektoros rétegek publikálásakor az ArcGIS Server-ben engedélyezzük a Feature Access opciót, akkor azok a rétegek szerkeszthetők lesznek a honlapon keresztül is. Ez azt jelenti, hogy jelen esetben lehetőség van új vízmosás hozzáadására az adatbázishoz, vagy a már az adatbázisban szereplő vízmosások egyes paramétereinek, és a vonal futásának módosítására, amelyek valós időben bekerülnek az adatbázisba, és el is mentődnek a módosítások. Sőt nem csak az adatbázisban követhető nyomon a változás, hanem abban az .mxd fájlban is, amit a szerveren keresztül közzétettünk. A szerkesztés az Edit nevű widget segítségével valósul meg. (18. ábra)

Vonalas rétegek esetén adatokat felvinni kétféle módon tudunk. A Point to point opció választásával vertexek segítségével rajzolhatunk, de választhatjuk a free hand szerkesztési módot is, ekkor pedig az egérhúzással folyamatos vonalat rajzolunk. Az attribútum-adatokat minden felvitt vonal esetén kitölthetjük. Emellett természetesen a már létező vízmosások adatai is módosíthatók utólag. Az adatok felvitele a kategóriák mezőformátumainak megfelelően történik. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy ha egy

mezőformátum számként van definiálva az adatbázisban, akkor csak szám bevitelle lehetséges az interneten keresztül is.

Itt ejtenék szót adataink védelméről is, hiszen nem előnyös, ha olyanok végezhetnek szerkesztést, akiknek ehhez nincs jogosultsága. Szerencsére több lehetőség is adódik a szerkesztői jogosultságú felhasználók meghatározására.

Az első az adatbázis-kezelőhöz kötődik. A PostgreSQL már bemutatott konfigurálási fájljában megadható, hogy csak bizonyos IP címek, vagy IP címtartományok gépei érhessék el az adatbázisokat. A már publikált servicek menedzselésének felülete az ArcGIS Server Manager. Ott is vannak biztonsági beállítások, ahol különböző felhasználókat hozhatunk létre, akik saját felhasználónévvel és jelszóval rendelkeznek. Ehhez kapcsolódóan, ha többen szerkesztenek egy adatbázist, a verzionálás és az editor tracking segítségével azt is beállíthatjuk, hogy az adatbázisban az is mentésre kerüljön, hogy egy-egy módosítást ki hajtott végre.



18. ábra: Egy keresés eredménye valamint az Edit widget kezelőfelülete, és a attribútum felvívó ablak (Attributes)

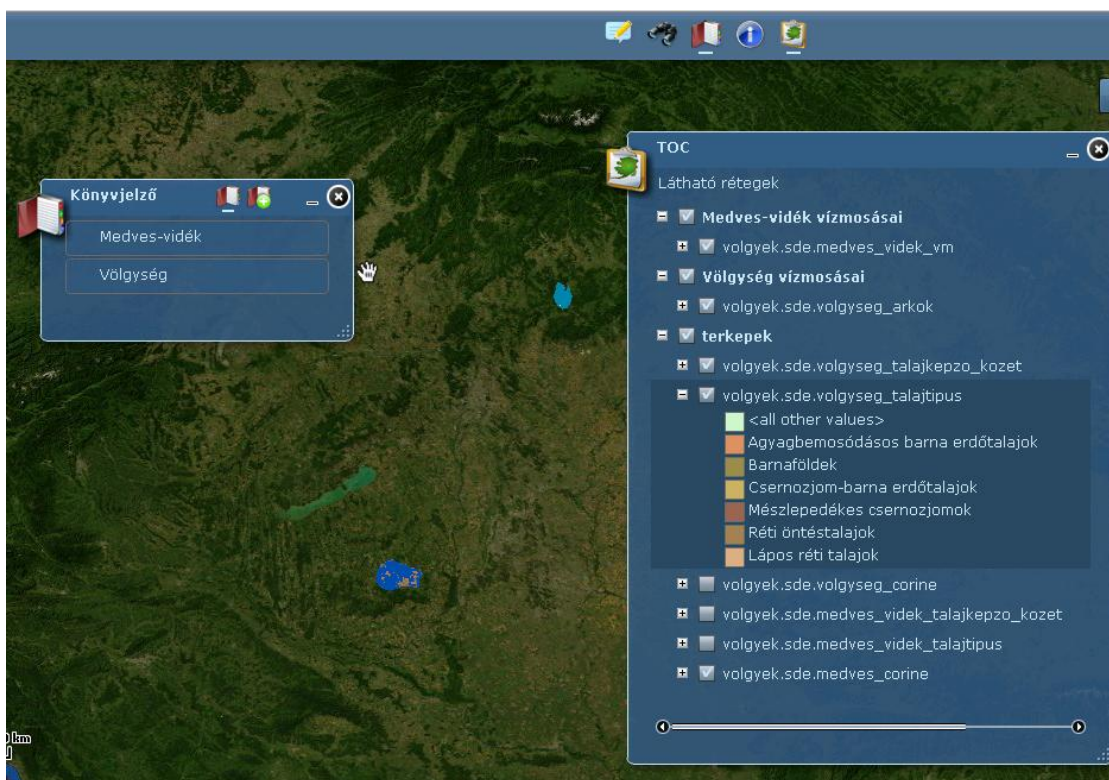
6.3. Könyvjelzők

A beépített Bookmark widget (19. ábra) segítségével valósítottam meg azt, hogy az egymástól távol elhelyezkedő mintaterületek között egyszerűen lehessen nézetet váltani. Könyvjelzőt be lehet állítani az adminisztrátori felületen is, valamint a

felhasználók is létrehozhatnak egyéni könyvjelzőket. Úgy gondolom, hogy ezzel az aprósággal is javítani lehet a felhasználói élményt, s persze könnyíteni a munkát.

6.4. TOC

Szintén widgettel hozzáadott funkció, az ArcMapban használatos Table of Contents (=TOC) nevet adtam neki, mert szintén megmutatja a hozzáadott rétegeket, amiknek a láthatósága ki-és bekapcsolható. Ezzel, és hogy a jelkulcs is könnyen megjeleníthető, szintén a felhasználói élményt tudjuk javítani, és egyszerre információt közölni.



19. ábra: A könyvjelző és a TOC

7. Következtetések

A 2. táblázatban próbáltam összegezni az általam választott út előnyeit és hátrányait. Ha követjük a trendet, és interneten keresztül tesszük közzé kutatásunk eredményeit, a honlap kinézete, vagyis a megjelenés és a könnyen kezelhetőség is fontos szempont. A Flex API-val a megjelenés egyszerűen személyre – témához – szabható. A be- és kikapcsolható funkciók kezelőfelületének megjelenési pozícióján és méretezésén nem igazán lehet változtatni.

	Előny	Hátrány
Flex API	Kevés programozás	Elrendezés kevésbé testreszabható
PostgreSQL	Ingyenes, stabil, kezeli az ESRI geometriát	SQL mélyebb ismerete szükséges
Szerver	Illik a rendszerbe	Felhő szolgáltatások egyre gyorsabban terjednek
Webes szerkesztés	Nem kell geoinformatikai program	Különösen ügyelni kell adataink biztonságára

2. táblázat: Összesítő táblázat

Az adatbázis-kezelőként használt PostgreSQL kezeli az ESRI geometriai alakzatokat, ingyenessége révén költségeinket csökkenthetjük, és megbízhatóan működik. Telepítése egyszerű, konfiguráláshoz és az adatbázis-építéshez azonban esetenként mélyebb SQL ismeretekre is szükség van. Segítségével a webes szerkesztés megoldható.

A szerveren keresztüli publikálás és a felhő használata között az eredményt tekintve nincs érdemi különbség. Véleményem szerint a felhő a jövő, és ezt az irányvonalat követi az ESRI is. Ugyanakkor az ArcGIS szerverrel is minden feladat elvégezhető. Árakat tekintve, míg a szerverért egyszer kell fizetnünk, a felhő használatáért adatforgalomtól függően.

8. Összefoglalás

Mint láthattuk, ArcGIS 10.1 for Server segítségével létrehozott Map Service-ekből Flex API segítségével, PostgreSQL-ben tárolt két kistáj vízmosásainak adatait publikáltam interaktív webes térképek formájában.

Ugyan ez csak egy módja a hasonló alkalmazások létrehozásának, de úgy gondolom, bármilyen utat is válasszunk (szerver, felhő), a trendek ebbe az irányba haladnak: téradatok közzététele, és munkacsoportok közösen készített munkáinak weben keresztüli szerkesztése. Azzal, hogy internet-eléréssel is lehetőségünk van nagy geoadatokat tartalmazó adatbázisokat szerkeszteni, megszűnik a helyhez kötöttség. Itt is kiemelném azt a hihetetlen előnyt, hogy képesek vagyunk geoadatokat úgy közzétenni, hogy a felhasználóknak nem kell geoinformatikai programmal rendelkezniük, lekérdezhetnek és megfelelő jogosultsággal akár szerkesztéseket is végrehajthatnak.

A PostgreSQL használatával úgy gondolom sikerült megmutatni, hogy nem feltétlenül kell kizárólag egy szoftver-platform mellett állást foglalni, merjük az igényeinknek megfelelő legjobb kombinációt összeállítani több program kombinált használatával – legyen szó hagyományos, vagy akár open source szoftverekről.

Összességében egy környezetföldrajzi kutatáshoz sikerült egy könnyen használható, sok információt tartalmazó honlapot készítenem programozás nélkül. Habár emiatt néha alkalmazkodni kellett a korlátos lehetőségekhez, úgy gondolom így is megéri bemutatni egy kutatás térképen megjeleníthető információit. Úgy gondolom, hogy interaktív térképet készítve sokkal szemléletesebben tudom bemutatni a kutatási eredményeimet is. Csatolmányok feltöltésével, használati útmutató gyártásával és megfelelő jogosultságú felhasználók létrehozásával pedig egyszerre van lehetőség az eredményeket, térbeli információkat közérthető formában elérhetővé tenni, s közben pedig folyamatosan frissíteni az online adatbázist, akár távolról is.

9. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Sik Andrásnak támogatásáért és észrevételeiért a munkámmal kapcsolatban. Dr. Jakab Gergelynek a vízmosások adataiért és a velük kapcsolatos információkért. Pretz Dánielnek és Kisréti Ákosnak a programok telepítése során nyújtott segítségükért.

10. Irodalomjegyzék

DÖVÉNYI, Z. (szerk) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 496-499, 815-817.

ELEK, I. (2006): Bevezetés a geoinformatikába. ELTE Eötvös kiadó

HEGEDŰS, K. – HORVÁTH, G. – KARANCSI, Z. – PRAKFALVI, P. (2008): Eróziós vizsgálatok a Medves-vidék egy homokkőszurdokában. Földrajzi Közlemények 132. 2. pp. 157-173.

HORVÁTH, G. – MUNKÁCSY, B. – PINTÉR, Z. – CSIKY, J. – KARANCSI, Z. – PRAKFALVI, P. (1997): A Medves. Földrajzi Értesítő XLVI. évf. 3-4. füzet pp. 217-248.

KARANCSI, Z. (2002): Természetes és antropogén eredetű környezetváltozás a Medves-térség területén. PhD Értekezés Szegedi Tudományegyetem

KOUYOUMJIAN, V. (2012): Moving to the middle. ArcUSER Vol. 15 No.1. pp.34.

LŐRINCZ, T. (2012): Nyílt forráskóddal a természetvédelmi térinformatikában. Fény-Tér-Kép konferencia, Gyöngyös.

NAGY, P. Z. (2010): Webes Térinformatikai Technológiák. Szakdolgozat Debreceni Egyetem

SCHÖNHOFEN, P. (2007): Nyílt forráskódú adatbázis-kezelők. SZAK Kiadó Kft.

SZŐTS, Z. (2007): A völgyesség táji elhatárolása. Földrajzi Értesítő LVI. évf. 3-4. füzet pp. 169-180.

TUOMI, I (2002): Internet, innováció és nyílt forráskód: közreműködők a hálózatban. Információs társadalom: társadalomtudományi folyóirat, (2. évf.) 4. sz. 118-141. old.

WOOD, D. (1992): The power of Maps. Guilford Press, 1992

SHI, X –YANG, G. –YU, D. –XU, S. – ERIC, D. WARNER, E. D. – PETERSEN, G. – SUN, W. – ZHAO, Y. – EASTERLING, W.E. – WANG, H. (2010): A WebGIS system for relating genetic soil classification of China to soil taxonomy. Computers & Geosciences 36. 768–775

ZHANG, J. (2012): A high-performance web-based information system for publishing large-scale species range maps in support of biodiversity studies. Ecological Informatics 8. pp. 68-77.

Internetes források:

[1] http://hu.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License

[2] <http://hu.wikipedia.org/wiki/GNU>

[3] http://www.ncgia.buffalo.edu/gishist/bar_harbor.html

[4] <http://www.esri.com/about-esri/history/history-more>

[5]

http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/Welcome_to_the_ArcGIS_10_1_for_Server_Windows_Help/0154000002np000000/

[6] http://www.inf.elte.hu/mot/oktatas/Documents/adatbaziskezeles_alapfogalmak.pdf

- [7] <http://resources.arcgis.com/en/help/flex-api/concepts/>
- [8] <http://resources.arcgis.com/gallery/video/arcgis-api-for-flex/details?entryID=DB5DC853-1422-2418-7F18-05915CBE1B70>
- [9] http://hu.wikipedia.org/wiki/Web_widget
- [10] <http://itszotar.hu/?q=521>
- [11] <http://www.inczedy.hu/~hupi/adatbazis/adatb.htm>
- [12] <http://www.opengeospatial.org/>
- [13] <http://support.microsoft.com/kb/815065>
- [14] <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#//002p00000003q000000>
- [15] <http://www.postgresql.org/docs/9.0/static/auth-pg-hba-conf.html>
- [16] http://www.inf.elte.hu/mot/oktatas/Documents/adatbaziskezeles_alapfogalmak.pdf
- [17] <http://www.postgresql.org/docs/9.0/interactive/manage-ag-tablespaces.html>
- [18] <http://www.postgresql.org/docs/9.0/interactive/sql-createtablespace.html>
- [19] http://www.fomi.hu/corine/clc100_nom.html
- [20] [http://www.arcgis.com/home/item.html?id=5d4995\[\]ccdb99429185dfd8d8fb2a513e](http://www.arcgis.com/home/item.html?id=5d4995[]ccdb99429185dfd8d8fb2a513e)

Melléklet 1 - Kódrészletek

<configuration>

Az URL cím, ahol a szerveren közzétett feature class található. A kereső ebben a fájlban fogja keresni a meghatározott oszlopokat:

<url>http://gisserver.geographia.elte.hu/gisserver/rest/services/adatbazis_medves/FeatureServer/0 </url>

A kereső legördülő menüjének egy választási lehetősége, a dolgozatban is látott több paraméter alapján történő keresés (mindkét mintaterületre több ilyen kódrészlet vonatkozik):

<expressions>

<expression alias="Több paraméter" textsearchlabel="Talajtípus:1=Köves földes kopár; 7=Agyagbemosódásos barna erdőtalaj; 9=Barnaföldek; 26=Réti öntéstalajok Felszínborítás112= Nem összefüggő településszerkezet; 121 =Ipari vagy kereskedelmi terület; 131= Nyersanyag kitermelés; 142= Sport és szabadidő terület; 211= Nem öntözöt szántó; 221= Szőlő; 222= Gyümölcsös, bogyós gyümölcsök; 231= Intenzív legelők és erősen degradált gyepterületek; 242 =Komplex művelési szerkezet; 311= Lomblevelű erdők; 312= Tülevelű erdők; 313= Vegyes erdők; 321=Természetes gyepek; 324= Átmeneti erdős cserjés területek; 411= Szárazföldi mocsarak: Talajképző kőzet: 1=Glaciális és alluviális üledék; 2=Löszös üledék; 3=Harmadidőszaki és idősebb üledék">

<values>

<value prompt="Talajtípus" isvaluerequired="false" operator="AND">TATIP = '[value]'</value>

Keresőbarát módban:

```

<value prompt="Talajtípus" isvaluerequired="false"
operator="AND">UPPER(TALAJTIPUS) LIKE UPPER('%[value]')</value>
    <value prompt="Felszínborítás" isvaluerequired="false"
operator="AND">CODE_00 = '[value]'</value>
    <value prompt="Alapkőzet" isvaluerequired="false"
operator="AND">KOZET = '[value]'</value>
</values>
</expression>

```

Még egy példa, a vízmosás hosszúsága alapján keres:

```

<expression alias="Vízmosás hossza" textsearchlabel="Vízmosás hosszabb
mint ...(m):" isvaluerequired="true">
    <values>
        <value prompt="Example: 1000 m" isvaluerequired="true">LENGTH
        &gt; '[value]'</value>
    </values>
    <graphicalsearchlabel>Válasszon az alábbi grafikus kijelölési módok
közül</graphicalsearchlabel>

```

A felugró táblázat mezőinek definiálása:

```

<spatialsearchlayer>true</spatialsearchlayer>
<titlefield>tatip</titlefield>
<fields all="false">

```

Ha mindkét érték külön mezőben van:

```

<field name="tatip1" gridfield="true"/>
<field name="tatip2" gridfield="true"/>

<field name="kozet" gridfield="true"/>
<field name="asvany" gridfield="true"/>

```

```

    <field name="code_00" gridfield="true"/>
    <field name="length" gridfield="true"/>
    <field name="objectid" visible="false"/>
</fields>

```

Mintaterület választás definiálása (másik url megadása, másik feature classból keresés):

```

<layer>
  <definitionexpression/>
  <enableexport>true</enableexport>
  <name>Völgyiség</name>

```

```

<url>http://gisserver.geographia.elte.hu/gisserver/rest/services/arkok/FeatureServer/0</url>

```

Egyéb szövegek, felugró ablakok beállításai:

```

<spatialrelationships>
  <spatialrelationship>
    <name>esriSpatialRelContains</name>
    <label>Teljesen benne van</label>
  </spatialrelationship>
  <spatialrelationship>
    <name>esriSpatialRelIntersects</name>
    <label>Metszi</label>
  </spatialrelationship>
</spatialrelationships>
<bufferunits>
  <bufferunit>
    <name>UNIT_METER</name>
    <label>méter</label>
  </bufferunit>

```

```

    <bufferunit>
      <name>UNIT_KILOMETER</name>
      <label>kilométer</label>
    </bufferunit>
  </bufferunits>
  <printdatagrid>
    <addheadertoeachpage>true</addheadertoeachpage>
    <columnheaderbgcolor>0xa7a7a7</columnheaderbgcolor>
    <columnheaderfontcolor>0x000000</columnheaderfontcolor>
    <footer>
      <pageoftext>Page ## of ##</pageoftext>
      <includeprintdate format="MM-DD-YYYY L:NN A">true</includeprintdate>
      <disclaimer/>
    </footer>
  </printdatagrid>
  <keepgraphicalsearchenabled>true</keepgraphicalsearchenabled>
  <autozoomtoresults>true</autozoomtoresults>
  <popupdisabled>false</popupdisabled>
  <enableddatagridinteractionwithwidget>true</enableddatagridinteractionwithwidget>
  <toleranceforpointgraphicalselection>6</toleranceforpointgraphicalselection>
  <tolerancebydefault>false</tolerancebydefault>

```

Itt látható, hogy EOVS:

```

  <spatialreference>23700</spatialreference>

  <zoomscale>2400</zoomscale>

  <geometryservice>http://tasks.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/Geometry/GeometryServer</geometryservice>
  <csvseparator>,</csvseparator>
  <disablebuttons/>

```

```

<defaultselectionoption>textInput</defaultselectionoption>
<enabledrawgraphicbutton>>true</enabledrawgraphicbutton>
<enablebuffergraphicbutton>>true</enablebuffergraphicbutton>
<selectedgraphicaltool/>
<multipartgraphicsearch>>true</multipartgraphicsearch>
<floatorfixed>float</floatorfixed>
<relatetooltip>Eredmények mutatása</relatetooltip>
<relateicon>widgets/eSearch/assets/images/i_relate.png</relateicon>
<labels>
  <includetextquery>szöveg alapú lekérdezés is lehetséges</includetextquery>
  <includetextquerywarn>Must be the same search layer in both
graphical and text search pages.</includetextquerywarn>
  <buffergrapticprops>Puffer opciók</buffergrapticprops>
  <bufferusergraphics>Puffer</bufferusergraphics>
  <norelatesfound>Nem található feature:</norelatesfound>
  <norelatesfoundalerttitle>Nincs eredmény</norelatesfoundalerttitle>
  <addtolerance>Keresési tolerancia pontkeresés esetén</addtolerance>
  <existingdrawgraphicslabel>Use Existing eDraw Widget
Graphics</existingdrawgraphicslabel>
  <existingbuffergraphicslabel>Use Existing Point Buffer Widget
Graphics</existingbuffergraphicslabel>
  <graphicalsearchlabel>Grafikus keresés</graphicalsearchlabel>
  <textsearchlabel>Keresés attribútum alapján</textsearchlabel>
  <resultslabel>Eredmények</resultslabel>
  <layerlabel>Terület:</layerlabel>
  <layerfieldlabel>Keresési kategória:</layerfieldlabel>
  <nolayerlabel>Nincs ilyen réteg.</nolayerlabel>
  <submitlabel>Keresés</submitlabel>
  <pointlabel>Kijelölés ponttal</pointlabel>
  <linelabel>Kijelölés vonallal</linelabel>
  <rectanglelabel>Kijelölés téglalappal</rectanglelabel>

```

<polygonlabel>Kijelölés poligonnal</polygonlabel>
 <clearlabel>Előzmények törlése</clearlabel>
 <loadinglabel>Töltés...</loadinglabel>
 <selectionlabel>Megtalált vízmosások:</selectionlabel>
 <gridresultslabel>Táblázat</gridresultslabel>
 <csvdefaultname>Selected Records</csvdefaultname>
 <relatescsvdefaultname>Related Records</relatescsvdefaultname>
 <exportbtnlabel>Export...</exportbtnlabel>
 <export2csvoptionlabel>Exportálás CSV-be...</export2csvoptionlabel>
 <export2txtoptionlabel>Exportálás Txt-be...</export2txtoptionlabel>
 <bufferlabel>apply a search distance:</bufferlabel>
 <spatialsearchlabel>Térbeli keresés</spatialsearchlabel>
 <applybufferlabel>Alkalmazzon puffert</applybufferlabel>
 <searchlayerlabel>Keress vízmosást:</searchlayerlabel>
 <zoomalllabel>Nagyítás</zoomalllabel>
 <zoomalltip>Nagyítás minden eredményre</zoomalltip>
 <bufferalpha>Fill opacity</bufferalpha>
 <buffercolor>Fill color</buffercolor>
 <nobuffercolor>No fill color</nobuffercolor>
 <bufferoutlinecolor>Outline color</bufferoutlinecolor>
 <nobufferoutlinecolor>No outline color</nobufferoutlinecolor>
 <bufferoutlinewidth>Outline Width</bufferoutlinewidth>
 <configbuffergra>Puffer grafika beállításai...</configbuffergra>
 <required>*</required>
 <requiredtooltip>Kötelező kitölteni.

Enter a value to enable search button</requiredtooltip>

<selectmethodtip>Click to change the selection method</selectmethodtip>
 <newselectionmethodtip>Új kiválasztás</newselectionmethodtip>
 <addselectionmethodtip>Hozzáadás a kiválasztáshoz</addselectionmethodtip>
 <removeselectionmethodtip>Eltávolítás a
 kiválasztásból</removeselectionmethodtip>

```
</labels>
<symbols>
  <simplefillsymbol color="0xff0000" alpha="0.5">
    <outline color="0xff0000" alpha="0.8" width="2"/>
  </simplefillsymbol>
  <picturemarkersymbol url="assets/images/i_search.png" height="30" width="30"
xoffset="0" yoffset="0"/>
  <simplelinesymbol color="0xff0000" alpha="0.8" width="2"/>
</symbols>
</configuration>
```