

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

TALAJTANI TÉRKÉPSOROZAT A WEBEN

SZAKDOLGOZAT

FÖLDTUDOMÁNY ALAPSZAK
TÉRKÉPÉSZ - GEOINFORMATIKUS SZAKIRÁNY

Készítette:

Luzsi Péter Gergely

Témavezetők:

Dr. Mészáros János

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, adjunktus

Dr. Pásztor László

MTA ATK TAKI Talajtérképezési és Környezetinformatikai Osztály,
tudományos főmunkatárs

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék



Budapest, 2017

Tartalomjegyzék:

1. BEVEZETÉS	3
2. TALAJTAN ÉS TALAJTÉRKÉPEZÉS	4
2.1. A TALAJOKRÓL RÖVIDEN	4
2.1.1. Talajképződés és a hazai talajtípusok	5
2.1.2. A talajok minősége és meghatározó tényezői	9
2.2. TALAJTÉRKÉPEZÉS	12
2.2.1. Kreybig-féle Átnézetes Talajismereti Térképezés	12
2.2.2. Modern talajtérképezés	14
3. A WEBOLDAL MEGTERVEZÉSE, A SZOLGÁLTATÁS KIALAKÍTÁSA	19
3.1. KITŰZÖTT CÉLOK, ALAPELVEK	19
3.2. FELHASZNÁLT ESZKÖZÖK, MÓDSZEREK	19
3.2.1. MapServer és Web Map Service (WMS)	19
3.2.2. OpenLayers 2	20
3.2.3. AJAX	20
3.2.4. HTML (HyperText Markup Language)	20
3.2.5. CSS (Cascading Style Sheet)	22
3.2.6. NotePad++	24
3.3. AZ ADATOK FORRÁSA	25
3.4. MÓDSZERTAN	25
3.4.1. A scriptek megírása	25
3.4.2. A stílus megírása külön CSS fájlba:	33
3.4.3. A táblázat elkészítése és működése:	40
3.4.4. A tematikus oldalak kinézete és működése:	41
4. ÖSSZEFOGLALÁS	44
IRODALOMJEGYZÉK	45
MELLÉKLET	47

1. Bevezetés

Az emberi társadalmak és a civilizációnk egyik ősi és fontos építőköve a föld, annak gondozása és művelése, amelynek gyökerei a kőkorszakig nyúlnak vissza. Ma már műholdak, egyéb modern technikák és módszerek segítségével kísérik nyomon a talajtakaró tér- és időbeli változékonyságát.

Dolgozatomban rövid bevezetőt adok a talajokról és kitérek térképezésükre, annak bizonyos aspektusaira. Munkám fő célkitűzése egy specifikus webes-térképes szolgáltatási rendszer kialakítása, amely segítséget nyújthat a felhasználók számára áttekintő képet adni Magyarország talajtakarójának legfontosabb jellemzőiről.

Ezen adatok megjelenítéséhez a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézet (továbbiakban MTA ATK TAKI) Talajtérképezési és Környezetinformatikai Osztály biztosított számomra WMS (Web Map Service) rétegeket, amelyek alkalmazását, illetve az azzal járó munkát a dolgozat során részletezem.

Végeredményképp egy felületet (weboldalt) hoztam létre, amelyen keresztül strukturáltan lehet elérni a térképeket, amelyekről leolvashatók a területi talajinformációk.

Választásom azért esett erre a témára, mert mindig is szerettem olyan dolgokat létrehozni, amelyek segítik az embereket.

2. Talajtan és talajtérképezés

2.1. A talajokról röviden

A földfelszín alakulása a Proterozoikum (Előidő) és a Paleozoikum (Óidő) határán kezdődött el (570 millió éve), amit azóta lemezmozgások, és a különböző szférák állandó tevékenysége folyamatosan formált. A földkéreg legfelső rétegén húzódik a talajtakaró, más néven pedoszféra, amelynek létrejöttét a litosféra, atmoszféra, hidroszféra és bioszféra kölcsönhatása okozza. Ezek a kölcsönhatások olyan anyag- és energiaváltozási folyamatok, amelyek az idő múlásával az alapkőzet, az éghajlat és az élővilág között játszódnak le, és amelyben az emberi tevékenység megkülönböztethető nyomot hagy.

A talaj maga heterogén, diszperz rendszerek összessége (polidiszperz rendszer), amelynek lényege, hogy különböző fázisú (halmazállapotú), elemi összetevők egyenletesen oszlanak el, viszont eltérő méretűek, alakúak és térbeli elhelyezkedésük is változó. Ezen elemi szemcsék, aggregátumok szilárd fázisai közt lévő teret, ún. pórusteret, más - más anyagok tölthetnek ki. Ilyen a levegő (talajlevegő), a víz (talajoldat) és ezeken kívül pedig biomassza, ami talajlakó (bióta) élőlények vagy növényi gyökérzet formájában jelenik meg. Fontos tulajdonsága a talajnak, hogy mind időben mind térben heterogén, horizontálisan foltos, vertikálisan pedig rétegekre osztható. További három egyedi tényezővel is rendelkezik, amelyek a termékenység, a multifunkcionalitás és a természetes megújuló képesség. Ezen sajátosságokból ered, hogy mi emberek, mi mindenre is használjuk a talajt.

Elsődleges és legfontosabb szerepe, hogy változatos élelmiszer- és biomassza termelési helyként szolgál, de ha nem csak kifejezetten termőtalajról beszélünk, akkor diverz élőlények széles skáláját lehet fellelni benne. Az emberi társadalomnak pedig helyet biztosít az infrastruktúrához, lakó- és munkahelyekhez, egyéb épületekhez, úthálózatához és nem utolsósorban az ipari létesítményekhez. Kisebb és nagyobb tavaknál, folyókánál eltérő mennyiségű édesvíz felhalmozására képes attól függően, hogy milyen az adott terület lefolyása és mennyire mélyen helyezkedik el a vízzáró réteg, mindemellett remek vízszűrő. A globális szénforgalmat szénmegkötő szerepe miatt befolyásolja, és a bekerülő elhalt szervezetek lebontásával pedig a tápanyagok körforgalmáról gondoskodik, továbbá

geológiai érték is, hiszen a földtörténeti emlékek, maradványok egész tárházával szolgál.

A talajképződés egy meglehetősen lassú és összetett folyamat, amely a Föld különböző éghajlattal és domborzattal rendelkező régióiban eltérő minőségű és kémiai tulajdonságú talajokat eredményezhet. Mindezek a környezeti tényezők befolyásolják a talaj által betöltött funkciókat, gazdasági értékeket, így fontos, hogy az agrárszakterületen dolgozó emberek tisztában legyenek a környezetükben előforduló talajok tulajdonságaival a lehető legjobb talajhasználat érdekében (NÉMETH *et al.* 2016).

2.1.1. Talajképződés és a hazai talajtípusok

A talajképződést elsődlegesen az adott területen található alapkőzet, illetve a mellé társuló kőzetek határozzák meg. Ezek összetétele és mállási tulajdonságai összhangban vannak a keletkező talaj tulajdonságaival. Az éghajlati viszonyok, mint a csapadék és ebből kiindulva a hőmérséklettől függő párolgási folyamatok meghatározzák, hogy egy konkrét domborzati viszonyokkal rendelkező területen az anyagok transzportfolyamatai milyen gyorsan és milyen intenzitással mennek végbe. A bioszféra hatása, a biomasszát lebontó szervezetek, az emberi tevékenység hozzájárulnak az éghajlati viszonyokhoz és az idő előrehaladtával együttesen alakítják az alapkőzetet eltérő rétegekre és osztályozható talajtípusokra a Föld különböző területein.

Hazánk, illetve a Kárpát-medence különleges hely a világon, ugyanis a viszonylag kis területen változatos tájképek követik egymást. Ez a sokféleség az itt található különféle kőzeteknek, domborzatnak, a medencejellegből eredő éghajlati viszonyoknak, egyedi növénytakarójának és annak köszönhető, hogy ezen a területen viszonylag rövid idő alatt játszódtak és játszódnak le a talajképződési folyamatok. A legutolsó glaciális időszak sokat formált a Kárpát-medence képén, aminek eredménye, hogy fiatalabb és kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező talajok képződtek, mint azokon az erősen mállott felszínnel bíró régiókban, ahol hosszú (földtörténeti) ideig nem játszódtak le geológiai, morfológiai folyamatok, illetve klímájuk viszonylag állandó volt.

A hazai talajosztályzási rendszer kidolgozása Stefanovits Pál és munkatársai nevéhez fűződik. Az ún. genetikai szemléletű talajosztályzási rendszer lényege, hogy a hasonló tényezők és folyamatok által képződött talajokat típusokba sorolja,

a típusokat pedig földrajzi törvényszerűségek figyelembevételével főtípusokban összesíti. Ezeket a hazánkra is jellemző főtípusokat és altípusokat röviden összegyűjtöttem a következő bekezdésekben (MICHÉLI, 2016).

Az első főtípusba olyan **váztalajok** tartoznak, amelyek fejlődésükben valamilyen módon gátoltak, ezért ezek sekély, kedvezőtlen tulajdonságokkal rendelkező talajok. Az ilyen talajok tele vannak kisebb-nagyobb kavicsokkal, kövekkel, illetve ide tartoznak a sziklás kopár felszínek, valamint a homoktalajok is. Mindegyik esetben az aprózódási és mállási folyamatok meglehetősen lassúak, így felszínpusztulás gyorsabb, mint a talajképződés.

A következő főtípusba tartoznak a **kőzethatású talajok**, amelyek szintén sekély rétegű talajok, valamivel azonban vastagabbak, mint az első csoportban szereplő váztalajok, így fejlődés szempontjából előrehaladottabbak. A humuszosodás következtében azok a talajszintek, amelyek közelebb helyezkednek el a felszínhez, potenciálisak lehetnek termékenység szempontjából, azonban továbbra is szélsőséges nedvességháztartással rendelkeznek. Ide tartoznak a rendzina, a fekete nyiroktalajok és a ranker talajok. A *rendzina* talajok kemény karbonátos kőzeten keletkeznek, mint amilyen a mészkő és a dolomit. A *fekete nyiroktalajok* kiömlési vulkáni kőzeten, azaz andeziten, bazalton és rioliton, míg a *ranker* talajok mélységi magmás, esetleg átalakulás következtében létrejövő, erősen szilikátos kőzeten, mint a grániton, homokkövön vagy palás kőzeteken keletkeznek. Ehhez a főtípushoz sorolják továbbá a *humuszkarbonát talajokat*, amelyek elsősorban márgás üledékeken vagy a felszín közeli karbonát felhalmozódásokon alakulnak ki.

A **csernozjom talajok** (*mezősségi talaj*) egy újabb főtípust határoznak meg, amelyek hazánkban a legjobb tulajdonságokkal rendelkeznek, amit az ősi gyepes növénytakaró alatt lejátszódott talajképződési folyamatoknak köszönhetnek. Alapjuk löszön vagy löszös üledéken képződött, így humuszban gazdagok, továbbá szerkezetükre jellemző, hogy morzsalékosak, amelyben nagy a biológiai aktivitás. A csoporton belül megkülönböztetésre kerül a *mészlepedékes csernozjom*, amely további 3 altípusra osztható. Az egyik altípus az *öntés csernozjom*, amely volt folyóteraszok és árterek talajainak felel meg, és amelyre jellemző, hogy erős humuszképződés mellett megőrizte rétegzettségét. A *régi csernozjom* a mélyebben fekvő területek talaja, amelyekben a talajvíz sokszor kiszorítja a levegőt, így az szürke vagy vöröses nyomokat hagy maga után. A *kilúgozott csernozjom* talajok

esetében a kalcium-karbonát képes mélyebb szintekre mosódni, bennük mészlepedék vagy karbonát felhalmozódás nem található a felszín közelében.

A **barna erdőtalajok** egy újabb főcsoportot alkotnak, amelyek kialakulásához hidegebb, nyirkosabb éghajlati viszonyok szükségesek, így kiterjedésük a középhegységekre és az alföldi peremterületekre korlátozódik. A főtípus három további altípusra tagolódik humuszosodás, kilúgozódás és a szintekre tagozódás szerint. Az első a *Ramman-féle barna erdőtalaj*, amely fő tulajdonsága, hogy a



1. ábra: Barna erdőtalaj agyagbemosódással (forrás: Szalai Zoltán)

mélyebb rétegekben az oldható anyagok, leginkább a kalcium-karbonát kilúgozódik, ami a mész talajvízből való kicsapódását jelenti. Meghatároznak ún. *agyagbemosódásos barna erdőtalajokat*, amelyek kémhatása enyhén savanyodik azáltal, hogy apró agyagszemcsék beszivárognak a talaj közeli szintjeibe. Abban az esetben, ha ezek a szemcsék mélyebb szinteken feldúsulnak annyira, hogy gátolják a talajvíz beszivárgását, akkor *pangóvízes barna erdőtalajok* keletkeznek. Más esetben pedig, ha a talajképző alapkőzet magas kvarctartalommal rendelkezik, akkor az agyagos felhalmozódások inkább sávokban jelennek meg, mint összefüggő rétegekként, ekkor *kovárványos barna erdőtalajról* beszélünk.

A következő főtípusba a **szikes talajok** tartoznak, amelyek kialakulása a vízben oldható sókhoz és a fokozott, gyakori párolgáshoz köthető. A sók több fázisban is jelen vannak a talajban, egyrészt a talajvízben oldott állapotban, másrészt szilárd, kristályos alakban, illetve a sók Na^+ és Mg^{2+} ionjai elnyelt

formában vannak jelen a talajrészecskék felületén. Az olyan térszínek esetében, ahol a felszínen vagy annak vertikális közelségében sófelhalmozódás következik be, *szoloncsák talajoknak* nevezik. Bennük a talajvíz levegőtlen állapotot (glejesség) hoz létre, amely gátolja a talajképződést. A *réti szolonyec talajokban* uralkodó nátrium- és magnézium sók miatt lúgos kémhatás alakul ki. Altípust képeznek még a *réti talajok* is, amelyek kialakulása a mélyebben fekvő területekhez köthető, ahol a talajvíz szintje, a túlnedvesedés miatt, időszakosan túlságosan közel húzódik a felszínhez.

Főtípust képeznek az ún. *láptalajok* vagy *szerves talajok*, amelyek állandó vízborítás alatt, vagy az év nagy részében vízzel fedett területen képződtek. Ebből adódóan azok a vízi növények, amelyek ebben az anaerob környezetben évenként részlegesen elbomlanak, tözegesedett réteggént rakódnak rá az aktuális legfelső szintre. Az egyes altípusok elkülönítése a talaj anyagának összetételén és annak mélysége alapján történik, illetve a lecsapolt területeket is ide sorolják. A *mohatáptalajok* esetében a talajalkotó fő tömeg az elhalt és egymásra épülő tőzegmohatelepek le nem bomlott anyaga. Azon láptalajokat, amelyek mélyen fekvő területeken helyezkednek el, *síkláptalajoknak* nevezzük. Összetételük le nem bomlott nádasok, sás és esetleg vízparti fás növényekből áll. A lecsapolt, esetleg beépített területek táptalajában a talajvíz szintje természetesen csökken, de szabályozhatják is az emberek. A lényeg, hogy mindkét esetben begyorsulnak a bomlási folyamatok, aminek következménye, hogy eltűnnek a növényi alkotórészek és az így keletkezett tőzeg tovább bomlik ásványi részekre.

A folyók által összehordott, tavakban felhalmozódott üledékek, illetve a lejtős hordalékképződmények esetében aligha lehet talajképződésről beszélni, ugyanis ezek a felszínek gyakori helyzetváltozáson esnek át. Az ismétlődő áradások következő, felső szintre települő üledékrétege, továbbá a talajmozgások és az erózió akadályozzák a képződési folyamatokat, így mélyebbre ásva sem találunk szintekre tagolódást ebben az értelemben. Megkülönböztetnek *nyers* és *humuszos öntéstalajokat*. Előbbi esetben a felszínre települt üledék fiatal, míg az utóbbinál a humuszosodás már régebb óta zajlik (STEFANOVITS, 1963).

2.1.2. A talajok minősége és meghatározó tényezői

A hazánkat borító változatos talajtakaró minőségét, két fő szempontot - mire használják az adott talajt és milyen elvárások vannak felé - figyelembe véve, többféle aspektus szerint lehet kategorizálni. Ezeket tekintve a talajok egyszerre több funkciót is ellátnak, amelyek a minőség megállapítását valamelyest befolyásolják. VÁRALLYAY György 2005-ös szemléjében összefoglalja a legfontosabb talajfunkciókat, amelyek lényegükben megegyeznek az Európai Bizottság Talajvédelmi stratégiájának 2006-ban megállapított 7 kiemelkedő talajfunkciójával. Ökoszisztéma-szolgáltatásoknak nevezik azokat a javakat, amelyekkel a természet hozzájárul a társadalom jólétéhez. A minőség meghatározásakor azt veszik figyelembe, hogy egy adott talaj a következő ökoszisztéma-szolgáltatásokat (funkciókat) milyen mértékben képes ellátni.

1. az emberi tevékenység fő színtere és annak meghatározó része, az ebből adódó stresszhatásokat elnyeli
2. a víz, hő, növényi tápanyagok és más természeti erőforrások (ideértve a Napból jövő sugárzást is) tározója, szűrője és átalakítója
3. a biodiverzitás színhelye
4. elsődleges biomassza-termelési közeg és tápanyagforrás
5. nyersanyag szolgáltató és feltételesen megújuló természeti erőforrás
6. szénforrás és szénraktározó
7. földtörténeti és archeológiai örökség

Ez a fenntarthatóság szempontjából való megközelítés lehetővé teszi, hogy egy egységes rendszerbe helyezze a talajokat, azok használata, funkció képessége és a degradációnak való kitettség alapján, mindezt úgy, hogy figyelembe veszi az éghajlat változását, mint időben változó tényezőt. Továbbá a minőség megítélésekor a talajok felé van egy társadalmi, illetve egyéni (szubjektív) elvárás, amik természetesen csak akkor érvényesülhetnek, ha a talajokat kellően ismerik a szakemberek és figyelembe vették a talajhasználattal járó környezeti hatásokat is (EURÓPAI BIZOTTSÁG, 2006).

A hagyományos megítélési mód tehát a talajok termékenységének mértékére vonatkozik, amely a növénytermesztési használatra való alkalmasságot tükrözi. Ez az alkalmassági mérce egészül ki más környezeti és gazdasági mutatókkal, ezt követően pedig alapjául szolgál a földminőség, és a földérték meghatározásához.

Az egyes talajminőség kategóriák magukban foglalják az egyes talajok tulajdonságait is, így utalva azok betöltött ökológiai szerepére. Ez a mezőgazdasági aspektus összehasonlítási alapot ad bizonyos területek növénytermesztési képességei között. Ezzel szemben itthon az aranykorona rendszer van még mindig inkább használatban a földnyilvántartásban, ha a földek minőségéről van szó, amellyel a fő probléma az, hogy természettudományos alapja nincs, csak a föld tiszta jövedelmét, annak fekvését és művelhetőségét veszik alapul. Mára elavult, de relatív értékszámként tovább használják (KIRÁLY, 1993).

Európa fejlett országaiban ez az említett ökológiai szemlélet alakult ki, amelyben az ökoszisztéma-szolgáltatások mellett a talajfunkciók ellátásra is törekednek, mindemellett előtérbe helyezve a talajminőségek megítélésénél a fenntarthatóság kérdését. A talajfunkciók különféle szerepeket töltenek be az ökoszisztéma-szolgáltatásokban, továbbá köztük átfedés van, egymással kölcsönhatásban vannak, amelyek jelentősége eltérő és időben változó.

Magyarország - az Európai Unión belül - az átlagos talajadottságú területek közé sorolható. Talajaink kémiai és fizikai tulajdonságával, a talajszerkezettel, annak szervesanyag-készletével nincs semmi baj, sőt kimondottan jó környezetet ad a növények fejlődéséhez. Növénytermesztés szempontjából a probléma inkább abban rejlik, hogy a medencejelleg miatt hazánkban jobban érzékelhető a kontinentális hatás, ebből kifolyólag az ország éves csapadékmennyisége alacsonyabb, így kedvezőtlenebb is, mint a Kárpát-medencét ölelő területeken. Következésképpen, hiába jó minőségű a talajaink nagy része, termőföldminőségben a nem öntözött területek alacsonyabb besorolást kapnak, illetve ez attól is függ, hogy mit veszünk összehasonlítási alapul. A nyugat-európai termőterületek átlagos termelési értékeihez képest a hazai átlag kisebb, viszont a mediterrán övezet talajainál pedig magasabb, de ezektől függetlenül, világviszonylatban nézve Magyarország agrárterületei a jobb adottságú területek közé tartoznak (TÓTH *et al.*, 2014).

Az országon belüli termőföldek között minőségbeli eltérések mutatkoznak, köszönhetően annak, hogy a különböző alapkőzetből keletkező talajoknak más a minősége, továbbá azoknak a földrajzi sajátosságoknak, amikbe beletartozik az eltérő domborzat, a hidrológiai viszonyok és az éghajlati adottságok. Éppen ezért megbízható földminőség, vagy ebből következően talajminőség értéket csak kis területű, elhatárolt parcellákra lehet kapni (UO.).

Az, hogy egy adott talaj milyen funkciókat képes betölteni függ attól, hogy a talaj milyen kémiai, biológiai és fizikai tulajdonságokkal rendelkezik, a domborzati, hidrológiai és éghajlatra vonatkozó tényezőktől, valamint az emberi tevékenység is ide sorolható. Az időjárási anomáliák, mint például a huzamosabb ideig tartó szárazságok vagy a rövid idő alatt lehulló nagy csapadékmennyiség befolyásolhatják a talaj biomassza-termelő képességét, viszont ezt megfelelő talajhasználattal kompenzálni lehet, amiben viszont a földtulajdonosoknak nagyobb felelőssége van. A talajokat érő degradációs folyamatok, nagymértékben ronthatják a talajminőséget. Ezen - hazánkban is jelentős hatást gyakorló - folyamatok közé tartozik a talajerózió, a talaj tömörödése, a szikesedés, a savanyodás, a talajlakó élőlények biodiverzitásának és ezzel együtt a szerves széntartalomnak a csökkenése (LÁNG *et al.*, 2007).

Két folyamat azonban teljesen független attól, hogy milyen a talaj тұrőképesége. Az egyik a talajok beépítése, szakszavakkal **talajfedés** vagy **talajlezárás**, a másik a **talajszennyezés**.

A **talajfedés** egy olyan folyamat, amelynek következtében az ember, beépítés céljából, termőterületeit kivonja művelés alól, és amelyben sajnos Magyarország az elsők között van. A talajlezárás következményeit nagyon nehéz helyrehozni, mindemellett rendkívül költséges is, viszont a legnagyobb baj vele az, hogy a lezárás következtében egyetlenegy funkció kerül csak kihasználásra, a többi lényegében megszűnik. Az Európai Bizottság - felismervén a talajfedésből következő károkat - 2012-ben megszabta, hogy a beépítés során vegyék figyelembe a talajminőséget is, így akadályozva azt, hogy a jó minőséggel rendelkező talajok ne kerüljenek lezárás alá. Magyarországon szintúgy jogszabály rögzíti, hogy építkezésnél, területi rendezésnél vagy egyéb földügyi munkálatoknál a talajminőséget figyelembe kell venni, azonban vagy a megfelelő értékelési módszer, vagy a térképek hiánya miatt a műveletek nem mindig az elrendelt szabály szerint történnek (105/1999. (XII. 22.) FVM rendelet).

Sokszor az igény erősebb az infrastruktúrák kialakítására, és Magyarországon ennek az igénynek eleget tesznek azzal, hogy akár a jobb minőségű termőföldet is beáldoznak egy új ipartelep építésénél vagy városrész fejlesztésénél, nem törődve azzal, hogy milyen ökológiai jelentősége van a talajlezárásoknak. Éppen ezért nagyobb hangsúlyt kellene fektetni a gazdasági fejlesztések során a talajfunkciók

megőrzésére és arra, hogy a talajkészlet területi csökkenését megállítsák (TÓTH *et al.*, 2016).

Ahhoz, hogy pl. infrastrukturális beruházások során a lehető leggazdaságosabban használják fel a rendelkezésre álló talajvagyonot, szükség van a mezőgazdasági tervezéseknél a földminőség osztályainak ismeretére, amihez egy olyan új talajminősítési rendszer bevezetésére van szükség, amely figyelembe veszi a környezeti tényezőket (UO.).

A *talajszennyezés* megjelenése teljesen független attól, hogy milyen a talaj, habár tulajdonságai némileg tompítják annak hatását. A szennyezés mértékét nehézfém-vizsgálatok alapján vizsgálják, amelyek hazánk területén megnyugtató értékeket adnak, tehát az EU-ban hazánk az egyik olyan ország, amelyik a legtisztább talajokkal rendelkezik.

2.2. Talajtérképezés

A talajtérképezés általános célja, hogy a talajra vonatkozó tematikus ismeretek térbeli összefüggéseit feltárja és megjelenítse. Ebből következik, hogy a talajtérkép egy olyan tematikus térkép, amelyen a tematikát a talajok különböző tulajdonságai határozzák meg. Ebben az alfejezetben szeretném röviden bemutatni az első és legátfogóbb hazai talajtérképezést, továbbá megemlíteni néhány modern módszert, amelyekkel ma a talajok tulajdonságát térképezik fel a szakemberek.

2.2.1. Kreybig-féle Átnézetes Talajismereti Térképezés



2. ábra: Kreybig Lajos (forrás: Pásztor László)

Kreybig Lajos (1879-1956) vegyészmérnök, agrokémikus és talajbiológus volt. Hagyatéka az általa kezdeményezett és utólagosan róla elnevezett Átnézetes Talajismereti Térképezés. Ennek célja egy országos lefedettséget biztosító talajtani szelvényt sorozat elkészítése volt, amelyekről elsősorban a termesztett növények szempontjából fontos tulajdonságot lehet leolvasni. A felmérés nagyszabású helyszíni és laboratóriumi vizsgálatokat igényelt. Az elemzések során létrejött eredményeknek elsősorban gyakorlati haszna volt,

azoknak a szervezeteknek nyújtott tudományos, talajtani háttér információt, amelyek a termelést szervezték és vezették.

A Földművelésügyi Minisztérium támogatásával 1934-ben a térképezési-felvételezési munkálatok Kreybig Lajos személyes vezetésével kezdődtek el a Magyar Királyi Földtani Intézetben. A felvételezéssel egy időben folyt a már feldolgozott területek kiadásra szánt térképeinek előkészítése és nyomdai sokszorosítása.

A felvételezések alapja a 1:25.000 méretarányú topográfiai térképszelvények voltak, amelyeket terepi használatra kasírozással optimalizáltak. Egy felvételezés alkalmával feltáró fúrásokat végeztek helyenként közel 10 méteres mélységig, illetve addig, amíg el nem érték a talajvíz szintjét. A felvételezést végző személyek a fúrás helyszínét rögzítették az alaptérképre, továbbá jegyzőkönyvbe vették a helyszíni tulajdonságait. Egy adott területen belül a fúrások közötti különbségeket is feljegyezték és mintákat vettek későbbi laboratóriumi vizsgálathoz (Laborczi, 2013).

A Kreybig térképek egyaránt jelenítik meg a talajtani és földhasználati vonatkozásokat. Utóbbiak egyszerűsített formában a következő kategóriákként jelennek meg:

- művelt területek (szántó, gyümölcsös, rét vagy legelő)
- időszakosan vízzel borított, ill. vízjárta területek
- erdők
- tavak, nádasok, folyóvizek
- települések

A talaj kémiai tulajdonságai, amelyeket a növények felhasználnak, felületszínezéssel, míg a fizikai tulajdonságok felületkitöltő mintázattal különülnek el egymástól. A nyomtatásban



3. ábra: Talajszelvény (forrás: Pásztor László)

megjelent térkép lapokon a lehatárolt foltokra vonatkozó tápanyagtöke és talajvízmélység kódszámokkal vannak feltüntetve. Egyes talajfoltokhoz több talajszelvény is rendelődik, így a szelvények együttesen egy nagyobb terület heterogenitásáról adnak képet. A talajszelvényeket a felvételezési térképeken

térben hűen ábrázolták, amely ábrázolást átvittek egyes nyomtatott kiadásokra is, így leolvasható egy adott területen, hogy a talajfoltokon belül milyen eltérő tulajdonságokkal rendelkeznek a talajszelvények. Több azonos kóddal rendelkező talajszelvény is lehet egy térképszelvényen. Ennek oka, hogy egy térképen belül lehet több nagyon hasonló adottságokkal rendelkező talajszelvény, emellett földrajzilag is közel helyezkednek el egymáshoz (UO.).

2.2.2. Modern talajtérképezés

A talajok állapotváltozására, azok társadalmunkban betöltött szerepére és a rájuk vonatkozó információk iránti igények a világon mindenhol nagymértékűek, amelyek folyamatosan növekednek különféle szakterületeken, úm. a mezőgazdaság, vidékfejlesztés, környezet- és természetvédelem, meteorológia, stb. Az eltérő igényeknél megjelenő talajtérképezési problémák megoldására cél-specifikus adatgyűjtésre lenne szükség mind térben, mind tematikusan is. Nemcsak hazánkban, hanem világviszonylatban is hiányosak az erőforrások, ezért az adatgyűjtemények nem teljesek, illetve rosszabb esetben nincsenek is. Vannak régebbi adatgyűjtésből felhasználható adatok, azonban ezek nem feltétlenül egyeznek azzal az információval, amelyre a felhasználónak szüksége van. Az elméleti talajtan erre a problémára keres megoldásokat, feldolgozva a létező talajtani információkat, azokat tudományos alapokon, cél-specifikusan megújítva és kiegészítve. Az alkalmazott módszerek azonban nem általánosíthatók, hiszen minden probléma különbözik, továbbá a rendelkezésre álló talajinformációk is limitálják a lehetőségeket.

Két módszert mutatok be röviden, amelyeket talajtérképezésekkor bevált eszközként szoktak használni a kutatók, szakemberek. Az egyik a távérzékelés a másik a geostatisztika.

A XX. század végén és XXI. századdal kezdve napjainkig egyrészt növekedett a Föld körüli pályára állított műholdak száma, amelyek észlelő berendezéseik segítségével a tudomány számos területén hasznosnak bizonyultak, így a talajkutatásban is. Másrészt a rájuk szerelt eszközök is folyamatos technológiai fejlődésen mennek át, ami adatbeli minőségjavulást is eredményez (PÁSZTOR – TAKÁCS, 2014).

Az előző alfejezetben láthattuk, hogy a talajtulajdonságok megismerése fizikai mintavételezés alapján történik, amelyet laborvizsgálatok követnek. A

repülőgépek és műholdak lehetővé tették a távérzékelés útján történő adatgyűjtést. Ennek a legnagyobb előnye az, hogy roncsolás mentesen nyerhető információ a vizsgált felszínről.

A repülőkön és űreszközökön lévő szenzorok az elektromágneses sugárzás felszíni visszaverődéseit detektálják és rögzítik, legtöbbjük a látható fény és infravörös tartományokban készít felvételeket, amelyek ma már inkább digitális úton készülnek. Léteznek passzív és aktív szenzorok. Előbbiek külső sugárzási forrásokra támaszkodnak, mint amilyen a Nap is, utóbbiak pedig a saját maguk által generált sugárzás visszaverődését dolgozzák fel. A kapott reflektancia több csatornán mért értékeiből épül fel egy spektrum, amelynek segítségével adott felszíni objektum állapota határozható meg. Így, visszaverődés alapján a talajok tulajdonságáról is információt kapunk. Ezekről a tulajdonságokról pedig a reflektancia görbe alakja és annak az egyes hullámhossz tartományokban való futása árulkodik (VISCARRA *et al.*, 2006; STENBERG *et al.*, 2010).

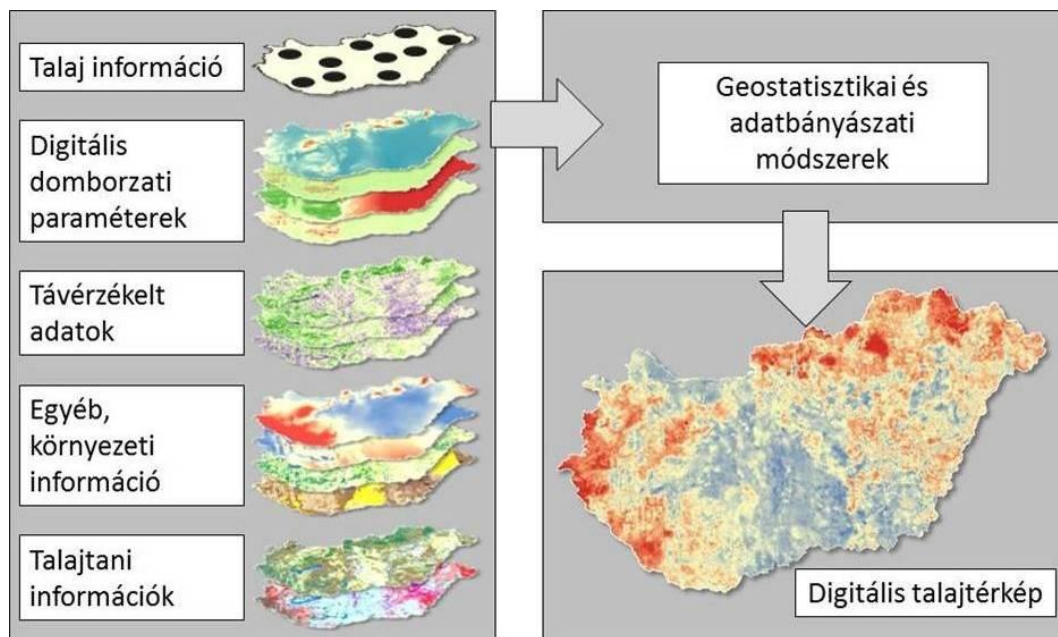
A kapott földfelszíni adatok térben folytonosak, kvantatívak. Ezekbe tartozik a fedetlen talaj és a vegetáció is, ami azért fontos, mert árulkodik a talajok jellegéről (Buringh, 1954). Ebből következik, hogy a távérzékelésből származó adatok közvetlenül vagy közvetett módon (vagy ezek kombinációja) kapcsolatban állnak az egyes talajtulajdonságokkal, tehát azokat talajtérképezésnél elsődleges vagy másodlagos adatforrásként is lehet használni (TAMÁS *et al.*, 2005; LAUSCH *et al.* 2014).

A műholdak érzékelői lehetővé tették, hogy viszonylag nagy területen lehessen vizsgálni a talajok felszíni tulajdonságait. Spektrális elemzésnél a reflektancia jellegzetességeit olyan tényezők okozzák, mint:

- talajszín,
- ásványi összetétel,
- fizikai sokféleség,
- kémiai tulajdonságok,
- nedvességtartalom,
- szerves-anyag tartalom,
- vastartalom.

A felsorolt tulajdonságok jellegzetes nyomot hagynak a reflektancia görbe eltérő hullámhossztartományokban. Lehetséges egy görbén több tulajdonságot is

vizsgálni, amelyek spektroszkópiai eszközökkel tovább elemezhetők terepen és laboratóriumban is. Utóbbi környezetben könnyebben elemezhető a reflektancia és a talajtulajdonságok közti összefüggés, mivel ilyenkor a légkör nem hat befolyásoló tényezőként. A különféle szenzorok és a hozzájuk tartozó megfigyelési sávok eltérő tulajdonságok tanulmányozására alkalmasak, ezért bizonyos vizsgálatokhoz cél-specifikusan választanak a szakemberek távérzékelési módszert (MICHÉLI *et al.*, 1988; DEMATTE *et al.*, 2004).



4. ábra: Digitális talajtérképek alapja (forrás: Pásztor László)

A geostatistika szélesebb körben való elterjedése a térinformatikai szoftverekhez kapcsolódik. A geomatematika és a geostatistika segítségével feltárhatóvá, elemezhetővé és modellezhetővé válik a talajok sajátossága, illetve a köztük és környezetük között fennálló kapcsolatok. A modelleken keresztül becslések végezhetők a talajok sajátosságainak paramétereire (átlag, szórás). Szerepük olyan esetekben kiemelkedő, ahol hiányosak a helyi talajokkal és a bennük lejátszódó folyamatokkal kapcsolatos ismeretek. Ekkor bizonytalansági vagy kockázati elemzéseket végeznek velük, hogy felmérjék a káros vagy nem kívánatos események lehetőségét. Szakmai szempontból rendkívül hasznosak, mivel segítenek a talajban lejátszódó folyamatok jobb megértéséhez (GEIGER, 2006).

A geostatistika alapja az a feltételezés, miszerint a vizsgált esemény térben és/vagy időbeli véletlenszerű folyamatként közelíthető (WEBSTER, 2000). A talajok tulajdonságait, illetve folyamatait egymásra kölcsönösen ható pozitív vagy negatív,

fizikai, kémiai és biológiai hatások bonyolult rendszere váltja ki. Abban az esetben, ha ismert a talaj képződési múltja és annak formálódása a talajképző közeten, akkor jellemzőit ismerjük, aminek jelen és jövőbeli változása megjósolható (JENNY, 1941). Ehhez a szemléletmódhoz azonban ismerni kell valamelyest a talajban lejátszódó folyamatokat, illetve ha ez nem áll rendelkezésre, akkor szükséges egy megbízható mérés. További problémát vet fel, hogy a talajban lejátszódó folyamatok iránya és erőssége meglehetősen változékony a talajképződés előrehaladtával, így az ismeretek folyamatos frissítést igényelnének. A talajon végzett mérések is csak pontra vonatkozóak, így a térbeli és időbeli változékonyságról nem keletkezik összkép. Emiatt a talajképződés véletlenszerű folyamatként kezelhető és modellezhető, annak ellenére, hogy meghatározott rendszerről van szó, amelyet fizikai törvények alakítanak. Ez a megközelítés a talajtulajdonságokat valószínűségi változóknak tekinti abban a végtelenül kicsi sugárral rendelkező környezetben, ahol a mérés végződött. Továbbá megadható egy vagy több olyan függvény is, amely összefüggést teremt a változók között. Ezeket a talajtulajdonságokat regionalizált változóknak nevezik a geostatistikában (WEBSTER, 2000).

Talajtani felmérések után előfordul, hogy a terepen gyűjtött mintákon nem végeznek el minden laboratóriumi vizsgálatot, ami egyes esetekben anyagi okokra vezethető vissza. Ebből következik, hogy bizonyos talajtulajdonságokról kevesebb információ áll rendelkezésre, de ezeket ugyanúgy szükséges térképezni. Szükség volt tehát egy olyan módszerre, amellyel térbeli becsléseknél egyidejűleg lehetett felhasználni a mérendő pont változó értékeit és az olyan talajjellemzőket, amelyeket korábban már többször mintavételeztek (MCBRATNEY – WEBSTER, 1983). A kokrigeléses megközelítést az ilyen jellegű problémákra dolgozták ki. Lényege, hogy a becsülendő regionalizált változó mellett van egy vagy több más regionalizált változó, amelyek térben korrelálnak. Ezen összefüggés felhasználható talajtulajdonságok becslésére, illetve pontosabb térképek előállítására. Az utóbbi négy évtizedben a Digitális Domborzat Modellek (DDM) előállítása mellett folyamatosan fejlődik az említett távérzékelés, ami teret adott a kokrigelés számára. A fejlődések hatására gyorsabban, olcsóbban és nagyobb mennyiségben lehet elérni segédinformációkat, amelyek előnyben részesítik a módszer felhasználását (ODEH *et al.*, 1995).

Létezik többfajta krigelés módszer is, mint például a külső drifftel való krigelés vagy regresszió krigelés. Ezekben a közös, hogy kezelik a kapott adatok átlagában kialakuló szisztematikus változást, amit trendnek neveznek. Ez a trend modellezhető megfelelő mennyiségű segédinformáció esetén. Az ezekből számítható térbeli becslés feltétele, a külső drifftel való krigelés esetén, egy lineáris kapcsolat a becsülni kívánt tulajdonság és a segédinformációk között (UO.).

A modern talajtérképezésből születő térképek elsősorban digitális módon készülnek és ilyen formában használják őket, ami a szolgáltatás jellegét adja az újabb talajtérképeknek. Ebből következik, hogy nyomtatott formában ma már nem használatosak az ilyen tematikus térképek, mivel a digitális környezet adta kényelem lehetővé teszi, hogy gyorsan, különféle felbontásokban, több tematika szerint lehessen egy adott terület talaját vizsgálni.

A korszerű, digitális talajtérképezés egy másik fontos „hozádék”, hogy a kvantitív módon előállított térképek amellet, hogy adott felbontásban megjelenítik a térbeli becslés eredményét, annak megbízhatóságára is becslést szolgáltatnak a térképezett területre vonatkozóan globálisan és lokálisan egyaránt.

3. A weboldal megtervezése, a szolgáltatás kialakítása

3.1. Kitűzött célok, alapelvek

A témavezetőkkel való konzultációk után a weboldal kialakításának fő céljai a következők voltak:

- legyen szolgáltatás jellege, ami lényegében egy olyan talajtani áttekintő felület, ahol a felhasználók tájékozódni tudnak Magyarország talajainak állapotáról.
- legyen folyamatosan bővíthető és aktualizálható

3.2. Felhasznált eszközök, módszerek

A jobb megértés és az egyértelműség jegyében a következő pontokban leírom azokat a fogalmakat, programokat és használt formátumaikat, amelyeket a weboldal készítése során használtam.

3.2.1. MapServer és Web Map Service (WMS)

A MapServer egy, a Minnesotai Egyetem által kifejlesztett, olyan C nyelven írt, nyílt forráskódú adatfordító motor, programcsomag, amelyet térinformatikai adatok böngészésére lehet használni, Ezen kívül lekérdezések útján létre lehet vele hozni olyan raszteres, vetülettel ellátott térképeket, amelyek segítenek a felhasználóknak elérni az általuk keresett tartalmat (OPEN SOURCE GEOSPATIAL FOUNDATION, 2017; GEDE, 2016).

A Web Map Service vagy Webes Térkép Szolgáltatás (továbbiakban WMS) egyaránt kezel raszteres és vektoros adatokat. HTTP lekérdezések segítségével egy vagy több térinformatikai adatbázisból lehet georeferált képállományokat (JPEG, PNG, TIFF, stb.) letölteni és megjeleníteni a böngészőnkben, továbbá a MapServer is képes WMS rétegek kezelésére (OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM, 2017; OPENLAYERS.ORG, 2017).

3.2.2. OpenLayers 2

Az OpenLayers (OL) egy tisztán JavaScript (JS) alapú könyvtár, amely képes térképek, illetve térképi adatok megjelenítésére a legtöbb, manapság használt böngésző szoftverben, mindezt szerver-oldali függőségek nélkül végrehajtva. Segítségével egy JS API¹-n keresztül hozhatunk létre gazdag, webes alapú, koordinátahelyes alkalmazásokat.

3.2.3. AJAX²

Az AJAX nem egy programozási nyelv, hanem egy kombinációja a JS-nek, a HTML DOM³-nak és a böngészőkbe beépített XMLHttpRequest objektumnak. Az előbbiek az adatok megjelenítésére és szerkesztésére, előbbiek pedig azok lekérésére szolgálnak. Az AJAX lehetővé teszi a weboldalak aszinkron frissítését, mindezt úgy, hogy a szerverrel való adatcsere végig a háttérben folyik.

3.2.4. HTML (*HyperText Markup Language*)

A HTML egy, ma már szabványnak minősülő, leíró programnyelv, amelyet kifejezetten weboldalak készítéséhez hoztak létre, és amit napjainkban már a World Wide Web Consortium támogat és fejleszt tovább. A jelenlegi verziójának alapja az SGML általános jelölőnyelv, amellyel együtt jár, hogy a HTML és SGML dokumentum szabványok között átfedés van. Az SGML-t az XHTML kellett volna, hogy felváltsa, de a HTML 5 egyre nagyobb teret nyer a használatban.

A HTML kódokat szöveges formában tárolják olyan szervergépeken, amelyek állandó jelleggel működnek és internatkapcsolatuk ideális esetben zavartalan. A HTML formátumok egyben tartalmazzák azokat a szimbólumokat (leíró elemeket) is, amelyek kifejezetten a nyelvre jellemzőek, továbbá a böngészők számára leírják a tartalom megjelenésének módját.

Ezeknek az elemeknek meghatározott helyük van egy HTML fájlban, ugyanis ezek az állományok egy belső struktúrával rendelkeznek, amit mindig szem előtt kell tartani. A fájl első sorába egy ún. dokumentumtípus-definíció (DTD) kerül, amely egy olyan szintaxis-halmaz, ami pontosan meghatározza az elemek helyét,

¹ *Alkalmazásprogramozási felület- Application Programming Interface*

² **A**synchronous JavaScript **A**nd **X**ML

³ Document Object Model – standard a HTML elemek és objektumok manipulálására

tartalmát, tulajdonságát vagy szerepét egy dokumentumban. A HTML esetében ez így néz ki:

- `<!DOCTYPE html>`

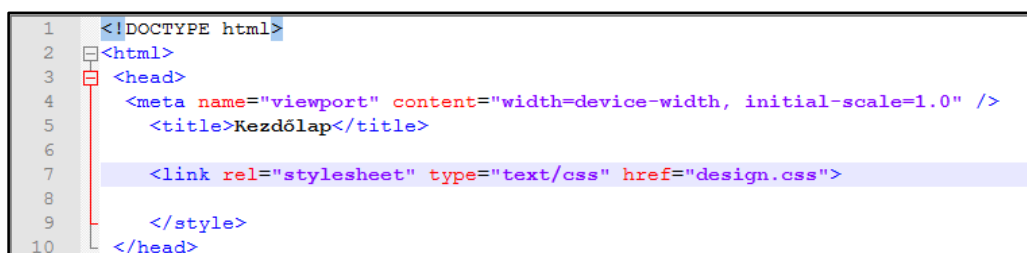
A dokumentum fejléc `<head></head>` részébe írt szöveg nem jelenik meg egy weboldal betöltésekor, ugyanakkor mégis elengedhetetlen a megjelenített adatok szempontjából, mivel ide kerülnek fontos scriptek, amelyek technikailag megszabják az oldal működését. Ebben a szekcióban lehet megszabni `<link>` tag-ekkel, hogy az adott oldal milyen külső forrásokat használjon fel egyéb kiegészítésekhez, mint pl. egy javascript csomag, amelyben hasznos, már mások által egyszer megírt funkciók lehetnek. Továbbá `<meta>` tag-ek segítségével csak a gép számára olvasható metaadatokat lehet megadni. Ilyen az oldal karakterkódolása, a kulcsszavak, az oldal leírás és az oldal szerzőjét is itt tudjuk megadni. Nem utolsó sorban itt tudjuk feltüntetni az oldal címét is a `<title></title>` elem segítségével.

A törzs `<body></body>` tartalmazza azokat az elemeket, amelyek megjelennek a böngésző ablakában, mint például a szövegek, listák, táblázatok, hyperlink hivatkozások, képek és még egyéb elemek.

A HTML5 már egy átdolgozott változata a HTML-nek, ami elhagyja az SGML-re és egyéb plugin-okra való támaszkodást és újabb elemeket ad a fejlesztők kezébe. Az egyik ilyen új csoport a szemantikus elemeket öleli fel, amelyek egyértelműen megmondják a böngészőnek is és a fejlesztőnek is az elem jelentését. Ide tartozik a `<table></table>` tag, amivel könnyedén lehet táblázatot létrehozni. További elemekkel lehet meghatározni a táblázat címét, sorait, oszlopait, stb. Ezeken kívül grafikus, sőt multimédia formátum megjelenítését is lehetővé teszi, így egy oldalra svg fájlokat vagy esetleg videót, hangot lehet rakni a megfelelő tag-ekkel (MOZILLA DEVELOPER NETWORK, 2017).

3.2.5. CSS (Cascading Style Sheet)

A CSS egy stílusleíró programnyelv, amellyel HTML, vagy más strukturált dokumentumok stílusát lehet meghatározni, legyen szó azok elrendezéséről, a benne szereplő elemek betűtípusáról, betűszínéről, pozíciójáról, stb. Kifejlesztésének legfőbb oka, hogy lehetőséget nyújtson arra, hogy a dokumentum szerkesztésekor annak tartalmát és formaiságát el lehessen választani egymástól. Segítségével több oldalt is ugyanolyanra vagy hasonlóra lehet formázni, így akár megteremtve egyedi stílusunkat. Az általunk definiált CSS fájlokat a HTML dokumentum fej részébe a következőképpen tudjuk importálni:



```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0" />
5   <title>Kezdőlap</title>
6
7   <link rel="stylesheet" type="text/css" href="design.css">
8
9   </style>
10 </head>
```

5. ábra: A 7. sorban lévő <link> tag segítségével hivatkozhatunk külső CSS fájlunkra

Természetesen van lehetőség arra is, hogy ugyancsak a fej részbe <style></style> tag-ek közé az oldalra jellemző formázást adjunk meg, viszont ilyenkor figyelni kell a sorrendiségre, mert a belső formázás felülírhatja a külső hivatkozást, ugyanis az a parancs fog érvényesülni, amelyiket a böngésző utoljára kap meg. A stílusdefiníciókban közvetlenül manipulálhatunk előre meghatározott elemtípusokat, pl a <p> bekezdéseknek beállíthatunk 150 %-os betűméretet, sötétkék színnel és ettől fogva akárhányszor készítünk egy bekezdést a HTML fájlunk törzs részén az ezekkel a paraméterekkel fog rendelkezni. Lehetőségünk van, ún. osztályokat (*class-okat*) létrehozni, amelyekkel tovább alakíthatjuk az elemeink kinézetét. Az előbb említett példának létrehoztam egy *italic* osztályt, amivel megtudom adni, hogy melyik bekezdés legyen dőlt betűvel (6.ábra).

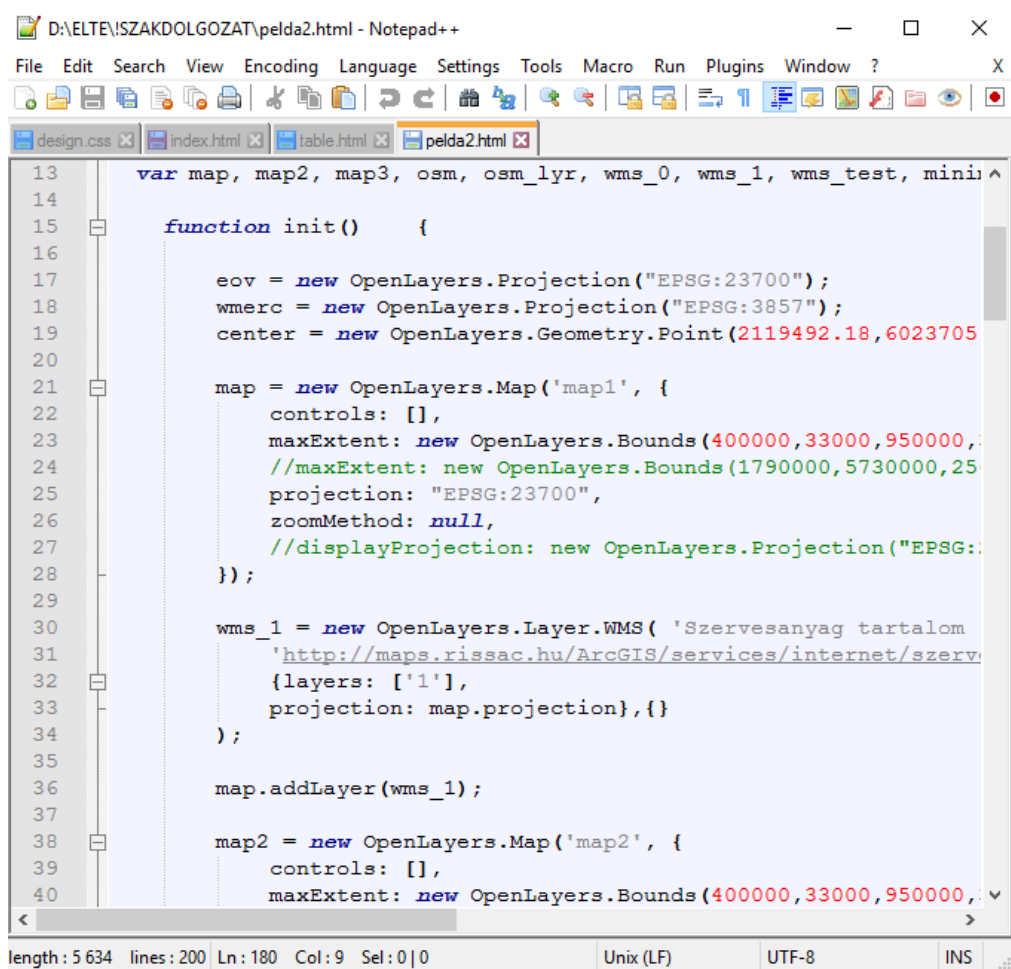
<pre> <!DOCTYPE html> <html> <head> <style> p { color: darkblue; } .dolt { font-style: italic; } </style> </head> <body> <p>Ez a szöveg sötétkék</p> <p class="dolt">Ez a szöveg sötétkék és még dőlt is</p> <p style="color: black">Ez a szó <i>dőlt</i>, látod?</p> </body> </html> </pre>	Ez a szöveg sötétkék <i>Ez a szöveg sötétkék és még dőlt is</i> Ez a szó <i>dőlt</i>, látod?
---	---

6. ábra: Rövid példa az osztályok létrehozására

Az utolsó lehetőség közvetlenül az egyes elemekre hat úgy, hogy az elem kezdő tag-jébe írjuk a megjelenésre vonatkozó kulcsszavakat, sőt, az elemen belül kiválasztott tetszőleges szót is lehet alakítani, ha szót formázásra vonatkozó tag-ek közé tesszük (W3C, 2017).

3.2.6. NotePad++

A weboldal kódjának megírásához szükségem volt egy olyan egyszerű programra, amely képes szintaxisok kiemelésére, így segítve a munkámat, ha valahol lemarad egy pontosvessző vagy nem tettem egy kapcsos zárójelet valamelyik funkció végére. Erre a célra tökéletesen megfelelt számomra a NotePad++, amely egy nyílt forráskódú, ingyenesen beszerezhető szövegszerkesztő program.



```
13  var map, map2, map3, osm, osm_lyr, wms_0, wms_1, wms_test, mini;
14
15  function init() {
16
17      eov = new OpenLayers.Projection("EPSG:23700");
18      wmerc = new OpenLayers.Projection("EPSG:3857");
19      center = new OpenLayers.Geometry.Point(2119492.18,6023705
20
21      map = new OpenLayers.Map('map1', {
22          controls: [],
23          maxExtent: new OpenLayers.Bounds(400000,330000,950000,
24          //maxExtent: new OpenLayers.Bounds(1790000,5730000,25
25          projection: "EPSG:23700",
26          zoomMethod: null,
27          //displayProjection: new OpenLayers.Projection("EPSG:
28      });
29
30      wms_1 = new OpenLayers.Layer.WMS( 'Szervesanyag tartalom
31      'http://maps.rissac.hu/ArcGIS/services/internet/szerv
32      {layers: ['1'],
33      projection: map.projection},{
34      });
35
36      map.addLayer(wms_1);
37
38      map2 = new OpenLayers.Map('map2', {
39          controls: [],
40          maxExtent: new OpenLayers.Bounds(400000,330000,950000,
```

length: 5 634 lines: 200 Ln: 180 Col: 9 Sel: 0|0 Unix (LF) UTF-8 INS

7. ábra: Korai projekt forráskód

3.3. Az adatok forrása

A megjelenő képi adatokat,- amelyek rétegeként funkcionálnak - az ESRI egy WMS serveren keresztül szolgáltatja, amelyet én az MTA ATK TAKI Talajtérképezési és Környezetinformatikai Osztályán keresztül kapok meg. Ezek a rétegek különféle tematikákat ábrázolnak, úgymint:

- kémhatás
- mésztartalom
- szerves-anyagtartalom
- szemcseméret frakciók
- térfogattömeg
- textúra osztályok (USDA és magyar)
- szabadföldi vízkapacitás
- stb.

A tematikákra vonatkozó adatokat és a jelmagyarázatokat szintén a Talajtérképezési és Környezetinformatikai Osztály biztosítja egy XML fájlban keresztül.

3.4. Módszertan

3.4.1. A scriptek megírása

A weboldal⁴ tervezésének kezdésekor összeállítottam magamban egy fő fejlesztési tervet. Természetesen minden egyes munkafolyamat előtt csak kis célokat tűztem ki magam elé, annak érdekében, hogy valamilyen eredmény mindig legyen előttem, amit lehet tesztelni és amire lehet tovább építeni. A fejlesztés során párhuzamosan írtam a scripteket és a hozzájuk kapcsolódó HTML és CSS sorokat, amik a megjelenítésért felelősek, de a dolgozatban ezeket különálló részekként kezelem az áttekinthetőség kedvéért. Az első célom az volt, hogy megjelenítsem az első kapott réteget, mindenféle igényes formázás nélkül, amelyhez a következő OpenLayers (2) kódokat használtam:

```
<script type="text/javascript">
```

⁴ http://mercator.elte.hu/~luzsipeter/talajtani_terkepek_weben/index.html

Ezzel a sorral közlöm a böngészővel, hogy a kapott szöveget JavaScriptként dolgozza fel.

```
var map, wms_1;
```

Itt egyszerűen deklarálom a változókat, amelyek a következő kódrészletben előfordulnak.

```
function init() {  
    map =new OpenLayers.Map('map1', {  
        controls:[],  
        projection:"EPSG:23700",  
        maxExtent:new  
OpenLayers.Bounds(400000,33000,950000,365000),  
        zoomMethod:null,  
    });  
    wms_1 =new OpenLayers.Layer.WMS('Szervesanyag tartalom (0-30 cm)',  
        "http://maps.rissac.hu/ArcGIS/services/internet/dosore  
mi/  
MapServer/WMSServer",  
        {layers:['0'],  
        projection: map.projection});  
    map.addLayer(wms_1);  
}  
  
map.addControl(new OpenLayers.Control.Navigation());  
map.addControl(new OpenLayers.Control.PanZoomBar());  
map2.addControl(new OpenLayers.Control.Navigation());  
  
...
```

A 'map' változóban tárolom az OpenLayers.Map konstruktort, amely a térkép objektum létrehozásáért felel. A zárójel kezdését követően megadom az ún. elem "ID"-jét, amire a későbbiekben tudok hivatkozni: ez a map1. A kapcsos zárójelben a térképre vonatkozó beállításokat lehet megadni.

A 'controls: []' tömbjét, üresen hagytam, így megfosztva a létrejövő térképet az alap vezérlő tulajdonságaitól, mint például a nagyító és navigáló gombok. Azonban így nem csak a gombok tűnnek el, maguk a vezérlők, amikkel lehet a térképen "mozogni" kikapcsolódnak. Az egér görgőjével nem lehet nagyítani, a bal gomb tartásával és az egér mozgatásával nem változik a helyzet, így egy statikus térkép jön létre. A 'projection' a térkép vetületét állítja be, ennek fontosságát a WMS réteg lekérdezésénél bővebben részletezem. A kiragadott kódrészletben értéke a Magyarországon használatos EOVI-nak felel meg.

A `'maxExtent'` - amely kifejezetten WGS84-től eltérő vetületeknél hasznos - a térképen egy elkerített terület határait jelenti. Ezen a határon túl nem lehet menni azért, hogy a felhasználó ne hagyja el azt a megjelenített területet, ahol tematikus adatokat ábrázol a térkép. Az én esetemben egy szigettérképről beszélünk, amelyről ha a felhasználó véletlenül letér, akkor csak az oldal újratöltésével tudna visszajutni. Egy alap háttértérkép megjelenítése ezen a "problémán" segíthet, viszont nehéz olyan hazai, illetve külföldi ingyen elérhető szolgáltatás találni, amely támogatná az EOVT, tekintve annak torzulását. Azonban ha a megjelenített tematikus térkép vetülete WGS84, akkor lehetséges egy olyan megoldás is, amelyben háttérként lehetne használni egy Open Street Map (OSM) térképet is.

A `'zoomMethod'` arra szolgál, hogy az animációkban is használatos 'The Easing' funkció segítségével két kép között átvezető képeket generáljon, ami olyannak tűnik, mintha az egyik kép átalakulna a másikba. Ez térképek esetén a nagyításnál fordul elő. Raszteres, csempékből felépülő képek esetén furán hathat, ha a különböző részek eltérő sebességgel töltődnek be, illetve a térkép betöltésének folyamata is erőforrás igényesebb. A zavaró hatás kiküszöbölésére ennek a funkciónak null értéket adtam, így megszüntetve az átvezető animációt.

A `wms_1` változóban egy új konstruktor kerül felhasználásra, amellyel WMS szolgáltatásokból lehet lekérni raszteres és vektoros rétegeket egyaránt. A zárójelet követően a réteg nevét lehet megadni, amely tetszőleges lehet, hatása nincs a megjelenítendő adatokra. A vesszőt követően a szolgáltatás URL-jét határozom meg, amelyen keresztül a konstruktor eléri a lekérdezendő réteget.

A kapcsos zárójelben, hasonlóan az előző konstruktorhoz, a rétegre illetve rétegekre vonatkozó beállításokat lehet megadni. Az első opcióban, amely tömbként funkcionál a kiválasztandó rétegeket lehet deklarálni, amelyeknek nevei jelen esetben számok. A projektem során minden egyes térkép elemnél csak egy réteg kerül lekérdezésre, de létezik olyan megoldás is, ahol egy weblapra feltehető az összes réteg és egy ún. `'LayerSwitcher'` segítségével váltogatni lehet az egyes rétegek között. A kezdeti fázisban volt egy ilyen változat is, de a rétegek sokasága és az áttekinthetőség miatt inkább a táblázatról való elérés és az egyenkénti megjelenítés volt célszerű.

Itt is megjelenik a 'projection', csakúgy, mint a térkép deklarálásánál. Amennyiben ezt az értéket nem állítjuk be, akkor a szolgáltatásban beállított vetületi értékkel fog megjelenni a réteg, ami jelen esetben WGS84 (EPSG: 4326) volt, de így Magyarország alakja szokatlan, hosszúka a torzulás miatt. Ezt az értéket úgy változtattam meg, hogy a térkép már említett létrehozásánál determináltam az EOVS EPSG értékét. Itt a réteg tulajdonságain belül hivatkozok a 'map' változó vetületére, így a réteg is az általam beállított térképi vetületet fogja megkapni. Megemlíteném, hogy szolgáltatásfüggő a helyi ún. natív vetületek használata. Egy osztrák cég által készített szolgáltatás rétegeit beolvasva azok vetületét nem feltétlen lehet átállítani EOVS-ra, hacsak az nincs a szolgáltatás által támogatva. Jelen esetben indokolt a hazai vetület használata, mivel csak Magyarországot ábrázolják a rétegek és a hazai térképek, ami a földtani illetve ingatlan nyilvántartási térképeket illeti, többnyire az EOVS részei.

A 'map.addLayer(wms_1)' egész egyszerűen azt a célt szolgálja, hogy a létrehozott 'map' térképhez hozzáadom a 'wms_1' nevű réteget.

Az előzőekhez hasonlóan deklaráltam még egy térkép és még egy réteg változót, amelyeket ugyanezekkel a tulajdonságokkal töltöttem fel, más réteget rendelve a térképhez.

Mivel üres vezérlőkkel hoztam létre a térképeket, ezért a 'map.addControl()' segítségével hozzáadtam az alap navigálási lehetőséget mindkét térképhez és nagyító lécezt az egyik térképhez. Az ún. megbízhatósági térképek (map2) csak referenciaként vannak jelen a fő tematikus térképek (map) mellett, így azokon a navigálás igazából nem lényeges.

Ezen a ponton van két olyan térképünk, amit meg lehet már jeleníteni, ám ehhez HTML, illetve a stilizálásukhoz CSS parancsok használata szükséges.

```
...  
  
var center, eov, wmerc;  
  
eov =new OpenLayers.Projection("EPSG:23700");  
wmerc =new OpenLayers.Projection("EPSG:3857");  
center =new  
OpenLayers.Geometry.Point(2119492.18,6023705.96).transform(wmerc,eov);  
  
map.zoomToMaxExtent();  
map.setCenter(center,1);
```

```

map.events.register("moveend",null, mapEventM);
map2.events.register("moveend",null, mapEventM2);

map.events.register("zoomend",null, mapEventZ);
map2.events.register("zoomend",null, mapEventZ2);

function mapEventM(event) {
    map2.moveTo(map.getCenter());
}

function mapEventM2(event) {
    map.moveTo(map2.getCenter());
}

function mapEventZ(event) {
    map2.zoomTo(map.getZoom()-1);
}

function mapEventZ2(event) {
    map.zoomTo(map2.getZoom()+1);
}

...

```

További változók felvétele után a következő lépés a térkép közepének beállítása volt. A középponti érték meghatározásához nem lehet közvetlenül EOVS koordinátákat használni. A koordináták megadása transzformálás után válik lehetővé, amely történhet WGS84 hosszúsági és szélességi koordináták vagy Web Mercator (Spherical Mercator) méter értékek megadásával. A munkám során az utóbbit használtam, mivel a fejlesztés alkalmával kísérleteztem OSM térképek implementációjával. Végeredményben mindegy, hogy melyik módszer kerül alkalmazásra. A 'center' változóban hajtom végre magát a transzformálást, amire a középpont megadásánál - `(map.setCenter(center,1)` - hivatkozok. A zárójelben lévő számérték a nagyítás fokát határozza meg.

A beolvasott rétegek megjelennek, és meghatároztam azokat a határokat, amelyeken belül mozoghat a felhasználó. Az én esetemben ezek a határok jól lefedik Magyarország területét, de ha nagyobb területet hagytam volna meg a rétegből, akkor a térkép elem ablakában a réteg nagy zoom értékkel rendelkezne, vagy esetleg a megjelenítendő kép a megjelenítő elem kereténél bizonyos szintig eltűnne. A `zoomToMaxExtent()` a térkép változóban deklarált határokhöz igazodik amennyire lehetséges, ugyanis a megjelenítés függhet a megjelenítő méretétől, a képernyő felbontásától, a térkép elemnek a méretétől és határoló téglalap oldalainak kiterjedésétől.

A következő célom a szinkronizálás volt, ami alatt a térképek egyidejű mozgását és nagyítását értem. Ezt események meghatározásával és új funkciók megírásával értem el. A `'map.events.register("moveend", null, mapEventM)'` az egyik ilyen esemény meghívó, amely minden egyes alkalommal rögzíti és tárolja az aktuális nézetben lévő határokat, amikor a felhasználó a térképlapot elmozdítja. Ennek van egy párja, ami másik térképre vonatkozik, hiszen a szinkronizáláshoz szükséges mindkét térkép adatainak tárolására. Hasonlóan készítettem egy-egy esemény meghívót a nagyítás értékeinek tárolására is. Minden egyes meghívó végében van egy funkció, amely akkor megy végbe, miután befejeződött az adatok tárolása a mozgatás vagy méretezés után. A funkciókban az egyik térkép lekéri a másik térkép adatait. A mozgatás esetében ez a következőképpen nyilvánul meg:

- A második térkép (`map2`) kérje le az első térkép (`map`) közepének adatait és állítsa be a második térkép számára is azt a középponti értéket. – ha a második térképen történik mozgatás
- Hasonlóan az első térkép is lekéri a második térkép középpontját és beállítja azt saját magának. – ha az elsőn történik mozgatás

A gyakorlatban lényegtelen a térképek kezdeti pozíciója, hiszen a középpont beállítása csak akkor hajtodik végre, ha a felhasználó valamelyik térképet elmozdítja.

A nagyítás ehhez hasonlóan működik, azonban itt a méretezést úgy oldottam meg, hogy a funkció végrehajtódásakor az első térkép egyel nagyobb, a második térkép pedig egy kisebb nagyítási fokot kapjon. Szükséges megadni a ± 1 értékeket – ha csak az egyik kap értéket, akkor a nagyítási fok két érték között ugrál méretezéskor. Ez azért volt fontos, mert a megbízhatósági térkép egyfajta áttekinthető szerepet tölt be, mérete nem akkora, mint a tematikus térképé, így nem fontos, hogy ugyanazzal a nagyítási fokkal rendelkezzen. Az oldalak képesek három térképet egyidejűleg kezelni, azonban használatára egyelőre még nincs igény, továbbá a méretezés nincs továbbfejlesztve a harmadik térképre, de ± 1 értékek nélkül használható.

A script megírását tekintően az utolsó feladatomban az volt, hogy a tematikával és megbízhatósággal kapcsolatos adatokat egy külső XML fájlból beolvassam, aminek kódrészlete a következő sorokban áttekinthető.

```

...

var xhttp, xmlDoc, xml;

    xhttp =new XMLHttpRequest();
    xhttp.onreadystatechange =function() {
        if(this.readyState ==4&& this.status ==200) {
            myFunction(this);
        }
    };

    xhttp.open("GET","odt.xml",true);
    xhttp.send();

function myFunction(xml) {
    xmlDoc = xml.responseXML;
    document.getElementById("ODT").innerHTML =
    "Mélység: "+
    xmlDoc.getElementsByTagName("melyseg")[2].childNodes[0].nodeValue
    + "<br>" + "<br>" +
        "Mértékegység:
    "+xmlDoc.getElementsByTagName("mertekegys")[2].childNodes[0].nodeValue
    + "<br>" + "<br>" +
        "Térbeli felbontás: "+
    xmlDoc.getElementsByTagName("terfelbont")[2].childNodes[0].nodeValue
    + "<br>" + "<br>" +
        "Referencia adatok: "+
    xmlDoc.getElementsByTagName("ref")[2].childNodes[0].nodeValue
    + "<br>" + "<br>" +
        "Környezeti segédváltozók: "+
    xmlDoc.getElementsByTagName("kornyvalt")[2].childNodes[0].nodeValue
    + "<br>" + "<br>" +
        "Módszer: "+
    xmlDoc.getElementsByTagName("mod")[2].childNodes[0].nodeValue
    + "<br>" + "<br>" +
        "A becslés átlagos hibája: "+
    xmlDoc.getElementsByTagName("avger")[2].childNodes[0].nodeValue;
}

</script>
</head>

```

Az xhttp változóban egy olyan objektum található, amellyel web szerverekkel történő kommunikálást és adatcserét tesz lehetővé. Nagy vonalakban a működése:

- A 'readyState' tulajdonság tárolja az XMLHttpRequest lekérdezés állapotát, ha ez 4-es számértékkel rendelkezik, akkor a lekérés befejeződött.
- Az 'onreadystatechange' tulajdonság egy olyan funkciót definiál, amely akkor aktiválódik, ha a 'readyState' értéke megváltozik.

- A `'status'` tulajdonság hordozza az XMLHttpRequest lekérdezés státuszát, ami ha 200-as értékkel rendelkezik, azt jelenti, hogy minden rendben van a lekérdezéssel.

Így a fenti kódrészletben tehát akkor lesz válaszképes a szerver, ha a lekérdezés befejeződött és azzal minden rendben van. Ennek a funkciónak csak abban az esetben van értelme, ha a lekérdezés aszinkron módon megy vége. Az aszinkron lekérdezést az alábbi módszerrel lehet engedélyezni:

Abban az esetben, ha válaszképes a szerver, akkor az `'open()'` és `'send()'` metódusokkal küldhetünk a szerver felé tényleges adatlekéréseket. Az `'open(method, url, async)'` meghatározza a lekérés típusát. Az első helyen a metódust magát lehet megadni, ami lehet `'GET'` vagy `'POST'`. A `'GET'` a legtöbb esetben használható, ugyanis egyszerűbb és gyorsabb, mint a `'POST'`, amit általában hosszabb szövegeknél, illetve biztonsági okokból szoktak alkalmazni. Az URL részbe kerül annak a szerveren lévő fájlnak a neve és kiterjesztése, amelyből szeretnénk az adatokat lehívni. Az `'async'` tulajdonságnak igaz vagy hamis értéket lehet adni, és a lekérdezés aszinkronságára vonatkozik. Ez elsősorban ezért fontos, mert vannak olyan szerverek, amelyek elég lassan dolgozzák fel a kapott parancsokat, így nehézkessé téve az oldal betöltését és a fejlesztés menetét. Azonban, ha a lekérdezés aszinkron, akkor a JavaScript nem vár a szerver válaszára, helyette elvégzőz más kódrészleteket vagy csak akkor tér vissza a válasz feldolgozáshoz, amikor képes válaszolni a szerver.

A következő funkcióban a válaszul kapott adatokat XML-ként értelmeztettem a számítógéppel, és rendeltem hozzájuk egy `'ID'`-t (ODT), amire a HTML részben hivatkozok azért, hogy vizuálisan is megjelenjenek az adatok. Mivel az adatokat XML-ben tárolom, annak szerkezetét ismerem, ezért tudom, hogy milyen XML tag-ek vannak az ODT.xml fájlban. Ebből kiindulva ezen tag-ek alapján olvastattam be a különböző kategóriákat. Minden egyes oldal esetében a `'getElementsByTagName'` számértékeit át kell írni annak érdekében, hogy az éppen ábrázolt tematikához a hozzájuk tartozó adatok jelenjenek meg. A `'.childNodes[0]'` értéke mindig 0 marad ebben az esetben, mert az XML fájl nem rendelkezik részletes fahálózattal.

Itt a scriptek írása befejeződik, azonban bővíthetők maradnak. A kezdeti szolgáltatás ezekben a sorokban meg van határozva, már csak meg kell jeleníteni őket.

3.4.2. A stílus megírása külön CSS fájlba:

Ebben a fejezetben megtalálható az összes általam definiált osztály, továbbá a HTML kódban lévő elemekre vonatkozó stílus definíció. A folytonosság megőrzése érdekében csak a fontosabb kódrészletek alá tettem megjegyzéseket.

```
* {  
    box-sizing: border-box;  
}
```

A böngésző számára közlöm, hogy a magasság és szélesség értékekbe beletartozik a doboz tartalma, a tartalom körüli térköz és a doboz kerete is.

```
.abs{  
    position: absolute;  
    top: 50%;  
    left: 50%;  
    z-index: 1;  
    width: 25px;  
    height: 25px;  
    pointer-events: none;  
}
```

Az .abs osztályt térképeken megjelenő célkeresztnek hoztam létre az elhelyezés, a méretezés és a pointer-events tulajdonság miatt, ami meggátolja, hogy az egérrel meg lehessen ragadni a célkeresztet.

```
.active{  
    background-color: blue;  
    color: white;  
}
```

A menü soron lévő, éppen "aktív" gombok színére és betűszínére vonatkozó osztály.

```
body {  
    background-color: lightblue;  
}  
  
body,html {  
    height: 100%;  
}
```

Fontos megadni a fej és törzs %-os magasság értékét, mivel ez a "szülő" eleme az összes bennük lévő elemnek, így ha a "gyerek" elem magasságértékét %ban adom meg, akkor az a szülő elem magasságának a valahányad részét kapja.

```
button {
    background-color: #0d4e7c;
    padding: 10px;
    text-align: center;
    text-decoration: none;
    display: inline-block;
    font-size: 12px;
    width: 100%;
    cursor: pointer;
}

.data {
    font-size: 100%;
    padding: 10px;
    flex: 1;
}

html {
    font-family: "Times New Roman", sans-serif, cursive;
    height: 100%;
}

.pageheight {
    height: 100%;
}

h1 {
    color: maroon;
    margin-left: 180px;
}

p {
    font-size: 150%;
}

.just {
    text-align: justify;
}

li {
    float: left;
}

li a {
    display: block;
    color: white;
    background-color: #593d1b;
    text-align: center;
    padding: 14px 16px;
    text-decoration: none;
}
```

```

.logo0 {
    position: absolute;
    width: 45px;
    height: 45px;
    pointer-events: none;
    top: 5%;
    left: 80%;
    z-index: -1;
}

.logo1 {
    position: absolute;
    width: 45px;
    height: 45px;
    pointer-events: none;
    top: 5%;
    left: 15%;
    z-index: -1;
}

.header {
    padding: 5px;
    text-align: center;
    font-size: 200%;
}

li a:hover {
    background-color: #111;
    cursor: pointer;
}

ul {
    list-style-type: none;
    margin: 0;
    padding: 0;
    overflow: hidden;
    background-color: #967a58;
    border: 1px solid black;
}

table {
    border-collapse: collapse;
    width: 100%;
}

td, th {
    border: 1px solid black;
    text-align: left;
    padding: 8px;
}

th {
    text-align: center;
}

.szintcim {
    text-align: center;
}

```

```

.olControlOverviewMapElement {
    background: #faf0e6 !important;
    width: 100%;
    border: 1px solid black;
}

.olControlOverviewMapExtentRectangle {
    overflow: visible;
    cursor: move;
    border: 2px solid #22dd22 !important;
}

```

Az utóbbi 'OverviewMap' sorok az áttekintő térkép kísérletezése során kerültek megírásra, de mivel nincs EOTR térkép, amely Magyarországnál nagyobb területet ábrázolna, ezért az áttekintő térképet elvetettem, de itt hagytam lehetőségnak, ha esetleg más, általánosabb vetülettel kellene dolgoznom.

```

[class*="col-"]{
    position: relative;
    float: left;
    border: 1px solid black;
    width: 100%;
    flex: 1;
    -webkit-align-items: stretch;
}

```

A `[class*="col-"]` egy nagyon fontos osztálycsoport deklaráció. Segítségével 12 oszlopra bontom (lsd. lentebb) a weblapjaimat, így meghatározhatom, hogy az egyes elemek hány oszlop szélességet foglaljanak el egy lapon belül.

A térképek számára kicsit módosítanom kellett az alap oszlopcsoporton '`[class*="spec-col-"]`', mivel a térképek elemeinek magasság értékét először %-ban adtam meg, amihez szükséges a pozícionálás (úgy mint relatív vagy abszolút pozíció). A fejlesztés során a Google Chrome és Safari böngészőknél baj adódott a megjelenítéssel, mert azok máshogy dolgozzák fel a kapott CSS parancsokat, így a % érték használatát elvettem, és a helyére került a '`-webkit-align-items: stretch`' sor. A térképek számára készített osztálycsoport ismét megegyezővé vált az alap oszlopcsoport meghatározással, így az fölöslegessé vált.

```
.row{
    height: 100%;
    display: flex;
    flex-direction: column;
}
```

Az előbb említett oszlopokat sorokba rendezvén kikerülnek az oldal normális elrendezéséből a float értékük miatt, és más elemek úgy lesznek elhelyezve, mintha az oszlopok nem is léteznének.

```
.row::after{
    content: "";
    clear: both;
    display: table;
}
```

Annak érdekében, hogy ez ne történjen meg, egy olyan stílust adtam az oldalhoz, ami ezt a normális elrendezést semlegesíti, "eltakarítja".

```
[class*="side-col-"]{
    position: relative;
    display: flex;
    float: left;
    border: 1px solid black;
    width: 100%;
    height: 100%;
    flex: 1;
    -webkit-align-items: stretch;
}
```

Szükséges volt a tematikus térképre vonatkozó adatok oszlopának is külön csoportot létrehozni, ugyanis a tároló keret nem ért le a térképet tároló doboz aljáig, így nem néztek ki arányosan az egyes oldalak. Többek között ezt a problémát is megoldotta a `-webkit-` használata.

```
.map1{
    position: relative;
    background: white;
    margin: auto;
    width: 100%;
    height: 100%;
    opacity: .998;
    z-index: -1;
    flex: 1;
}
```

A `.map1` fő vagy tematikus térképek számára létrehozott osztály. Kiemelném a `'z-index'` és az `'opacity'` tulajdonságokat. Az előbbi azért szükséges, hogy az első térkép mindig maradjon a háttérben. Ez csak akkor

érvényes, ha pozícionált a térképi elem. Az utóbbi paraméter pedig egy másik feltétele a z-index működésének, így a halványabb elemek a háttérbe kerülnek, még akkor is, ha ez nem észlelhető.

```
.map2{  
    position: absolute;  
    background: white;  
    margin: auto;  
    width: 25%;  
    height: 36%;  
    border: 1px solid black;  
    z-index: 1;  
    right: 0;  
    bottom: 0;  
}
```

Ezen osztály segítségével a két térképet tároló elem jobb alsó sarkába helyezem el a megbízhatósági térképeket, továbbá kisebbre is méretezem. Mindig a főtérkép előtt jelenik meg a 'position' és a 'z-index' tulajdonság miatt.

```
.tablazat{  
    background: white;  
}
```

```
@media only screen and (min-width: 600px) {
```

```
.col-m-1{width: 8.33%;}  
.col-m-2{width: 16.66%;}  
.col-m-3{width: 25%;}  
.col-m-4{width: 33.33%;}  
.col-m-5{width: 41.66%;}  
.col-m-6{width: 50%;}  
.col-m-7{width: 58.33%;}  
.col-m-8{width: 66.66%;}  
.col-m-9{width: 75%;}  
.col-m-10{width: 83.33%;}  
.col-m-11{width: 91.66%;}  
.col-m-12{width: 100%;}  
}
```

```
@media only screen and (min-width: 600px) {
```

```
.side-m-1{width: 8.33%;}  
.side-m-2{width: 16.66%;}  
.side-m-3{width: 25%;}  
.side-m-4{width: 33.33%;}  
.side-m-5{width: 41.66%;}  
.side-m-6{width: 50%;}  
.side-m-7{width: 58.33%;}  
.side-m-8{width: 66.66%;}  
.side-m-9{width: 75%;}  
.side-m-10{width: 83.33%;}  
.side-m-11{width: 91.66%;}  
.side-m-12{width: 100%;}  
}
```

```
@media only screen and (min-width: 768px) {
```

```

.col-1{width: 8.33%;}
.col-2{width: 16.66%;}
.col-3{width: 25%;}
.col-4{width: 33.33%;}
.col-5{width: 41.66%;}
.col-6{width: 50%;}
.col-7{width: 58.33%;}
.col-8{width: 66.66%;}
.col-9{width: 75%;}
.col-10{width: 83.33%;}
.col-11{width: 91.66%;}
.col-12{width: 100%;}
}

@media only screen and (min-width: 768px) {

.side-col-1{width: 8.33%;}
.side-col-2{width: 16.66%;}
.side-col-3{width: 25%;}
.side-col-4{width: 33.33%;}
.side-col-5{width: 41.66%;}
.side-col-6{width: 50%;}
.side-col-7{width: 58.33%;}
.side-col-8{width: 66.66%;}
.side-col-9{width: 75%;}
.side-col-10{width: 83.33%;}
.side-col-11{width: 91.66%;}
.side-col-12{width: 100%;}
}

```

Ezek az utolsó sorok az oszlop csoportokon belül az oszlopok felosztásáért felelősek. Látszik, hogy igazából a felosztás tetszőleges szélesség értékek megadásával történik, így az is egyénivé válik, hogy hány oszlopra bontjuk fel a képernyőt. Ezekből a felosztásokból több van, és segítségükkel ún. töréspontokat iktatnak be bizonyos képernyő szélességeket átlépve. Ez akkor hasznos, ha az oldalt táblagépen vagy mobiltelefonon akarjuk megtekinteni.

3.4.3. A táblázat elkészítése és működése:

Egy táblázatot könnyen fel lehet építeni HTML-ben. A legjobb módszer erre, ha referenciát rajzol a fejlesztő magának, majd azon balról jobbra haladva, celláról-cellára figyeli, hogy az adott cella hány oszlopot és sort ölel fel. Ezt a legkönnyebben az alsó és jobb kereten lehet összeszámolni. Az alábbi kódrészletben a táblázat lapom első pár sorát lehet megtekinteni. Az első sorok után csak ismétlődés lenne, amit szeretnék elkerülni, ezért csak keveset jeleníték meg itt, viszont a dolgozatomhoz mellékelt CD-n megtekinthető a teljes forráskód.

...

```
<tableclass="spec-col-12 spec-col-m-12 tablazat">

<tr>
<thcolspan="3"rowspan="2">Térbeli felbontás 100 m</th>
<throwspan="2">Szelvény</th>
<thcolspan="2">Altalaj-feltalaj bontás</th>
<thcolspan="3">Egyenközü rétegek</th>
<thcolspan="3">Speciális réteg kiosztás</th>
<thcolspan="6">GSM.net standard rétegek</th>
</tr>

<tr>
<td>altalaj</td>
<td>feltalaj</td>
<td>0-30 cm</td>
<td>30-60 cm</td>
<td>60-90 cm</td>
<td>0-20 cm</td>
<td>20-50 cm</td>
<td>50-100 cm</td>
<td>0-5 cm</td>
<td>5-15 cm</td>
<td>15-30 cm</td>
<td>30-60 cm</td>
<td>60-100 cm</td>
<td>100-200 cm</td>
</tr> ...
```

Térbeli felbontás 100 m			Szelvény	Altalaj-feltalaj bontás		Egyenközi rétegek			Speciális réteg kiosztás			GSM.net standard rétegek						
				Altalaj	Feltalaj	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-20 cm	20-50 cm	50-100 cm	0-5 cm	5-15 cm	15-30 cm	30-60 cm	60-100 cm	100-200 cm	
előleget talajjelölés	Szemcseméret frakciók [%]	Agyag																
		Izlap																
		Homok																
	Textúra osztály (magyar)																	
	Textúra osztály (USDA)																	
	Szabadföldi vízkapacitás																	
	Térfigatóneg																	
	Szervesanyag-tartalom																	
	Kémhatás																	
	Mészartalom																	
Genetikus típus																		
Termőréteg vastagság																		

8. ábra: A kék gombokra kattintva elérhetők az egyes tematikus térképek

3.4.4. A tematikus oldalak kinézete és működése:

Ebben az utolsó fejezetben betekintést nyújtok az egyik tematikus oldal HTML forráskódjába. A megjelenítést tekintve a CSS fájl megírása után, ennek van a legfontosabb szerepe abban, hogy mi hol helyezkedik el egy weblapon, mivel a sorok bevitelének sorrendje számít.

...

```
<meta charset="utf-8" name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0"/>
```

```
<title>Szervesanyag-tartalom</title>
```

```
<script  
src="http://openlayers.org/api/OpenLayers.js"></script>
```

```
<script type="text/javascript"  
src="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/openlayers/2.13.1/OpenL  
ayers.js"></script>
```

```
<script type="text/javascript"  
src="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/proj4js/2.3.3/proj4.js"  
></script>  
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="design.css">
```

...

A dokumentum fej részében meghatározott rész látható fentebb. Kiemelném az első sort, annak is a 'content' részét, amely azért felelős, hogy az oldal tartalma a mobil eszközök képernyőjével arányosan jelenjen meg.

Az utolsó sorban hivatkozok az előző fejezetben leírt CSS fájlra.

```
<body onload="init();">  
  
  <div class="col-10 col-m-10 row">  
  
    <div>  
      <p class="header">Szervesanyag-tartalom  
          
          
      </p>  
    </div>  
    <div>  
      <ul>  
        <li><a  
href="http://mercator.elte.hu/~luzsipeter/talajtani_terkepek_weben  
/index.html">Index</a></li>  
        <li><a  
href="http://mercator.elte.hu/~luzsipeter/talajtani_terkepek_weben  
/table.html">Táblázat</a></li>  
      </ul>
```

```

</div>
<div class="col-12 col-m-12">
  
  <div class="map1" id="map1"></div>
  <div class="map2" id="map2"></div>
</div>

</div> // itt van vége a 10 oszlopos sor elemnek

```

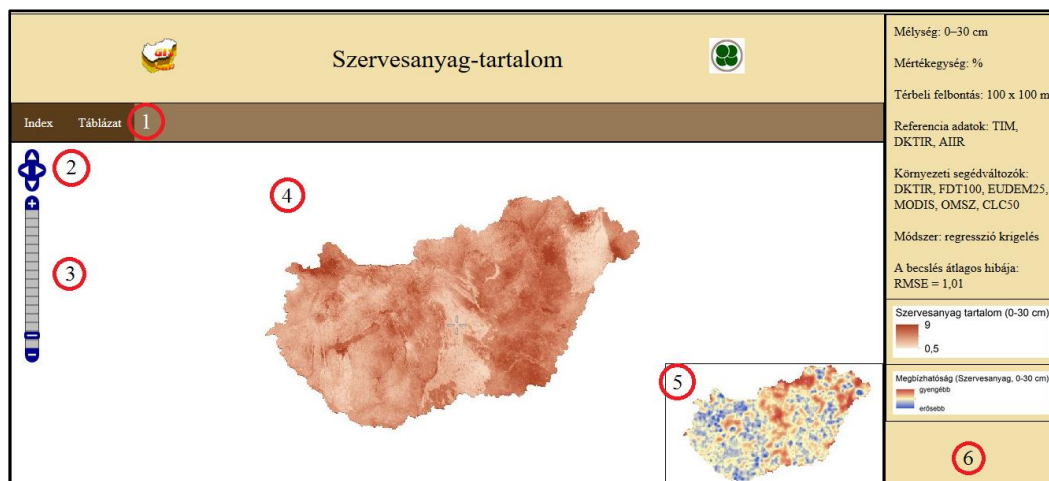
Meghatároztam egy elemet, amely gépen is és kisebb képernyőkön is 10 oszlop széles, továbbá a 'row' osztályt adtam neki. Ezen belül található a címsor, amely a 'header' osztályban meghatározottak szerint jelenik meg. Itt találhatóak az átvető linkek, illetve a két térképet tároló elem, bennük a két térképpel, amelyek 12 oszlop szélesek, mivel itt a 'row' szélessége számít a "teljes képernyőnek". A 480p-s kijelzőkön ugyan megjelenik minden, de panorámatájékolásban igen kicsi a két térkép.

```

<table class="side-col-2 side-col-m-2">
  <tr>
    <td class="data" id="ODT"></td>
  </tr>
  <tr>
    <td> </img>
</td>
  </tr>
  <tr>
    <td> </img>
</td>
  </tr>
</table>

</body>
</html>

```



9. ábra: Szervesanyag-tartalom tematikus oldal funkciói

1. Az 'Index' gomb segítségével a kezdőlapra navigálhatunk, a 'Táblázat' gomb pedig a tematikus térképek táblázatához irányít minket.
2. A Navigálógombokra kattintva mozoghatunk a térképen.
3. A Nagyítási fok csúszkáján állítható a nagyítás tetszés szerint.
4. A tematikus térképen az egér bal gombjának segítségével változtathatjuk a térképi helyzetet, a görgő segítségével pedig a nagyítás fokát.
5. Az áttekintő térképen szintén lehet változtatni a középpontot és a nagyítást az egér gombjainak segítségével. Mindkét térkép egymáshoz mérten igazítja a helyzetét és nagyítási fokát. A tematikus és megbízhatósági térképek közt mindig egy nagyítási fok eltérés van.
6. A térbeli modellezéssel kapcsolatos információk és a jelmagyarázatok olvashatók a jobb oldali oszlopban.

4. Összefoglalás

A dolgozatban bemutattam a Web Map Service által nyújtott néhány lehetőséget, illetve azok talajtani alkalmazásait. Az első fejezetben fontosnak tartottam egy talajtani összefoglalást, amivel a dolgozatban előforduló tematikákat vezetem fel. Abban bemutattam, hogy az emberi társadalom számára milyen hasznokat nyújtanak a talajok. A feltérképezésük magyarországi történetét összefoglaltam, továbbá leírtam néhány olyan módszert, amelyek bevált eszközöknek tekinthetők a mai talajtérképezésben.

A második fejezetben összefoglaltam azokat az eszközöket és módszereket, amelyekkel a munkám során dolgoztam. Ezt követően részletesen bemutattam az egyik talajtani oldalamon keresztül a WMS rétegek alkalmazását, illetve leírtam azokat az általam készített HTML és CSS munkákat, amelyek definiálják ennek a kezdeti szolgáltatásnak a kezelőfelületét. A táblázatról és pár tematikus térképről készült kép a dolgozat mellékletben megtekinthető, a teljes oldal pedig a CD mellékleten található, illetve elérhető a következő címen: [Talajtani Térképsorozat a Weben](#)

Végeredményben sikerült egy olyan weboldalt összeállítanom, amelyen Magyarországot lehet vizsgálni különböző talajtani tematikák szempontjából. Az egyes tematikákat a felhasználó egy táblázatról éri el, amelyet az oldalon járva bármikor elér. Emellett a felhasználó információt kap térkép előállításának legfontosabb elemeiről. Ezek a szerkesztéssel kapcsolatos metaadatok a következők:

- milyen mélységre értendő a megjelenített információ
- mi a megjelenített talajtulajdonság mértékegysége
- térbeli felbontás
- referencia adatok
- környezeti segédváltozók
- a térbeli modellezés módszere
- átlagos hiba
- térbeli megbízhatósági térkép
- jelmagyarázatok az értékek leolvasásához

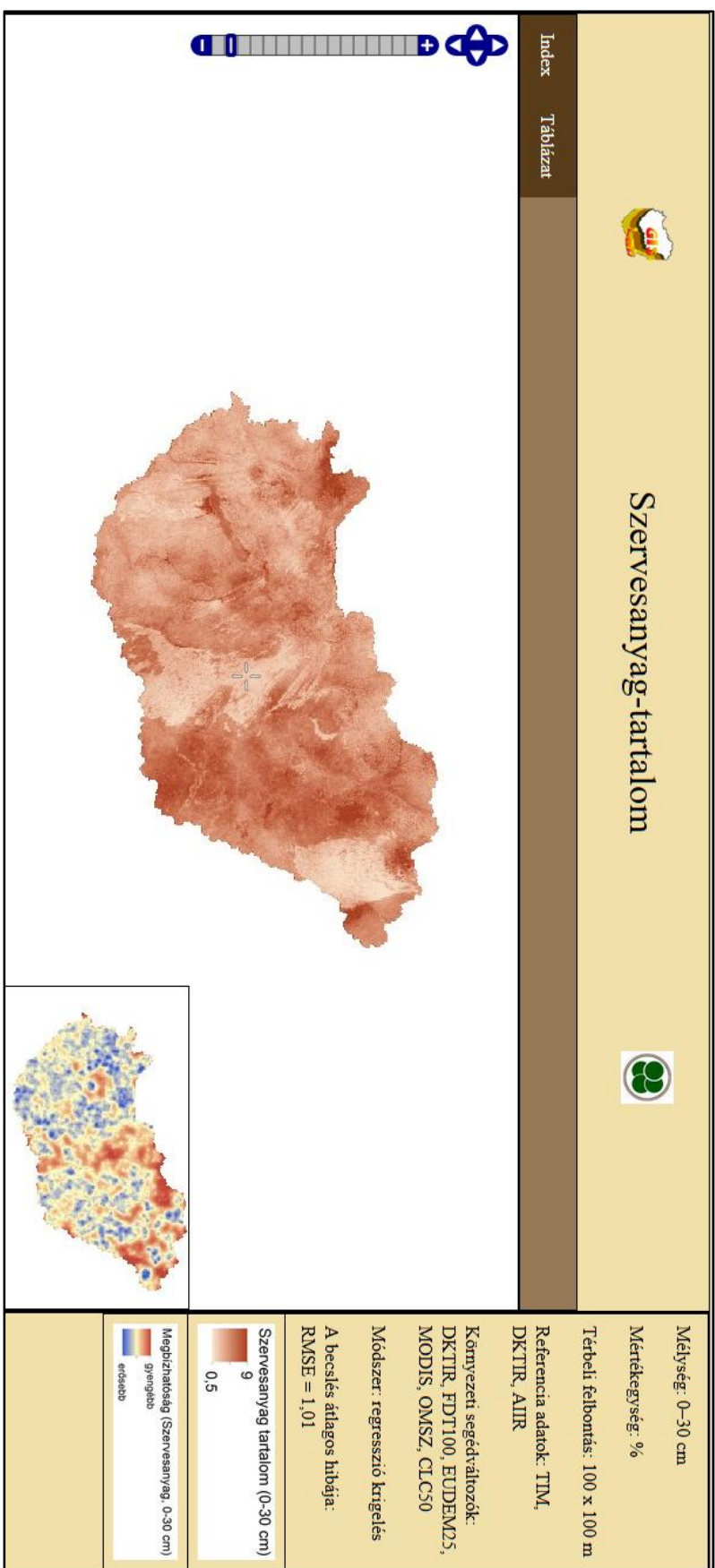
Irodalomjegyzék

- Buringh, P. (1954). The analysis and interpretation of aerial photographs in soil survey and land classification. *Netherlands Journal of Agricultural Science*. 2., 16-26.
- Dematte, J. A., & et al., . (2004.). Visible–NIR reflectance: a new approach on soil evaluation. *Geoderma*, 95–112., 121.
- Európai Bizottság. (2006). A talajvédelemről szóló tematikus stratégia. *A Bizottság közleménye a Tanácsnak, az Európai Parlamentnek, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának*. Brüsszel. Forrás: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=URISERV:l28181>
- Gede, M. (2016. október). *A MapServer használata*. Forrás: Mercator: Gede Mátyás: <http://mercator.elte.hu/~saman/hu/okt/mapserver/>
- Geiger, J. (2006). *Geostatistika kézirata*. Szeged, Magyarország: Szegedi Tudományegyetem Földtani és Őslénytani Tanszék.
- Jenny, H. (1941). *Factors of Soil Formation*. McGraw-Hill. New York.
- Király, L. (1993). Az aranykoronás földminősítő rendszer és annak hibája. *Talajvédelem* III. évf. 3-4., 10-16.
- Laborczi, A. (2013. június 21.). *Kreybig Ismertető*. Budapest, Magyarország.
- Láng, I., Csete, L., & Jolánkai, M. (2007). *A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház.
- Lausch, A., & et al., . (2014). Analysis of vegetation heterogeneity as sensor for soil moisture patterns using remote sensing., (old.: 525–532.). San Diego, California.
- McBratney, A. B., & Webster, R. (1983). Optimal interpolation and isarithmic map-ping of soil properties: V. Co-regionalization and multiple sampling strategy. *Journal of Soil Science*, 34., 137-162.
- MDN. (2017. május 14.). *HTML / MDN*. Forrás: Mozilla Developer Network: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>
- Michéli, E. (2016. október). A talajok képződése és sokfélesége. *Magyar Tudomány*, 2.
- Michéli, E., Stefanovits, P., & Fenyvesi, L. (1988). Reflectance properties of artificially prepared organo-mineral complexes. *Remote Sensing is a Tool for Soil Scientists*, 172–177.
- Németh, T., Michéli, E., Tóth, G., & Várallyay, G. (2016. október). A talajok sokfélesége és szerepe, Bevezető. *Magyar Tudomány*, 1.

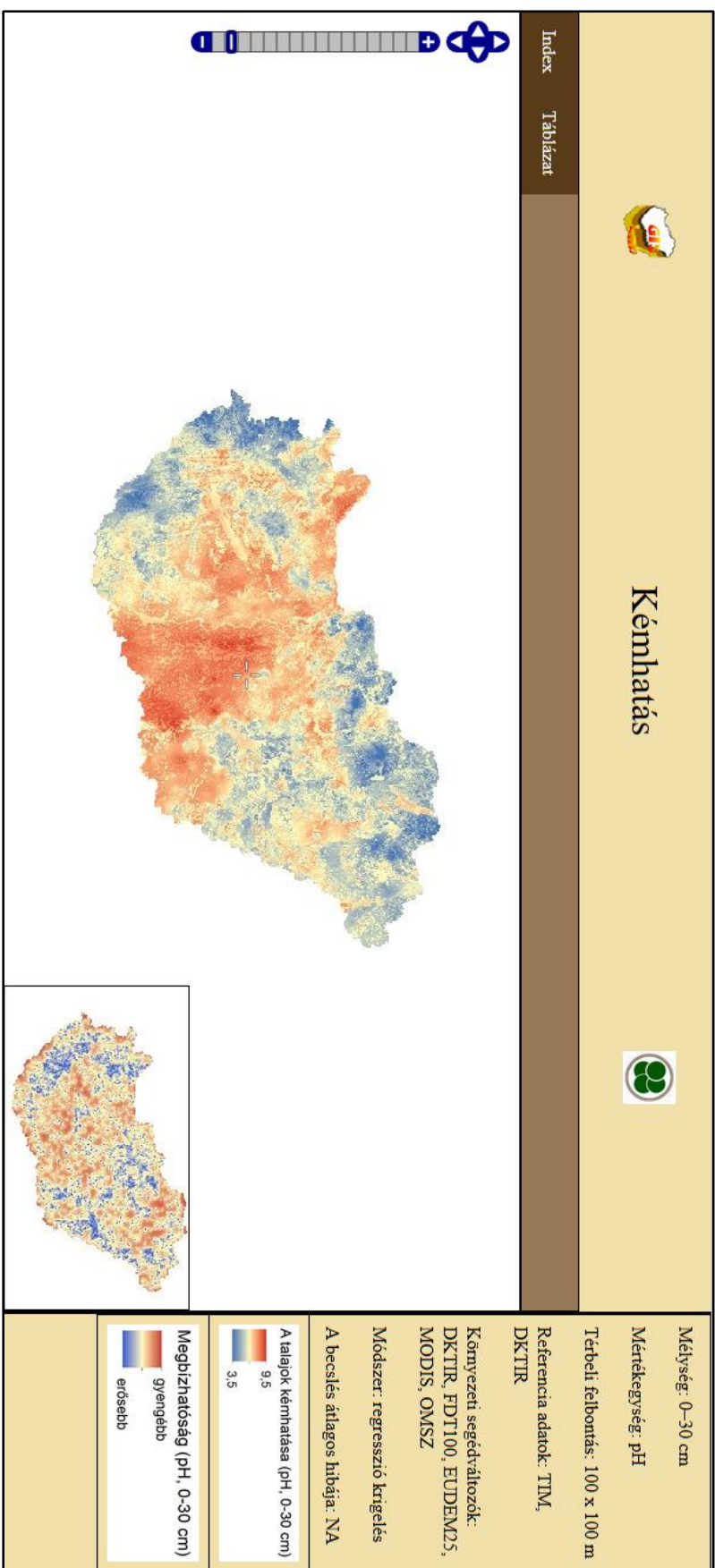
- Odeh, J. J., & et al., . (1995). Further results on prediction of soil properties from terrain attributes: heterotopic cokriging and regression-kriging. *Geoderma*, 67., 215–226.
- OGC. (2017. május 15.). *Web Map Service / OGC*. Forrás: Open Geospatial Consortium: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>
- Open Geospatial Consortium, . (2017. március 22.). *WMS sources / OpenLayers Workshop*. Forrás: Openlayers Workshop: <https://openlayers.org/workshop/en/layers/wms.html>
- Open Source Geospatial Foundation, . (2017. május 10.). *About*. Forrás: MapServer: <http://mapserver.org/about.html>
- Pásztor, L., & Takács, K. (2014). *Távérzékelés a talajtérképezésben*. MTA ATK TAKI, Budapest.
- Stefanovits, P. (1963). Magyarország talajai. Budapest: Akadémiai.
- Stenberg, B., & et al., . (2010). Visible and near infrared spectroscopy in soil science. *Advances in Agronomy*, 165-215.
- Tamás, J., & Németh, T. (2005). *Agrárkörnyezetvédelmi indikátorok elmélete és gyakorlati*. Debrecen: Debreceni Egyetem.
- Tóth, G., Hermann, T., Tóth, B., & Németh, T. (2016). A talajok minősége. *Magyar Tudomány*, 4.
- Tóth, G., Rajkai, K., Bódis, K., & Máté, F. (2014). Magyarországi kistájak földminősége a D-e-Meter szántó minősítési eljárás szerint. *Tájökológiai Lapok*, 183–195.
- Viscarra, R., & et al., . (2006). Visible, near infrared, mid infrared or combined diffuse reflectance spectroscopy for simultaneous assessment of various soil properties. *Geoderma*, 59–75.
- W3C. (2017. május 14.). *W3C Wiki*. Forrás: World Wide Web Consortium Wiki: https://www.w3.org/wiki/Main_Page
- Webster, R. (2000). Is soil variation random? *Geoderma*(97.), 149–163.

Melléklet

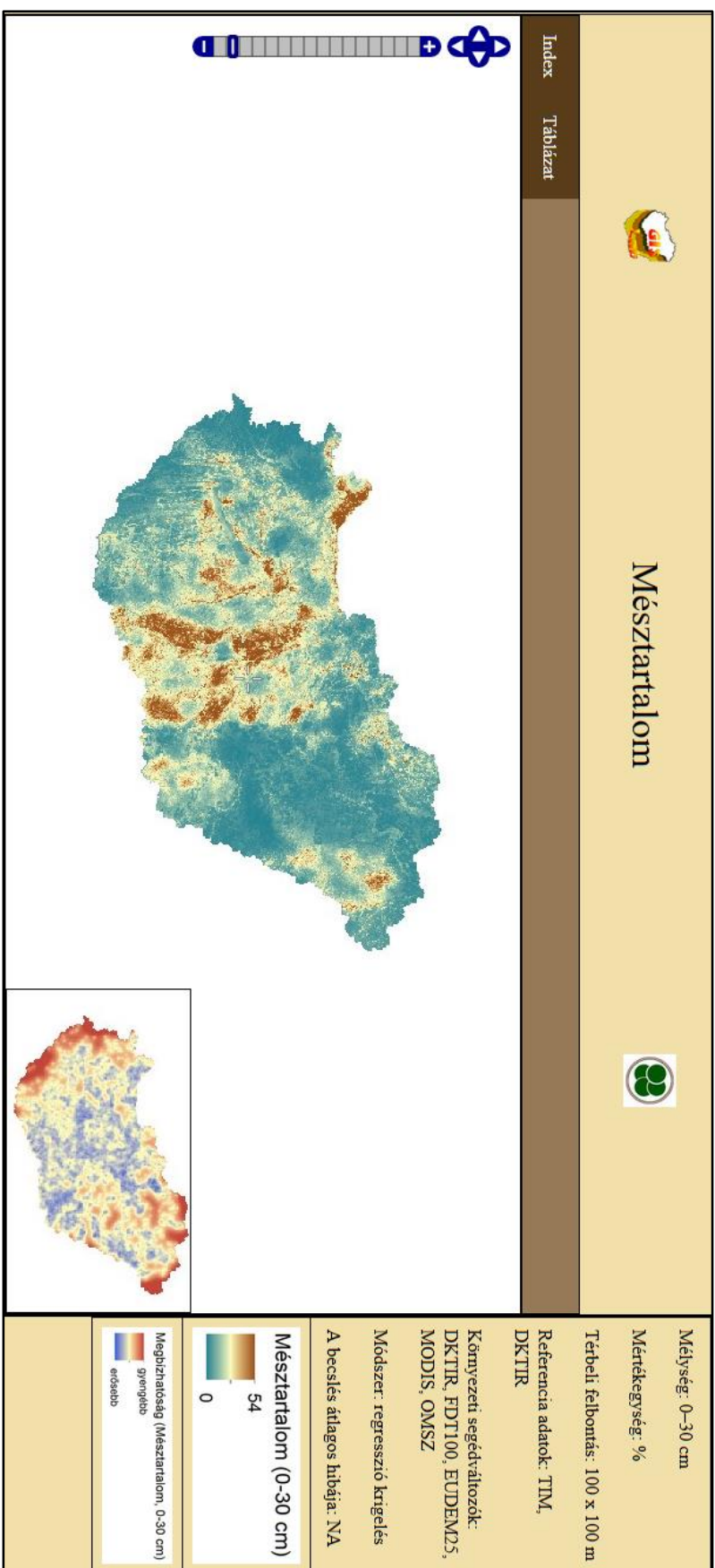
Térbeli felbontás 100 m		Szelvény	Altalaj-feltalaj bontás		Egyenközü rétegek			Speciális réteg kiosztás			GSM.net standard rétegek							
Szemcseméret frakciók [%]		Ágyag	Altalaj	Feltalaj	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-20 cm	20-50 cm	50-100 cm	0-5 cm	5-15 cm	15-30 cm	30-60 cm	60-100 cm	100-200 cm		
		Iszap																
		Homok																
Textúra osztály (magyar)																		
Textúra osztály (USDA)																		
Szabadföldi vízkapacitás																		
Térfogatómég																		
Szervesanyag-tartalom																		
Kémhatás																		
Mészartalom																		
Genetikus típus																		
Termőréteg vastagság																		



Szervesanyag-tartalom tematikus oldala (43. oldal)



Kénhatás tematikus oldala



Mészartalom tematikus oldala

Köszönetnyilvánítás:

Szeretnék ezúton köszönetet mondani a témavezetőimnek, Mészáros Jánosnak, hogy segített nekem a téma kiválasztásában, illetve hogy tanácsaival segítette a munkámat. Továbbá Pásztor Lászlónak, aki a szakirodalmat rendelkezésemre bocsátotta, a WMS rétegek használatát engedélyezte, és javaslataival hozzájárult weboldalam fejlesztéséhez.

Köszönet illeti a Talajtani Kutatóintézet azon munkatársait, akik lehetővé tették számomra az adatok felhasználást.

Hálás vagyok a családomnak és barátaimnak, amiért az egyetemi évek alatt folyamatosan bátorító szavakkal láttak el és kitartásra ösztönöztek.

Nyilatkozat

Alulírott, Luzsi Péter Gergely nyilatkozom, hogy jelen szakdolgozatom teljes egészében saját, önálló szellemi termékem. A szakdolgozatot sem részben, sem egészében semmilyen más felsőfokú oktatási vagy egyéb intézménybe nem nyújtottam be. A szakdolgozatomban felhasznált, szerzői joggal védett anyagokra vonatkozó engedély a mellékletben megtalálható.

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

HOZZÁJÁRULOK

NEM JÁRULOK HOZZÁ

Budapest, 2017. május 15.

.....

a hallgató aláírása