

A MAGYAR DIGITÁLIS TALAJTANI ÉS DOMBORZATI ADATBÁZIS

Magyarországon az utóbbi 150 évben a kiterjedt talajtani-agrogeológiai felvételezéseknek köszönhetően nagy mennyiségű természetföldrajzi, talajtani információ gyűlt össze. Az egymást követő térképezésekre különböző szemlélet nyomta rá a bélyegét. Az adatok egységesítése és egy szisztematikus térképi rendszer kidolgozása egyre sürgetőbb feladat. A legfőbb probléma a sokféle talajtani adat egyetlen térképlapon való megjelenítése.

A SOTER koncepció

A probléma megoldására 1986-ban a Nemzetközi Talajtani Társaság (ISSS) kezdeményezése alapján nemzetközi programot szerveztek. A SOTER (Soil and Terrain Digital Database) projekt egy eredetileg 1:1 000 000 méretarányú, egységes alapelveken nyugvó, globális talajtani és domborzati digitális adatbázis megalkotását tűzte ki célként. A SOTER-filozófia elsődleges célja: "...összegyűjteni minden aktuális és múltbéli információt a világ olyan talajtani és domborzati adatbázisának kiépítéséhez, amely adatbázis térképen ábrázolható egységeket, valamint az ezekhez tartozó leíró adatokat tartalmazza..."

Jelenlegi állapotában a SOTER még nem egy teljesen feltöltött, centralizált világméretű adatbázis, mindössze az egymástól független adatbázisok egységesítésének lehetőségét biztosító keret, illetve metodológia. Napjainkig a SOTER adatbázis csak néhány mintaterületre készült el a metodológia tesztelése céljából, 1:5 000 000 és 1:100 000 között különböző méretarányokban.

A SOTER adatbázis fő célkitűzéseit négy pontban lehet összefoglalni:

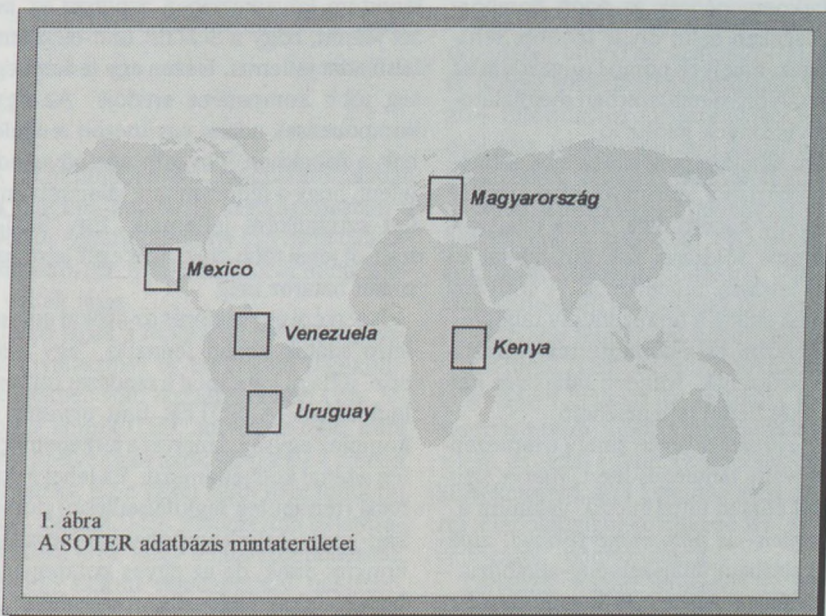
- a világ talajaiban és az ezzel összefüggő domborzati jellemzőkben bekövetkező változások minél tökéletesebb térképezéséhez, modellezéséhez és monitorozásához szükséges adatok szolgáltatása;
- döntéshozók számára széles skálájú, pontos és gyorsan hozzáférhető elemzések kidolgozása;
- az egyéb környezeti erőforrások globális adatbázisaival való kompatibilitás, és

- az adatbázis periodikus megújításának biztosítása.

Az 1:1 000 000 méretarányú Világ Talajtani és Domborzati Adatbázis talajtani, domborzati, topográfiai, talajvíz, földhasználati és meteorológiai adatokból épül fel. Az adatbázis vegyesen tartalmaz területi (főként földrajzi jellegű) és pontszerű (főként talajszelvényekre vonatkozó) adatokat.

A SOTER adatbázis hierarchikus adatszerkezete

A SOTER metodológia olyan komplex és hierarchikus struktúrájú adatszerkezetet határoz meg, amely eltérő felbontású és területi kiterjedésű adatok kezelését teszi lehetővé. Alapegysége a SOTER unit, amelyből a geometriai adatbázis építkezik. A SOTER unit egy fiziográfiai egység,



1. ábra
A SOTER adatbázis mintaterületei

A hagyományos térképek viszonylag szűk lehetőséggel rendelkeznek az attribútum-adatok megjelenítésére, míg a talajok általános jellemzése igen sokféle, gyakran nehezen összeegyeztethető fizikai, kémiai, földrajzi, geológiai szempont figyelembevételét igényli. Kreybig Lajos a hagyományos talajtérképekkel kapcsolatban az alábbi megállapítást tette: "...a talajok belső, természetadta tulajdonságait kifejező adatoknak egy térképen való feltüntetése igen nagy nehézségbe ütközik...". A hagyományos talajtérképek csak viszonylag kevés szöveges adat megjelenítésére alkalmasak, adattárat pedig csak ritkán kapcsolnak a térképhez, legalábbis az általa javasolt és kidolgozott 1:25 000 méretarányú talajismereti térképezési rendszer kidolgozása előtt, amely a probléma megoldását jelentette. A termőhelyi adottságokat befolyásoló fontosabb talajtani tényezők (a talaj Sigmond-féle osztályozása, kémhatása, illetve mészállapota, fizikai tulajdonsága, stb.) egyetlen térképlapra kerültek, mindezen túl azonban a térképekhez speciális magyarázófüzetek is tartoznak. Ezek a felvételi és a laboratóriumi jegyzőkönyvek adatait, valamint a természeti környezet leírását tartalmazzák. A Kreybig módszer érdekessége, hogy a térképek talajfoltjaihoz egy reprezentatív és több további, az adott folton belül előforduló talajszelvényt rendelnek. Ezen szelvények együttesen szolgáltatnak információt az adott terület heterogenitásáról. A Kreybig-féle átnézetes talajismereti rendszer lényegében egy (korai) analóg földrajzi információs rendszer.

amely a domborzati és talajtulajdonságok egyedi kombinációjával és mintázatával jellemezhető. A SOTER unit-ok, mint a legkisebb, értelmezett térképi elemek képezik a SOTER geometriai adatbázisát.

A SOTER unit-ok különböző domborzati és talajkomponensek egyedi kombinációjaként és mintázataként épülnek fel. Kizárólag azonban a SOTER unit-ok jelennek meg térképi elemként, mivel az adott méretarány nem teszi lehetővé a SOTER unitot felépítő domborzati és talajkomponensek szétválasztását azok komplex megjelenítési formája miatt.

A domborzati elemek olyan területjegyek a SOTER unit-okon belül, amelyek pontos mintázatát a felszíni forma, a lejtésvizonyok, a tengerszint feletti magasság és a közettani viszonyok együttesen határozzák meg.

A talajkomponensek az adott domborzati egységeken belül olyan további területjegyek, amelyek pontos mintázatát az adott osztályozási rendszerben meghatározott talajviszonyok jelölik ki.

Minden talajkomponenshez egy elkülönített adatbázisból származó reprezentatív talajszelvény kapcsolódik. Ezen talajszelvény pontos földrajzi koordinátákkal és részletes leírással rendelkezik. A szelvény szintjeinek adatai a reprezentatív talajszelvény helyszíni és laboratóriumi vizsgálataiból származnak. Minden talajszint két-féle adatkészlettel jellemezhető:

- Az egyedi értékekével, amely a reprezentatív szelvény tényleges mért, illetve származtatott adatait tartalmazza, valamint a
- maximum- és minimumértékével, amelyek az elérhető talajszelvény-adatbázis – ugyancsak az adott talajkomponenshez

rendelhető szelvényeinek – numerikus adataiból származnak.

A SOTER unit-okon belül előforduló domborzati és talajkomponensek csak százalékos területi részarányukkal értelmezhetők – mivel az adatbázis felbontása nem teszi lehetővé ezek térképi ábrázolását –, míg a pontadatok (a talajszelvények helyei) pontos földrajzi koordinátákkal. Az attribútumadatokat egy hierarchikus file-struktúrában tárolják, ami a fentiekben részletezett többszintű, komplex adatrendszerhez igazodik. Az adatrendszer szerkezetére pontos iránymutatások találhatók az International Soil Reference and Information Center (ISRIC, Wageningen, Hollandia) által összeállított és publikált kézikönyvben. Ennek legutóbbi, 1995-ös kiadása 118 különböző, nem-térbeli attribútum feltöltését írja elő. A hierarchikus struktúra következtében azonban ez nem azt jelenti, hogy a SOTER unit-okat ennyi leíró adat jellemzi, hiszen egy térképi egység több komponens eredője. Az egyes komponensek adatai együttesen rendelkeznek a foltokhoz. További adatnövekedést jelent, hogy a reprezentatív talajszelvényeket szintenként jellemzik. Egy SOTER unit-ot tehát több száz, akár ezer leíró paraméter határoz meg.

A térképi egységek és az azokat jellemző leíró adatok között fennálló, "egy a sokhoz" jellegű kapcsolat a rendszer fontos tulajdonsága. A SOTER unit ugyanis egy komplex egység, amelyet a térképen egyetlen adattal kell jellemezni. Ez lehet a domináns (területileg legkiterjedtebb) domborzati vagy talajkomponensre vonatkozó konkrét érték, de az egyes komponensekhez rendelt érték (esetleg a százalékos területi

leti kiterjedéssel) súlyozott átlaga is. Ezt minden egyes alkalmazásnál mérlegelni kell.

E hatalmas adatbázis kezelését egy megfelelő felhasználói felület közbeiktatásával továbbfejlesztett relációs adatbázis-kezelő, míg a geometriai állományokkal való összekötést, illetve a térbeli elemzések és a térképi munkák elvégzését egy feladat-specifikus térinformatikai szoftver teszi lehetővé. A SOTER metodológia ezek egyikére sem tesz megkötést.

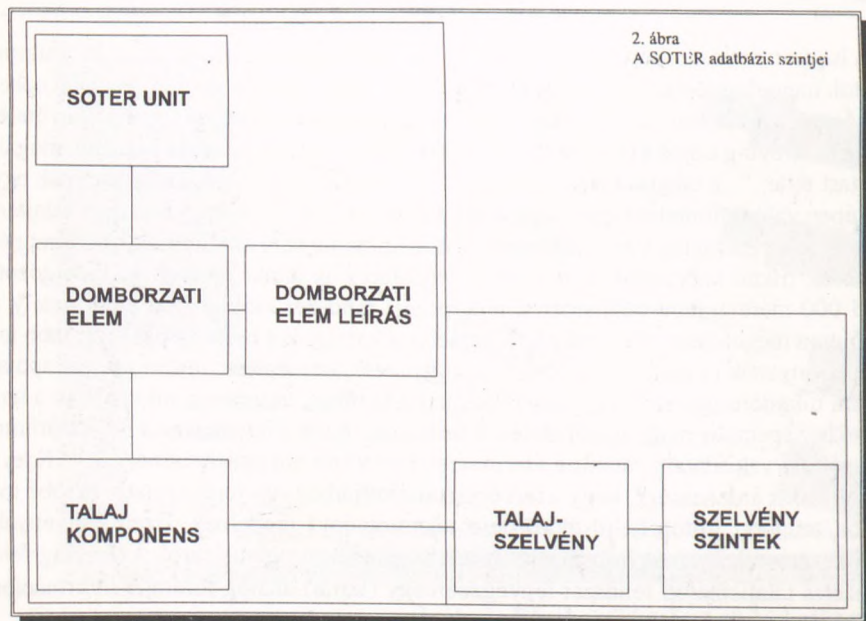
A SOTER-filozófia egyik fontos vonása, hogy a létrejött domborzati és talajtani adatbázist nem tekinti egy minden mástól függetlenül, önmagában (meg)álló rendszernek. Kimondott célja a kompatibilitás, sőt a szerves kapcsolódás egyéb, további földrajzi, környezetvédelmi adatbázisokkal. Mindemellett ajánlást tesz a SOTER adatbázis mellékleteként létező, annak kiegészítéseképpen felölthető földhasználati, növényzeti és meteorológiai adatokat tartalmazó állományok létrehozására is.

A HunSOTER program

Az első európai SOTER megvalósulás – az ENSZ Környezeti Programjának (United Nations Environment Programme; UNEP) anyagi és erkölcsi támogatásával – az adatbázis kidolgozására és lehetséges alkalmazásainak fejlesztésére a Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézetében indult 1994-ben. A SOTER magyar verziója, a HunSOTER bizonyos módosításokkal készül.

A legtöbb eltérés a méretarányban van, a magyar SOTER 1:500 000-es. A nagyobb méretarány egyik következménye egy kis mértékű eltolódás a talajtani tulajdonságok irányába a domborzati elemek jelentőségének rovására, ami azt jelenti, hogy a SOTER unit-ok lehatárolásában a hangsúly inkább az előbbiekre jut.

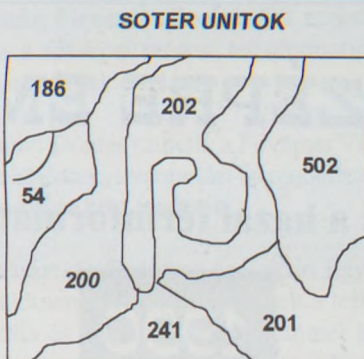
A HunSOTER geometriai moduljának megszerkesztéséhez nagy segítséget nyújtott a Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézetében 1989-1990 között kifejlesztett Agrotopo Információs Rendszer. Az Agrotopo az Agrotopográfiai térképsorozat tematikus adataiból kialakított számítógépes adatbázis, amely EOTR szabványos, 1:100 000 méretarányú, országos adatokat tartalmaz. Az adatbázis az ország agroökológiai potenciálját és termőhelyi adottságait meghatározó legfontosabb talajtulajdonságok regionális léptékű – a mezőgazdaság, a környezetvédelem, stb. számára nélkülözhetetlen – bemutatását és elemzését teszi lehetővé.



3. ábra
A SOTER elemek területi kapcsolatai

SOTER UNIT_ID	TERRAIN COMPONENT_ID	%
200	1	50
200	2	30
200	3	20
201	1	100
202	1	70
202	2	30

SOTER UNIT_ID	TERRAIN COMPONENT_ID	SOIL COMPONENT_ID	%
200	1	1	15
200	1	2	15
200	2	1	30
200	2	2	10
200	3	1	10
200	3	2	10
200	3	3	10



A HunSOTER adatbázis építése

A HunSOTER foltok megszerkesztéséhez először a Agrotopo kontúrjait kellett generalizálni. A vonalszakaszokat simítottuk, a kis, illetve elnyúlt foltokat kitöröltük vagy (egy)beolvasztottuk. A SOTER kritériumrendszer kielégítésére további térképi műveletekre volt szükség. A SOTER szempontok szerint azonos domborzati és/vagy talajtulajdonságokkal rendelkező foltokat összevontuk, illetve a Agrotopo fázisterében homogén, ezért felbontatlan térképi egységeket, amelyek viszont a SOTER szerint (az adott méretarányban még geometriailag szemléltethetően) tovább oszthatók, szükség szerint daraboltuk. Ehhez a munkához főként geomorfológiai és geológiai információkat használtunk. Mindezek eredményeképpen született meg a HunSOTER digitális munkatérképe.

A következő lépés, a SOTER metodológiának megfelelően, a domborzati elemek meghatározása és a domborzat, illetve a domborzati komponensek adatainak kódolása volt. A domborzati adatbázis összeállításában a Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató Intézetének szakértői (dr. Lóczy Dénes és munkatársai) működtek közre.

Ezután néhány korábbi foltot tovább kellett bontani azok fiziográfiai és litológiai komplexitása miatt. A végső geometriai adatbázis 1211 elkülönített poligont tartalmaz.

A talajkomponensek meghatározásában és a talajtani adatbázis szerkesztésében a Gödöllői Agrártudományi Egyetem talajtani szakértői (dr. Michéli Erika és munkatársai) vettek részt.

Utolsó lépés a reprezentatív talajszelvények kiválasztása és megfelelő talajkomponensekhez való hozzárendelése volt. Jelenleg a HunSOTER adatbázis több mint félezer szelvény és azok szintjeinek adatait tartalmazza. Ez a szám talán nem tűnik túl soknak, de a SOTER módszertan lehetőséget biztosít arra, hogy a talajkomponensek megfelelő számú reprezentatív talajszelvényrel történő jellemzéséig a hasonló tulajdonságú talajkomponenseket közös reprezentatív szelvényrel jellemezhessük. A SOTER adatbázis adatszerkezete egyébként nyitott, ezért bármikor lehetőség van újabb (frissebb, esetleg részletesebb) talajszelvények adatainak beépítésére is.

A HunSOTER projekt jelenlegi állapotában az országos adatbázis adatai 1214 SOTER unit segítségével jeleníthetők meg, a SOTER unitot felépítő domborzati elemek száma 1270, a domborzati egységek 3359 talajkomponenset tartalmaznak. A talajkomponensek jellemzésére jelenleg 537 talajszelvény áll rendelkezésre, 1872 talajszint leírásával.

Alkalmazások

A HunSOTER adatbázis bármely térinformatikai szoftver segítségével megbízható információt és tudományos háttérrel biz-

tosít az országos szintű talajtani és környezetvédelmi problémák megoldásához, a fenntartható mezőgazdaság és a racionális talajerő-gazdálkodás számára készülő akciótervekhez, széleskörű lehetőségeket nyújt a talajtulajdonságok és a talajban lejátszódó folyamatok térbeli elemzéséhez és modellezéséhez. A HunSOTER gyakorlati alkalmazhatóságának bizonyítására álljon itt néhány címszó:

- földértékelés;
- a talajok érzékenysége különböző degradációs folyamatokkal szemben (a magyarországi talajok érzékenysége a savanyodásra, a szikesedésre, az erózióra, a deflációra);
- degradációs régiók kijelölése Magyarországon.

A HunSOTER jövője

Egyik legfontosabb célunk a már működő, illetve fejlesztés alatt álló – elsősorban az ország természeti erőforrásaira vonatkozó – információs rendszerekhez való kapcsolódás. Itt a felszíni és a felszín alatti vízkészleteket, légköri, meteorológiai folyamatokat, a természetes növényzetet, a földhasználatot, a geológiai viszonyokat, stb. leíró adatbázisokra gondolunk. Mindezek a talaj környezeti állapotának részletesebb és objektívabb felmérését biztosíthatják.

A HunSOTER nyitott szerkezete révén lehetőséget biztosít az adatbázis folyamatos frissítésére, újabb szelvényadatok bevitelére, és ezzel együtt a korábbiak esetleges korrekciójára, ami lehetővé teszi a környezet állapotában bekövetkező tér- és időbeli változások monitorozását.

Terveink között szerepel az országos 1:500 000 méretarányú adatbázison nagyobb léptékű ablakok kijelölése és ezekre egy-egy részletesebb SOTER alapokon szerkesztett "aladatbázis" feltöltése, természetesen a méretaránybeli váltás figyelembevételével. Pest megye területére el is kezdtük a munkát.

A HunSOTER a SOTER első – és reményeink szerint nem utolsó – európai megvalósulása. A SOTER-filozófia terjesztésére intézetünk regionális oktatási központként szeretne működni. Ennek alapjait egy tavaly rendezett munkaértekezlettel és szemináriummal már meg is teremtettük, melyen a közép-kelet-európai régió hét országának 2-2 képviselője vett részt. A résztvevők megismerkedtek a SOTER filozófiájával és módszertanával, szándékukban áll annak hazai megvalósítása. Ehhez intézetünk aktív segítségét igénylik.

Várallyay György, Szabó József,
Pásztor László