

MEGÚJULT ERDÉSZETI DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZER – SITEVIEWER 2.0

Illés Gábor, Fonyó Tamás

SOE – Erdészeti Tudományos Intézet, Ökológiai és Erdőművelési Osztály

KIVONAT

A SiteViewer 2.0 program a SOE ERTI klímaváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében fejlesztett, erdészeti döntéstámogató alkalmazása. Alapját az ERTI és a TAKI kutatói által szerkesztett digitális termőhely-térképek, valamint a Climate EU adatbázis RCP 4.5 és 8.5 kibocsátási forgatókönyveken alapuló ensemble klímamodelljének adatai adják. Az alkalmazás célja, hogy integrálja az ERTI-ben önállóan, ill. együttműködések keretében zajló kutatások eredményeit és gyakorlatias módon, térképi környezetben tegye lehetővé az adatok böngészését és felhasználását. A program az erdőtervezésben és az erdőgazdálkodásban dolgozókat támogatja azzal, hogy országos léptékben nyújt információkat azokról a termőhelyi adottságokról 1 ha-os felbontásban, amelyek a jelenlegi és a jövőbeli erdészeti hasznosítást meghatározzák. Segíti ezzel az erdőtervezési és gazdálkodási folyamatokat, pl.: a termőhelyfelvételi helyszíneinek kijelölését, avagy erdőrészek fatermési különbségeinek feltárását, egyes területegységek hasznosítási koncepciójának kialakítását, célállomány javaslatok értékelését a várható klímaváltozási hatások figyelembe vételével (www.ertigis.hu).

KULCSSZAVAK: *klímaváltozás, döntéstámogatás, jövő erdei, termőhelyi adatok.*

BEVEZETÉS

A SOE Erdészeti Tudományos Intézete immár évtizedes távlatban résztvevője, vagy vezetője a klímaváltozással kapcsolatos hazai és nemzetközi projekteknek: AGRATÉR, Agrárklíma 1, Agrárklíma 2, ÉCST I, ÉCST II, Erdőlabor, SUSTREE, REFOCUS, REIN-FOREST (Illés és Fonyó, 2016, Illés et al, 2014, Mátyás et al, 2018, Sallmannshofer et al, 2021). Ezek a projektek mind egy irányba haladtak a klímaváltozás mértékének meghatározásától, az erdőkre gyakorolt várható hatások becslésén át, az alkalmazkodási lehetőségek meghatározásáig (László et al,

2020). Idővel elkerülhetetlennek tűnt, és szakmailag is indokolt, hogy az eredményeket felhasználjuk a döntéstámogatásban, a meglévő rendszereink fejlesztése révén. A jelenlegi döntéstámogatási rendszer fejlesztése során tehát arra koncentráltunk és koncentrálnunk, hogy az alapvető szakmai információkat az ország teljes területére kiterjedően prezentálni tudjuk illetve, hogy modulárisan fejlesztve a szoftver képességeit, egyre több szakterület eredményeit tudjuk egy egész és kerek szakmai csomagba integrálni. Jelenlegi formájában a rendszer az alapvető termőhelyi információk mellett a megújított célállomány rendszer adatait, az ERTI meteorológiai hálózatának adatait és a szaporítóanyag források kiválasztásához szükséges adatokat tartalmazza országos léptékű elemzések révén. A jövő fejlesztéseinek útja pedig a tájcsoport, és a táji szintű információ tartalmak előállítására lesz. Az új SiteViewer program ingyenesen letölthető az Erdészeti Tudományos Intézet geoportál oldalának „Szolgáltatások” menüpontja alól (www.ertigis.hu).

A SITEVIEWER-BEN FELHASZNÁLT ADATOK

Klimatikus és egyéb termőhelyi adatok

A programban jelenleg hét különféle makroklimatikus helyzet értékelésére van lehetőség. A kiindulási erdészeti klímátípus adatfedvényt az 1981-2010 közötti 30 év, rácspontra interpolált, klimatikus tényadataiból szerkesztett, erdészeti ariditási index-ből (FAI) vezettük le (Führer et al, 2011). Ebből következően ez az adat jelentősen eltérhet a hagyományosan alkalmazott, vagy korábbi térképekről származó klímátípus adatoktól, de jól reprezentálja a századfordulón jellemző makroklimatikus adottságokat.

A jövőre vonatkozó klímátípus fedvények az RCP 4.5 és az RCP 8.5 kibocsátási forgatókönyveken alapuló, és Európa térségére futtatott klímamodellek, statisztikai alapon leskálázott fedvényeire épül (Marchi et al, 2020). A két kibocsátási forgatókönyvre vonatkozóan, három időablakra jellemző adatokból származtatott klímátípus besorolás és termőhelytípus változat fedvény érhető el, ami hat különféle kombinációt

jelent: a 2011-2040, a 2041-2070 és a 2071-2100 közötti 30 éves időablakok esetében. A felhasznált klímamodellek részletesebb leírását és adatait a Climate EU weboldalon találja az érdeklődő.

A hidrológiai kategóriák térképi állományait a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet által kiadott talajvíztérkép és a domborzat, valamint a későbbiekben tárgyalt talajtípus térképek alapján határoztuk meg.

A talajtípus, termőréteg vastagság és fizikai féleség térképfedvényeket a korábbi NÉBIH Erdészeti Igazgatóságának jóvoltából, a 2006-os állapotoknak megfelelő adattári állapotban rögzített, direkt termőhelyfeltárással érintett erdőrészek súlyponti koordinátáin értelmezett termőhelyi adatai alapján – termőhely meghatározási mód 3, 4, 5 –, az ERTI-ben összegyűlt termőhely feltárási adatok, valamint a TAKI adattárában szereplő termőhelyfeltárási adatok alapján szerkesztettük, az adatok homogenizációja és szűrése után, de új adat felvétele nélkül. A térképek szerkesztésére így közel 60 ezer pontot használtunk fel (Illés et al, 2016; Pásztor et al, 2017). Az adatpontokból a talajtípus, termőréteg vastagság, és fizikai féleség fedvényeket ún. környezeti segédváltozók segítségével (pl.: domborzat és egyéb a talajfejlődést befolyásoló tényezők), a digitális talajtérképezési módszertan szerint állítottuk elő. A SiteViewer-ben alkalmazott talaj térképek országos lépéskben becsült általános pontossága 80% körül alakul.

Célállomány adatok

Az alkalmazásban felhasználtuk az „Egyes termőhelytípusokon alkalmazható célállományok” (ÁESZ, 2005) táblázatának összefoglaló, digitális változatát, valamint a célállományok klímaváltozással összhangban történő megújítására vonatkozó részprojekt eredményeket az Agrárklíma 2 (Mátyás et al, 2022) kutatási program eredményei közül – Nagy-Alföld erdőgazdasági tájcsoport. A többi tájcsoporthoz az Agrárminisztérium megbízásával a SOE-ERTI dolgozott ki javaslatokat az Éghajlatváltozási Cselekvési Terv programjának keretein belül. Ezek alapján a program tartalmazza és szolgáltatja a termőhelyi és klimatikus adatok alapján becsült célállomány javaslatokat és azok főfafajainak várható növekedési erélyét (fatermési csoport).

Erdőtérkép fedvény

A Nemzeti Földügyi Központ támogatásával a program megjeleníti az aktuális erdőrészlet térképeket az erdoterkep.nebih.gov.hu oldalon látható erdőrészlet fedvénynek megfelelően azzal a különbséggel, hogy a SiteViewerben nincs lehetőség az erdőrészletek adatainak lekérdezésére. Ez a fedvény pusztán az erdőterületen való tájékozódást szolgálja. A program azonban lehetőséget kínál az erdőrészletek direkt keresésére a gyorsabb térképi azonosítás érdekében.

Meteorológiai állomások adatai

A SiteViewer jelenlegi verziója egyben tartalmazza a SOE ERTI által működtetett meteorológiai állomások elhelyezkedését és aktuális adatainak elérési lehetőségét is. Az egyes állomásokra vonatkozóan a mérések kezdetétől számított, évi átlagos hőmérséklet és csapadék adatokat is megjelenítjük havi bontásban.

Fafaj-elterjedés és szaporítóanyag forrás adatok

Az adaptációs törekvések segítése érdekében, szerepel a programban kilenc főfafaj európai elterjedése alapján meghatározott múltbeli és becsült jövőbeli klímaterének földrajzi megjelenése az alkalmazott klíma-modellekkel összhangban (Illés és Móricz, 2022). A területi becsléseken belül, külön jelölve vannak az európai fafajatlász alapján a legalább 20%-os előfordulási valószínűséggel jellemezhető területek. Az elterjedéssel és a szaporítóanyag-forrásokkal kapcsolatos vizsgálatokhoz a program ezeken felül tartalmazza a hazai és a fafajok szempontjából releváns szomszédos országok FOREMATIS adatbázisának aktuális pontjait is. Jelenlegi ezek a térképi szolgáltatások az alábbi kilenc fafaj vonatkozásában érhetők el: bükk, csertölgy, erdei fenyő, feketefenyő, kocsányos tölgy, kocsánytalan tölgy, lucfenyő, magyar tölgy, molyhos tölgy.

ELSŐDLEGES ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

A SiteViewer program a közelmúltbeli (1981-2010), a jelenlegi (2011-2040), és két jövőbeli (2041-2070, 2071-2100) időszakra becsült termőhelyi állapotok átnézetes térképi böngészésére és pontszerű, vagy csoportos termőhelyi adatok, és az azokra épülő fatermési becslések adatainak gyűjtésre használható alkalmazás. Alkalmazási területe a korábbiakhoz képest, a fő fafajok számára alkalmas klimatikus tér változásának becslésével is kibővült. Kiegészítésként a SOE-ERTI szabadföldi meteorológiai mérőállomásainak főbb adatait is szolgáltatja. A befoglalt térképi fedvények önállóan, jelmagyarázattal ellátva, illetve az egyes rétegek egyedi átlátszóságának változtatásával két-három réteg egyidejű átnézetes térképének használatára is alkalmas.

A térképi böngészésen túl, a baloldali egérgombot használva klikkeléssel, illetve szövegfájlban megadott koordinátajegyzék alapján adatpontok letűzésére van lehetőség az alkalmazásban. A felhasználó számára érdekes terület felkeresését – a térképi navigációt –, az egérmutató helyzetének EOV koordináta kijelzése segíti. Továbbá a Google Maps-nél megszokott módon, az ESRI topográfiai, vagy műholdas alaptérképe felett nagyítással (egér görgetőgomb) és a baloldali egérgombot nyomvatartva, a térkép tetszőleges irányú mozgatásával van lehetőség a navigációra. A kijelölt pontok vonatkozásában a bekapcsolt térkép-fedvényekről származó termőhelyi adatok a térképnézet oldalsávjából behívható táblázatban megjelennek. A táblázatba tetszőleges számú pont, tetszőleges helyszínről legyűjthető. A legyűjtést a korábbi verzióhoz képest egy kibővített erdőrészlet kereső panel is segíti, aminek segítségével a megadott szempontoknak megfelelően kiválasztott erdőrészletek súlypontjai a térképen kitűzésre kerülnek és a táblázathoz is hozzáadódnak.

A legyűjtött pontok azonosító és termőhelyi adatain kívül a táblázatba kiírásra kerülnek az adott termőhelyi viszonyok mellett alkalmazható célállományok főfajjai (max. 4 db) és azok várható fatermési csoportja, a belőlük képzett célállomány javaslat, továbbá a pontok EOV koordinátái is.

A letűzött pontok a térképnezetben megjelennek, melyeket a táblázat egy-egy sora képvisel. A szűkségtelen pontokat a táblázat sorainak végén lévő törlés gombbal lehet eltávolítani. A törlött pontok a térképnezet-ről is eltűnnek.

A táblázat adatai a „Hely”, „Tag”, „Részlet” mezők szerint sorba rendezhetők, illetve az összes attribútumra szűrhetők is egyben.

A pontok kijelölésének végeztével a táblázatok adatai egy Excel táblázatba kiexportálhatók.

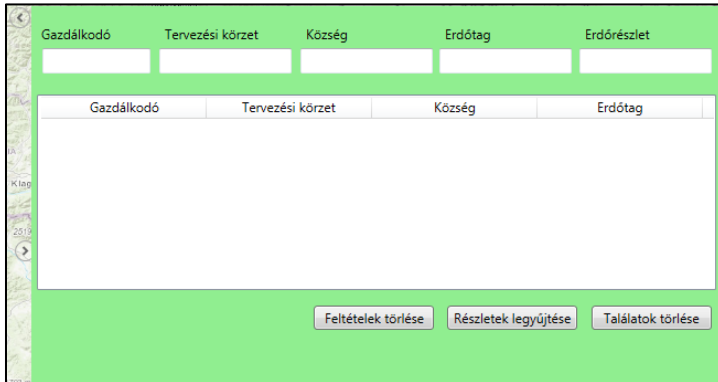
Újdonság, hogy a térképnezetek is képként exportálhatókká váltak, valamint a hőmérséklet-csapadék diagramok is képként menthetők.

További újdonság, hogy az elterjedés térképek és a FOREMATIS adatállomány integrációjával a fő fajokra a felhasználók tudnak szaporítóanyag forrásokat keresni, melyek a választott klímaváltozási forgatókönyvhöz és időszakhoz illeszthetők.

EGYES KIEMELT FUNKCIÓK BEMUTATÁSA

Erdőrészletek keresése, leválogatása

Megújult az erdőrészletek keresésére szolgáló programrész (1. ábra). Az új keresőben öt szempont szerint kereshetünk csoportosan erdőrészleteket. Válogathatunk gazdálkodói kód, erdőtervezési körzet kód, község, erdőtag és erdőrészlet szerint, illetve ezek kombinációi alapján. Községek megadása nagy kezdőbetűvel történhet. Az erdőtag esetében megadhatunk egy értéket, vagy több értéket vesszővel elválasztva, vagy tartományt is kötőjellel megadva (pl.: 1, 4, 7-10). Az erdőrészlet esetében egy erdőrészlet adható meg nagybetűs formában, pl.: „B”, (termőhelyi adattal nem rendelkező részletek nem kereshetők, pl.: „ÚT”).



1. ábra: Az erdőrészteltek leválogatására szolgáló panel

A keresési feltételeket az egyes paraméterek szövegmezőibe kattintva, begépelve adhatunk meg. A megadott érték szerinti találatok előnézetét a keresőablakban látjuk miután a feltételt megadva a beviteli mező elveszti a fókuszt (például átkattintunk a másik keresőfeltételre, vagy átléptetjük a kurzort a tabulátor billentyűvel). Az aktuális feltételeknek megfelelő, talált rekordok számát a keresőablak alatt, baloldalon írja ki a program. Egyes feltételeket módosítani és törölni a beviteli mezőben lévő szöveg manuális módosításával tudunk. Az összes feltétel törlését a „Feltételek törlése” gomb megnyomásával érhetjük el.

A keresési feltételek beállítása után az adatbázisból a „Részletek legyűjtése” gombra kattintva tudjuk leválogatni az erdőrészteltek, amik ezután bekerülnek az eredménytáblázatba és súlyponti koordinátaikkal megjelennek a térképen is. Ha egyszerre sok pontot választunk ki, akkor a lekérdezés a hálózat sebességétől függően időbe telik. A folyamatot egy állapotsáv jelzi a keresőpanel „Részletek legyűjtése” gombja alatt. A leválogatás befejezéséről egy üzenetablak ad tájékoztatást. A „Találatok törlése” gomb a keresőpanelről, az eredménytáblából és a térképről is törli a kiválasztott pontokat.

Klíma- és termőhelyi adattáblázat

A táblázatot (2-3. ábrák) a bal oldali legalsó navigációs gombbal (Eredménytáblázat mutatása) tehetjük láthatóvá. A táblázat mező szolgál arra, hogy az egyes pontokra legyűjtött termőhelyi és célállomány adat-sorokat böngésszük, szűrjük, a község, tag, részlet adatok szerint sorba rendezzük, illetve sorokat – és ezzel együtt a hozzájuk tartozó pontokat – töröljünk. A sor végén lévő „Töröl” gombbal tudunk egy-egy rekordot eltávolítani a táblázatból. A táblázatba új pontot felvenni a térképnézetben tetszőlegesen végrehajtott klikkeléssel, vagy a keresőpanelen új feltételek megadásával és legyűjtésével lehet. Harmadik lehetőség a saját koordináta párok megadása csv formátumban, amiről később esik szó.

Saját koordináták importálása

A „csv file importálása” menüpont lehetővé teszi, hogy tetszőleges koordinátákra készítsünk saját lekérdezést. A gombra kattintva egy párbeszédablakban kiválaszthatjuk a megjeleníteni kívánt pontokat tartalmazó CSV fájlt. Fontos, hogy a fájl formátuma kötött:

A fájl nem tartalmazhat fejléceket és három mezőből kell állnia. Az első mező a megjeleníteni kívánt pont megnevezése (szám, vagy betűjel). A második mező a pont EOVS X – észak-déli irány – koordinátája méterre kerekítve. A harmadik mező a pont EOVS Y koordinátája – kelet-nyugati irány – méterre kerekítve. Egy fájl helyes kinézete az alábbi:

A;294200;749600

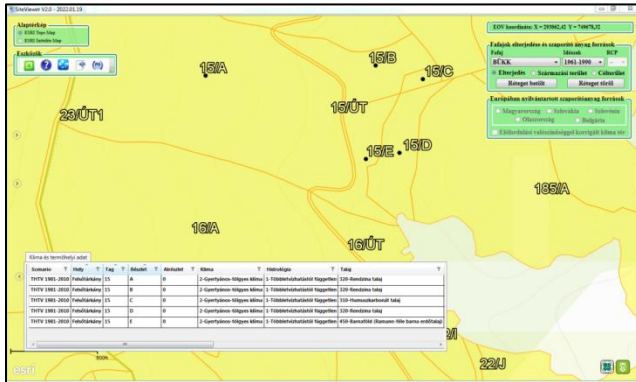
B;294200;749650

C;294200;749700

D;294200;749750

E;294150;749600

F;294150;749650



2. ábra: Pontadatok táblázatos nézete

Klima és termőhelyi adat										
Termőréteg	Textura	1.Fő faj	2.Fő faj	3.Fő faj	4.Fő faj	FTCS-1	FTCS-2	FTCS-3	FTCS-4	Cé
3-Közepes mélységű	5-Vályog	121-Kocsánytalan tölgy	211-Csertölgy	911-Erdeifenyő	Nincs javaslat	2-(3-4)	1-(1-2)	2-(3-4)	0-(N/A)	KT
3-Közepes mélységű	5-Vályog	121-Kocsánytalan tölgy	211-Csertölgy	911-Erdeifenyő	Nincs javaslat	2-(3-4)	1-(1-2)	2-(3-4)	0-(N/A)	KT
3-Közepes mélységű	5-Vályog	211-Csertölgy	830-Hárs	911-Erdeifenyő	Nincs javaslat	2-(3-4)	2-(3-4)	2-(3-4)	0-(N/A)	CS
3-Közepes mélységű	5-Vályog	121-Kocsánytalan tölgy	211-Csertölgy	911-Erdeifenyő	Nincs javaslat	2-(3-4)	1-(1-2)	2-(3-4)	0-(N/A)	KT
3-Közepes mélységű	5-Vályog	911-Erdeifenyő	121-Kocsánytalan tölgy	211-Csertölgy	Nincs javaslat	1-(1-2)	2-(3-4)	1-(1-2)	0-(N/A)	EF

Klima és termőhelyi adat											
	2.Fő faj	3.Fő faj	4.Fő faj	FTCS-1	FTCS-2	FTCS-3	FTCS-4	Céllátomány	EOVX	EOVY	
ytalan tölgy	211-Csertölgy	911-Erdeifenyő	Nincs javaslat	2-(3-4)	1-(1-2)	2-(3-4)	0-(N/A)	KT-k, CS-j, EF-k	294446,06	749858,63	Töröl
ytalan tölgy	211-Csertölgy	911-Erdeifenyő	Nincs javaslat	2-(3-4)	1-(1-2)	2-(3-4)	0-(N/A)	KT-k, CS-j, EF-k	294470,75	750183,19	Töröl
gy	830-Hárs	911-Erdeifenyő	Nincs javaslat	2-(3-4)	2-(3-4)	2-(3-4)	0-(N/A)	CS-k, H-k, EF-k	294446,94	750273,38	Töröl
ytalan tölgy	211-Csertölgy	911-Erdeifenyő	Nincs javaslat	2-(3-4)	1-(1-2)	2-(3-4)	0-(N/A)	KT-k, CS-j, EF-k	294305,28	750231,31	Töröl
nyó	121-Kocsánytalan tölgy	211-Csertölgy	Nincs javaslat	1-(1-2)	2-(3-4)	1-(1-2)	0-(N/A)	EF-j, KTT-k, CS-j	294292,44	750167,13	Töröl

3. ábra: Az eredménytábla további mezői

A fenti lista sémája szerint megadott pontsornak (50 méteres rácskiosztású pontok) a megjelenítése például az alábbi eredménnyel jár (4. ábra). Amennyiben a megadott koordináták erdőterületekre esnek, akkor az eredménytáblázatban a koordinátákon található erdőrészletek megnevezése kerül az eredmény táblázatba. Amennyiben a kérdéses helyeken

Fafajok elterjedése és szaporító anyag források

Fafaj	Időszak	RCP
BÜKK	1961-1990	--

Elterjedés
 Származási terület
 Célterület

Európában nyilvántartott szaporítóanyag források

Magyarország
 Szlovákia
 Szlovénia
 Olaszország
 Bulgária

Előfordulási valószínűséggel korrigált klíma tér

5. ábra: A fajok elterjedését és szaporítóanyag forrásaikat kezelő menü alapnézete

A vezérlők a következő funkciókat biztosítják a felhasználók számára:

Makroklimatikus adatokra építve, hat lombos és három fenyőfaj tekintében, időszakra és klímamodellre specifikus klímater becsléseket nyújtanak. Ez a szolgáltatás a fajok európai elterjedési területe és azok bázisidőszaki (1961-1990) klimatikus paraméterei alapján a számított, klimatikus tartomány földrajzi eltolódást mutatják be a két RCP forgatókönyvnek megfelelően („Elterjedés” választó gomb).

Fő fajokaink erdőállomány adatbázison alapuló, hazai elterjedési adatai alapján – a felső koronaszintben legalább 75% elegyarányt mutató, 30 évnél idősebb állományok adataira építve – becslést ad azokra a földrajzi helyszínekre vonatkozóan, amelyek bázisidőszaki klimatikus adatai egyeznek azokkal a klimatikus adatokkal, amelyek nálunk várhatóak a kiválasztott időszakban a választott forgatókönyv szerint. Kvázi, a lehetséges szaporítóanyag forrás területeket mutatja a „Származási terület” választó gomb. Aktív „Származási terület” kiválasztás esetében a választott faj vonatkozásában, öt országra nézve mutatja a FOREMATIS adatbázisban elérhető, aktív szaporítóanyag forrásokat. (Célszerű a lehetséges származási területeken belüli forrásokat választani.) Továbbá,

az európai fafaj elterjedési térkép alapján megjeleníti azokat a területeket a lehetséges származási területek foltjain belül, ahol az adott fafaj relatív előfordulási gyakorisága eléri, vagy meghaladja a 20%-ot. Ez utóbbi akkor lehet segítség, ha nincs feltüntetve hivatalos szaporítóanyag forrás a klimatikusan alkalmasnak mutató területen belül.

Fő fafajaink erdőállomány adatbázison alapuló, hazai elterjedési adatai alapján – a felső koronaszintben legalább 75% elegyarányt mutató, 30 évnél idősebb állományok adataira építve – becslést ad azokra a földrajzi helyszínekre vonatkozóan, amelyek klimatikus viszonyai – a kiválasztott időszakban és a választott forgatókönyv szerint – a jövőben várhatóan olyan klimatikus tulajdonságokkal fognak bírni, mint a hazai előfordulások a bázisidőszakban. Ezek tehát a kvázi célterületek lehetnek a hazai származásaink tekintetében – „Célterület” választógomb.

ÖSSZEFOGLALÁS

A bemutatott alkalmazás a jelenlegi formájában tehát a közelmúlt klimatikus viszonyain kívül, két klímaváltozási forgatókönyv és három általuk jellemzett időszak tekintetében nyújt tájkoztatást az ország teljes területére nézve a termőhelyi feltételek várható változásáról, valamint ennek hatásáról a faállományok növekedésére vonatkozóan. Egyaránt alkalmazható erdővel borított és nem erdővel borított területeken, térbeli felbontása alkalmas erdőrésztlet szintű értékelésekre. Támogatást nyújt a célállományok tervezéséhez és a szaporítóanyag források kiválasztásához is. Fejlesztett lekérdezési modulja révén akár egész erdészetek területére is bevethető. A SOE ERTI bővülő terepi mérőhálózati adatai révén egyre több régióban tud a jövőben tényszerű adatokat szolgáltatni a klíma változásának mértékéről is irányáról egyaránt. Igaz, hogy ez utóbbi szolgáltatáshoz még jó pár év adatgyűjtésére szükség lesz.

IRODALOMJEGYZÉK

- alogh L.; Kovács G.; Tímár G. (szerk.) 2005. Az egyes termőhelytípus-változatokon alkalmazható célállományok. Állami Erdészeti Szolgálat. Budapest
- Führer, E.; Horváth, L.; Jagodics, A.; Machon, A.; and Szabados, I. 2011: Application of a new aridity index in Hungarian forestry practice. *Időjárás*, 115(3), 205–216.
- Illés, G., Móricz, N. Climate envelope analyses suggests significant rearrangements in the distribution ranges of Central European tree species. *Annals of Forest Science* 79, 35 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13595-022-01154-8>.
- Illés G.; Fonyó T.; Bakacsi Zs.; Laborczi A.; Pásztor L. 2016. Magyarország digitális talajtípus térképének előállítása az Agrárklíma 2 projekt feladatainak támogatására. *Erdészettudományi Közlemények* 6(1) pp. 17-24.
- Illés G. és Fonyó T. (2016): A klímaváltozás fatermesre gyakorolt várható hatásának becslése az AGRATÉR projektben. *Erdészettudományi Közlemények*, 6(1): 25-34. DOI: 10.17164/EK.2016.003
- Illés G., Kovács G., Laborczi A. és Pásztor L. (2014): Zala megye egységes talajtípus adatbázisának összeállítása klasszifikációs eljárásokkal. *Erdészettudományi Közlemények*, 4(2): 55-64.
- László P., G. Illés, and Z. A. Kovács, „Alkalmazkodó mező- és erdőgazdálkodás talajtani alapjai” címmel online talajtani vándorgyűlést tartott a Magyar Talajtani Társaság 2020. szeptember 24-25-én Sárváron,” *TÁJÖKOLÓGIAI LAPOK / JOURNAL OF LANDSCAPE ECOLOGY*, vol. 18, no. 2, pp. 175–180, 2020.
- Marchi M, Castellanos-Acuna D, Hamann A, Wang T, Ray D, Menzel A (2020a) ClimateEU, scale-free climate normals, historical time series, and future projections for Europe. *Scientific Data* 7: 428. doi: 10.1038/s41597-020-00763-0
- Mátyás Csaba, Bidló András, Czímber Kornél, Gálos Borbála, Gribovszki Zoltán, Führer Ernő, Illés Gábor, Borovics Attila. A klímaváltozáshoz alkalmazkodás támogatása az erdészetben: Az Agrárklíma döntéstámogató rendszer. *LÉGKÖR: AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET SZAKMAI TÁJÉKOZTATÓJA* 67: 1 pp. 4-11. 8 p. (2022)
- Mátyás, C.; Berki, I.; Bidló, A.; Csóka, G.; Czímber, K.; Führer, E.; Gálos, B.; Gribovszki, Z.; Illés, G.; Hirka, A.; Somogyi, Z. Sustainability of Forest Cover under Climate Change on the Temperate-Continental Xeric Limits. *Forests* 2018, 9, 489. <https://doi.org/10.3390/f9080489>
- Pásztor, L.; Laborczi, A.; Bakacsi, Zs.; Szabó, J.; Illés, G. 2017. Compilation of a unified, national soil-type map for Hungary by integrated, object-based and multi stage classification methods. *Geoderma* Vol.: 311. 93-108

Sallmannshofer, M.; Chakraborty, D.; Vacik, H.; Illés, G.; Löw, M.; Rechenmacher, A.; Lapin, K.; Ete, S.; Stojanović, D.; Kobler, A.; Schueler, S. Continent-Wide Tree Species Distribution Models May Mislead Regional Management Decisions: A Case Study in the Transboundary Biosphere Reserve Mura-Drava-Danube. *Forests* 2021, 12, 330. <https://doi.org/10.3390/f12030330>