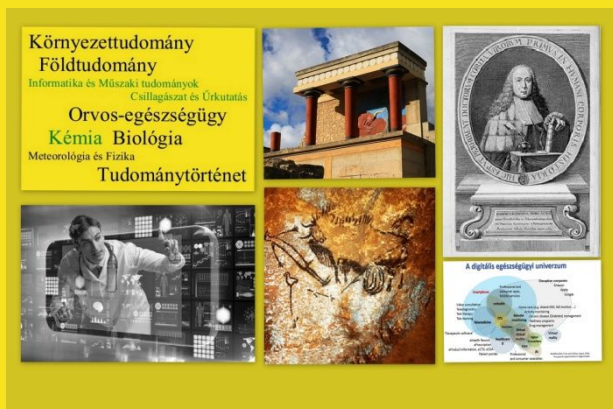


**A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI
VI.**

**HAGYOMÁNY, ÉRTÉKMENTÉS ÉS INNOVÁCIÓ
A TUDOMÁNYOK KÖRÉBEN**



**DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP A TUDOMÁNYOK,
A TECHNIKA ÉS AZ ORVOSLÁS KÖRÉBEN**



A természetvizsgálók hagyományát, immár 180 éve, 1841-től őrizve, az azóta megrendezett évi konferenciák eszmeiségét folytatta 2021-ben is a DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP témával. A természettudományi és társadalomtudományi kutatások ma már elképzelhetetlenek a digitalizáció nélkül. Mégis minden tudományág más és más aspektusban, módszerrel alkalmazza ezt a lehetőséget. E különbségek közös módszerét, eszközt kívánjuk nyomon követni egyaránt az élővilág minden szerveződési szintjén, a társadalmi területeken, tudományos és intézményes formában, a természettudományban, az orvostudományban, az antropológiában, a szociológiában, az informatikában, a szabad társadalomtudományban, földrajzi, klimatológiai, mérnöki-műszaki stb. rendszerekben egyaránt. A kötet a 2021. november 18.–19. időpontban, online, Zoom rendszerrel megtartott *Digitalizált világ-tér-kép a tudományok, a technika és az orvoslás körében* című konferencia előadásait tartalmazza

**A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI**

6.

Sorozatszerkesztő: Dr. Forrai Judit

A Hagyomány, Értékmentés és Innováció a
Tudományok történetében sorozat keretében

**DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP
A TUDOMÁNYOK,
A TECHNIKA ÉS AZ ORVOSLÁS KÖRÉBEN**

Szerkesztő: Dr. Forrai Judit

Szövegszerkesztés, borítóterv és tipográfia: Pók Andrea

Budapest
2024

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI

6.

Sorozatszerkesztő: Dr. Forrai Judit

Kiadja a Magyar Természettudományi Társulat
Budapest, 2024

Felelős kiadó: Dr. Tardy János



A kötet a 2021. november 18.–19. időpontban, online, Zoom rendszerrel megtartott *Digitalizált világ-tér-kép a tudományok, a technika és az orvoslás körében* című konferencia előadásait tartalmazza.

A kötetben másként nem jelölt webhelyek utolsó megtekintése: 2022. 12.16.

ISSN 2676-8852

ISBN ISBN 978-615-82104-6-1

ISBN 978-615-82104-7-8 [pdf]

Kötet DOI: <http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024>

Belovits-Print Kft.

Budapest

A kiadványra a Creative Commons – Ne add el! – Így add tovább! 3.0. licenc vonatkozik (CC BY-NC -SA 3.0). A licenc teljes szövegezése a következő linken olvasható: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/!](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

TARTALOM

FORRAI JUDIT dr., DSc, egyetemi tanár, orvostörténész (S.E., WJLF): A tudománytörténet és a digitalizáció	5
--	---

I. TERMÉSZETTUDOMÁNYOK ÉS A DIGITALIZÁLT VILÁG TÉR-KÉPE

VERRASZTÓ ZOLTÁN DR. PHD., (a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség ny. igazgatója): Több szempontú döntéstámogatás a térben	8
---	---

KOMLÓSSY GYÖRGY DR.: (nyugdíjas): Laterit bauxittelek kimutatása távérzékelési módszerekkel	27
--	----

TÓTH SÁNDOR LÁSZLÓ CSc, (ny. egyetemi tanár): Digitalizáció a faiparban. Bútorgazdasági mozaikok – egy megfigyelő szemével	40
---	----

II. EGÉSZSÉGÜGYI ELLÁTÓ HÁLÓZATBAN ALKALMAZOTT DIGITALIZÁCIÓ

SZALAI GY. DR., PHD, KATONA J. DR, KLENK G., SMEHÁK GY., MATESZ I., PINTÉR ZS., LEEL-ÓSSY A., SCHMIDT A. DR., HIRSCGEBERG A.: (Észak-Közép-budai Centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő Fül-, Orr-, Gége-, Fej-Nyak és Szájsebészeti Osztály): Az arc-állsontsebészeti képpalkotás 3D-s rekonstrukciótól, a daganatok kezeléséhez használt molekuláris képpalkotásig	45
---	----

SIMEK ÁGNES DR., PH.D., C. EGYETEMI DOCENS (SE Népegészségtani Intézet): Digitalizáció az egészségügyben	58
---	----

III. EMBERI MŰKÖDÉS ÉS FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE A DIGITALIZÁCIÓS VILÁG SEGÍTSÉGÉVEL

DERGENZ-RIPPL DÓRA DSC, PhD (filozófia) (Pécsi Tudományegyetem, Filozófia Doktori Iskola KPVK): Emberi vagy nem emberi? – A „hallgatólagos összetevő” elméleti jelentősége az MI-művészetben	82
---	----

FORRAI JUDIT DR. DSC (S.E. Népegészségtani Intézet, WJLF egy. tanár): Az epidemiológiai események rögzítése a papirusztekectől a digitalizációig	90
---	----

IV. PEDAGÓGIA ÉS A DIGITALIZÁCIÓ

MUNKÁCSY KATALIN DR. Phd. Főisk. docens: A MacTutor, matematikatörténet az interneten	107
--	-----

DR. KÁNTOR SÁNDORNÉ DR. VARGA TÜNDE PHD (főiskolai tanár, Apor Vilmos Katolikus Főiskola): **Geomatek – Függvények képei a monitoron** 111

HORVÁTH BALÁZS ZSIGMOND, CSORBA BOTOND (Budapesti Komplex Szakképzési Centrum Pogány Frigyes Technikum - Százhalombattai Eötvös Loránd Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Tagozatos Általános Iskola): **3D-nyomtatással készült mondatkirakós játékok a nyelvoktatásban** 124

V. DIGITALIZÁLT TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK

NAGY PÉTER TIBOR Prof. DSc, egyet. tanár, (WJLF): **Rejtett kézikönyv tartalmak feltárása**134

SCHILLER VERA DR., bölcsészdoktorátus, nyugdíjas tanár, (SOTE) **Digitalizált világtérkép az ókortudományban** 162

VI. ELMÉLETI TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK ÉS A DIGITALIZÁCIÓ

MOLNÁR LÁSZLÓ DR., PhD. habil, nyugalmazott egyetemi docens (BME): **Etika egy komputerezált társadalomban** 171

KISS ENDRE DR., egyetemi tanár, DSc. professzor emeritus (ELTE – OR-ZSE):
Egy bensőséges kapcsolat 183

HIDEG ÉVA DR. DSC egyetemi tanár, **Digitalizáció és informatizáció a jövő kutatásban**196

DIGITALIZÁCIÓ ÉS INFORMATIZÁCIÓ A JÖVŐKUTATÁSBAN

HIDEG ÉVA, DR. DSC EGYETEMI TANÁR, AZ MTA DOKTORA

E-mail: eva.hideg@uni-corvinus.hu, hidegeva@gmail.com

DOI: <http://doi.org/10.23716/MTT.6.2024.15>

Absztrakt

A digitalizálás és az informatizálás összefonódása az 1970-es évektől kezdve tapasztalható a jövőkutatásban. Első munka volt a Meadows kutatócsoportja által készített világmodell számítógépen történő futtatása adat digitalizáció és a DYNAMO programnyelv használatával [MEADOWS et al 1972]. Azután megtörtént a neves nemzetközi folyóiratok régi számainak digitalizálása és az új publikációk digitális megjelenítése. Jelenleg az informatizálás az erősebb kutatási irány, amelyre az online, participatív és interaktívan használható eljárások és honlapok elterjedése a jellemző.

Kulcsszavak: jövőkutatás, digitalizáció, informatizáció, online interaktivitás

Bevezető gondolatok, fogalmak

A jövőkutatásban az 1970-es évektől tapasztalható mind a digitalizáció, mind az informatizáció jelenléte és terjedése. A két fogalom megkülönböztetése a tudományágban azért lényeges, mert az azt megjelenítő folyamatok másként hatnak és eltérő következményeket váltanak ki az elméleti és a gyakorlati jövőkutatás művelésében.

A digitalizálás az informatika egyik alapfogalma. Olyan folyamatot jelent, amelyben egy fizikai mennyiséget (szöveget, ábrát, képet, idő- és helyváltoztatást stb.) számítógépen feldolgozhatóvá teszünk, vagyis egy más hordozón megjelent információt számítógéppel olvasható, kódolt formába alakítjuk át. Azután pedig az így átalakított információval további, különböző információ feldolgozó műveleteket végzünk. Az informatizálás viszont olyan folyamat, amelynek során a kialakuló új infokommunikációs technológiák — a digitalizációhoz és a digitális információk további átalakításához, feldolgozásához és tárolásához szükséges eszközök és technológiák — használata széles körben elterjed oly módon, hogy annak révén a hasznosító területek működési módja is alapvetően megváltozik [NORA – MINC 1978]. Vagyis nem egyszerűen csak digitalizált és digitális információval kell már dolgozni, hanem az információnak ez az új formája új lehetőségeket, használati formákat és munkamódszereket is magával hoz az egyes alkalmazási területeken. Az informatizálttá váló területek és kapcsolatrendszerének kiépülése együttesen vezet el egy új és korszerű, ún. információs társadalom kialakulásához [KIM 2004].

Ezért válik érdekévé mind a tudományágaknak, mind pedig a többi társadalmi tevékenységrendszereknek átállni ezekre az új műszaki-informatikai és társadalmi technológiáknak a használatára és fejlesztésére.

A digitalizálás és az informatizálás nem csak különböznek egymástól, hanem egymásra épülve és egymást áthatva is fellelhetők a jövőkutatás művelésének elmúlt 50 évében. A jövőkutatásban a digitalizáció legelőször a rendszerdinamikai világmodellezésben jelent meg [MEADOWS et al. 1972]. Ezt a már számítógépen futtatható matematikai egyenletrendszereket megoldó világmodellt jövőkutatók és informatikusok készítették. A modell programozási nyelve az ún. DYNAMO programnyelv volt. A digitalizáció feladatai a bemeneti adatbázis kódolása, a modell működési programjának megírása, a különböző feltevések melletti futtatások elvégzése és az eredmények megjelenítése voltak. Ezután az 1900-tól 2100-ig futó modellszámítások eredményeit a jövőkutató szakemberek értelmezték és fogalmazták meg verbálisan is.

A jövőkutatásban az ezredfordulóig a digitalizálásra törekvés volt az elsődleges, míg az utána következő években egy erőteljesebb informatizálásnak lehetünk tanúi. Meg kell azonban jegyezni, hogy a két korszak nem határolható el élesen, mert az infokommunikációs technikák és technológiák fejlődése a digitalizációban is új megoldásokat tesz lehetővé (pl. adatvizualizáció, mesterséges intelligencia — továbbiakban MI — alkalmazása), amivel együtt járnak azok használatával kapcsolatos módszertani és munkaszervezési újítások is. A tanulmány a továbbiakban mindkét időszak főbb történéseit és jellegzetességeit tekinti át röviden.

Digitalizálás elsődlegességének korszaka

A digitalizálás elsődlegességének korszakában az előrejelzések készítéséhez szükséges adatbázisok, szövegek, számítások, modellek és ábrák digitalizálása volt a jellemző. Ezeket az új informatikai megoldásokat a számítógép használat elterjedése tette lehetővé. Az új informatikai eljárások alkalmazásának célja az volt, hogy még pontosabbá, megbízhatóbbá tegyünk az előrejelzéseket. Ehhez viszont sokkal több adatra, nagyobb és összetettebb modellekre volt szükség. Az ilyen modellek gépi futtatása azonban az akkori, nagy számítógépekkel is sok munkaórát vett igénybe, és az nem is tudott igazán széles körben elterjedni. Áttörést az hozott, amikor a nagyteljesítményű asztali számítógépek megjelentek és azokkal együtt olyan programcsomagok, amelyek a statisztikai modellszámításokat rövid idő alatt és néhány gombnyomásra el tudták végezni. A statisztikai számítások közül főként az idősorelemzést és a korrelációs számítást használták a jövőkutatók a különböző folyamatok jövőbeni alakulásának felderítésére. Ezek megtalálhatók voltak a SYSTAT programcsomagban az 1980-as évektől, majd pedig 1995-től kezdve az SPSS programcsomagban, vagy az Excelben amelyek már a Windows, később a

Windows és a JAVA alatt váltak futtathatóvá. Ezzel gyakorlatilag megoldottá vált az előreszámításhoz szükséges adatbázis és a standard előreszámítási módszertan digitalizálása, vagyis létrejött az időinformatika [PITLIK 1995].

A digitalizálás másik nagy területe a jelentős jövőkutatási folyóiratok digitalizálása volt. Ez egyrészt jelentette a régi példányok digitalizálását és azok internetes elérhetővé tételét, másrészt az újfolyóirat számok eleve digitalizált formában történő előállítását. Leghamarabb a *Futures*, a *Technological Forecasting and Scocial Change*, a *Foresight* és a *Journal of Futures Studies* folyóiratok váltak digitalizálttá. Ez a digitalizáció az új számok szerkesztésében nem csak az egyes cikkek digitalizált leadását jelentette, hanem azok digitalizált formájú bírálatát, a szerzői módosítások és az újraserkesztés digitalizált mivoltát is.

A folyóiratok digitalizálása meggyorsította az új folyóiratok indítását, azoknak is a leggyorsabb és csak online megjelenést biztosító formáját. Ilyen új e-folyóiratok pl. a *European Journal of Futures Research*, vagy a *Futures & Foresight Science*, amelyek online megjelenése jelentősen felgyorsítja a tudományos információk áramlását.

A digitalizálás harmadik nagy területe a jövőkutató munka számítógéphez és internethez kötődésének megnövekedése. Minthogy az adatbázisok és az előreszámítási módszertan digitalizálttá vált, az irodalmak keresésében és feldolgozásban is az e-könyvtárak és az internet vált a fő eszközzé, a folyóirat cikkek is digitalizáltan váltak a legkönnyebben elérhetővé, ezért az előrejelzések készítése vagy az elméleti kutatások és módszerfejlesztések is a digitalizált világhoz kötöttek folynak. Ennek természetes következménye az új jövőkutatási információk digitalizált előállítása, karbantartása és hasznosítása.

Az informatizálás elsődlegességének korszaka

E korszak első és egyik fontos jellemzője az MI és az előrejelzés készítés mind szorosabbá váló összekapcsolódása. Ez a folyamat az evolúciós modellezéssel, a neurális hálók, a fuzzy kognitív térképek alkalmazásával indult, majd pedig a gépi tanulással és az adatbányászattal folytatódva jelenleg azok integrált, vagy hibrid — a hagyományos és az MI-t használó modelleket összekapcsoló eljárások — alkalmazásainak fejlesztésénél tart. A legfontosabb alkalmazási területek továbbra is a tőzsdeindexek, az olaj- és a nyersanyagárak, a vállalatok eredményességének és csődbe menetelének előrejelzései és természetesen a COVID-19 járvány lefutásának előrejelzései [TSAIHA – HSUB – LAIA 1998; YU – ZHAO – TANG 2014; CHANG – HSU – LIN 2018; KRISTÓF – VIRÁG 2019; PINTER et al. 2020]. Az MI alkalmazásának célja is az előrejelzések találati pontosságának és az előrejelzési modellek megbízhatóságának növelése. A tapasztalatok alapján az MI lehetővé teszi

a nagy adatbázisok és eltérő adattípusok (számok és szöveges elemzések) együttes kezelését, valamint a nagy adatbázis állomány információi között meglévő rejtett összefüggések feltárását, az integrált, vagy hibrid eljárások célorientált alkalmazását és azok összehasonlító elemzését. A modellek és a modellszámítások továbbra is igénylik a szakértői felügyeletet, bár a gyors hardverek korában már hamar lefuttathatók a számítások. Ezeknek az MI-vel segített módszereknek az alkalmazása nem csak új módszertani és informatikai jártasságot igényel, hanem azok megléte esetén lehetségessé válik az, hogy akár egy előrejelző egy PC-vel is könnyedén és rövid idő alatt elvégezhető a webes alapú előrejelzés összes számítási és elemzési munkáját.

A másik fontos jellemző a web alapú online honlapok és munkafelületek létrehozása, amelyek használata már munkamódszerében és az igényelt képességek tekintetében is lényegesen eltér a korábbi előrejelzési vagy előretekintési tevékenység¹ végzésétől. Ezeken a webes honlapokon

- online lehet végezni interaktív modell előreszámításokat,
- az online és az offline munkafolyamatokba beépítésre kerül az MI és az érintett résztvevők jövőkutató által szervezett interaktivitása,
- lehetővé válik előrejelzett adatokkal alátámasztott és egyénileg/közösen kidolgozott forgatókönyvek készítése,
- ún. térkép előrejelzéseket lehet készíteni, amelyek naponta frissíthetők, ill. aktualizálhatók,
- szociális media felületek is működtethetők, ahol az érdeklődő állampolgárok közösen formálhatják a jövőelképzeléseiket.

Ezek az online honlapok és munkafelületek az elméleti és gyakorlati jövőkutatói kutatómunkáknak új formát és szervezési kereteket nyújtanak, továbbá lehetővé teszik az interaktív munkafelületen az előrejelzések és előretekintések üzleti célú elkészítését és értékesítését is. Az online honlapok és munkafelületek egyes formáit példákön keresztül mutatom be.

Az online interaktív modell előreszámításokra a Java Climate Model (JCM)² és a Pardee Center for International Futures (PCIF)³ nevű honlapokat mutatom be röviden. A JCM-et a Belgian Science Policy üzemelteti 2000-től. A honlap interaktív, mert a felhasználó ki tudja választani a komplex dinamikus klímamodell rendszer számára érdekes és fontos paramétereit, majd

¹ Az előrejelzés a jövő eseményeinek, történéseinek előrebecslése. Az előretekintés viszont az érintettek jelenben formáló jövőgondolatainak feltárása és lehetséges jövőbe rendezése. Lásd részletesebben a szerző könyvének két fejezetét [HIDEG 2012, 50–65 és 99–115].

² A JCM honlapját lásd a <https://jcm.climatemodel.info/> elérhetőségen. A modell részletes bemutatását és azok alapján előreszámítási változatok és forgatókönyvek készítését lásd részletesen Retek Mihály hivatkozott munkájában [RETEK 2011].

³ A PCIF honlapját lásd a <https://pardee.du.edu/> elérhetőségen.

pedig egy kiválasztott földrajzi térségre vagy a Föld egészére időtáv kijelölése mellett futtatja a modellt, ami vizualizáltan, színes ábrákon mutatja meg az eredményeket. Ezzel az eljárással hipotézisek konstruálása és elemzése is megvalósítható, továbbá lehetséges jövőbeni forgatókönyvek is építhetők. A kvantitatív modellrendszernek alapszinten kötött a struktúrája, de ha a felhasználó megismeri a részletes modellrendszert, akkor neki lehetősége van a modellrendszer fejlesztésére is. A PCIF interaktív honlapot a Denveri Egyetem fejlesztette ki 2007-ben és üzemelteti kifejezetten oktatási céllal. A honlap offline üzemmódban trendelemzéseket és trendextrapolációkat végez annak függvényében, hogy a felhasználó milyen országot, térséget, vagy a Föld egészét választja ki és jelöli meg, hogy 2030-ra vagy 2040-re kíván jövőre vonatkozó elemzéseket végezni. Emellett van lehetőség arra is, hogy a felhasználó forgatókönyveket tervezzen és az azoknak megfelelő modellszámítások az ún. Interfutures nevű globális világmodell rendszeren lesznek futtatva, majd pedig a webes felület bemutatja az eredményeket, amelyek letölthetők és később egyénileg vagy csoportosan elemezhetők. Ez a honlap nem teszi lehetővé a háttérben működő előreszámítási modellek felhasználó általi változtatását. A modellszámításokon alapuló forgatókönyvépítésben viszont az ún. strukturált fa használatával és az annak háttérében működő MI segítségével kölcsönhatásokat is képes figyelembe venni.

A Millennium Project⁴ arra jó példa, hogy miként lehet az előrejelzéshez kapcsolódó feltáró és kivitelező munkákat a virtuális térbe helyezni, azokat globális szinten megvalósítani, valamint az azokból levonható elméleti-módszertani tapasztalatokkal gazdagítani az elméleti jövőkutatást. A honlapot és a mögötte álló szervezetet az Egyesült Nemzetek támogatásával 1996-ban alapították. Ez a virtuális jövőkutató intézet azzal a céllal jött létre, hogy kiépítse a globális jövőintelligencia világot átfogó bázisát. Ehhez olyan működési módot fejlesztett ki, amiben rendszeresen végezhető témaorientált, önkéntes alapon szerveződő, interaktív kapcsolatban álló nemzetközi szakértői csoportokat megmozgató forgatókönyvek építését célzó kutatások. A nemzetközi szakértői gárda verbális jövőgondolatainak összegyűjtésére és formálása online Delphi eljárást alkalmaznak, ahol a jövőkutató szakértők véleményformálásuk során szembesülnek az offline futó trendelemzések és -előreszámítások eredményeivel, valamint a többi résztvevő kutató formálódó vélekedéseivel. Ezen információk alapján a résztvevőknek lehetőségük van saját jövőfelfogásuk korrekciójára is egy meghatározott időintervallumon

⁴ A MILLENNIUM PROJECT honlapját lásd a <https://www.millennium-project.org/> elérhetőségen.

belül. A projekt vezető kutatói ezekből az alapanyagokból készítenek jövőtanulmányokat, továbbá fogalmazzák meg elméleti-módszertani tapasztalataikat. Az utóbbiakat beépítik az általuk rendszeresen kiadott jövőkutatási módszertani kézikönyvbe.

A Futures Platform⁵ nevű honlap annak példája, hogy az előretekintés nagyjából kvalitatív módszereit miként lehet a virtuális világban is működtetni, a participatív módon termelt előretekintési információkat pedig az üzleti világban is értékesíteni. Ezt a honlapot egy nemzetközi jövőkutató csoport tartja fenn finn munkatársak túlsúlya mellett. Az oldal jelszava a „Mindent egy helyen”, azaz az oldalon megtalálhatók egyes előretekintési eljárások, valamint a szakértők, a döntéshozók és a laikusok részvételét lehetővé tevő egyes eljárások online formái. Emellett a honlap rendszeresen gyűjti a már feltárt trendeket és forgatókönyveket, valamint azokat kiegészíti az éppen aktuálisan folyó kutatási eredményekkel is. Az oldal működése úgy történik, hogy az oldalra belépő felhasználók beleteszik a saját jövőtudásukat, jövőre vonatkozó elképzelésüket a kollektív jövőintelligenciát gyűjtő hálózatba, majd pedig a rendszer a felhasználók speciális céljaira rendelkezésre bocsátja az általa már összegyűjtött és rendszerezett aktuális trendeket és lehetséges forgatókönyveket. A honlap újdonsága, hogy a felhasználók is aktív részesei a jövőre vonatkozó információk előállításának. A honlap offline MI-t használ a nagy adat- és szövegforrások kezelésére.

A jövőkutatót szervező honlapoknak egy sajátos formája az egy kutatási feladat megvalósítására specializálódott online és offline munkafelületet biztosító honlapok létrehozása és működtetése. Erre két példát mutatok be.

Az egyik példa egy Nováky Erzsébettel társtémavezett kutatásunk honlapja, amelynek címe: Future SME – Futures ME⁶. (1. ábra) A honlapon folyó kutatás címe: A Közép-Magyarországi Régió tudásgazdasága jövőképe kialakítása interaktív foresighttal. A kutatás 2010 és 2012 között folyt. Központi témája a régióban működő KKV-k lehetséges jövőinek feltárása felhasználva a trendelemzéseket, a szakértői előrejelzéseket, valamint az érintett KKV-k jövőhöz való viszonyának és elképzeléseinek és a BCE vállalkozásfejlesztés szakos hallgatók KKV-k jövőjével foglalkozó forgatókönyvépítésének eredményeit. Az 1. ábrán látható honlap kezdőlapja arról tájékoztatja a belépőt, hogy mi a kutatási feladat, milyen elérhető eredmények állnak már rendelkezésre, hol lehet megtalálni és kitölteni egy

⁵ A FUTURES PLATFORM honlapját lásd a <https://www.futuresplatform.com/> elérhetőségen.

⁶ A FUTURE SME – FUTURES ME honlap régi elérhetősége <http://futuresme.uni-corvinus.hu> volt. Már nem érhető el az interneten, mert a kutatás is befejeződött, a BCE pedig jelentős átalakuláson ment át. A honlap működéséről és a vele elért kutatási eredményekről készült egy kötet [HIDEG et al. 2012], ami viszont elérhető az MEK-ben. A könyv elérhetősége: <https://mek.oszk.hu/11300/11393/11393.pdf>.

jövőorientáltságról érdeklődő kérdőívet és megoldani egy kirakós játékot a KKV-k vezetői számára, továbbá, hogy hol lehet beszélgetni a KKV-k jövőjéről. Természetesen zárt része is volt a honlapnak, ahol a jövőkutató csoport dolgozott, illetve ahová a kérdőív és a kirakós játék feldolgozásának eredményeit, a honlapon kívül készülő forgatókönyvírás, valamint a honlapon folyó diskurzus elemzésének eredményeit gyűjtöttük össze és kapcsoltuk össze az eredményeket egy átfogó, összehasonlító elemzés keretében.⁷

A másik példa az előbbinél korszerűbb és másféle felhasználói igényeket kielégítő új honlap, mely egy folyamatosan frissülő ún. térkép előrejelzést tartalmaz. A honlapot⁸ az atlantai Georgiai Technológiai Intézet („Georgia Tech”) egyetem kutatói 2020-ban készítették el és működtetik azóta is. Ez a térkép előrejelzés az USA területén kialakuló COVID-19 járványgóccokat mutatja meg egy online térképen. A térkép mögött egy MI-vel összekapcsolt dinamikus modell van, amely a napi és széles körben rendelkezésre álló, valamint a megbetegedések terjedésére utaló információ halmazból építkezik és a modell előrejelzés naponta frissül. Az eredmény pedig vizualizált formában, egy térképre rajzolt pirosuló foltok hálózatában jelenik meg. A naponta frissülő előrejelzés nem csak módszertanilag és informatikailag képvisel újdonságot, hanem célját és hasznosíthatóságát tekintve is. Minthogy nem a megbetegedések időbeni alakulását és a járvány lefutását kívánja minél pontosabban előre meghatározni — ami pl. a hazai járványdiszkurzus központi témája —, hanem azt, hogy hol várható járványgócok kialakulása, ezért ez az előrejelzés sok vonatkozásban (pl. a formálódó veszélygócok feltárása, a lehetséges járványgócok erősségének azonosítása) hasonlít egy előretekintéshez, továbbá valóban képes betölteni a naprakész döntéselőkészítő funkciót. Az előrejelzést különféle intézmények és állampolgárok is használhatják egy interaktív elérési felületen keresztül.

⁷ Hasonló kutatási honlapokon dolgozott és dolgozik a szerző kutatótársaival két Visegrádi Alapból finanszírozott kutatásban. Az egyik címe: MOBILIZING CORPORATE FORESIGHT POTENTIAL AMONG V4 COUNTRIES (2016-2017) és honlapjának elérhetősége: <http://www.visegradforesight.itee.radom.pl/index.php/en/>, a másik címe: V4 2030: EMERGING SUSTAINABLE INNOVATION PATHWAYS TOWARDS POST-COVID-19 RECOVERY (2021–2022) és honlapjának elérhetősége: <https://4cf.pl/visegrad2030/>.

⁸ A COMPUTERIZED MAP PREDICTING NEXT COVID-19 OUTBREAK című honlapról készült rövid tájékoztató elérhetősége: <https://www.voanews.com/episode/computerized-map-predicts-next-covid-19-outbreak-4656696>.



1. ábra: A Future SME – Futures ME honlapjának nyitó oldala
(Forrás: Hideg et al. 2012. 107. old.)

A jövőkutatás informatizálásának eddigi haladási irányába esik egy másik fajta megközelítés is, amely az egyes, komplex előretekintési részfolyamatok online és interaktív szervezésének „aprómunkájára” koncentrál. Ilyen például a különböző érintetti csoportokat bevonó forgatókönyvírás eljárásának megszervezése és megoldása, valamint eredményeinek kiértékelése MI segítségével. Jelenleg ezzel foglalkozik egyik PhD hallgatóm és a publikációja alapján nem is eredménytelenül [RETEK 2021].

Végül megemlítem a jövőkutatás demokratizálásának irányába tett, internethez kapcsolódó lépéseket. Ezek is honlap szervezése és működtetése formájában valósulnak meg, de valójában a szociális média felé nyitnak és így jelentősen hozzájárulnak a jövőkutatás ismertségének növekedéséhez, valamint az állampolgárok jövőírásstudásának a fejlesztéséhez. Erre jó példa az USA-ban működő World Future Society⁹ szervezet honlapja, amely a jövő közös alkotásában történő részvétel lehetőségét ajánlja a honlapra belépőnek, ahol különböző témakörök közül lehet választani és egy jövőkutató felügyeletével folyik a diskurzus a résztvevők között írásban és/vagy szóban. A részvétel a diskurzusban

⁹ A WORLD FUTURE SOCIETY honlapjának elérhetősége: <https://www.worldfuture.org/>.

bejelentkezéshez kötött, a diskurzus eredményeinek összefoglalója szabadon elkészíthető és felhasználható a résztvevők számára.

Összegezés

A digitalizáció és az informatizáció erőteljesen jelen van a jövőkutatás művelésében. A digitalizáció és az informatizáció révén a jövőfeltáró, előrejelzési és előretekintési kutatási folyamatok, valamint a jövőkutatás művelésének demokratizálódása egyre inkább online és interaktív formában, valamint az MI felhasználásával folynak.

E folyamatok abba az irányba mutatnak, hogy az integrált, többféle megközelítést egymással összekapcsoltan használni képes jövőkutatás [HIDEG 2012, 155–170] informatizált jövőkutatásként fog megvalósulni.

Adat- és a szövegbányászat, valamint online, érintett résztvevőkkel formálódó jövőinformációk előállítására és a kutatási eredmények vizualizált megjelenítése nélkül ma már szinte lehetetlen nemzetközileg elfogadható és elismert jövőkutatási publikációt készíteni. A jövőkutatás művelésének ez a megújulási folyamata nem csak az infokommunikációs technológiák lehetőségeivel történő lépéstartást szolgálja, hanem az új előrejelzési, előretekintési és tudományos kutatói eljárások kidolgozását is, valamint azok alkalmazásához új kutatói képességek kifejlesztését igényli.

Irodalom

CHANG, T.M. – HSU M. F. – LIN S. J. (2018): Integrated news mining technique and AI-based mechanism for corporate performance forecasting. *Information Sciences* 424.1, 273–286.

<https://doi.org/10.1016/j.ins.2017.10.004>

HIDEG, É. (2012): *Jövőkutatási paradigmák*. Aula Kiadó, Budapest, 50–65, 97–115, 155–170.

HIDEG, É. – NOVÁKY, E. – ALÁCS, P. – VEIGL, H., szerk. HIDEG, É. – NOVÁKY, E. (2012): *Jövőkutatás – interaktívan*. Aula Kiadó, Budapest, 206.

KRISTÓF, T. – VIRÁG, M. (2019): A csődelőrejelzés fejlődéstörténete Magyarországon. *Vezetéstudomány/Budapest Management Review*, 50.12, 62–73. DOI: <http://doi.org/10.14267/VEZTUD.2019.12.06>

MEADOWS, D. H. – MEADOWS, D. L. – RANDERS, J. – BEHRENS, W. W. III (1972): *The limits to growth*. Universe Books, New York, 205.

NORA, S. – MINC, A (1978): *L'informatisation de la société: rapport à M. le Président de la République*. La Documentation Française, Paris, 162.

- PINTER, G. – FELDE, I. – MOSAVI, A. – GHARMISI, P. – GLOAGUEN, R. (2020): COVID-19 pandemic prediction for Hungary; A hybrid machine learning approach. *MATHEMATICS*. 8.6. 890.
<https://doi.org/10.3390/math8060890>
- PITLIK, L. (1995): *Időinformatika. Ipar-Gazdaság* 46.10, 16–21.
- RETEK, M. (2021): Scenario building in an interactive environment and online communication. *Technological Forecasting and Social Change* 162.1. 1–16.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120395>
- RETEK M. (2011): A globális éghajlatváltozás interaktív és komplex forgatókönyveinek modellezése és elemzése. Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, 74.
- TSAIHA, R. – HSUB, Y. – LAIA, C. C. (1998): Forecasting S&P 500 stock index futures with a hybrid AI system. *Decision Support Systems*, 23.6, 161–174.
[https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(98\)00028-1](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(98)00028-1)
- YU, L. – ZHAO, Y. – TANG, L. (2014): A compressed sensing based AI learning paradigm for crude oil price forecasting. *Energy Economics*, 46.11, 236–245.
<https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.09.019>

Internetes forrás

- COMPUTERIZED MAP PREDICTING NEXT COVID-19 OUTBREAK honlapról készült tájékoztató: <https://www.voanews.com/episode/computerized-map-predicts-next-covid-19-outbreak-4656696> [2021.10.15.]
- FUTURE SME – FUTURES ME honlap. Régi elérhetősége: <http://futuresme.uni-corvinus.hu> [2012.02.08.]
- FUTURES PLATFORM honlap: <https://www.futuresplatform.com/> [2021.09.15.]
- JAVA CLIMATE MODEL (JCM) honlap: <https://jcm.climatemodel.info/> [2021.09.12.]
- KIM, S. (2004): Social Informatization: Its Measurement, Causes and Consequences. Paper presented at the annual meeting of the American Sociological Association, Hilton San Francisco & Renaissance Parc 55 Hotel, San Francisco, CA, August 14, 2004. (http://www.allacademic.com/meta/p110605_index.html) [2021.08.12].*
- MILLENNIUM PROJECT. Az ENSZ interaktív jövőkutatósi honlapja: <http://www.millennium-project.org/> [2021.12.14.]
- MOBILIZING CORPORATE FORESIGHT POTENTIAL AMONG V4 COUNTRIES kutatási honlap: <http://www.visegradforesight.itee.radom.pl/index.php/en/> [2021.10.25.]

PARDEE CENTER FOR INTERNATIONAL FUTURES (PCIF) honlap:
<https://pardee.du.edu/> [2021.09.05.]

WORLD FUTURE SOCIETY honlap: <https://www.worldfuture.org/> [2021.10.25.]

V4 2030: Emerging Sustainable Innovation Pathways Towards Post-COVID-19
Recovery kutatási honlap:

[https://4cf.pl/visegrad2030/\[2021.01.15.\]](https://4cf.pl/visegrad2030/[2021.01.15.])

Digitalization and informatization in the futures field

From the beginning of the 1970s intertwining of digitalization and informatization can be observed in the futures field. First activity was the building of world model by the Meadows's research team that was run on computer by the use of data digitalization and DYNAMO programming language [MEADOWS et al. 1972]. After the digitalization of old numbers of famous international periodicals occurred the new papers are published in digital form. At present the spreading of the use of online, participative and interactive futures processes and homepages can be experienced.

Keywords: futures field, digitalization, informatization, online interactivity