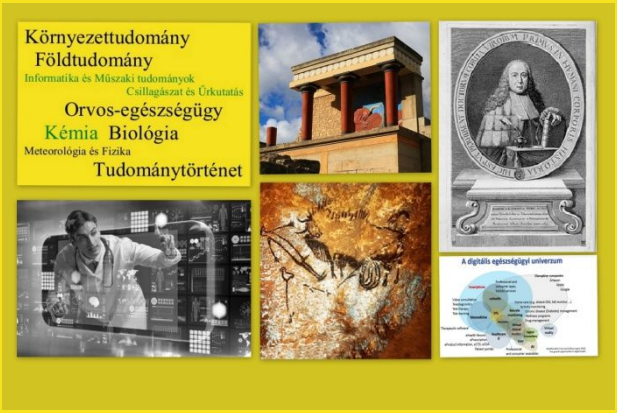
A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI
VI.

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 különbözőségek közös módszerét, eszközét 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/!

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 bauxittelepek 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-ŐSSY A., SCHMIDT A. DR., HIRSCGBERG A.: (Észak-Közép-budai Centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő Fül-, Orr-, Gége-, Fej-Nyak és Szájsebészeti Osztály): **Az arc-állcsontsebészeti képalkotás 3D-s rekonstrukciótól, a daganatok kezeléséhez használt molekuláris képalkotásig**..... 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 papírusztekecstől 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 komputerizált 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 jövőkutatásban** 196

A tudománytörténet és a digitalizáció

FORRAI JUDIT DR. PROF. DSc, egyetemi tanár, orvostörténész (S.E., WJLF)
E-mail : forraijud@gmail.com

Az Értékmentés és Innováció a Tudományok történetében című könyvsorozatunk ezen új kötetének témája a **digitalizáció világ-tér-képe** a tudományokban.
Digitalizáció, mint a technológiai fejlődés kiemelkedő evolúciós állomása forradalmasította a mindennapi és a tudományos életünket. A digitalizáció alatt azokat a folyamatokat és műveleteket értjük, amelyek egy fizikai mennyiséget valamilyen módon számítógéppel feldolgozhatóvá teszi. Tehát adatokra és eszközökre van szükség a folyamat végrehajtásához, valamint olyan tudásmátrixra is, gondolkodásmódra, programra, amely bizonyos folyamatok működését és adatait komplex módon értékeli, majd az eredményeit felhasználja és alkalmazza. Ebben a kötetben a tudománytörténet számos olyan területét mutatjuk be, amelyben a digitalizációs folyamatok segítségével még komplexebb módon tudták, tudjuk megérteni és igazolni, megoldani egyes folyamatokat, vagy újabb eredményeket értékelni, fejlődési szakaszokat nyomon követni.
E kötetben vizsgálat alá kerül a természettudományok digitalizált tér-képe közül Verrasztó Zoltán írása, egy környezeti modellezéssel a tér, a fenntarthatóság és a környezet kölcsönhatásának lokális és globális vetülete, amely folyamatokban bemutatja a digitalizáció szerepét. Komlóssy György a laterit bauxittelepek kimutatásának távérzékelési módszereinek lehetőségét ismerteti földtani térképek alapján a könnyebben megtalálható anyakőzetek földtani és morfológiai analógiák feltételeinek számbavételével a digitalizáció alkalmazásával. A faiparban és a bútortervezésben használt digitalizáció használatának történetéről kapunk tájékoztatást, az 1970-es évektől kezdve folyamatosan a bútorok készítése folyamatában alkalmazták a gépi előállítást. E fejlődési folyamat előnyeiről és hátrányairól ír Tóth Sándor László. A kézműves asztalos munkák időigényes és egyéni művészi megmunkálása helyett ma már a digitalizáció segítségével nagyipari gépi tervezés és gyártási sorozatról beszélünk.
Az egészségügyi ellátó hálózatban alkalmazott digitalizációról Szalay György, és munkatársai Katona J., Klenk G., Smehák Gy., Matesz I., Pintér Zs., Leél-Össy A., Schmidt A., Hirschberg A.: az arc-állcsontsebészeti képalkotás 3D-s rekonstrukciótól a daganatok kezeléséhez használt molekuláris képalkotásig széles skálán közel 30 éves fejlődési folyamatairól kapunk részletes leírást. Simek Ágnes a hajléktalan ellátásban alkalmazott lehetőségeket vizsgálja. Mennyire tudják

alkalmazni a hajléktalanok a digitalizáció adta lehetőségeket (e-betegellátás, telemedicina, mobil egészségügy, stb.), akik többnyire aluliskolázottak, vagy csak nincs módjuk megtanulni és használni az internetet és eszközeit alkalmazni.
Az emberi működés és fejlődéstörténete a digitalizációs világ segítségével c. fejezetben Dergenz-Rippl Dóra az ember és gép kapcsolatának művészetelméleti aspektusát vizsgálja, amelyek a digitalizáció segítségével művészetelméleti kérdéseket vetnek fel, átlépve az évszázadokat és az idő kereteit. Forrai Judit írása az epidemiológiai események rögzítése a papírusz tekercstől a digitalizációig címmel hatalmas időtávlati utazást tesz a betegségek, a fertőzések, a halál rögzítésének fejlődéstörténetéről, amíg a mai napi technológiához el nem jutunk.
A pedagógiában kiemelt szerep jutott a digitalizációnak, különösen a matematika oktatásba. Munkácsy Katalin a MacTutor program és annak honlapjának segítségével matematikatörténeti eseményeket és a tudomány megértést tárta fel a térinformatika használatával. Egyéb matematikai honlapok elemző bemutatásával igazolta a modern technika fontos szerepét. A Birthtplace Map lehetőségével áttekintő térképeket mutat be, mely az oktatást szemléletessé teszi. Kántorné Varga Tünde a matematika elengedhetetlen függvényein igazolta a digitalizáció jótékony felhasználását, mindezt történeti keretbe foglalva a Matematika Reformbizottság (1890) munkájától napjainkig a GeoGebra programig. Horváth Balázs Zsigmond és Csorba Botond szerint a tudományokban különböző módon hatnak a digitalizálás vívmányai, amely gyökeresen megváltoztatja a korábbi nyelvtanulási gyakorlatot. A digitalizáció révén a 3D nyomtatással készült mondatkirakós játékok felhasználásának segítő lehetőségét mutatják be az iskolai nyelvoktatásban. Mint tudjuk a játékos tanulás mellett a vizuális élmény is fokozza a nyelvtani ismereteket, az új szavak tanulását, mely része a memoriastratégiának ezekkel az új programokkal, mint pl. Computer-aided Design/CAD, amelynek fontos szerepe van a nyelvtanításban. Az ókortudományi stúdiumokban is remekül lehet használni a digitalizált világtérképet Schiller Vera írásában erre mutat rá. A virtuális térképek, vagyis a térben elhelyezett épületek, tájak, s amelyek igen nagy segítséget nyújtanak a jobb megértéshez, a restaurálási folyamatokhoz, a korok egymást követő változásainak összehasonlításában, a fejlődési irányok megértésében.
Az elméleti társadalomtudományi kutatások is haszonélvezői a digitalizációnak. Molnár László etikai kérdések boncolásának a szoftver – mint szellemi tulajdon - alkalmazásának segítségéről ír a szerzői jogi védelemben, különböző koncepciók alapján. Kiss Endre az egyszerű számítógépes forma megfogalmazástól - a digitalizációnak kizárólag csak az írással, olvasással, szövegtovábbítással, szövegkorrekcióval, szövegfordítással, oktatással és más elementáris alapfeladatokkal való összekapcsolódásától eljut filozófia fejtegetésében a társadalomontológia működéséig, melyet a globalizáció és a digitalizáció összefüggése eredményez. E megközelítés egyik visszatérő megállapítása, hogy a

digitalizáció a társadalmi reprodukciót és minden innovációt, akár a legnagyobbakat is utolér, beépít, „összeszervesedik” vele, ami miatt része lesz előbb-utóbb a legnagyobb forradalmaknak éppúgy, mint a hétköznapoknak is. Ezeket a fejlődési íveket jobban megérthetjük a digitalizáció segítségével, az új hordozó rendszerek alkalmazásával. Hideg Éva az információ és digitalizáció jövőkutatásban való alkalmazásának történetéről ír az 1970-es évektől kezdve több korszakra osztva az eddigi időszakot. Új hordozó alkalmazása az informatikában távlatokat nyitott meg az infokommunikációban, a statisztikai számításokban, idősorelemzésekben, korrelációszámításokban, trendelemzésekben, adatbázisok használatában, amelyek létfontosságuak a jövőkutatásban.

Összeségében a digitalizáció szerepének sokoldalú felhasználását láthatjuk az itt csokorba kötött tudománytörténeti írások áttekintésben az ókortól a jövőkutatásig a különböző tudományterületen.

I. TERMÉSZETTUDOMÁNYOK ÉS A DIGITALIZÁLT VILÁG TÉR-KÉPE

TÖBB SZEMPONTÚ DÖNTÉSTÁMOGATÁS A TÉRBEN

VERRASZTÓ ZOLTÁN (a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség ny. igazgatója)
E-mail: z.verraszto@gmail.com

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.01

Absztrakt
Életünk egészét meghatározza az a TÉR, mely a lehetőségeit, keretét és határait biztosítja. A FENNTARTHATÓSÁG érdekében ebben kell biztosítsuk a természeti, társadalmi és gazdasági hatások és hatásviselők közötti harmóniát.

Ma már minden természettudományban (sőt, azon túl is!) létezik környezetvédelmi kapcsolatrendszer, de ezek nem épültek tudományos igényű rendszerbe. Változó a KÖRNYEZET fogalma, jogi viták alapja a környezeti adat mibenléte, ez akadálya az IT technológia alkalmazásának: Az egzakt adatértelmezés az alapja a környezeti adatok kezelésének és rendezésének, a hálózatkutatásban nélkülözhetetlen csoportképzésnek – gyakorlati felhasználásunkban a környezeti modellezésnek.
Kulcsszavak: fenntarthatóság, környezeti adat, döntéstámogatás térben, környezeti modellezés

„De még mindig magasan áll és kukorékol az ember a szemétdombon! …Ezt a kis Földet nekem adta a Teremtő, s ezen én úr vagyok, alkotásaimmal megváltoztattam a Föld felszínét s az emberi nem nagyszerű történetét magam játszottam végig, az ember kiváló nagyságai, szellemóriásai alakították a világtörténetet, az emberek sorsát: Az ember teremtette saját egyéni alkotásait, a tudományt és művészetet, s az ember tudásának fejlődésével mind függetlenebb és függetlenebb lesz a természettől s távolodva az állatélet nyomorúságától, közeledik a szellemvilág függetlensége felé.”

„A természetes fejlődést az ember belekontárkodása legtöbbször csak hátráltatta s csak az igazi szellemóriásoknak adatott meg, hogy a természetes fejlődést elősegítsék. De az embert a természettől függetleníteni sohasem lehet!” [Cholnoky 1930]

Természet és társadalom

Az agrárszakemberek megtanulták: történelmünk során az emberi tevékenységeket a környezet határozta meg. A lokális közösségek technológiájában is a *társadalmi igények* és a *környezeti lehetőségek* kapcsolódnak a *társadalmi evolúcióval* — melyet az ipari forradalomig determináltak a környezeti adottságok.

A *társadalom evolúciója* meghatározó jelentőségű a környezeti konfliktusok vizsgálatában. *Egyénként* kiszolgáltatva alkalmazkodtak eleink a létfeltételeket determináló környezethez, majd a *társadalommá szerveződés* folyamatában egyre korlátlanabbnak véli uralmát. Teilhard de Chardin paleontológus, jezsuita szerzetes megfogalmazása — *„fejlődő teremtés”* — is ráirányítja a figyelmünket koncepciójának a lényegére: a *nooszféra* — az emberi tudat világa — a társadalmi szerveződés potenciálja.

„Az ember társas lény. Más emberekkel együtt közösséget alkot. E szervezeteken belül kialakul az életmód közössége, a faji összetartozóság érzése, a nyelv azonossága, a nép-nemzeti egység tudata. Ezek a tényezők befolyásolják a belső, egyéni élmények különbözőségeit is. A környezet, az éghajlat, a rokonság, a közös történelmi múlt kiegyenlítő hatású. Csökkentik az egyéni vallási élmények külső kifejezéseinek változatosságát. Ezek hozzák viszont létre a vallási fejlődés különböző történelmi típusait adott helyi, etnikai körzeteken belül. Ezek a típusok egy-egy társadalmi közösség hittudásának kifejezői. Eltérnek egymástól, mivel más föld, más éghajlat, más etnikum és más kultúrfok hatásait viselik magukon.”[1]

1. ábra: nooszféra-emerencia WordPress.com/Wikipédia

Az urbanizáció, a technikai fejlődés és a kommunikáció eszközei által generálva mértani haladvány szerint sokasodnak az egyes embercsoportok

[1] HUNYADI László: A világ vallásföldrajza, Bp.1995.

gondolkodási szokásainak, politikájának, társadalmi igényeinek és gazdaságának kapcsolatai — egyre távolodva természeti gyökereitől.

Az 1980-as évek közepén Svédországba menekült erdélyi (magyar) barátaim fogalmazták meg tapasztalataikat:

„Egy Svédországban élő magyarországi fele annyiból él meg, mint egy svéd — egy erdélyi pedig fele annyiból, mint egy magyarországi”…. A mindennapi megélhetés tapasztalatai minden tudományos elméletnél hitelesebben bizonyítják a fogyasztói társadalomban elkényelmesedett ember igényét és kiszolgáltatottságát!

„Az ember, hogy elkerülje az összeegyeztethetetlen eltűnés veszélyét, egy átgondolt aktivitás mechanizmusával egyre hatalmasabb és maradandóbb alanyba próbálja belehelyezni a tettei folytán elért eredmények összesítő elvét: Civilizáció, Emberiség, Föld Szelleme… a Világegyetem Szövetének valódi, elpusztíthatatlan atomjait alkotó Gondolatszemcsékből kiindulva, meghatározott eredőjű Világegyetem épül szüntelenül a fejünk felett — ellenkező irányban az elenyésző anyaggal; olyan Világegyetem, amely nem mechanikus energiát sűrít és raktároz el, hanem Személyeket.” [CHARDIN, 1948]

Nem kétséges, hogy a velünk és körülöttünk alakuló világ szerveződési potenciálja — a nooszféra — civilizációnk teljes elpusztításának lehetőségét is magába foglaló szintre jutott. A háborús eszközök technikája is alkalmas már erre, de bolygónk erőforrásai sem elegendőek a *fogyasztói társadalom* lélekromboló szokásainak és feneketlen igényeinek a kielégítésére. Anyagi javak korlátlan és féktelen vágya helyett *a teremtett világ iránti felelősségünk* kellene vezéreljen bennünket! Ebből kiutat csak az biztosíthat, ha a feladathoz lélekben is felnőve, önmagunkat legyőzve vesszük tudomásul a *fenntarthatóság* szempontrendszerének korlátait!

Hogyan éljünk?

A technikai eszközök felhasználásának, mindenkori „modernizációjának” célja a termelési folyamat növelése — a profit növelése. A globalizáció alapelve, hogy az emberek magánhaszonra törekvő vállalkozásoktól kapott bérből finanszírozzák megélhetésüket, létfenntartásuk döntően közvetítőkön keresztül eljuttatott javakon alapuljon. Mindennek során a társadalom előbb fizikailag, majd tudatilag is elszakadt bölcsőjétől, a természettől. Technikai korlátai lebontásával végtelennek érzi uralmát, a véges természeti rendszerben nem látja korlátait. *„Modern világunk egyik legszembetűnőbb és legbefolyásosabb területe a gazdaság, elvei és megnyilvánulásai áthatják az ember mindennapi életét és gondolkodását. Az utilitarista hátterű gazdasági gondolkodásmód megtalálható a világ szinte minden területén. A környezet sem képez kivételt a gazdaság dominanciája alól, a környezeti válság egyik oka, hogy a környezet javaival való emberi bánásmód — a természeti*

javak pusztán hasznossági értékének figyelembevételével — a haszonmaximálás logikáját követi…"[2]

Ha a világ és jelenségei valóban a tudatunktól független valóságok, akkor az események nem attól válnak igazzá, vagy nem igazzá, hogy az ember azokat ipszocentrikus szemléletében és ipszospecifikus képességei függvényében felismeri-e, kimondja-e, és ha igen, ki, mikor, hol és miért mondja ki — éppen ez a problémája a környezeti konfliktusok illetve környezetvédelmi elvárások társadalmi döntési rendszerben történő kezelésének! Napjainkban már természetesnek tekintjük az élet szinte minden területén a társadalmi részvételt, környezetvédelmi érdekérvényesítésben ezt törvény is előírja. Elvárás, hogy társadalmi részvétellel, demokratikus eljárásokkal alapozzuk meg a döntéseket a környezeti célállapotról, a környezethasználatokról és azok módjáról, a társadalom és környezete kapcsolatrendszerét érintő feladatokról.

A természeti folyamatok determináltak, miközben a természeti folyamatokba történő beavatkozásokat megalapozó társadalmi döntések értékterheltek. Mindenkori értékrendünket tükrözik — terhelve a kor erényeivel és bűneivel, tudásával és vélelmeivel. Az ember akarata szabad, technikai lehetőségei ma már szinte korlátlanok!

Látnunk kell: a Föld évmilliárdokon át megvolt biológiai élet nélkül, évszázmilliókon át megvolt ember nélkül. A Homo is besorolhat a rétegtan tranziens jelenségeinek sorába, esetleges kihalása semmiképpen nem befolyásolja a bolygó további létét! Kretzoi Miklós paleontológus már 1953 –ban fantasztikus előrelátással felismerte: *„napjainkban ugyanolyan mértékű faunaváltás tanui vagyunk, mint a mezozoikum végén. Akkor kipusztultak a hüllők, hogy átadják helyüket az emlősöknek, napjainkban kipusztul az emlősfauna, hogy átadja helyét az emberfaunának!"*

Nem vitathatóan a politikai döntéshozók felelőssége, hogy a társadalom jövőjét meghatározó környezeti feltételek igénye háttérbe szorul, miközben a fogyasztói társadalom fenntarthatatlan elvárásainak kielégítését — mint választói akaratot — érvényesítik a területhasználati, környezethasználati, területfejlesztési koncepciókban. Ennek következménye, hogy nehezen várható már el a ma emberétől, hogy globalizált fogyasztói szokásait és igényeit a lokális és hosszútávú következmények általa nem belátható szempontjai szerint alakítsa.

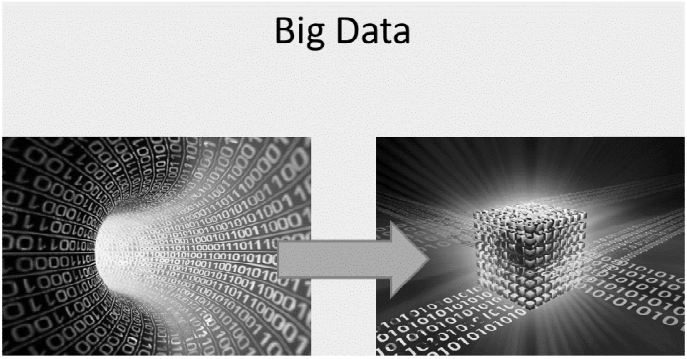
„A nyugati ember elszigetelte magát a természettől, és ezzel az élővilág többi képviselőjétől is. Valószínűleg tovább folytatta volna a biológiai adottságaiból következő realitások következetes megtagadását, ha közbe nem lép a demográfiai robbanás....Az ember — hatóképességének kiterjesztésével — saját magát háziasította, azután megtanulta, hogyan szűrje ki az érzékszerveit érő ingereket, és

[2] Magyar Katolikus Püspöki Konferencia, 2008.

így végül többedmagával fér meg adott területen, mint az állatvilág többi képviselője…Önmagunk megismerése kultúránk szintjével egybevetve talán még sürgetőbb, mint az individuum szintjén. Bár e feladat nehézségekkel jár, mindenkinek be kell látnia, mekkora szükség van az ember és környezet kölcsönhatásainak kutatására. A kölcsönhatásokat analizáló pszichológusok nem győzik hangsúlyozni, mekkora tévedés lenne azt hinnünk, hogy az ember és környezete egymástól függetlenek, hiszen valójában egyazon kölcsönrendszer szétválaszthatatlan részei."[3] *A természeti és társadalmi hatások, hatótényezők és hatásviselők interaktív kapcsolatrendszere alakítja napról-napra környezetünket, az adott térben, a tájban végbemenő folyamatokon keresztül.*

A vizsgálat tere a táj

Minden közösség életmódja valamilyen rendszer alkotóeleme, függetlenül annak technikai-technológiai fejlettségétől, ugyanakkor interaktív kapcsolatainak intenzitása az, amiben már *szándékaink és lehetőségeink* egyaránt túlnőttek a véges természeti rendszerek korlátain.



2. ábra Rendezett adatbázisok kialakítása (Vámos, T. et al. 2016.): Sysbook – rendszerekről és irányításról mindenkinek, SZTAKI, Bp.

Elengedhetetlen, hogy a fenntarthatóság elvárásainak a gyakorlatban történő érvényesítéséhez

- Határoljuk le a vizsgálati teret
- Biztosítsuk a releváns természeti, társadalmi és gazdasági tényezők együttes vizsgálatának lehetőségét
- Értelmezzük a digitális adatrendszer elemeit
- Jelöljük ki a csoportképzés szempontrendszerét
- Mindezt értelmezzük rendszertudományi igénnyel

[3] Edward HALL antropológus. Rejtett dimenziók, p. 248–250.

- Vizsgáljuk mindezek hálózati kapcsolatrendszerét
- Biztosítsuk a fentiek szerint megalapozottan strukturált adatfeltöltést

Bár már elfelejtettük, bő száz esztendeje fogalmazta meg Teleki Pál akadémiai székfoglalójában a természeti, társadalmi és gazdasági kapcsolatok rendszerét. Annak is fél évszázada, hogy a földi anyagáramlási rendszerek működése alapján Szádeczky-Kardoss Elemér egy új tudomány alapjait fektette le — a geonómia célul tűzte ki mindezek összekapcsolását. Mai tudásunk és igényünk szerint ez a környezettudomány**.** Egzakt értelmezésével vizsgálata és modellezése is megvalósítható már a korszerű IT technológia alkalmazásával — térben, a *TÁJ*-ban!

A FENNTARTHATÓSÁG természeti, társadalmi és gazdasági szempontrendszerei külön-külön is számos elemből állnak, melyek egzakt értelmezése, vizsgálata különböző szaktudományok egymással nehezen korrelálható kompetenciájába tartozik. Közöttük egyetlen kapocs, hogy AZONOS TÉRBEN, egymással interaktív kapcsolatban lévő, bonyolult hatásmechanizmusokkal állunk szemben.

Érvényesítése a természet élő rendszerei és a társadalom igényei közötti harmóniát igényli, amit korunk igényei és lehetőségei szerint tudatos tervezéssel, egzakt számításokkal, környezeti modellezéssel kell(ene) biztosítani. Megdöbbentőnek tartom, hogy az ENSZ által elfogadott 17 fenntarthatósági célkitűzésből csupán kettő, az óceánok és tengerek védelme [14.], ill. szárazföldi ökoszisztémák védelme [15.] irányul a természeti alapokra — holott a természeti tényezők táji konkrétumai adják a társadalom és gazdaság lehetőségeit és korlátait.

Figyelemreméltó, hogy a fenntarthatóság — csak támogatható - globális társadalmi és gazdasági célkitűzéseinek lokális konkrétumokkal történő megvalósítására nincsenek törekvések, holott „az ördög a részletekben van”! Nehezen egyeztethető össze a rurális életforma visszaszorítása, az urbanizáció támogatása civilizációnk jövőképével! A városok féktelen energiaigénye, a teljes ellátás kiszolgáltatottsága, vízbe- levegőbe-talajra történő koncentrált hulladékkibocsátása a közösségek, családi, társadalmi kötelékek felbomlásán túl is kérdésessé teszi ennek jövőjét.

Gondolkodj globálisan – Cselekedj lokálisan!

Nem kétséges, hogy e tényezők vizsgálatának, tervezésének igénye is a lokális konkrétumokból kell kiinduljon. Vitathatók a globalizált megélhetési, társadalmi-gazdasági indikátorok, melyek nem veszik figyelembe a helyi társadalom kohéziós erőit, a mindennapi megélhetés tényezőit, a családi munkamegosztás, az önfenntartás, önellátás energia- és környezetkímélő lehetőségeit. A foglalkoztatás szempontrendszere nem tartalmazza a nagycsalád jövőt alapozó kohézióját, a

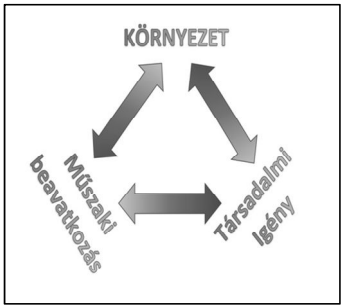
demográfia száraz statisztikájában nem látjuk „a társadalom génjét”,[4] sem a családi kapcsolatok megtartó erejét, sem a társadalmi tradíciókat.

Korunk tudományos igénye megkövetelné, hogy a korszerű IT technológia eszközeit és lehetőségeit kihasználva mindezek figyelembevételével történjen a régiófejlesztés politikai döntéseit megalapozó előkészítése, ez azonban még várat magára…

Az egzakt adatkezelés és vizsgálat módszertani megalapozása nélkülözhetetlen. Ennek legfontosabb kiindulópontjai a tér lehatárolása (földtudományi TÁJ!), a releváns adatok értelmezése és strukturálása.

A természettudományok művelői számára nem kétséges az általuk vizsgált egyén, egyed, tárgy vagy jelenség *fizikai határa*, ugyanakkor a *fenntartható fejlesztés* globális célkitűzései nem utalnak a *lokalitás* eltérő igényeire, a *regionalitás* különbségeire.

GONDOLKODJ GLOBÁLISAN,
CSELEKEDJ LOKÁLISAN !



MIT TEHETÜNK
- **A BIODIVERZITÁSÉRT ?**
- **A TÁRSADALOMÉRT ?**
- **A GAZDASÁGÉRT ?**

EBBEN A HÁROMSZÖGBEN VÁLNAK MEGOLDHATATLANNÁ A VALÓS PROBLÉMÁK

3. ábra szerk. Verrasztó Z., 2021.

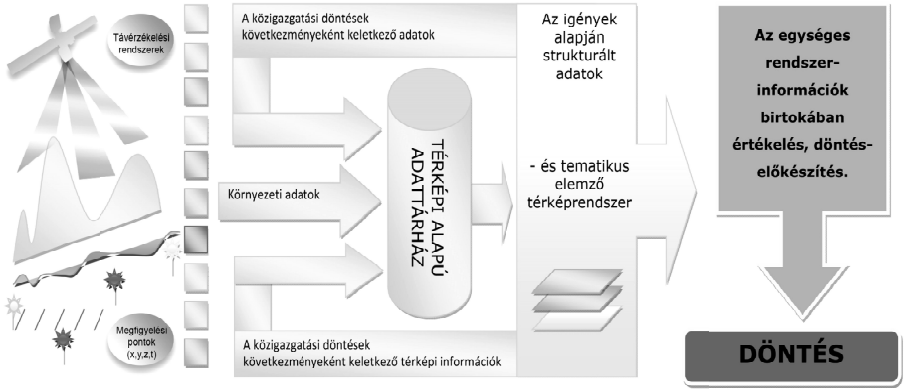
Nem kétséges, hogy egy-egy vízgyűjtő teszi térben vizsgálhatóvá a társadalom és gazdaság kapcsolatait és azok folyamatait, hiszen *a víz nem csupán élőlények tápanyaga és élettere, de szennyezőanyagok oldószere, közvetítője és integránsa is.* Bősége, veszélye vagy hiánya társadalomformáló tényező.

A *„fenntartható fejlesztés”* kulcsa a természeti adottságok, korlátok ismerete és figyelembevétele a társadalmi és gazdasági igények és lehetőségek szempontrendszerének számbavétele során, a természeti, társadalmi és gazdasági harmónia tervezését célozva.

[4] FAUST A., Identitás – hagyomány – hagyományőrzés, JNNÖ Konferencia, 2020.10.08. times roman és arial betűk keverednek

Elengedhetetlen, hogy környezethasználataink tervezése során harmóniára törekedjünk a véges természeti javakkal, a tájalkotó tényezők rendszeralkotó elemeivel.

A mélyreható paradigmaváltás, a szegregációs modellt felváltó integrációs — a gazdaság és a társadalom felé nyitó — környezet- és természetvédelem igénye új módszereket kíván. A tudományos megalapozásban transzdiszciplináris, a közigazgatásban pedig ágazatközi feladatokat jelöl ki. Jelenleg az érdekérvényesítést biztosító jogszabályok és intézmények lényegében kizárják az integrált környezetvédelmi érdekérvényesítést. A múlt rendszer tulajdonosi igazgatásának rendszerétől meg kellene váljunk. Az ágazati feladatok helyett a *hatásviselő tér* — jellemző adatait, információit kellene meghatározó rendezőelvnek tekinteni, mellyel szembeállíthatók kell legyenek a *hatótényezők.*



4. ábra: Szerk. Verrasztó Z. (2015.)Térképi döntéstámogatás: Esettanulmány a Bódva vízgyűjtő területére Geodézia és Kartográfia, 2015/7-8: 22–276.,

A fenntarthatóság igényeit kielégítő környezeti célállapot csak a releváns tájalkotó tényezők ismeretén keresztül biztosítható éppúgy, mint a társadalom környezetbiztonsági igényeinek kielégítése. Ezek kellene realizálódjanak a további releváns nemzetközi kötelezettségvállalások alapján is, pl. az 1992-ben Rióban elfogadott egyezmény a Biológiai Sokféleségről a környezeti hatásvizsgálati eljárásban történő alkalmazásban. Értelemszerűen a Vízkeret-Irányelv ennek éppúgy eleme, mint a számos természetvédelmi indíttatású, fajok illetve élőhelyek megőrzését biztosítani hivatott nemzetközi egyezmény, nemzeti jogszabály. **Nem kétséges,** egységes rendszerben kell vizsgálnunk ezeket.

A társadalom génje

Az Európai Táj Egyezmény kiindulópontja a környezet — és természetvédelmi, környezetpolitikai, területfejlesztési, területrendezési — és mindezek fölött, mindenek előtt régiófejlesztési- koncepcióknak. Az Egyezmény világosan és egyértelműen megfogalmazza: *„A tájkép az európai azonosságtudatot és sokszínűséget tükröző, élő természeti és kulturális örökségünk, akár teljesen megszokott, akár egyedülálló, városi vagy vidéki, szárazföldi, vagy vízi tájról legyen szó.”*

A tradíciók, különböző nyelvű, vallású, kultúrájú, hagyományú, életformájú, fogyasztási szokású közösségek igényeinek negligálása a társadalom széteséséhez vezet. A társadalom génjének megőrzését is fel kell vállalnia modern civilizációnknak. Huntington[5] döbbenetes előrelátásáról tanúbizonyságot téve megjósolta, hogy a nyugati eredetű ideológiák és életfelfogások (nácizmus, kommunizmus, liberális demokrácia) harcára épülő 20. század után nemhogy véget ér, hanem éppen hogy újrakezdődik a történelem a már a régi időkből megszokott vallások, kultúrák és nemzetek közötti összecsapásokkal. Szerinte távlati jövőnket nem a felvilágosodás és a racionalizmus fogja meghatározni, nem a sokak által egyetemesnek tekintett vagy hitt „nyugati” értékek elterjedése, hanem az ösztönök és a lokális értékek köré szerveződő törzsi lét. Nem a szabadság, egyenlőség és szolidaritás hármasa lesz az alapérték, amely meghatározza az együttélés mikéntjét, hanem a különböző kultúrák, civilizációk egymással gyakran összeegyeztethetetlen értékeinek állandó, esetleg ideig-óráig békés mederbe terelhető, de mindig kiújulással és összecsapással fenyegető konfliktusai.

A 21. század a civilizációk összeütközéséről fog szólni- ha *még lesz, akik összeütközzenek.* Lesz még civilizáció és lesz még társadalom, lesz még ember, hiszen ma már ez kérdéses, amilyen ütemben éljük fel a Föld erőforrásait és lehetetlenítjük el életlehetőségeinket. Nem halogatható a társadalom és környezete kapcsolatának jövőt szolgáló értelmezése és vizsgálata. Vissza kell találjunk az elveszett harmóniához.

E harmóniának elidegeníthetetlen része identitásunk is, hiszen az emberi identitás sok mindenből tevődik össze: nemi szerepekből, családi mintákból, vallásos hitvilágból és az emberi identitás egyik legfontosabb összetevőjéből, a nemzeti-kulturális identitásból. Ezek mindegyikében meghatározó az a táj, ami családunk és népcsoportunk évszázados társadalmi fejlődését irányította – ez valójában a társadalom génje!

A *közös nyelv, a közös múlt, a közös kultúra, a közös rítusok* összetartó, kohéziós erőt képviselő tényezők. A globalizáció lehetőségei ezeket ma már sokak szemében meghaladott korláttá degradálják, holott a társadalmi folyamatok

[5] S. P. HUNTINGTON: A civilizációk összecsapása és a világrend átalakulása, 1998.

hálózatkutatása ezekben találhatja meg csoportképző rendezőelveit. Gyökereiket a környezeti tényezőkben, a TÁJ-ban találjuk.

Nem vonható kétségbe, hogy *az egyénnek* számos oka lehet, ami ezeknek a korlátoknak az *átlépésére vagy semmibevételére* ösztönözze, azonban amennyiben a társadalmi fejlődés intézményesen kívánja levetni magáról mindazokat a múltban gyökerező környezeti kapcsolatokat, melyekből származik közös nyelve, közös múltja, közös kultúrája, közös rítusai, akkor annak következményei elementáris erővel fognak összegződni a már felismert – de nem orvosolt − környezeti konfliktusokkal. Az egyéni jólét, boldogság, környezeti és társadalmi harmónia sok tekintetben egymásból fakadnak!

Globális vagy lokális fejlesztés?

Ahhoz, hogy valós harmóniában élhessünk környezetünkkel, fel kell elevenítsük: *Minden egyes fejlesztési körzetnek valamiféle benső összetartozása és azonosságtudata kell legyen!* Kulturális szerkezetre éppúgy szükség van mint gazdasági szerkezetre. És, ehhez hozzá kell tegyük, tényezői közül minden elem történetében és jelenében nélkülözhetetlen a természeti, a *táji tényezőkkel* való kapcsolatok ismerete, figyelembevétele, hiszen jól tudjuk, hogy a társadalom egyén fölötti rendezőelvei valójában a hálózatkutatást megalapozó csoportképző elemek, ezek kialakulásának pedig hosszú történetét irányította evolúciója, az adaptálódás.

Már a politikai igény, a *társadalom és környezete* kapcsolatrendszerének vizsgálata sem mellőzheti a tájban végbemenő folyamatok ismeretét. A FENNTARTHÓSÁG biztosítása nem egyszerűsíthető jogszabályi előírások kikényszerítésére. Láttuk, a társadalom előbb fizikailag, majd tudatilag is elszakadt bölcsőjétől, a természettől. Technikai korlátai lebontásával végtelennek érzi uralmát, a véges természeti rendszerben nem látja határait. A szubszidiaritás, az önfenntartó, önszabályozó kisközösségek hagyományainak felelevenítése és megőrzése, a táji adottságok természeti, társadalmi és gazdasági összehangolása a fenntartható fejlesztés kulcsa.

A véges környezeti erőforrások végtelen kiaknázása napjainkban a világ egészét fenyegeti. Ahogyan a társadalmi csoportok egyre inkább eltávolodnak — térben és időben, fizikailag és tudatilag egyaránt- az evolúciós hátterüket biztosító közvetlen környezetüktől, a ***táj***-tól, egyre kevésbé érzékelik korlátaikat.

A globalizáció mai szintje már az a degradációs folyamat, melyben a Föld egészének emberiségére sokan csupán a „csereszabatos”, egységes humán biomassza részeként tekintenek. A társadalom felszabadulásként élte meg műszaki lehetőségei korlátlanná válását, a „természet legyőzésének” uralmi mámorát. Emlékezünk még a folyók visszafordításának terveire is — láttuk következményeit is. Napjainkban az elektromos autók „környezetbarát” propagálásában sem látjuk

sem a nélkülözhetetlen ritkafémek bányászatának, szállításának, energiaigényének fenntarthatatlan körülményeit, hiszen azok „*máshol*” történnek…

A vidéki térségek jellemző vonásai, értékei és feladatai pótolhatatlanok a társadalom egésze számára. A városi és vidéki területek ezer szállal kapcsolódnak egymáshoz. A vidéki térség fejlesztése során a stabilizáló természet- és környezetvédelmi, a termelési és a fogyasztási-szolgáltatási, társadalmi-, közösségi-, kulturális funkciókat, azok területigényét és szempontjait kell preferálni. Csak az a gazdálkodás lehet fenntartható, mely a természeti adottságokhoz igazodva a társadalom értékeit is őrzi.

Az egyre újabb mezőgazdasági technológiák — pl. GMO, a precíziós ill. a digitális mezőgazdaság, az ‘okos’/intelligens mezőgazdaság rendkívül látványos, gyors gazdasági többletet eredményez — ez háttérbe szorítja árnyoldalainak vizsgálatát. Fontos volna mindezeket teljes komplexitásában, az adott táj természeti, társadalmi (!) és gazdasági rendszerében értékelni.

Rá kell irányítsuk a figyelmet arra, hogy a természeti kapcsolatok kutatásában éppúgy, mint a társadalmi és gazdasági folyamatok elemzésének tudománytörténetében a *lineáris kapcsolatok* vizsgálata volt a meghatározó.

A természettudományok szakterületei — talán a biogeográfia üdítő kivételével — egyre tökéletesedő vizsgáló eszközökkel, intenzíven szaporodó adatok birtokában született újabb és újabb felismerésekkel egyre távolabb kerültek egymástól.[6] Az egyes szakmai részterületek egyre mélyebb ismeretei által generált tudás speciális ismereteket, információkat és adatfeldolgozási technikákat ösztönzött, távolodva az integráció igényétől és lehetőségétől. Fontos valós kapcsolatuk a térben van.

Mindezt jól példázza, hogy a környezetvédelem gyakorlatában is egymástól elszigetelve jelennek meg az egyes hatásviselőkre irányuló elvárások, holott a környezethasználatok – hatótényezők- által okozott következmények közös térben – a tájban – realizálódnak.[7]

A marxi közgazdaságtan teljesen tagadta a természet fontosságát. Úgy gondolták, hogy a társadalmi fejlődés nem függ lényegesen a természeti környezettől, belső sajátosságai, törvényszerűségei mentén halad előre. Szerintük a technika már annyira fejlett, hogy teljesen függetleníteni tudja magát a természeti környezettől, tehát bárhol bármit megvalósíthat. Ennek árát érdektelennek tekintették.

Azóta a környezet fontosságának az ökológiai iskola közgazdászai kiemelkedő jelentőséget tulajdonítanak, az etikai közgazdaságtan pedig fontos kapcsolatot lát a

---

[6] KONRAD Lorenz: „Egyre többet tudunk egyre kevesebbről, míg végül mindent fogunk tudni a semmiről!”

[7] RAPCSÁK Tamás tudományos életútja - Alkalmazott ...http://aml.math.bme.hu, 2014/03 26- Rapcsak

környezet és a gazdaság között. A különböző fejlettségű gazdaságok és azok földrajzi elhelyezkedése, természeti adottságai közötti összefüggés újra kutatási téma lett. Az urbanizáció, a vonzáskörzetek növekedése az érdeklődés középpontjába állította a társadalmi egyenlőtlenségek vizsgálatának szociológiai és gazdaságföldrajzát is. Megszületett a *térgazdaságtan,* gyakorlata azonban nem tükrözi a földtrudományi táj tájalkotó tényezőinek térbeli jellemzőire irányuló vizsgálati, kapcsolatai igényeit.

A környezeti modellezés kulcsa a térbeli többszempontú döntéstámogatás.

- A tér –tehát a TÁJ − gazdasági, környezeti és társadalmi, regionális funkciói egyaránt fontosak,
- Nem a teret alakítja az elhatározott funkció igényeihez, hanem a tér, a táj, a hely adottságaihoz illeszkedő tevékenységeket, gazdálkodási formákat, rendszereket keres és alkalmaz.
- Felhasználja, figyelembe veszi az évszázados helyi tradíciókat, hagyományos módszereket, helyi megoldásokat, a helyi természeti viszonyokat és közösségeik igényeit, érdekeit és törekvéseit.
- Méreteiben a táj adottságaihoz illeszkedő, természeti és társadalmi diverzitást biztosító megoldásokat használ,
- a lehető legnagyobb mértékben támaszkodik a helyi erőforrásokra, a helyi értékteremtésre, a helyi munkaerő és közösségek részvételére.
-

Harmónia a tájban

„Natura non, nisi parendo vincitur — Csak az győzi le a természetet, aki engedelmeskedik neki”[8]— de ahhoz, hogy engedelmeskedjünk, ismernünk kell

- a környezetet mint rendszert,
- a térben és időben változó környezeti erőforrásokat,
- a környezet változásainak kapcsolatrendszerét, okokat és okozatokat,
- az adott táj és társadalom kapcsolatrendszerét,
- a környezeti célállapotot,
- a környezethasználatok konkrét, helyi következményeit

A vidéki térség hagyományosan szinte egyetlen feladata mellett — az élelmiszerek, a növénytermesztési és állattenyésztési nyersanyagok előállítása — előtérbe kerültek az egyéb funkciók, amelyek közül érdemes külön kiemelni a közösség érdekeit szolgáló, „közjavakat” előállító környezet-, természet- és tájvédelmi, valamint fogyasztási és szolgáltatási funkciók széles körét. Rá kellett ébredni ugyanis arra, hogy a vidéki térség nem csupán a gazdasági termelés

[8] F. BACON, 1620. Novum organon scientiarum (Novum Organum) https://www.earlymoderntexts.com/authors/bacon

színtere, hanem egyben biológiai és társadalmi élettér is. Ha a területfelhasználást csupán a termelés hatékonyságának növelése vezérli, akkor az élettérfunkciók is veszélybe kerülhetnek. A környezet degradálódása a termelés visszaeséséhez is vezet, az emberi létfeltételeket is súlyosan veszélyezteti. A fenntartható fejlesztés igénye megkerülhetetlen!

A fenntartható létezés őrei helyi közösségek kell legyenek, melyek képesek integritásukat, önrendelkező képességüket megőrizve olyan belső létezési módot kialakítani, amely megfelel a fenntartható közösségi létezésnek.

Napjainkban a globalizáció hatásaként az infokommunikációs forradalom segítségével a társadalmi és gazdasági folyamatok felgyorsultak és a világ összeszűkült. Már láthatjuk, hogy minden mindennel összefügg. Nemcsak a hírek, hanem más kontinenseken zajló súlyos konfliktusok is gyorsabban gyűrűznek be hozzánk, az igények generálása és kielégítése sem ismer már politikai vagy természeti határokat, korszerű eszközeink fennakadás nélkül lépik át azokat. Mindez új tudományok igényét és lehetőségét is megteremtette. A környezettudomány igényével a hálózatkutatás eredményei jelentős segítséget nyújthatnak majd a tájfejlődés természeti, társadalmi és gazdasági komponenseinek komplex értelmezésében, melyek alapjait már Teleki Pál és Szádeczky-Kardoss Elemér felismerték.

Környezeti modellezés

A fenntarthatóság *természeti, társadalmi* és *gazdasági* összetevői külön-külön is szinte megszámlálhatatlan szaktudományi részletből tevődnek össze, melyeken belül is számos módszertani, nevezéktani, vizsgálati vagy akár dimenzióbeli különbség épít gátakat a holisztikus vizsgálat útjába. Ebből következően rendkívül gyér a szakirodalma a térbeli döntési feladatok módszertanának[9] és így a komplex – holisztikus - környezetvédelmi rendszerelemzéseknek is.

„A tájkutatók, a tájpolitika formálói és a tájvédő, tájgazdálkodó szakemberek számára nyilvánvaló, hogy sürgető szükség van tájkutatásra, tájkarakter meghatározásra és leírásra annak érdekében, hogy megfelelő, szilárd alapot adó ismeretek birtokában intézkedhessünk a tájvédelem érdekében, a tájhasználat különböző hatótényezőinek szabályozásában, végső soron az ember – természet harmónia visszaállításáért….Egyáltalán nem egyértelű sem Magyarországon, sem Portugáliában, hogy az ágazati politikák formálása során, vagy a regionális fejlesztéseknél szükség volna a táj figyelembevételére….A kontinens sok országában viszont a tájszemlélet és az Európai Táj Egyezmény (EURÓPA TANÁCS 2000a) célkitűzése és üzenete nem integrálódott eléggé az ágazati politikákba, és talán

[9] RAPCSÁK Tamás (1947−2008), *Alkalmazott Matematikai Lapok* 26 (2009), 129−142.

megkockáztathatjuk azt a véleményt, hogy az egyesült Európa programjaiba sem…A táj legtöbb megközelítése a természetvédelemhez köthető, és annak ellenére, hogy az utóbbi évtizedben számos új, integrált koncepció bontakozott ki, például az ökológiai hálózat vagy a földhasználati zónabeosztás, a tájat mint egységes egészet, mint egyedi biofizikai és társadalmi működése révén sajátos identitású térséget kevéssé ismerik el, hacsak nem a vidékfejlesztésben. Ezzel szemben az ember alkotta téregységek, a régiók képezik a területi folyamatok irányításának alapját. Úgy gondoljuk, hogy a táj úgy is, mint élettér, és úgy is, mint teljes környezeti rendszer, mikrokozmosz sokkal több figyelmet érdemelne mind a kutatásban, mind a tervezésben, mind a gyakorlati tájhasználat során, ha komolyan gondoljuk a fenntarthatóságot és nem csupán szép, divatos, valós tartalom nélküli politikai szlogennek tekintjük."

„De engedtessék meg, hogy először is megfogalmazzunk egy gondolatot a táj és a fenntarthatóság közös alapjáról. Feltesszük, hogy a táj és a fenntarthatóság azért függ össze, mert mindkettő integrálja a környezetet, a gazdaságot és a társadalmat.

„…hiányzik egy olyan holisztikus megközelítésű tájkarakter lehatárolás és leírás, amelyben a természeti és humán tényezők egyenlő súllyal vétetnek figyelembe és amely ezáltal adekvát alapját képezné mind a környezettervezésnek, és ezen belül a táj-, természetvédelmi terveknek, mind a területfejlesztési és — rendezési tervezésnek. E monográfia jellegű műből látható volna, hogy hol vannak egyedi, megőrzendő természeti és kulturális értékek, mennyiben függenek ezek össze, vagy hol vannak problémák, erősen degradált, rehabilitálandó területek, illetve mely veszélyeztető folyamatok zajlanak egyes térségekben. Ez a tényfeltáró, adott állapotot bemutató mű a táj különböző használati szempontú értékelésére és a tájváltozások, ezen belül például az ökológiai mintázatok változásának nyomon követésére is alkalmas lehet. Olyan alapvető információs forrásként kellene szolgálnia, amely kiinduló pontot jelentene a védelmi és a fejlesztési tervek számára egyaránt, így a változásra törekvő és a konzervációs érdekek összehangolásánál."[10]

Mondanivalójuk aktualizálja Teleki Pál[11] immár száz esztendős *földrajzi gondolat*át és a Szádeczky-Kardoss Elemér[12] által fél évszázada *geonómia*ként definiált új tudományt. Feladatunk ehhez az alapfogalmak és módszertani lehetőségek tisztázása.

A *tájban mint valós térben* végbemenő legfontosabb folyamatok vizsgálata, a környezeti modellezés ennek a kikerülhetetlen alapja. Dinamikus GIS technológiával, térbeli *többszempontú döntéstámogató rendszer* korszerű egzakt módon modellezhessük, megalapozva a döntést, — a környezeti rendszerbe történő beavatkozásaink — potenciális következményeit.

---

[10] Európai Táj Konferencia, Cardiff, 2003.
[11] TELEKI Pál: *A földrajzi gondolat története*, MTA székfoglaló, Bp. 1917.
[12] Bp., 1974.

Környezeti adatok

Korunk tudományának lehetőségei ki kell jelöljék napjaink politikai igényeit is. A döntések már nem sokáig mellőzhetik a *rendszertudomány* rendezőelveit, az *informatikai módszerek* alkalmazását a területfejlesztésben, tájrendezésben, a *többszempontú döntéstámogatás*t. Sokáig nem nélkülözhetjük már a konszenzust a környezet értelmezésében. Az Aarhusi Egyezmény kötelezi az aláíró államokat a *környezeti adatok* nyilvánosságára, de ezek mibenléte vitatott. A változó értelmezés akadálya a környezeti adatok értelmezésének, holisztikus rendezésének, információs rendszerekkel és módszerekkel történő feldolgozásának – miközben ezek technológiája hihetetlen lendülettel fejlődött az elmúlt néhány évtizedben. Fejlődött a technológia, a szoftverek, de ez elterelte a figyelmet az elvi alapok zavarairól és a rendezett adatbázisok hiányáról.

Az általunk javasolt és kidolgozott módszer szerint[13] a földtudományi TÁJ fogalma azonos a környezettel, mely így rögzíti az ebből származtatott adatokat és azok helyét, kapcsolatait is. Biztosítja a geonómia egzakt értelmezését, megalapozza a környezeti modellezést. A környezetünkről rendelkezésünkre álló információk adatkomponensei tematikus térképekbe rendezve biztosítják az eltérő dimenziójú adatokat a térbeli folyamatok vizsgálatához, a dinamikus GIS alkalmazásához.

A tematikus térképek rendszere[14] biztosítja, hogy a térképfedvényeket a *valós térbeli kapcsolatok,* fizikai, kémiai, biológiai összefüggések, természeti, társadalmi illetve gazdasági interaktivitások vizsgálatához rendezzük.

Az Osztrák-Magyar Monarchia területén rendkívüli adottságunk a XIX. században történt katonai felmérés. Térképrendszere rögzítette a jelentősebb urbanizációt, iparosítást megelőző állapotot, így ismerjük a környezeti alapállapotot.

Napjainkban az ún. „okos mezőgazdaság” irányítási rendszereiben már széles körben alkalmazzák a SENTINEL műholdcsalád észleléseiből származó információkat, de ezek értelmezése és adaptálása a környezet- és természetvédelmi, környezetbiztonsági döntéshozatalba még nem történt meg.

Epilógus

Kényszerítések sokaságában kell megtalálnia azt a szűk ösvényt, ami lehetővé teszi a természet megőrzését, a társadalom és gazdaság fenntartható fejlesztését. Csak ezek harmóniája képes a közösség megmaradását és boldogulását biztosító lokális

---

[13] VERRASZTÓ, Z. (1979.): Land formation and the geological aspects of environmental protection. In: Symposium Changes of the geological environment under the influence of man´s activity**.** **(**IAEG National group, Krakow-Sandomierz-Belchatow-Plock-Warszawa, 135–141).

[14] VERRASZTÓ, Z. (2000): Térképi döntéstámogatás a környezetvédelemben, PhD értekezés, ELTE Informatikai Kar Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék

önfenntartó képességet megteremteni. Az önrendelkezés alapja, hogy a *természeti egységek — földrajzi kistájak,* illetve *régiók,* melyeket vízgyűjtők rendszereként kell értelmeznünk- önfenntartó képességét biztosíthassuk — ez a fenntarthatóság záloga is.

Tudati, evolúciós és fizikai értelemben egyaránt a TÁJ a társadalom élettere. A földtudományi táj fogalmában találjuk meg azt az egzakt módon meghatározott keretet, melyen belül értelmezhetjük, vizsgálhatjuk és modellezhetjük a fenntarthatóság természeti, társadalmi és gazdasági komponenseit, illetve ezek interaktivitásait, a társadalmi igényeket és a valós szükségletek kielégítését egyaránt.

A Kárpát-medence diverz természeti egysége, társadalmi és gazdasági kohéziója ezen adottságokból biztosította vízválasztó hegygerincein Európa legállandóbb államhatárait az első világháborút lezáró diktátumig. Napjainkban az EU képes biztosítani annak a lehetőségét, hogy a természeti, társadalmi és gazdasági racionalitásokat érvényesítsük. A politikai határokat átívelően, azokat mellőzve kell újra tervezni a fenntarthatóságot biztosítani képes rendszert.

A Kárpát-medence, mint vízgyűjtők rendszere alkotja azt az egységnek tekinthető régiót, melyben a rendszerkontrollt is biztosítva vizsgálhatjuk és tervezhetjük a maga egységében a fenntarthatóság és a környezetbiztonság igényeit egyaránt kielégítő jövőt.

Mindez megalapozza, hogy legfontosabb eredményként kiemeljük az előzőekben végiggondoltak alapján a következőket:

- A fenntarthatóság természeti, társadalmi és gazdasági tényezői azonos térben történnek
- A fenntarthatóság társadalmi és gazdasági összetevőt a természeti tényezők determinálják
- A fenntarthatóság társadalmi összetevői értékvezéreltek
- A fenntarthatóság gazdasági komponensei az értékvezérelt társadalmi összetevőkből fakadnak
- A fenntarthatóság vizsgálata egzakt alapokra kell épüljön,
- A fenntarthatóság igénye a teljes rendszerre kell irányuljon,
- A környezeti célállapot meghatározása a fenntarthatóság igényét kell célozza
- A környezeti hatások és hatásviselők vizsgálatának a természeti és az antropogén eredetű folyamatok együttes hatásmechanizmusaira kell épülnie
- A környezet holisztikus és dinamikus **térbeli** rendszer, mely csak transzdiszciplináris módon értelmezhető és vizsgálható

A természet, társadalom és gazdaság kapcsolatrendszere sokváltozós dinamikus folyamat. Vizsgálatában nagy szerepe kellene legyen a hálózatkutatásnak. Az ennek megalapozásához vezető folyamatban nélkülözhetetlen a mielőbbi —

transzdiszciplináris — konszenzus a jelenlegi *változó értelmezések* helyett a fogalmakban (*környezet, környezeti adat, régió)*. Meg kell fogalmazzuk az egyes szakmai részterületek belső kohéziós tényezőit, hogy biztosíthassuk a *csoportképzést. Ez az alapja, hogy* az IT technológia lehetőségeivel, a dinamikus GIS eszközeivel modellezhessük a természeti, társadalmi és gazdasági folyamatok bonyolult kapcsolatait, egzakt tartalommal tölthessük ki a fenntarthatóság térbeli konkrétumait. Vizsgálati alapegységként a természettudományok elfogadott térbeli egységei (táj, vízgyűjtő) a rendszerkontroll igényéből fakadóan nem nélkülözhetőek, így a régió kiüresedett tartalmát is a *vízgyűjtők rendszerében* találhatjuk meg.

Az *Egységes Európai Információs Tér* megvalósítását célzó politikai szándékok, az INSPIRE irányelv mind-mind jelentős hozzájárulás annak a világképnek a megerősítéséhez, mely a maga egységében és egységes módon kívánja vizsgálhatóvá tenni a globalizálódott és technokrata világunkban végbemenő természeti, társadalmi és gazdasági folyamatokat, de egy percre se felejthetjük el, hogy *a világ egysége nem egyformaság.*

Fontos szem előtt tartanunk, hogy a velünk és körülöttünk alakuló, általunk alakított világ szerveződési potenciálja — a nooszféra — civilizációnk teljes elpusztításának is lehetősége. Ebből kiutat csak az biztosíthat, ha a feladathoz lélekben is felnőve *a teremtett világ iránti felelősségünk* vezérel bennünket.

Ennek kiindulópontja, hogy önmagunkat legyőzve vegyük tudomásul a *fenntarthatóság* korlátait! A tájban végbemenő folyamatok vizsgálata, a térbeli, többszempontú döntéstámogatás, az IT lehetőségei ehhez csak eszközt adnak….

Irodalom

1. BALLA K., KÉRI G., NÉMETH E., RAPCSÁK T., SÁGI Z., TÓTH T., VERRASZTÓ Z. (1999.): A Ráckevei (Soroksári) Dunaág vízminőségi modellezése többszempontú döntési módszerek felhasználásával, *Szigma 30. 135−159.*
2. CHARDIN, P.T. (1955): Occidental Press, P. O. Box 1005, Washington, D. C. 20013 – USA, 1968. (ford. Rezek Román,)
3. CHOLNOKY, J.(1930.): Az ember drámája *(Singer és Wolfner Irodalmi Intézet Kiadása)*
4. CSERMELY P., (2005.): A rejtett hálózatok ereje (*Vince Kiadó, p. 1 – 376.)*
5. CSIKÓS A., GERCSÁK G., MÁRTON M., NÉMETH R., VERRASZTÓ Z. (2015.): Térképi döntéstámogatás: Esettanulmány a Bódva vízgyűjtő területére *Geodézia és Kartográfia, 2015/7-8: 22–276.,*
6. HARSÁNYI E., JUHÁSZ CS., NAGY A. (2013): Földhasználat és Tájgazdálkodás *Egyetemi Tankönyv, Debreceni Egyetem*

7. HUNYADI L. (1995.): A világ vallásföldrajza *Végeken Kiadó, p.1-361.*
8. KLINGHAMMER I., VERRASZTÓ Z. (1994.) A ráckevei üdülőkörzet környezeti jellemzői (tematikus atlasz*). KDV Környezetvédelmi Felügyelőség – ELTE Térképtudományi Tanszék, Budapest. 28 lap.*
9. MIKLÓS L., NÉMETH R., VERRASZTÓ Z. (2014): Application of GIS in studying the drainage basin of the Ipoly river. *Scientific Annals of the Danube Delta Institute, Tulcea, Romania (20):109–128*
10. MIKLÓS L – IZAKOVIČOVÁ Z – ŠPINEROVÁ A. (2016.): The Boundaries in the Landscape.. *(Társadalomföldrajzi kihívások és adekvát válaszlehetőségek a XXI. század Kelet-Közép-Európájában Nemzetközi Földrajzi Konferencia Beregszász, 2016. március 31–április 1. p. 362 – 372.)*
11. NÉMETH, I. (2019.): Létezhet-e állami szuverenitás önfenntartó kistérségek nélkül? (Vészforgatókönyv a globalizmus szorításában) *Magyar Hírlap, 2019.május 13.*
12. RAPCSÁK, T. – VERRASZTÓ, Z. (2002.): Döntési és környezeti modellezés (*Gazdaságmodellezési Szakértői Konferencia, Balatonfüred, pp. 37 – 38.)*
13. Rapcsák Tamás tudományos életútja, *Alkalmazott Matematikai Lapok* 26., (2009), 129−142
14. SZÁDECZKY-KARDOSS Elemér (1974.): Geonómia, *MTA Geokémiai Kutatólaboratóriuma, 1−192.*
15. TELEKI P. (1917.): A földrajzi gondolat története, *MTA székfoglaló,* Bp. 1917.
16. VERRASZTÓ, Z. (1979.): Land formation and the geological aspects of environmental protection. In: Symposium Changes of the geological environment under the influence of man´s activity. (*IAEG National group, Krakow-Sandomierz-Belchatow-Plock-Warszawa, 135−141).*
17. VERRASZTÓ, Z. (2016.): Society and its Environment (*Social Geographical Challenges and Search for Adequate Answers in East-Central Europe of the 21st Century, Beregszász/Ukrajne, 458−465*.
18. VERRASZTÓ, Z. (2017.): Holisztikus környezeti modellezés kartográfiai, GIS és távérzékelési módszerek *alkalmazásával (Rs&Gis - Távérzékelési Technológiák és Térinformatika szakfolyóirat, 2017, 7(1), p.490 – 516)*
19. VERRASZTÓ, Z. (2019.): Környezettudomány -a földrajzi gondolattól a geonómiáig (*Kaleidoscope, – 2019/19 DOI: http://doi.org/10.17107/KH.2019.19.105-121*
20. VERRASZTÓ, Z. (2021.) A tájgazdálkodás korunk geopolitikai kulcskérdése http://nski.hu/admin/data/file/20211215/multidiszciplinaris-tanulmanykotet_nski_2021.pdf

Multi-perspective Decision Support in Space

the Central Danube Valley Environmental Protection Authority
current director

Our whole life is defined by the SPACE that provides its possibilities, framework and boundaries. For SUSTAINABILITY, it is in this space that we must ensure harmony between natural, social and economic influences and agents.

Today, there are environmental linkages in all the natural sciences (and beyond!), but they are not built into a scientific claim system. The concept of the ENVIRONMENT is changing, legal disputes are based on the nature of environmental data, which is an obstacle to the use of IT technology: exact data interpretation is the basis for the management and organisation of environmental data, for clustering, which is essential in network research - in our practical use, environmental modelling.

Keywords: sustainability, environmental data, decision support in space, environmental modelling

LATERIT BAUXITTELEPEK KIMUTATÁSA TÁVÉRZÉKELÉSI MÓDSZEREKKEL

KOMLÓSSY GYÖRGY (geológus, nyugdíjas):
E-mail: geokom38@gmail.com

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.02

Absztrakt

Az eljárás alapja az a felismerés, hogy a laterit bauxittelepek képződésük során a kémiai mállás révén jellegzetes felszí formákat hoznak létre. Ezek kiemelt planációs térszínek, közel sík felületek, vagy dombtetők. A felületek letapogatására a Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) Differential Elevation Model (DEM), kiegészítésül pedig a Thematic Mapping (TM 453) technikája szolgált.

A kiindulási alap a földtani térkép (min. 1:200.000 méretarányban), mivel a vizsgálat már igazolt vagy elméletileg lehetséges bauxit anyakőzetek területére szorítkozik. Az eljárás menete:

- Egy adott térségen belül az ismert telep kőrvonalának ábrázolása és annak morfológiai sajátosságainak lemérése: abszolút és relatív magasság, a produktív felszín maximális dőlése.
- Ezen feltételek mellett, az ismert, vagy elméletileg lehetséges anyakőzeteken a morfológiai analógiák keresése.

A földtani és morfológiai feltételek számbavétele mellett indiai, brazíliai és indonéziai esettanulmányokkal kerül bemutatásra új bauxit lelőhelyek felderítésének módja,

Kulcsszavak: Shutlle Radar Topographic Mission (SRTM), Differential Elevation Model (DM), Thematic Mapping (TM 453), topografia, geomorfológia, planációs téreszín, laterit bauxit képződés, kutatással igazolt felszín, perspektívikus felszín

Bevezetés – előzmények

A világ alumínium igénye a XXI században továbbra is dinamikusan növekedett. Az elmúlt évtizedben 230 millió tonnáról, 327 millió tonnára nőtt. A világ (meg)kutatott bauxitvagyonát (reserve+resources) 55,6–57,0 milliárd tonna volt 2010-ben [1], mely ma már nyilván meghaladja a 60 milliárd tonnát. A jelenlegi termelési szint mellett ez mintegy 180–190 évre lehetne elegendő. Ebből arra lehetne gondolni, hogy az alumínium ipar nincs szűkében bauxitnak. De a kérdés nem ilyen egyszerű. Nagy többsége ezeknek a forrásoknak nehezen érhető el. Egyrészt szállítási útvonalakat kell kiépíteni, sokszor igen nehéz terepi viszonyok között, hogy a termelvény a feldolgozóhoz, tengeri kikötőkhöz jusson, másrészt védett, pl. eső erdők, törzsi közösségek életvitelének megőrzése céljából u.n. „kivett” területeken találhatók. Ugyanakkor több ország politikai vagy a törvényi

háttér instabilitása miatt egyelőre nem jöhet számításba nagy költséggel járó beruházásokhoz. Ezeket a tényezőket figyelembe véve, a lehetőségek már meglehetősen leszűkülnek.

A felhasználó cégek közötti versenyben fontos szerep jut a bauxit minőségének, melynek meghatározó tényezője az 1 tonnából kinyerhető timföld mennyisége és előállításához szükséges energia és nátronlúg felhasználásának mennyisége. A minőség mellett természetesen az egy bánya számára rendelkezésre álló mennyiség is fontos. Egy versenyképes zöldmezős beruházáshoz 30 év futamidővel számolva 2−3 millió tonna/év timföldgyár kapacitás mellett 150−200 millió tonnás készletre van szükség jó minőségű bauxitból (kinyerhető Al_2O_3> 40%, reaktív SiO_2 <3 %). E kívánalmakat figyelembe véve a lehetőségek már meglehetősen leszűkültek.

Meg kell jegyezni, hogy a lehetséges bauxit előfordulások kimutatása a felszíni morfológia alapján nem újdonság. Így pl. a Geological Survey of India már az 1960-as években topográfiai térképek alapján körvonalazta a lehetséges bauxit előfordulásokat, Vietnamban különböző cégek 1:25.000-es méretarányú topográfiai térképeket használtak erre a célra, A Trombetas (Brazília) bauxitlelőhely, szintén a hatvanas években, topográfiai térképek alapján vált ismerté az ALCAN geológusai révén. De a távérzékelés sem újdonság. A világ évtizedeken át vezető jamaikai bauxitlelőhelyeket pedig légi fényképek segítségével találták meg a II. VH során. Végső soron ez is távérzékelés [2. 7.]

Különböző nyersanyag kutatásokra távérzékelési módszereket fejlesztettek ki az 1980-as évektől a NASA felvételei segítségével. A hyperspecral módszerrel a felszíni kőzeteket lehet elemezni.[5.] De ez pont bauxitra nem alkalmazható, mert a laterit takaró felszínét egy néhány dm vastagságú vaskéreg fedi, amiben az alumínium mennyisége már nem érzékelhető.

1) A távérzékelés eszköze bauxittelepek kimutatására.

Az alkalmazott módszer háttere az a felismerés, hogy a kedvező földtani mellett (megfelelő anyakőzet) esetén a laterit bauxit telepek kialakulása vagy akár másodlagos felhalmozódása és a felszíni formák között szoros összefüggés van, mely egyes esetekben rendkívül szoros, más esetekben lazább, de még mindig hasznos információt nyújt új területek felderítéséhez, rangsorolásához, s mi több akár konkurens cégek kutatási területeinek felméréséhez is.

A Szerző 2006-ban Maucha Gergely és Pataki Robert térinformatikus szakemberekkel kidolgozott eljárása távérzékelési módszerrel lehetővé tette a fedetlen felszínen lévő, vagy akár kis mélységben (~10m) települő, a világ jelenlegi termelésének 80%-át adó laterit bauxit telepek kimutatását. Az eljárás alapja a földtani és átfogó bauxitföldtani ismeretek, eszköze a Shuttle Radar Topographic

Mission (SRTM) Differential Elevation Model (DEM), kiegészítésül a Landsat Thematic Mapping (TM 456) változata. Az előbbi cellamérete 90m, az utóbbié 25m. A DEM a morfológia pontos számszerű mérése, letapogatása, és térképen való ábrázolása, az utóbbi pedig a növénytakarót jelzi: füves pusztaság, erdő, mezőgazdaságilag művelt terület, de összhangban lehet a morfológiával is (lásd.2.sz. ábrát).

2) Az eljárás menete

- A térségben igazolt bauxittelepek geomorfológiai paramétereinek lemérése:
- abszolút és relatív magasság,
- maximális lejtőszög.
- A rendelkezésre álló földtani térképek és egyéb adatok alapján az igazolt anyakőzet meghatározása és az egyéb elméletileg számba vehető anyakőzetekkel együtt azok lehatárolása.
- A kutatott területek igazolt földtani- és mért geomorfológiai adatai (actual data) alapján azzal azonos vagy hasonló területek kijelölése (forecast).
- A planációs térszínek területének lemérése, ismert vagy becsült vastagsági és térfogatsúly értékekkel készleteket lehet becsülni.
- DEM (geomorfológiai) térkép sorozat és
- Geológiát – geomorfológiát, a megkutatott telepek körvonalait együtt bemutató sorozat. (geo-combined DEM map) 1:25000-es méretarányban.

A bauxitot tartalmazó laterit felszíne nem azonos az ipari bauxitot hordozó felszínnel , ezért a produktivitásra egy tényezőt kell számolni (bauxite coverage factor) a környezetben kutatásokkal feltárt ismeretek adatok alapján, ha nincs akkor becsülni bauxitföldtani ismeretekre alapozva lehet.

3) A felderítés alapjai

Távérzékelési módszerrel bauxitot kutatni csak alapos bauxitföldtani ismeretekkel lehetséges.
A kiértékelést végző geológus helyi, terepi és földtani ismeretei a felderítendő területek lehatárolását és lehetséges készletek megállapításának pontosságát nagy mértékben elősegíti.

A távérzékeléssel történő felderítés négy fő elemre épül: (1) anyakőzet, (2) hidrogeológia: lecsapolási viszonyok, (3) topográfia, (4) geomorfológia és esetenként (5) növényzet

3.1 Földtan, az anyakőzet szerepe

- Fizikai sajátosságok (szövet és szerkezet), permeabilitás: repedezettség, rétegzettség, dőlés és a hidrogeológiai tényezők sokkal fontosabbak mint a vegyi összetétel.
- Rétegzettség: a horizontális rétegzettség pl. a Dekkán bazalt, Ny-i Gattokban (India) vagy a homokkő Kindiában (Guinea) kisebb vastagságú telepeket formál (<10m), mint a dőlt rétegek, mint a kondalit (metaszediment) a K-i Gattokban, India) ahol 20-30m is lehet.
- A bauxitképződés feltétele a jó lecsapolás, azaz a kilúgozás hatékonysága. Ezért nem képződik bauxit agyagból, holott nagy alumínium tartalmú kőzet (Al_2O_3 >30%.) mert nedvesség hatására impermeabilissá válik. De a kőzetlisztes agyagok, vagy agyagkövek már nem duzzadnak be, megőrzik vízáteresztő képességüket.
- Ezzel szemben kis Al_2O_3 tartalmú kőzetek (pl. karbonátos kőzetek, fillitek, stb.) kiváló bauxitképző anyakőzetek. A nagy alkáli- és alkáli földfém tartalmú kőzetek a nagy oldhatóságuk miatt kedvező alapanyagot adnak a bauxithoz.
- Az SiO_2 tartalomnak kisebb jelentősége van. Világ klasszis bauxittelepek képződtek >60% SiO_2 tartalmú kőzetekből (gránit, granodiorit,gránitos gneisz, vagy gneisz). Ezzel szemben nincs bauxit ultrabázisos, nagy vastartalmú kőzeteken, holott az SiO_2 tartalmuk <50%.
- Egy általános szabály, hogy azok a kőzetek (jellemzően ultrabázisos kőzetek) melyekben a $\sum Fe_2O_3\% > Al_2O_3$ bauxitképződésre alkalmatlan, ezekből a kőzetekből vas laterit lesz, vagy nagy tömörségük révén a beszivárgás és lecsapolás hiján csak humuszos feltalaj. [11].

3.2 Hidrogeológia éghajlat

Eltekintve az előző .szakaszban leírt anyakőzet fizikai sajátosságaitól a talajvízszint változás a következő feltételektől függ

- Éves csapadék mennyiség. A feltételek akkor a legkedvezőbbek, ha az 1800mm/év mennyiséget eléri.
- Az abszolút magasság is szerepet játszik az évi csapadék eloszlásban.
- A relatív magassága a platóknak vagy dombtetőknek
- Az éves csapadékmennyiség eloszlása, a száraz és nedves időszakok időtartama. Feltételezhető hogy 1:1 arány a legkedvezőbb

Természetesen, mind a morfológiai, mind a vízföldtani feltételek a földtani idők során változhattak, az elmúlt időszakok egykori viszonyai már ilyen részleteiben nem ismertek, csupán maga a bauxit, mint klímajelző üledék igazolja a trópusi viszonyokat, de a morfológia fennmaradt, pl. Mali.

3.3 Topográfia

Planációs térszínek, bauxitképződéssel különböző topográfiai szintekhez tereplépcsőkhöz (különböző korok eróziós térszíneihez) kötött, mint Ny-Afrikában Post African 200−400 m tszf (eocén), African 500-800m tszf. (kréta) és Gondvana (900-1100m tszf júra). Itt mindhárom térszínen jó minőségű bauxit található. A Guiana Pajzson Venezuelában az igazolt bauxit az un. Nuria felszínhez kötött (felső kréta-tercier 600-750m tszf.), de sem az un. Intermedier szintet (középső tercier ~400m tszf.), sem a legfelső szintet (Kamarata felszín, júra ~ 1000 m tszf) nem kutatták, de az alkalmazott távérzékelési módszerrel jelenlétük a Kamarata felszínen inkább, az Intermedier szinten kisebb mértékben valószínű [12]. Vietnamban Dac Nong tartományban a jó minőségű és művelés alatt lévő területek 700-1000m tszf. magasságban találhatók, míg az alsó szinten 400 és 700m tszf. között a bauxit minősége gyenge. Ugyanígy Bissau Guineában 200m felett jó bauxit, alatta vas laterit található ugyan azon az anyakőzeten és a felsővel egyező morfológiai sajátosságok mellett. [13]

3.4 Geomorfológia

A bauxitképződés (kémiai erózió) és az általa létrehozott felszíni formák kialakulása tektonikailag nyugodt időszakban és területeken valósul meg. A geomorfológia maga a távérzékelés tárgya. Ebben a kérdésben a következő tényezőket kell figyelembe venni.

- Alak: a legjelentősebb a nagy kiterjedésű vonulatszerű formák, hegyhátak, ezek több km, akár több 10km hosszan elnyúló alakzatok néhány száz méteres szélességgel (pl. Panjpatmali, Orissa, India, lásd 1. sz. ábrán a középső hegyvonulatot) . Vannak elnyúlt, kör, vagy komplex: amőba-szerű formák mellett is, de ha területük 2–3 km^2-nyi ott aligha van ipari minőségű bauxit, hacsak nem korábbi telep lepusztulási maradéka. Nagy kiterjedésű platókon vannak felszíni besüllyedések néhány száz méteres átmérővel, ezek gyakran mocsarasak is lehetnek, a talajvíz a időszakosan vagy szinte állandóan felszínen van. Itt nincs lecsapolás, nincs bauxitképződés. Ezek jól kimutathatók a DEM tárképeken.
- A planációs felszínek a bauxitképződés folyamatát jelzik:
- Hullámos felületek (dombtetők) sora mint Bao Lok –Vietnam, Tayan-Indonézia, Amazon Medence − Brazília, stb. A bauxitképződés kezdeti

stádiumában is képződnek már ipari minőségű telepek, melyekből mosással és szitálással ipari minőségű dúsítmány nyerhető.

- Bálnahát formák: ezek enyhén hajló hátú völgyekkel szabdalt hegyvonulatok, pl. Los Pijiguaos, Venezuela, Pakaraima, Guyana, Orissa India (lásd 1.sz. ábrán 1.sz fényképet)
- Nagy kiterjedésű sík felületek, mint pl. az indiai Dekkán bazalton Maharastrában és Gujaratban vagy Orissában és Andra Pradeshben (lásd 1.sz. ábra 2. sz. fényképet), Iskola példája ezeknek formáknak a Ny-afrikai tereplépcsők.

A sík felületeken vízszintesen összefüggő érctestek, vannak, míg a bálnahát formákon az ipari érc jórészt a kiemeltebb részeken találhatók.

- A planációs térszínek maximális felszíni dőlésszög mellett is lehatárolásra kerülnek. A plató típusnál nagyobb a valószínűség jobb és nagyobb telepek kialakulására 5^0-nál kisebb, mint annál nagyobb lejtőszög mellett. A legnagyobb dőlés ahol bauxit még található az 15° kivételesen pl. Pottangi, K-i Gattok, India 25^0 mellett is előfordul, mely az erősen dőlő aljzatnak köszönhető. Vannak nagy kiterjedésű hegyoldalakon törmelékek gyanánt másodlagossal felhalmozódó telepek is mint pl. a brazíliai Atlanti Pajzson (Amargosa előfordulás), de itt a távérzékeléssel történő kutatás vagy a kellő földtani ismeretek hiányában, vagy a valós komplexitás miatt nem járt kellő sikerrel.
- Kis vastagságú laza fedővel takart bauxitlelőhelyek is kimutathatók, mivel a kemény aljzat morfológiája átüt a 10m-nél kisebb vastagságú laza fedő rétegeken, pl. Amazon Medence, Brazíliában, Tayan Indonéziában. (lásd. 3. és 4ábrákat). De nem így a tengerparti síkságon lévő fedett telepek esetében pl. Guyana.
- A relatív magasság fontos tényező. Általános szabály minél nagyobb annál valószínűbb a bauxitképződés mivel a talajvíz szintje tágabb határok között változik a száraz és nedves időszakok váltakozásával. A reménybeli területek lehatárolása annál pontosabb minél szaggatottabb egy térszín.
- Bauxit előfordulhat síkságokon is, ahol a térszínen nincs bauxit specifikus alakzat Ezek domboldalakról csapadék vízzel lehordott és a tengerparti síkságon szétterítet üledékek pl. Weipa, Gove – Ausztrália, a távérzékelés itt nem segít a kutatásban. [13].

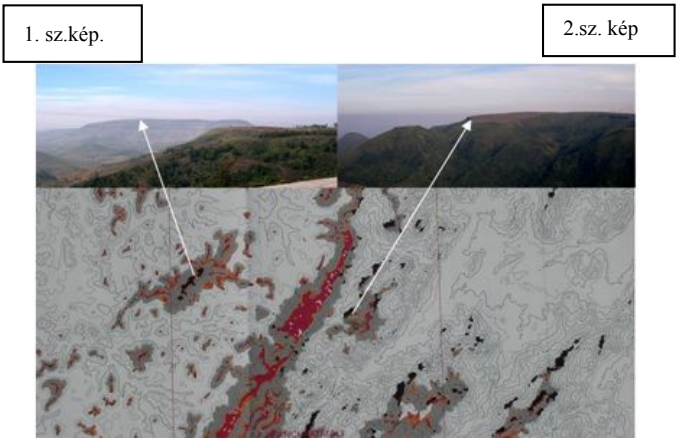
3.5. Növénytakaró

A tematikus térképek (TM) jól jelzik a vegetációt. A barna és annak árnyalataival jelentkező erdős terület jól elkülöníthető a füves pusztaságoktól a türkiz zöld füves pusztaságtól, vagy a világos lila foltos mezőgazdaságilag művelt területektől. Ez

különösen fontos ott ahol az erdők vagy művelt területek védett térségek lehetnek (pl. Brazília, India) Ugyanígy a növényzet a morfológiát is jelezheti, a fennsíkot a füves terület, a meredek domboldalt az erdősült vidék, a völgytalpakat pedig a mezőgazdasági művelés (pl. 700 m-es tszf. magasságban Indiában a K-i Gattokban, lásd 2. sz. ábrát, ahol a különböző színeket a szürke árnyalatai jelzik. Ahol a bauxittelepek füves, vagy bozótos térségben találhatók elkülönülve a művelt völgyektől (pl. Guinea) a TM térképek ott is jelző értékű tájékoztatást nyújtanak.

4) Eset tanulmányok

A bauxittelepeknek távérzékeléssel történő kimutatásának ötlete az indiai Orissa állam területén, a K-i Gattokban végzett részletes terepbejárás során merült fel 2006-ban ahol jellegzetes terepalakulatokhoz kapcsoltan megkutatott területek adatai is rendelkezésre álltak az ipari készletek körvonalaival, vastagsági és minőségi értékekkel, Ugyanakkor hasonló morfológia mellett még több, korábban nem kutatott terület is volt. Lásd 1. sz. ábra.



1. sz. ábra
Forrás:[14]

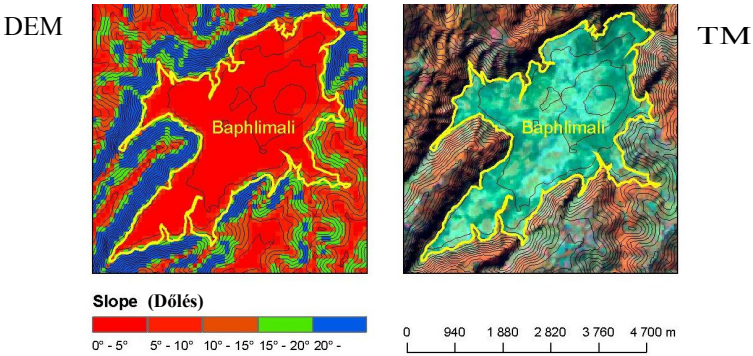
Panchpatmali

Damanjodi előfordulás bauxitra reményteljes szatellit platókkal

Felmerült az akkor már megkutatott, összességében 2 milliárd tonnás vagyonnal rendelkező, a Bengáli-öböllel párhuzamosan futó, és szienit intrúziókkal áttört metavulkanitokból és metaszedimentekből (kondalit) álló K-i Gattok hegyvonulatának teljes felmérése távérzékeléssel, ahol kellő alapadat állt rendelkezésre további telepek kimutatásához. Miért kell bauxitot kutatni, ahol már ennyi van?. Egyszerű. Azért, mert az ismert telepek elszórtan, nehezen

megközelíthető terepen találhatók. Egy új, de jobban elérhető telephez való infrastruktúra kifejlesztése, olcsóbb jobb megközelítési lehetőség mellett olcsóbb, mint maga a kutatás. Ugyanakkor a szállítási távolság is jelentős tényező. Az eljárással az ismert 2 milliárd tonnás készlet további 800 millió tonnával bővült feltételezett (hypothetical) kategóriában. A kiindulási alapot a már megkutatott telepek adták, morfológiai sajátosságai alapján lehetett analógiákat keresni. Egy ilyen példa a 2. sz. ábrán látható Bahlimali bauxittelep (Orissa, India), ahol nagy pontossággal sikerült letapogatni a korábban megkutatott terület körvonalát. A plató <5° lejtőszöggel mért felszín, mely meredeken, 200m-es relatív magassággal >20° mellett emelkedik ki környezetéből. A TM térkép a felszínen füves pusztaságot, az oldalakon erdős területet, a völgyekben művelt területet jelez.

Baphlimali DEM és TM térképe a korábban kutatott bauxittelep körvonalával



2.sz.ábra, forrás: [14]

Mind a DEM mind a TM módszerrel körvonalazott produktív területek (sárga körvonal) igen jó egyezést mutattak.

A módszer megbízhatóságát ellenőrizendő A K-i Gattok összes megkutatott bauxit előfordulására analógia alapján összehasonlítottuk a kutatással igazolt területeket a távérzékeléssel jelzett területekkel.

A következő adatokat kaptuk:

Telep	Landsat km^2	Igazolt km^2	Eltérés %
Gandhamardan	6,57	6,41	2,4
Karlapat	12,72	9,73	30,7
Lamjigar	5,73	5,64	1,6

Telep	Landsat km^2	Igazolt km^2	Eltérés %
Sijimali	12,32	13,00	5,5
Kutrumali	6,38	5,50	16,0
Baphlimali	9,82	9,60	2,3
Sasbahumali	11,68	12,74	9,1
Kondingamali	5,24	5,33	1,7
Panchpatmali	14,11	14,45	2,4
Karnapanikonda	2,41	1,93	24,9
Maliparbat	0,81	1,09	34,5
Pottangi	2,67	2,65	0,7
Chittamgondi	1,32	0,86	15,1
Raktakonda	0,44	0,42	4,8

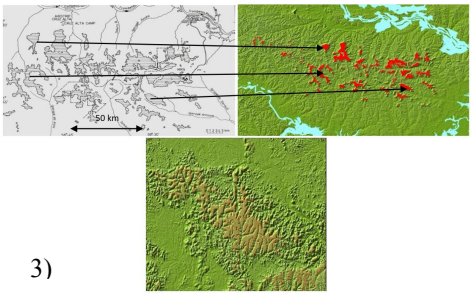
Meg kell jegyezni, hogy Karlapat nem volt teljesen megkutatva, tehát a 30,7%-os eltérés ennek köszönhető. Ha figyelembe vesszük hogy a fúrásos kutatások által igazolt készletek megbízhatósága lehetséges kategóriában +/- 30 %, akkor ez az eljárás meglepően pontos adatokat ad a további kutatásokkal várható készletekről.[14]

Ezzel a megbízhatósággal lehetett dolgozni India más területein is mint Gujarat, Maharastra, vagy Kerala államokban a Ny-i partvidéken. De érvényesnek bizonyult más plató típusú bauxit előfordulások esetében is, így Ny-Afrikában és a Guiana Pajzson, valamint az Amazon medencében (lásd.3.sz.ábra). Természetesen mindenütt a megkutatott, ismert bauxitlelőhelyek földtani és topográfiai adataira kellett építeni a további lelőhelyek kimutatását.

Trombetas – Brazilia, Amazon Medence

Az új terület egy Trombetas méretű lelőhelyet sejtet 400–600 millió tonna készlettel. Kimutatásának jelentősége abban áll, hogy szintén az Amazon mellékfolyójának a Trombetas partján helyezkedik el, tehát természetes szállító útvonal áll rendelkezésre Belem óceáni kikötőig. [13]

1) 2)

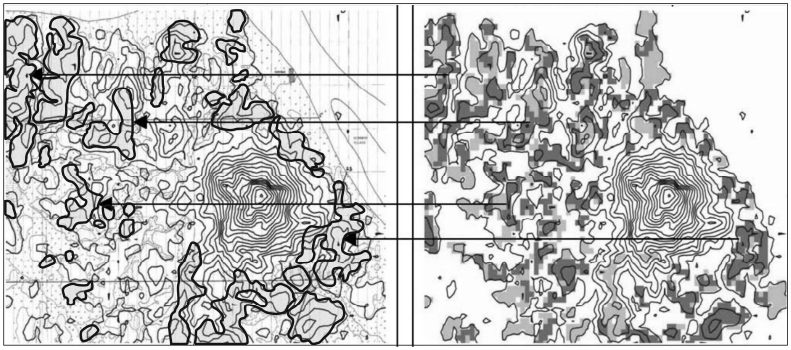


3)

3.sz. ábra: Tények (1), azok DEM térképi ábrázolása (2) és azonos feltételek mellett történő új(3) lelőhely kimutatása

Tayan Kalimantan szigete

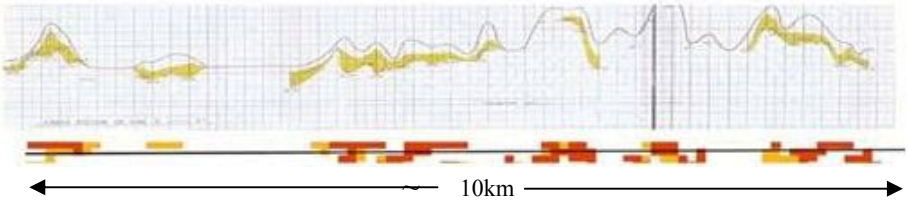
A kevésbé szaggatott morfológiához kapcsolódó telepek kimutatása is lehetséges volt volt DK-Ázsiában (Vietnam, Kambodzsa, Laosz, Indonézia). Erre jó példa Indonézia Kalimantán szigete, mely területre előre kellett készíteni landsat térképeket. A Kapuas folyó mentén elhelyezkedő terület Tayan tszf. magassága 20-80m, a dombok relatív magassága 10-50m. Az előre jelzett adatok megbízhatóságát később az ANTAM-tól megkapott adatokkal lehetett összemérni ahogy azt a 4. És 5. ábra szemlélteti. [10]



4.sz. ábra
ANTAM cég kutatással igazolt bauxit körvonalai és DEM térkép, 4 lelőhely kimutatása

A DEM térképen sötét árnyalatú pixellek dombtetők <5^0-os és világosabb árnyalatú pixellek 5-10^0-os dőlést jeleznek.

A kimutatott bauxit lencsék szelvénye és azok jelenlétét jelző pixellek DEM térképen.



5.sz. ábra

E tapasztalatok alapján elkészült egész Indonézia bauxit potenciáljának felmérése. A 10^0-nál kisebb dőlésű, laposabb dombtetők területére 3 m-es átlagos

vastagsággal és 1,8 t/m^3 értékkel számolva. Szemben a K-i Gattok példájával itt számos bizonytalansági tényezővel kellett számolni. Ezek:

- A térszín kevésbé tagolt, így morfológia és bauxitképződés között kapcsolat szorossága kisebb,
- a produktívnak ítélt területek, dombtetők, jelentősen kisebbek: 1–2 km hosszúak és néhány száz méter szélesek, ahol csak kisebb lencséket formálnak az érctelepek.

Nyilvánvaló, hogy minél kisebb egy telep, a készletbecslés annál bizonytalanabb.

Az aljzat földtanilag nagyon változatos felépítésű. Ahol igazolt anyakőzetek (gránit, granodiorit, monzonit, stb.) felületén jelentkező bauxitot rejtő morfológia volt ott a fenti bizonytalansági tényezők figyelembe vételével a mért felületeknek csak 30%-át tekintetük bauxitra produktívnak (coverage factor). Ahol az anyakőzet csak elméletileg volt alkalmas bauxitképződésére (pl. andezit, bazalt, metamorfitok) a felület 25%-át vettük figyelembe.

Ny-Kalimantanban a készlet 2010-ben kb 1 milliárd tonna volt dúsított ércre számolva, mely az alkalmazott távérzékeléses módszerrel további 4 milliárd tonnával növelhető a legóvatosabb becslés szerint is. Egész Indonéziára nézve 20 milliárd tonnányi becsültünk melyből 10 milliárd megkutatott, és védett területre esik. [10]

Összefoglalva tehát a földtani alapokra és átfogó bauxitföldtani ismeretekre épített távérzékelési módszer elősegíti az érdekelt cégeket abban, hogy egyrészt a birtokukban lévő bányakörzet környezetében további kutatási lehetőségek után nézzenek, de még inkább alkalmas arra, hogy új lelőhelyek megszerzésében segítséget nyújtson. Az eljárás megbízhatósága sok tényezőtől függ, tény az azonban, hogy India, Ny-Afrika és DK-Ázsia lelőhelyeire legmegbízhatóbb.

A kidolgozott eljárás végül olyan sikeres lett, hogy a Rio Tinto-Alcan (Melbourne, Ausztrália) az egész világot felmérette ezzel a módszerrel mivel érdekelt volt újabb, versenyképes minőséget és mennyiséget ígérő lelőhelyek megszerzésére kedvező megközelítési lehetőség mellett.

Köszönetnyilvánítás

A Szerző köszönettel tartozik Maucha Gergely és Pataki Róbert térinformatikus szakembereknek, akikkel az eljárást kifejlesztette. David Lewis Andrews, a Rio Tinto-ALCAN Project Generation Group (Ausztrália, Melbourne) bauxit főgeológusának, aki felismerte az eljárás jelentőségét és a cég nevében, egyebek mellett, ezzel a munkával is másfél évtizeden át ellátta.

Irodalomjegyzék

1. ALCORB R. B.V. Mining: Global operation data. www.alcortechnology.com.
2. ANDREW, N. A. – REYERSON, A. : Manual of remote sensing. – Remote Sensing for the Earth Sciences. Vol. 1983.
3. ANTAM: Bauxite reserves of West Kalimantan, Pt Aneka, Tambang 2001
4. BÁRDOSSY, Gy. – ALEVA, G.J.J.: Laterite bauxites. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 1990.
5. BEDEL, R. Remote sensing in mineral exploration. – SEG Newsletter, Reno USA 2004.
6. NASH, C. – CHAKRAVARTULA, P. – CROVE, W: Landforms of Northern Orissa, India, from Analyses of Satellite Imag.ery and Aircraft Digital Data- Gondwana Research Group Memoir Mo 5. Eastern Ghats Granulies. – RAO, A.T. DIVAKARA –RAO, V. and YOSHIDA, M. (Editors) 1999.
7. COWELL, N.: Manual of Remote sensing, 1983. Vol.I (ed. SIMONET S.D.) Vol II. (ed. ESTES, E.) American Society of Photogrammetry. The Sherdian Press, Fall Church, Virginia, USA 1983.
8. GALLO, Y.P.: Bauxite en superficie de planación de la Guayana, Venezolana. – USGS Bulletin 2124-M 1995.
9. GIBBS, A.K. – BARRON, C.N.: The Guyana Shield reviewed. – Episodes 1983.
10. HEIM, J. – KOMLÓSSY Gy.: Assesment of Indonesian bauxite reserves, resources and exploration potential. Kézirat: Rio Tinto Report No. 29500. 2013.
11. KOMLÓSSY Gy.: Geological background of bauxite forming (karst and laterite). – ICSOBA Travaux Vol.24. No 28. Milan, Italy 1997.
12. KOMLÓSSY Gy.− UNGER Z.: Application of remote sensing techniques in bauxite resource estimate. – Travaux – ICSOBA 15th Int. Symp. St. Petersburg − Russia 2004. Vol. 31. No 35.
13. KOMLÓSSY Gy.: Identification of lateritic bauxite deposits with aid of remote sensing techniques. – Kézirat a Rio Rinto – ALCAN részére 2008.
14. KOMLÓSSY Gy: Report on the East Coast bauxite deposits and further prospects established by landsat interpretation . Kézirat Rio Tinto – ALCAN részére 2006.
15. KOMLÓSSY, Gy.: Review on global bauxites – Resources, origin and types. – ICSOBA Travaux Vol. 35 No 39. – Miami – USA 2010.
16. KRISNAMURTY, Y.V.N. – SREENIVASHAM, G.: Remote sensing technology for exploration of mineral deposits with special reference to bauxite and related minerals. – ICSOBA 16th Symp. Nagpur – India 2006.
17. MENDEZ, A. – SARMENTO A.: Geology of Los Pijiguaos bauxite deposits, Venezuela. In Jacobs Jr. L., Bauxite Proc. 1984 Bauxite Symp. – Los Angeles, USA AIME., New York, 387 – 407. 1984.

18. NANDI, A.K. – MUELLER, L.: The Indian bauxite scenario and prospects for exports, – *Metal Bull.* No 7. – Bauxite and Alumina Seminar, Miami, USA 2001.
19. RAO, M.G. – RAMAN, P.L.: The East Coast bauxite deposits of India. *Bull. Sc. Eco. Geol. GSI* Vol. 46 1979.
20. RIO Tinto Pty. Ltd.: Bauxite Seminar – Brazil. – Kézirat.2008.

Identification of Lateritic Bauxite Deposits with Aid of Remote Sensing Techniques

The basis of the procedure is the recognition of the close correlation between the lateritic bauxite forming and its special surface morphology due to the chemical erosion. Bauxitisation results in flat planation surfaces or smoothed hill tops. The topography of these elevated surfaces can be detected and measured with the aid of Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) Differential Elevation Model (DEM). The procedure was completed with application of Thematic Mapping (TM 453) techniques.

The basis is the geological map (in scale of min. 1:200.000) as the area of investigation is restricted to the identified and supposed parents rocks. The procedure was carried out according to the following steps:

- Delineation of the contour of identified bauxite deposit(s) and measuring its topographical characteristics, that is, maximum slope on surface, absolute and relative elevations (actual data).
- With application of the measured data, based on analogous features searching new occurrences on same and possible parent rocks (forecast).

The applied method, taken into account the geological and morphological conditions, is described in selected case studies, on bauxite prospects in India, Brazil, and Indonesia.

Keywords: Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM), Differential Elevation Model (DM) surface (actual data), prospective surface (forecast).

DIGITALIZÁCIÓ A FAIPARBAN.
BÚTORGAZDASÁGI MOZAIKOK – EGY MEGFIGYELŐ SZEMÉVEL

TÓTH SÁNDOR LÁSZLÓ DR., CSC, c. egy.tanár , faipari mérnök, nyugdíjas
E-mail: sandor.toth9@gmail.hu

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.03

Absztrakt

A digitalizáció kezdeti lépései: bútorkészletezés és rendelés nyilvántartás az 1970-es évek elején egy bútoráruházban. Peremlyukkártyás adatfeldolgozás egy bútorkiállítási közvélemény kutatásban az 1980-as évek elején. További lépések az 1980-as években: az NC, CNC gépek, gépsorok és megmunkáló központok a bútorgyártásban. Az 1990-es évek végén: Auto CAD egy bútoráruházban, végül a 21. századi CAD+CAM egy konyhabútor gyárban a rendelés felvételétől a bútor kiszállításáig.
Kulcsszavak: technikatörténet, digitalizáció, bútorgyártás, bútorkereskedelem

Igyekezetem arra irányul, hogy az 1970-es évek kezdeti lépéseitől kiindulva mozaikokat mutassak be a bútorgazdaság — a bútorgyártás és kereskedelem — digitalizációjából.

A kézműves asztalos szerszámaival napokig, sőt hetekig készített egy konyhaszekrényt vagy szobabútort — ez utóbbit értékes faanyagból. Itt a legnagyobb bútorba bevitt érték a mester szaktudása, és/vagy a faanyag volt.

A bútorgyárban már gépi eszközökkel, jelentős elektromos energia-felhasználással, mozgatási, pihentetési időket leszámítva, sorozatban, szinte órák alatt készülnek el a bútorok.

Kérdés: Hogy jön ide a digitalizáció?

- Az egyedi igények miatt egyre kisebbek lettek a szériák (akár 1 db is)
- A növekvő szakember- és egyáltalán emberhiány miatt a dolgozók értékes idejét nem az anyagok, egységek mozgatására, fel- és lerakására kell szánni, hanem a gyártás előkészítésére és megszervezésére. A nehéz fizikai munkát a robotok kitűnően elvégzik
- Jobban kell hasznosítani az értékes anyagokat. Különösen fontos ez a csúcsminőségű, hagyományos természetes anyagokat felhasználó bútoroknál.

Nézzünk ez utóbbira egy mai példát, a bőrrel bevont ülőbútor garnitúrát egy hazai bútorgyárból!

A valódi bőrrel bevont kanapék, fotelok a kárpitozott bútorok kategóriájában a csúcsminőséget képviselik. Gyártási költségüknek jelentős, mintegy 40%-át az értékes — megfelelően kikészített — import marhabőr képviseli. Ráadásul ez a bőr szabálytalan alakú, a bútor bevonata viszont szabályos és szabálytalan idomokból épül fel.

Ilyenkor a bőr szabálytalan kontúrján végig vezetnek egy érzékelőt — mint a térképészetben a planiméter mérőcsúcsát — a számítógép kiszámítja a területet, majd a bútorterítékek hozzárendelésével (forgatásával, összeillesztésével) meghatározza az optimális kihozatalt. Ezt a jelzést adja az automata szabászkésnek, amely pillanatok alatt kiszabja a szükséges terítéket. (Korábban a szabászok hosszú ideig illesztgették, forgatták a bőrön a teríték sablonjait).

Tekintsük most át a digitalizáció egyes történeti lépéseit, ahogy megfigyelőként láttam, az 1970-es évektől napjainkig, a számítógéppel segített bútortervezésig és gyártásig!

1971-ben a Domus Áruházban

Idősebbek emlékeznek rá, hogy Budapest XIII. kerületében, a Lehel út és Róbert Károly körút sarkán működött a több szintes Domus Áruház, amely a bútorkereskedelem csúcsa, legnagyobb bemutatója volt.

Fiatal házasok lévén, bútort kerestünk és ki is választottunk ott egy kiállított, fából készült „Székely” étkező garnitúrát.

Kapható? Mindjárt megnézem, válaszolta az eladó. Odament az asztalkához, beütötte az R-20-as számítógép billentyűzetébe, (ez még a Commodore 64 időszaka volt) egyszer, kétszer… majd közölte: Nem látom, nincs a raktárban. Ha vásárolnák, beírom magukat a füzetbe és ha megjön a bútor, értesítjük. Elővett egy kockás füzetet, a felénél kinyitotta és felvette az adatainkat, És mondja, mikor összesítik az előrendeléseket?... Majd ha betelik a füzet …

A történethez hozzátartozik, hogy — mint bútorgyárban dolgozó — amúgy is havonta látogattam az áruházat, figyelve a bútorválasztékot. Két hónap múlva megvettük a bútort, haza is szállították, s újabb hónap elteltével kaptuk az értesítést, hogy az Önök által előjegyzett bútor megérkezett, fáradjanak be megvásárolni.

A számítógépes gyártásprogramozás előkészületei

Az 1970-es években egy többtelephelyes vállalat egyes telephelyein — gyáraiban — készülő alkatrészek összehangolt gyártásához, összevárásához előkészületek történtek az alkatrészgyártás számítógépes programozására. Több hónapnyi előkészület után egyik vállalati fórumon — ez volt a főmérnöki értekezlet —

értékelték az addig elvégzett munkát. A főmérnökök egyike felszólalt: Lassan egy éve foglalkoznak a témával, de eddig ő ennek még semmi hasznát sem látta. A programvezető görög származású matematikus felpattant és kifakadt: Hát ide figyeljetek! Ha én zagyva kap, zagyva bekever, zagyva kijön!

Említésre érdemes, hogy a digitalizálás — eredetileg — nemcsak a számítógépesítést jelentette, hanem valamilyen analóg adatnak számjegyben — leggyakrabban a kettes számrendszerben — való felírását, jelölését is. Erre tudom a peremlyukkártyás megoldást felhozni.

Peremlyukkártyás adatfeldolgozás

1980-as évek egyikén az OTTHON Bútor- és Lakásberendezési Kiállításon felmérést végeztünk a látogatók körében a kiállított bútorokról, bútorgyártókról. A mintegy 1500 értékelhető kérdőív zárt kérdéseinek feldolgozásához a peremlyukkártyás megoldást választottuk.

Az ismert eljárás szerint a kártya megfelelő mezőjéhez hozzárendelt NEM válasznál lyukasztóval kivágtuk a peremet, az IGEN válasznál meghagytuk. A dobozba helyezett kártyákat adott helyen átszúrtuk, s kiemeltük az IGEN válaszokat tartalmazókat, majd ezeket megszámoltuk… Az eljárás felfogható egy számítógép nélküli digitalizálásnak. Igy az 1500 kártya megszámlálható adatait még számítógép nélkül, órák alatt összesíteni tudtuk…

Hogyan lehetett lerövidíteni az egyes szekrénysorok gyártási idejét a bútorgyárban? Ez már mikroprocesszor- és komputer technika úttörő alkalmazása volt az egyik hazai bútorgyárban.

A termékváltások idejének csökkentése

Itt tudni kell, hogy a bútorok gyártás ideje — leegyszerűsítve — a tényleges megmunkálás, a szerszámállítás, a gépekhez való le- és felrakási, a mozgatási, valamint a szükséges pihentetési, állási-, csomagolási, raktározási időkből tevődik össze. Az egymáshoz kapcsolt gépekből felépülő gépsoroknál a mozgatás a gépsoron belül történik a fel- és lerakás csak egyszeri; a gépsor elején és a végén.

Egy-egy szekrénysor többféle megmunkálást igénylő alkatrészből tevődik össze, ezen alkatrészekhez egyenként kellett beállítani a gépsorban lévő megmunkáló gépeket, szerszámokat. Az egész gépsornak egy ilyen átállítása fél műszakot, kb. fél munkanapot vett igénybe. Az átállítás meggyorsításához az egyes alkatrészek gépállítási, szerszám- és megmunkálási paramétereit digitális formában, mikroprocesszorokkal rögzítették. Ezek vezérlésével és az összes gép átállításának számítógépes összehangolásával a gépsor átállítása fél óra alatt megtörténhetett.

Milyen eredménnyel járt ez? A gyors átállások eredményeképpen a bútorgyár minden nap mindegyik szekrénysorát gyártani tudta, ezzel meggyorsította vevői kiszolgálását, versenyelőnyre tett szert a többi bútorgyárral szemben.

Ezzel már el is jutottunk az NC (numerikus kontroll) számjegy vezérlésű, majd a CNC (computerizált numerikus kontroll) számítógépvezérlésű megmunkáló gépekhez.

A bútorgyártásban erre többféle megoldást alkalmaznak:

- megmunkáló gépsort, ahol a lap alkatrész (síklap) halad előre a gépek között, egy-egy művelet, vagy műveletcsoport idejére megáll, majd kényszerpályán tovább halad. Eddig erről volt szó.
- a megmunkáló központ a másik megoldás. Itt a bútoralkatrészt (pl. egy térgörbe széklábat) rögzítik, és a megmunkáló szerszámokat tartalmazó n.n revolverfejek közelítenek a munkadarabhoz és végzik el a szükséges műveleteket.
- létezik egy harmadik fajta, az un. karusszel asztalos megoldás, itt a munkadarab egy forgó asztal egyik részére kerül. A megmunkálás után az asztal fordul, addig a következő alkatrészt már rögzítették, a megmunkáltat leszedik, s rakják fel a következőt.

A következő lépést a CAD (Computer aidad design) a számítógéppel támogatott bútortervezés jelentette az olyan bútorkereskedői gyakorlatban, ahol a bútorok, ill. alkatrészek raktározásánál már korábban megvalósították a számítógépes nyilvántartást. Bemegy a vevő a bútor boltba az alaprajzzal, ahol el kívánja helyezni — mondjuk — a konyhaszekrényeket, és közli, hogy milyen egységeket kér a választékból. A számítógépes program térbeli ábrát rajzol fel a kért és a raktárban lévő szekrényekből. A megrendelés, fizetés után a vevő átmegy a raktárba és már viheti is a bútorokat tartalmazó csomagokat. Ez most nem reklám helye, de az egyik hazai áruházban ezt már régóta alkalmazzák.

A 21. század vívmánya 4.0. ipari forradalmat jelentő a CAD-CAM (számítógéppel támogatott bútortervezés és gyártás) rendszer. Itt már — természetesen hosszantartó előkészületek után — a bútorok kiválasztása és összerendezése után — már a gépek kommunikálnak egymással és a megrendelés alapján a standard egységekből felépülő konyhabútor akár 1 nap múlva is szállíthatóvá válik. Amennyiben nem csak a szokásos elemekből épül fel a konyhabútor, az extra elem gyártásának előkészítése külön időt igényel.

Befejezésül hadd emeljem ki, hogy a CAD-CAM, a vevő számára igen gyors megoldás több hónapos előkészítést, sorba kapcsolt CNC gépeket, összehangolt mérnöki munkát, programozást igényel. A bútortervezés leegyszerűsödik, az adatok áramoltatása áttevődik a gépekre, egyes műveletek végzése a robotokra.

Mindez a fokozatosan megvalósuló digitalizáció eredménye

Irodalom:

KURUSA L.: A Zala Bútor Rt. Faipari Tudományos Egyesület *I. Ipartörténeti Konferencia*. Előadás, Soproni Egyetem, Ligneum, 2017. okt. 20.

PolyBoard 7. Bútortervező CAD/CAM.

https://faipar.hu/cikkek/software/9993/polyboard-7-butortervezo-cadcam. [Letöltve 2021. október.]

TÓTH S.: Tapasztalatok az Otthon ’83 Bútorkiállítás véleménykutatásából. *Faipar* 1983. 2.sz.: 52-57.

TÓTH S.: Fordulópontok a hazai faipar 20. századi történetében. Faipari Tudományos Egyesület *III. Ipartörténeti Konferencia*. Előadás. Soproni Egyetem, *Ligneum* 2019. ápr. 5.

WILHEIM G.: Kárpitozott bútorok gyártása. Faipari Tudományos Egyesület

III. Ipartörténeti Konferencia. Soproni Egyetem, Ligneum, 2019. ápr. 5.

The mosaics from the Furniture economy (with the eye of Observer)

The early steps of digitalisation were: stockpiling and customer order tracking in a furniture store in the 1970s. Data processing via perimeter punched card in a public opinion poll at a furniture exhibition at the beginning of the 1980s. Further steps in the 1980s: NC and CNC machines, production lines and working centres in furniture factories. At the end of the 1990s: Auto CAD in furniture stores, and CAD+CAM in the 21st century in a kitchen furniture factory: from taking orders to furniture delivery.

Keywords: History of technics, digitalisation, process maufactoring and commerce of furniture

II. EGÉSZSÉGÜGYI ELLÁTÓ HÁLÓZATBAN ALKALMAZOTT DIGITALIZÁCIÓ

AZ ARC-ÁLLCSONTSEBÉSZETI KÉPALKOTÁS 3D-S REKONSTRUKCIÓTÓL, A DAGANATOK KEZELÉSÉHEZ HASZNÁLT MOLEKULÁRIS KÉPALKOTÁSIG

DR. SZALAI GYÖRGY, PHD, FŐORVOS, KATONA J. Dr, **KLENK** G. Dr., **SMEHÁK** Gy. Dr., PhD., **MATESZ** I. Dr., **PINTÉR** Zs. Dr., **LEEL-ŐSSY** A. Dr., **SCHMIDT** A. Dr., Prof.Dr. **HIRSCHBERG** A Phd.

(Észak-Közép-budai Centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő Fül-,Orr-, Gége-, Fej-Nyak és Szájsebészeti Osztály, a Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar Oktató Osztálya)

E-mail: szalaigy@hotmail.com

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.04

Absztrakt

A tudományban a kutatás ma elképzelhetetlen digitalizálás nélkül. A világ-tér-kép megfogalmazás a lehetőséget nyújt a modern kutatási módszerek és eredmények összefüggéseinek feltárására, 3D-s vizuális láttatására. 30éve a fej-nyak és arc-állcsont sebészetben a kényszer határozta meg a képalkotást, tomográfiás gépekkel nehézkesen, sok sugárral, külön elemző iskolákkal. Traumás arckoponyák rekonstrukciója sokszor a képerősítő alatt mozgatott koponyán történt. Később a fej-nyaki műtétek és konstrukciókor használt képalkotás nagyrészt CT, kis részt MRI alapú lett.

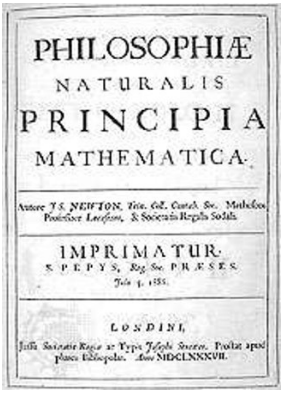
Kulcsszavak: fej és nyak, Virtuális műtéti tervezés, 3D képalkotás, daganat, rekonstrukció

Honnan indultunk?

A tudománytörténeti kutatás ma elképzelhetetlen digitalizálás nélkül. A világ-tér-kép megfogalmazás az orvosi tudományágaknak is lehetőséget nyújt a modern klinikai ellátásra és a kutatási módszerek és eredmények összefüggéseinek feltárására, 3D-s vizuális láttatására. [1]

„Ha a biológia Darwin óta most először tárgyalja a szépséget mint a kiválasztódás kritériumát, s ha a természettudományok minden területén fellépő számítógépes vizualizáció elemzés tárgyává válik, mindez azt jelzi, hogy a kutatás területén is végbemegy az a mélyreható s a kultúra egészében érzékelhető fordulat, amelyet a modern képi technikák és a vizuális részvétel vágya hívtak elő." Horst Bredekamp (német művészettörténész az Európai Akadémia tagja) [2]

A számítógépes modellekkel segített rekonstrukció a maxillo-facilis, vagy a fej nyaki sebészetben új időket hozott “a digitalizált és precíziós sebészetet”. A virtuális sebészi tervezés használata a 3D-s leképezése a betegre jellemző sebészi bevezetés és az implantátumok kiválasztásában. [3]


PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.

Autore J S. NEWTON, Trin. Coll. Cantab. Soc. Matheseos Professore Lucasiano, & Societatis Regalis Sodali.

IMPRIMATUR.
S. PEPYS, Reg. Soc. PRÆSES.
Julii 5. 1686.

LONDINI,
Jussu Societatis Regiæ ac Typis Josephi Streater. Prostat apud plures Bibliopolas. Anno MDCLXXXVII.

1.ábra: Mathematical Principles of Natural Philosophy by Isaac Newton

Egy új szemlélet alapjainak lerakása sokszor évszázadokkal korábbra tehető. A Principia a természet világáról sokféle dolgot magyarázott meg, emiatt ez a módszer a fizika szinonimájává vált, bár csaknem három és fél évszázaddal Newton után kezdték felhasználni. A gyakran egyszerűen Principiaként emlegetett mű Newton mozgástörvényeit és az egyetemes gravitáció törvényét fejti ki. Ma vizsgálatának két szempontja használatos, az elemzés és a szintézis. Ezen alapul a digitalizációhoz vezető gondolkodás. [4]

A gyógyítás közeljövője

Manapság a kis molekulájú célzott gyógyszerek egyedülálló tulajdonságaik miatt a rákkezelés fő jelöltjei. A daganatpatológia jobb megértésével és a gyógyszerkutatás -fejlesztési technológia fejlődésével több új kis molekulájú rákellenes gyógyszert fejlesztenek az új célgénekhez, és ehhez az új hatásmechanizmusokat kidolgozzák. A kis molekulájú célzott daganat-, immunterápia, az ADC és a PROTAC jelentős fejlődése várható a következő évtizedben. [5]

Lehetséges részterületek a 3D képalkotás elemzés felhasználására:

- Molekuláris diagnosztikai vizsgálat
- Klinikai vizsgálatok személyre szabva

- Gyógyszercélpont keresés
- Ismert gyógyszercélpontok
- Az (EGFR) mutáció vizsgálata
- A rákgyógyítás közeli jövője
- Az (EGFR) gátlásával kezelhető tüdőrák és vastagbélrák terápiája

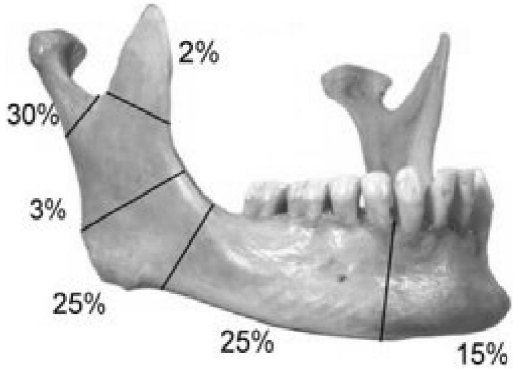
Makroszinten:

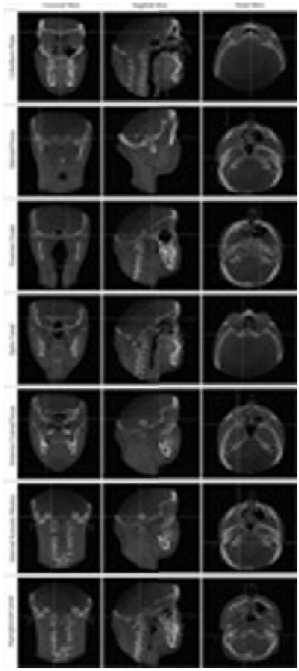
A maxillo-faciális sebészetben 30éve a kényszer határozta meg a képalkotást, tomográfiás gépekkel nehézkesen, sok sugárral, külön elemző iskolákkal. Traumás arckoponyák rekonstrukciója sokszor a képerősítő alatt mozgatott koponyán történt. Később a csontrekonstrukciókor használt képalkotás nagyrészt CT, kis részt MRI alapú lett. A CT a gyakoribb a csontsérülések ellátásakor, pontossága miatt. A CAD-technológiával (computer-aided design (CAD)) a CT még magasabb szintű képet ad.

Hasznos a CT+ MRI (Magnetic Resonance Imaging) mágneses rezonanciás képalkotás. A beteg állapotától, veseműködésétől függ az MRI választása. A jövő elvárása a gyorsabb képfeldolgozás, a kisebb eszközök. A beteg haszna a tervezhető beavatkozás rövidülése, pontossága, és a felépülés idejének csökkenése. Mindez felhasználható: Arc-állcsontsebészet = Cranio-Maxillo-Facialis sebészet (CMF): oncologiai sebészet (tumorkimetszés, rekonstrukció), korrekciós sebészet (mint szájpadhasadék), orthognath sebészet (arc-állcsontdeformitások korrekciója), területén trauma sebészet+ rekonstruktív CMF+ implantologia.

Sebészi-mérnöki tervezés CMF CMF klinikai diagnosztika + preoperatív tervezés + műtétvezetés:

Virtual endoscopia (VE) + 3-D reconstructio szüli a 3-D nyomtatott modelleket csont és lágyszövetekre is, preoperative tervezés, intraoperativ navigatio, és postoperativ control. Esztétika vs. tumoreltávolítás biztonságos határai.





2.ábra: mandibulatörések predilectios helyei és gyakoriságuk (Sanoral)
3.ábra: példa 3D képalkotásra

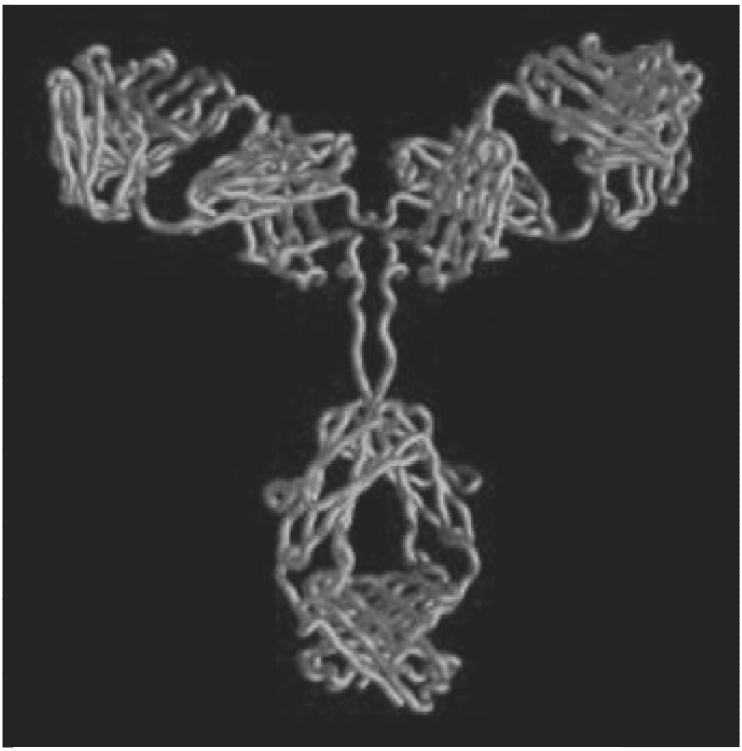
Kulcsterületek: 3-D nyomtatott modell használata a fej nyaki-arc-állcsonti képletek térbeli célzott képalkotó alapján vezérelt ellátásakor a periorbitalis rekonstrukcio, CA-asszisztált 3D reconstructio során.

Mikroszinten

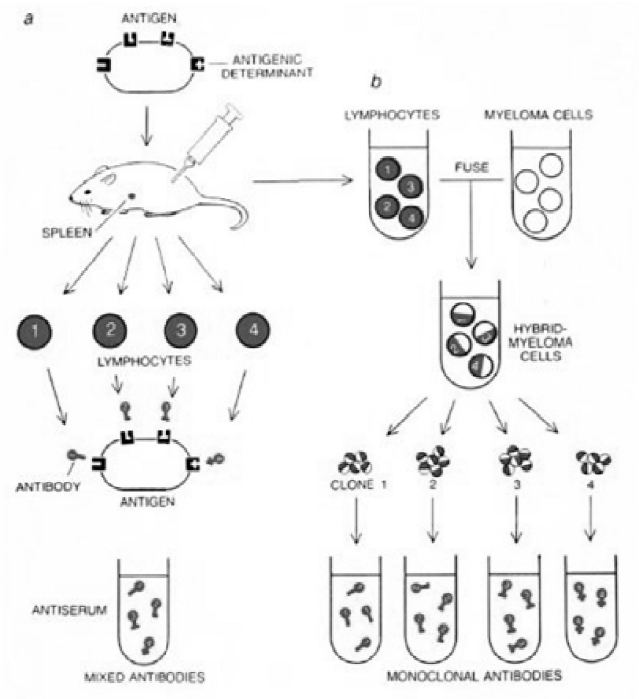
A rák biológiájának jobb megismerése, a gyógyszervegyészet fejlődése, új molekulák felfedezéséhez vezetett, mint a tumor felszíni antigének. A biológiai hatóanyagok előállítási költsége csökkent, a kezelés lehetőségei a kemoterápiáktól a precíziós-célzott daganatterápiák felé tolódtak. A sikeres hatóanyagok antitest-specifikus célba juttatása nanomoláris mennyiségben, a maximális és célzott kezeléseket alakította ki antitesttel konjugált cytotoxikus gyógyszerekkel, a daganatsejtek mikrokörnyezetében. Ezek internalizációja után a drog a sejtben szabadul fel és öli meg a tumort. [6]

Antitest

A bórneutron befogó rákterápia (BNCT) egy rákterápiában használt sugárkezelési módszer. A bór-10 (10B) atomok sejtfelvétele rákos sejthalált indukál az alfa-részecskék keletkezésével és a lítium-7 (7Li) magok visszahúzódásával, a daganat alacsony energiájú termikus neutronokkal sugározzák be. A jelenlegi BNCT technológia előnyös a nehezen kezelhető rákos megbetegedések, például az agydaganatok és a fej-nyaki daganatok esetében. Kívánatos a rák célzása, a bórvegyületek sejtfelvételi hatékonyságának javítása, valamint a BNCT-vel kezelhető rákféleségek bővítése. Az antitest alapú gyógyszerbejuttatási módszert a BNCT-hez, humán IgG Fc doménjének a specifikus felismerését és kötődését mutatja, igény szerinti receptorcélzáshoz. Ezenkívül egy in vitro vizsgálat igazolja, a makropinocitózis indukcióját az antitest-alapú gyógyszer sejtbe jutását a BNCT biológiai aktivitása szempontjából. [7]



4.ábra: antitest térszerkezeteGyógyszer+mRNS: SARS COVID-19

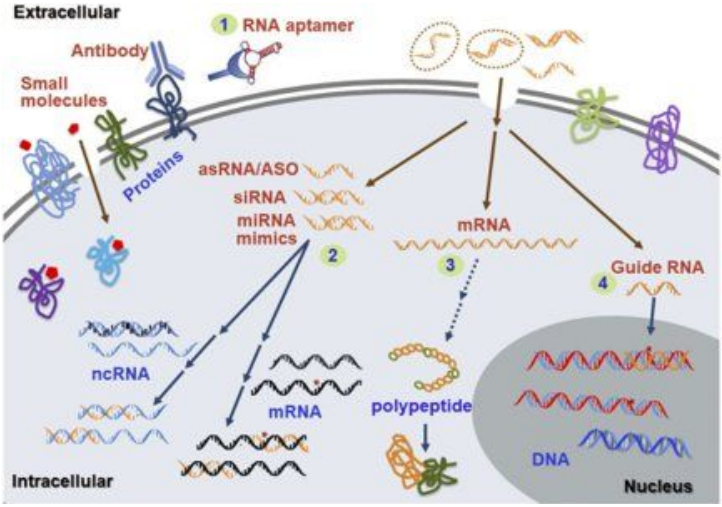


5. ábra: RNA-Based Therapies[15] *[8]*

A SARS-CoV-2 elleni mRNS-vakcinák kifejlesztése és világszerte engedélyezése a COVID-19 világjárvány kitörésétől számított kevesebb mint egy éven belül megmutatta az mRNS-technológiában rejlő hatalmas lehetőségeket. A COVID-19 mRNS vakcinákat gyorsan fejlesztették, kedvező biztonsági profillal rendelkeznek, és felülmúlják a bevált technológiákat, és a COVID-19 megelőzésének körülbelül 95%-os hatékonysága [24, 114?].

A világjárványra adott gyors válasz a terápiás rákvakcinák tervezésére és klinikai fejlesztésére szolgáló mRNS-technológia több évtizedes kutatása során szerzett tudományos, klinikai, gyártási és szabályozási tanulságok gazdag forrását tette lehetővé. Azok a meglátások, amelyeket az mRNS első ízben történő, a gyógyszerészeti gyógyszerfejlesztés minden szakaszán keresztül kereskedelmi termékké való terjesztése során nyertünk, most vissza fognak támaszkodni a rák immunterápiás alkalmazására. Az mRNS technológia szépsége sokoldalúságának széles sávszélességében rejlik.

[15] Ai-Ming Yu, Young Hee Choi and Mei-Juan Tu: Pharmacological Reviews, October 1, 2020, 72 (4) 862-898; DOI: https://doi.org/10.1124/pr.120.019554 [8]



6. ábra Az RNS-terápiák a célpontjai [9]

6. ábra: Az RNS-terápiák a célpontjai a fehérjéktől az RNS-ekig és a DNS-ekig érintik. A sejtfelszíni, extracelluláris és intracelluláris fehérjék kedvező célpontjai a kismolekulájú és fehérje (pl. antitest) terápiás szerek, és az RNS-aptamer gyógyszerek. Az ncRNS-ként átírt humán genomszekvenciák az mRNS-eket, és az ncRNS-eket közvetlen célozhatják az RNS-gyógyszerek, mint az ASO/asRNS-ek, a miRNS-ek és az siRNS-ek. A sejtekbe jutva mRNS-terápiás szereket lehet fejleszteni fehérjepótló terápiához vagy vakcinázáshoz. A gRNS-ek más elemekkel együtt használhatók bizonyos betegségek kezelésére.[16] [9]

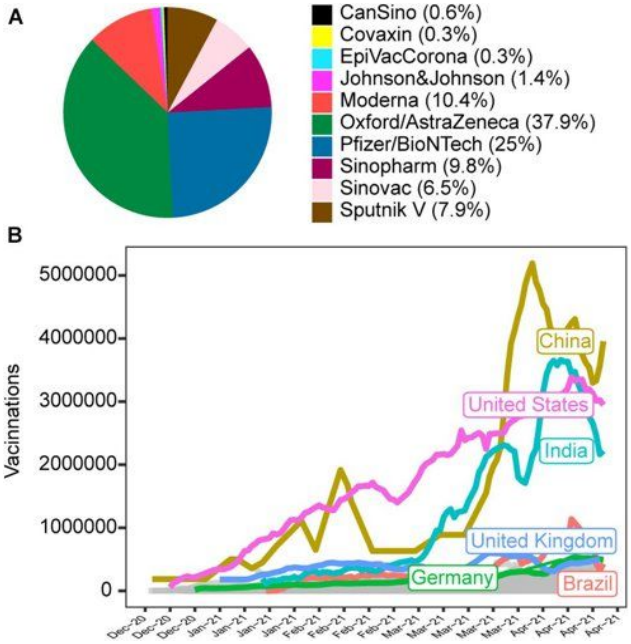
Konjugált-, és fúziós antitestek felhasználása

Az antitest-terápia az1980-as években Paul Ehrlich 100éves 'magic bulletts' ötletéből fejlődött a célzott gyógyításra. Addig az antitest kezeléshez egér-chimérákat, vagy ráksejtmembránokhoz magas affinitású humanizált antitesteket használtak. A teljes antitestek rákellenes hatása többféle úton hat. Manapság biotechnológiai cégek állítanak elő monoklonális antitesteket 25 évnyi tapasztalattal. A technológia alkalmas a lehetséges antitestek könyvtározására, szűrésére, sequenálására, humanizálása, a bispecifikus antitestek tervezésére a silico-3-D-modellálásra és a biológiai syntézisre is. [14]

[16] RNA-Based Therapies Ai-Ming Yu, Young Hee Choi and Mei-Juan Tu Pharmacological Reviews October 1, 2020, 72 (4) 862-898; DOI: https://doi.org/10.1124/pr.120.019554) [9]

Matematikai Modellezése a 2019-es Új Coronavirus (COVID-19) Pandemiának: Megjelenés, Dynamika, Kimenetel és Kontrol [10]

Az idézett közlemény szerzőinek sokfélesége genetika, telekommunikáció, képalkotó analízis, orvostudomány, technologia, természettudományi muzeológia, környezet-egészségtudomány, közegészségtan Kína, Egyesült Királyság, Hong Kong, Görögország, Egyesült Államok, jelzi a kérdéskör összetettségét mind tudomány-metrikailag és földrajzilag, a COVID-19 világjárvány kapcsán is.

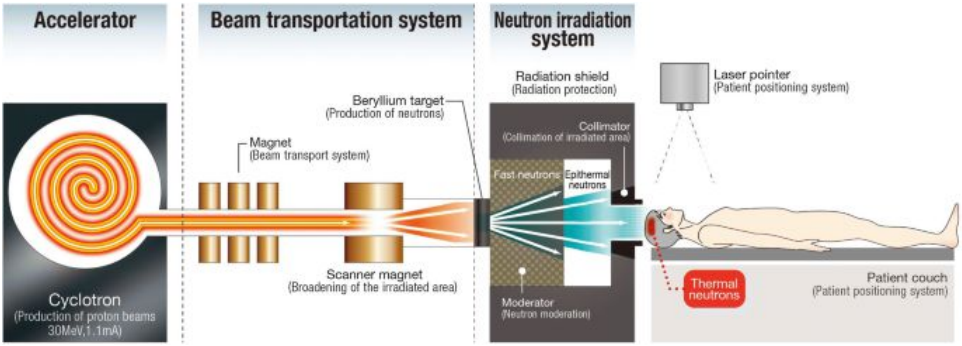


7. ábra: (COVID-19) Pandemiának: Megjelenés, Dynamika, Kimenetel és Kontrol [10] [11]

A COVID-19 világjárvány alatt jelentős kihívás a folyamatosan változó társadalmi keveredési minták valós időben történő pontos nyomon követése. Kontakt mátrixok, általában életkor szerint rétegezve hatékonyan összegzik az interakciós motívumokat, de gyűjtésük hagyományos reprezentatív felmérésen alapul drágák és lassan beszerezhető technikák. Itt a magyarok több mint 2,3%-át érintő adatgyűjtésről számolunk be lakosságot, hogy egyidejűleg rögzítsék a kapcsolati mátrixokat egy longitudinális online és reprezentatív telefonsorozaton keresztüli felmérések. [12]

Modern Rákterápiák

A rákterápiák élenjáró lehetősége a Bór Neutron Terápia, ahol atomfizikus, onkológus, sugárterápeota, sugárfizikus, bór- vegyészek, sebészek, immunológusok. Molekuláris biológusok, daganatkutatók, gyógyszer-izotópvegyészek évtizedes együttes munkája több földrészen vezetett a ma elérhető klinikai kezelési módszerekhez, amikor a daganatsejtek felszínére specifikusan immunológiai reakcióval felhalmozott biológiailag veszélytelen bór molekula-kritikus tömege megfelelő kis energiájú neutronnyalábbal besugarazva 5-7 mikron hosszú sejtpusztulást okozó sugárzássá és Helium + Lithium veszélytelen atomokra bontásával, a korábban sejtszinten elérhetetlen koponyában vagy nyaki szöveteken belüli más módon nem felismerhető folyamatok kezeléséhez vezetnek. 2002-ig 6 szolid tumor ellenes terápiás antitest kapott jóváhagyást az US-ben.



8. ábra: A BNCT szemléltetése[17]:

Ma 360 olyan klinikai vizsgálat zajlik a világon, amelyben a célzottan ható rákellenes szerek hatékonyságát tesztelik: a kutatók 180 ilyen vegyületet elemeznek, és ezek közül több már a harmadik fázisban, vagyis a tesztelés legutolsó szakaszában tart. [13]

Szakmai Profil és a 3D-valóság

A Budai régió III. szintű Klinikai ellátási feladatai mellett Miskolc- Kecskemét-Veszprém- Salgótarján határterületről is fogad dentoalveoláris-maxillo-faciális-fej-nyaki akut eseteket.

[17] Suzuki, M. Boron neutron capture therapy (BNCT): a unique role in radiotherapy with a view to entering the accelerator-based BNCT era. Int J Clin Oncol 25, 43–50 (2020). https://doi.org/10.1007/s10147-019-01480-4

Az ellátó fül-orr-gégész-fej-nyak-sebész, dentoalveoláris sebész, maxillo-faciális sebész, aneszteziológus, pulmonológus, kardiológus, allergológus, immunológus, eü. szakmenedzser… képzettséggel is rendelkező kollégák döntően részt vesznek a mostani covid-betegek kórházi ellátásában, mint covid-ápoló orvosok is a saját fej-nyaki- sürgősségi feladataik mellett is.

1. táblázat: Fejnyak+dentoalveolaris Sürgősség c19 alatt:

– Közlekedési balesetek arckoponyát ért sérülések (állkapocs és állcsont)
– Arc-állcsontot ért sérülések elektromos roller
– Közrollerek Magyarországon: 2019.05.01-től
– 2019.05.01-2021.10.20 (30 hónap alatt)
– 1.184 fekvő + 11.389 ambuláns beteg
– Összesen 56=44 ambuláns ellátás + 12 műtét
– Szabályozás, védőeszközök hiánya, felelőtlen magatartás.

9. ábra: Dr. Csiba Bori sebész-szakorvos fotója 2021. november (a képen lévők ekkor a covid ellátásban résztvevők szakmai profil szerint: idegsebész, kardiológus, ideggyógyász, szemész, gyermeksebész, sebész, fül-orr-gégész)

Összefoglaló

A jövő elvárása a gyorsabb képfeldolgozás, a kisebb eszközök. A beteg haszna a tervezhető beavatkozás rövidülése, pontossága, és a felépülés idejének csökkenése. Mikroszinten a rák biológiájának jobb megismerése, a gyógyszervegyészet fejlődése, új molekulák felfedezéséhez vezetett, mint a tumor felszíni antigének. A biológiai hatóanyagok előállítási költsége csökkent, a kezelés lehetőségei a kemoterápiáktól a precíziós-célzott daganatterápiák felé tolódtak.

A sikeres hatóanyagok antitest-specifikus célba juttatása nanomoláris mennyiségben, a maximális és célzott kezeléseket alakította ki antitesttel konjugált cytotoxikus gyógyszerekkel, a daganatsejtek mikrokörnyezetében. Ezek internalizációja után a drog a sejtben szabadul fel és öli meg a tumort.

A modern rákterápiák 1975-ben, Georges Kohler és César Milstein által felfedezett monoklonális antitestekkel kezdődtek. Az onkológiában a terápiás antitestek az elsődleges-, és a metasztatikus rákokhoz erősen kötődő antitestekkel fejtik ki tumorellenes hatásukat, complement-mediálta citolyzíssel és antitestfüggő, sejt-közvetített citotoxicitással, vagy az antitestekhez kötött toxinok sejtekre szállításával. 2002-ig 6 solid tumor ellenes terápiás antitest kapott jóváhagyást az US-ben.

Konjugált-, és fúziós antitestek felhasználása az 1980-as években Paul Ehrlich 100éves 'magic bulletts' ötletéből fejlődött a célzott gyógyításra. Addig az antitest kezeléshez egér- kimérákat, vagy ráksejtmembránokhoz magas affinitású humanizált antitesteket használtak. A teljes antitestek rákkellenes hatása többféle úton keresztül hat. Manapság biotechnológiai cégek állítanak elő monoklonális antitesteket 15 évnyi tapasztalattal. A technológia alkalmas a lehetséges antitestek könyvtározására, szűrésére, sequenálására, humanizálása, a bispecifikus antitestek tervezésére a silico 3-D-modellálásra és a biológiai syntézisre is.

„Semmi sem nehezebb, veszélyesebb és bizonytalanabb, mint élenjárni egy új rend bevezetésében. A kezdeményező ugyanis ellenségeivé teszi mindazokat, akiknek kedvezett a régi rend és csak lagymatag támogatást kap azoktól, akiknek hasznos az új." (Niccolo Machiavelli, 1513.)

Irodalom

[1] HARBECK, Nadia: Digitalization in Medicine: It Is Our Chance and Responsibility Now to Shape the Digital Future of Breast Cancer Management Breast Care 2019;14:128–129 129 DOI: http://doi.org/10.1159/000501185

[2] BREDEKAMP, Horst: Fordulópontok. Az iconic turn ismertetőjegyei és igényei. In: NAGY Edina (szerk.): *A kép a médiaművészet korában*, L'Harmattan, 2006. 13.
[3] Adherence to Computer-Assisted Surgical Planning in 136 Maxillofacial Reconstructions: Hongyang Ma, Sohaib Shujaat, Jeroen Van Dessel, Yi Sun, Michel Bila, Jan Vranckx, Constantinus Politis and Reinhilde Jacobs, Published on 16 July 2021Front.Oncol.DOI: http://doi.org/10.3389/fonc.2021.713606
[4] *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, McGill School...https://www.cs.mcgill.ca (Mathematical Principles of Natural Philosophy) by Isaac Newton in three books written in Latin, first published 5 July 1687.
[5] ZHONG, L., Li, Y.− XIONG, L. et al. *Small molecules in targeted cancer therapy: advances, challenges, and future perspectives*, Sig Transduct Target Ther 6, 201 (2021). https://doi.org/10.1038/s41392-021-00572-w
[6] DAN N,−Setua S,− Kashyap VK, et al. Antibody-Drug Conjugates for Cancer Therapy: Chemistry to Clinical Implications, *Pharmaceuticals* (Basel). 2018;11(2):32. Published 2018 Apr 9. DOI: http://doi.org/10.3390/ph11020032
[7] NAKASE I, −AOKI A,− SAKAI Y,− HIRASE S,− ISHIMURA M,− TAKATANI-Nakase T,− Hattori Y,− Kirihata M.: Antibody-Based Receptor Targeting Using an Fc-Binding Peptide-Dodecaborate Conjugate and Macropinocytosis Induction for Boron Neutron Capture Therapy. *ACS Omega,* 2020 Sep 2;5(36):22731–22738. DOI: http://doi.org/10.1021/acsomega.0c01377 PMID: 32954120; PMCID: PMC7495456.
[8] 1984 Physiology or Medicine Prize – Niels K. Jerne & César Milstein & Georges Köhler: "for theories concerning the specificity in control and development of the immune system and the discovery of the principle for production of monoclonal antibodies"
[9] AI-MING Yu, YOUNG HEE Choi and MEI-JUAN Tu: RNA Drugs and RNA Targets for Small Molecules: Principles, Progress, and Challenges, *ASPET Pharmacological Reviews*, October 2020, 72 (4) 862-898; DOI: https://doi.org/10.1124/pr.120.019554
[10] HUI-JIA Li*†, Lin WANG†, Zhen WANG†, Zhanwei DU†, Chengyi XIA†, Aristides MOUSTAKAS† and Sen PEI†: Mathematical Modelling of the Pandemic of 2019 Novel Coronavirus (COVID-19): Patterns, Dynamics, Prediction, and Control, Editorial, *Frontier in Physics*, Published on 05 August 2021. DOI: http://doi.org/10.3389/fphy.2021.738602 Front. Phys., 05 August 2021
https://doi.org/10.3389/fphy.2021.738602

[11] István Z.REGULY, Dávid CSERCSIK, János Juhász, Kálmán TORNAI, Zsófia BUJTÁR, Gergely HORVÁTH, Bence KEÖMLEYHORVÁTH, Tamás KÓS, György CSEREY, Kristóf IVÁN, Sándor PONGOR, Gábor SZEDERKÉNYI, Gergely RÖST, Attila CSIKÁSZ-NAGY: Microsimulation based quantitative analysis of COVID-19 management strategies, *medRxiv,* 2021.06.20.21259214; doi: https://doi.org/10.1101/2021.06.20.21259214
[12] KOLTAI J, VÁSÁRHELYI O, RÖST G, KARSAI M: Monitoring behavioural responses during pandemic via reconstructed contact matrices from online and representative surveys, in revision, *SCIENTIFIC REPORTS, arXiv*:2102.09021
[13] LEE JC, CHUANG KS, HSUEH Liu YW, LIN TY, TENG YC, WANG LW.: A comparison of dose distributions in gross tumor volume between boron neutron capture therapy alone and combined boron neutron capture therapy plus intensity modulation radiation therapy for head and neck cancer. *PloS One* (2019) 14(4):e0210626. doi: http://doi.org/10.1371/journal.pone.0210626
[14] STREBHARDT K., ULLRICH A.: Paul Ehrlich's magic bullet concept: 100 years of progress. *Nat. Rev. Cancer*. 2008;8:473–480. doi: http://doi.org/10.1038/nrc2394. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

Maxillo-Facial surgery imaging from 3D reconstruction, tumors up to molecular imaging used to manage it

Research in the science is unthinkable today without digitalization. The world-space-image formulation provides the opportunity to explore connections of modern research methods and results, to visualize them in 3D. 30 years ago, in head-neck, maxillo-facial surgery, compulsion determined imaging, with tomography machines, with many rays, with separate analytical schools. Traumatic facial skull reconstructions often took place on the skull moved under the image amplifier. Later, the imaging used in head-neck reconstruction became largely CT and in small part MRI-based.
Keywords: head and neck, Virtual surgical planning, 3D imaging, tumor, reconstruction

DIGITALIZÁCIÓ AZ EGÉSZSÉGÜGYBEN – DE VAJON ELJUT A HAJLÉKTALANOKHOZ?

SIMEK ÁGNES DR., PH.D., C., c. egyetemi docens (SE Népegészségtani Intézet)
E-mail: simek.agnes@gmail.com

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.05

Absztrakt

A hajléktalanok a társadalom leghátrányosabb helyzetű népcsoportja. A digitalizáció ma a technika legmagasabb szintje. Hogyan találkoznak az egészségügy területén?

Az EESZT (Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Tér) bevezetése jelentősen megkönnyítette és meggyorsította az információáramlást az egészségügyi ellátás területén. A járvány megsokszorozta a telemedicina alkalmazását, ezzel leegyszerűsítve, megkönnyítve, ezáltal jelentősen meggyorsítva a szakorvosi ellátást. Emellett egyre terjed a távfelügyelet az idős rászorulók érdekében, és a személyes szűrésekre — nota bene diagnózis felállítására is — egészségügyi informatikai rendszerek, orvosi mérésekre alkalmas viselhető eszközök, digitális biomarkerek állnak rendelkezésre gépi algoritmusok alapján. Van, amelyeket az egészségügyi szolgáltatók bocsájtanak a betegek rendelkezésére, és vannak eszközök, melyeket egyéni igények alapján pénzügyi hátterének figyelembe vételével bárki igénybe vehet.

De vajon eljut-e a hajléktalanokhoz mindez a technikai csúcs? Tudják-e, akarják-e alkalmazni a társadalom perifériáján mozgó, létszükségleteik biztosításával elfoglalt emberek ezeket a lehetőségeket egészségük megőrzése, betegségük ellátása érdekében? Mennyiben tudja az ellátásukat biztosító egészségügyi személyzet felhasználni a csúcstechnológia széles skáláját a hajléktalanok gyógyító-megelőző ellátása során? Mindezekre próbál választ adni ez az előadás.

Kulcsszavak: hajléktalan, informatika, telemedicina, elérhetőség, igénybevehetőség

Meghatározások

Digitalizáció: „Az a folyamat, amikor egy fizikai mennyiséget valamilyen módon számítógéppel feldolgozhatóvá teszünk.”

Egészségügy: „A társadalom azon tevékenységeinek strukturált rendszere, amely az egészség megőrzését, a betegségek megelőzését és gyógyítását, krónikus betegségek esetében azok kezelését szolgálja.”

Hajléktalan: „…hajléktalan az, aki éjszakáit közterületen vagy nem lakás céljára szolgáló helyiségben tölti”. (Szt.1993.III.4.(3))

Nem vitatható tény, hogy az egészségügyben is informatikai robbanás történt, ha tetszik, forradalom zajlik. Kikényszerítette a folyamatot az egyre jobban fejlődő,

és egyre szélesebb rétegek számára elérhető informatikai eszközök és rendszerek gyors fejlődése, valamint az egészségügy egyre nagyobb leterheltsége, ill. az elérhetőség biztosításának igénye mindenki számára.

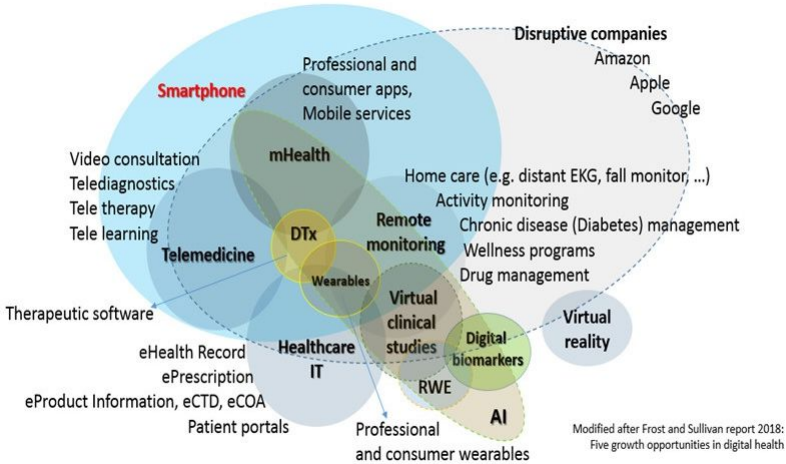
1. kép: Telemedicina

Megjelent a telemedicina, mint az egészségügyi konzultáció legkézenfekvőbb módja, kialakult a távfelügyelet rendszere az idős rászorulók érdekében, léteznek naprakész, könnyen kezelhető egészségügyi informatikai rendszerek, orvosi mérésekre alkalmas viselhető eszközök, digitális biomarkerek, sőt, már laikus is készíthet magának diagnózist gépi algoritmusok alapján.

De vajon áldás vagy átok a digitalizáció az egészségügyben?

Az elemzők széles köre gondolja úgy, hogy az egészségügyi szolgáltatók és fogyasztók problémáit egyaránt a technológiai fejlődés, a digitalizáció és az orvostudomány – részben ugyancsak digitális alapú – új ismeretei oldhatják meg.

A digitális egészségügyi univerzum



2. kép: A Digitális Egészségügyi Univerzum

Mobil egészség (mHealth)

A fogyasztók felől nézve a digitális egészségügy első vonalát az okostelefon és a rajta futó applikációk, szolgáltatások adják. A lépésszámláló, kalóriafogyasztás-mérőtől a terhességi naptáron át a cukorbetegeket támogató programokig az applikációk végtelen sora érhető el. Épp ez a végtelenség okozza a problémát. Rendkívül nehéz eligazodni ebben a dzsungelben; nem csak azt lehetetlen eldönteni, „melyik a jó, vagy a legjobb", de gyakran az sem világos, melyek mögött áll karbantartás, vagy melyek avultak már el teljesen, vagy voltak esetleg szándékosan megtévesztők kezdettől fogva. Az egészségügy világában az ellenőrizetlen hátterű árucikkek nem kevés kockázatot hordoznak — éppen a tömeges fogyasztás miatt is. Bár a hatóságok igyekeznek egyre aktívabb szerepet vállalni az egészségügyi szabályozásában, a terület egyelőre szakmai szempontból szabályozatlan.

TeleMedicína (TeleHealth)

Nagy lépés az ellátásbiztonság felé, ha az egészségügyben járatlan, panaszait önmaga kezelő beteget nem hagyjuk magára a telefonjával, a maga választotta applikációval, meg az interneten elérhető információ-dömpinggel, hanem képzett

szakember is bekapcsolódik a körbe. Ez a TeleHealth szolgáltatás, amely becslések szerint akár a lakosság 45 %-ának nyújthat kielégítő orvosi háttérellátást.[1.] Indiában már a 2000-es években ezzel a távszolgáltatásokkal próbálták elérni az úthálózat nélküli apró falvak betegeit.

3. kép: Indiában a Telemedicina mellett a helyi települések saját mentőszolgálata nyújt ellátási lehetőséget a rászorulóknak

A rendszer nyilvánvaló előnye az alapellátásban van, ahol a gyors, szakszerű orvosi tanács azonnali megoldást jelent, vagy várakozás nélkül kiszűri azokat, akiknek speciális, esetleg intézeti ellátásra van szüksége — egyfajta triázst kialakítva a háziorvosi ellátásban is. Ez a virtuális rendszer egyben jelentős anyagi és emberi erőforrás megtakarítást is jelent a betegek és biztosítók számára: csökkenő ellátási, utazási költségek, — kevesebb adminisztrációs, rendelőfenntartási, személyzeti költség mellett, és jelentős csökkenés az ellátórendszer leterheltségében: orvos, ápoló, kórházi, háziorvosi, szakrendelői helyiség és szakellátási igény, helyigény (pl. a kórházi felvételek számának visszaszorításával).

A jogi szabályozás, a felelősségi, ellátási körök tisztázatlansága még probléma, de a TeleMedicina lendületesen fejlődik a legmagasabb egészségügyi költségvetésű USA-tól Ruandáig, ahol 0,064 orvos jut ezer lakosra és az úthálózat alkalmatlan a betegek vagy gyógyszerek szállítására.

A telemedicina elterjedését tovább emelte a globális járvány. Az izoláció betartása orvos és beteg, beteg és beteg közt, és általánossá vált a Maradj otthon! kampány, a telemedicina lett az egészségügyi konzultáció legkézenfekvőbb módja.

Kiegészülve az e-recept szolgáltatással ez egy kényelmes, biztonságos megoldás, ami fenntartható és szükséges a járvány elmúltával is.

Nevezetes magán TeleMedicina szolgáltató a brit Babylon, amelynek ingyenes, mesterséges intelligenciára épülő interaktív (chatbot) tünetvizsgálója, egészségállapot felmérő és egészség monitor programja van, továbbá különféle díjazási struktúrákban videó vagy személyes orvosi konzultáció kérhető. Ilyen szolgáltatók Magyarországon is megjelenőben vannak.

Betegellátás, távfelügyelet (Remote monitoring)

A XXI. század elején a fejlett társadalmak egyik legnagyobb problémáját az elöregedés, ennek következtében pedig a magányos idősek és krónikus betegek gondozása, ellátása jelenti.

4. kép: Idős asszony egy pusztuló tanyán

A leginkább elöregedett népességekben (Japán, Dél-Korea) társadalmi programok indulnak az egészséges, aktív életmód tudatosítására és az úgynevezett „ezüst generáció”-ból is sokan képesek megőrizni önellátó életüket. Azok, akik eleve betegségekkel léptek a magasabb életkorba, rendszeres felügyeletet, ápolást, kapcsolatot igényelnek. Ez azonban az egyre növekvő időskorú népesség miatt egyre nehezebben megoldható feladatot jelent.

Ebben segítenek azok a távfelügyeleti rendszerek, amelyek követik a rászorulók otthoni aktivitását, és az adatok összevetéséből (élettani paraméterek, telefon és számítógép használat, televíziózás, otthon elhagyása, mozgás sebessége, gyógyszerszedés) következtetnek az egészségi állapotra és akár annak várható romlására is. Ezzel lehetővé teszik a megelőző beavatkozást, illetve baj esetén

(elesés, légzésszám csökkenés, vérnyomás, pulzusszám emelkedés,) azonnali segítséget nyújtanak.

Ezek a szolgáltatások az okostelefon mellett az okosórákra, de akár nem kontakt eszközökre is épülnek. Fontos, hogy a háttérben egy szakmailag kompetens támogató szervezet, de legalább egy olyan kontakt személy legyen, aki értesíteni tudja a megfelelő ellátót.

5. kép: Az OMSz Életmentő Appja

A távfelügyelet egyszerű és olcsó módon nagy tömegekre kiterjeszthető. Ennek kiváló példája az Országos Mentőszolgálat ingyenes Életmentő App, vagy Szív City programja.

Egészségügyi informatikai rendszer (Healthcare IT)

Magas szintű szolgáltatás nem létezhet megbízható, folyamatosan működő, professzionálisan karbantartott informatikai infrastruktúra, beteg és orvosi adatbázis, ill. ezeket összekötő hálózat nélkül. Ezeket általában állami szervezetek tartják fenn, működésüket törvényi keretek szabályozzák, különös tekintettel a személyes adatok védelemére. Világszerte a rendszer számos változata és eleme létezik, nálunk pl. az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Tér (EESZT). Az alkotók szándéka szerint a beteg teljes kórtörténetét és a kapcsolódó adatokat tartalmazza, és valamennyi érintett egészségügyi szereplő számára elérhető.

Viselhető eszközök (Wearables)

A betegellátás egyik legfőbb problémája az adathiány, illetve a megfelelő adatáramlás, az ezekhez való hozzáférés lehetősége. Ez Magyarországon optimalizálódott az EESzT bevezetésével. Követhető, hogy a beteg, kiváltotta-e a gyógyszerét, bevette-e, akkor, amikor az orvos előírta, megkezdődött-e a javulás, vagy inkább csak a mellékhatások jelentkeztek. Így lehetőség van a betegegyüttműködés javításával a lehető leghatékonyabb ellátás biztosítására.

De ugyanez a folyamat lejátszódhat ellenkező előjellel is. Az idős emberek otthoni megfigyelésére, támogatására kifejlesztett eszközök „megvakulnak", amint a beteg kilép az otthonából, vagy bekövetkezik a baj, és kórházba kerül.

A nem kontakt eszközökkel (pl. kamerákkal, mikrofonokkal) történő megfigyelés régóta ismert. Új irányt jelent a bostoni Technológia Intézet (MIT) Emerald nevű, fejlesztése, amely az elektromágneses interakció elvén, akár falon át is képes követni a személy mozgását, légzését, szívverését, sőt, alvási szakaszait.

A folyamatos megfigyelést új eszközök biztosítják. Az első számú viselhető eszköz maga az okostelefon, amely a beépített szenzorok révén biológiai paraméterek sokaságát képes mérni.

Jócskán leszakadva, de gyorsan bővül az okosórák használata – a magyar népességben egyelőre mindössze 7%. A gyártók versenye javában zajlik, ki tud hamarabb, orvosi szempontból is hiteles funkciót telepíteni az órába.[2.] Az Apple Watch legutóbbi változatai már az EKG felvételére és a rendellenes szívműködés jelzésére is alkalmasak. Jelenleg is futnak azok a klinikai vizsgálatok, amelyek eldöntik, hogy ezek a funkciók orvosi minőségűek-e. A viselhető eszközök egy része nyomokban sem képes teljesíteni a forgalmazók által megadott specifikációt, és ezt a vásárlók/betegek nem tudják eldönteni.

A digitális karórák nagy problémája továbbra is a rövid akkumulátor idő. A Withings ScanWatch több érdekes funkció mellett már 30 napos üzemidőt ígér. Még nagyobb előrelépés lenne, ha sikerülne kifejleszteni az öntöltő órát, amely testhőből nyeri az elektromos energiát. A kísérletek már folynak.

Egyelőre még kísérleti fázisban vannak azok az eszközök is, amelyek orvosi laborparaméterek folyamatos vizsgálatára lesznek képesek (Lab-on-a-chip), azonban a bőr alatti szenzorral működő, folyamatos glukózszint mérő már napi valóság, amely akár inzulin pumpát is vezérelhet.

6. kép : Multifunkciós okosóra

Digitális élettani adatok, biomarkerek – klinikai vizsgálatok

Vérnyomásunkat megmérhetjük higanyos manométerrel. Ha ugyanezt elektronikus eszközzel tesszük, akkor az értéket digitális formában kapjuk (digitális biomarker). Ennek nagy előnye, hogy az adat tárolható, automatikusan kiértékelhető és továbbítható. Fontos kérdés, vajon milyen gyakorisággal történjen a mérés. Elegendő vajon hetente egyszer mérni a vérnyomást, vagy jobb lenne naponta? Reggel és este is? Vagy még gyakrabban? És milyen életszakaszban: evés előtt-után, kipihenten, fáradtan, stresszes pillanatukban vagy teljes nyugalomban? Fontos lenne tudni az egyes hormonok mennyiségét – ez sem mindegy, mikor kerül sor a detektálásra. A maghőmérséklet ingadozása például pontos információval szolgál a cirkadián ritmusról vagy a női ciklus folyamatáról. Általa precízen meghatározható az ovuláció időpontja. Az amerikai Prima Temp vállalat fejlesztés alatt álló eszköze 6 percenként mér, és ad útbaigazítást a baba tervezésében.

A megszokott paraméterek mellett biomarker lehet az arckifejezésünk, a spontán beszéd (mind tónus, mind tartalom szempontjából), vagy éppen fejtartásunk, járásunk mintázata vagy izzadságunk összetétele. Az AiCure vállalat például telefonon gyűjtött digitális biomarkerek segítségével következtet a skizofrén betegek állapotára.

A fenti eszközökkel a nap 24 órájában, a hét 7 napján, bármilyen gyakorisággal vehetünk fel különböző vitális paramétereket, és ezzel az adatmegbízhatóság és diagnosztika új dimenziója nyílik meg. Ez pedig lehetőséget teremt a betegségek megelőzéséhez. És itt az óriási lehetőség a digitalizációban: Itt fordul át a mai, a betegek ellátására irányuló „betegségügy” az egészség megőrzését célzó „egészségügy” és a prevenció felé.

A nagyszámú digitális biomarker egyszerű mérése, tárolása, elemzése azonban egy új lehetőséget is nyit.

Ha az adatgyűjtés nem a kórház falai között, hanem a beteg otthonában történik, vagyis megspórolható az utazással járó költség, idő és fáradság, és elmarad a klinikai környezetben óhatatlanul fellépő stressz, vagy megfelelni akarás, akkor a betegek nagyobb távolságból, nehezen megközelíthető kis falvakból is elérhetők. Szívesebben vesznek részt, tovább benntarthatók az ellátásban, és adataik jobban tükrözik a mindennapi valóságot (Real World Evidence: RWE). Legvégső esetben a „virtuális" vizsgálatok során a betegek telefonon írják alá a beleegyező nyilatkozatot és kapnak oktatást, a viselendő szenzorokat és gyógyszert postán küldik, az adatgyűjtés automatikusan zajlik, és a betegnek ritkán, kell találkoznia az egészségügyi személyzettel. A folyamat végén pedig a beteg is információt kap saját adatairól, a folyamatokról, a terápia hasznosságáról, a prognózisról.

Valószínű, hogy a változás fokozatos lesz és az út a hibrid vizsgálatokon keresztül vezet majd, ahol klasszikus és virtuális elemek is jelen vannak.[3.]

A megoldásra váró technikai kérdések egyike, az adatok megbízhatósága. Például, ha a higanyos manométerrel mérjük a vérnyomást, a higanyoszlop magasságával kapcsolatban nincs kétségünk. Ha azonban az érték egy monitoron jelenik meg, kérdések sokasága tehető fel, hogy vajon a mérés és adatközlés között nem torzult-e az információ. És minél összetettebb a rendszer, annál súlyosabb ez a kérdés. Az eszközök kalibrálása, a transzparens adatfeldolgozás és a hiteles eredményközlés a betegek, vizsgálók és hatóságok számára egyaránt létfontosságú.

Adatbázisok

A betegadatok elsősorban és legnagyobb tömegben ezekben a központi adatbázisokban gyűlnek: háziorvosi rendelők, szakrendelők, kórházak, biztosítók, a klinikai vizsgálatok kapcsán a gyógyszer-vállalatok, kutatóintézetek. Ezek feldolgozása ismét nagy előrelépés a betegségek pontosabb feltárásában, új terápiák alkalmazásában, a megelőzés sarokpontjainak kiválasztásában.

Egy lehetőség például: Az utóbbi időben mind divatosabb családfa kutatás során sokan adnak mintát genetikai állományuk meghatározására. Mint biomarker a hang tónusa, remegése, a beszéd logikája ugyancsak sokat elárul a beteg hangulatáról vagy más betegségeiről, és ezek az információk elvileg minden egyes telefonbeszélgetésben megjelennek. Ha mindezek az adatok egy nagy adatbázisba kerülnének, lehetővé válna, egy adott betegcsoport genetikai elváltozásinak meghatározására, ezzel új gyógyszer célpontok kijelölésére, és ismét csak a megelőzés lehetőségeinek felkutatására.

Ez a megközelítés hatalmas lehetőségeket tartogat akár olyan pusztító betegségek megoldásában, mint a rák vagy az Alzheimer kór.

Egy érdekes példa az adatfeldogozás új módszereinek hasznosságáról: 2008-ban Google kutatóinak elgondolkodtak, nem lehetne-e a klasszikus influenza előrejelzés (forecast) helyett egy pontosabb, gyorsabb, digitális alapú „jelenjelzést" („nowcast") adni. Abból indultak ki, hogy amikor valaki az influenza kezdeti tüneteit észleli magán, első reakcióként Dr Google-hoz meg a szociális médiához fordul, és a böngészőben megemelkedik az influenzához kapcsolható kulcsszavak keresésének száma. A Google Flu Trends (GFT) szoros korrelációt mutatott az Amerikai Járványügyi Hatóság (CDC) jelzéseivel, ráadásul néhány nappal gyorsabban dolgozott, mint a tradicionális figyelőhálózat.

2013-ban egy súlyos járvány közepette a GFT jelentősen túlbecsülte a járványt.

Számos feltételezés látott napvilágot, miként történhetett ez. Az egyik magyarázat szerint a híradásokban jelentősen felülreprezentált járvány és a közegészségügyi vészhelyzet kihirdetése New York Államban olyanokat is keresésre késztethetett, akik nem voltak betegek. A másik lehetőség, hogy a keresés alapján nem tartotta magát influenzásnak a beteg, és nem fordult orvoshoz. Vagy orvoshoz fordult, de a szakember nem diagnosztizálta influenzásnak.

Ha sikerülne megfigyelni és detektálni az influenzát kísérő tünetek halmozódását, hőemelkedést, éjszakai tachycardiát, a szívritmus változását, a nyálkahártyák színének megváltozását és duzzadását, a fokozott váladéktermelést, köhögést, tüsszögést, és ezt kellően nagy populációból tudnánk összegyűjteni, és ki lehetne zárni valahogy a hasonló tünetekhez vezető egyéb betegségeket (pollen allergia), sokkal pontosabb képet kapnánk a járványok lefolyásáról a megjelenéstől a szövődmények ellátásáig.

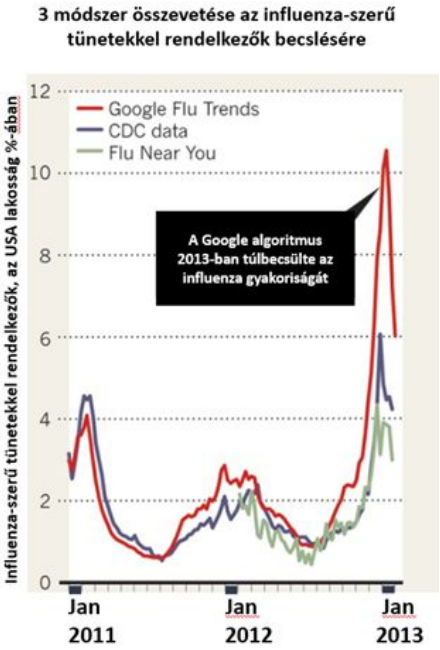
Ezekből a következtetésekből is hasznos értékelések születhetnek a járvány lefolyását illetően — akár a média hatását, felelősségét is elemezve.

Az óriási adathalmaz kezelése azonban nemcsak technikai, statisztikai kérdés. Jogi szempontból biztosítani kell az adatok teljeskörű, és visszafordíthatatlan anonimizálását, és védelmét bármiféle hackerekkel szemben is.

Az egészségügyi adatbázisok építése a fejlődő országokban is rohamléptekben halad, ezek révén gyorsan be tudják hozni az egészségügyi ellátás hiányosságait – az elérhetőség, igénybevehetőség, ellátatlanság területén.

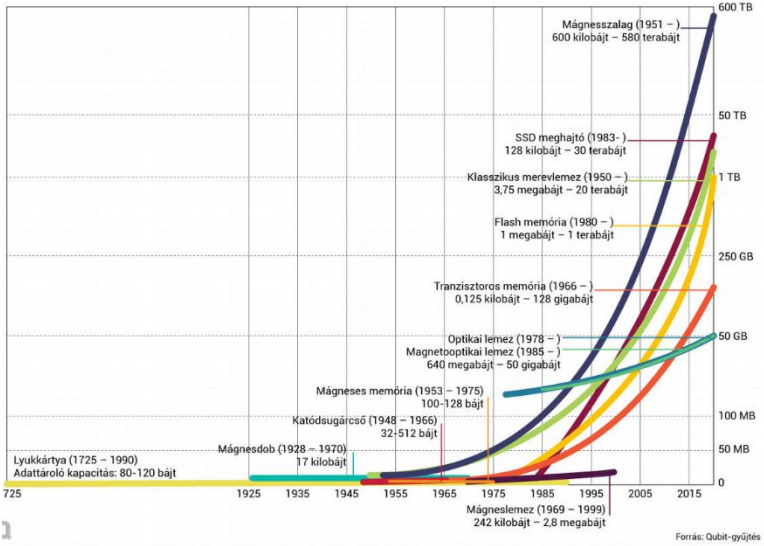
Teljesen új jelenség a mesterséges intelligenciára épülő adatelemzés.

A globális egészségügy által generált adathalmaz 2020-ban elérte a 2300 exabyte-ot (1 exabyte = 1 milliárd gigabyte), és ez a mennyiség évente 50 %-kal növekszik.



7. kép A Google Nowcastja

Különböző adathordozók és adattárolási kapacitásaik



8. kép Az adattárolási kapacitások növekedése exponenciális

Ekkora adattömeg feldolgozása hagyományos eszközökkel már nem lehetséges. Itt lépnek be a gépi tanulás (ML), mesterséges intelligencia (AI), mint megoldások, amelyek egyre nagyobb teret hódítanak például az orvosi képek (röntgen, MRI, vagy éppen bőrgyógyászati felvételek) feldolgozásában.

Ma még a nem elfogadott, hogy a leletek gépi feldolgozása alapján diagnózist állítsanak fel. Helyette inkább második véleményt adnak, és továbbra is az orvosra bízzák a döntést. Az algoritmusok tökéletesítésével azonban rohamosan közeleg az idő, amikor egyes területeken a gép gyorsabb és pontosabb eredményt ad, mint az orvos, ráadásul egy hosszú ügyelet után sem fárad el.[4.]

Új, érdekes terület a Digitális gyógyszerek (Digital Therapeutics, DTx)

A szenvedélybetegségek, szorongás, depresszió, vagy más pszichiátriai állapotok gyógyítására régóta alkalmazzák a terápiás beszélgetést, a pszichoterápiát, amelynek pozitív klinikai hatása egyértelműen igazolt. Azonban ez a kezelési mód csak kevesek számára elérhető, időigényes és drága. Felvetődött, nem lehetne vajon ezeket a beszélgetéseket digitális környezetben sokkal hatékonyabban, tér is idő megszorításoktól függetlenül alkalmazni. Bizonyos formában, a telefonos lelki segélyszolgálatok már működnek, sok magányos, depressziós embernek nyújtva ezzel segítséget, de legalábbis kapaszkodót.

Számos társaság dolgozik azon, hogy ezek a digitális kezelési lehetőségek szakszerű formában is valósággá váljanak. Az első, klinikailag igazolt hatású, okostelefonon vagy számítógépen elérhető digitális terápiát az Amerikai Gyógyszerügyi Hatóság (FDA) 2017-ben hagyta jóvá, szerfüggőség (substance abuse) indikációban. Azon a programon is dolgoznak már, hogy okostelefonon, játékos környezetben figyelemhiányos-hiperaktív gyerekek számára kínáljanak új terápiás eszközöket. És persze van számtalan applikáció, ami segít leszokni a dohányzásról vagy a szükségtelen kalóriabevitelről.

A DTx abban emelkedik ki a szokványos telefonos applikációk közül, hogy hatását a gyógyszerfejlesztésben megkövetelt klinikai vizsgálatokkal igazolják, hatósági elbíráláson és engedélyezésen esik át, s végül egyes elemei receptköteles applikációként jelennek meg. Egyelőre még sok a kérdés (pl. digitális placebo), de óriási előnyük: a mellékhatásmentesség, nagyon sokakat ösztönöz a problémák megoldására. A trendet jól mutatja, hogy tavaly óta Németországban is törvényi lehetőség van terápiás applikációk orvosi felírására és az ár visszatérítésére.

Virtuális valóság (Virtual reality) eszközök

Az egészségügyben a virtuális valóság eszközök eddig nem arattak átütő sikert, azonban stresszoldásban, fájdalomcsillapításban, orvosi oktatásban és a robotsebészethez kapcsolódóan kétségtelenül van/lehet szerepük.

Piacgazdaság

Az egészségügyi ellátók mellett számos olyan vállalat létezik, akik számára az egészségügy egy új, meghódítható piac, és a szektoron kívül gyűjtött tapasztalatuk jól hasznosítható a betegellátásban, megelőzésben. A listán elektronikai, informatikai és telekommunikációs cégek szerepelnek vagy olyanok, akiknek erőssége az adatgyűjtés és -feldolgozás. Például: az Amazon már bevásárolta magát az online gyógyszerküldő szolgáltatás piacára (PillPack), egy bostoni kórházban mesterséges intelligencia eszközök tesztelését végzi, és Alexa, a hangalapú személyi asszisztens jogot szerzett egészségügyi adatok kezelésére is. Az Apple egészségügyi stratégiájának lényege, hogy az iPhone személyes egészségügyi adatbankká váljon, mégpedig úgy, hogy a felhasználónak manuálisan semmilyen adatot se kelljen bevinnie, hanem azok automatikusan töltődjenek le az amerikai központi adatbázisból, az EHR-ből. Az Uber pedig a betegszállításban szeretne pozíciókat szerezni.

Az egészségügyi piacon már elfogadott a mondás, hogy a XXI. század elsődleges nyersanyaga már nem az olaj, hanem az adat, így ezeknek a vállalatoknak is hatalmas lehetőség nyílik az egészségügyben.

Kételyek és aggodalmak

Mennyire sebezhető napjaink online infrastruktúrája?

Az online életünk sok, egyenként sérülékeny tényezőn alapul, de elsősorban négy elem befolyásolja: az eszközök, a hálózatok, az adatközpontok, valamint az eszközök, rendszerek gyártása. Ezekben probléma léphet fel emberi oldalról, természeti oldalról és ezek kombinációjával.

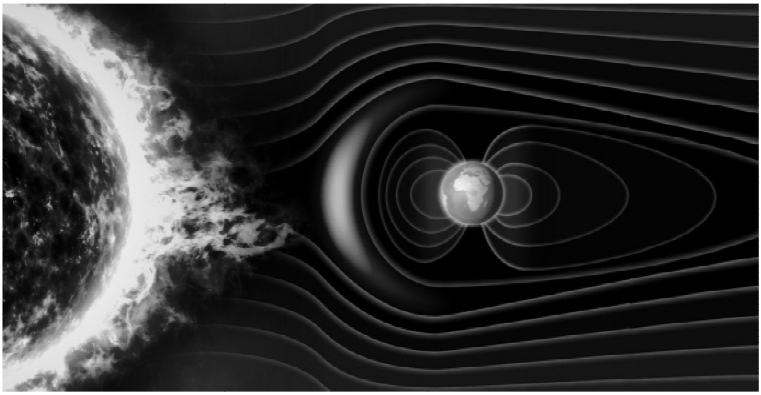
Az emberi hibák kategóriájába tartoznak elsőként a kibertámadások, melyek a világon több száz milliárdos károkat okozva nemcsak gazdasági problémákat idéznek elő, hanem hetekre képesek kritikus infrastruktúrák működését befolyásolni, ahogy azt az amerikai Colonial Pipeline leállása is megmutatta.

A természeti katasztrófák és hatások reális veszélyforrások, amelyben a szupernapviharoknak is hívott jelenségek vezető helyen állnak a globális elektromosáram-kimaradások vagy az internet alapinfrastruktúráját képező tenger alatti kábelek működése szempontjából. Az ilyenkor előálló geomágneses indukciós jelenségeket ráadásul a tengervíz elektromos vezetőképessége tovább erősíti.

Az Internet mellett kommunikációnk egyéb elemeit még súlyosabban érinthetik az ilyen események, például azt a több mint hétezer műholdat, amit részben vagy egészben az online infrastruktúrákban vagy éppen a földi navigációban (GPS) használunk. Az elektromágneses jelenségek hatással lehetnek továbbá az adatinfrastruktúrára — az emberek és gépek másodpercenként nagyjából 2

mega-byte adatot termelnek. Vagyis elveszthetjük azt is, amit eddig készítettünk, ha nem vigyázunk.

Végtelenül kiszolgáltatottak vagyunk a digitális infrastruktúrának: akár egy szuper-napvihar vagy más természeti jelenség is tartósan leállíthatja modern civilizációnk virtuális vérkeringését. Nemrégiben Sangeetha Abdu Jyothi, a Kaliforniai Egyetem adjunktusa „Szupernapviharok: felkészülés egy internetapokalipszisre" (Solar Superstorms: Planning for an Internet Apocalypse) címmel publikált tanulmányt, melyben a nap működésével együttjáró veszélyeket tárgyalja digitális rendszereink sebezhetősége szempontjából.



9. kép: Napvihar elektromágneses kisugárzása

Az emberiség örökös harcban áll globális, sőt univerzális természeti jelenségekkel, amelyek veszélyeztetik a fennmaradását vagy jólétét. Az online rendszerekkel éppen az a legnagyobb baj, hogy egy teljesen mesterséges koncepción alapulnak, és a jelenlegi kiépítettségük egy exponenciálisan növekvő technológiai fejlődés végterméke. Annak ellenére, hogy pillanatnyilag kevésbé állnak összhangban a természettel és ezáltal jobban is hat rájuk, azért várható ebben változás. Az informatikai rendszerek szívét jelentő adatközpontok 2030-ra akár teljesen klímasemlegesek lehetnek, 2050-re pedig Európa kibocsátása is semleges lehet.

Energiafogyasztás 2−15 %

Az online rendszerek energiafelhasználása és energiakitettsége a másik nagyon sebezhető pont, mivel minden elemüknek szüksége van megbízható, elérhető és stabilan rendelkezésre álló energiára. Maguk az online rendszerek nagyjából 2 százalékot fogyasztanak az összenergiából, de ha ehhez hozzávesszük még a telekommunikációs infrastruktúrát, akkor ez a szám 8–10 százalék is lehet. Az

adatközpontok pedig, amelyekben azt a sok információt tároljuk, amit termelünk és el szeretnénk érni, 15 százalékot vesznek ki az összes energiafogyasztásból. Ezek a számok az elkövetkező évtizedekben drámaian fognak növekedni

Kibertámadások

A rendszerek működésének esetleges hibáit kihasználva a kibertámadások a bonyolult ellátási láncokba épülhetnek be, mint például a több tízezer nagyvállalatot alapjaiban érintő 2021-es SolarWinds-botrány esetében is történt.

Az ilyen problémák sorra ébresztik rá az államok, a technológiai beszállítók és az óriáscégek vezetőit, hogy egy olyan internet- és online rendszert kell építeni, amely ellenállóbb mind a külső, mind a belső hatásokkal szemben. Mivel a tanúsítványok, szabványok és törvények komoly lemaradásban vannak az exponenciálisan növekedő technológiai megoldások mögött, önjavító, részekre osztott és automatizáltan hibatűrő rendszerek fejlesztését kell megcélozni világszerte.

Ez nem könnyű feladat, mivel a mai infrastruktúra alapjául szolgáló megoldásokat több mint ötven éve fejleszti az emberiség, és többségük még ma is használatban van. Az internet strukturális függetlenítése jó megoldásnak tűnik, de ezen belül sok, elsőre megfelelőnek tűnő ötlet fejlesztését leállítják a kutatók. Jó példa erre a Google Loon projektje, amely napenergiával hajtott légballonokkal oldotta volna meg az internetelérhetőség és rendelkezésre állás kiterjesztését.

Vannak, akik a mikrohullámú távközlési megoldások újbóli használata felé nyitnának. Szintén egyre gyakrabban merül fel a microgridek használata mind az adattárolásban, adatközlésben, mind pedig az energiafelhasználásban.

10. kép: A Google adattároló csarnoka

Úgy tűnik, hogy a megoldás a robusztusabb, homogén rendszerek felől az önálló, autonóm módon működő, internetre kötött eszközök felé mozdul el. A dolgok internete, vagyis az internetet használó eszközök — melyekből közel 30 milliárdot várható 2025-re — van talán a legjobb helyzetben, hogy a mostani állapotokon változtasson. Jelenleg ezek a rendszerek nagyjából egyenlő arányban használnak vezetékes otthoni, céges és mobilhálózatokat. Kiberbiztonsági szempontból még nagyon sérülékenyek, de ezen a fronton tapasztalható előrehaladás.

Az olyan előremutató próbálkozások, mint az időkristályok előállítása és egyéb kvantumkutatási eredmények, 30 éves távlatban akár az önálló intelligens döntéseket hozó és szeparálható hálózatokkal, önálló energiatermeléssel működő rendszereket is elhozhatják.

A formálódó digitális egészségügy eltérő hozzáállást generál az érintettek körében. Mint láttuk, a technológiai cégek nagy nyertesei lehetnek a változásnak. A felhasználók, köztük a betegek többsége nyitottságot mutat, és a digitális szolgáltatásokban, viselhető eszközökben az életminőség javítását, prevenciót szolgáló lehetőséget látnak, habár megfogalmazódnak kételyek a személyes adatok védelme ügyében. Ugyancsak támogatók a biztosítók, akik a technológia révén az egészségügyi költségek csökkenését remélik. Van viszont egyfajta bizonytalanság az orvosok között. Miközben terjedőben van a betegek bevonásának gyakorlata (participatory medicine), a többség inkább veszélyesnek tartja a Dr. Google által kitanított betegeket és az a kérdés is felmerül, vajon a technológia nem veszi el a munkájukat. Gary Kasparov IBM Deep Blue-val szemben 1997-ben elszenvedett veresége óta már nem lehetünk biztosak, hogy ez soha nem következik be. Azonban ma inkább az az uralkodó vélemény, hogy a technológiát kihasználó orvosok magasabb szintű terápiát nyújthatnak majd és a mainál lényegesen több idejük marad az alaposabb, humánusabb betegellátásra. A gyógyszervállalatok, amelyek a légiközlekedéshez hasonlítható, rendkívül szigorúan szabályozott környezetben dolgoznak, még megosztottak. Egyesek már adattudományi vállalkozásként deklarálják magukat, mások (a többség) még inkább kivár.

Akármi legyen is azonban az egyes résztvevők álláspontja, a szakértők egyetértenek abban, hogy a digitális egészségügy fogalmának elkülönítése rövidesen értelmetlenné válik, mert a szektor minden részletét megkerülhetetlenül és mélyrehatóan átformálja a digitalizáció.[5.]

Magyarországon már az orvosképzésben is megjelent a digitalizáció oktatása. A Semmelweis Egyetem keretén belül működik a Digitális Egészségtudományi Intézet.

Az Intézet tevékenységét az elektronikus egészségügy (e-Health) területén fejti ki. Ide tartozik minden, az egészségügyi szereplők által használt informatikai eszköz és rendszer, rendszer- és folyamatszervezési módszertan, ágazaton belüli és kívüli

adatáramlást és -elemzést lehetővé tevő szabványos megoldás, valamint az ellátásban használt prevenciós, diagnosztikai, terápiás és rehabilitációs informatikai eszköz is.

Kutatási területei a telemedicina, web-fejlesztések egészségügyi célokra, Európai Uniós Egészségügyi Együttműködés informatikai részterülete, egészségügyi alkalmazások fejlesztése, adatbányászati és BIG DATA technikák alkalmazása egészségügyi adatbázisokra, egészségügyi hálózatok vizsgálata, adatbiztonság, cloud computing, eLearning.[6.]

Az Intézet 1986-ban indította el a mind a mai napig kötelező számítástechnikai tantárgy oktatását az Egyetem akkori három karán.

11. kép Az Intézet

Káros következmények

A digitalizáció vitathatatlan előnyei ellenére, és a felmerült, megoldásra váró problémák mellett néhány szempontból kifejezetten káros hatású.

Az átlagnépességben ugyanolyan értelmetlen versengés alakult ki, mint a lakások, autók, egyéb vagyontárgyak tekintetében. Sok ember számára fontos, hogy minél kisebb, újabb, drágább, több funkciós eszköze legyen, függetlenül attól, hogy szükséges-e számára, hogy anyagi lehetőségei ezt megengedhetővé teszik-e. Nem egy esetben ez már a játékfüggőséghez hasonló kényszervásárlást indukál.

Lehet már kapni digitális sportkötelet 27 ezer forintért, fogkefét 82 ezer forintért, de „mindentudó” digitális órát is másfél millió forintért. És akkor még nem

is bizonyos, hogy a mért adatok validáltak-e, megfelelnek-e a valós vitális paramétereknek, megfelelően értékelhetők, értékeltek-e.

Nemcsak a vásárlás, az adatok figyelemmel kísérése is függőséget okozhat. Fél óránként vérnyomásmérés, naponta többször vércukormérés, folyamatos súly-, hőmérsékletfigyelés, és ha az elvárttól a legkisebb eltérés mutatkozik, azonnal kétségbeesett segítségkérés, orvoshoz rohanás, legrosszabb esetben öngyógyítás. Az állandó stressz, a beszűkült, egy dologra fókuszáló tudat alkalmatlanná teszi a digitális eszköz viselőjét a pontos munkavégzésre, normális emberi kapcsolatok kialakítására, fenntartására, végső soron depresszióba hajszolja.

Stressz és depresszió nélkül is óriási veszélyt rejt magában a digitális mérések értékelése. Egyre többen az eredmények értékelését maguk végzik, ellenőrizetlen internetes tartalmak alapján, ebből állítanak föl diagnózist, és ugyancsak internetes hirdetések alapján gyógyszereket (szalmailag nem bevizsgált, vagy éppen ellenjavallt! gyógyhatású anyagokat, étrendkiegészítőket) választanak. A minap fordult elő, hogy hajléktalan-kórházunkba egy glyomával későn megoperált (a műtét sikeres volt, a glyomát teljes egészében, az agyszövet károsodása nélkül sikerült eltávolítani,) beteg érkezett hemiparézissel. A fél éves öngyógyítás után már az izomelhalás mellett kontraktúra is kialakult, a 41 éves, egyébként egészséges, jó fizikumú nőbeteg teljes rehabilitációja lehetetlen.[7.]

Még ennél is súlyosabb következmény mások gyógyítása! A felelőtlen digitális eszköz tulajdonos abban a boldog tévhitben ringatódzva, hogy egy profi gép mindent tud, sőt mindent jobban tud, tanácsokat osztogat, gyógyszereket ajánl, „ha nekem jó volt, neki is jó lesz” alapon. Életveszélyes játék, egészséggel, élettel, amit csak a teljes populációt elérő tájékoztatással, folyamatos információ-átadással lehet megelőzni.

Akik kívül rekedtek: A hajléktalanok

A hajléktalan ember sok tekintetben más, mint az átlagpolgár: életvitelében, elvárásaiban, kommunikációjában, kapcsolataiban. Kicsit társadalmon kívüliek, kicsit saját, különleges társadalmukat építik.

Fölmerül a kérdés: Jó ez nekik?

Bizony, jó lenne sok digitális eszköz számukra. Éppen nekik. Megkönnyíteni az ellátáshoz jutásukat, a folyamatos gondozást, legalább a szövődmények megelőzését.

… de nem nekik nem ez a cél … Egész más a prioritás az életükben. A hajléktalanok többségének legfőbb napi gondja a táplálék (alkohol, dohány,) megszerzése, és a hálóhely biztosítása. Kisebb gondja is nagyobb annál, mint hogy számolja, hány lépést tett meg, hogyan változik a különböző élethelyzetekben a vérnyomása.

Pénzük nagy átlagban nincs egyetlen eszközre sem, de lehetne szponzort szerezni, hogy a legkritikusabb életkörülmények között élők számára egy alapfunkciókat mérő okosórát adományozzon, ezzel biztosítva a hajléktalan számára legalább a másod-, harmadlagos szűrést.

Ez azonban inkább újabb stresszforrás lenne a viselőjének: Mit néznek rajta? Mivel büntetik majd? Mit sugároznak bele? Mivel manipulálják ezáltal? Ezek a kérdések valósak, már sok hajléktalanban a COVID oltásokkal kapcsolatban fölmerültek![8.]

A másik oldalon gondot jelent az adatok begyűjtése, értékelése. Napi gondjai mellett nem fog a hajléktalan bejönni a rendelőbe, hogy letöltesse a méréseket, megvárja az elemzéseket. Pedig mennyi bajt, betegséget lehetne ezzel megelőzni. Nemcsak a páciens életminőségét javítva, de a társadalom számára is rengeteg pénzügyi és munkaerő-forrást megtakarítva. A hajléktalanok betegegyüttműködésének objektív mutatója a gondozás terén, hogy az Oltalom Karitatív Egyesület háziorvosi rendelőjében 2021-ben ellátott 12 741 betegből 192 jár folyamatos gondozásra.

12. kép Hajléktalan és környezete

És ennek az éremnek 3. oldala is van. Ha van szponzor, együttműködő a hajléktalan, még mindig előfordulhat, hogy nem jut megfelelő vagy elegendő pénzforráshoz… és potom pénzért eladja az eszközt. Újra lehet venni alkoholt, dohányt, ritkább esetben drogot. Vagy másnak jut eszébe, hogy az eszköz anyagi bázis, és ellopja a közterületen szunyókáló, netán alkoholos állapotban lévő hajléktalantól.

13. kép Noninvazív vércukormérő – fejlesztés alatt

A Diabetesz-gondozó által térítésmentesen juttatott vércukormérő talán az egyetlen eszköz, amit néhányan használnak. De a legtöbben ezt is eladják, elvesztik, összetörik, vagy el sem fogadják: „Minek az, csak cipelni kell!” Amely kijelentés egész más értelmezést nyer, ha tudjuk, hogy a hajléktalanszállók írott házirendje szerint egyetlen csomaggal mehet a szállásra a hajléktalan. Nyilván nem a kikukázott élelmiszert, vagy a cigarettacsonkokat fogja kidobálni a degeszre tömött, szétmálló nylon-szatyorból.

Akkor mégis mi jut ebből a hajléktalanoknak?

A hajléktalanok nagyobb része azonban még ismeretekkel sem rendelkezik a digitális eszközökről, azok használatáról.

Az intézményi e-Health egyes elemei: a Telemedicina, a távdiagnózis, a távgyógyítás, az EESZT –n belül az E-recept. A COVID-járvány idején igénybe is vették. Ők is betartották az izolációt, a távolságtartást, többnyire kapualjakban, várótermekben húzódtak meg, amíg ki nem tessékelték onnan is őket. Telefonon kértek segítséget panaszaikra, a recepteket a „felhőből” szedték le, leleteiket e-mailben, SMS-ben küldték. Noha a NNK hangsúlyozta, hogy „A háziorvosi és a házi gyermekorvosi ellátásban a koronavírus-járvány első hulláma során elrendelt korlátozó intézkedéseket az emberi erőforrások minisztere már két éve, 2020. május 4-étől visszavonta, így az alapellátásban semmilyen, a betegellátást, illetve a betegekkel való személyes találkozást érintő intézkedés nincs hatályban”,[9] sokan a járvány elmúltával is élnek ezzel a lehetőséggel.

Digitalizáció a COVID járvány alatt a Hajléktalan-kórházban

A WHO 2020. március 11-től nyilvánította világjárványnak a koronavírus-fertőzést.

A magyar kormány ezen a napon hirdetett veszélyhelyzetet a megfelelő intézkedések bevezetésével. A korlátozások és kötelező tevékenységek (kijárás, távolságtartás, maszkviselés, látogatási és gyülekezési szabályok) megtartásáról szóló rendelkezést 2021. május 4-én vonta vissza az Emberi Erőforrás miniszter.

Ez alatt az idő alatt a személyes orvos-beteg találkozók is kerülendők voltak, a szakrendelők, kórházak csak a sürgős eseteket látták el, a tervezett műtétek elmaradtak, a szanatóriumok, rehabilitációs intézetek nem fogadtak új betegeket.

Szükségszerűvé vált az e-Health, a Telemedicina alkalmazásának kiterjesztése Magyarországon is. Működött a telefonkonzultáció, a távdiagnózis, az E-recept, kiürültek a rendelők, részben a kórházak is — helyet adva a koronavírussal fertőzött súlyos betegeknek.

Hogyan érintette ez a veszélyhelyzet az amúgy is hátrányos helyzetben lévő hajléktalan populációt az egészségügyi ellátás területén? Mennyiben tudták betartani a korlátozó intézkedéseket, menyire tudták használni a Telemedicina lehetőségeit, mennyiben jutottak megfelelő egészségügyi ellátáshoz?

Az Oltalom Karitatív Egyesület hajléktalanszállóján a megfelelő higiéniai és járványellenes szabályok szigorú betartásáról, a kialakított elkülönítő helyiségek izolálásáról a szociális munkások gondoskodtak.

A Kórház területén látogatási tilalmat rendeltek el, de a betegfelvétel ill. más kórházakból a krónikus és ápolásra szoruló betegek átvétele folyamatos volt.

14. kép Nővérek védőöltözetben a Hajléktalankórházban + a terápiás kutya

A háziorvosi rendelőben ez alatt a 14 hónap alatt 7934 beteg kapott ellátást. Ez jelentősen csökkent az éves 12−13 ezer fős ellátáshoz képest. A telefonkonzultációk viszont fokozatosan emelkedtek, a nulláról a napi 5−7-ig. Ez éves szinten kb. 1000 beteget jelent. Még így is 22−25 %-kal csökkent a betegforgalom, ami azt jelenti, hogy ennyi beteg nem kapott ellátást — vagy a sürgősségi, ill. mentőellátást terhelte alapellátásban is orvosolható panaszaival.

Sajnos egy hajléktalannak még a telefon fenntartása, sokszor a feltöltése is gondot jelent. Így a Telemedicinához pusztán anyagi okok miatt nem jut hozzá.

Néhány vércukormérő kivételével egészségügyi mérőeszköze, különösen hordható digitális eszköze nincs, adatok nélkül pedig utólag — hetekkel, hónapokkal később — sem lehet a pontos/hozzávetőleges diagnózist felállítani.

A hajléktalanszállókon kívül élő hajléktalanoknak még az Interneten való tájékozódás lehetősége sem volt adott, mivel az Internetkávézók, kulturális intézmények is bezártak.

Ahogy a kör is körülöttük. Életkörülményeikből, anyagi helyzetükből, minden intézményes ellátáshoz való viszonyukból adódóan az egészségügyi ellátás széles spektrumából lettek kizárva. Akkor, amikor a digitalizációnak köszönhetően egyre több beteget, egyre nagyobb területen, egyre teljesebben képes az egészségügy ellátni személyes találkozás nélkül.

Nem készült még felmérés, hogy az e-Health igénybevételében elszenvedett hátrányok milyen egészségi következményekkel jártak a hajléktalanok körében. Ezeket a hátrányokat kellene minél hamarabb és minél teljesebb körben megszűntetni. Amit csak társadalmi összefogással, állami szervezéssel, az egészségügyi ismeretek általános iskolai oktatásától az egészségügyi ellátók speciális képzéséig bezárólag minden terület bekapcsolódásával lehet megvalósítani.

Irodalom

URBÁN R.: Az orvos, a beteg és az internet háromszöge – IV. , *Telemedicina* https://www.webdoki.hu/cikk/169177/sp-51/hatarteruleti-temak/az-orvos-a-beteg-es-az-internet-haromszoge-iv.html?tfrom=hirlevel&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=hlv-269&edm=269&edm_sid=8567 [2021.12.27.]

ROZSOS I.: Gyógyulás az okostelefon segítségével, *WebDoki* https://www.webdoki.hu/cikk/177423/sp-41/termek-a-gyakorlatban/applikaciok-a-gyogyulashoz.html?tfrom=hirlevel&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=hlv-1&edm=1&edm_sid=9290 [2022.04.14.]

R. KNNEBORNE, W. Houston, N. Houghton Medicine, magic and online performance, *The Lancet*, [2021. 11. 20.]

https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)02485-5/fulltext?dgcid=raven_jbs_etoc_email

WITTMANN I.: Okoseszközökkel elemzett egészségügyi adatok, *MedicalOnline*, http://medicalonline.hu/tudomany/cikk/okoseszkozokkel_elemzett_egeszsegugyi_adatok?utm_source=newsletter&utm_medium=medicalonline_orvosi_hirlevel&utm_campaign=31909 [2022. 01. 06.]

L. GASK: ABC of psychological medicine: Consultaion, *BMJ* 2002. 324. 1567−1569. https://www.webdoki.hu/cikk/169177/sp-51/hatarteruleti-temak/az-orvos-a-beteg-es-az-internet-haromszoge-iv.html?tfrom=hirlevel&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=hlv-269&edm=269&edm_sid=8567

NAGY I.: Az okoseszközök előnye a folyamatos egészségmonitoring, *MedicalOnline*, http://medicalonline.hu/informatika/cikk/az_okoseszkozok_elonye_a_folyamatos_egeszsegmonitoring?utm_source=newsletter&utm_medium=medicalonline_hirlevel&utm_campaign=32376 [2022. 03. 30.]

FÜLÖP I.: Könnyen meg lehet vezetni a magyarokat egészségügyi tartalommal *WebDoki* https://www.webdoki.hu/cikk/169177/sp-51/hatarteruleti-temak/az-orvos-a-beteg-es-az-internet-haromszoge-iv.html?tfrom=hirlevel&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=hlv-269&edm=269&edm_sid=8567 [2019. 01. 10.]

SINKÓ E.: Az egészségegyenlőtlenségek felé araszol Magyarország, WebDoki, https://www.webdoki.hu/cikk/167620/fokuszban/az-egeszseg-egyenlotlensegek-fele-araszol-magyarorszag.html?tfrom=hirlevel&utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=hlv-1&edm=1&edm_sid=8080 [2021. 11. 09.]

Nemzeti Népegészségügyi Központ: Nincs korlátozva a betegekkel való személyes találkozás az alapellátásban, koronavirus.gov.hu

https://koronavirus.gov.hu/cikkek/nnk-nincs-korlatozva-betegekkel-valo-szemelyes-talalkozas-az-alapellatasban [2022. 05. 03. 11.10.]

Digitalization in the health care– does it reach the homeless people?

Homeless people are the most harmful population in the society. The digitalization is the highest level of the technique today. How do they meet in the area of health care?
Installation of EESZT (Electronic Health Service Space) makes the information transfer significantly facilitated and accelerated in medical care. The pandemia has multiplied the application of the telemedicine, which has simplified, facilitated and accelerated the work of physicians in primary care, outpatient and hospital care as well. Beside this the distance supervision of lonely elderly has been multiplied and IT systems, disposable devices for medical measurements, digital biomarkers made by mechanical algorithms are available for elaborating screening-prevention and to set up diagnosis. There are some tools provided by health health insurance fund to the patients and there are some devices that are available for any patient to fulfil their own expectation by their own purchase.
But all these technical peaks do get to the homeless population? Are the people living at the outskirts of the society able to apply these techniques for they health promotion? Do they want to do so, when their most important problem is to survive? How can the health care staff utilize the wide scale of the high-tech in the homeless care for their screening-prevention and curation? This presentation tries to give answers to all of these questions.
Keywords: homeless, informatics, telemedicine, accessibility, availability

III. EMBERI MŰKÖDÉS ÉS FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE A DIGITALIZÁCIÓS VILÁG SEGÍTSÉGÉVEL

EMBERI VAGY NEM EMBERI? – A „HALLGATÓLAGOS ÖSSZETEVŐ" ELMÉLETI JELENTŐSÉGE AZ MI-MŰVÉSZETBEN

DERGEZ-RIPPL DÓRA PHD (filozófia)
(Pécsi Tudományegyetem, Filozófia Doktori Iskola KPVK)
E-mail: rippl.dora@pte.hu

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.06

Absztrakt
A kortárs művészetelméleti kutatások feladata, hogy transzdiszciplináris értelmezési lehetőséget teremtve teret adjanak annak a metaelméleti kérdésnek, hogy hogyan gondolkodjunk arról, amiről gondolkodunk. Az alábbiakban e kérdés mentén ember és gép közti különbség művészetelméleti jelentőségét, a kreativitás modellálhatóságát, majd a mesterséges művész fogalmát ismertetem. Majd egy olyan technológiai projektet szeretnék bemutatni, amely a 21. század egyik legmerészebb kulturális vállalkozásával, a művészi halhatatlanságot szó szerint értelmezve, a történetiség keretei közül kilépve négy évszázad időbeli korlátait kísérli meg lebontani. A projekt elméleti jelentőségét abban látom, hogy további tudományos diskurzusnak teret adva kiszélesíti technológia, MI és művészet értelmezési kereteit.
Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, művészet, kulturális evolúció, kreativitás, metaelmélet

A kulturális evolúció eszméje nagy szerepet játszik a technológiai fejlődés által elősegített kulturális változások vizsgálatában, és azon az előfeltevésen alapul, hogy a természetes szelekció egy absztrakt elv, amely nem kizárólag biológiai folyamatokhoz kötődik. Az olyan absztrakt fogalmak jelentéstartalma, mint a reprodukció, sokféle entitásra érvényes lehet [EGRI-Nagy 2003:53], és a mesterséges intelligencia[1] kutatásokban is megjelenik. A gondolat legfőbb tudományelméleti következménye a Polányi Mihály nevéhez köthető 'tacit component' – 'hallgatólagos összetevő' fogalma. Ez egyfajta nem leírható tudás, amely minden észlelésünknél jelen van, azaz: mindig többet észlelünk, mint

[1] Továbbiakban: MI

amennyit megfogalmazni (átadni) képesek vagyunk. [POLÁNYI 1994] A tudományos kutatás és főként a filozófia feladata, hogy ezen összetevők tudásátadásban játszott szerepét feltárja. Ez a gondolat központi szerepet játszik az MI-kutatásokban, és a megismerés és megismerő elválaszthatatlanságának ismeretelméleti kérdésén alapul. Az alábbiakban a kérdést művészetelméleti szempontból vizsgálom, különös tekintettel az egyediség-másolás dichotómia MI-művészetben való megjelenésére.

A kulturális evolúció vizsgálatának fő áramába tartozik a digitális technológia, a számítógépes kreativitás vagy az MI-kutatás eredményeinek alkotóművészi területen való alkalmazása, különösen a reprodukciót, imitációt és reprezentációt illetően. Jelen kontextusban digitális technológián nem a digitális technika alapjait, a számítógépes rendszerek absztrakciós és reprezentációs tulajdonságait, analóg, illetve digitális rendszerek alapjait, a logikai függvényeket vagy a kombinációs hálózatokat értem, hanem elsősorban a számítógépfejlesztés olyan, művészettel kapcsolatos eredményeit[2], amelyek alapvető befolyással vannak a kortárs kultúrelméleti kutatásokra. A 'számítógépes kreativitás' fogalma a magyar nyelvben kevéssé használatos. A 'computational creativity' kifejezés azonban az angol nyelvű szakirodalomban az MI-fejlesztés kreativitáshoz kapcsolódó kutatásainak kulcsfogalma. E kutatások célja a humán kreativitás elemeinek vizsgálatából kiindulva olyan számítógépes programok létrehozása, amelyek kreativitás-szintje az emberi kreativitáshoz közelít. A kutatás olyan elméleti kihívásokkal kell, hogy szembenézzen, mint a kreativitás fogalmának és fajtáinak, illetve a számítógépes kreativitás ettől való különbözőségének meghatározása, vagy az utóbbinak kifejezetten számítógépes terminológiában való megfogalmazása. A kortárs kutatások filozófiai és metaelméleti feladata így kettős próbatétel előtt áll: immár nemcsak a művészi kifejezésmód emberi lehetőségeiről gondolkodunk, hanem az MI „nem emberi" sajátosságait is figyelembe kell vennünk. Éppen ez adja a 21. századi kreativitáskutatás metaelméleti jelentőségét: megvizsgálni azt, hogyan gondolkodjunk arról, amiről gondolkodunk.

Ebből a metaelméleti pozícióból az alábbiakban az ember és gép közti különbség művészetelméleti jelentőségét, a kreativitás modellálhatóságát, majd a mesterséges művész fogalmát ismertetem. Ezután egy olyan technológiai projektet szeretnék bemutatni, amely a 21. század egyik legmerészebb kulturális vállalkozásával, a művészi halhatatlanságot szó szerint értelmezve, a történetiség keretei közül kilépve négy évszázad időbeli korlátait kísérli meg lebontani. A projekt művészetelméleti jelentőségét abban látom, hogy további tudományos diskurzusnak teret adva kiszélesíti technológia, MI és művészet értelmezési kereteit.

[2] Ezt a vizsgálati szempontot alátámasztja a tanulmány második felében ismertetett művészi-technológiai projekt.

A 21. századi, MI-vel kapcsolatos művészetelméleti kérdések tárgyalása olyan új kutatási perspektívákat kívánnak, amelyeket sem kifejezetten filozófiai, sem pedig általános kultúrelméleti kutatásainkban nem tudunk megkerülni. Ilyen kérdés elsősorban az, hogy a művészi alkotásra való készséget kizárólag emberi jellemzőnek tekinthetjük-e egy olyan korban, amikor az MI alapú művészi alkotótevékenység eredményeképp már nemcsak MI-műalkotások születnek, de azok társadalmilag is szerveződnek kiállítások vagy esztétikai kritikai tevékenység alapjaként. További jelentős kérdés, hogy a kreativitás kizárólag emberi jellemző-e, illetve, hogy a mesterséges művészet vajon új típusú kreativitás, vagy az emberi kreativitás reprezentációjának tekinthető-e. A metaelméleti kutatások során előtérbe kerül az a kérdés is, hogy mit jelent az új perspektíva a művészetelmélet és MI kapcsolatának kutatásában. Vajon ki kellene lépnünk az emberi gondolkodás keretei közül, vagy eddig használt fogalmainkat (ember, személy…etc) bizonytalan módon kiterjesztenünk? Ez olyan további kérdésekhez vezet, mint az MI-művész személy volta, vagy bármilyen emberi karakterlehetősége. Mindezt megalapozza az az elmefilozófiai, illetve pszichológiai dilemma, hogy vajon emberként képesek vagyunk-e elképzelni valamit, ami nem emberi? Hiszen ahogyan Istent sem tudjuk elképzelni, csupán antropomorfizálva és hasonlatok segítségével, úgy korántsem lehet egyértelmű számunkra bármilyen más, nem-emberi rendszer felismerése és értemezése. Így azután az MI-jelenséghez való szellemi közelítés lehetőségeként nem marad más számunkra, mint a metaforikus beszédmód.

Az MI filozófiai megközelítésének két alapiránya az 1950-es évektől kezdve napjainkig a ’barátságos MI’ és a ’veszélyes MI’ értelmezési lehetősége, amely az úgynevezett ’gyenge MI-erős MI’ fogalmi kettősségében való gondolkodás parafrazeálása. Míg az előbbi felfogás az MI-t intelligens viselkedést mutató gépként határozza meg, az utóbbi az ember működéséhez hasonlítja azt, és a gondolkodás képességét sem vitatja el tőle. Az ezzel kapcsolatos elméleti megfontolások szerint az ’erős-gyenge’ meghatározás nem megfelelő megfogalmazása az MI-ről való gondolkodásnak, mert nem mutat igazi különbséget. „*Ez a megfogalmazás nem jól írja le a gondolat lényegét, hiszen a szilícium alapú számítógép működése és a szénalapú élőlény, az ember működése között bárki jelentős különbségeket mutathat ki.*” [HÉDER 2020:13]

Az ember és gép közti különbség elméleti vizsgálatában napjaink egyik legélesebb kritikai hangja az a vélemény, amely a kreativitást tekinti vízválasztónak a vitában. Eszerint a kreativitást igénylő munkakörök nem modellálhatók. A kritika mögött egy rejtett előfeltevést találunk: a számítógép egyszerűen nem kompatibilis az intelligens és kreatív feladatokkal, így hiába rendeljük hozzá, nem fogja teljesíteni azokat. [HÉDER 2020:17]

Bár az MI nem teljesíti jól a problémamegoldó kreatív feladatokat, a művészi kreativitás területén ez a helyzet. Az általában vett kreativitás azt jelenti, hogy egy

problémával szembesülve új megoldási lehetőséget keresünk egy feladat teljesítésére. Az MI számára a probléma nem lehet más, mint egy rosszul meghatározott (hibás) parancs, amelynek teljesítéséhez ki kell lépnie abból az automatizmusból, amelyben dolgozik és váratlanul kell cselekednie. Ennek sikerességéhez a nem-automatizált szituációt automatizáltan kellene értelmeznie, amely nehezen programozható. A művészi kreativitás esetében azonban más a helyzet. Ez nem azt jelenti, hogy ebben az esetben ne lenne algoritmizált feladat, csupán szabad alkotási lehetőség. Sokkal inkább azt jelenti, hogy az alkotótevékenység tudatos és tudattalan folyamatai nem különíthetők el egymástól, és a tevékenység lépései nehezen magyarázhatók. Itt elsősorban a társas tapasztalatok jelentőségére gondolok, amely a társadalmi életünkből leszűrt tapasztalatok problémamegoldásba való integrálását jelenti. Ez nemcsak, hogy nem áll rendelkezésre az MI számára, de nem, vagy nagyon nehezen algoritmizálható, hiszen a társas élet emberi tapasztalata során nemcsak tudatos viselkedést alkalmazunk — az MI tevékenysége csak erre korlátozódhatna! —, hanem egész pszichénket használva annak tudattalan része is szerepet játszik a folyamatban.[3] Annak ellenére, hogy az MI-k művészi teljesítményének megítélése és az egyes művészi területeken való tevékenységük művészi értékének összehasonlítása korántsem egyértelmű [HÉDER 2020: 42], a 'mesterséges művészek'[4] már léteznek. A fogalom elméleti meghatározása során azonban továbbra sem tudunk kilépni abból a sajátosan emberi értelmezési keretből, hogy nem sui generis definíciót keresünk, hanem az emberhez viszonyítva igyekszünk meghatározni a jelenséget. Nem tudunk kilépni tehát sem az antropomorfizálási, sem a metaforikus értelmezési keretből, így fel kell tennünk azt a metaelméleti kérdést is, hogy az MI-kutatásokkal valójában nem saját magunkat tanuljuk-e? Különösen aktuális ez a kérdés a művészettel kapcsolatban, hiszen művészként kreatívnak lenni az ember számára azt jelenti, hogy képes új módokat találni saját stílusának művészi kifejezésére. Az úgynevezett mesterséges művészek általi alkotás lehetősége azonban felveti a kérdést: mi marad az embernek a művészetből? Az ember által végzett művészi alkotófolyamat néhány eleme eléggé titokzatos ahhoz, hogy továbbra is higgyünk az emberi művészi képességek egyedülállóságában, ugyanakkor a tudományos kutatás feltétele, hogy értsük azt, amiről gondolkodunk. Az emberről és az MI-ről való gondolkodás azonban, úgy tűnik, merőben különbözik egymástól a tekintetben, hogy míg az előbbi esetében az algoritmusok rendszere gépszerű működést tesz

[3] Ugyanakkor a legújabb, problémamegoldással foglalkozó MI-kutatások az együttműködés evidenciájából indulnak ki. Eszerint az MI újradefiniálására van szükség oly módon, hogy a társas jellemzőt szükségszerű elméleti követelménynek kell tekinteni. [DAFOE – BACHRACH – HADFIELD – HORWITZ – LARSON – GRAEPEL 2021]

[4] A fogalom a magyar nyelvben nem használatos, angol megfelelője, az 'artificial artist' azonban igen elterjedt.

lehetővé, addig az utóbbi lényegi meghatározásához hozzátartoznak az olyan racionálisan nem magyarázható készségek, mint az inspiráció vagy a kreatív ösztön. Valójában azonban ez a kettősség csak látszólagos, mert napjainkra az MI-fejlesztés és az erről való tudományos gondolkodás olyan szintre lépett, ahol az intellektuális képességeket igénylő feladatok ellátása már nem lehetetlen. Szigorú értelemben véve tehát az értékteremtés már nem emberi specifikum. Ez persze nem jelenti azt, hogy az MI-k elérték a komplex autonóm gondolkodás, azaz a szuperintelligencia szintjét, hanem inkább arról van szó, hogy tudományos eszközökkel nem, vagy nehezen cáfolható az a kijelentés, mely szerint az intelligens viselkedés nem jellemzi az MI-ket.[5] A tudományos óvatosság itt is erény,[6] de nem csak erről van szó, hanem a gép (MI) és készítője közti „hierarchiának" tudományos igazolásáról is. „*Mielőtt az MI elérné a szuperintelligencia-szintet […], az MI-technológiát teremtője okos, óriási hatásfokú kiterjesztőjeként kell kezelnünk. Mindez különösen látványos annak fényében, hogy az MI-ágensek jelenleg képtelenek a fejlesztőik által ejtett tervezői hibák kijavítására*." [Tilesch 2021:88] Bár ez a tudományos álláspont az emberi művészet autonómiájának védelmét erősíti, nem mentesíti az elméleti kutatásokat az érzékeny problémakezeléstől. Kitűnő példa erre az alábbiakban bemutatandó művészi projekt, elsősorban azért, mert a szándékos művészi imitáció ötletén alapul, ugyanakkor egyedi technológiai megoldást kínál a jövő festőművészeti élete számára.

A Next Rembrandt projekt holland kutatócsapata 2016-ban egy 3D-s festmény megalkotására vállalkozott,[7] igen kreatív technológiai, ám kevéssé kreatív művészi megoldással.[8] A projekt egy sajátos példa a művészet és MI találkozására, mert célja nem az MI önálló művészi alkotótevékenységének lehetővé tétele. Épp

[5] A legnagyobb probléma ezen a téren az agy viselkedésének modellálása, hiszen még mindig nem értjük az emberi agy működését.

[6] Tudományos óvatosságon a megmagyarázhatóságot értem, más szóval azt a tudományelméleti háttérkövetelményt, amely bármilyen tudományos projekt, jelenség vagy eredmény esetében elsődlegesnek tekinti a tudományos indokadást. „*A megmagyarázhatóság és/vagy indokolhatóság a szakpolitikai megfogalmazása a feketedoboz néven ismert jelenségnek, amely sokak szerint a legnehezebben megoldható dilemmát jelenti az MI etikai kihívásai közül. Komplex, többrétegű problémáról van szó, amelynek alapja a következő: még akkor is, ha egy MI-meghajtású folyamat kimenetele érthető, az odáig vezető lépések nem azok.*" [TILESCH 2021: 139]

[7] https://www.nextrembrandt.com [2021.10.02.]

[8] A csoport kreatív igazgatója Bas Korsten. A kutatócsoportról és munkájáról részletesen lásd: https://medium.com/@DutchDigital/the-next-rembrandt-bringing-the-old-master-back-to-life-35dfb1653597 [2021.09.21], valamint: https://www.adforum.com/liveincannes/bas-korsten-j-walter-thompson-amsterdam-the-next-rembrandt [2022.01.17.]

ellenkezőleg, pontos adatok alapján Rembrandt művészi stílusának „tökéletes”[9] imitálásával egy 21. századi, korábban nem létező, azaz új Rembrandt-festményt hozott létre. Annak ellenére, hogy a technikai megvalósítás nem, vagy csak részben járt sikerrel, a projekt hátterében jelentős elméleti cél áll: az autentikus rembrandti művészet újjáélesztésének művészi projektje. A kutatócsoport elméleti felvetése az a kérdés, hogy vajon „életre kelthető-e” a nagy mester azért, hogy újabb festményeket alkosson? A kísérlet, bár a művészi értékteremtés tekintetében nem meggyőző, rávilágít arra, milyen vékony diszciplináris határ húzódik művészet és technológia közt, és így hozzásegíthet újabb filozófiai reflexiók megfogalmazásához.

A NextRembrandt-projekt célja egy olyan 3D-s festmény nyomtatással történő létrehozása, amely a holland Rembrandt Harmenszoon van Rijn mester festmény-adatainak modellálása alapján készült. Első feladatként a kutatók megadták a tipikus Rembrandt-potré karakteradatait. 346 Rembrandt-potré arcának vizsgálata után arra jutottak, hogy a tipikus Rembrandt-alak egy 30–40 éves férfi, fekete ruhában, gallérral, kalappal, jobbra fordulva. Ehhez a festmények összegyűjtött adatait (mélytanulási) algoritmusokba szervezték, emellett arcfelismerő technikákat is alkalmaztak. Második feladatként egy olyan szoftvert fejlesztettek, amely Rembrandt mester geometriai kompozíciós módszereit és festői technikáját egyaránt megismerte. Több, mint 6000, arcon lévő tájékozódási pontot használtak a karakterek osztályozásához. A számítógép megtanulta, hogyan alkosson meg egy Rembrandt-arcot ezen tipikus jellemzők alapján. A következő feladat egy 2 D-s képből 3D-s festmény létrehozása volt. Ehhez olyan új szempontokat kellett figyelembe venni, mint a vászon, a festmény fedőrétege, vagy az ecsetvonások. Ez utóbbihoz betanították a rendszert arra, hogy hasonlóságokat találjon az eredeti festmény és az új portré között, amely ezzel a módszerrel először kialakított egy kis felületet, majd reprodukálta azt a kép többi részére. Végső feladatként a kép kinyomtatását kellett megoldani. Ehhez a Canon egy csúcskategóriás 3D nyomtatóját használták, amelyet kifejezetten már létező festmények nyomtatásához fejlesztettek ki, ugyanakkor még nem használták ilyen típusú projekthez. A nyomtatás során 13 rétegű, speciális UV-tintával dolgoztak. Ezt a munkát megelőzte egy alternatív megoldás terve: először ugyanis egy robotkart építettek azért, hogy az ecsetvonások fizikálisan megtörténjenek. Ez azonban előre nem látott és megoldhatatlan problémát okozott, ugyanis míg az emberi kar 27 féle mozdulatra képes festés közben, addig a robotkar csupán 9 féle mozdulatot tudott tenni. Végül a festmény nyomtatása mellett döntöttek. A kutatók saját bevallása szerint a projekt legnagyobb eredménye, hogy általa megmutathatták, mire képes a 21. századi

[9] A tökéletesség filozófiai értelemben rendkívül problematikus, és ez a projekt legnagyobb elméleti gyengesége is egyben. Ennek részletezése azonban meghaladná e tanulmány kereteit, ezért csupán jelzem az elméleti problémát.

technológia, úgy használva az adatfeldolgozást, hogy az nemcsak az üzleti szférát, hanem a művészi szférában is teret kapva az emberek lelkét is megérintse.

Fenti művészi projekt technikai eredményei mellett jelentős művészet-és tudományelméleti konzekvenciával is szolgál. Mindenekelőtt arra gondolok, hogy segített rávilágítani az alkotóművészet és technológia egyre bővülő értelmezési lehetőségeinek komplexitására, illetve arra, hogy a számítógépes művészet tudományos megítélése nem egyezik a közönség vagy bármilyen laikus szemlélő antropomorfizáló intuícióival. Ez utóbbiak ugyanis egyszerűen nem tudnak elvonatkoztatni az ember-gép kettősségtől, amely így minden ítélet, kritika vagy vélemény hátterében jelen van. Tudományos értelemben azonban ez a kettősség nem ilyen egyszerű, mert nem könnyű igazolni — és még nehezebb megcáfolni — egy MI-művész művész voltát. Mindemellett a tudományos vizsgálódás az MI és művészet kapcsolatának kérdésében (is) a tudományos szerénységet segítő metaelméleti háttérfeltevésekkel operál. Számomra fontos feltevés az a gondolat, mely szerint az ember elsősorban saját kultúráján belül tud kreatív lenni [DU SAUTOY 2020: 13], illetve az, hogy a művészet az ember szabad akaratának kifejeződése [DU SAUTOY 2020: 105]. Ebből a pozícióból fogalmazta meg Jonathan Jones brit művészetkritikus a NextRembrandt-projekttel szembeni markáns értékítéletét. Lényeglátásával jól megvilágítja a művészi kreativitással és az MI-vel kapcsolatos 21. századi viták értelmezési lehetőségeit: „*Milyen rettenetes, ízléstelen, érzéketlen és lelketlen kifigurázása ez az emberi természet minden kreativitásának. Milyen hitvány terméke ez furcsa korunknak, amikor a legjobb elmék a legostobább „vállalkozásoknak" kötelezik el magukat, amikor a technológiát olyasmire használják, amire soha nem lenne szabad használni, és mindenki kötelezve érzi magát, hogy tapsoljon a lelketlen eredményeknek, csak azért, mert annyira tisztelünk mindent, ami digitális*."[10] [JONES 2016]

Mindaddig, amíg a technikai lehetőségek egyre bővülő tárházának megismerése során továbbra is a sajátosan emberit keressük a művészetben, méltó helyünk lesz abban a kifinomult tudományos diskurzusban, amely a 21. század művészetelméleti kérdéseihez, valamint korunk művészeti jelenségeihez nemcsak intellektuálisan, de kreatívan közelítve újra és újra felteszi a régi kérdést: a művész vajon teremtője vagy tükre a valóságnak?

[10] Saját fordítás. Az eredeti: „What a horrible, tasteless, insensitive and soulless travesty of all that is creative in human nature. What a vile product of our strange time when the best brains dedicate themselves to the stupidest "challenges", when technology is used for things it should never be used for and everybody feels obliged to applaud the heartless results because we so revere everything digital."
https://www.theguardian.com/artanddesign/jonathanjonesblog/2016/apr/06/digital-rembrandt-mock-art-fools [2022. 01. 17.]

Irodalom:

DAFOE, A. − BACHARACH, Y.− HADFIELD, G.− HOROWITZ, E.− LARSON, K.− GRAEPEL, T. (2021): Cooperative AI: machines must learn to find common ground. *Nature*. 593. 33−36.

EGRI-NAGY, A. (2003): Digitális evolúció. *Világosság*, 2003/3-4. 53−62

HÉDER, M. (2020): Mesterséges intelligencia – Filozófiai kérdések, gyakorlati válaszok. Gondolat Kiadó, Budapest.

JONES, J. (2016): The digital Rembrandt: a new way to mock art, made by fools. *The Guardian*, [2016. 04.16.]

POLÁNYI, M. (1994): *Személyes tudás*. Atlantisz

DU SAUTOY, M. (2020): *The Creativity Code*. 4th Estate, London

TILESCH, GY. – HATAMLEH, O. (2021): *Mesterség és intelligencia*. Libri

Human or Non-human? – On Theoretical Relevance of "tacit component" in AI-based Art

Contemporary theory of art has a relevant task, namely to open the door to transdisciplinary interpreation of the metatheoretical question of how to think about our thinking. According to this in my paper I discuss the art-theoretical relevance of human-machine dichotomy, the modelling possibilities of creativity, and the notion of artificial artist. Besides I present a bold technological project which tries to demolish the time limits of four centuries and uses the notion of 'immortality through art' in the strict sense of the word. The theoretical relevance of the project is that it allows further and new scientific discussions about the relation of technology, AI and art.

Keywords: artificial intelligence, art, cultural evolution, creativity, metatheory

AZ EPIDEMIOLÓGIAI ESEMÉNYEK RÖGZÍTÉSE A PAPÍRUSZTEKECSTŐL A DIGITALIZÁCIÓIG

FORRAI JUDIT, DR., DSC, egy. tanár, orvostörténész, SE, WJLF
E-mail: forraijud@gmail.com

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.07

Absztrakt

Az orvosi feljegyzések fejlődéstörténete magába foglalja a tünetek, kórokok és betegségek felismerését, rögzítését. Az embereket érintő változások (mint pl. mortalitás, termékenység, migráció,) betegségek (fertőző és nem fertőző), amelyek befolyásolják az egészségüket, életüket dokumentumokkal, számadatokkal, leírásokkal, következtetésekkel jobban megismerhetővé lehet tenni. Ezen ismeretek segítségével megelőzhetőek, gyorsabban és nagyobb hatással gyógyíthatókká válhatnak a betegségek. Eszköz arra, hogy az orvosi tapasztalatot és tudást tovább adják generációról generációra, hogy megmaradjon az egyszeri tapasztalat, amelyből később a sokaságra is lehet következtetni. Ezek az orvosi tapasztalatok, tényezők rögzítése végigkíséri az emberiséget

Kulcsszavak: epidemiológia, adatok rögzítése, statisztika, surveillance, digitalizáció

Bevezetés

Az összegyűjtött tapasztalatok, megfigyelések nemcsak az akkori jelen segítséget jelenti az orvoslásban, hanem feljegyezve, tovább adva a későbbi generációknak nagy segítséget jelentett és jelent ma is. A rögzített adatkkal mód van utólag is foglalkozni, elemezni újabb és újabb kérdéseket feltenni, következtetni és pontosítani a diagnózist. Mindezeket a tapasztalatokat átadva, megörökítve egyfajta gondolkodás béli fejlődéstörténeti sort tudunk felállítani, bemutatva a korok gondolkodási módját is. Történeti emlékek apró mozaikjaiból összeáll a medicina egyik fontos területe az orvosi epidemiológia, a mortalitás és a morbiditás változása a történeti időszakaszokban.

Már a prehistórikus időkből a sziklarajzok még az írásbeliség kialakulása előtt ad hírt pl. egy vadász sérüléséről.

A fertőző betegségek következtében kialakuló járványokra utaló feljegyzéseket, azok rögzítését és további felhasználását, alkalmazását követjük történelmi távlatból, tehát a kezdetektől a digitalizációig ebben az írásban.

1. ábra Piktogram a Lascaux barlangban I.e. 17 000–15 000 évvel ezelőtt, megtámadt férfi sérülése, részlet.

Ókori megfigyelések, feljegyzések

Egyes betegségek megfigyelése, felismerése a pontos jelek alapján alapvető volt a betegek és betegségek kezelésének további sorsával kapcsolatban. Az előforduló betegségek diagnózisát a kor tudományos ismerete alapján fel tudták állítani, ha a szimptómák, jelek egyértelműek voltak. A betegségek megoldására rengeteg ötletből mindig azok maradtak meg és lettek a betegségek gyógyítási módszerei, amelyek a leghatásosabbak voltak. Igy tudták növelni a betegségek gyógyulási esélyeit. Mint pl. a lepra felismerése után azonnali izolációval előzték meg terjedésének nagyságát, megvédve városok lakóinak teljes pusztulását. De többnyire elkésve ismerték fel a pestis tüneteit. Az egyiptomi orvosi papírusz-tekercsektől különböző rögzítési módokon keresztül (kőbe, agyagba vésve) maradtak fenn a járványok védekezési módjai. A kezdetekről a Biblia több helyen is ír a pestis régi nevén dögvészről, döghalálról, hólyagos fekélyről.[1] Hippokratesz Epidémia c. kétkötetes művében[2] a betegségek tömeges előfordulását, a különböző környezeti hatásoktól való függését és a terjedések módját mutatta be.

[1] Philip A. Mackowiak, Paul S. Sehdev: The Origin of Quarantine. Clinical Infectious Diseases, Volume 35, Issue 9, 1 November 2002, Pages 1071–1072, https://doi.org/10.1086/344062

[2] Hippocrates. Of the epidemics. Kessinger Legacy Reprints. Montana: Kessinger Publishing; 2012.

A középkori fertőzések és halálok regisztrálása

Ibn Al-Nafis (1213–1288) a damaszkuszi kiemelkedő tudású orvos a járványok kommentárjában rögzíti az azonos tünetekkel járó fertőzéseket.[3]

A mortalitási és morbiditási adatok összeállítása és azok felhasználása a reneszánsz korban kezdődött meghatározó jelleggel egyre nagyobb szerepet játszva az európai birodalmak népesedési és gazdasági politikájában.

Az epidemiológia első nagy korszaka a pestis fertőzés elterjedése 1347–48-ban volt, egy év alatt megfertőzte szinte az egész Európát. Akkor az európai lakosok egyharmada halt meg ebben a pandémiában. A fertőzés kapuja természetesen a kereskedelmi útvonalak közül kiemelkedett a Velencei Köztársaság nemzetközi kikötője. Gyorsan reagáltak a fertőzéseket hozó hajókra, az első intézkedések egyike volt, az un. gondnokok kijelölése, akik feladata volt, hogy felderítsék és zárlatra kötelezzék azokat a hajókat, amelyek fedélzetén fertőzött embereket találtak. E felderítés a megfigyelés egyszerű formája volt az első komolyabb közegészségügyi intézkedésnek.

A karantén bevezetésének következtében a 40 napig tartó izoláltságban megfigyelték a gyanús személyeket, szinte minden városban különösen a nagyforgalmú kereskedelmi csomópontokon.[4] Folyamatos volt a figyelem és ellenőrzés a Földközi-tenger kikötőiben, így tudunk arról, hogy a pestis és egyéb fertőző betegségek mikor ütötték fel a fejüket, sok embert megfertőzve mint pl. Marseille, Dubrovnik, (1377) Velence (1403, 1423), Genova (1467) stb.[5]

A **Bills of Mortality**[6] Londonban 1592–1595 jelent meg később is pár évet kihagyva, folytatva a pestisben elhalálozottak, eltemetettek listáját 1603-ig, majd 1639–1647-ig. E heti gyűjtésű egyházi, mortalitási értesítő egy monitoring, melyet a Worshipful Company of Parish Clerks céh adott ki, amely inkább a temetésekről szólt, mint a halálokokról.[7]

---

[3] Kayali G. The forgotten history of pre-modern epidemiology: contribution of Ibn An-Nafis in the Islamic golden era. East Mediterr Health J. 2018 Mar 5;23(12):854–857. doi: 10.26719/2017.23.12.854. PMID: 29528097.

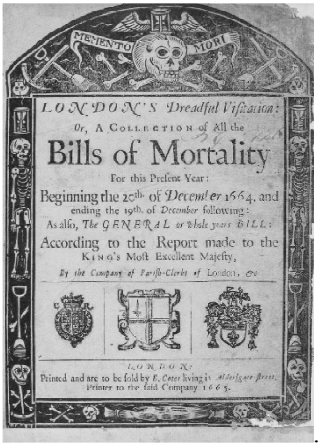
[4] Matovinovic J. A short history of quarantine (Victor C. Vaughan). University of Michigan Medical Center Journal. 1969 Oct-Dec;35(4):224–228. PMID: 4914473.

[5] Eugenia Tognotti: Lessons from the History of Quarantine, from Plague to Influenza A. Emerg Infect Dis. 2013 Feb; 19(2): 254–259. doi: 10.3201/eid1902.120312, PMCID: PMC3559034, PMID: 23343512

[6] Naill Boyce (2020): Bills of Mortality: tracking disease in early modern London. Perspectives|The art of medicine| Volume 395, ISSUE 10231, P1186–1187, April 11, 2020. DOI:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30725-X

[7] *Welford, Mark R.; Bossak, Brian H. (2009).* "Validation of inverse seasonal peak mortality in medieval plagues, including the Black Death, in comparison to modern Yersinia pestis-variant diseases". PLOS One. ***4*** *(12): e8401.* Bibcode:2009PLoSO...4.8401W. doi:10.1371/journal.pone.0008401. *PMC 2791870*. *PMID 20027294*.

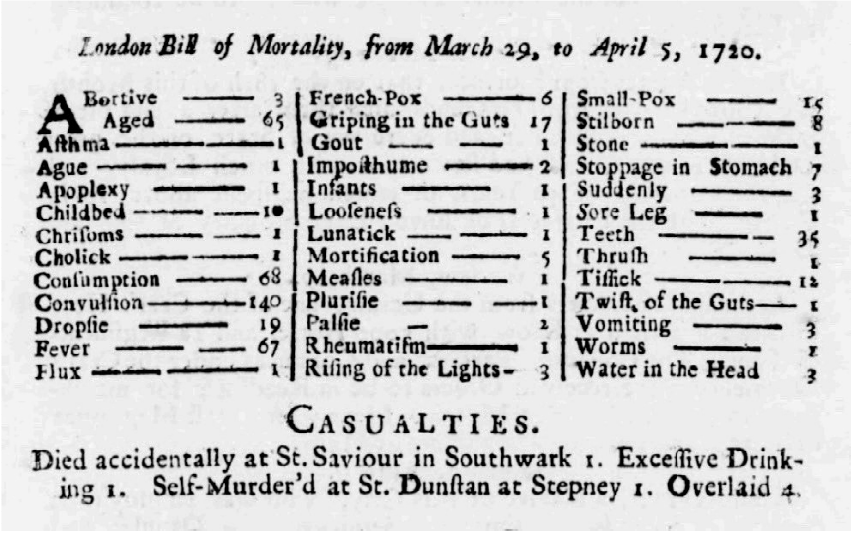
Először az adatokat gyűjtötték központilag és csak szórványosan a pestisévekben, de a 17. századtól kezdődően a plébánia London-i hivatalnokai rendszeres heti jelentéseket készítettek, olykor megnevezve az akkori halál okait is. (3.ábra)


MEMENTO MORI

LONDON'S Dreadful Visitation:
Or, A COLLECTION of All the
Bills of Mortality
For this Present Year:
Beginning the 20th of December 1664, and ending the 19th of December following:
As also, The GENERAL or whole years BILL:
According to the Report made to the KING's Most Excellent Majesty,
By the Company of Parish-Clerks of London, &c.

LONDON:
Printed and are to be sold by E. Cotes living in Moorfields, Printer to the said Company 1665.

2. ábra ***Bills of Mortality****– London's Dreadful Visitation: Or, a Collection of all the Bills of Mortality for this Present Year:, first edition, by E.Cotes, 1665. Wellcome Library*

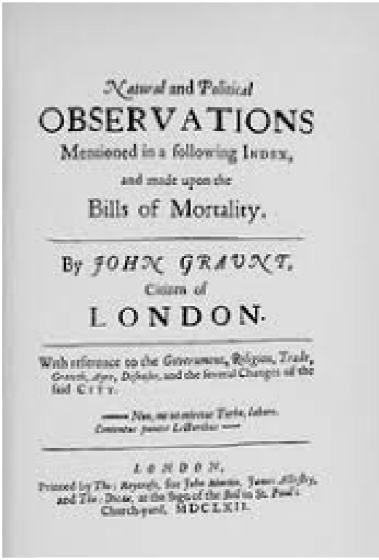

London Bill of Mortality, from March 29, to April 5, 1720.

Abortive	3	French-Pox	6	Small-Pox	15
Aged	65	Griping in the Guts	17	Stilborn	8
Asthma	1	Gout	1	Stone	1
Ague	1	Imposthume	2	Stoppage in Stomach	7
Apoplexy	1	Infants	1	Suddenly	3
Childbed	10	Loosenesſ	1	Sore Leg	1
Chrisoms	1	Lunatick	1	Teeth	35
Cholick	1	Mortification	5	Thruſh	1
Consumption	68	Measles	1	Tisick	12
Convulsion	140	Plurisie	1	Twist, of the Guts	1
Dropsie	19	Palsie	2	Vomiting	3
Fever	67	Rheumatism	1	Worms	1
Flux	1	Rising of the Lights	3	Water in the Head	3

CASUALTIES.

Died accidentally at St. Saviour in Southwark 1. Excessive Drinking 1. Self-Murder'd at St. Dunstan at Stepney 1. Overlaid 4.

3. ábra részlet a Bills of Mortalityból



Natural and Political
OBSERVATIONS
Mentioned in a following INDEX,
and made upon the
Bills of Mortality.

By JOHN GRAUNT,
Citizen of
LONDON.

With reference to the Government, Religion, Trade, Growth, Air, Diseases, and the several Changes of the said CITY.

LONDON,
Printed by Tho. Roycroft, for John Martin, James Allestry, and Tho. Dicas, at the Sign of the Bell in St. Paul's Church-yard. MDCLXII.

4. ábra *Natural and Political Observations Mentioned in a following Index, and made upon the Bills of Mortality, with reference to the Government, Religion, Trade, Growth, Air, Diseases, and the several Changes of the said City, the Second Edition.*

Ezt a nagy mennyiségű, felhalmozott adatot azonban hosszú ideig senki sem elemezte, **de John Graunt** (1620–1674) kiadta a *Natural and Political Observations Made Upon the Bills of Mortality* című műben 1662-ben. Elsőként közölt adatokat a születés, a halál és a betegségek előfordulását, nemek szerinti megoszlását, a magas csecsemőhalandóságot, a különbözőséget a városi és vidéki életről számadatokkal, valamint a természeti változások környezeti hatását évszakoknak megfelelően.[8] Megpróbálta meghatározni a születés és a halandóság alapvető törvényeit. A demográfia megalapítójaként tartják számon ezzel a könyvével. Munkája során Graunt kidolgozta a betegségek megfigyelésének bizonyos alapelveit, beleértve a betegségspecifikus halálozási számokat, a halálozási arányokat és a betegségminták fogalmát.

Graunt elkészítette az első mortalitási táblázatot, amely talán a legfontosabb hozzájárulása volt a tudomány fejlődéséhez. Graunt munkájának hatására ugyanis 1667-ben Párizsban, majd nem sokkal később más európai városokban is

[8] MADARÁSZ B., FORRAI J.(2021): Számok és statisztikák szerepe az élettudományok fejlődésének történetében; az epidemiológia születése. The role of numbers and statistics in historic development of lifesciences; the birth of epidemiology. Kaleidoscopehistory. 23. 95–107. http://doi.org/10.17107/KH.2021.23.95-107

bevezetésre kerültek a londonihoz hasonló halálozási jelentések.[9] Graunt táblázatait tovább fejlesztették matematikusok, csillagászok, tudósok. pl. **Christiaan Huygens (1629–1695), Edmond Halley (1656–1742), Antoine Déparcieux (1703–1768),** stb.

Az adatok pontos gyűjtésének több feltételének kellett megvalósulnia. Mindenképpen az állam akarata és elkötelezettsége az egészségügyi rendszer felé. Már a római birodalomban is nagy figyelmet fordítottak a fertőzések megállítására miután katonaállam volt, különösen a katonák higiéniai rendjének betartására, aztán ez elfelejtődött pár száz évig.

Miután a fertőző betegségek mindenkit veszélyeztettek - ha nem is azonos mértékben — lassan kialakult a birodalmak egészségügyi felügyelete és rendszabálya, amit viszont ellenőrizni is kellett, hogy betartják-e az előírásokat. Az európai királyságok, birodalmak a 17. században alakították ki ezeket a rendszereket. Kiemelkedő teoretikus alakja volt az angol Hippokratesz Thomas Sydenham (1624–1689), aki a klinikai medicina és az epidemiológia egyik megalapítója volt.

Sydenham nosológiai rendszerét arra alapozta, hogy a betegségeket úgy mutassa be, ahogyan a természetben megjelennek, hogy teljes képet adjon mindegyik objektív jellegéről. Ragaszkodott ahhoz az elgondoláshoz, hogy az egészségkárosodás legtöbb formájának meghatározott típusa van, amely összevethető az állat- és növényfajták típusaival. A betegségek tüneteinek és lefolyásának típus megfelelősége azt jelentette, hogy a kiváltó ok egységes és a tömeges azonos tünetek ezért jöhettek létre, mert azonos okok váltották ki. Különbséget tett az akut (láz, gyulladások) és krónikus megbetegedések között. A krónikus megbetegedésekben a kedély romlott állapota, többnyire táplálkozási és általános életmódbeli hibák miatt jöhetett létre, amiért magunk a betegek voltak felelősek. Sydenham nozológiai módszere lényegében a **modern betegségek osztályozásának alapját indította el**, nemcsak a betegségek természetrajzát vizsgálta remek meglátásokkal, hanem empirikus filozófiai kérdésekkel is foglalkozott, hiszen ő is Oxfordban orvosnak tanult. **John Lockera** (1632–1704), annak filozófiájára hatott Sydenham, de fordítva is így volt Sydenhamra hatott Locke filozófiája. Locke és **Robert Boyle** (1627–1691) kapcsolatban voltak, hiszen Boyle neki dedikálta a *Memoire for the Natural History of the Human Blood* (1684) c. könyvét. Míg Boyle a levegő és a hőmérséklet tulajdonságait vizsgálta Locke

[9] Pierre CHAUNU (1978): La Mort à Paris: 16e, 17e, 18e siècles. Fayard. ISBN-10: 2213005605, ISBN-13: 978-2213005607. Reprezentatív felmérései a Francia Országos Levéltár párizsi közjegyzői, a Nemzeti Könyvtár nyomtatványai, több mint 10 000 végrendelet, 1500 halál utáni leltár, a halálra való felkészülés irodalma, több ezer nyomtatvány eredeti dokumentumok az alapja ennek a könyvnek a 16. század elejétől a 18. század végéig Párizsban meghalt hárommillió férfiról és nőről.

ismeretelméletének lényege a külső érzékelés (sensation) és a belső önérzékelés (reflexion) volt. Sydenham epidemiológiai megfigyelései szerint a betegségek és a környezeti jelenségek (levegő, víz, stb.) módosították a betegségeket.[10] Könyveiben ezt nyomon követhetjük, összehasonlította az eseteket egymással, a típust a típussal. Az *Observationes medi*cae (1676) az első *Epistola responsoriae*, melynek címe a *De Morbis Epidemicus ab Anno 1675 ad Annum 1680.* könyvében több éven át tartó alapos tanulmányozása után rámutatott az évenkénti és évszakonkénti különbségekre, melyek kicsit módosították az azonos reakciókat (pl. a reumás láz jeleit).[11] Tehát az időjárás, a megfigyelések az év vagy évszaknak megfelelően a járvány tanának illusztrálására használták fel, amelyről azt gondolta, hogy gyakran kifürkészhetetlen tellúrikus okoktól függ, különösen az akut betegség típusoknál, így a megfelelő kezelést addig nem lehetett alkalmazni, amíg a típust nem ismerték.[12] Ezeket a természeti tényezőket Hippokratesz vette figyelembe utoljára, azóta ezt is elfelejtették. Így a régi-új szemléletet — ma környezeti és meteorológiai tényezőként tartjuk számon — a modern epidemiológia tudomány új szempontjainak nevezzük Sydenham után.

Az 1680-as években Gottfried Wilhelm **von Leibniz (**1646–1716) a gyógyítás hatékonyságának érdekében javasolta, hogy a betegségekre és a betegekre vonatkozó **ismereteket egy központi archívumba kell összegyűjteni.**[13] Az addigi empirikus gyógyítás helyett tervező medicinára kell felváltani. Ezeknek az egy helyen lévő tapasztalatok tárának egy központi gyűjtőhelyen kell lenni és hozzáférhetővé kell tenni az orvosok számára. E gyűjtemény és használata, mint új, tapasztalotok alapján kidolgozott gyógyítási lehetőség az egészségügy egészét formálná meg. Egy egészségügyi tanács létrehozását és a halálozási statisztikák numerikus elemzésének alkalmazását szorgalmazta. Polihisztorsága révén a medicina is nagy szerepet játszott az életművében.[14] Ne felejtsük el Leibniz állította össze az első Pascal-féle és általa továbbfejlesztett számológépet (ami még ma is látható) egészségügyi tanács létrehozását és a halálozási statisztikák numerikus

---

[10] Jonathan WALMSLEY (2008): Sydenham and the development of Locke's natural philosophy. British Journal for the History of Philosophy. Volume 16, 2008 – Issue 1. https://doi.org/10.1080/09608780701789293

[11] Thomae Sydenham (1723) Med. Doct. Ac Practici Londinensis Celeberrimi Opera Medica 1-2. kötet. (e-book)

[12] *MEYNELL GG (2006).* "John Locke and the preface to Thomas Sydenham's Observationes medicae". Med Hist. ***50*** *(1): 93–110.* doi:10.1017/s0025727300009467. PMC 1369015. PMID 16502873.

[13] Pinhero, ULYSSES (2016):Leibniz ont he Concepts of Archive, Memory, and Soverignty. Für unser Glück oder das Glück Anderer.1 ed.Hanover : Georg Olms Verlag, 2016. vol. 3, 309-322. https://www.academia.edu/39198781/Leibniz_on_the_Concepts_of_Archive_Memory_and_Sovereignty (új szöveg Andikám)

[14] SCHULTHEISZ Emil: Leibniz és a medicina. Semmelweis Kiadó. 2013.ISBN 9789633312971

elemzésének alkalmazását szorgalmazta az egészségügyi tervezésben.[15] Tervének lényege a medicina a pszichológia és a szociológia kombinációján alapuló egészségügyi ellátórendszer, a megelőzés és az utógondozás áll a középpontban, nem csupán a terápia az elsődleges, természetesen az állam által fenntartott egészségügyi szolgálattal. Mindez szabályozottan **az Orvosi Rend** keretein belül. Több évszázad alatt mindez megvalósulni látszik törekvésében.

Sydenham után csaknem egy évszázaddal később Giovanni Battista **Morgagni** (1682–1771) folytatta Sydenham elképzeléseit a betegségek természetrajzának megfigyeléseit és tudományos szellemben való kidolgozását. Legjelentősebb irodalmi alkotása, a monumentális, ötkötetes mű a *De Sedibus* (1761), vagyis a betegségek székhelyeiről és okairól, az anatómiai boncolás és megfigyelés terén szerzett életre szóló tapasztalatát írta meg.

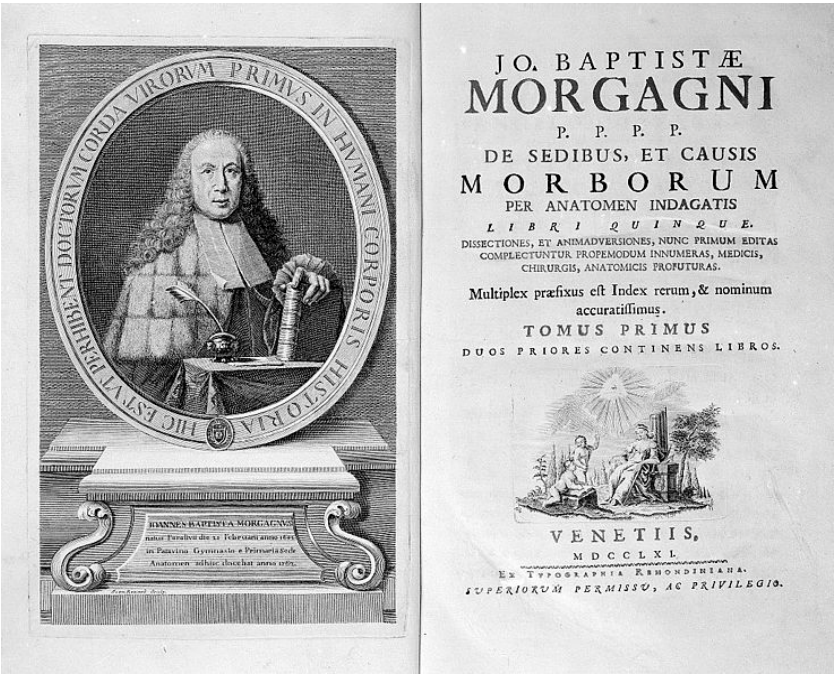
Pontos összefüggést ad az olvasónak a post mortem anatómiai-patológiai leletek és az élet során megfigyelt betegség klinikai tünetei között. Morgagnit az információk integráló és szintetizáló képessége különböztette meg kortársaitól, anatómiai-klinikai módszere pedig jelentős áttörést jelentett az orvostudomány történetében, mivel segítette az orvosokat a betegség diagnosztizálásában, a betegség prognózisának elemzésében és a kezelési protokoll elkészítésében. Eredményei a patológiás anatómia, mint egzakt tudomány kialakulásához vezettek, és vele kezdődött a modern orvoslás, amivel megalapozta azt az alapelvet, hogy a legtöbb betegség nem homályosan szétszóródik a szervezetben, hanem helyi eredetű, meghatározott szervekben és szövetekben jön létre.

A betegségmegfigyelés kezdetleges rendszere vezetett az utcák és a közvizek szennyezése elleni szabályozáshoz, az ember temetésre, az élelmiszerek kezelésére és bizonyos ellátási módokra vonatkozó egyéb előírásokon túlmenően. A Magyar Királyságban is az orvosok járványügyi jelentéseket adtak már le Habsburg birodalomba is átvették az egészségügyi jelentésírást, az adatok rögzítését újtípusú táblázati formákban.[16]

---

[15] ibid: 77–79.

[16] KRÁSZ Lilla: Megfigyelni, megnevezni, lejegyezni. A járványos és népbetegségek írásantropológiája a 18. századi Magyar Királyságban. Per Aspera ad Astra IX. évf. 2022/2. 67–84. DOI: https://doi.org/10.15170/PAAA.2022.09.02.04.



5. ábra G. B. Morgagni, „De sedibus, et causis Morborum per anatomen indagatis", Venetiis 1761

Gottfried Achenwall (1719–1772) viszont bevezette a statisztika fogalmát, és a következő évtizedekben a létfontosságú statisztikák rögzítése egyre szélesebb körben terjedt el nemcsak a német területen, hanem Európában is. A közgazdaságtan „mérsékelt merkantilisták" iskolájához tartozott; de a statisztikákban jelentős hírnévre tett szert. Legismertebb munkája a *Staatsverfassung der Europäischen Reiche im Grundrisse* (A jelenlegi vezető európai államok alkotmánya, 1752). Ebben a könyvében statisztikai adatokkal támasztotta alá az egyes országok mezőgazdasági fejlettségét, termelékenységük és kereskedelmük helyzetét. Ezért a német közgazdászok a „statisztika atyja"-ként tartják számon.

Johann **Peter Frank** (1745–1821) nevéhez a közegészségügyi felügyelet teljes, átfogó formáját dolgozta ki, a rendőrségi orvoslás rendszerével Németországban. Hangsúlyozta a **kórházak pontos statisztikai nyilvántartást kellene vezetni**.[17] A social-medicina, mint új téma és annak társadalmi hasznosságának alapjait dolgozta ki (*System einer vollständigen medicinischen Polizey*). Ezt a munkáját először 1779-ben adták ki, és 1827-ig, hat évvel Frank halála után folytatták. Közegészségügyi

[17] SPIELMANN József: Johann Peter Frank és az orvosi rendészet megalapozása. Orv.Hetilap 1986.dec. 127.sz.52.sz.1835–1840.

módszertana olyan témákkal foglalkozott, mint a közhigiénia, a vízellátás, a szexuális higiénia, az anya- és gyermekjólét, az élelmiszerbiztonság és a prostitúció stb. A beszámolók szerint a Frank-féle dokumentumok-összeállítási rendszert Semmelweis Ignác szülész (1818–1865) is használta a gyermekágyi szepszis és az egészségtelen szülészeti gyakorlatok közötti összefüggés bemutatására. A bécsi Narrenturm (Bolondok tornya –asylium, 1784.) és a kórház főigazgatójaként Frank volt a felelős azért is, hogy az 1780-as évek közepén Franz Joseph Gall is hozzáférjen a pszichiátriai betegekhez — ami Gall számára jelentős tapasztalatot nyújtott.

6. ábra J.P. Frank: System einer vollständigen medicinischen Polizey. C. F. Schwan, 1784. Lausanne

Frank átfogó rendszert dolgozott ki, széleskörű folyamatok, jelenségek egészségre vonatkozó társadalmi hatásokat vett figyelembe egy életciklus alatt a fogamzástól a halálig.

A 19–20. század fontosabb új koncepciói

Az amerikai **Lemuel Shattuck** (1793–1859) és az angol **William Farr** (1807–1883) két kiemelkedő név a betegségfelügyelet fogalmának kidolgozásában. Shattuck tízéves népszámlálást, a betegségek és halálok okainak nómenklatúrájának szabványosítását, valamint az életkor, nem, foglalkozás, társadalmi-gazdasági szint és hely szerinti egészségügyi adatok összegyűjtését javasolta. Egyre növekedik a felvett adatok tárháza. Ezeket a koncepciókat alkalmazta az immunizálás, az iskolai egészségügy, a dohányzás és az alkoholfogyasztás területén végzett megelőző tevékenységek is, és ezek fogalmi meghatározásával a megelőző orvoslás új koncepcióját nyitotta meg. 1839-től 1879-ig az angliai és walesi Registrar General's

Office (GRO) statisztikai osztályának felügyelőjeként működő Farr pedig alapvető fontosságú statisztikákat gyűjtött össze és elemezte azokat, a halálozási adatokat, foglalkozások szerinti elemzéseit értékelte az egészségügyi hatóságok számára bizonyos trendek megállapításával, különös tekintettel a fertőző betegségekre matematikai számításokkal igazolta epidemiológiai nézeteit a himlőjárvánnyal kapcsolatban, melyről így vélekedett: ”*Ha a járványok lappangó okát nem lehet feltárni, vizsgálható a működési mód. Hatásának törvényszerűségei megfigyeléssel határozhatók meg, valamint a járványok kialakulásának körülményei, illetve azok ellenőrzése*”[18]

Az amerikai szakemberek tevékenysége, vagyis a felügyelet alapvető elemei nyilvánvalóak voltak már az amerikai Rhode Islanden 1741-ben is, amikor a kolónia törvényt fogadott el, amely előírja, hogy a kocsmárosok jelentsék a fertőző betegségeket a vendégeik körében. Két évvel később a kolónia szélesebb körű törvényt fogadott el, amely előírja a himlő, a sárgaláz és a kolera jelentését is. A betegségjelentésekkel kapcsolatos tevékenységek országos szinten csak 1850-ig kezdődtek az USA-ban, amikor is a szövetségi kormány először publikálta a halálozási nyilvántartáson és a tízévenkénti népszámláláson alapuló halálozási statisztikákat az egész országra vonatkozóan.

Szisztematikus jelentések a fertőző esetekben az Egyesült Államokban 1874-ben kezdődött[19], amikor a Massachusettsi Állami Egészségügyi Tanács önkéntes tervet vezetett be az orvosok számára, hogy heti jelentést készítsenek az elterjedt betegségekről, szabványos képeslap-jelentési formátum használatával.[20] (Még az 1970-es években a magyar KÖJÁL, később jogutódja az ANTSZ is a táviratot használta a jelentések gyors célba éréséhez!). Később az adatszolgáltatás levelezőlapját távirattal váltották fel. 1878-ban a Kongresszus felhatalmazta a Közegészségügyi Szolgálat (Public Health Service-PHS) elődjét, hogy morbiditási adatokat gyűjtsön az olyan járványos betegségek elleni karanténintézkedésekhez, mint a kolera, a himlő, a pestis és a sárgaláz.

---

[18] *FARR, William (1840). "Causes of death in England and Wales". Second Annual Report of the Registrar General of Births, Deaths and Marriages in England. 69–98.*

[19] NKUCHIA M. M'ikanatha, Ruth Lynfield, Chris A. Van Beneden, Henriette de Valk: Infectious Disease Surveillance. 2007, 2013 John Wiley & Sons, Ltd. https://doi.org/10.1002/9781118543504

[20] Természetesen az első adatgyűjtések a Tengerészeti Kórházi Szolgálatból fejlődött ki (Marine Hospital Service), melyről még John Adam az USA második elnöke rendelkezett az 1717. július 16-án aláírt törvényt, a beteg és a rokkant tengerészek megsegítéséről. *A Century of Lawmaking for a New Nation: U.S. Congressional Documents and Debates, 1774 - 1875"*.

7. ábra az amerikai Public Health Service logója

1893-ban Michigan lett az első jelentéstételi kötelezettséget igénylő amerikai joghatóság. specifikus fertőző betegségekről. Ugyanebben az évben törvényt fogadtak el, amely előírja, hogy az Egyesült Államokban minden héten be kell gyűjteni az információkat az állami és önkormányzati hatóságoktól. 1901-re az összes állami és önkormányzati törvény kötelezővé tette bizonyos fertőző betegségek, köztük a himlő, a tuberkulózis és a kolera jelentését a helyi hatóságoknak. 1914-ben a PHS munkatársait kinevezték együttműködő epidemiológusoknak, hogy az állami egészségügyi osztályokon szolgáljanak, és heti rendszerességgel táviratozzák a betegségjelentéseket a PHS központjába. Az USA-ban 1925-ig minden állam részt vett részt a nemzeti morbiditási jelentésekben. Az amerikai állampolgárok országos egészségügyi felmérését először 1935-ben végezték el, 1957-től kezdve, a National Health Interview Survey-t évente és azóta is elvégezték, amely hasznos adatforrás volt a megfigyeléshez. Egy 1948-as PHS tanulmány után, amely a morbiditás jelentési eljárásainak felülvizsgálatára irányult, a Nemzeti Betegstatisztikai Hivatal vállalta a morbiditás jelentésének összesítését. 1952-ben a mortalitási adatokkal egészítették ki, amely a későbbi Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) előfutára volt. 1961-től a kiadványért és annak tartalmáért a CDC lett a felelős.

A 19–20. századi európai megfigyelések, rendszerek

A felügyelet, amely magában foglalja az egészséggel kapcsolatos adatok gyűjtését és értelmezését a megfelelő intézkedések azonosítása céljából, a tizenkilencedik században fejlődött ki. Sir Edwin Chadwick (1800–90), az angliai Poor Law Commission titkára volt az első egészségügyi un. „adminisztrátora” e témának. Pontos megfigyeléssel bizonyították, hogy a szegénység és a betegségek szorosan

összefüggenek egymással[21] Lassan nemzetközileg elismert lett a tízévenkénti népszámlálás, a betegségekre és a halálokokra vonatkozó nómenklatúra szabványosítása, valamint az egészségügyi adatok életkor, nem, foglalkozás, társadalmi-gazdasági szint és hely szerinti gyűjtése. A pontosabb és teljesebb halálozási adatok iránti igény az Egyesült Királyságban az anyakönyvi hivatal felállítása 1836-ban, valamint a haláleset orvosi igazolásának és az egyetemes halálozási anyakönyvezésnek a bevezetése 1837-ben kezdődött el. (The Births and Deaths Registration Act (1836).

William Farr lett az első Abstract Compiler of (orvosstatisztikus), aki 41 éve alatt (1838-tól kezdődően) a General Register Office-nál létrehozott egy modern felügyeleti rendszert. Őt ismerik el a megfigyelés modern koncepciójának megalapítójaként.

Európában a fertőző betegségek kötelező bejelentése Olaszországban jelent meg 1881-ben; Nagy-Britanniában 1890-ben. A fertőző betegségek felügyelete, amely ma a közegészségügy alapvető funkciója, a közösség egészségének speciális problémáira adott reakcióként kezdődött el.[22]

Például 1912-ben az Egyesült Királyság kötelező bejelentési rendeletet tett közzé, amely előírta a „rossz törvénytisztelő" tuberkulózisos betegek minden esetének jelentését.

A betegek mozgását követő funkció 2003-ban ismét fontossá vált a súlyos akut légúti szindróma problémájának kezelésében. A bizalmas információk gyűjtéséhez kapcsolódó felügyelethez tartozott a korai nemi betegségek (szexuális úton terjedő betegségek, ill. STD-k) felismerése is, különösen a katonai ellátásban, pl. a k.u.k hadseregben egy mobil szolgálatot hoztak létre a betegség korai és azonnali felismerésére, gyógyítására és természetesen a regisztrálására is.[23] Visszatérve az Egyesült Királyságban (1912) az intézkedések ellenére az STD-k felügyeletét a városi klinikák hozták létre. A korai felügyeleti adatok, olyan változókat tartalmaztak, amelyek a 21. századi STD-elemzések szerves részévé váltak, beleértve az STD-kezelésre jelentkező betegek megoszlását és a nyomon követés miatt elveszített betegek arányát is. Nem sokkal ezután az angol parlament elé

---

[21] *CHADWICK, Edwin (1842). "Chadwick's Report on Sanitary Conditions". excerpt from Report... from the Poor Law Commissioners on an Inquiry into the Sanitary Conditions of the Labouring Population of Great Britain (pp.369–372) (online source). added by Laura Del Col: to The Victorian Web. Retrieved 8 November 2009.*

[22] STEPHEN B. Thacker 1 & Donna F. Stroup: Origins and progress in surveillance systems, in: Infectious Disease Surveillance, Second Edition. Edited by Nkuchia M. M'ikanatha, Ruth Lynfield, Chris A. Van Beneden and Henriette de Valk. C© 2013 John Wiley & Sons, Ltd. Published 2013 by Blackwell Publishing Ltd 21–31.

[23] FORRAI, J. (2018). Militarizált szex: katonák, prostitúció, nemi betegségek a Nagy Háborúban. *Per Aspera Ad Astra*, *5*(2), 93–114. https://doi.org/10.15170/PAAA.2018.05.02.04

terjesztették a büntetőtörvény módosításáról szóló törvényjavaslatot annak érdekében, hogy bűncselekménynek minősüljön, ha valaki tudatosan átadja ezeket a betegségeket másoknak; ez a kérdés továbbra is megmaradt a 21. században is a nemzetközi így a magyar törvényvben is pl. az emberi immunhiány-vírus (HIV) fertőzéssel kapcsolatban (Btk.170§ (4) (5) bekezdés).

A huszadik században bővült a felügyelet fogalma, és számos különféle felügyeleti rendszer fejlődött ki. Az adatok gyűjtésének, elemzésének és terjesztésének módszerei szerteágazóak, és a módszertani kérdések is hangsúlyossá váltak.

A felügyelet fejlődésével kapcsolatos fontosabb eseményeket a következő táblázatban láthatjuk[24]

1888	Tizenegy fertőző betegség és halotti anyakönyvi kivonatok kötelező jelentése, Olaszországban
1893	A halálokok nemzetközi listájának közzététele a Nemzetközi Statisztikai Intézet által. 1885-ben Londonban alapították
1911	A National Health Insurance felügyeleti adatainak felhasználása, az Egyesült Királyságban
1935	Első Nemzeti Egészségügyi Felmérés, az USA-ban
1943	Első nyilvántartás, a Danish Cancer Registry First Sickness Survey, az Egyesült Királyságban
1965	Epidemiological Surveillance létrehozása, a Fertőző Betegségek Osztálya a WHO központjában, Genf
1966	A fertőző betegségek felügyeleti jelentései első kiadása, WHO
1967	A háziorvosi őrszolgálati rendszerek fejlesztése, az Egyesült Királyságban és Hollandiában

8. ábra az elmúlt 100 évben a surveillance fejlődése.WHO Bulletin OMS vol.72.1994

A digitális megjelenése az egészségügyi statisztikáknak és nyilvánrtartásnak nagy segítség a járványokra való felkészülésre, a gyors információcserése. Az elmúlt három évtizedben a betegségek felügyelete teljes tudományággá nőtte ki magát s egyben felhasználhatók új rendszerek tervezésében, valamint a jelenleg működő rendszerek megértésében vagy értékelésében megkönnyítve az adatgyűjtési, adatelemzési, -értelmezési és -terjesztési módszereket, valamint a felügyeleti rendszer értékelésére és fejlesztésére javasolt eljárásokat. Ma már egy

[24] S. DECLICH, A.O. Carter: Public health surveillance: Historical origins, methods and evaluation.Bulletin of the World Health Organization 72(2):285–304, 1994

kattintással elénk tárulnak a nemzetközi naprakész adatok, trendek, értékelések teljes mértékben lefedve a járványügyi surveillance rendszert.[25]

Irodalom

A Century of Lawmaking for a New Nation: U.S. Congressional Documents and Debates, 1774 - 1875".

BOYCE, Naill (2020): Bills of Mortality: tracking disease in early modern London. Perspectives|The art of medicine| Volume 395, ISSUE 10231, P1186-1187, April 11, 2020. DOI:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30725-X

Chadwick, Edwin (1842). "Chadwick's Report on Sanitary Conditions". excerpt from Report... from the Poor Law Commissioners on an Inquiry into the Sanitary Conditions of the Labouring Population of Great Britain (pp.369–372) (online source). added by Laura Del Col: to The Victorian Web. Retrieved 8 November 2009.

CHAUNU, Pierre (1978): La Mort à Paris: 16e, 17e, 18e siècles. Fayard. ISBN-10 : 2213005605, ISBN-13 : 978-2213005607.

DECLICH, A., CARTER O.: Public health surveillance: Historical origins, methods and evaluation.Bulletin of the World Health Organization 72(2):285–304, 1994

FARR, *William (1840). "Causes of death in England and Wales". Second Annual Report of the Registrar General of Births, Deaths and Marriages in England. 69–98.*

FORRAI, J. (2018). Militarizált szex: katonák, prostitúció, nemi betegségek a Nagy Háborúban. Per Aspera Ad Astra, *5*(2), 93–114. https://doi.org/10.15170/PAAA.2018.05.02.04

Guidelines for evaluating surveillance systems.(CDC) MMWR Suppl. 1988 May 6;37(5):1–18. [PubMed]

HIPPOCRATES. Of the epidemics. Kessinger Legacy Reprints. Montana: Kessinger Publishing; 2012.

KAYALI G. The forgotten history of pre-modern epidemiology: contribution of Ibn An-Nafis in the Islamic golden era. East Mediterr Health J. 2018 Mar 5;23(12):854–857. doi: http://doi.org/10.26719/2017.23.12.854 . PMID: 29528097.

[25] Guidelines for evaluating surveillance systems.(CDC) MMWR Suppl. 1988 May 6;37(5):1–18. [PubMed]

KRÁSZ Lilla: Megfigyelni, megnevezni, lejegyezni. A járványos és népbetegségek írásantropológiája a 18. századi Magyar Királyságban. Per Aspera ad Astra IX. évf. 2022/2. 67–84. DOI: https://doi.org/10.15170/PAAA.2022.09.02.04.

MACKOWIAK, Philip A., Sehdev Paul S.: The Origin of Quarantine. *Clinical Infectious Diseases*, Volume 35, Issue 9, 1 November 2002, Pages 1071–1072, https://doi.org/10.1086/344062

MADARÁSZ B., FORRAI J.(2021): Számok és statisztikák szerepe az élettudományok fejlődésének történetében; az epidemiológia születése. The role of numbers and statistics in historic development of lifesciences; the birth of epidemiology. Kaleidoscopehistory. 23. 95–107. http://doi.org/10.17107/KH.2021.23.95-107

MATOVINOVIC J. A short history of quarantine (Victor C. Vaughan). University of Michigan Medical Center Journal. 1969 Oct-Dec;35(4):224-228. PMID: 4914473.

MEYNELL GG (2006). "John Locke and the preface to Thomas Sydenham's Observationes medicae". Med Hist. **50** (1): 93–110. doi:10.1017/s0025727300009467. PMC 1369015. PMID 16502873.

NKUCHIA M. M'IKANATHA, Ruth LYNFIELD, CHRIS A. Van BENEDEN, Henriette de VALK: Infectious Disease Surveillance. 2007, 2013 John Wiley & Sons, Ltd. https://doi.org/10.1002/9781118543504

PINHERO, Ulysses (2016):Leibniz ont he Concepts of Archive, Memory, and Soverignty. Für unser Glück oder das Glück Anderer.1 ed.Hanover : Georg Olms Verlag, 2016. vol. 3, 309-322.

https://www.academia.edu/39198781/Leibniz_on_the_Concepts_of_Archive_Memory_and_Sovereignty

SCHULTHEISZ Emil: Leibniz és a medicina. Semmelweis Kiadó. 2013.ISBN 9789633312971

SPIELMANN József: Johann Peter Frank és az orvosi rendészet megalapozása. Orv.Hetilap 1986.dec. 127.sz.52.sz.1835–1840.

SYDENHAM, Thomae (1723): Med. Doct. Ac Practici Londinensis Celeberrimi Opera Medica 1-2. kötet. (e-book)

THACKER, Stephen B. & Donna F. Stroup: Origins and progress in surveillance systems, in: Infectious Disease Surveillance, Second Edition. Edited by Nkuchia M. M'IKANATHA, Ruth LYNFIELD, ChRis A. Van BENEDEN and Henriette de VALK. C© 2013 John Wiley & Sons, Ltd. Published 2013 by Blackwell Publishing Ltd 21-31.

TOGNOTTI, Eugenia: Lessons from the History of Quarantine, from Plague to Influenza A. Emerg Infect Dis. 2013 Feb; 19(2): 254–259. doi: http://doi.org/10.3201/eid1902.120312, PMCID: PMC3559034, PMID: 23343512

WALMSLEY, Jonathan: (2008): Sydenham and the development of Locke's natural philosophy. British Journal for the History of Philosophy. Volume 16, 2008 – Issue 1. https://doi.org/10.1080/09608780701789293

WELFORD, Mark R.; Bossak, Brian H. (2009). "Validation of inverse seasonal peak mortality in medieval plagues, including the Black Death, in comparison to modern Yersinia pestis-variant diseases". PLOS One. *4 (12): e8401*. Bibcode:2009PLoSO...4.8401W. doi:10.1371/journal.pone.0008401. *PMC 2791870*. *PMID 20027294*.

Recording epidemiological events from papyrus to digitization

The evolutionary history of medical records includes recognising and recording symptoms, pathologies and diseases. The changes affecting people (such as mortality, fertility, and migration,) and diseases (infectious and non-communicable) that affect their health and lives can be better understood through documents, figures, descriptions, and conclusions. With this knowledge, diseases can be prevented and cured faster and with greater impact. It is a means of passing on medical experience and knowledge from one generation to the next so that one experience can be preserved and later used to conclude many. These medical experiences, a record of factors, have accompanied humanity throughout its history.
Keywords: epidemiology, data recording, statistics, surveillance, digitalisation

IV. PEDAGÓGIA ÉS A DIGITALIZÁCIÓ

A MACTUTOR, MATEMATIKATÖRTÉNET AZ INTERNETEN

MUNKÁCSY KATALIN DR., PHD., Főisk. Docens, ELTE Matematikai Intézet
E-mail: katalin.munkacsy@gmail.com

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.08

Absztrakt
A térkép és a matematika között szoros kapcsolat van. Ezek közül fogok néhányat megmutatni, elsősorban a MacTutor matematikatörténeti honlapra építve. A térképészet sokáig a matematika része volt, így korai története része a matematikatörténetnek. A MacTutor honlap alkalmazza a térinformatikát. Népszerű szolgáltatása a Birthplace Map, amely térképen jelzi az egyes matematikusok születési helyét. Az áttekintő térképek, miközben a világnak a matematikai tevékenységre különösen alkalmas területeit mutatják meg, egyben utalnak a matematikatörténészek szemléletmódjára és a tudományszociológia által felvetett problémákra is
Kulcsszavak: történelmi térképek, térinformatika, matematikatörténet

Térkép és matematika

A térképek és maga a térképészet története része a matematikatörténetnek is. Az ókorban a világ megismerését egyaránt szolgálták a születőben lévő matematikai kutatások és az univerzumot ábrázoló világfa szimbolumok. A magyar népmesékben még ma is találkozhatunk az égig érő fával. A fa lombjai jelképezik a felső világot, a gyökerei az alvilágot. A mi földi világunk a fa törzsét körülvévő korongon található. Ezt a korongot ábrázolja a legkorábbi ismert antik görög térkép, Hecateus térképe Kr. e 500 [1] körüli évekből. Herodotos térképe, amely Kr. elótt 430 körül készült, formailag is közelít a ma használt térképekhez[2].

A földrajzi valóságot egyre jobban tükröző térképek készítéséhez egyre mélyebb matematika ismeretek voltak szükségesek.

Az interneten megtalálhatjuk a régi földrajzi térképeket, a térképkészítés gazdagodó matematikai alapjait és magának a matematikának gondolati térképét is. Ezt szoros összefonódást tanulmányozhatjuk az internetes matematika-történeti oldalakon. Ezek közül a leghíresebb a MacTutor.

[1] Ancient Greek Maps of the World, Hecateus - Bing images
[2] Ancient Greek Maps of the World, Herodotus - Bing images

A MacTutor[3]

A MacTutort a skóciai St András Egyetem (School of Mathematics and Statistics University of St Andrews, Scotland) oktatói, John J. O'Connor és Edmund F. R obertson, hozták létre. És működtetik ma is az egyetem támogatásával. A matematikatörténeti weblapot 1994-ben eredetileg azért készítették, hogy teszteljék egy nagyobb, oktatási matematika adatbázist szolgáltató program működését. A történeti anyag egyre gazdagabb lett és egyre többen használták, és olyan sikeres lett, hogy 2015-ben elnyerték a Hirst díjat, a matematikatörténet legtöbbet használt, legnagyobb hatású internetes forrásaként.

Más weblapok, amelyek segítik a matematikai tájékozódást

MathWord, a tudományos encikloppédia[4] Ezt az oldalt egy diák, Eric Weisstein, kezdte építeni, kezdetben matematikai olvasmányairól készített jegyzeteket. Az egyre bővülő és népszerűbbé váló oldalt megvette a CRC Kiadó, amely most a Taylor and Francis egyik részlege, és publikált is CD-t az összegyűjtött anyagból. Eric W. a WolframAlpha információtechnológiai céghez ment dolgozni, most ez a cég támogatja a legátfogóbb matematikai információs bázist. Szabadon elérhető, intézményesen fejlesztett, nagyon gazdag, világosan tagolt igazi matematikai enciklopédia.

Matematikus doktori családfa, Mathematics Genealogy Project[5] Ezen az oldalon megtalálhatjuk, hogy egy matematikusnak ki volt a doktori témavezetője, illetve ki doktorált az ő témavezetésével. A program célja, hogy a világ összes matematikusa, pontosabban doktorált matematikusa, szerepeljen az oldalon. Kérik, hogy aki megszerezte a fokozatot, illetve új információkkal rendelkezik, az jelezze ezt számukra. Az oldal szerkesztői komolyan veszik az együttműködést az olvasóval. Ennek egyik példáját említem meg.

Erdélyi kollégákkal együttműködve elértük a Schlesinger Lajosra vonatkozó információk bővítését. Schlesingernek jelentős szerepe volt a a kolozsvári egyetemen kialakult magyar matematikai iskola megszületésében. Sokan doktoráltak nála, természetesen magyarul. Majd később Giessenben tanított, ott is sok hallgató doktori témavezetését vállalta el. A doktori családfán csak ők szerepeltek. Megkeresésemre Kása Zoltán egyetemi tanár kikereste a most más Babes-Bolyai egyetem levéltárából a vizsgák adatait, azokat elküldte Amerikába — és a lista kiegészült. 1909-ig a Ferenc József Tudományegyetemen megszerzett öt doktori

[3] MacTutor History of Mathematics Archive - MacTutor History of Mathematics (st-andrews.ac.uk)
[4] Wolfram MathWorld: The Web's Most Extensive Mathematics Resource
[5] Welcome! – The Mathematics Genealogy Project (nodak.edu)

címmel. Ez folytatódik a giesseni hat névvel. A magyarok között olvashatjuk Dávid Lajos és Szőkefalvi Nagy Gyula nevét is.

Születési helyek térképe (Birthplace Map) a MacTutor-on[6]

Ez az oldal több lépésben érhető el a címlapról, persze, ha ismerjük a helyet, most a lábjegyzetben megtalálható, azonnal odaugorhatunk. A diákok számára az egyik legérdekesebb oldal, azonnal keresni kezdenek, mindkét oldalról. Hol született az adott matematikus? Ki született az adott helyen? Az esetek túlnyomó többségében azonnal érkeznek a megbízható válaszok. De ez az oldal tartalmazza a legtöbb megoldhatatlan szerkesztési problémát is.

A Gyakran ismételt kérdések egyike: Hogyan mondhatják önök, hogy Archimédesz nem volt görög, Lagrange nem volt francia, Bolyai nem volt magyar, Hilbert nem volt német?

Természetesen ezt nem modják a szerkesztők. Ők azt jelzik, hogy a születési hely ma melyik országban van, így tünhet Bolyai románnak. Ha jobban odafigyelünk ezt olvashatjuk: „Kolozsvár, Hungary (now Cluj, Romania)" születési helyként. Szerencsére Körtesi Péternek, a magyar matematikatörténeti konferenciák egyik szervezőjének, jó kapcsolata van O'Connorral és Robertsonna. Így, részben éppen Magyarországon, lehetőségük volt arra, hogy közösen keressenek kompromisszumos megoldást a születési hely jelölésére.

A másik nagy kérdés, miért éppen Nyugat-Európában és az USA-ban született annyi matematikus? A térkép ezt mutatja! A válasz bonyolult. Az említett helyeken nagy hagyománya van a tudomány művelésének és az ott elért eredmények közvetlenül is befolyásolják mai életünket. A tudományos iskolák létéből következik az is, hogy azoknak tagjai egymást is jól ismerik, és őket is jól ismeri az egész világ. A matematikus listák kialakításában, hogy egyáltalán kik szerepelnek a MacTutorban, nagy szerepe van a szerkesztők matematikai műveltségének és elfogadó személyiségének. Akik nevét az olvasók jól alátámasztott életrajzzal beküldik, azok felkerülnek a honlapra. Várják mindenkitől a névsor gazdagítását.

És mi van azokkal a tehetséges fiatalokkal, akik olyan területen, olyan országban születtek, ahonnan nemcsak a listára nehéz felkerülni, hanem a tanulmányokat elkezdeni is? Ez olyan kérdés, amelynek a megoldását nem is kereshetjük ezen a honlapon, de elindulhat gondolkozásunk.

A MacTutor témái

Sok tanulmányt olvashatunk a klasszikus, iskoláskorunkban már látott témák történetéről, mint aritmetika, számelmélet, algebra, analízis, geometria,

[6] Birthplace Map – MacTutor History of Mathematics (st-andrews.ac.uk)

valószínűségszámítás, kombinatórika ….. És vannak kevéssé ismert keresési lehetőségek is. A születési helyen kívül kereshetünk a születésnapra, „Kivel születtél egy napon?”, női matematikusokra, matematikai újságokra és társaságokra is. És a sok név között megtalálhatjuk Lovász Lászlót is, a számunkra nagyon fontos matematikust is. Az általa vezett legújabb nagy kutatásra hivatkozással fogjuk lezárni matematikatörténeti sétánkat.

Mentális térkép és matematika

Korunkban ismét szoros kapcsolat alakult ki a matematika és a térképek között. A nagyon nagy gráfok és a nagy hálozatok kutatásai matematikai eszközökkel vizsgálják a gyorsan változó valóságot. E kutatások eredményeit mentális térképek segítségével is megközelíthetjük, például megnézhetjük a hiperbolikus fákat[7].

Internetes források

Ancient Greek Maps of the World, Hecateus – Bing images

Ancient Greek Maps of the World, Herodotus – Bing images

MacTutor History of Mathematics Archive – MacTutor History of Mathematics (st-andrews.ac.uk)

Wolfram MathWorld: The Web’s Most Extensive Mathematics Resource

Welcome! – The Mathematics Genealogy Project (nodak.edu)

BasicTree – Hyperbolic tree – Wikipedia

Birthplace Map – MacTutor History of Mathematics (st-andrews.ac.uk)

MacTutor, the history of mathematics on the Internet

There is a close connection between map and mathematics. I will show some of these, mainly building on the MacTutor Math History website.

Cartography was a part of mathematics, so its early history is a part of the history of mathematics.

The MacTutor website uses GIS. Its popular feature is the Birthplace Map The overview maps, while showing areas of the world that are particularly suitable for mathematical activity, also refer to the attitudes of mathematical historians and to the problems raised by the sociology of science.
Keywords: historical maps, geoinformatics, history of mathematics

[7] BasicTree – Hyperbolic tree – Wikipedia

GEOMATEK– FÜGGVÉNYELK KÉPEI A MONITORON

KÁNTOR SÁNDORNÉ DR VARGA TÜNDE PHD (DE MatematikaI Intézet, nyugdíjas)
E-mail: tkantor@science.unideb.hu

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.09

Absztrakt
Felgyorsult digitális világunk igénye az, hogy okos eszközök segítsék mindennapi életünket, a tanulást és a kutatást. A matematika egyik legfontosabb alapfogalma a függvény. A vele kapcsolatos alapvető ismeretekre mindenkinek szüksége van. Az IKT eszközök alkalmazásával bepillantást nyerhetünk rejtélyes világukba, láthatóvá tehetjük őket a monitoron, miközben új felfedezésekkel lepnek meg bennünket, amit konkrét példákkal illusztrálunk.
Kulcsszavak: Matematika, függvények és gráfjaik, IKT eszközök.

Történeti előzmények

A 19. század végére merült fel nemzetközi szinten a matematikaoktatás megreformálása. Beke Manó tanárként Felix Klein ösztöndíjasa volt, nála ismerkedett meg a matematikatanítási reformeszmékkel. Az ő kezdeményezésére jött létre Magyarországon 1906-ban a Matematikai Reformbizottság. Szerinte a magyarországi tantervek rendszerességre, a részek közti tervszerű kapcsolatra, koncentrációra törekedtek, ezen kívül világos tendencia mutatkozott a matematikai tanítás gyakorlatias iránya felé. A tanterv kereste az élettel és a többi tantárggyal a kapcsolatot, tekintetbe vette a gazdasági élet szempontjait. A szigorúan tudományos tárgyalás helyett, inkább egy-egy rész feldolgozásával nyújtott bepillantást a matematika tudományos problémáinak a tárgyalásába. A függvények menetének vizsgálatában az összes külföldi tantervet megelőzte [1]

Beke Manó a Félix Klein által meghirdetett célokat akarta megvalósítani: a matematikaoktatás közelebb hozása a társadalmi élethez, a természettudományos gondolkodás átvitele a köztudatba, a függvény fogalmának a bevezetése, a függvényközpontú gondolkodás, grafikus ábrázolás, grafikus táblázatok készítése, a differenciál- és integrálszámítás bevitele a középiskolába.

Bevezetés a differenciál- és integrálszámításba c. könyvében tárgyalta a következő feladatot:

[1] BEKE Manó – Mikola Sándor: *A középiskolai matematika tanítás* reformja (1909), Franklin, Budapest, XIV–XV., 21–29.

„Hogyan lehetne az $x^4 = 3x - 2$ negyedfokú egyenletet megoldani az $y = x^4$ görbe segítségével?”

Ezt a feladatot ma is kitűzhetjük diákjainknak, akik a GeoGebra program segítségével meg tudják oldani. Beke Manó a megoldásra azt javasolta, hogy ábrázoljuk ugyanabban a koordinátarendszerben az $y = x^4$ görbét és az $y = 3x–2$ egyenest. A görbe és az egyenes metszéspontjainak az abszcisszája adja a megoldásokat. Két metszéspont van, ezek abszcisszája leolvasható: $x_1 = 1$ és $x_2 \approx 0{,}815$.[2]

Rátz László, a *Mikola Sándor akadémikussal* közösen írt, *A függvények és az infinitézimális számítás elemeinek tanítása középiskoláinkban* tankönyvével kapcsolatos cikkében kifejtette:

„A függvény fogalma alkossa egész matematikai tanításunk gerincét. De míg a tanítás alsó fokán a görbék a jelenségek történetét mondják el, addig középfokon az algebra és geometria szoros kapcsolatát világítják meg, a felsőbb fokon pedig a differenciál- és integrálszámítás általánosabb módszereire vezetnek.

A függvény fogalmát gondosan kell előkészítenünk, időt kell engednünk tanítványainknak, míg azt teljesen átértik, s csak azután térhetünk át a függvények rendszeres tárgyalására.”[3]

Az iskolai tantervek igen lassan követték ezeket az elképzeléseket, csak az 1926-os tantervbe kerültek be és általánosan nem valósultak meg. Az 1940-es évek tankönyvei közül *Jónás Márton* tankönyvei valósították meg ezeket az elveket. A *Mennyiségtan a gimnáziumok és leánygimnáziumok VI. osztálya számára* nagyon pontosan, és teljesen modernül, tárgyalta az exponenciális és logaritmus függvényeket, megmutatta azok kapcsolatát is. A kitűzött feladatokkal elmélyítette az új ismereteket. Nagyon szépek az ábrák meglátszik, hogy a grafikus festőtanár *Gáborjáni Szabó Kálmán* készítette.[4]

Ezek a hasznos reformeszmék a gyakorlatban csak a 2. világháború utáni gyökeresen új tantervekben kerültek ismét elő, és indult meg a megvalósításuk. Ma már természetesek, sőt kiegészültek az IKT eszközök alkalmazásával.

A *Péter Rózsa – Gallai Tibor: Matematika a középiskolák I. osztálya (1950) számára* volt az első matematika tankönyv a második világháború után, ami új szempontok alapján készült. Megjelent benne a függvények ábrázolása, az egyenletek és egyenletrendszerek grafikus megoldása. A Péter Rózsa – Gallai I.

---

[2] BEKE Manó: *Bevezetés a differenciál- és integrálszámításba* (1967), Gondolat, Budapest,. 36. oldal 3. feladat.

[3] RÁTZ László: A függvények és az infinitézimális számítás, In: BEKE Manó – MIKOLA Sándor: *A középiskolai matematika tanítás reformja* (1909), Franklin, Budapest, 143.

[4] JÓNÁS Márton: Mennyiségtan a gimnáziumok és leánygimnáziumok VI. osztálya számára (1945), 36–38.

matematika tankönyv után az igazi folytatás a *Varga Tamás és Faragó László* által írt tankönyv lett volna. A hiba az volt, hogy kötelezővé tették az 1978-as tantervet, ami felkészületlenül érte a tanárokat. Az új tanterv a terjedni kezdődő jót is lejáratta, és rossz hírbe keverte.

Varga Tamás a szputnyik korszakban élt. Azóta átléptünk a 21. századba, ami újabb kihívásokat hozott. A számítógép alaposan beleszólt az oktatásba, olyan távlatokat nyitott meg, amit az előzőekben el sem tudtunk képzelni. Okosabb és ügyesebb nálunk, olyat is megcsinál, amit mi nem tudunk.

A kor követelményeinek megfelelően, a modern IKT eszközöknek a felhasználásával, támaszkodva a hagyományokra és a konvenciókra, a feladat egy egészséges kompromisszum létrehozása az elmélet, a gyakorlat és az alkalmazás között, biztosítva függvények széles körű ismeretét. Tudomásul kell venni, hogy nem kell a középiskolában mindent precízen megtanítani. Szemléletesen kell előkészíteni és felfedeztetni a fogalmakat. A függvények, pl. a covid járvánnyal kapcsolatos információk grafikonjai, mindennapi életünk részévé váltak. Tudnunk kell őket leolvasni és következtetéseket levonni.

Az új korszak

Tankönyvíróként, illetve tehetséges diákok felkészítőjeként szembesültem, a fenti problémákkal, amit a lehetőségeim szerint igyekeztem megoldani. Nagy segítség volt a számomra, hogy egyidőben tanítottam az egyetemen matematika tanárszakos hallgatókat és a középiskolában speciális matematikai osztályokat.

Első elképzelésemet a „Bohóckönyv", azaz *Matematikai feladatgyűjtemény I–II. a középiskolák tanulói számára (1987)* feladatai[5] és a hozzátartozó *Tanári Segédkönyv*[6] megoldásaiban fejtettem ki.

A Feladatgyűjtemény I. kötetében a *IV. fejezet*et kaptam kidolgozásra, aminek témája *Az egyenletek és egyenlőtlenségek* volt. Belecsempésztem az egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldását rengeteg ábrával, ami sok munkát adott a grafikusnak és meglepetést okozott a szerkesztőknek. Kiemelten foglalkoztam az abszolútértéket tartalmazó egyenletekkel és egyenlőtlenségekkel, amelyeket számítással is, és grafikusan is meg lehet oldani. A későbbiekben ezek a feladatok

---

[5] BARTHA Gábor – BOGDÁN Zoltán – CSÚRI József – DURÓ Lajosné – GYAPJAS Ferencné – KÁNTOR Sándorné – PINTÉR Lajosné: *Matematikai feladatgyűjtemény I. a középiskolák tanulói számára* (1987), 159–265, 472–521

[6] BARTHA Gábor – BOGDÁN Zoltán – CSÚRI József – DURÓ Lajosné – GYAPJAS Ferencné – KÁNTOR Sándorné – PINTÉR Lajosné: *Megoldások, útmutatások Matematikai feladatgyűjtemény* I (1995), 144–273.

megjelentek a versenyeken és az érettségin is. A számítógépes feldolgozást egy szakdolgozóm ki is próbálta a középiskolában. Tapasztalatai igen pozitívak voltak.[7]

A Feladatgyűjteménybe olyan feladatokat is beválasztottam, amelyeket nem standard módszerrel, azaz függvényvizsgálattal lehet megoldani. Ezeknek a különleges ötleteket igénylő, nehezebb feladatoknak a sorszámát egy csillaggal jelöltük meg. A feladatgyűjteményt a tanárok ma is használják. Ilyen feladat a következő:

*1403. *Hány megoldása van a valós számok halmazán a* $|\sin x| = \frac{2x}{201\pi}$ *egyenletnek?*

Ezt a feladatot gyakorlatilag csak az tudja megoldani, aki elkészíti a vázlatos rajzot, vagy kirajzoltatja a képernyőn.

A II. kötetben érettségire felkészítő feladatsorokat tűztem ki.[8] Itt már bőven szerepeltek olyan logaritmussal kapcsolatos feladatok, amelyek szokásos megoldása során alkalmazott módszer, a függvények szigorú monotonitására, ekvivalens átalakításra való hivatkozások, kétségeket és kíváncsiságot ébresztett fel bennem. Hipotézisemet a számítógépes ábrázolás beigazolta.

Ilyen feladat pl. a 17. feladatsor 6. feladata (122.) és a 22. feladatsor 3. feladata (159.).

122. Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenlőtlenséget!

$$\log_{2x+4}(x^2-x) > 1$$

159. Oldjuk meg a következő egyenlőtlenséget a valós számok halmazán és ábrázoljuk a számegyenesen a megoldáshalmazt.

$$1 + \log_{1/2}(3x - x^2) \geq 0.$$

Érettségi-felvételi feladatok

Az 1991. évi érettségi-felvételin kitűzött G 6. feladat:

---

[7] BALOGH Csaba: *Függvény transzformációk oktatása IKT eszközök segítségével* (2015), Tanári szakdolgozat, DE Matematikai Intézet.

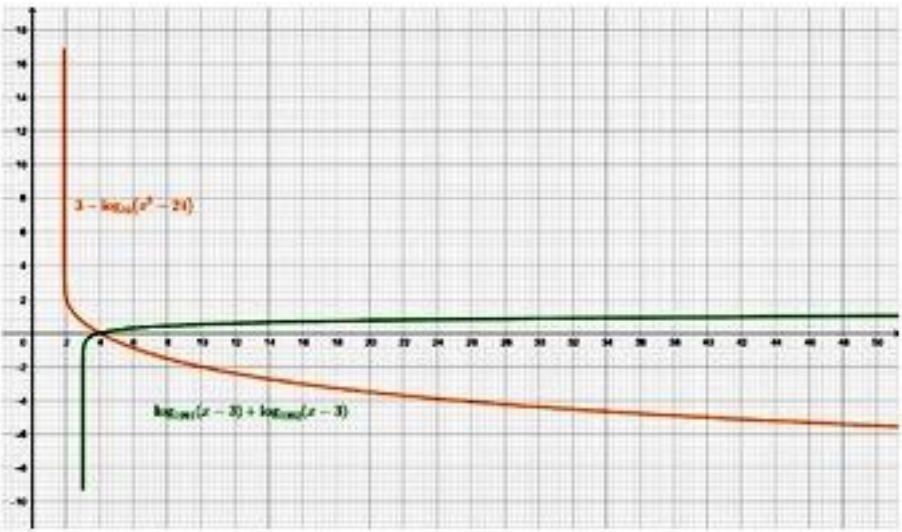
[8] BARTHA Gábor – BOGDÁN Zoltán – DURÓ Lajosné – GYAPJAS Ferencné – HACK Frigyes – KÁNTOR Sándorné – KORÁNYI Erzsébet: *Matematikai feladatgyűjtemény II. a középiskolák tanulói számára* (1988), 386–394, 485–487.

BARTHA Gábor – BOGDÁN Zoltán – DURÓ Lajosné – GYAPJAS Ferencné – HACK Frigyes – KÁNTOR Sándorné – KORÁNYI Erzsébet: *Tanári kézikönyv Matematikai feladatgyűjtemény II.* (1988), 349–370.

6. Oldja meg a valós számok halmazán az alábbi egyenletet!

$$\log_{1991}(x-3) + \log_{1992}(x-3) = 3 - \lg(x^5 - 24).$$

A megoldás függvényvizsgálattal történik, azaz az értelmezési tartomány és monotonitás vizsgálatával. A bal oldalon álló $x \longrightarrow \log_{1991}(x-3) + \log_{1992}(x-3)$ függvény szigorúan monoton növekvő, értelmezési tartománya $x > 3$, értékkészlete $]-\infty;\infty[$. A jobb oldalon álló függvény szigorúan monoton csökkenő, ezért a két függvény görbéje csak egy pontban metszheti egymást, így az egyenletnek csak egy gyöke lehet. Mindkét oldalon levő függvénynek az $x = 4$ helyen felvett értéke 0 (1. ábra), így ez az az egyetlen megoldás.



1. ábra: Megoldás függvényvizsgálattal

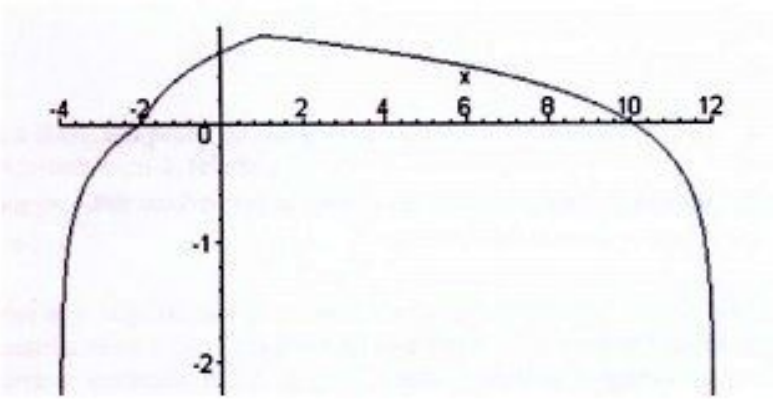
Szerintem csak annak nem nehéz a feladat megoldása, aki ismeri a megoldás módszerét. A Közgázra felvételizőknek problémát okozott az újszerűsége miatt. A NAT legújabb változata ezeket a feladatokat túl nehéznek ítélte a normál osztályok számára, törölte a logaritmusos egyenlőtlenségeket, a nehezebb logaritmusos és exponenciális feladatokat a tananyagból.

Egy nehezebb változat volt az 1994. N 6. feladat:

6. Álapítsa meg, hogy a következő kifejezés mely valós x értékekre értelmezhető! Van-e olyan legnagyobb és legkisebb értéke; ha van, mivel egyenlő, és mely x helyeken veszi fel?

$$\lg (4 - | x - 1| + ½ \cdot | x + 2 |)$$

Itt is azzal kezdjük a megoldást, hogy az $f(x) = 4 - | x - 1| + ½ \cdot | x + 2|$ függvényt vizsgáljuk. Célszerű az ábra elkészítése. A továbbiakban a hivatalos megoldás a logaritmus függvény monotonitására hivatkozva adta meg a szélsőértékeket. Egyetemi gyakorlaton már úgy oldottuk meg, hogy az eredetileg megadott logaritmus függvényt számítógéppel rajzoltattuk ki, és azt elemeztük. (2. ábra)

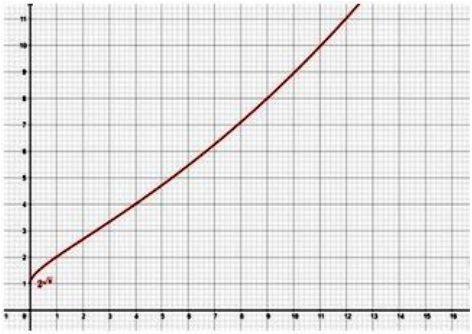


2. ábra: A logaritmus függvényt számítógéppel rajzoltattuk ki

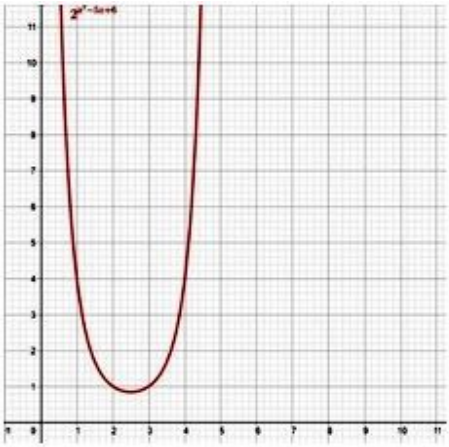
Grafikonok készítése számítógép segítségével

Az egyik egyetemi gyakorlaton az $f(x) = 2^{\sqrt{x}}$ és a $g(x) = 2^{x^2-5x+6}$ függvények tulajdonságait vizsgáltuk. Az $f(x)$ függvényt nem sikerült jól ábrázolnunk a [0 ;1] intervallumon. Nehézkes volt a kicsi értékek behelyettesítése, a rajzon nem volt nyilvánvaló a konvexitás, vagyis az, hogy az $y = x+1$ egyeneshez képest hogyan halad a függvénygörbe a [0 ;1] intervallumon. A $g(x)$ függvény monotonitásával kapcsolatban viszont ismét kétségeim voltak. Nyilvánvaló volt, hogy $g(x)$ másodfokú függvény nem lehet szigorúan monoton, mert az $x \longrightarrow x^2 - 5x + 6$ másodfokú függvénynek minimuma van $x = 2,5$ -nél, pedig az exponenciális egyenletek, vagy egyenlőtlenségek megoldásánál arra hivatkozunk, hogy az $x \longrightarrow a^x$ exponenciális függvény $a > 1$ esetén szigorúan monoton növekvő. A felmerülő nehézségek tisztázására gyorsan, az óraközi szünetben, szobatársammal, Kovács Andrással együtt, Maple program segítségével ábrázoltuk a két függvényt (3. ábra, 4. ábra), és az órára a két kinyomtatott grafikonnal mentem vissza, amit körbe adtunk. Sikerét az mutatta, hogy az óra végére kézen-közön eltűnt a két papírlap,

nem kaptam vissza. Ma ezt minden tanuló, nehézség nélkül el tudja készíteni számítógépes program segítségével.



3. ábra



4. ábra

Ennek a módszernek a következő feladattípusnál van jelentősége:[9]

Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenlőtlenséget: $2^{x^2-5x+6} > 1$.

A megoldás során ekvivalens átalakításra és arra szoktunk hivatkozni, hogy az $x \longrightarrow 2^x$ exponenciális függvény szigorúan monoton növekvő, és kijön a helyes eredmény.

$2^{x^2-5x+6} > 2^0$, $x^2 - 5x + 6 > 0$, $(x-2)(x-3) > 0$, vagyis $x < 2, x > 3$.

Ezt a hitemet ingatták meg a Maple által rajzolt ábrák. Nem olyan a függvény képe, mint amilyennek mi elképzeltük, és amire hivatkozunk.

A tapasztalatokat felhasználtam a *Sümegi Lászlóval közös Elemi matematika* egyetemi jegyzet[10] készítésénél.

A 3. kötetben az abszolútértékkel kapcsolatos feladatok megoldásának módszerét mutattam be. Az abszolútértékes feladatok kedvelt témái a versenyeknek és az érettségin kitűzött feladatoknak, és megfigyelésem szerint nehézséget okoznak a diákoknak. Középiskolás diákjaimnál bevált a kézi rajzolás és a számolás

[9] Hasonló feladat a BARTHA Gábor – BOGDÁN Zoltán – CSÚRI József – DURÓ Lajosné – GYAPJAS Ferencné – KÁNTOR Sándorné –PINTÉR Lajosné: Matematikai feladatgyűjtemény I. a középiskolák tanulói számára (1987), 1232. feladat.

[10] KÁNTOR Sándorné – SÜMEGI László: Elemi Matematika III. Algebra (1996), 28–53, 133–240.

párhuzama. Az egyetemi hallgatók számára ez a módszer ismeretlen volt, ezért pótoltuk ismereteiket.

Egy egyszerű, de más megoldási módszert igénylő, feladatot tűztem ki a *VII. Abszolútérték* fejezetben.

9. Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenletet!

$$|\,|\,|\,|\,x\,|-1\,|-1\,|-1| = \sqrt{2}$$

A megoldásban az $x \longrightarrow |\,x\,|$ abszolútérték függvény többszörös transzformációjával ábrázoltuk az $x \longrightarrow |\,|\,|\,|\,x| - 1\,| - 1\,| - 1|$ függvényt. A függvény szimmetrikus az y tengelyre. $x > 3$ és $x < -3$ esetén kapunk megoldást, de azt nem tudjuk pontosan leolvasni. Számolással kell meghatároznunk az $x - 3 = \sqrt{2}$, illetve a $-x - 3 = \sqrt{2}$ egyenletekből, mert a gyökök irracionálisak, $x_1 = 3 + \sqrt{2}$, $x_2 = -3 - \sqrt{2}$.

A grafikus módszer alkalmazásának vannak hátrányai. A leggondosabb ábrázolás is csak közelítőleg pontos megoldás(oka)t ad, a racionális és irracionális gyökök leolvasása nehézkes, és csak bizonyos pontossággal kapjuk meg értéküket.

Az ábrázolás a tájékozódást segíti inkább elő, amit számításokkal kell kiegészíteni. Ma a diákok pl. a GeoGebra program segítségével meg tudják adni a pontos grafikonokat és a hozzájuk tartozó számértékeket.

Az érvényben levő tankönyvek és a számítógéppel történő függvényábrázolás, egyenletek, egyenlőtlenségek megoldása

Érdemes kitérni arra, hogy az iskolai tankönyvekben hogyan tárgyalják a számítógép segítségével történő függvényábrázolást és az egyenletek, egyenlőtlenségek grafikus megoldását. Az érvényben levő tankönyvek közül a *Gondolkodni jó! Matematika 9 tankönyvet*[11] néztem meg, ami Excell program segítségével javasolja az egyenletek közelítő megoldását számítógép alkalmazásával.

Egy tanítási kísérletről

Balogh Csaba tanárimesterszak-matematikatanár szakdolgozóm *Függvény transzformációk oktatása IKT eszközök segítségével* (2015)[12] című tanári szakdolgozatában leírta, hogy hogyan végezte el a függvénytranszformációk

[11] HAJDU Sándor, CZEGLÉDY István, HAJDU Sándor Zoltán, KOVÁCS András: Matematika 9, Gondolkodni jó! (2009), 154–156.

[12] BALOGH Csaba: Függvény transzformációk oktatása IKT eszközök segítségével (2015), Tanári szakdolgozat, DE Matematikai Intézet.

oktatását, a GeoGebraTube-on[13] elérhető, szabadon felhasználható alkalmazások segítségével, elsősorban interaktív táblán, de legalább is számítógép és projektor felhasználásával. Bemutatta a függvényértékek transzformációi közül az alapfüggvény grafikus képének eltolását az y tengely mentén, és az x tengelyre való tükrözését, valamint a függvényváltozó transzformációi közül az alapfüggvény grafikus képének eltolását az x tengely mentén, és az y tengelyre való tükrözését az abszolútérték, a másodfokú, a négyzetgyök, és a reciprok alapfüggvényein keresztül. Ezek után közölt egy kétórás gyakorló feladatsort és beszámolt tanítási tapasztalatairól. A tanítási órák megtartása a Békéscsabai Szakképzési Centrum Trefort Ágoston Szakképző Iskolája és Kollégiumában történt, 2015 októberében a SZé/12/1. F középiskolai osztályban. Ebben az iskolában minden tanteremben rendelkezésre állt a számítógép és a projektor, laptophoz is hozzá lehetett jutni, saját elektronika szaktanterme volt interaktív táblával. Az abszolútérték, másodfokú-, négyzetgyök-, reciprok alapfüggvények grafikus képének alapos megismerése után fogtak hozzá függvénytranszformációkhoz, vagyis ahhoz, hogy a függvény hozzárendelési szabályának bizonyos változása, milyen geometriai transzformációt okoz a függvény képében.

Kifejezetten pozitívak voltak a diákok visszajelzései az interaktív táblás megoldásoknál. Kimehettek az interaktív táblához, irányíthatták az ábrázolást. Az animációs alkalmazások megmutatták a transzformációs lépés hatását az adott paraméter folytonos változtatásakor. Egy rajzot sokkal könnyebb volt elkészíteni a segítségével, mint a hagyományos iskolai táblán, vagy a füzetben, tehát a nagyszámú példa bemutatásához, gyakorlásához teljesen megfelelt. Viszont pont ezen a területen jelentkezett a hátrány is. Egyszerűen az óravázlatra szánt grafikonokat a tanulók nem tudták átvezetni segítség nélkül a füzetbe.

Az alkalmazásokat úgy készítették, hogy android rendszert futtató okos telefonokon, tableteken, a megfelelő applikáció telepítése után, használhatóak legyenek, vagyis a diákok bárhol használhatják, ha internet kapcsolattal rendelkeznek, így a tanuláshoz is és felkészüléshez is rendelkezésükre állt.

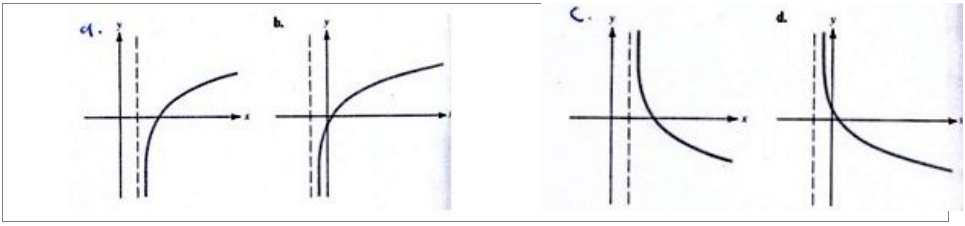
Tesztfeladatok, versenyfeladatok

A mai diákok szeretik a tesztet, mert a megoldás során úgy gondolják, hogy lehet totózni, amit viszont általában nem érdemes csinálni, mert nem jön be. A versenyzőim számára külön megtanítottam a tesztfeladatok optimális megoldási módszerét. A tanulás során érdemes megkövetelni az indoklást is. Erre szükségünk volt, mert szakköröseim részt vettek az amerikai matematikaverseny első és második fordulójában (AMC 10, AMC 12, AIME), ahol igen jó eredményeket

[13] https://tube.geogebra.org/material/simple/id/509727#material/1434397)

értünk el a nem angol anyanyelvű középiskolák versenyében. Tesztfeladatként tárgyaltuk a következő feladatot:

Az ábrák közül válassza ki, hogy melyik az $f(x) = \log_2(x-1)$ függvény grafikonja. Válaszát indokolja!

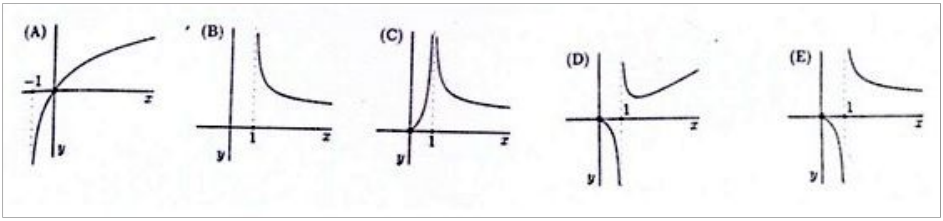


Ki kellett választani a megadott négy ábra közül az egyetlen helyes ábrát. Megoldási módszere a szokásos nem standard út, az értelmezési tartomány és monotonitás vizsgálata, vagy a számítógéppel való kirajzoltatás, ha erre lehetőség van.

Az értelmezési tartomány: $x > 1$. Mivel a logaritmus alapszáma 1-nél nagyobb , így a logaritmus függvény szigorúan monoton növekvő, tehát az a) ábra a helyes.

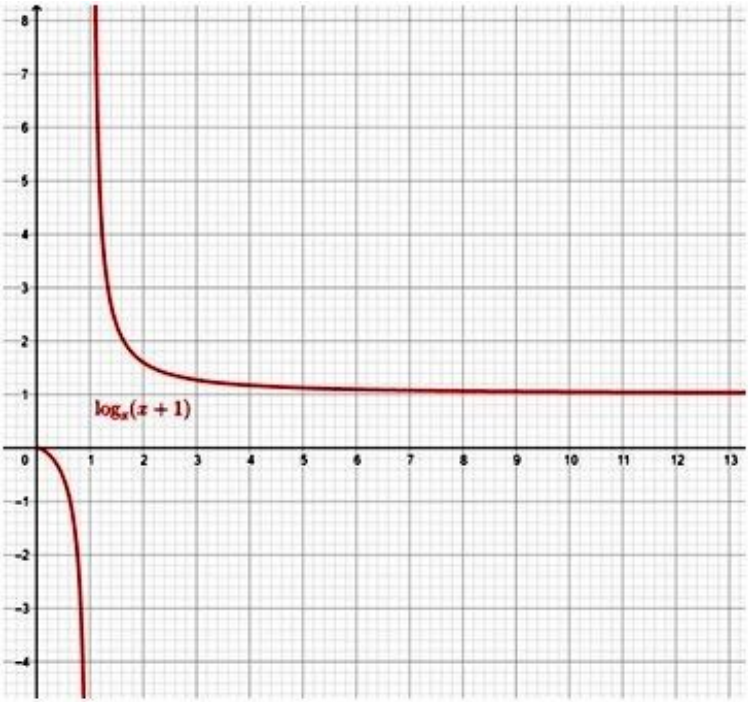
Ennek a megoldási módszernek egy másik, nehezebb változata fordult elő a középiskolások gyakorló versenytesztjében, ahol a megadott ábrák közül az $x \longrightarrow \log_x(x+1)$ helyes ábráját kellett kikeresni.

5. *A mellékelt ábrák közül válassza ki az $f(x) = \log_x(x+1)$ függvény grafikonját! Válaszát indokolja meg!*



Ezt a feladatot az egyetemi gyakorlatra készített feladatlapra is betettem, és tanártovábbképzési szemináriumon is kitűztem. Az algebrai úton való tárgyaláshoz a különböző alapú logaritmusok átszámítása, vagy az *e* alapú logaritmus ismerete szükséges, ami nem középiskolai anyag. A tanárok számára is nehéz volt a feladat. Házifeladatként algebrai úton csak egy hallgató tudta megoldani. A többiek számítógéppel rajzoltatták ki az ábrát, és annak ismeretében válaszoltak. A helyes válasz: E

A számítógéppel kirajzolt grafikon (5. ábra):



5. ábra

Versenyfeladat megoldásának ellenőrzése

A XII. Nemzetközi Magyar Matematika Versenyen (2003, Eger)[14] a 11. évfolyam 3. feladata a következő volt:
Oldjuk meg a valós számok halmazán a következő egyenletet!

$$\log_3 (2^x + 5) = \log_2 (3^x - 5)$$

A feladat kitűzőjének megoldása:

„Legyen x a megoldás, és y =$\log_3 (2^x+5)$. Ekkor $3^y = 2^x+5$ és $2^y = 3^x - 5$, tehát $3^y + 2^y = 3^x + 2^x$, amiből x = y, vagyis $3^x - 2^x = 5$ következik. Ennek x = 2

[14] KÁNTOR Sándorné, KÁNTOR Sándor: Nemzetközi Magyar Matematikaversenyek (2003), 67.

gyöke, és a bal oldalon álló függvények szigorú monotonitása miatt más gyöke nem lehet. Ez az eredeti egyenletnek is gyöke, tehát ez a megoldás."[15]

A későbbiekben a tanárok között vitatárgya volt a feladatra közölt megoldás, mert azt nem tartotta mindenki helyesnek. A KöMal, a 2010/9. számában közölte Ábrahám Gábornak a 2010. évi RLV-n tartott előadása alapján írt cikkét,[16] amiben a fenti példa megoldását is elemezte.

Mi az ellenőrzést grafikonok készítéssel végeztük el. GeoGebra programmal ábrázoltuk az egyenlet bal oldalán álló $f(x) = \log_3 (2^x + 5)$ függvényt, és az egyenlet jobb oldalán álló $g(x) = \log_2 (3^x - 5)$ függvényt, majd közös koordinátarendszerben meghatároztuk a metszéspontjukat. A számítógép igazolta, hogy az $x = 2$ megoldás helyes, még akkor is, ha a feladat kitűzője által adott válasz helyes volt, de az indoklás nem volt tökéletes.

Konklúzió

A 21. század diákjai számára lehetőséget kell biztosítani, hogy a függvények grafikonjait meg tudják szerkeszteni számítógépes programmal és meg tudják jeleníteni. A pandémia korszakában alkalmazott online tanítási módszer a digitalizáció előre törését jelentette, és megmutatta, hogy a matematika mellett erősíteni kell a tanulók informatikus gondolkodását.

Irodalom

ÁBRAHÁM G.: Az $f^{-1}(x)= f(x)$ típusúegyenletekről, avagy az írástudók felelőssége és egyéb érdekességek, *KöMa*l 2010. 9. szám, 514–527.

BALOGH Cs.: *Függvény transzformációk oktatása IKT eszközök segítségével* (2015), Tanári szakdolgozat, DE Matematikai Intézet, kézirat.

BARTHA G. – BOGDÁN Z. – CSÚRI J. – DURÓ Lajosné – GYAPJAS Ferencné – KÁNTOR Sándorné – PINTÉR Lajosné (1987): *Matematikai feladatgyűjtemény I. a középiskolák tanulói számára*, Tankönyvkiadó, Budapest.

BARTHA G. – BOGDÁN Z. – CSÚRI J. – DURÓ Lajosné – GYAPJAS Ferencné – KÁNTOR Sándorné – PINTÉR Lajosné (1995): *Megoldások, útmutatások Matematikai feladatgyűjtemény I.*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

BARTHA G. – BOGDÁN Z. – CSÚRI J. – DURÓ Lajosné – GYAPJAS Ferencné – HACK Frigyes – KÁNTOR Sándorné – KORÁNYI Erzsébet (1988): *Matematikai*

[15] KÁNTOR Sándorné, KÁNTOR Sándor: Nemzetközi Magyar Matematikaversenyek (2003), 198.

[16] ÁBRAHÁM Gábor: Az f -1(x)= f (x) típusú egyenletekről, avagy az írástudók felelőssége és egyéb érdekességek, KöMal 2010. 9. szám, 514–527.

feladatgyűjtemény II. a középiskolák tanulói számára, Tankönyvkiadó, Budapest.

BARTHA G. – BOGDÁN Z. – CSÚRI J. – DURÓ Lajosné – GYAPJAS Ferencné – HACK Frigyes – KÁNTOR Sándorné – KORÁNYI Erzsébet (1988): *Tanári kézikönyv Matematikai feladatgyűjtemény II.*, Tankönyvkiadó, Budapest.

BEKE Manó – MIKOLA Sándor(1909): *A középiskolai matematika tanítás reformja,* Franklin, Budapest.

BEKE Manó: Bevezetés a differenciál- és integrálszámításba (1967), Gondolat, Budapest.

HAJDU Sándor, CZEGLÉDY István, HAJDU Sándor Zoltán, KOVÁCS András (2009): *Matematika 9. Gondolkodni jó!* Műszaki Kiadó, Budapest.

JÓNÁS Márton (1945): Mennyiségtan a gimnáziumok és leánygimnáziumok VI. osztálya számára, Debrecen, ORTE, OET, Debrecen, TREK nyomdája.

KÁNTOR Sándorné: Felvételi feladatok tematikus feldolgozásban (2003), Studium Bt, Debrecen.

KÁNTOR Sándorné, KÁNTOR Sándor: *Nemzetközi Magyar Matematikaversenyek 1992–2003* (2003), Studium, Debrecen.

KÁNTOR Sándorné: Fejezetek a matematikai analízis tanításának történetéből (2021), *Érintő* (BJMT e-matlap) 2021. szeptember, Tanóra.

KÁNTOR Sándorné – SÜMEGI László: Elemi *Matematika III. Algebra* (1996), Debrecen, Kossuth Egyetemi Kiadó.

PÉTER R. – GALLAI T.: *Matematika a középiskolák I. osztálya számára* (1950), Budapest, Tankönyvkiadó.

RÁTZ L., MIKOLA S. (1910, 1914): A függvények és az infinitézimális számítás elemei középiskolában, Franklin, Budapest.

Szoftverek: Excell, Maple, GeoGebra, GeoGebraTube In: https://tube.geogebra.org

Geometh – Images of functions on the monitor

The need for our accelerated digital world is that smart devices help our daily life, learning and research. One of the most important basic concepts in mathematics is function. Everyone needs basic knowledge about it. Using ICT tools, we can gain insight into their mysterious world, we make them visible on the monitor, while they are surprising us with new discoveries. We illustrate it with concrete examples.
Keywords: Mathematics, functions and their graphs, ICT tools.

3D-NYOMTATÁSSAL KÉSZÜLT MONDATKIRAKÓS JÁTÉKOK A NYELVOKTATÁSBAN

HORVÁTH BALÁZS ZSIGMOND (1), (művészettörténész-angoltanár) –
CSORBA BOTOND (2);
(1) Budapesti Komplex Szakképzési Centrum Pogány Frigyes Technikum –
(2) Százhalombattai Eötvös Loránd Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Tagozatos Általános Iskola):

E-mail: zsmondi@gmail.com

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.10

Absztrakt

A 21. század információs társadalma nagy alkalmazkodóképességet kíván meg a pedagógusoktól. A 2020-ban előállt pandémia a távoktatás bevezetésével ráerősít arra, hogy a tanárok még nagyobb mértékben tisztában legyenek a modern technikai eszközök által nyújtott lehetőségekkel majd azután is, ha a mindennapi élet helyre állt. Az eddigi online felületek használatát sok pedagógus még csak most érti meg, de már azokat is lassan új ötletek váltják fel. A most serdülőkorban lévő gyerekek figyelmének lekötése fontos eleme az oktatás sikerességének. El kell tudni érni, hogy a tanulók megértsék, tanulmányi tudásuk, a tantermen kívül, az életben is kamatoztatható, de ezt úgy kell elérni, hogy ne kényszernek éljék meg a tanulók a foglalkozásokat, amelyek unalmasabbak, mint például az internet és az online játékok világa - különösen az iskolába való visszaszokás idején. Ehhez pedig rendkívül sok lehetőség áll rendelkezésre a pedagógusok számára, melyek képesek lehetnek átvezetni a tanítási módszertanokat egy új évtized környezetébe és a 3D-nyomtatás sem maradhat ki a lehetséges megoldások közül.

Kulcsszavak: nyomtatás, 3D-nyomtatás, digitális oktatás, nyelvtanítás, digitális világ

Bevezetés

A diákok figyelme lekötésének fontosságára azért van szükség, mert az informatikai eszközök bekapcsolása az oktatásba nem egyenlő videokonferenciák szervezésével és lebonyolításával [NÁMESZTOVSZKI, 2013]. A tanulóknak úgy kell elsajátítaniuk az ismereteket, hogy ők gyakran nem érzik, mennyire fontos az, hogy oktatásban vegyenek részt a megfelelő tudás megszerzéséhez. A tanárnak be kell látni, hogy manapság egy zárt tanterem a multimédiás eszközök nyújtotta nyitott világgal szemben nem tudja felvenni a versenyt. A tanulók gondolkodása jelentős mértékben átalakult a korábbi nemzedékek logikájához képest a mobileszközök gyakori használatának köszönhetően [THOMAS, 2010].

A nyelvoktatás modern megközelítése is hasonló hozzáállást követel. A játékosságot nélkülöző, csak a tankönyvekre, vagy azok kiegészítőire épülő

előadásmód ideje lejárt. Manapság a nyelvtanítás egyértelmű hiányossága, hogy a hallgatók már a kezdetektől zavarba kerülnek, amikor meg kell ismerniük a nyelvi kifejezések pontos felhasználását és felépítését, hogy lépésről lépésre megtanulják és gyakorolják azokat. Ebben azért nem segít már a frontális oktatás, mert a tanulók a közösségi platformok segítségével bármikor kapcsolatba léphetnek más idegen nyelveket beszélőkkel és így egy élő rendszer részeivé válnak. A közösségi vagy média platformok igénybe vétele viszont önmagában nem elég, mert az már a tanulók mindennapi életévé vált, és a beszélgetések minősége sok esetben kérdéses lehet.

Oktatás és számonkérés

Először meg kell vizsgálni, hogy hogyan nyilvánul meg a kreativitás a tanteremben, annak érdekében, hogy a tananyag egyszerre segítse a fejlődést és továbbra is érdekes maradjon a tanulók számára. A kreativitás sokoldalú tulajdonság, ezért nehezen határozható meg. A kreatív folyamat világos és kellően részletezett megfogalmazása körülményes. Ugyanakkor könnyen felismerjük a kreativitást, amikor találkozunk vele, még akkor is, ha nem tudjuk pontosan meghatározni azt [AMABILE, 1996].

Prezentációk tartása elkerülhetetlen az új anyagrészek oktatásakor. A feladatoknak viszont nemcsak a gyakorlást kell szolgálniuk, hanem „valami új készítésének" alapötletét a kreativitás középpontjába kell állítani, de az újdonság önmagában nem elegendő ahhoz, hogy valamit kreatívnak ismerjünk el. A tanulók jobban szeretik a fogalmazásos feladatokat, mint a hiánypótlásos teszteket. E két feladattípus esetében nagy szakadék lehet a megoldások logikája között, hiszen az utóbbi egy kötött, zárt végű feladat.

Szükséges az is, hogy a kreatív cselekedeteket felismerjék és elfogadják a pedagógusok. A tanulók ebbéli sikerességének szerepe megkérdőjelezhetetlen. Általában úgy tűnik, hogy a kreativitás valamiféle „játékot" jelent a bennünket körülvevő dolgokkal, szemben a merev kereteken belülre szorított látásmóddal. Ez a játékos hozzáállás és a nyílt problémamegközelítés a kreativitás két alapvető jellemzője, és különösen fontosak, ha a kreativitást alkalmazzák a tanításra és a tanulásra. A nyelvi kreativitás nem csupán a kivételes emberek tulajdonsága, hanem minden emberé, ami megkülönbözteti más élőlényektől. Már önmagában az is az emberi kreativitásra utal, hogy az ABC limitált betűkészletéből hosszú szövegeket lehet előállítani számtalan stílusban [AMABILE, 1996].

A szókincs elsajátítását egyre inkább kritikusnak tekintik a nyelv megtanulása szempontjából. Nagyon sok egyet nem értés van a szókincs bemutatására szolgáló különféle megközelítések hatékonyságát illetően. Ezenkívül a szókincs elsajátítását gyakran unalmas és fárasztó folyamatnak tekintik, annak betanulásos jellege miatt.

A tanulók nagy része még mindig szövegösszefüggés nélkül tanulja a szavakat. A tanítási tapasztalatok során észrevehető azonban, hogy a lelkes tanulók már eleve játékosan gyakorolják a nyelvet. Ilyen például a számítógépes játékok szókincsének elsajátítása vagy az idegen nyelven elérhető TV sorozatok epizódjainak megértése is. A játékok nemcsak szórakoztatóak, hanem segítenek a tanulóknak a tanulási folyamat tudatos elemzése vagy megértése nélkül is, miközben azok kommunikációs kompetenciát szereznek. Természetesen a szorgalmasabb tanulók jól tanulnak, a feladat abban rejlik, hogy ezt a játékosságot megmutassuk olyanoknak is, akik kevésbé elkötelezettek a nyelvtanulás iránt. A kommunikációs kompetencia és kreativitás fejlesztésén múlik az, hogy a különböző képességű nyelvtanulókból mennyire lesznek sikeres idegen nyelvet használni tudó emberek, és hogyan tudják kamatoztatni tudásukat a munkaerőpiacon.

Metódusdiverzitás

Mivel a hallgatók eltérő tanulási stílusokkal rendelkeznek, fontos, hogy több tanítási technikát építsünk be az osztálytermi tapasztalatokba. Az egyik ilyen módszer a rejtvények és játékok használata az osztályban a tanulási célok megerősítésére. A számítástechnika számos vonatkozása alkalmas egy ilyen játék lefedésére.

Kapcsolat van a vizuális feladatok, például a kirakós játékok és az emlékezet között is [SAMIDA, 2004]. A memóriastratégiák olyan egyszerű eljárási elvekkel alakíthatók ki, mint a dolgok rendezése, asszociációk létrehozása és az információk áttekintése és rendszerezése. Az alapelvek akkor kerülnek alkalmazásra, amikor a tanuló kihívásokkal szembesül a szókincs megtanulásakor — ez lehet kiejtés, helyesírás vagy egy szó jelentésére való emlékezés. Az eljárási módokon alapuló tudás (procedural knowledge) esetében a szóban forgó szavak képe is akár felhasználható puzzle-ként.

A számítástechnikai vívmányok szokatlan összekötését a nyelvtudománnyal nem szabad elhanyagolni, mert a felolvasó szoftvereket is egyre nagyobb mértékben használják amatőr influenszerek videóik narrálásához. Ez előbb-utóbb még nagyobb technikai előrelépést fog serkenteni, ezzel együtt pedig a nyomtatás is hasonló pályát fog leírni, előreláthatóságtól függően pedig még szélesebb skálán aknázható ki használata.

Ahogy a tanulók magasabb szintű képzettségi szintre lépnek, a memóriastratégiákat egyre csökkenő gyakorisággal használják. A használat nem tűnik el teljesen, de a segítő stratégiák használatának tudatossága kevésbé nyilvánul meg. Egy szó ismerete magában foglalja mind annak ismeretét, hogy mit jelent, valamint hogy milyen összefüggésekben használható, az összes jelentést pedig csak hosszú idők tapasztalata alapján tudják a tanulók magukévá tenni. Az angol nyelv eleve tele van olyan szavakkal, amelyek különböző jelentéssel bírnak, de

helyesírásuk és kiejtésük azonos, így a játékos megközelítés különösen javasolható [SAMIDA, 2004]. A szakemberek szókincsei különleges esetet jelentenek, mivel azokat eleve szakmai kontextusban ismerik annak használói.

A puzzle jellegű játékok alkalmazása már jól ismert eljárás, de a legnagyobb kihívás az, hogy a játékosság a 21. század úgynevezett Z generációjának mit tud nyújtani. A tanítási környezet kialakítását két tényező befolyásolja. Az első, hogy a nyelvtanítást puzzle-ös megoldási módszerekkel érdemes támogatni, a másik pedig az, hogy a puzzle-ök többször felhasználhatók és bővíthetők legyenek a tananyag megerősítése céljából. A puzzle-ök megoldása akkor a leghatékonyabb, ha azok csoportfeladatként is megoldhatók [DEBOPRIYO, 2018].

A 3D-nyomtatás és a nyelvoktatás világának összekapcsolása több új utat is megnyithat a nyelvtanításban. Eddig ott voltak a nyomtatott nyelvtani jelek az igeidők használatához, azonban ez csak egy aspektusa a dolognak: a szavak egymáshoz viszonyított helyét is hatékonyabban kell tanítani, és cél a sablonoktól eltérő önálló gondolkodás fejlesztése is. A jelenkori kutatásoknak hangsúlyosabb szerepet kellene tulajdonítania a két tényező (a nyomtatás és a nyelvtanítás) összekötésének, hiába tűnnek látszólag irrelevánsnak egymástól. A világ-tér-kép mottóra ráhangolódva a mondatok térbeli ábrázolása és a szavak kikeresése több készséget is fejleszt.

Már korábban is volt példa egy kreatív kutató osztályterem létrehozására Számítógépes Tervezés (Computer-aided Design/CAD) tanítására 3D szkennelésen alapuló tevékenységekkel. A kurzus középpontjában a műszaki tervezés, valamint a műszaki szakszövegírás és a valósághű munkakörnyezetben történő munkafázisok demonstrálása állt. A hallgatók nemcsak megtanulták a különféle CAD szoftverek és 3D szkennelési alkalmazások használatát, hanem folyamatosan részt kellett venniük a műszaki szakszövegek írásában, az online információkezelésben és bemutatásban is, együttműködve mind egyéni, mind pedig a csoportos tevékenységek során. Tehát a tanulók a technikai ismereteken keresztül jutnak újabb nyelvi kifejező eszközökhöz [DEBOPRIYO, 2018].

Korábbi dialógusfordulatok tanítására vonatkozó kutatásainkban már kitértünk arra, hogy modern számítástechnikai eszközökkel, hogyan juthatnak a tanulók korlátlan mennyiségű szemléltető idegen nyelvi anyaghoz, és hogy, hogyan küzdhetik le félelmeiket, ha meg kell nyilvánulniuk egy konkrét szituációban [HORVÁTH, 2016]. A jelenlegi megközelítés azon lépcsője következik, amely arra összpontosít, hogy mely puzzle típusok azok, amelyek az új technika bevonásával előnyösek a nyelvtanulók számára. Az adott tanulói környezetben az informatikai és a logikai készségek beemelésével lehet fokozni a foglalkozás színvonalát, úgyis hogy nem mindig egy számítógéphez közvetlenül kötött foglalkozásról van szó, mint például a hálózatalapú nyelvoktatás esetében. Előző kutatások során tárgyaltuk, hogy a mondattan és az igeidők jeleit meg lehet jeleníteni 3D-s

megoldásokkal [HORVÁTH, 2016]. Az informatika világára való rálátás ma már szükségszerű, mert ezáltal számtalan lehetőség nyílik meg, mint például az, hogy a 3D nyomtatót milyen új dolgokra lehet felhasználni az oktatásban.

Kontaktórákon és a digitális oktatásban tapasztalt problémák

Szakközépiskolás vagy technikum szinten nem megy könnyen a tanulók számára a nyelvtan elsajátítása. Az angol igeidők rendszerének nehézségei mellett, problémát jelent a mondatok szórendjének helyes elsajátítása. Találni kell egy olyan megoldást, amely játékosan gyakoroltatja a mondatrészek sorrendjét és a tanulókat valamelyest kimozdítja a képernyők világából, de kötődik a kor technikájához is.

A tanulókat alig köti le a tananyag, vagy legalábbis az annak prezentálására való jelenlegi tananyagok. Mást akarnak csinálni. Sokaknak a családi hátterében nincs középfokú, vagy magasabb végzettségű egyén, aki motiválná őket a tanulásban. Így nehezen várható el, hogy a tanuló szerezzen érettségit, és minél hamarabb keressen pénzt és legyen önellátó vagy segítsen be a háztartásba. Ezt nehéz empirikusan megfogni, de az adott közegben a tanulók nagy része szinte csak az iskolai évek utáni pénzkeresési lehetőségre vár, de nem készül fel rá komolyabban. Ez azért is jelent problémát, mert ma már a munkahelyeken egy vagy több idegen nyelv aktív használata egyre inkább elvárás.

Bár a számítógépes vagy viedójátékok szerepjáték zsánere párbeszéd alapú, de a programok megvalósítását tekintve a tanulók csak mondatfordulatokat tudnak megtanulni velük, nem szavakból építik fel a majd elhangzó kohezív kommunikációs egységeket. Nem azt gyakorolják, hogy egy mondat hogyan nézzen ki helyesen. A koronavírus-járvány miatti korlátozások ellenére a gyerekeknek nem szabad elfelejteniük a motorikus képességeiket és oktatásuk nem korlátozódhat csak online tananyagokra.

Az, hogy a játékosok online beszélgetnek, főleg a kifejezések megtanulására alkalmas, nem pedig a nyelvtani összefüggések pontos elsajátítására, hiszen az ott kialakuló kapcsolatok felületesebbek, amihez az is hozzájárul, hogy csak a játékűzés köti össze a felhasználókat és sokan közülük nem is találkoznak az életben szemtől szemben. Az sincs garantálva, hogy minden játékos magas szinten beszéli az angol vagy bármilyen számára idegen nyelvet, amit a kommunikálásra használ.

Irányelvek

Célunk, hogy tényleg jó eredményeket érjenek el a tanulók és magabiztosabban fogalmazzanak meg önálló mondatokat az érettségi idejére. Tesztek segítségével folyamatosan ellenőrizzük, hogy a tanulók hogyan fejlődnek — legalább az alany-állítmány-tárgy (A-Á-T) sorrendjét megjegyzik, mivel ez az angol nyelv mondatképzésének alappillére. A 3D nyomtatás praktikusabb, mint a papíralapúság

mert hosszas használat során sem roncsolódnak az elemek, és időtállóbbak. Nem lehet csak online tanítani, a gyerek igényli a tanári együttlétet. Az online beszélgetés sem jó, mert nem látni például, hogy a gyerek hogyan jegyzetel.

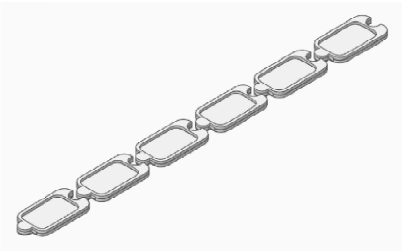
A nyomtatott puzzle azért is előnyösebb az online megoldásokhoz képest, mert olyan megoldásokat is felvonultathat, amelyeket nem biztos, hogy lefed egy weboldal programozása. Ezzel küzd a Duolingo rendszer is, amikor több megoldás ellenére is csak egy előre programozott válasz ér pontot.

A tanulók nyelvtanulással kapcsolatos félelmeit újra meg kell értenünk. Olyan technikák kellenek hosszú távon, amelyekben nem ijeszti meg a nyelvtanulókat a párbeszéd során a kérdésekre kapott válaszok összetettsége. A jelek/játékok azért is készülnek tapintható megoldással, hogy a finommotorika fejlesztésével szó szerint megfogható legyen a tananyag.

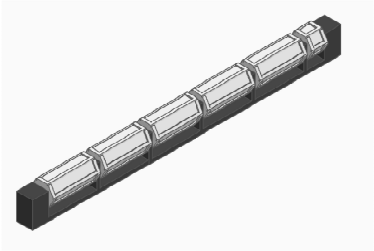
A legfontosabb feladat a hátrányos helyzetű tanulók (szociális és kulturális helyzetből adódó) és a hendikeppel élők idegennyelv-tanulásának megkönnyítése korszerű számítástechnikai lehetőségek alkalmazásával és fejlesztésével, tekintettel arra, hogy minél könnyebben elsajátítsák az angol nyelvet és a gimnáziumi évek alatt tanultak alapján emelt szintű érettségit vagy nyelvvizsgát tehessenek az új felvételi-továbbtanulási rendszer elvárásai szerint.

A puzzle által kezelhető problémák

A tananyagoknak egymásra kell épülniük, biztosítva az előkerülő témák ciklikusságát a fejlődés szempontjából – a gyerekek által összegyűjtött kifejezésekből, illetve tematikusan megadott kontextusokból, amelyek a tananyaghoz kötődnek. A puzzle-elelemek akár hetenként is összeállíthatók. A 3D-nyomtatás segítségével bármilyen adott nyelvtani vagy kontextusbeli témához tartozó angol szavak kerülnek fel a puzzle-darabokra. A nyomtatott puzzle elemek bármikor pótolhatók és összeállításuk könnyű. A fenti megközelítést azért is tartjuk előnyösnek, mert a tanulók a kapcsolódó számítástechnikai szakmai nyelvet is szinte önkénytelenül megtanulják.



1. ábra: A szavakat tetszés szerinti sorrendbe rendező puzzle felépítése – az elemek egymáshoz kapcsolhatók és akár különféle színűre is befesthetők szófajok gyakorlásához



2. ábra: A szavakat szófajok szerint elrendező puzzle felépítése – a felcímkézett elemek segítségével a tanulók tetszés szerint forgathatják ki a szavakat értelmes mondatokká alakítva őket, az elemek különféle színűre is befesthetők szófajok gyakorlásához

A mondatsablonok gyakorlását kétféle kirakós-játékkal oldjuk meg – az első megoldással tetszés szerint illeszthetnek szavakat egymáshoz, a másodikkal pedig szófajok szerint válogathatnak kifejezések közül, amelyek a gyakoroltatás fázisát segítik. A 3D nyomtatás bekapcsolható olyan oktatásba, ahol az a cél, hogy megmutassák, hogy a 3D nyomtatás többféle projektnek a kidolgozásához is használható eszköz ezzel is támogatva a kreatív ötletek megszületését.

Mindekét esetben profilozott puzzle-elemekbe csúsztathatnak a tanulók címkéket, amelyek, azután szabadon kombinálhatók. Ezeknek alakját a következő két ábra mutatja be:

A lexikai kompetencia deklaratív és eljárási szempontjai megkövetelik, hogy a tanuló koncentráljon a konkrét és általános jelentéssel bíró szavak csoportjaira. A deklaratív tudás felelős a szavak listájának megismeréséért és az eljárási ismeretekért, a megfelelő összefüggésben történő használatért. Hangsúlyozza, hogy mit kell tenni valamely adott probléma megoldása érdekében, például a helyes sorrend eltalálásával értelmes mondatok alakíthatók ki.

A puzzle az eljárási tudás, más néven értelmező tudás fejlesztésére is alkalmas, ahol arról van szó, hogy hogyan lehet egy adott dolgot megvalósítani. Hangsúlyozza, hogyan lehet valamit tenni egy adott probléma megoldása érdekében. A deklaratív tudás a szavak egymás után rakásának módszere.

Azért fontos a kompetencia típusait kihangsúlyozni, mert a tanulók általánosságban nem tudják többszörös megerősítés ellenére sem, hogy az angol nyelvben a szórend az alany-állítmány-tárgy szórendjén alapul. A mondatokon belüli szavak sorrendje az egyik legnagyobb gond a szókincsfejlesztés mellett. A kutatás jelen fázisában a tanulók a feladat ismertetése után jól tudták körülbelül 5–6 kifejezés egymás-után illesztésével tartani a szórendet. Unalom jelei nem mutatkoztak, sőt már igénylik is ezt a fajta tanulási megközelítést.

Jövőkép

A kutatás helyszínéül választott oktatási intézményben a lemorzsolódás kezelése is fontos tényező. Az idegen nyelv sikeres tanulása önbizalmat adhat a tanulóknak a nyelvvizsga megszerzése érdekében, ami jobb munkalehetőségeket biztosít. Megoldást jelenthet, hogy hazánkban az elmúlt években bevezetették a Komplex Alapprogramot. A nyelvoktatás azért is érdekes terület ebből a szempontból, mert a program megkívánja az iskolák pedagógusaitól, hogy azok a tanóráik 20%-ában készséget fejlesztő összetett foglalkozásokat is tartsanak a kötelező tananyag leadása mellett. A puzzleelemek segíthetik a tanulók visszaszoktatását a jelenéti oktatáshoz is.

Az ilyen órák alapja az, hogy a frontális és csoportos feladatokon kívül az órák olyan elemeket is tartalmazzanak, amelyek kizökkentik a tanulókat a monoton munkavégzés alól. A Komplex Alapprogram célkitűzése együttesen kezelni a magatartási és a státuszbéli problémákat. Jelenleg öt alprogram beépítése van szem előtt, ezek a következők: logikai, művészeti, testmozgásos, életgyakorlat és digitális-alapprogram.

A rendszer a komplex instrukciós program (KIP) elemeivel foglaltatja össze és rendszerezi az aktuális tananyagot, ezen kívül szabad kezet ad a pedagógusnak, hogy milyen készségfejlesztő órai feladatokat tervezzen.

Összefoglalás

A hallgatóknak és a tanulóknak az önálló gondolkodást segítő feladatok elvégzésekor egyre kreatívabbnak kell lenniük. Először célszerű a szabályok ismertetése és a mondatfordítás, majd pedig a kreatív írás. Az ehhez az állapothoz vezető úton kell alkalmazni az itt tárgyalt puzzle-t. Ami kezdetben könnyen végrehajtható, és később egyre nehezebbé, bonyolultabbá válik. A fejlődés során egyszerre megtanulhatóvá válnak a szabályok, fejleszthetjük a tanulói készségeket és észrevehetjük a megmutatkozó hibákat, amelyeket ki kell küszöbölni a tanulási folyamat során.

Tapasztalatunk szerint az egyszerű és összetett mondatok szerkezetének bevésése sokkal könnyebb, ha puzzle alkalmazásával tanítjuk a diákokat. Türelmesnek kell lennünk tanárként és diákként is, és a gyakorlást nem szabad megszakítani vagy elhanyagolni. A végén minden egyes bonyolult szabály szívből jön majd, és ha szerencsések vagyunk, nem kell szenvednünk egy olyan közös problémától, amely nagyon elterjedt azok között a tanulók között, akik az iskolai végzettségi / érettségi vizsga előtt állak: a legalapvetőbb baj a szabályok félreértése.

Végtére is, hazánk Európai Unióhoz történt csatlakozása miatt nemcsak hasznos, de szükséges is az anyanyelven kívül idegen nyelvek magas szintű használata a tudástranszfer és ezzel kapcsolatos gazdasági érdekeltségek

megteremtése és kiaknázása szempontjából. Ezért az oktatáspolitika megköveteli a nyelvoktatás színvonalának emelését. Különösen fontos a továbbtanulás szempontjából a többnyelvűség.

E célok megvalósulása érdekében lényeges, hogy a különféle metódusoknak egymásra kell épülniük a kívánt oktatási eredmény eléréséért. A bemutatott fejlesztés a minőségi nyelvtanulás hasznos építőköve lehet.

Köszönetnyilvánítás:

A szerzők köszönetet mondanak Dr. Blázovics Anna egyetemi tanárnak és Dr. Buda András egyetemi docensnek szakmai útmutatásaikért, továbbá Szabó Anitának és Hauck Katalinnak a játékelemek teszteléséért.

Irodalom

AMABILE, T. M. (1996): Creativity in context: Update to "The Social Psychology of Creativity", Boulder, CO, US: Westview Press.

DEBOPRIYO R. (2018): *Project-based language learning in a 3D printing context*, Conference Paper, the 6th International Conference. January 2018 Elérés: https://www.researchgate.net/publication/324816365_Project-based_language_learning_in_a_3D_printing_context

HORVÁTH B. Zs. (2016): A háromdimenziós nyomtatás alkalmazásának egyik lehetősége a nyelvoktatásban. 7. *Báthory-Brassai Nemzetközi Multidiszciplináris Konferencia, tanulmánykötetek*, 2016. 410–418. ISBN: 978-615-5460-97-5

NÁMESZTOVSZKI Zs. (2013): Az IKT eszközök alkalmazásának módszertani különlegességei, Szabadka, 2013. Elérés:

http://blog.namesztovszkizsolt.com/wp-content/uploads/2009/10/AzIKTEszkozokAlkalmazasanakModszertaniKulonlegessegei.pdf

SAMIDA D.K.(2004): Language learning strategies. *Journal of Hokkaido Bunkyo University.,* 2004

TAVASSOLI L. (2010): *Learning Vocabulary through Puzzle and Text*. Elérés: http://english1tz.blogfa.com/post-268.aspx

THOMAS. S. (2010): Use of mobile phones and changes in cognitive function in adolescents. *Occupational and environmental medicine*, 67. 861–866, 2010. Elérés:https://www.resea HYPERLINK "https://www.researchgate.net/publication/46009247_Use_of_mobile_phones_and_changes_in_cognitive_function_in_adolescents"rchgate.net/publication/46

009247_Use_of_mobile_phones_and_changes_in_cognitive_function_in_adolescents

3D printed puzzle games in language education

The information society of the 21st century requires a great deal of adaptability from educators. The pandemy of 2020, with the introduction of distance learning, reinforces the need for teachers to be even more aware of the opportunities offered by modern technical tools, even after the pre-COVID normal returns. The use of generally applied online interfaces is being understood by many educators just now, but these are also slowly being replaced by new ideas. Engaging children now in adolescence is an important element of educational success. Students need to be able to understand that their knowledge in various studies can be useful in life outside the classroom, but this must be achieved without forcing students to experience exercises that are more boring than the world of the internet and online games - especially when they are getting used to the schools again. There are so many opportunities for educators to do this, who may be able to lead teaching methods into the context of a new decade and even 3D-printing cannot be left out from the possible solutions.

Keywords: printing, 3D-printing, digital education, language teaching, digital world

V. DIGITALIZÁLT TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK

REJTETT KÉZIKÖNYV TARTALMAK FELTÁRÁSA

NAGY PÉTER TIBOR Prof. Egyet. tanár, (WJLF)
E-mail:

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.11

Absztrakt
Írásunkat, mely egy MTTT konferencia előadáson alapul azzal kezdenénk, hogy bemutatjuk, hogy a régebbi kézikönyvek digitalizálása során — melynek eredeti célja nyilvánvalóan csak a hagyományos könyvhasználatot kiváltó praktikus segítségnyújtás volt, hogyan tárultak fel a rejtett kézikönyvtartalmak általában. Ezt követően bemutatnánk, hogy a politikatörténeti források digitális használata hogyan „bányássza ki" a „rejtett tartalmat", majd azt, hogy a valamilyen célból és logikával létrehozott kézikönyvek digitalizált formában milyen más logikájú rejtett tartalmat hordoznak. A szóképek amiket használunk nem véletlenek: az információ-tudományi szakirodalom a nem manifeszt információk megszerzésére az „adatbányászat" fogalmat használja, mely pontosan azokat a konnotációkat hozza elő, amit kell a könnyedén hozzáférhető szabad szemmel látható adatok felhasználása és a rejtett adatok felhasználása közötti különbségről. Ugyanakkor muszáj figyelmeztetni a magyar anyanyelvű olvasót, hogy a Delors jelentés az „Oktatás rejtett kincs" címen híresült el, itt kifejezett súlyos fordítási hiba Learning et oktatásnak fordítani a within-t pedig rejtettnek, tehát kérem, ne asszociáljon arra.
Kulcsszavak: kézikönyvek, 19–20.század, digitalizáció

Írásunkat, mely egy MTTT konferencia előadáson alapul azzal kezdenénk, hogy bemutatjuk, hogy a régebbi kézikönyvek digitalizálása során — melynek eredeti célja nyilvánvalóan csak a hagyományos könyvhasználatot kiváltó praktikus segítségnyújtás volt, hogyan tárultak fel a rejtett kézikönyvtartalmak általában. Ezt követően bemutatnánk, hogy a politikatörténeti források digitális használata hogyan „bányássza ki" a „rejtett tartalmat", majd azt, hogy a valamilyen célból és logikával létrehozott kézikönyvek digitalizált formában milyen más logikájú rejtett tartalmat hordoznak. A szóképek amiket használunk nem véletlenek: az információ-tudományi szakirodalom a nem manifeszt információk megszerzésére az „adatbányászat" fogalmat használja, mely pontosan azokat a konnotációkat hozza elő, amit kell a könnyedén hozzáférhető szabad szemmel látható adatok

felhasználása és a rejtett adatok felhasználása közötti különbségről. Ugyanakkor muszáj figyelmeztetni a magyar anyanyelvű olvasót, hogy a Delors jelentés az „Oktatás rejtett kincs" címen híresült el, itt kifejezett súlyos fordítási hiba Learning et oktatásnak fordítani a within-t pedig rejtettnek, tehát kérem, ne asszociáljon arra. [BENCZÚR et all 2006, Oktatás 1997]
A papíralapon kiadott és beszkennelt, vagy levéltári forrásból bevitt adatok egyrészénél a manifeszt adatszerűség első pillanatban elnyomja a látens adattartalmat.

A digitalizáció nulladik formája az, amikor bekerült kézikönyv nem karakter-kereshető, olyan mint a mikrofilm, vagy mikrofisch — jelentősége tudományszociológiai, amennyiben a mikrofilmek, mikrofischek tárgyak, melyeket valakinek, valamikor át kellett hozni pl egy határon, vagy le kellett szállítania egy vidéki városba, valaki másnak be kellett raknia egy köz vagy magángyűjteménybe, ahhoz hogy kutatói döntéssel — erre szolgáló géppel megnézhesse valaki. A digitalizált kézikönyv ez esetben tartalmi értelemben úgy hat, mintha a kutató kezében lenne, nem jobban, nem másképp. Elemezni a továbbiakban azt fogjuk, amikor a nulladik fázis nyomán karakterfelismerés is történt, vagy a képet –hangot valamilyen értelemben „intelligens" módon tárolták el.

A manifeszt adattartalmú digitalizációk egyik óriási csoportja a népszámlálási kötetekre, statisztikai évkönyvekre bőséges adatpublikációt végző statisztikai szakkönyvekre terjed ki. Ezek látszólag tisztán kvantitatív természetűek, azaz maguk a táblázatok, sok-sok számmal. Egy másik tanulmányunkban rámutattunk arra, hogy a „táblázatos adatok" miért nem tisztán „kvantitatív természetűek" mégsem, azaz a kategóriák, a kategóriákhoz fűzött definiciók, az adatfelvételi módozatok hogyan teremtenek kvalitatív „élethelyzetet." [NAGY,2021] Mármost ha több ezer táblázatot digitálisan publikálunk, akkor a statisztikai kézikönyvben történő szókeresés lehetősége más táblázatok felhasználását idézi elő, mint a táblázatok címét tartalmazó mutatók alapján hozott kutatói döntés arról hogy mely táblázatokat nézünk meg. Tehát: más számok „látványa" fog hatni a digitalizált forrást használó kutatóra, mint a nyomtatott kézikönyvet használóra.

A digitalizáció második csoportja a szövegekből álló, de eredeti formájukban is adattárként használandó kézikönyvek digitalizációja, ilyen típusú levéltári adatok adatbázisba vitele: ide tartoznak a listák: diák névlisták, iparos névlisták, virilis listák, névmutatók, telefonkönyvek, intézménylisták, településjegyzékek, címszójegyzékek. Ennek a digitalizációnak az eredménye már kifejezetten kvalitatív értelmező munkával válik csak számsorok alapjává: profiljuk, vagy fenntartójuk alapján csoportosítjuk az intézményeket, névjelleg szerint besoroljuk a neveket, döntünk a regionális határokról, melyek segítségével a települések besorolhatók stb. De miután ezt elvégeztük másképpen keresünk, más adatokat ismerünk meg, más adatokat összesítünk papíron vagy fejben, mint papíralapon tettük volna, ahol az

egyedi adat állt rendelkezésre. Papír alapon azt látjuk, hogy Bauer István 14 éves, másodikos gimnazista református tanulónak hányasa volt kémiából, ezzel szemben Nagy Zoltán stb., száz, vagy ezer különböző esetre. Digitalizált formában azt látjuk, hogy német névjellegű, kortársaihoz képest kettővel alacsonyabb osztályba járó református vallású diákok kémia jegye mennyiben tér el az átlagtól, mennyiben tér el a németek átlagától, az évvesztesek átlagától, vagy a reformátusok átlagától. A rejtett kézikönyv tartalom kibányászása ebben az esetben maga a kategorizálás, a számítás.

A digitalizáció harmadik csoportja olyan kézikönyvszerű anyagokra terjed ki, amelyet eredetileg folyamatos emberi olvasásra szántak, vagy legalábbis nagyobb — mondatnyi, bekezdésnyi darabok egyben-olvasását feltételezte a szerző és szerkesztő. Utóbbiakról lesz szó az alábbiakban.

A digitalizáció negyedik csoportja szintén olyan anyagokra terjed ki, amelyet eredetileg folyamatos emberi olvasásra szántak. Csakhogy míg az előző típusnál, az eredeti mű szerzője, vagy szerkesztője mindenképpen azt állítja: elsősorban az igaz/hamis dichotómia alapján sorolható be a műve, mégpedig a szerző szándéka szerint mindenképpen az igaz végponthoz sorolva, azaz a könyv „non-fiction”, addig a negyedik csoportnál az eredeti szerző/szerkesztő nem is állítja, hogy a szövegek a hétköznapi értelemben vett igaz/hamis dichotómia alapján sorolandók be, sokkal inkább a szép/csúnya, izgalmas/unalmas, hiteles/hihetetlen dichotómia alapján — de alapvetően „fiction” jelleggel. Ez a fikció (regény, dráma, eposz stb.) azonban különféle foglalkozású, nemzetiségű, nemű, életkorú stb. szereplőkkel van tele, akik „valós” társadalmat alkotnak, mely társadalmilag jelentést hordozó tárgyi és természeti környezetben létezik — az író költő drámaíró által használt szavakból, szópárokból épül fel az adatbázis. Bármely mesét, vagy fantasys, science fictiont megvizsgálunk: a történetdarabkákban, a viszonyokban, a beszédmódban vagy azok a társadalmi viszonyok tükröződnek, melyek a szerzőt körülveszik, vagy azok, amelyeket létező tendenciák extrapolálásával utópiaként megalkotott, vagy azok amelyeket olvasmányélményeiből, más művekből a múlt társadalmáról megalkotott. Elemi-történés információk ezrei kötik Scott vagy Tolkien egyes településeit a viking valósághoz, a lovagkori Anglia világához, legalábbis ahhoz a historiográfiai tényhez, hogy a 19. ill 20. század történészei milyennek látták és ábrázolták a viking falvakat vagy a lovagvárakat. Információk ezreit, művek ezreiben csak digitalizált formában lehet elemezni, egyenként elolvasva őket nem.

A digitalizáció ötödik csoportja terjed ki a hangzó és a képi, mozgóképi forrásokra, részben azokra, ahol velük kapcsolatban bevitt szöveges adatokban való keresés jelenti a használati módot, részben azonban olyanokra, ahol képkockák, vagy néhány hangra kiterjedő keresés lehetséges az adatbázis egészében. Utalnék az 1920-as évekbeli „Filmhíradó” c magyar sorozat hatására, vagy az 1960-as évekbeli „TV Híradó” sorozat ismeretterjesztő, történelmi szemlélet formáló,

rétegspecifikusan megragadható hatására. A „megtekintés pillanatában” akár egyformán is hathat a kettő, de ha az egyik digitalizálódik és felkerül a netre, a másik pedig nem, akkor 50 év alatt a hatás erősen különbözni fog.

A digitalizáció hatodik csoportja azokra a hangzó és a képi, mozgóképi forrásokra koncentrál, ahol lényegileg fikcióról van szó, tv játékokról, játékfilmekről, mozifilmekről, rajzfilmekről, ahol mindazok a tényezők jelentik az adatbázis tartalmát, amire a negyedik csoportnál utaltunk, kiterjesztve azonban hálózat szerűen arra, hogy a szerepeket játszó színészek, rendező által kiválasztott-felépített helyszínek milyen fiktív, de összeségében a kultúra valóságát reprezentáló — adatokat, műveket, szerepeket hívhatnak elő a nézőben, hallgatóban. Olyan „tömegkulturális” jelenségekről van szó, mint hogy a Simon Templár/ Angyal szerepkör matematikailag lekódolható hatásai alapján nem kultúra kutatói, hanem a filmeket egyáltalán nem ismerő empirikus szociológus eszközeivel jósolható meg, hogy évekkel a sorozat vetítésének befejeződése után a Roger Moore-t milyen szerepekben kell ahhoz felléptetni, hogy meghatározott rétegben sikeres legyen a film, hogy az „Angyal” sorozat 1970-es évekbeli magyarországi változatából néhány — KGB re utaló képkocka, párbeszéd kimarad — ezáltal a film jelentése megváltozik. Közel keleti tv csatornákban ugyanebből a filmből az erotikus mozzanatokat vágták ki. A megfigyelt jelenség maga a vágás, ezer filmnél, bizonyító leírás csak kódolás után lehetséges.

A hatféle digitalizált tartalom megegyezik abban, hogy ha ugyanazon a módon fogyasztjuk, ahogyan a digitalizálás előtt tettük volna, semmiképpen nem tárulnak fel azok a tartalmak, amelyek digitalizálás, kódolás, számszerűsítés, stb. után igen. Van tehát rejtett tartalom. [TAKÁTS 2004, KEREKES 2015, RESS 2006, REISZ 2018]

Forrás szöveg – kézikönyvek

A preszcientikus és pozitivista korszakban kiadott óriási tömegű *eredeti forrásszövegalapú kézikönyv* digitalizálása nem egyszerűen a gyorsabb - és a forrásművek eredeti szerkezetétől független — keresést tette lehetővé, hanem olyan összefüggések feltárulását — metaadattá válását — is, amelyek az eredeti mű szerkesztőinek fejében sem lehettek meg. (vö. még: http://www.edu-online.eu/hu/letoltes.php?fid=tartalomsor/2446)

Több tízezer koraközépkori magyar, német, cseh, francia területeken született egyaránt latin nyelvű oklevél szófordulatait a szövegkiadások tudós szerzői nem hasonlíthatták szisztematikusan össze még egyetlen kézikönyvön belül sem, nem beszélve a különböző országokban kiadott források áttekinthetetlenségéről. Furcsa mód tehát a középkori európai latin nyelvű adattömeg az eredeti - zömmel 19. századi - kiadások bázisán nemzetileg széttagolt adattömegként jelenik meg, míg a digitalizáció után *megkezdődhet az „eredeti,” azaz a nemzetállami határoktól*

független középkori kultúra kutatása. A szó és szókapcsolattömeg gépi elemzése megnyitja az utat az olyan forráselemzés felé, ahol a feldolgozónak *nem kell elolvasni* az eredeti forrásokat. A digitalizáció teszi lehetővé, hogy a történész egységnyi idő alatt többet, mélyebben ismerjen meg ebből a kultúrából, mint aki benne élt. *A digitalizáció hozza ki ismeretelméletileg győztesen a folyamatokat átélő megfigyelő és történeti elemző közül az utóbbit, legalábbis potenciálisan. Arisztotelész – bármennyire is szomorú ez a posztmoderneknek – győz: minden emberi tudás taníthatóvá és tanulhatóvá válik.*

Sok százmillió oldalnyi nemzeti nyelvű történeti forrásszöveg publikálására került sor a 19–21. században, melyek egy történelmi másodpercre aktuálisak voltak, de azután legalábbis a gazdagabb könyvtárakban kötetekbe köttettek, mintegy azt sugallva, hogy egy időszakra egy témára autentikus tudásegységek ők, magától a kronológikusságtól az adott forrásra vonatkozó teljeskörüségtől válva kvázi kézikönyvvé. Amikor őket digitalizáljuk, illetve használjuk őket digitalizáltként rejtett kézikönyv tartalmak tárulnak fel.

A nemzeti nyelvű, tudósok, szakértők által írott kézikönyvekre is igaz, hogy a digitalizálás olyan metaadatokat teremt, amelyek sem a szerkesztők, sem a szerzők számára nem álltak rendelkezésre. Például a világ tudományosságában számon tartott egyik leghosszabb terjedelmű kézikönyv, amit egyetlen ember [SZINNYEI József] írt a Magyar írók Élete és Munkái 14 vaskos kötete, illetve annak még terjedelmesebb, de torzóban maradt folytatása — mely Gulyás Pál nevéhez fűződik. E könyvek szerzői — akik céduláikat természetesen a nevek betűrendjében tárolták — sem lehettek tisztában például az egyes magyarországi települések nevének könyvükben való előfordulásával, vagy egyes szavak és fogalmak felbukkanásával az idézett könyvcímekben. A digitalizálás elemi formája mely szabadszavas keresést tesz lehetővé adatok millióit „teremti meg” e kézikönyvekből, s minimális adatbázisba szervezés, mely például a címszavakat, dokumentumokat egymástól elhatárolja, vagy akár elhatárolás nélkül az egymáshoz fizikailag közeli találatokat tekinti összetartozónak már kombinatív kereséseket tesz lehetővé. Makrók segítségével sokezer szókapcsolatra kereshetünk rá.

A szöveges „adatbázisok” — alapvető forrásként szolgálnak a gyakoriságokat és számszerű összefüggéseket kutató kvantitatív és az egyetlen életpálya vagy jelenség potenciális kapcsolatait felgöngyölítő, egyidejűségeket, párhuzamosságokat mérlegelő klasszikus kvalitatív elemző számára is.

Az interneten használható — s különösen az ingyenesen használható — kézikönyvek idézési valószínűsége lényegesen megnövekszik az interneten nem használható újabb könyvekkel szemben. A kiadói érdekek alapján számos modern kézikönyv nem, vagy csak igen korlátozott hozzáférhetőséggel kerül a netre (pl. a könyvet papíralapon is megvásárlók, vagy előfizetők számára). Ez növelte annak valószínűségét, hogy a régebbi, szabadon hozzáférhető kézikönyvek, ill. az ingyenes

site-okra felhordott kivonatok szolgáljanak adatforrásul. A torrentezés világa azonban erre is kiterjed. A torrentezés világa a szólásszabadság és az információszabadság világa: tudományos individuumok számára hasznos, könyvkiadó érdekek, intézményes érdekek szempontjából káros. A torrentezés ugyanannak a háborúnak a partizánalakulata, mint amelynek a open access elv a reguláris hadserege. 2030-ből dönthető majd el, hogy torrentezés súlya Nógrádi vagy Tito alakulatainak szerepéhez lesz hasonlítható mármint a Szovjet Hadsereg 1944-es szerepvállalásához képest.

A mesterséges intelligencia (azaz a fordítógép a 2020-as évek elején) e tudástömeg nemzeti széttagoltságának megszüntetésére is képes.

A 19–21 század politikatörténészei számára parlamenti naplón és a sajtón keresztül mutatjuk be a gépi fordítás jelenségének hatását. Később kifejtjük azt is, hogy nemcsak a források, hanem a szakkönyvek adatainak átcsoportosítása, más logika alá rendelése is új adatokat teremt- Három saját példát mutatunk be, az egyik amikor egy tematikus lexikont kézimunkával tematikusan indexelünk, a másik amikor egy személylexikonból gépi úton kronológikus, intézményes és topografikus fókuszú adtabázist készítünk, s a harmadikat, amikor kronológikus kézikönyvből személyes, intézményes és topografikus fókuszú adatbázist készítünk. [SIPOS 2000, KÓTA 2015, VITA 2000]

A parlamenti napló, mint forrás-kézikönyv

A parlamenti jegyzőkönyveket, naplókat nagyjából azóta használják az úgynevezett „nagypolitika" elemzésére, amióta ilyenek készülnek. Ez főleg kvalitatív munka — „nagy emberek" „látványos" összecsapásainak — szövegelemzése, sok retorikai minősítő-elemet megmozgatva. Sokkal kevésbé népszerű forrás a parlamenti jegyzőkönyv, hogyha nemzetközi összehasonlítást teszünk, vagy ha valamilyen ágazattörténeti kérdést — tehát pl. oktatás-történetet, egészségügy-történetet, közlekedés-történetet stb. elemzünk. Ez érthető — vannak specifikusabb források erre, az az előfeltevés, hogy amikor egy-egy ágazati törvény születik, a szakfolyóiratok jobb, részletesebb tanulmányokat tartalmaznak. Ami pedig kronológiailag, vagy „komparatisztikailag" érdekes-releváns kérdés, tehát pl. „hogyan változik a magyar mezőgazdaságpolitika 1870 és 1880 között" vagy „miben és miért különbözik a porosz, dán, magyar, osztrák és román mezőgazdaságpolitika az 1870-es években" az éves költségvetési vitákból lenne tanulmányozható, ami egy nem elektronikus szövegben gigantikus feladat, hiszen a költségvetés általános vitájához hozzászóló képviselő a kétórás beszédében vagy szán tíz percet a mezőgazdaságpolitikának vagy nem, s ha van valami konkrét lobbizó javaslata, azt a fejezeti vitában vagy megismétli, vagy nem. (Magyarán: Túl sok mindent kell elolvasni a várható haszonhoz képest).

Csakhogy a parlamenti jegyzőkönyveknek van valamiféle olyan tulajdonsága, amitől egyrészt a történettudomány analitikus, algoritmikus, szociológikus, tudásszociológikus irányú kitágulása miatt e jegyzőkönyvek lehetnek éppolyan fontosak, mint az ágazattörténeti források, másrészt a digitalizáció — s különösen a legújabb, mesterséges intelligenciával kapcsolatos fejlemények a hagyományos ellenmotivációkat eltávolították — erről lesz szó a továbbiakban. [BARTOS 2020, MIHÁLYI 2016, SIEGRIST 2009, NOIRIEL 2002, ERŐS 2010, RÁCZ 2017, WELKER 2013, ROMSICS 2010]

A parlamenti viták — ha törvénygyárnak tekintjük a parlamenteket, és csak a gyár termékei iránt érdeklődünk — nem feltétlenül fontosak, hiszen pl. a Gömbös kormány törvény előkészítő munkája, vagy a második Orbán-kormány törvényelőkészítő munkája és/vagy a nagyobb kormánypárti frakciók erős kézben tartottsága szinte kizárja, hogy a törvényszövegekben érdemi változások történjenek. Ez azonban — és ez a hozzászólástömegben való digitális tájékozódással, szógyakoriság elemzéssel végezhető munka — egyáltalán nem zárja ki, hogy a parlamenti naplót, mint ágazat politikailag releváns viták *legjobb tartalmi forrását használjuk*

Olyan forrást, melyet tárgyi tartalmában *nem torzít* az egyes szereplők eltérő hozzáférése a médiához, magyarán, hogy kinek a szövegét mennyire torzítja, szelektálja a média.

A 19–21. század történetében a többpártrendszerű politikai rendszerekben, a parlamentben mindig *megjelennek* az eltérő társadalompolitikai és oktatáspolitikai, egészségpolitikai stb. álláspontok, mivel a többpártrendszer természeténél fogva (szavazatokért való versengés, különbözőség hangsúlyozásának igénye) megjeleníti ezeket valamilyen mértékig. Még akkor is, ha e többpártrendszerű politikai rendszerek a liberális jogállam kritériumai szerint továbbra is erősen különböznek egymástól. (A különböző választási rendszer vagy a médiaszabályozás a vélemények elterjedésének, kormány rákerülési esélyeinek befolyásolására képes, a vélemények mögött álló társadalmi csoportok méretére vonatkozó látszatot eltorzíthatja, a véleményeltérések *tartalmát* elemző kutatót viszont nem akadályozza *maguknak* a *véleményeknek a* megismerésében.)

Aki nemcsak azt ambicionálja, hogy a 19–21 századra nézve a politikai álláspontok *tartalmát* standard — úgy nemzetközileg, mint idősorosan összehasonlítható — formában megismerhesse, hanem azt is, hogy az egyes álláspontok *súlyát* is elemezhesse, az joggal fogalmazza meg azt a fenntartást, hogy a társadalomban fellelhető vélemények súlyának *arányos* tükröződése a parlamenti nyilvánosságban sem egyenletes, sem időben, sem a nemzetközi térben. A választójog korlátozottsága, a tisztán választókerületi többségi választójog következtében nyilvánvalóan „látható” méretű pártálláspontok – pl. az 1918 előtti

magyarországi szociáldemokratáké, vagy az 1930-as évekbeli angol náciké — sem általános sem szakkérdésben nem jelenhettek meg a parlamentben.

Olyan esetekben, amikor választójogi okai ennek nem voltak a fennálló kormány a választások előtt és alatt jogszabályalkotással, közigazgatási, ügyészi aktivitással akadályozhatta meg, hogy egy nyilvánvalóan létező vélemény képviselői a parlamentbe bekerüljenek. Az 1918–19-es magyarországi városi tömegbefolyásuk ismeretében, illetve 1922-es eredményeik ismeretében nem hihető például, hogy a szociáldemokraták legalább néhány képviselővel ne kerültek volna be az 1920-ban megválasztott parlamentbe, hogyha választási kampányukat a közigazgatás-bíráskodás nem akadályozza olyan mértékben, hogy a párt végül is a visszalépés mellett kénytelen dönteni, (ami azért , tehetjük hozzá off-topic megjegyzésként 2023 januárban- napjainkig figyelemreméltó példája a „diktatórikus körülmények között született választási eredményeket nem legitimálunk" politikai moráljának).

A konszolidált Horthy korszakban valamekkora befolyással azért mindenképpen rendelkező és ezt pl. a szakszervezeti mozgalom és a szociáldemokrata ifjúsági szervezetek választásain megjelenítő kommunista párt az 1921:3 tc .miatt nem juthatott mandátumhoz a parlamentben.

Az 1939-es választási eredmények és a 1944 márciusa után regnáló rendszer társadalmi támogatottságának jelzőszámai (pl. a szélsőjobboldali sajtó népszerűsége, a nyilas párttagok száma, az elkobzott zsidó boltokra benyújtott igények száma) valószínűtlenné teszik, hogy a Szövetséges Ellenőrző Bizottság permisszívebb álláspontja esetén ne kaptak volna mandátumot az 1945-ös választáson szélsőjobboldaliak. (Az 1945-ös választáson minden korábbit és későbbit meghaladó részvétel mellett a szélsőjobboldali polgárok — mai tudásunk szerint — a kommunisták, parasztpártiak és kisgazdák között osztották meg szavazatukat, azaz csak a szociáldemokrata párt és polgári demokrata párt nem lehetett vonzó számukra, de még ezügyben is várhatók talán emlékezetpolitikai „csalódások".)

A digitalizáció azonban ezen a torzításon némiképp segít: ugyanis, hogyha kvantitatív módon az *egykori* parlamenti párt hozzászólásaiból, a *leendő* parlamenti párt megfigyelési időpontunkban még nem létező hozzászólásaiból összeállítunk egy témalistát, vagy kifejezéscsoportot, ami parlamentbe nem került párt „ügye", (vagy ha muszáj kvalitatív tudással — sok szakkönyv elolvasásával — parlamenten kívüli forrásokból tesszük ezt) mégiscsak szerezhetünk arról képet, hogy *más* pártok képviselőin „keresztül", hogyan politizál a parlamentbe nem jutott párt. Esetleg a parlamentben benn lévő, de pártként *még nem létező* véleménycsoport is megismerhető így: a későbbi MIÉP a későbbi MDNP, későbbi „kis-MDF" képviselők hozzászólásait elemezhetjük az 1990–1994-es magyar parlament „nagy-MDF" frakció tagjai hozzászólásainak elemzésekor, a későbbi (2010–2014-es)

Demokratikus Koalíció és „kis - MSZP” hozzászólásait elemezhetjük a 2006–2010-es magyar parlament „nagy-MSZP” frakciótagjai hozzászólásai elemzésekor – hiszen azok az emberek, akik X időpontra – a parlamentből való kihullást is kockáztatva eljutnak az egymással való szakításig, nyilván már x-1 vagy x-2 időpontban is a legtöbb dologról szövegszerűen, szó és szókapcsolat gyakoriságon keresztül megragadhatóan eltérő dolgokat gondoltak.

Mi több *a képviselők listájából nyerhetők ki* azok a nevek is, akiknek nyilatkozataira a következő vagy előző ciklus idején, amikor a párt éppen nem parlamenti párt érdemes rákeresni *nem parlamenti nyilvánosságban* — ezt teszteltük azzal, hogy az 1922–1926-os ciklus szociáldemokrata képviselőinek nevére kerestünk rá az 1920–1922-es Népszavában. A frakció létszám csökkenése illetve a frakció összetételének átalakulása teremt egy csomó kereshető nevet — azokét akik az előző ciklusban voltak képviselők, az ő nevükkel kapcsolatba hozható találatok arányai mutathatják a „még fontos” de a parlamenti frakció szintjét el nem érő dolgokat. (Nyilvánvalóan: szavak, szópárok felülreprezentációjáról van szó e személyekhez kötődő Népszava szövegekben, a teljes Népszava korpuszhoz viszonyítva.) Másik tesztünkben az 1998–2002-es MIÉP képviselők listájából nyertük ki a neveket, melyekre a 1994 és 1998 közötti, illetve 2002–2006 közötti Magyar Nemzetben kereshettünk rá. (Olyan szövegtömegről van szó, mely kizárólag gépi úton elemezhető. Az alapanyag a https://adt.arcanum.com/hu/ -része, digitalizálási produktum, digiatlizáltság nélkül lehetetlen lenne az eljárás.)

A parlamenti naplók véleménymegjelenítő tulajdonságát — pontosabban azok összehasonlíthatóságát — akadályozza a parlamenti küszöb eltérő volta, illetve az arányosságot biztosító „listás” jelleg jelenléte vagy hiánya az egyes országokban ill. időszakokban. Az alacsony parlamenti küszöb és a listás jelleg erőteljessége a viszonylag kis véleménycsoportok önálló megszerveződését, mandátumszerzését és a vélemény felbukkanását valószínűsíti a parlamenti naplóban. (Ennek közismerten markáns példája a tisztán listás izraeli parlament, ahol egyetlen mandátumos pártok is vannak, a másik véglet a választókerületen belüli többség kizárólagos megjelenését lehetővé tevő brit parlament, ahol elvileg előfordulhatna, hogy a szavazatok 50,001%-t megszerző párt a mandátumok 100%-át birtokolja).

A — német és magyar esetből ismert — bejutási küszöbös ill. teljesen lista nélküli (brit) rendszerekben a kisebb csoportok a szembenálló nagy pártokhoz csapódva juttatják be elittagjaikat a nemzeti parlamentbe — s ennek megvannak a következményei arra nézve, hogy mely társadalompolitikai, oktatáspolitikai stb. álláspont jelenhet meg a parlamentben. (Nyilvánvaló például, hogy a brit vagy amerikai politikai erőtér többszínű, mint ami a parlamenti jegyzőkönyvekben tükröződik, mert nagy pártok frakciótagjaként, széles választói csoportokra építő egyéni képviselőként nem képviselhetőek olyan markáns kisebbségi vélemények,

mint pl az olasz radikális párt színeiben…) De mégis: a kétpártrendszerű parlamentekben a felszólalások szövegelemzésével éppúgy kiállíthatunk mondjuk 5 csoportot, ahogyan egy formálisan is 5 párti parlamentben. Kizárólag azért tehetjük ezt, mert a teljes szöveg a rendelkezésre áll.

A parlamenti küszöb közelében lévő pártok elitje nem csapódik hozzá az esélyesebb „nagytestvérhez", tehát — legalábbis arra a ciklusra, amit az jellemez, hogy *éppen* kimaradtak belőle — hangjuk nincs jelen : az 1990–2010 közötti magyar történelemből jó példa erre a Munkáspárt, a Szociáldemokrata Párt, a Magyar Igazság és Élet Pártja. (Más kérdés, ahogy erre már utaltunk, hogy e pártok elitje, a következő parlamenti választásnál már egy nagyobb párt listáján bukkan fel, így az eredetileg MIÉP-es FIDESZ-es képviselők, eredetileg Szociáldemokrata Párthoz tartozó MSZP-s képviselők álláspontja a következő parlament jegyzőkönyvéből már elemezhető.)

A *legfontosabb társadalompolitikai, oktatáspolitikai* kérdések — ha másutt nem az éves költségvetés vitájakor — *minden* parlamentben, minden politikai párt képviselői felszólalásaiban felbukkannak. Az egészségről, az oktatásról „mindenkinek" van véleménye, álláspontja — ha hallgat róla az önmagában jelzés értékű, szinte csak olyankor fordul elő, hogyha egy koalíciós megállapodás a *másik* kormánypárt hatáskörébe utalta azt. A kisebb kérdések, napi aktualitások, „botrányok" tárgyalási lehetőségét nagyban befolyásolja viszont az egyes országok parlamentjének különböző házszabálya, mely szintén az összehasonlíthatóság bizonyos korlátját jelenti. (praktikusan: hol-mekkora lehetőség van egyedi ügyeket interpelláció formában vitatni.) De: az „elmondani kívánt" történetek száma és iránya mégis összehasonlítható, hiszen a költségvetés tárgyalásakor, a tárca általános bírálatakor az interpellációt akadályozó parlament képviselője is sort keríthet erre. A „visszásságok számbavétele" még az egypárti parlamenteket is jellemezte, tehát — bármilyen hihetetlen is ez — eldönthető, hogy az 1958-ban, 1963-ban, 1967-ben, 1971-ben, 1975-ben „választott" parlamentben hogyan alakult a képviselők véleménynyilvánítási pluralizmusa. Ha a szöveg digitalizált.

A 21. században (az EU bővülése következtében is, meg az európai parlament jelentőségének növekedésével is) a tisztán listás európai választások parlamenti jegyzőkönyv-szinten láthatóvá tehetnek olyan véleményeket, amelyek a nemzeti parlamentekből kimaradtak. Közismert e vonatkozásban a strasbourgi magyar és a budapesti parlamenti képviselők összetételének különbözősége 2019 után, legalább két vonatkozásban, azaz az ellenzéki-FIDESZ-es képviselők arányát tekintve, másrészt, a budapesti parlamentből teljesen hiányzó liberális szín intézményes megjelenése révén (Momentum-frakció). A strasbourgi brit és londoni parlamenti képviselők pártpolitikai összetételének különbözősége a Brexitet megelőző évtizedekben, láthatóvá tette, hogy a brit politikai élet két-három klasszikus pártja mellett más erők is vannak. E forrás nélkül érthetetlen lenne a 21 századi brit

történelem eddig legfontosabb eseménye a Brexit. Az európai parlament tisztán listás jellege tehát *javítja* az európai parlamenti jegyzőkönyv használhatóságát az egyes országok véleményskálájának megismerése szempontjából, bár kétségtelen, hogy az európai hatáskörbe *nem* tartozó témák felbukkanási valószínűsége kisebb. (A kutatók szerencséjére az erőteljesebb európai föderalizmus iránt elkötelezett politikusok folyamatosan keresik annak módját, hogy miképpen lehet egyes európai hatóságok hatáskörét úgy értelmezni, hogy az európai értékekkel szembenálló nemzeti szakpolitikákkal szemben használhatóak legyenek. Így például az európai biztosok személyével kapcsolatos vitákban olyan kérdések is szóba kerülnek, melyek nem „európai hatáskörök". Némiképp hasonlatos ez ahhoz, ahogy az Amerikai Egyesült Államok nagyobb központi befolyást kívánó oktatáspolitikusai a szigorúan tagállami hatáskörnek minősülő oktatáspolitikát a 20-21 században nemzetbiztonsági üggyé, vallásszabadsági kérdéssé, faji egyenlőségi kérdéssé stb. fogalmazzák át, e kérdésekben ugyanis már a szövetségi hatóságok, bíróságok hatásköre is vitathatatlan.)

A parlamenti jegyzőkönyvek minden más forrásnál cenzúrázástalanabbul tükrözik a helyben elhangzott álláspontot, nem kell külön forráskritikával élni, (ami minden más forrásnál — pl. nem szószerinti jegyzőkönyvvel rendelkező tüntetés szónoklatainál, vagy tudományos ülés jegyzőkönyvénél fennáll), hogy a cikk, a tudósítás stb. mennyire az eredeti véleményt tükrözi, s mennyire az újságíróét, a szerkesztőségét, a jegyzőkönyvvezetőét stb.

Ellenérvként fogalmazható meg, hogy a parlament honlapján vagy a Hungaricanaban hozzáférhető jegyzőkönyv nem tökéletesen tükrözi az ülésen elhangzottakat, mert a képviselőknek jogukban áll a gyorsírói feljegyzés és a publikálás között belenyúlni a szövegbe. Az ellenérv azonban cáfolható, ugyanis annak is digitálisan nyoma marad, hogyha egy képviselő szóban teszteli bizonyos szavak kimondhatóságát, majd a botrányt érzékelve rákényszeríti a jegyzőkönyvvezetőt a szavak módosítására. Erre példa a „Hordót a zsidónak" — „Hordót a szónoknak" történet, a szélsőjobboldal nevezetes kísérlete az antiszemita fegyver használhatóságának tesztelésére 1990 szeptemberében. (Fiatalabb olvasók kedvéért: egy populista politikus nyilvánvalóan azt akarta tesztelni, hogy egy liberális politikus felszólalása közben bekiabált „Hordót a zsidónak" szavak, mekkora részét csábíthatják át a szélsőjobboldali választókörnek. A többség és az elitcsoportok körében pedig a jegyzőkönyvmódosítás jogával élve –miszerint a „Hordót a szónoknak" szavak hangzottak volna el — kívánta a pártjával szembeni elidegenítő hatást csökkenteni. Szempontunkból azonban a „botrány" részletes utólagos parlamenti pertraktálása következtében az egyébként nem túl gyakori „zsidó" szó 1000 szóra eső gyakorisága megnőtt, tehát ha nem emlékeznénk az esetre, akkor is — a zsidó szót indikátornak tekintő kutatás megtalálta volna a

botrányt.) Tehát: a digitalizálatlan parlamenti szöveg nem lenne alkalmas az antiszemitizmussal kapcsolatos jelenségek kutatására, a digitalizált pedig alkalmas.

A parlamentben elhangzó vélemény „beszélője" legalábbis egy kormánypárti-ellenzéki tengelyen a megfigyelő számára triviálisan beazonosítható — míg az oktatással, egészségüggyel, közlekedéssel stb. kapcsolatban a nyilvánosságban megjelenő vélemények többi beszélőjével külön kutatást kell végezni, hogy az illető elhelyezkedését a politikai térben az elemző megállapítsa — s e megállapítással való olvasói egyet nem értés az egész interpretáció elfogadhatóságát relativizálja. A „parlamenti képviselők" csoportja mindenütt zárt számú, nem kell külön mérlegelést végezni, mint az oktatásügyi, egészségügyi, közlekedési „stakeholderek", érdekcsoport álláspont képviselők esetében, hogy mekkora véleményritkaságig kell „lemenni" a kisebbségi álláspontok feltérképezésében. A nemzeti ki kicsodák, parlamenti almanachok nagy biztonsággal tartalmaznak adatot a megszólaló képviselők születési helyéről, iskolázottságáról, pályájáról, multipozicionális elit tulajdonságairól (pl. mely egyesületek vezetőségi tagja stb.) — melyek ismerete egy diskurzuselemzés számára alapvető, de a többi (mármint nem parlamenti) oktatásügyi, egészségügyi, közlekedési megszólaló esetében a rendelkezésre álló adatok nem szisztematikusak. A kényelmes többséggel átvitt 1924-es és 1934-es magyar középiskolai törvények, az 1993-es oktatási törvény vitáiban nemcsak az ellenzéki képviselők, de a kormánypártiak is konkrét intézmények, szervezetek lobbistáiként viselkednek – a nagybetűs szavakból készített lista pl. tökéletesen igazolja ezt.

Természetesen, ahhoz hogy a „digitális parlamenti napló" forrásértékét most bemutassuk, valamiképp standardizálni kellett, hogy mit tekintünk *egyébként is* ismertnek, *doxikus* információnak. A régebbi magyar történeti eseményekkel kapcsolatos példákat Benda Kálmán Magyarország történeti kronológiáját használva ellenőriztük, egyetemes történethez Pók Attila Világtörténet évszámokban-ját használtuk. Az utóbbi évtizedek magyar és egyetemes történeti kronológiájaként egy szerkesztőségi munkatárs szívességéből használatra megkapott HVG CD szolgált.

A parlamenti jegyzőkönyvek — legalábbis a többpártrendszerű országok vonatkozásában — európai nagy könyvtárakban — s ide tartozik budapesti parlamenti könyvtár is — már a 2010-es éveket megelőzően is rendelkezésre álltak. A komoly hazai elemzés külföldi parlamenti jegyzőkönyvek bázisán, mégis ritka volt, mint a fehér holló.

Az e ritkaságot érthetővé tevő három legfontosabb akadályozó körülmény azonban 2022-re tovatűnt.

Az egyik akadályozó körülmény az volt, hogy bár *maguk* a parlamenti naplók rendelkezésre álltak a megszólalók „pozíciójának" értelmezéséhez rengeteg olyan, a képviselők személyére vonatkozó, információra volt szükség, melyet sem a

parlamenti könyvtár, sem más hazai könyvtárak nem biztosítottak, hiszen természetesen nem voltak meg olyan „helyi lapok” melyek olasz, német tartományi nyilvánosságokat tükrözve akár országnyi területek helyi politikáit, oktatáspolitikáit, közlekedéspolitikáit tükrözik, és segítenek elhelyezni egy-egy politikust különféle tengelyeken.

A helyi nyilvánosság még nem demokratikus rendszerekben is képes a véleménykülönbségek mögötti folyamatok megértetésére: az egykori neves kelet-európai államszocializmus szakértő Daniel Chirot, aki 1989 után Kína szakértővé képezte át magát, árulta el egyszer azt a módszertani trükköt, hogy amit a Népszabadság szövegeinek mélyelemzésével, vagy a Népszabadság/Magyar Nemzet/Népszava össszehasonlításával az 1980-as években sikeresen gyakoroltunk, azaz a pártállam belső csoportjainak megértését, az Kína kapcsán manapság úgy gyakorolható, hogy a tartományi pártlapokat kell olvasni, mert a pártközpont hatalmi harcaiban kissé hátrább szoruló elvtársak egy „kevésbé fontos tartományt” — amelynek méretét, lakosságszámát, vagy a világ GDP-jéhez való hozzájárulását bármely a német és az orosz zóna között fekvő országocskáéval bízvást összemérhetjük - kapnak kárpótlásul, annak pártsajtója pedig ezt tükrözni fogja. De sokkal inkább igaz ez valódi többpártrendszerekben. A kora 1960-as években az amerikai kongresszusban egy „déli demokrata” és egy északnyugati demokrata között a „faji kérdésben” akár nagyobb különbség is lehetett, mint a demokraták és republikánusok közötti átlagos különbség. Fontos jelentéssel rendelkezik a Dél és Észak közötti különbség Olaszországban is, ahol a nagyobb központi forráselosztásban érdekelt déliek akkor sem támogathatták igazán lelkesen az adócsökkentést, ha pártpolitikailag egyébként azt tették volna. Aki rátekint az egyesek szerint nacionalista közhangulatú Románia 2014-es elnökválasztási térképre a német kisebbségi vezetőt területi értelemben „egyhangú” többséggel megszavazó „kék” Észak Nyugatot és „Tiszta piros” regátot lát, ez azért a képviselők összetételén is meglátszik.

A 2010-es és különösen a 2020-as évek alapvető változása, hogy a helyi könyvtár — óhatatlanul a külföldi *országos* lapokra korlátozódó gyűjtő aktivitása — e tekintetben már nem akadályozza a kutatót, hiszen nemcsak a helyi lapok váltak elektronikusan is elérhetővé, hanem mindenütt megkezdődött a helyi lapok évtizedekre visszamenő digitális feldolgozása is. (Ha bárki azt gondolná, hogy e tekintetben a „történelem” iránti nagyobb állami érdeklődés a különbség indikátora, annak felhívjuk a figyelmét arra, hogy a 19. századi USA nyomtatott anyagait digitalizáló projekt már elkészült, míg pl. német nyelvterületen roppant hiányosságok vannak- miközben a közvélekedés szerint az európai középrétegek tudatában a „történelem” fontosabb, mint a szimbolikus univerzumot inkább a „jog” köré szervező amerikaiban.)

A másik korlát eltűnése azzal áll összefüggésben, hogy az újságok nemcsak képként, nemcsak tárgyszavazva, hanem egyre jobban felismert szövegként, „Full-textként" is rendelkezésre állnak a neten. (Biszak Sándor tájékoztatása szerint jelenleg az ADT-Plusz olyan irányú fejlesztése folyik, mely a napilap szövegtömeg strukturálását teszi lehetővé. Magyarán: lehet majd tudni, hogy címben van-e egy kifejezés.) Az egyes politikusok nevének múltjának kapcsolatainak internetes kereshetősége azt a korlátot is kiemelte, mely — pl a huszadik század utolsó harmadára emlékezők tanúsága szerint — rendkívüli versenyelőnyhöz juttatta azokat a kollégákat akik – főleg persze személyes kapcsolatok révén — a nagy világlapok archívumaiban működtetett kartotékrendszerekhez hozzáfértek, amihez viszont a Párizsban, Londonban, Frankfurtban élés nagy előnyt jelentett.

A harmadik korlát az volt, hogy a nemzeti parlamenti naplók szövege – ellentétben a több nyelven rendelkezésre álló jogszabályanyaggal – nemzeti nyelvű, viszont összehasonlításra leginkább a kisméretű európai országok parlamentjei vonzóak. Nagyon formalizáltan fogalmazva : ha az egymillió választópolgárra jutó érdemi parlamenti felszólalást, vagy vitamozzanatot tekintenénk megismerendő egységnek, akkor a 2000–2005-ös cseh, a szlovák és a magyar parlament mindenképpen több elemezhető vitát produkál, mint mondjuk a lengyel egyedül, noha az utóbbi döntései több embert érintenek, mint az előző háromé együttvéve. Ezt a természetes korlátot is a 2010-es évek vége kezdte elmozdítani, mivel az ingyenes fordítóprogramok már lehetővé teszik e szövegek tanulmányozását.

Az újságévfolyam mint „kézikönyv"– illetve webes utódjai

A véleményeltérések forrásaként szokták megnevezni a többpártrendszerű rendszerekben *valamennyire mindenképpen plurális* országos sajtót.

Lehetnek olyan időszakok, amikor annak is forrásértéke van, hogy a sajtó mekkora véleménypluralizmust tükröz és a parlament mekkora véleménypluralizmust tükröz. Pl az 1940-es évek elején a magyar hadsereg délvidéki viselt dolgait, vagy a magyar-német kapcsolatok egyenlőtlenségét taglaló parlamenti üléseken a kisgazda , szociáldemokrata vagy liberális hozzászólásokat természetesen nem korlátozta senki, s gyorsírói feljegyzések nyomán be is kerültek a naplóba, onnét pedig – napjainkra a netre, az ellenzéki lapok parlamenti tudósítói viszont nem mindent mertek beleírni a cikkekbe, s ha bele is írták, az óvatosabb szerkesztők kihúztak mondatokat, s ha még ezen a szűrőn is átment a cenzura vagy saját belátásból kihúzott mondatokat, vagy megérdeklődte a külügyminisztériumtól, a vezérkari főnökségtől, a kormányzói kabinetirodától mi mehet át és mi nem. Tehát egyetlen parlamenti ülés jegyzőkönyvének és a róla szóló tudósításnak a különbségeiből — ez digitalizált szöveg esetén könnyebben állapítható meg, mint papíralapú olvasással — érdemi információ szerezhető arról, hogy milyen témák,

történetek, történetelemek, jelzők azok, amik a pártpluralizmus ellenére, a parlamentben való elmondhatóság ellenére a sajtónyilvánosságot már nem tűrik el.

A sajtó azonban nemzetközi ill. idősoros összehasonlíthatósági szempontból mindenképpen gyengébb forrás, mint pl. a parlamenti beszédek, hiszen a napi és hetilapok politikai orientációját néha csak tartalomelemzés állapíthatja meg, néha a lap vállalja az orientációt „baloldalinak," „nemzetinek" vagy „polgárinak" nevezve magát, a szerkesztő számára fenntartva annak megállapítását, hogy mi „baloldali" , mi „nemzeti." Ritkább esetekben a lap nyíltan kötődik valamelyik politikai párthoz, még ritkábban annak egyik frakciójához, tehát még cenzurális hatás nélkül is van szerkesztői döntés.

Minden sajtótermékre igaz azonban, hogy a szerkesztőségekbe beérkező cikkek, vagy közlésre szánt olvasói levelek, tehát *a potenciális írások száma meghaladja a leközölt cikkekét.* Nem lehetünk biztosak tehát abban, hogy a véleménycsoporthoz tartozók valamennyi véleményére rábukkanhatunk az adott lapban. Ezt a problémát a történeti kutatások esetében a 2010-es években sem szüntette meg semmi, bár kétségtelen, hogy a személynevekre, intézménynevekre, szókapcsolatokra keresés lehetősége a világháló olyan pontjairól is a kutató szeme elé hoz forrásokat, ahova egyébként nem jutott volna el.(Formalizálva: valamely tárggyal, keresőszóval kapcsolatban a valamire reprezentatívnak minősített újságból kiemelve a 100 leggyakrabban előforduló nevet, már van valamiféle eszközünk arra, hogy a keresőszóval létrehozott világháló találatok millióit minek alapján szűkítsük. De ez már majdnem maga a big-data kutatás.)

Rejtett kézikönyv tartalom viszont, hogy az évek múlásával változik a szavak, kifejezések, személynevek, intézménynevek, településnevek aránya. Nyilvánvalóan vannak szókapcsolatok , pl a „klerikális reakció", vagy tulajdonnevek „Mindszenty" melyeknek felbukkanási gyakorisága mögött nyilvánvalóan az a szerkesztői tudás áll, hogy az olvasó is, a lapengedélyező is, a lapkiadó is, a szerkesztő munkáját minősítő politikai munkatárs is és — nem utolsósorban — a lapnak megnyerendő szerzők is jelentőséget tulajdonítanak a szavak felbukkanási gyakoriságának, kontextusának. Az elemzések azonban azt mutatják, hogy számítástechnika előtti világban e kiemelt szavakon kívül legfeljebb a cikkek címének a szavai tudatos üzenetek, a több százezer szavas korpuszokban néhány száz előre ki nem található szó vagy szókapcsolat arányának ezrelékes nagyságrendü elmozdulása fejtette ki az objektív hatást az olvasók százezreire. [GYŐRFFY 2017, SZÉCHENYI 2004, LENGYEL 2011, RUFF 2010, GYÁNI 2006]

Az eleve internetre készülő újságok,archívumát is lehet kézikönyvnek tekinteni, bár kétségtelen sosem léteztek papíralapon. Viszont valószínűleg csak a szerkesztőkkel, újságírókkal készített mélyinterjúk alapján dönthetnénk el, mi a rejtett tartalom és mi a szándékolt üzenet. Azért az valószínűsíthető hogy amennyiben a,b és c közszereplő x-1 és x időpont között ismertségét folyamatosan

javítva elérte pl. a holtversenyben 3.. legismertebb közszereplő pozícióját , akkor az, hogy x minusz 1 év időpontban a lap a-t a 10.b-t viszont csak 20. pozíciónak megfelelő gyakorisággal említette, valószínűsíti, hogy a lap rejtett üzenete volt, hogy a ból inkább „nagy ember" lesz, mint b ből. Ha ez több különböző portálnál alakul ugyanígy, akkor az újságírók témaválasztása, *a hírpiac láthatatlan keze hozta létre a különbséget, ha csak egyiknél, akkor vélhetőleg szerkesztői megrendelés, azaz nagyon is látható kéz*. Utóbbi esetben beszélhetünk ugyan az olvasó elől elrejtett tartalmi üzenetről de naivitás lenne azt feltételezni, hogy a szerkesztők keresésekkel, vagy akár erre rendszeresített makroval, programocskával ne ellenőriznék folyamatosan, mennyire alakul kívánatos irányba ez az üzenet, s ne tennének lépéseket, ha elégtelennek érzik az eredményt.

Már nem is emlékeztet kézikönyvre, de aki a 21. század elejét tanulmányozza történészként, annak fontos a „web2". Twitter és facebook bejegyzések, intézményes és magán site-ok tömege, melynek révén gyakorlatilag minden vélemény nyilvánosságra kerül. A nemzetközi és idősoros összehasonlíthatóság korlátja e vonatkozásban módszertani természetű: azaz az igen különböző rendszerekben, különböző időszakokban hogyan határozható meg *elvileg* a véleményformálók és véleménnyilvánítók *azon köre,* akiket az egyes országokban ill. egyes időszakokban figyelembe kell vennünk ahhoz, hogy az összehasonlítás ne vezessen torzulásokhoz, ne vonódjanak be az elemzésbe egyes országok és egyes időszakok teljesen partikuláris (létükkel tehát semmit sem bizonyító) véleményei. A like-ok és más emotikonok, követések, ismeretségi hálók számszerüsítésén, illetve ezen számok változásán keresztül komolyabb számítástechnikai felkészültség nélkül is csoportosíthatóak az emberek és a vélemények is. az idősorossághoz azonban jelen állás szerint úgy tűnik arra van szükség, hogy az ember valós időben rögzítse az adatokat, amelyeket 10-20 év múlva elemez, ez nem igazán történésznek való helyzet… [Koltay 2010, Koltay 2011]

A források hierarchiája…

Az álláspontkülönbségek elemzésének – torzulásmentesség szempontjából — tehát van egy hierachiája:

- legarányosabban tükröző, s legaggálymentesebb álláspont-összehasonlítást lehetővé tevő forrás az európai parlament felszólalástömege — mármint azokra az országokra és időszakokra nézve, amikor ez releváns
- ezt követi a nemzeti parlamentek éves költségvetési viták során szükségképpen elhangzó szakpolitikai véleménytömege
- ezt követi az időben és térben változó házszabályok szerint erősen befolyásolt egyéb parlamenti műfajok során elhangzó beszédek tömege — e harmadik helyről még az oktatási törvények, vagy szociális törvények

vitáit sem vesszük ki, hiszen önálló oktatási vagy szociális törvényjavaslat beterjesztésének elkerülése, salátatörvények használata kedvelt eszköze az autokratikus kormányoknak
- ezt követi az a sajtómegnyilatkozás-tömeg, melyet az újságok példányszáma szerint minősíthetünk valamennyire reprezentatívnak
- ezt követi a web1-hez kötődő adattömeg, melyet az elektronikus újságok kattintásszáma szerint minősíthetünk valamennyire reprezentatívnak
- ezt követi a — létrehozók pozíciója, illetve like-ok száma szerint standardizálhatóan fontos web 2 nyilvánosság

Az álláspontok jó megismerhetőségével ellentétben a „reálfolyamatokat" tükröző szöveges adatokkal némiképp más a helyzet.

A „jogszabályi valóságtól" eltérő, „devianciákat", (semlegesebben fogalmazva a valóság sokszínűségét) dokumentáló lokális folyamatok vagy újságírók tucatjainak-százainak munkája, vagy helyi oktatáspolitikai-oktatásügyi aktorok, egészségpolitikai-egészségügyi aktorok aktív kommunikációja, vagy szisztematikus független társadalomtudományi tevékenység, vagy szisztematikus állami adatgyűjtés révén válnak megismerhetővé. A nagyszámú „történet" feltárása a cikkekből ill a stakeholderek kommunikációjából maga is egy nagyobb kutatás, ami erőforrásokat igényel, vagy fizetett munkaerőt, vagy nagyobb időráfordítást a kutató részéről. Az oktatásügyi, egészségügyi esettanulmányok természetesen összehasonlíthatók Európa bármely országa vonatkozásában. Az „esettanulmányok" összehasonlíthatóságával szemben ugyanakkor módszertani aggályok fogalmazhatóak meg, hiszen semmiképpen nem standardizáltak az újságírói megfigyelés körülményei, arról pedig csak nehezen empirizálható előlfetevéseink lehetnek, hogy az egyes országokban és egyes időszakokban minek van „hírértéke", azaz mikor, hol milyen, mekkora „deviancia" vagy milyen „jógyakorlat" szolgálhat motivációul az újságcikkek megírásához. Ennek a módszertani aggálynak a kiküszöbölése csak szisztematikus terepkutatással lehetséges, melynek össz-európai költségvetése, illetve a szükséges engedélyek megszerzése akkora kihívás, melyre csak egy igen komoly nemzetközi kutatói konzorcium vállalkozhat.

A komparatív kutatások kapcsán fentebb felsorolt kihívások és lehetőségek egy része automatikusan igaz a nemzeti történeti kutatásokra is, hiszen pl a digitalizációból eredő összes jelenség itt is kiszélesítette a forrásbázist, lehetővé tette egészen távoli asszociációk bekapcsolását.

Közép Európa

A Közép-Európával kapcsolatos történeti kutatásokkal kapcsolatban külön is megjegyzendő, hogy az oktatásügyi, közigazgatástörténeti stb mainstream források a 1844 előtt alapvetően latin, azt követően magyar nyelvűek, így az oktatástörténet közigazgatástörténet valóságának legalább három olyan „szintje" van, melyben a mesterséges intelligenciával működő fordítógépek alapvetően átalakítják a kutató 2020 utáni helyzetét a korábbiakhoz képest.

Az egyik ilyen „szint" a történeti-helyi szint. 1918 előtt az oktatáspolitika, közigazgatáspolitika stakeholderei mielőtt az országos oktatáspolitikába, jogpolitikába — tehát a Parlamentbe vagy az Országos Közoktatási Tanácsba, közigazgatási bíróságra stb. — vitték volna álláspontjukat — ahol tehát magyarul olvasó számára is elégséges mértékben tanulmányozható —, helyi nyilvánosságban vitatták meg. A helyi nyilvánosság pedig elsősorban a helyi, részben nem magyar nyelvű lapokat jelenti, részben különféle egyházi testületek üléseit. Az egyházi testületekben pedig — noha voltak nyelvpolitikai harcok az egyes egyházak *országos* nyelvét illetően — végképp az adott közösség nyelvét használták. Az osztrák magyar monarchiában német, magyar, cseh, szlovák, szerb, horvát, szlovén, olasz, bosnyák, román, rutén, jiddis, lengyel nyelvű forrásokkal kell szembenéznie annak, aki pl az államérvényes és zugiskolákkal kapcsolatos írott örökséggel akar megismerkedni.

A másik szint az 1918 illetve 1945 után keletkezett közigazgatási források tömege. A magyar köztudatban szereplő 1918 utáni ill 1945 utáni konfliktusoknak és együttműködési kisérleteknek, (melyeket általában csak a magyar kisebbségiek újságcikkeiből ismerünk) megvan a teljes „tükröződése" román, szerb, szlovák stb nyelvű közigazgatási iratokban, amelyek részben áttelepülésekhez, részben magyar nemzetiségi oktatási intézményszerveződésekhez, részben „oktatáspótló" nemzetiségi identitásszerveződésekhez, részben pedig magyar nemzetiségű, magyar hátterű, magyar származású személyek teljes vagy részleges nyelvváltásához is vezettek román, szlovák, szerb stb társadalomba való integrációjuk ill asszimilációjuk során.

A helyi iratok természetesen, a magyar nemzetiséggel való viszony pertraktálásán túl még arról — a magyar forrásokban szinte egyáltalán nem tükrözött — társadalmi jelenségről is szólnak, hogy a 1918 után más országokhoz került területek elitpozícióira nemcsak a többségi nyelvhez tartozó helybéliek hanem a Cseh és Morvaországból, az 1918 előtti román királyságból, illetve szerb királyságból érkezettek is pályáztak, s 1945 után is elit-önjelöltként bukkantak fel dél-erdélyiek , közülük is különösen azok, akik román hazafiságukat azzal bizonyították , hogy 1940 ben a Partiumba, Észak Erdélybe érkező magyar csapatok elől a határ román oldalára húzódtak, illetve azok, akik a Bácskában nem túlzottan

jelentős, de a szerb hegyvidéken nemzetközi mértékben is számontartott partizánmozgalomban szereztek ahhoz elegendő kapcsolati tőkét, hogy az újjászerveződő Jugoszláviában pozíciókra számíthassanak, vagy azok a dél-szlovákok, akiknek 1938 és 1939 után a szlovák bábállam, még mindig jobban tetszett, mint Horthy Miklós Magyarországa, s ezért áttelepültek oda. A szlovák, magyar, román digitalizáció nem hala párhuzamosan, ha párhuzamosan haladna egészen konkértan megvizsgálható lenne, hogy egy ügytípus — „pl. boltnyitási engedélyek intézése" hogyan folyik a helyi hivatalokban az utolsó olyan héten, amikor Csehszlovákiához tartoznak a Máramaros megyei települések, s hogyan az első olyan héten, amikor már Magyarországhoz, s hogy a 50. hétre hogyan változik ez. Egységes rendszerbe látszik viszont szerveződni a romániai román és a romániai magyar helyi sajtó az adtplus nál.

A harmadik szint az utódállamok történetírása (illetve a német szakirodalom), amely nagyon sok információt illetve figyelemreméltó narratívát tartalmaz az 1918 előtti és utáni oktatástörténeti, közigazgatástörténeti viszonyokról egyaránt, s a fordítógépek természetesen ezekkel is boldogulnak.

A pályakezdő történész nemzedék számára — válassza kutatási területéül akár a szélesebb nemzetközi összehasonlítást, akár közép-európai történéseket rendkívüli lehetőségeket nyitott a politikai nyilvánosság megváltozása, a források digitalizálása és internetesedése ill. a fordítógépek megjelenése. Legalább 2030-ig kell azonban várnunk, hogy egy akkori historiográfiai elemzés kiértékelhesse, élt-e ezzel a lehetőséggel. [TÓTH 2014, SZAB, 2013, JANEK 2021, TÖMÖSKÖZI 2020, SIMON 2013, MISKOLCZY 2014]

A színművészeti lexikon projekt

A színművészeti lexikon feldolgozása az első konkrét példa a digitalizálásra. úgy ennél mint a következő példáknál kissé didaktikusabb lesz a leírás.

Az 1929-31-es magyar színművészeti lexikont feldolgozó projekt kapcsolódott mind a reputációs eliteket vizsgáló történetszociológiai, mind általánosabb érdekű digitalizációs projektjeinkhez, melyeket a Wesley Egyház- és Vallásszociológiai Kutatóintézetben folytatunk.

Reputációs elitvizsgálataink során — melyeket Karády Viktorral közösen építettünk fel az elmúlt bő két évtizedben alapvető meggyőződésünkké vált, hogy az elitek meghatározásának legjobb történeti módszere a lexikonok vizsgálata. A lexikoncímszavak kiválasztása (általánosságban, kevés lexikon kivételével) sokkal alaposabban tükrözi egy-egy kor (társadalmi, vagy szakmai) közvéleményében „fontosnak tartott" személyek (az un. reputációs elit) névsorát, mint a bizonyos pozíciókat elértek listájából megalkotható elitlista. A pozíciók betöltése, kitüntetések elnyerése elé a magyar történelem szinte bármely korszakában számos esetben

felekezeti, nemzetiségi, politikai akadályok tornyosultak. A magyar társadalom valamennyi elitcsoportját - így a színművészeti elitet is - jellemzi, hogy felekezeti, nemzetiségi és politikai összetétele - nemcsak a hazai átlagnak nem felelt meg, hanem annak a képnek sem, amit a kitüntetéseket és pozíciókat adományozók megfelelőnek láttak volna. A „kisebbségi" és „ellenzéki" pozícióban lévő — de saját szakmai köreikben elismert, vagy a történelmi mérlegen megmaradó — személyek megfelelő súlyát általános és szaklexikonok segítségével mutathatjuk be. Ezek egyike az Országos Színészegyesület által 1929–31-ben kiadott Schöpflin Aladár szerkesztette négykötetes Magyar Színművészeti Lexikon.

Hasonlóképpen igaz ez nemcsak az elitekre, a személyi kérdésekre, hanem a „dolgokra" is, a színművészet-szignifikáns helyekre, intézményekre, művekre, fogalmakra is.

Digitalizációs projektjeink két tényből indultak ki. Az egyik, hogy napjaink lexikonhasználati gyakorlata az internetes információforrások javára szinte teljesen háttérbe szorította a papíralapú lexikonok használatát. A régi lexikonokat háttérbe szorító — s már interneten található — lexikonok, adattárak néha egyszerűen gyengébbek, mint évtizedekkel ezelőtti tematikus társaik. Gyakran persze jobbak és korszerűbbek, ahogyan jelen esetben is igaz, hogy a 90-es évek színháztudományi lexikonja korszerűbb, mint a projektünkbe bevont kézikönyv. De még ezekben az esetekben is igaz, hogy a minden kézikönyvnél jelentkező terjedelmi korlátok szükségszerűen csökkentik a régebbi időkről szóló címszavak arányát, illetve a rájuk eső terjedelmet. A digitalizálás tehát annak a munkának hasznosítása — potenciális köztudatban tartása — amit egy-egy értelmiségi csoport évtizedekkel ezelőtt befektetett.

A másik tény, hogy a régebbi papíralapú kézikönyvek — a leggondosabb tárgymutatókészítési gyakorlat mellett is — számtalan olyan információt hordoznak, mely nem tárul fel a kézikönyv használója előtt, hiszen — noha releváns egy személy vagy jelenség elemzéséhez — nem abban a szócikkben, nem abban a fejezetben van, ahol a felhasználó keresi. Az egyszerű — szkenneléses, karakterfelismeréses digitalizáció is segít némiképpen ebben, hiszen karaktersorokra minden dokumentumban lehet keresni, de Boolean operátorokhoz, azaz kombinatív keresési lehetőségekhez szoktatott korunkban ennél differenciáltabb igények mutatkoznak. E keresési lehetőségek olyan összefüggéseket is feltárhatnak, melyeket a kézikönyvek egykori szerkesztői sem láthattak.

Ezért az 1929-31-es színművészeti lexikont egy minden korábbinál mélyebb analízisnek vetettük alá, hogy kialakítsunk egy jól kereshető adatbázist. Ennek fázisai következnek az alábbiakban. Ezek nem technikai részletek, hanem a keresési lehetőségeket, s a korlátokat is belőlük értheti meg az olvasó.

1 A projekt első fázisában a négykötetes lexikon beszkennelése és a karakterfelismertetés történt meg. A pdf file-ok — egy oldal egy file — azt tették

lehetővé, hogy az azonos oldalon előforduló karaktersorozatokra, szavakra kombinatív kereséssel rá lehessen találni a https://mek.oszk.hu/08700/08756/ oldalról elindulva E keresés kiszolgáltatott volt a téves karakterfelismerésnek, s annak, hogy az abc véletlene szerint egymástól teljesen független címszavakban előforduló információk között hamis összefüggést sugallt, míg a több oldalra széttagolódó hosszabb szócikkek belső összefüggéseit rejtve is hagyhatta. Érvényesült viszont az a fontos — előzetesen megállapított — elvünk, hogy a lexikonban található szavakra akkor is rá lehessen találni, ha valaki ismeri a lexikont, s akkor is, ha minden előzetes ismeret nélkül egyszerűen beír egy nevet az internetes keresőbe.

2. A következő fázisban azzal könnyítettük a felhasználó dolgát, hogy elkészítettük a címszavak listáját, a születési évszámok segítségével lehetővé tettük az azonos nevű személyek elkülönítését. A címszavakat kategóriákra osztottuk, férfinevekre, női nevekre, település nevekre, idézetekre, műcímekre, színháznevekre, intézményekre és színházi fogalmakra. Ez már 2010-ben használhatóvá vált a MEK-ben.

3. Ebből keletkezett a segédadatbázis, melyben minden egyes címszó külön sort kapott, sőt a hosszabb címszavak, melyek a könyvben több oldalra terjedtek ki, annyi sort ahány oldalra kiterjedt. A segédadatbázis 12327 sorból áll, ebből 11972 sor új címszó kezdetét jelzi. A címszavak végleges listája — 2017 elejére kialakult formájában, azaz az azonos címszavak elkülönítését első szavaik segítségével lehetővé téve abc-ben mutatóként kereshető, de természetesen szövegrészletek formákában is.

4. A következő fázis volt a munka leginkább időigényes része. B. Kádár Zsuzsanna végigolvasta a teljes szöveget, szegmentálta a címszavakat, kijavította a karakterfelismerési hibákat és a szövegben megjelölte az előzetesen meghatározott tárgyszó-kategóriákat: a településeket, a személyneveket, a nemzetiségeket, a nyelveket, a szerepeket, a műveket, az intézményeket. Az első kötettel már 2013-ban végzett, az utolsóval csak 2017-ben. Az első kötet már 2013-tól kereshetővé vált a MEK-ben, s 2017. 04. 18-ig 7070 érdeklődő kereste fel.

5. 2017 márciusában a szövegbankból egy olyan, több mint egymillió soros full text SPSS adatbázist alkottunk, melyben egy-egy szó jelentett egy-egy esetet. Az adatbázis természetesen tartalmazta azt a 20000-es és 30000-es számkörben alkotott fiktív számot, amit az egyes címszavak elkülönítésére használtunk, valamint az egyes sorok szócikken belüli pozícióját, egy 1–4 jegyű szám formájában. Ebben az adatbázisban került sor az előzetesen elhelyezett kódok ellenőrzésére, javítására. A kódokkal felszerelt szavak illetve kifejezések önálló változókba kerültek, s a szövegből olyan változat is keletkezett amelyet nem terheltek kódok.

6. A kódokkal felszerelt szavakból, kifejezésekből képzett változókon kívül kialakítottuk a Budapesttel kapcsolatos változót, mely mindazokat a településneveket egyben és külön is kezeli, melyek a jelenlegi Budapesthez

tartoznak. A településváltozóból az 1910-es állapotnak megfelelő megyeváltozót hoztunk létre. A Kárpát-medencén kívüli településnevekhez — vállalt következetlenséggel — hozzárendeltük azon országok nevét, melyek területén 2000-ben fekszenek. (Ha tehát valaki nem tudja, hogy egy konkrét megyében, hol történt olyan színházreleváns esemény amelyre rákereshet, a megyenév megadásával ajánlatokat kaphat: mire keressen.)
7. Kialakítottuk az évszámváltozót, ügyelve arra, hogy a műcímeken belüli évszámok ebbe ne kerüljenek bele. Az évszámváltozóból évtizedváltozót alakítottunk ki és minden egyes tárgyszó mellé odarendeltük azt az évtizedet, melyre feltehetően vonatkozik, azaz ami a szócikkben a szó előtt utoljára szerepelt. (Természetesen a halál évét, mely a szócikk elején szerepelt ebből kizártuk.) Ha a következő évszám illetve a halál éve alapján nem kellett ezt kizárnunk, akkor a „valószínű évtized" mellé még „bizonytalan évtizedeket" (maximum kettőt) is rendeltünk. Minthogy az évtizedváltozó kialakítása gépi úton történt többféle hiba is lehet benne: elképzelhető, hogy az adott szerep, vagy mű már másik évtizedhez kötődik, de a lexikonszócikk szerzője ezt nem évszámmal, hanem stiláris eszközökkel jelzi. Néhány esetben az „1001." és „1931." közé eső jelzések nem évszámot, hanem például honoráriumot jeleznek,de ez csak szövegösszefüggésből világlik ki. Kivétel nélkül kimaradnak az évszámváltozóból az ókori és koraközépkori események, hiszen az 1–3 jegyű számok és az évszámok elválasztására gépi úton nem találtunk módot. A születési év változó azonban ezekben az esetekben eligazít.
8. Ezt követően a segédadatbázis segítségével egy „elosztó adatbázist" hoztunk létre, melyben az azonos szóval kezdődő címszavak közös kódot kaptak. Ebből az adatbázisból leválogatás, szöveges mentés, majd htm-mé alakítás segítségével mutató file-okat hoztunk létre. Tehát például az „abonyi" mutató file hatjegyű kódot kapott s az összes olyan címszót tartalmazta, mely az abonyi szóval kezdődött.
9. A tárgyszóként megjelölt szavakból listákat hoztunk létre, a listákba bekerült az évtizedváltozó és természetesen a címszó is. A következő listák állnak rendelkezésre: megye, Budapest, ország, személynév, szerep, műcím, intézmény, nemzetiség, nyelv, születési év, időpont . A megyei és ország listák a településnevek abc-ben keresését is támogatják.
10. Ezt követően az elosztó-adatbázisból képzett keresőszavak segítségével a fő adatbázis minden egyes tárgyszóként megjelölt szava mellé odahelyeztük a megfelelő hatjegyű számot, így minden tárgyszóról látni lehet: van-e az adott szóval kezdődő címszó.
11. Leválogattuk az egyes szócikkekhez tartozó adatbázisdarabokat, s azokból három-három dat-mentést hoztunk létre.
12. Az első mentésbe azok a változók kerültek, melyek az eredetileg megjelölt szavak mellé olyan „forrópontokat" iktattak be, melyek az egyes listák felé

mutattak, illetve információt kínáltak fel. A listák a tárgyszavakból készültek, lehetővé téve tehát a felhasználó számára annak elemzését, hogy meghatározott szóhoz (meghatározott feltételezett évkörben) milyen más címszavakban tartozik hasonló találat. (lásd 9. pont) Az információk pedig az elosztó-file-ok felé vezetnek, azt mutatják, hogy olyan kezdettel milyen címszavak találhatóak még a lexikonban. (Lásd 8. pont) Ennél biztosabb módszert nem találtunk ahhoz, hogy az olvasót el is vezessük az őt érdeklő címszavakhoz, de egyben figyelmeztessük is: mérlegelnie kell, hogy valóban arról a személyről, vagy műről van-e szó az adott szócikkben, vagy csak szóazonosság esete forog fenn.
13. A második mentésbe a főszöveg mellett a kódokkal felszerelt szavak olyan formában kerültek, hogy a Google keresőmotorja megtalálja őket, pl. yszemelynevy aradi vagy yintezmenynevy aradi formában. Ez az emberi olvasás számára haszontalan, apróbetűs anyag.
14. A harmadik mentésbe viszont csak az eredeti szöveg került. Ennek funkciója az, hogy összefüggő szabadszavas kereséseket a kódok és linkek zavaró hatása nélkül lehetővé tegyen, illetve, hogy aki a szöveget vagy annak egy részét kódok vagy linkek nélkül szeretné magának kimásolni, ezt könnyedén megtehesse.
15. A három-három szöveget egyetlen „htm” file-ba kapcsoltuk össze, a szövegbe beírt „htm”-eket valódi linkekké változtattuk.
16. Index file-okat hoztunk létre melyek az elosztó-file-okra, címszó-file-okra és a lista-file-okra mutattak. Így a Google keresőmotorja az index file-ok segítségével éri el az egyes file-okat.
17. Az adatbázist előre meghatározott struktúrában helyeztük el a MEK-ben. Az index file-ok kerültek legközelebb a gyökérhez, az elosztó-file-ok (lásd 8. pont) az e alkönyvtárba, a lista-file-ok (lásd 9. pont) az a alkönyvtárba, míg a szócikk file-ok (15. pont) a w alkönyvtárba kerültek.
Az adatbázist használók száma 2023 január 31-n 11301-en állt

Két általános célú adatbázis

Az egyik adatbázis alapja a Magyar Életrajzi Lexikon, melyet ez alkalommal nem elitadattárnak, hanem eseményadattárnak használunk. Az spss-be behívott teljes életrajzi lexikon — mely a Magyar Elektronikus Könyvtárból tölthető le ingyenesen — teljes szövegének minden egyes szava új esetet képez. A szöveg oszlopot átmásoltuk két szomszédos oszlopba; négy, illetve öt karakter hosszúságúra csonkoltuk őket, majd numerikussá változtattuk. Ahol az első oszlop (EVSZAM) értéke 1990-nél (a lexikon készülésének événél) nagyobb, vagy nincs, ott az értékét nullává változtatjuk, ha a második oszlopban (OTJEGYU_NUM) van egy 9999-nél nagyobb érték, az első oszlop hasonlóképpen nulla lesz, ugyanis ez az érték azt mutatja, hogy az első oszlopban szereplő évszámnak látszó szám valójában egy

nagyobb szám első négy karaktere. A születés és a halál időpontját egy-egy oszlopba kivisszük, ez könnyű feladat, hiszen a személyi címszó elején, a félkövérrel szedett mezőben, minden esetben csak egyetlen nyitózárójel van, s a nyitózárójel után következő első négyjegyű szám mindig a születés éve, a következő évszám (ami egyébként a záró-zárójelet megelőző évszám is egyben) a halál éve. A félkövér mezőt megterheli néha még egy évszám, a névváltoztatásé, ezt is kivisszük.

A félkövérrel szedett mező soraiban a születési évszám kivételével minden számot nullára változtattunk.

Ezt követően a magyarországi településnevek teljes listájából és az európai városok listájából alkotott parancssorral egy TELEPULES nevü változóba lekódoltuk a teljes adattár minden szavát, azokat az eseteket, melyek nem kaptak numerikus kódot nullákkal töltve fel.

Majd az EVSZAM-ban és a TELEPULES-ben minden nullát egyenlővé tettünk a felette lévő értékkel, ezzel a szövegbank minden egyes szava mellé egy rá vélhetőleg jellemző évszám került, s egy rá vélhetőleg jellemző településnév is került.

Ezt követően létrehoztunk egy-egy olyan változót, mely két illetve három szót vont össze, kidobva azokat a kifejezéseket ahol a pont, vessző, pontosvessző volt a szavak között.

Így keletkezett egy olyan adattár, mely *virtuálisan azaz a konkrét történeti igazság értéke nélkül* intézmények, jelenségek tömegéről tájékoztatott, mármint arról, hogy *valaki* az egyesület élére került, valaki publikált a folyóiratban stb., s minden egyes jelenség mellé egy tájékoztató évszám és egy tájékoztató helynév is került.

A jelenségek átlagos (mean) időpontja, középidőpontja (medián), első és utolsó időpontja egyaránt fontos adat (A medián és a mean viszonya tájékoztat arról, hogy a jelenség a történeti időben előrehaladva sűrűbben vagy ritkábban fordul elő). Filológiai értelemben nem állíthatjuk, hogy az egyesület abban az évben jött létre, amely legkisebb dátum így mellette állt, de az mégiscsak jellemző, hogy sokezer elittag egyikével sem merült fel korábban az egyesülettel kapcsolatos életrajzi mozzanat.

A másik segédadatbázist a szintén Arcanum által managelt „szaktars" adattárban megtalálható Benda Kálmán féle négykötetes történeti kronológiából készítettük, mely a kezdetektől 1970-ig tekintette át a magyar történelmet. A letöltött és karakterfelismerővel feldolgozott adattárat először az egy bekezdés egy eset logikával nyitottuk meg spss-ben, azt mondva, hogy nincsenek delimiterek, majd egy másikban ugyanígy azt mondva, hogy az üres karakter delimiter. A második filera a első három oszlopot megőrizve, a következőket törölve rákapcsoltuk az első filet, az egykori első oszlop elé beszúrva egy oszlopot melynek adattartalma az volt, hogy xxevszamxx, a második elé beszúrva egy oszlopot

melynek adattartalma az volt, hogy xxhónapxx, a harmadik elé beszúrva azt szót, hogy xxpontosdatumxx. Az így — txt-ben — elmentett adattárat spss-ben ismét megnyitottuk, egy szó – egy eset logikával. Ezt követően külön változókba kihoztuk az évszámra és a hónapra és a napra vonatkozó adatokat, a maradék helyett nullákkal töltve fel, majd mindent ami nullás értékű a fölötte lévő szóval tettünk egyenlő értékűvé. A hónapneveket számokra cserélve és az oszlopokat összevonva, minden egyes szó elé egy nyolcjegyű szám került, mely a szóra jellemző dátumot tartalmazta eeeehhnn formában.

Ebből az adattárból is készült egy olyan aggregáció, mely a szavak, szópárok, köztük köznevek, tulajdonnevek időbeni elhelyezésére alkalmas volt.

E két adattárból készült metaadatbázis egyrészt arra való rejtett kézikönyvtartalom, hogy személyek, személycsoportok, események, helyszínek közötti rejtett összefüggések feltárhatóak legyenek — bár ez is igen érdekes eredményeket hoz.,Kisérletképpen ellenőrizve: másféle az 1890-1895 ös időszak másféle kronológiája bontakozik ki, a személyi címszavakból, hogyha közigazgatásreleváns, mintha irodalomreleváns, vagy iparreleváns személyekből alkotjuk meg azt.

Másrészt viszont ezek a metaadatbázisok olyan indikátorforrásokká válnak, melyek *minden* szöveg minden tulajdonnév jellegű szavának minősítésére alkalmasak, az újabb és újabb szövegekkel megerősítve a metaadatbázist, gyakorlatilag végtelen iterációban kapcsolva össze a legkülönbözőbb történeti és kortárs forrásokat.

A fenti írásban azt kívántuk bemutatni, hogy a digitalizáció révén út nyílt arra, hogy a történettudomány bölcsészettudományból mindinkább társadalomtudománnyá váljék.

Irodalom

BARTOS-ELEKES Imre: A posztmodern játéka a történetírással: a történettudomány helyzete a globalizmus korszakában. in: *Korunk*, 2020 / 7. szám

BENCZÚR András – BÍRÓ István – CSALOGÁNY Károly – RÁCZ Balázs – SARLÓS Tamás: PageRank és azon túl: hiperhivatkozások szerepe a keresésben. In: *Magyar Tudomány* 2006 / 11. sz

ERŐS Vilmos: A historiográfia fogalma. In: *Századok* – 2017 / 1. szám

ERŐS Vilmos: Az amerikai történetírás. In: *Valóság*, 2010 2010/ 2. szám

FEITL István: *Vita a parlamentarizmusról 1944 és 1949 között* (PALASIK Mária: Parlamentarizmustól a diktatúráig (1944–1949). Országgyűlés Hivatala, Budapest, 2017). In: Múltunk 2018 / 2. szám

GYÁNI Gábor: Sajtótörténet a társadalomtörténész szempontjából. In: *Médiakutató* 2006 / 1. szám

GYŐRFFY Gábor: Újabb magyar sajtótörténet. In: *Korunk* 2017 / 11. szám

GYULAI Attila: Partikularitás, univerzalitás és alternativitás a parlamentáris kormányzatban. In: *Politikatudományi Szemle*, 2013 / 2. szám,

JANEK István: Popély Gyula: Felvidék 1929–1939. A második évtized csehszlovák uralom alatt. In: *Századok* 2021 / 1. szám

KEREKES Pál: Változó könyvészeti előképek a digitalizáció szemszögéből: Gutenberg-átértelmezések, avantgard könyvmegújító törekvések e-könyves nézőpontból. In: *Iskolakultúra*, 2015 / 7–8. szám ,

KOLTAY Tibor: A Wikipédia, a Web2.0 és az amatőrök. In: *Magyar Tudomány* –2011 / 11. sz.

KOLTAY Tibor: Web 2.0. In: *Iskolakultúra*, 2010 / 7-8. szám

KÓTA Péter: Digitális forráskiadás: gondolatok alapvető kérdésekről. In: *Turul* 2015 / 4. füzet,

LENGYEL András: A magyar sajtótörténet válogatott bibliográfiája 1705–1944. I. A-J. Összeáll. Lakatos Éva. Bp. 2010. OSzK, 372 l.. In: *Magyar Könyvszemle*, 2011 / 1. szám

MIHÁLYI Dorottya: *Történet, történelem, történetírás* (ERŐS Vilmos: Modern historiográfia: Az újkori történetírás egy története. Ráció Kiadó, Budapest, 2015) In: *Aetas*, 2016 / 4. szám,

MISKOLCZY Ambrus: A Vasgárda az 1937 évi romániai választásokon. In: *Levéltári Közlemények*, (2014)

NAGY Péter Tibor: Kvantitatív és kvalitatív felsőoktatás- és tudománytörténet-írás. In: *Iskolakultura* 2021.10 sz

NOIRIEL, Gérard: A történetírás „válsága" (Lakatos Ágnes). In: *Múltunk* 2002/2. szám

Oktatás – rejtett kincs. A Jacques Delors vezette Nemzetközi Bizottság jelentése. Budapest, 1997, Osiris Kiadó Magyar UNESCO Bizottság.

PÜSKI Levente: A parlamenti politizálás nyilvánossága a Horthy-korszakban in: *Múltunk* 2011 / 3. szám

RÁCZ György: Történetírás és levéltár in: *Történeti Tanulmányok* 18. (2010)

REISZ T. Csaba: Történelem egy kattintásra? Klasszikus forráskiadás és/vagy levéltári adatbázisok. In: *Századok*, 2018 3. 685–694

RESS Imre: Digitális forráskiadás vagy elektronikus mutatózás? A kora újkortól az államszocializmus végéig keletkezett tömeges forrásanyag közzétételének magyar gyakorlata. In: *Levéltári Közlemények*, 2006 1. 13–31.

ROMSICS Ignác: A magyar történetírás intézményrendszere és fórumai. In: *Aetas*, 2010 / 4. szám

RUFF Borbála: Sajtótörténet másképp • Hírharang, vezércikk, szenzációs riport *Élet és Irodalom*, 2010-06-25 / 25. szám (20. oldal)

SIEGRIST, Hannes: A transznacionális történetírás mint kihívás a tudományos történetírás számára (Fordította: Cora Zoltán) In: *Aetas*, 2009 2. szám

SIMON Attila: A magyar szociáldemokrácia útkeresése a húszas évek Csehszlovákiájában. In: *Múltunk* 2013 / 1. szám

SIPOS Péter: A XX. századi forráskiadás problémái és ajánlás a forráskiadás szabályzatára Fons (*Forráskutatás és Történeti Segédtudományok*) VII. évfolyam 2000.1. szám

SZABÓ Lilla: A felvidéki magyarság képzőművészete 1920–1937. In: *Art Limes* 2013/2. szám

SZÉCHENYI Ágnes: A huszadik század hiányzó magyar sajtótörténete – adósságlista és javaslat. In: *Magyar Tudomány* 2004 / 10. sz

SZENTE Zoltán: Kormányzás a dualizmus korában. A XIX. századi európai parlamentarizmus és Magyarország kormányformája a kiegyezés után 1867–1918. Budapest, Atlantisz, 2011

SZENTPÉTERI-NAGY Richárd: Az ország értéke? *Élet és Irodalom* 2011-02-18 / 7. szám 5.o

TAKÁTS Béla (szerk.): Helyismereti könyvtárosok XI. országos tanácskozása : *Helyismereti – digitalizálás – Európai Unió* : Szolnok, 2004. július 14–16.

TOTH, Andrej: Magyar kisebbségi politikai pártok Csehszlovákiában és az 1935. évi elnökválasztás. In: *Századok* 2014 VI/1517p.

TÖMÖSKÖZI Ferenc: A református egyház önszerveződésének folyamata Csehszlovákiában 1918–1923 között In: *Múltunk* 2020 / 2. szám

VILLÁM Judit: Múlt és jelen országgyűléseinek dokumentumai – az Országgyűlési Könyvtár Magyar Parlamenti Gyűjteménye. In: *Aetas*, 2016 / 1.

Vita a középkori forráskiadás módszertanáról. In: Fons (*Forráskutatás és Történeti Segédtudományok*) VII. évfolyam 2000.1. szám

Vita az újkori forráskiadás módszertanáról. In: Fons (*Forráskutatás és Történeti Segédtudományok*) VII. évfolyam 2000.1. szám

WELKER Árpád: Konszolidáció, historiográfia és a populizmus kihívása. In: *2000*, 2013 október

DIGITALIZÁLT VILÁGTÉRKÉP AZ ÓKORTUDOMÁNYBAN

SCHILLER VERA DR
bölcsészettudományok doktora, SE nyugdíjas tanára
E-mail: vschillervera@gmail.com

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.12

Absztrakt

A régi városok, műemlékek virtuális térben való megjelenése az ókortudományban nagy jelentőségű. Régi probléma a feltárt épületek láthatóvá tétele. Meddig helyreállítás, mikor csalás? A digitális ábrázolás jól megoldja ezt. Nem kell felépíteni a valóságban, mégis megjelenik. Látjuk az olympiai Zeus templom mai állapotát, azután előttünk magasodik az épület az Ókori Olympiák idejében, vagy romjaiból felépül az athéni Akropolis, benne a Parthenon és az Erechtheion. Valóságosnak tűnhet az ostromolt Trója, ezen belül palotáinak, épületeinek rendszere. Azután egymás után felvillanó térképek mutatják még a változásokat, a feltárt Trója VII.-ből visszamenőleg a legősibb Trója I.-ig. A digitális térképek valóságosnak tűnő épületek között kanyarognak, járhatunk a római Forum Romanumon, vagy az egyiptomi Théba utcáin. Az előadás a digitális megvalósítás kérdésfelvetését teszi vizsgálata tárgyává.

Kulcsszavak: műemlékek, épületegyüttesek, feltárt romvárosok, digitális restaurálás, digitális ókori térképek

A digitalizálás jó módszer arra, hogy teljes fényében lássunk olyan épületeket, épületegyütteseket, városokat, amelyeknek már csak romjai, vagy csak töredékei állnak. A régészet mindenkori problémája a restaurálás mértéke. Az Arthur Evans által alkalmazott krétai helyreállítás ma is vita tárgya. Ugyanis amikor 1899–1932 között feltárta Krétán a knosszoszi palotát, betonból készült rekonstrukciót alkalmazott, így tudta helyreállítani az emeletet. A kérdés az, hogy helyes volt-e a minoszi palotát, (illetve annak egy részletét) modern alkotóelemekkel, modern eszközökkel újra felépíteni.[1]

A régi állapotukba vissza nem állított, feltárt épületek azonban a laikus néző számára sokszor nem kielégítőek. A szakember például pontosan maga előtt látja a római Vesta-templom három oszlopa és kör alakú alaprajza alapján az egykori építményt, de az amatőr nézőre jobban hat a teljesen felépült szentély.

A digitalizált formában teljes pompájában látható épület sokkal többet mond az Ókor, de akár a Középkor csodálójának is. Mennyivel többet ad például a nézőnek,

[1] MAGGI –TROSO 2005, 560. ; ZBINIEW 2003, 41–51.

ha Olympiában a felismerhetetlenül romos Zeus-templom helyett az i. e. 472 és 456 között felépült teljesen ép, az alaprajz és leírások alapján restaurált épületet csodálhatja meg, esetleg még a Pheidias által megformált Zeus-szoborral együtt,[2] vagy az athéni Akropolis i. e. 421 és 405 között felépült Erechteheion-ját[3] restaurált teljes pompájában, illetve az i. e. 447–432 között épült Parthenont[4] eredeti alakjában, vagy akár a Hadrianus uralma idején i. sz. 160–170 között befejezett athéni Olympiai Zeus-templomot is.

Még különlegesebb élményt ad, ha épületegyüttesek jelennek meg előttünk eredeti alakjukban, például az Akropolis teljes egészében restaurált i. e. V. században felállított[5] formájában, vagy Olympia szentélykörzete (ahol a hagyományok szerint i. e. 776-tól I. Theodosius »379–395« tiltó rendeletéig folytak az olympiai játékok) az i. e. VI. századtól i. sz. 160-ig folyamatosan alakult formájában[6] restaurálva.

Megdöbbentő élmény az is, ha Delphoit láthatjuk úgy, ahogy egykor i. e. 373 után, a hatodik Apollón templom felállítása és i. sz. 380, a jósda elnémulása előtt[7] kinézett, és végül izgalmas látni a római Forum Romanumot i. sz. III. századbeli alakjában, mivel látható rajta az i. sz. 203-ban felállított Septimius Severus féle diadalív is.[8]

A digitális ábrázolás következő szintje az egymás utáni korok bemutatása. A restaurálás, feltárás egy másik kérdésfelvetése, hogyan ábrázolják az egymás utáni korok állapotát, melyiket mutassák inkább. Valahogyan jelezni kellene ugyanis, hogy ezek az épületek nem egy korban, hanem egymás után léteztek. A digitalizáció ezt is megoldja. Gyula várának a városban készült történelmi változásokat bemutató filmjén jól ábrázolják az egymás utáni korokat. Látható 1566-ban magyar végvárként, és 1690-ben a török hódoltság idején.[9]

Van olyan digitális ábrázolás is, amelyik Athén Akropolisát a török hódoltság idejében mutatja, amikor még nem robbant fel 1687-ben a törökök által ott tárolt puskaportól és a Morozini vezette velencei ostrom ágyútüzétől, és még álltak azok a törökkori építmények és épületelemek, amelyeket a felszabadult görög állam

---

[2] MAGGI –TROSO 2005, 288–291.
[3] MAGGI –TROSO 2005, 64–65.
[4] MAGGI –TROSO 2005, 56–61.
[5] MAGGI –TROSO 2005, 56–65.; PANTEAS 1962, 20–34.
[6] MAGGI –TROSO 2005, 281–299.; PANTEAS 1962, 134–142.
[7] MAGGI –TROSO 2005, 420–431.; PANTEAS 1962, 72–76.
[8] HINTZEN –SORGES 2005,74–93.
[9] Gyulai vár 3 D-s rekonstrukció 1566–1690. A Kubinyi Ágoston program keretében készítette a Pazirik kft., az Emberi Erőforrások Minisztériuma és Gyula város Önkormányzatának megbízásából lhttps://gogogo.hu/ 2019.

azonnal lebontott, hogy több mint 100 évi munkával restaurálja az eredeti állapotot (bár az ágyútűz előtti Parthenont nem tudták felépíteni).[10]

A digitális ábrázolás minden kor képét megmutatja, nem szükséges egyiket, vagy másikat kiemelni. Azon kívül a kísérletezést is megengedi. Ha kiderül, hogy az előzetes feltevés mégsem volt pontos, sokkal egyszerűbb egy digitális ábrázolást megváltoztatni, mint a rosszul restaurált épületegyüttest helyreállítani.

A régészeti célú légi felvételek megmutatják a régi utcák, telkek, épületek, gödrök, veremházak, árokrendszerek nyomvonalait, elszíneződések nyomán látjuk a régi városok határait, városfalait.[11] Egy ezután esetlegesen megszerkesztett digitális kép ezt még jobban láthatóvá teheti.

Egy másik ezzel is kapcsolatba hozható kérdés az, amelyik a perui Nasca fennsík sivatagba húzott vonalainak természetéből indul ki. Az Andok és a Csendes-óceán közötti kősivatagban ugyanis olyan nagy alakú ábrázolások születtek, amelyek kondort, kolibrit, pókot, majmot ábrázolnak, amelyeket csak néhány száz méter magasan szálló repülőgépről lehet megfigyelni. Däniken *Az istenek szekerei* című könyvében úgy vélte, hogy az egyik vonal valószínűleg egy űrrepülőgép parkolója, de később kiderült róla, hogy egy kondorkeselyű lábának részlete. Ezek az ábrázolások annak ellenére adnak pontos képet, hogy a földről nem láthatóak.[12]

A kérdésre, hogy egy civilizáció miért készít olyan tökéletesnek tűnő műalkotásokat, amelyeket a modern technika megszületéséig senki sem csodálhatott meg, nem az idegen civilizáció megjelenése a válasz. A nem élvezhető művészi alkotásokra közelebbi korok is adnak bizonyítékokat. Jó példák erre Traianus (98–117) és Marcus Aurelius (161–180) diadaloszlopai. Ez a két hódító hadjáratot indító római császár saját fórumán diadaloszlopot emeltetett, Traianus 38,7 méter magasat, Marcus Aurelius pedig 30 méter magasságút.

Traianus diadaloszlopán, amelynek belsejében, csakúgy mint a Marcus Aureliusén, lépcső kanyarog, és tetején eredetileg az imperator szobra állt, most pedig Szent Péteré, 23 spirál követi egymást körkörösen, és összesen 155 jelenet látható rajta, amelyek a császár győzelmes dákok elleni hadjáratait örökítik meg.[13] A Marcus Aurelius diadaloszlopon Marcus szobra helyett most Szent Pálé áll, belsejében 203 lépcső vezet fel, és 21 spirálon 116 jelenet különböztethető meg, amelyek a császár markomannok elleni győzelmes háborúit örökítik meg.[14] Ezek az ábrázolások mindkét diadaloszlopon teljes egészében művészi alapossággal kidolgozott domborművek, melyeket ilyen nagy magasságban a modern eszközök megszületéséig soha senki nem láthatott. A digitalizálás lehetővé teszi, hogy ezeket

[10] MAGGI–TROSO 2005, 47, 49. ; PANTEAS 1962, 29. ; ZBINIEW 2003, 187–188. 205–206.
[11] BENKŐ–KOVÁCS 2010, 117, 121, 124. 526
[12] JUHÁSZ 1990, 65–69.
[13] GALINIER 2007, 19, 27.
[14] KOVÁCS 2005, 101–125.

a képeket, amelyeket valamilyen módon lemásolnak és nyilvánossá tesznek, közérthetővé tegye, a kis részleteket felnagyítsa, a nagyokat lekicsinyítse olyan méretűvé, hogy lehetővé váljon megértésük.

Végezetül utalhatunk néhány olyan digitális filmábrázolásra, amelyek azt az illúziót keltik a nézőben, hogy az ókori athéni Akropolison, az i. sz. 160 és a 393 közötti Olympiában jár, illetve elrepül az egyiptomi Luxor templomába, valamint a Mezopotamia központjaként funkcionáló Babilonba.

Az Akropolis egészére a film láthatatlan nézője először felülről lát rá. A Mnésiklés által épített, a nyugati oldalon álló Propylaián túl jut jobbra kanyarodva a déli oldalon látható Athéné Niké kis törékeny templomához, azon túl a déli oldalon kelet felé haladva Artemis Brauronia szentélyét, a Brauroneiont látja, azután a néző érinti a Halkothikit (fegyverek és más bronz tárgyak tárolóhelyét), és elérkezik a 69,51×30,86 m alapterületű, 10,43 m magas Parthenonhoz. Itt a kép az épület megcsodálása után átvált az északi oldalra, nem érintvén a Propylaiával átellenben a keleti oldalon levő Pandion oltárt, amit csak távolról mutat meg. A néző ezután körüljárja az Erechtheiont. Láthatjuk a Parthenonhoz közelebbi oldalon a Kariatidák erkélyét, ellentétes oldalán Pandrososnak az Erechtheionhoz tartozó szentélyét, nyugati oldalán az udvaron az Athéné ültette szent olajfát, és tovább nyugatra a propylaia felé haladva az Arrhephorosok Házát, a Pinokothéka épületét csodálhatja meg a néző, azután a Propylaia északi szárnyához jut el, és előtte egy szürke márvány piedesztált lát, és távolról a fellegvár közepén a hatalmas 9 méter magas bronz Athéné Promachos szobrot. (A bal oldalán álló bronz szekér és a jobb oldalán álló perzsáktól zsákmányolt trófeák nem részei a filmnek.) Az egész épületegyüttes V. századi, csak a piedesztál későbbi, erre tették rá az athéniek az éppen kötelező hatalmasság emlékművét, egy pergamóni királyét, Antoniusét, Agrippáét, Augustus vejéét és uralkodótársáét, később az aktuális római császárét.[15]

A régi Olympiáról szóló film az Altist, a szent ligetnek nevezett körzetet, az azt határoló díszes védfalat, és az azon belüli — sok szoborral díszített — teret mutatja. Az ábrázolás korára az jellemző, hogy az i. sz. 160 és 393 közötti időszakot mutatja. Ugyanis az i. sz. 160 körül megépült Herodes Atticus nymphaion, ami a vezetékeken ide érkező víz gyűjtőmedencéje, már megvan, és még folynak az i. sz. 393 körül lezárult olympiai játékok is,[16] mivelhogy Theodosius 394-ben záratja be az olympiai játékokat.[17] Felülről a nyugati faltól nem messze látható az i. e. 456-ban befejezett 64,12×27,66 m alapterületű 20,25 m magas Zeus-templom, tőle északra a nyugati faltól azonos távolságban a sokkal régebbi, i. e. 7. századi 50×18,75 m alapterületű Héraion (Héra-templom), előtte a fal közelében a kerek Philippeion, amelyet tényleg Alexandrosz apja építtetett. Ez egy 15 méter átmérőjű

[15] YouTube 2016. Ancient Acropolis 3 D prezentation altair 4. com
[16] MAGGI –TROSO 2005, 38. 299.
[17] DELCOURT 1992, 73.

tholosz, kerek alakú templom, amelynek belsejében II. Philipposnak, szüleinek, és fiának, Alexandrosnak arany-elefántcsont portréi voltak láthatóak. A nyugati és az északi fal találkozásánál, az Altis-on belül volt található a filmen meg nem mutatott Prytaneion, Olympia tűzhelye, ahol a Hestiának szentelt örökké égő tűz lobogott. A Zeus és Héra templom között levő Pelopion, Pelops sírjának szent körzete, a rajta ültetett fák és körülötte levő szobrok nem egyértelműen felismerhetőek. Az Altis közepén található a filmen úgy, mint a történeti adatok szerint a valóságban a Zeus-oltár, a stadionfutás célvonala, amelynek kerülete Pausanias korában 38 m, magassága 7 méter volt. A Héra-templomtól északra húzódó út túloldalán a Heródes Agrippa által i. sz. 160 táján épített nymphaion látható, amely exedrájának fülkéiben Herodes Agrippa, felesége, és a császári család tagjainak szobrai álltak. Az út a nymphaiont elhagyva a 12, különböző városok által emelt templom formájú kincsesház mellett halad el, szemközti oldalon pedig az 5–4. század fordulóján emelt 6x11 oszloppal körülvett Metroónt (amely eredetileg Rhea földkultuszának temploma, a római korban császárkultusz helye lett) látja a virtuális néző. Végül egy hosszú boltíves folyosó következik, amelyik az Altis keleti falán túljutva a stadionba vezet.[18]

A harmadik ismertetett film révén a virtuális néző elrepül az egyiptomi Luxor templomába, amelyet a XVIII. dinasztia fáraói III. Amonhotep (1391–1353) és Tutanhamon (1333–1323) kezdtek építeni, és a XIX. dinasztiabeli II. Ramses (1290–1224) bővítette tovább nagyvonalúan, majd később más uralkodók is igazítottak rajta.[19] A sivatagi táj fölött repülve (egy villanásnyira megpillantva a Nílust) a külső udvar (a Napudvar) oszlopait és II. Ramses nagy alakú szobrait látjuk, majd az oszlopcsarnokba, onnan a belső szentélyekbe (a bárkaszentélybe, és a legbelső szentélybe) jutunk, és látjuk az isten képmását tartó kőtömböt. Ezenközben a kép változatosan a ma is álló oszlopokat mutatja, azután pedig a kép kiegészül a mára már nem látható festett domborművekkel. Ezután a film ismét a repülés érzetét keltve a külső udvart, azután a pálmafák övezte szent tavat mutatja, és ismét kijutunk a sivatagba, miközben fentről látjuk az egész épületkomplexumot.[20]

A negyedik film a Mezopotamia központjaként funkcionáló Babilonba vezeti a nézőt. Az első Babiloni dinasztia Sumuabum (1894–1881) uralmával kezdődött, Hammurapi (1792–1750) uralma idején vált hatalmi központtá.[21] A bemutatott városkép azonban az Újbabiloni Birodalom Nabopolassar (626–605) és II. Nabú-

[18] YouTube 2018. Dario Scoccimarro: Ancient B Olympia Computer Graphics www. progetto traiano com.

[19] WILKINSON 2006,24–25,. 166–167.

[20] YouTube 2015. Reconstruction of Luxor Temple Egypt. Developed by Alberto Hernandez. Modeling Virtual Realing Group. Universidad Rey Juan Carlos.

[21] OPPENHEIM 1982, 200–202. 413–414.

kudurri-usur (604–562) fővárosát mutatja, aki 43 év alatt építette azt ki.[22] A városképen az idő éjszakájából kilépve az Istar-kaput (a nyolc kapu legszebbikét) látjuk, amin keresztül az Euphratéstől a felvonulási útvonalon haladva az Északi Erődbe (a királyi palotába) jutunk, látjuk annak épületeit, kertjeit, szökőkútjait, azután a szent útra visszatérve hosszú úton érünk el az Esagila-ba, Marduk hétlépcsős ziqquratjába, azután eltávolodva láthatjuk az Euphratest, a többi városnegyedet és a csipkés várfalakat.[23]

Ha ezek az ábrázolások pontosak, vagy akárcsak megközelítőleg adják vissza a jelenlegi ismereteink szerinti valódi adatokat, akkor az érdeklődők sokkal közelebb kerülnek ahhoz, hogy az ábrázolt kort megismerjék, mintha csak könyvekből tájékozódnának.

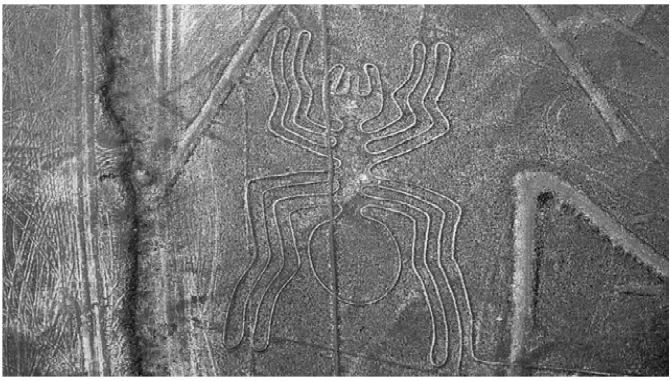
Képek

1. kép: A Knosszoszi palota részlete

2. kép: *Olympia Altisának (a szent bereknek) rekonstrukciója*

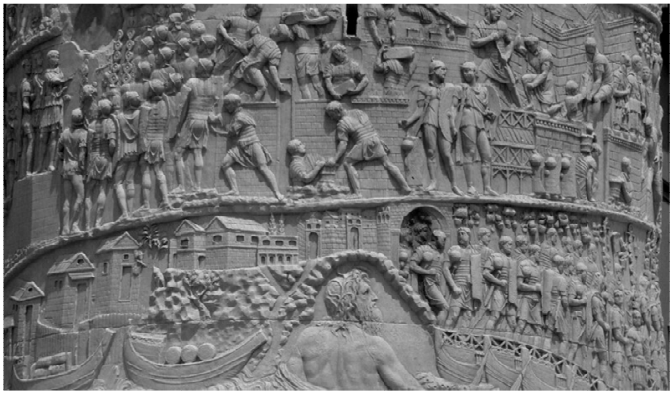
[22] KLENGEL-BRANDT 1973, 24–29 ; SEIGNOBOS 1975, 67–99. ; LEICK 2001, 265–272. ; POSTGATE 1977, 137–140.

[23] Youtube 2013. Ancient Babylon 3D reconstruction made for the Mezopotamia exhibition of the Royal Ontario Museum and British Muzeum at Rom, Toronto.



3. kép: *Nasca-fennsík ábrázolása (pók)*

4. kép: *Traianus fóruma Traianus oszlopával*



5. kép: *Traianus oszlopának két jelenete*

Irodalom

BENKŐ E. – KOVÁCS Gy. (2010): *A Középkor és a Koraújkor régészete Magyarországon*. MTA Régészeti Intézete, Budapest.

DELCOURT M. (1992) Les grands sanctuaire de la Grèce

GALINIER, M. (2007): La Colonne Trajane et les forums imperiaux École Francaise de Rome 282 Rome.

JUHÁSZ Á. (1990): *Az inkák földjén*. Háttér Lap- és Könyvkiadó, Budapest.

KLENGEL-Brandt, E. (1973): *Utazás az ókori Babilonba*. Corvina Kiadó, Budapest.

MAGGI, S.–TROSO, Cr. (2005): *Az antik Görögország képes kalauza*. Geographia Kiadó, Budapest.

HINTZEN, Br.– Sorges, J. (2005): *Róma és a Vatikán*. Vince Kiadó, Budapest.

KOVÁCS P. (2005): *Marcus Aurelius esőcsodája és a markomann háborúk*. Pécsi Tudományegyetem BTK Ókortörténeti és Régészeti Tanszék, Pécs.

LEICK Gv. (2001): *Mezopotamia*. Gold Book Kft. Budapest.

OPPENHEIM, L (1982): *Az ókori Mezopotámia*. Gondolat Kiadó, Budapest.

PANTEAS, Ev (kb.1962).: *Guide pratique.è Ce qu' il faut voir en Grèce*. Librairie Sideris, Athénes.

POSTGATE, N. (1977): *Az első birodalmak*. Helikon Kiadó, Budapest.

SEIGNOBOS, Ch (1975): *The World of Babylon*. Editions Minerva, Geneve.

WILKINSON R. H. (2006): *Az ókori Egyiptom templomai*. Alexandra Kiadó, Pécs.

ZBINIEW, H. (2003): Labirintus a tengerparton. Európa Kiadó, Budapest.

Filmek

- Ancient Acropolis 3D prezentation altair 4.com. YouTube 2016. https://www.youtube.com/watch?v=jVZWFaB6fb0 letöltés ideje: 2022. január 13.
- Ancient Babylon 3D reconstruction made for the Mezopotamia exhibition of the Royal Ontario Museum and British Muzeum at Rom, Toronto Byzantium 1200. Youtube 2013.
- https://www.youtube.com/watch?v=I1Hbht4iNQg letöltés ideje: 2022. január 13.
- Ancient Luxor Temple Reconstruction of Luxor Temple Egypt. by Alberto Hernandez. Modeling Virtual Realing Group. Universidad Rey Juan Carlos. YouTube 2015.

- https://www.youtube.com/watch?v=JxarTu0gsos letöltés ideje: 2022. január 13.
- Ancient Olympia by Dario Scoccimarro computer Graphics www. progotto traiano com. Vizit http //www 2018. YouTube 2018.
- https://www.youtube.com/watch?v=WzZ6fbbuVPw letöltés ideje: 2022. január 13.
- Gyulai vár 3 D-s rekonstrukció 1566–1690 A Kubinyi Ágoston program keretében készítette a Pazirik kft., az Emberi Erőforrások Minisztériuma és Gyula város Önkormányzatának megbízásából https://gogogo.hu/ 2019.
- https://www.youtube.com/watch?v=u3NpH7UL2Gw letöltés ideje: 2022. január 13.

Képek forrása

- Kép Knosszoszi palota Evans által helyreállított részlete Pixaby képadatbázis
- Olympia Altys rekonstrukció vikimedia commons
- kép: Nasca-fensík ábrázolása (pók) – Pixabay képadatbázis
- kép Traianus fóruma és Traianus oszlopa Pixaby képadatbázis
- kép Traianus oszlopa (MCAD Library, Allan T. Kohl felvétele, Flickr.com adatbázis

Digital world maps in history science

The virtual presentation of ancient cities and buildings is of utmost importance for history science. Presentation of archaeological ruins has always been a dilemma. Creation of buildings out of remains — is it reconstruction or fake? Digital representation offers a valid answer to the problem. There is no need to erect the buildings in real life in order to present them. One can see the current state of the Temple of Zeus in Olympia, and in the next moment the building is shown in full as it was at the age of the ancient Olympic games. The Acropolis of Athens can rise from its ruins, including the Parthenon and the Erechtheion. Troy under the siege can be shown realistically, complete with the entire system of palaces and other buildings. Maps shown subsequently can show the changes in the city, tracing back in time from excavated Troy VII back to the primal Troy I. Roads on digital maps meander among realistic-looking houses, the viewer can walk along the Forum Romanum in Rome or in Thebes in ancient Egypt. The paper examines the digital feasibility of such projects.
Keywords: ancient buildings, compounds, architectural sites, digital restoration, digital maps of ancient ages

VI. ELMÉLETI TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK ÉS A DIGITALIZÁCIÓ

ETIKA EGY KOMPUTERIZÁLT TÁRSADALOMBAN

MOLNÁR LÁSZLÓ, DR., HABIL. DR., PHD. habil, nyugalmazott egyetemi docens (BME):
E-mail: drmolnarlaszlo@gmail.com

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.13

Absztrakt
A tanulmány a komputerizáció néhány proglémájával foglalkozik. Elfogadja Turing definícióját, miszerint „a komputer univerzális gép". A szerző Moore komputer etika fogalmát alkalmazza, ami azt a komputer-politika részének tekinti.

A szerző a szoftver használat jogi szabályozásának néhány problémáját mutatja be. Véleménye szerint a szerzői jogi törvény csak részleges védelmet nyújt a szoftver számára. Ezen kívül a törvény alkalmazásának jelenlegi gyakorlata elfogult értelmezés eredménye.

Pamela Samuelson új szabályozási keretet javasolt, amely figyelembe veszi a szoftver hibrid természetét. Stallman koncepciója a „szabad" vagy nyílt forráskódú szoftver figyelemreméltó próbálkozás, amely meg kívánja változtatni a szoftver használat módját. De nem megy túl a szerzői jogi törvény keretein. A szerző egyetért Spinelloval abban, hogy a szoftver magántulajdon jellege morálisan igazolható.

Kulcsszavak: komputerizáció, szoftver, computer ethics, szellemi tulajdon.

Mi a komputer?

Komputerizált világunk „sejtje" a komputer, ezért ennek meghatározásával kezdem: Egy technikatörténeti tankönyv a következőképpen határozza meg a komputert:

„A komputer egy programozható elektronikus eszköz, amely adatokat dolgoz fel, tárol és előhív. Az adatokat utasítások egy sora dolgozza fel, amit programnak vevezünk. Minden computer két alapvető részből áll, azaz hardverből és szoftverből. A hardver a gép fizikai része. A digiitális komputer részei: memória az adatok és parancsok tárolására, a központi egység az aritmetikai és logikai műveletek elvégzésére, kontrol egység, ami felel a komputer memóriában lévő utasítások

végrehajtásáért és a perifériákért, amelyek az input és az output műveleteket kezelik. Ezt a felépítést von Neumann architektúrának nevezik..”[1]

Az „umiverzális gép” elméleti koncepcióját Alan Turing alkotta meg 1936-ban: „Bebizonyította, hogy ***egy****etlen egy változatlan (fixed) szerkezetű* ***gép*** *képes arra, hogy bármilyen számítást elvégezzen...azaz* ***univerzális.****”*[2]

„A komputer szakértők (scientist) átvették Turing ***univerzális gép*** *terminusát, hogy leírják a programozható komputer figyelemreméltó flexibilitását.”* [3]

A modern komputer gyakorlatban megvalósított koncepcóját Neumann János 1946-ban fogalmazta meg: “egy univerzális gép” leírásaként: „Egy konkrét feladatok elvégzésére szolgáló gép (special purpose machine) esetében az utasítások a berendezés szerves alkotórészei (integral part of the device) és konstrukciója struktúrájának részét képezik. Egy univerzális (all-purpose) gépnek megvan a lehetősége arra, hogy a berendezést bármilyen, numerikus terminusokban megfogalmazható művelet (computation) elvégzésére utasítsa. Ezért lennie kell olyan részének, amely képes programok utasításainak tárolására. Ezen kívül, lennie kell olyan egységének, amely megérti ezeket az utasításokat és elrendeli a végrehajtásukat.”[3a]

A komputer történetéről

Haigh és Ceruzzi következőképp jellemzi a komputer történetét: “haladás a gyakorlati univerzalitás felé, szemben az elméleti univerzalitással.”[4]
A fejlődés kezdete: „A komputert az 1940-es években a világon alig néhány száz ember használta complex számítások elvégzésére. Egyedi termékként gyártották rendelémi bereént. Mai értéken több millió dollárba kerültek.” [5]

Ezzel szemben a helyzet 2021-ben így jellemezhető: „Ma a világ lakóinak kb. a fele használ naponta kéziszámítógépet majdnem minden elképzelhető feladat elvégzésére.” [6]

Ennek során sajátos helyzet alakul ki: „Sok esetben a komputer feloldja (dissolves) a technologiák belső részét, a külső formát pedig érintetlenül hagyja.”[7]

Ez azt jelenti, hogy míg alkalmazásának első szakaszában csak segítő tényező volt, mai, második szakaszában a dolgok, folyamatok alkotórészévé vált és megváltoztatta azokat. Ez történt például a pénzügyi folyamatoknál, amelyeket

---

[1] O’REGAN 2012, 23–24
[2] COPELAND 2004, 15
[3] HAIGH– CERUZZI 2121, 3
[3a] NEUMANN 1963, 35.
[4] HAIGH – CERUZZI 2021, 3
[5] HAIGH – CERUZZI 2021, 3
[6] HAIGH – CERUZZI, 2021, 3
[7] HAIGH – CERUZZI, 2021, 3

eleinte csak segített, de ma már az elektronikus pénzmozgások világában újból felmerül a kérdés, hogy mi a pénz lényege. Ugyancsak tisztázásra szorul az online oktatás bevezetésével az oktatás lényegének a meghatározása.[8]

„Bár a komputer technológia univerzális, az aktuális computereket igen specializált feladatok végzésére is configurálják és telepítik." [9]

Ez azzal jár, hogy az autókban használt chipek — amelyek mikrokomputerek — nem használhatók a robot porszívókban. De a nagygépek (main-frame computers) a felhasznált programok cseréjével minden algoritmus formájában felírt feladat megoldására felhasználhatók.

A komputer gyors elterjedésének legfőbb oka, hogy bármely, algoritmus formájában megfogalmazott feladatot meg tud oldani. Másik oka az a közismert tény, hogy a társadalom már a múlt század közepén számos olyan számítási problémával találta szemben magát, amivel csak nagy nehézségek árán tudott megbirkózni.[10]

A komputer esetében nélkülözhetetlennek tűnik Pacey technika-fogalma, ami a pusztán technikai dimenziókat kiegészíti kulturális és szervezeti dimenzióval. Így a technikának három összetevője van; a szűkebb értelemben vette technikai, a kulturális és a szervezeti összetevő.[11]

Ez a hármasság nagyon világosan jelentkezik a komputernél: Ugyanis a komputerek túlnyomórészt hálózatokban, és szervezeti keretek között működnek. Értéküket ma már egyre nagyobb mértékben a felhasznált szoftver határozza meg, és egyre kevésbé a hardver.

Azonban a technikai fejlődés nem azonos a társadalmi haladással, annak szükséges, de nem elégséges feltétele.

A fentiekből adódöan elfogadhatónak tűnik Haig és Ceruzzi álláspontja, anely szerint ez a folyamat „*haladás a gyakorlati univerzalitás felé, szemben az elméleti univerzalitással*." [12]

Az univerzális (általános célú general purpose) komputer megalkotása

Az 1943-ban épített "ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) egy *rögzített programú (fixed-program)* komputer volt, amelynél a gépet fizikailag át kellett állítani (rewired), hogy egy új, más típusú feladatot tudjon elvégezni. Ez

[8] MOORE 1985, 270–272
[9] HAIGH – CERUZZI 2021, 3
[10] GARFINKEL – GRUNSPAN 2018, 102–637
[11] PACEY 1983, 6
[12] HAIGH – CERUZZI 2021, 3

vezetett a (gépben) tárolt program koncepciójához, amit az EDVAC (Electronic Discret Variable Computer) megvalósított."[13]
A tárolt programú komputer koncepciója a következő: „a programot a memóriában tárolják, és amikor az elvégzendő feladat megváltoztatására van szükség, akkor csak az kell, hogy egy új programot helyezzünk a gépbe."[14] :

„Az EDVAC 1949-ben készült el és leszállították a Ballistic Research Laboratory számára. 1951-től 1961-ig működött. 6000 elektroncsővel működött, 56000 Wattos fogyasztással. 5, 5 Kb-os memóriája volt. Az EDVAC az egyik első tárolt programú komputer volt. 500,000 $ -ba került."[15]

A szakpolitikák szükségességéről

Az állam(ok) a piacgazdaság(ok) kialakításában és működésük fenntartásában döntő szerepet játszanak.[16]

A piacgazdaság kialakulása után kiderült, hogy a korábban elméletileg feltételezett összhang a kereslet és kínálat között nem jön **létre** automatikusan.(válságok) A piac önkorrekciós képessége is meglehetősen korlátozott. Ezért a piac „láthatatlan keze" mellett szükség van az állam nagyonis látható kezére a szükséges korrekciók elvégzésére, a rendszer működőképességének fenntartásához, valamint olyan társadalmi célok érdekében, melyek fontosak, de amelyekkel szemben a piac érzéketlen.. Ennek felismerése eredményezte a gazdaságpolitika és intézményei kialakítását. **A** huszadik század közepén pedig kiderült, hogy a piac nem garantálja önmagában a megfelelő mértékű technikai fejlődést sem. Ezért állami technológia-politikára van szükség. Az első modern komputerek is így jöttek létre.

A szakpolitikák és etikai szempontok

A szakpolitikákat a közjó megvalósítására irányuló szándék vezérli. Ezért etikai szempontok szükségszerűen vannak jelen e döntésekben. A szakpolitikai döntések megalapozása és igazolása a haszonelvű és a kötelesség etika követelményeinek kompromisszumával történik. Az univerzális komputer megjelenésével egy új, minden korábbinál sokoldalúbb technika jött létre, amely e tulajdonságánál fogva kikényszeríti a megfelelő szakpolitikai válaszokat. Ebben a kontextusban kell értelmezni Moore definícióját: „*Véleményem szerint a komputer etika a komputer technológia természetének, valamint társadalmi hatásának elemzése és ennek a technológiának az etikus használatára vonatkozó politikák megfogalmazása és*

[13] O'Regan 2016, 62
[14] O'Regan 2016, 62
[15] O'Regan 2016, 62–63
[16] Polányi 1997, 178–184

igazolása."[17] Ennek kontextusában oldható meg a következő probléma: „*Egy tipikus probléma jelentkezik a komputer etikában, mert szakpolitikai vákuum keletkezett atekintetben, hogy miként használjuk a komputer technológiát.*"[18]

A szakpolitikai vákuum fogalmi vákuummal párosulva konceptuális zűrzavart eredményez: „Az a nehézség lép föl, hogy a szakpolitikai vákuum együtt jelentkezik egy konceptuális vákuummal. Bár kezdetben világosnak tűnik, némi reflexió már feltárja a conceptuális zűrzavart. Ilyen esetekben olyan elemzésre van szükség, amely egy koherens konceptuális keretet teremt, melynek keretei között cselekvési szakpolitika fogalmazható meg."[19]

A komputer programok esete

A fenti problémára jó példa a komputer programok esete, ahol még státuszuk is tisztázandó:„Mi a komputer program? Valóban szellemi tulajdon, amit tulajdonolni lehet, vagy inkább olyan mint egy eszme, egy algoritmus, ami nem lehet senkinek a tulajdona?"[20]

A szoftver mint szellemi tulajdon fogalmának morális igazolásáról

Ha szellemi tulajdonról van szó, akkor kérdés, hogy milyen típusúról: „Ha a program szellemi tulajdon, akkor az egy eszme **kifejeződése-e,** ami lehet valakinek a tulajdona (amit hagyományosan a szerzői jog véd), vagy egy folyamat amit tulajdonolni lehet (hagyományosan szabadalom véd)?"[21]

A konkrét, megfogható anyagú dolgok tulajdonának kérdésétől eltérően a szellemi tulajdon újra felveti a magántulajdon mibenlétének és igazolásának kérdését. A szoftver vonatkozásában Spinello ezt Locke és Hegel koncepciójára támaszkodva foglalta össze:

- „A dolgozó jogosult intellektuális munkájának gyümölcsére, mert az kellemetlen dolog.(disutility)
- Még ha a munka nem is kellemetlen dolog, a dolgozó megszolgálja a jutalmát (reward), mivel munkája értéknövelő és az erre irányuló ösztönzés nagy mértékben fokozódik, ha egy része a dolgozóhoz kerül.
- Ha dolgokat kevés munkával, vagy munka nélkül hoznak létre, az alkotónak akkor is lesz tulajdonjoga, mert ezek a személyiségének

[17] MOORE 1985, 266
[18] MOORE 1985, 266
[19] MOORE 1985, 266
[20] MOORE 1985, 267
[21] MOORE 1985, 267

kifejeződései és ha lemond erről a köz javára, akkor megsérti ezek kontrollálásának jogát, mivel visszaélhetnek azzal."[22]

Spinello a fentiekkel a szoftvert mint szellemi (magán)tulajdont igazolja. Ez az igazolás he- terogén, mert különböző típusú elemeket tartalmaz: (i) és (ii), Locke haszonelvű felfogására támaszkodik.

A (iii) szerint a termék a dolgozó a személyiségét fejezi ki, ez Hegel antropológiai koncepciója.

Spinello szerint azonban a szellemi tulajdonjogok igazolásának van másik módja is. Ahhoz nem nélkülözhetetlen Locke és Hegel filozófiája. Elegendő egy pragmatikus-haszonelvű igazolás. Ennek szellemében vázolja fel egy költség-haszon elemzés vázlatát A szerzői jogi törvények haszna szerinte a következő: Azok kimondják, hogy „*(1)...a létrehozott alkotásért ellenszolgáltatás jár, tekintet nélkül vele járó munkára és (2) ösztönöznek a jövőbeni alkotásra vagy termelésre."* [23]

Ezzel a haszonnal a következő (elsődleges) költség áll szemben: „A tulajdonjogok korlátozzák az eszmék és a tudás szabad áramlását." [24]

Szerinte ezzel a költség/haszon elemzéssel a szellemi tulajdonjogok igazolhatók, mert a velük járó haszon jóval nagyobb, mint a költségek. De ennek bizonyításával nem szolgál. Ehelyettt azt mondja, hogy nélkülük nem lennének kellő mennyiségben jó gondolatok és értékes információk.[25] Ha mégis vannak nélkülük jó gondolatok és értékes információk, akkor Spinello haszonelvű igazolása nem működik.

Érvelése első látásra meggyőzőnek tűnik. De van vele egy kis probléma. Ha úgy van, ahogy állítja, akkor mi motíválja a tudományos kutatást? Az tudományos törvények felfedezésére irányul, s melynek eredménye, a tudományos törvény nem szabadalmaztatható és nem részesül szerzői jogi védelemben sem. A tudományos felfedezések szintén munka eredményei, illetve a felfedező személyiségének kifejeződései.Spinello logikája alapján azonban rejtély, hogy egyáltalán van tudomány.

Itt úgy lehetne megválaszolniezt a kérdést, hogy a szoftvertől eltérően, a tudományos felfedezések a közjavak közé tartoznak. A tudós tevékenységét, (munkáját) a politikai közösség finanszírozza. És a tudományos tevékenység éthosza motíválja: „*Az alapvető tudományos eredmények társadalmi együttműködés termékei és a közösségnek szánják őket. Közös örökséget alkotnak, amelyben az egyén alkotó részesedése szigorúan korlátozott. A névhez kötődő törvény vagy elmélet nem kerül a felfedezőjének és örököseinek kizárólagos birtokába, a szokások*

[22] SPINELLO 2000, 80
[23] SPINELLO 2000, 80
[24] SPINELLO 2000, 80
[25] SPINELLO 2000, 80–81

sem ruházzák rá a használat és rendelkezés különleges jogait. A tudomány etikája a tudományon belüli tulajdonjogokat a minimálisra csökkenti. A tudós igénye az ő szellemi tulajdonára az elismerésre és megbecsülésre korlátozódik.''[26]

Vagyis a társadalomnak a tudományos kutatáshoz fűződő alapvető érdeke egyrészt a tudományos éthoszon, másrészt az állami szabályozáson keresztül érvényesül.Ugyanis a tudományos felfedezéseket sem szabadalmaztatni, sem szerzői jogvédelemben részesíteni nem lehet. A szoftver azonban nem tartozik a tudományos törvények családjába. Konkrét, gyakorlati (gazdasági) célokra alkotott algoritmus. Megkísérelték szabadalmaztatni, de nem sikerült, mert nem elégíti ki a találmányokkal szemben támasztott alapvető követelményt: *„a szabadalmaztathatóságnak azt a követelményét nem elégíti ki, hogy a találmány „a technika állásához képest'' szakember számára nem nyilvánvaló.''* [27]
Ezért nem maradt más hátra, mint besorolni a "szellemi tulajdon" kategóriájába, amennyiben be akarták illeszteni a piacgazdaság struktúrájába."[28]
Ez úgy történt, hogy: „Az USA Copyright Act 1980-as kiegészítése a computer programokat — azok kifejeződését — felvette **a** szerzői jogi védelemben részesülő dolgok közé." [29]

Ezzel egyezően az Európai Parlament és a Tanács 2009/24 EK irányelve is kimondja, hogy „Az egyértelműség kedvéért világossá kell tenni, hogy csak a számítógépi program **kifejezési formája** részesül védelemben" [30]

A szerzői jogi védelem problémái a computer programok esetében

Pamela Samuelson és munkatársai látták a szoftver szellemi tulajdonként történő védelmének problémáit: Ezek elemzése során a szellemi tulajdon új felfogását fejtették ki, ami meg kívánja haladni az eddigi, hibás szabályozást. Vizsgálódásaik eredményét a következőképpen foglalták össze: *„A szellemi tulajdon és szoftver új felfogása:''* című tanulmányuk szerint: *„a szellemi tulajdonra vonatkozó mostani törvények lényegében hibásan illeszkednek a szoftverre. A problémák a törvény előfeltevéseiben gyökereznek és ezt a hibás illeszkedést a szoftver tekintetében lényegesnek tartjuk.''* [31] [Pamela SAMUELSON and others, A New View of Intellectual Property and Software. Communications of the ACM, March 1996, Vol. 39. No. 3. p. 21]

---

[26] MERTON 2002, 640
[27] Országgyűlés 1995 A találmányok szabadalmi oltalmásról tvr. 1995, 4.§
[28] SPIINELLO 2000, 78
[29] SPIINELLO 2000, 78
[30] 2009/24 EK irányelve 2009, (11) hhps://eur-lex.europa,eu/legal-content/HU/TXT/
[31] SAMUELSON és mások 1996, 21

Ez arra vonatkozik, hogy a szerzői jogi szabályozás védtelenül hagyja a szoftver technikai alkotórészét. Továbbá nem alkalmazható rá a szabadalmi törvény sem.

A megoldás tehát Samuelson szerint egy új jogi keret szabályozás lenne lenne, ami a szerzői jogi és a szabadalmi jog elemeit is tartalmazná.[32].[SAMUELSON 1996, 27–28]

A szoftver következő sajátosságait kell figyelembe venni egy új törvényi szabályozásnál: A forráskód a program legfontosabb része.(Ezen írja meg a programozó a programot, amelyet egy fordítóprogram átír a gép nyelvére).Erre a hagyományos szerzői jogi védelem vonatkozna. Ugyanakkor a szoftver, mint termék termelési ciklusai az iparban szokásosnál rövidebbek.Ehhez jön még az a tény, hogy a szoftver természeténél fogva sérülékenyebb más termékeknél. Könnyebb a másolása. (klónozása).

Ennek megfelelően az új szabályozási keretre vonatkozó javaslatának részei a következők: 1.„Hagyományos szerzői jogi védelem az irodalmi forráskód számára. 2. A klónozással szembeni védelem egy piac-megtartó időszakra. Ez az időszak feleltethető meg a szabadalmi védelem idejének, de rövidebb annál, mert itt a termelési ciklus rövidebb az iparban szokásásnál.” [33]

A javasolt új szabályozás nem valósult meg, így a problémák megmaradtak. Samuelson a szoftverrel kapcsolatos javaslata a szerzői jogi törvény kereteit tűllépi, amennyiben az abban szokásos 70 év helyett egy 17 éves piac-megtartó időre vonatkozó, másolással szembeni védelmet írna elő.

A nyílt forráskódú vagy szabad szoftver – Stallman koncepciója

Richard Stallman elveti a „zárt forráskódú szoftver” (proprietary) gyakorlatát, amelynél a jogtulajdonos fenntartja kizárólagos jogait a szoftver másolása és újrafelhasználása tekintetében.A felhasználó-vásárlónak eladott licence még a szoftver másolását is tiltja. Legfeljebb egy biztonsági másolatot engedélyez a jogtulajdonos.

A szerzői jogi törvény ilyen értelmezése a jogtulajdonost egyoldalúan kedvező helyzetbe hozza a felhasználóval szemben.

Stallman ezzel szembeni alternatívaként fogalmazza meg a „szabad szoftver“ koncepcióját, amely a szoftverrel kapcsolatos jogok jelentős részét a felhasználónak adja át*: „A szabad szoftver a szabadság kérdése, nem az áré..A „szabad szoftver” elnevezés a felhasználók szabadságára utal. Azt jelenti, hogy a felhasználóknak szabad futtatni, másolni, közzétenni, tanulmányozni, megváltoztatni és tökéletesíteni*

[32] SAMUELSON 1996, 27–28
[33] SAMUELSON 1996, 28

a szoftvert. Pontosabban kifejtve a felhasználók négy különböző jogát jelöli. Ennek előfeltétele a forráskód elérhetősége."[34]

Bár Stallmannak vannak olyan mondatai, amelyek a szerzői jog elvetésének tűnnek, de koncepciójának kifejtésekor kiderül, hogy valójában csak a szerzői jog alkalmazásának jelenlegi módját veti el, mert az egyoldalúan a jogtulajdonosnak kedvez: Stallman fenti szövegei ugyanis feltételezik a szerzöi jog meglétét, illetve a jogtulajdonost:Ezeket a „szabadságokat" vagy jogokat csak a szoftver szerzöi jogának tulajdonosa adhatja meg a felhasználóknak, Ezeknek a megadása nem mond ellent a meglévő szerzői jogi törvényeknek: Hiszen ha a szerző, (a jogtulajdonos) szabadon rendelkezik az általa tulajdonolt alkotással, akkor ezt úgy is megteheti, hogy ezek egy részét átadja felhasználónak.

A „szabad szoftver" nem jelenti az üzleti szempontok kizárását: „A 'szabad szoftver' nem jelent 'nem üzletit'. Egy szabad programnak felhasználhatónak kell lennie üzleti célokra is. A szabad szoftver üzleti fejlesztése már nem szokatlan. Az ilyen programok szabad üzleti szoftverek. Egyes felhasználók fizettek a GNU szoftver másolataiért, mások ingyen szerzik be őket. De attól függetlenül, hogy hogyan jutottak hozzájuk, mindig joguk van másolni és megváltoztatni a szoftvert, sőt még a *másolatokat árusítani* is.",[35]

A GNU/Linux szoftver terjesztésére létrehozott Free Software Foundation legfőbb jövedelem forrása a free szoftver és más, a felhasznásához szükséges szolgáltatásokból adódik. Ezen kívül az alapítvány tagjainak befizetései is fontosak.[36]

Spinello szerint a nyílt forráskódú vagy szabad szoftver előnyei a következők:

- A nyílt forráskódú szoftver a felhasználók számára közvetlen hozzáférést tesz lehető a forráskódhoz. Ennek következtében ök is ki tudják javítani a szoftver program hibáit és részt tudnak venni a program továbbfejlesztésében.
- Ez az önkéntes kollektív munka csökkenti a szoftver gyártás költségét.
- A nyílt forráskódú szoftver egy „ új üzleti modellt jelent", ami kockázatos — a fejlesztők heterogén összetétele miatt — de „igen hatékony mind az eladó, mind a felhasználó számára: Olcsóbb, rugalmasabb és a felhasználóhoz jobban alkalmazkodó szoftver gyártását igéri."[37]
- Hátrányai: A zárt forráskódúval ellentétben a nyílt forráskódú szoftver ellenáll minden átfogó szabályozásnak, mert „a felhasználók cserélni tudják saját rutinjukat vagy a forráskód vonalait egy programban. Egy rögzített kód nélkül, amit egyetlen forráskód kontrollál, nem lehet meghatározni a

[34] The Free Software Foundation 2002, , https://www.gnu.org/free-sw.html,/philosophy
[35] The Free Software Foundation , https:// www.gnu.org/free-gw.html/philosophy
[36] STALLMAN 1998,https://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.html,
[37] SPINELLO 2000, 86

protokollok vagy rutinok sztenderndjét, azt, hogy mit tartalmazzon vagy ne tartalmazzon a szoftver program.” [38]

- Ezért a nyílt forráskód értékelése ellentmondásos: A nyílt forráskód „a kormányzati szabályozásról kialakított nézőpontttól függően a felszabadító vagy szubverzív erő az egyén és az állam közti, szuverenitásért vívott harcban.” [39]

Összegzés

A komputer egyik alapvető alkotórésze, a szoftver kezdettől fogva máig kellőképpen meg nem válaszolt kérdéseket vetett fel. Először azt, hogy mi a szoftver? Ha termék,akkor szabadalmaztatható-e? Ha szellemi alkotás, akkor vonatkoztatható-e rá a szerzői jogi szabályozás?
Vagyis — ahogy Moore megfogalmazta — a szoftver megjelenésével „konceptuális és szabályozási vákuum” lépett fel. A konceptuális és szabályozási vákuumot 1980-ban az USA-ban azzal töltötték be, hogy a szoftvert a szerzői jogi törvény hatálya alá sorolták be. /Ez a megoldás azonban nem teljesen megfelelő. Csak a szoftver kifejezési formáját részesíti védelemben. A hiányosság ellenére ma is a szerzői jog jelenti szoftver jogi védelmét.

Samuelson a meglévő védelem hiányosságait megmutatva egy hibrid szabályozást javasol, *„ami figyelembe veszi a szoftver sajátosságait.”* [40] Ezt azonban nem vezették be. Maradt tehát a szerzői jog 1980 óta hatályos alkalmazásának módja.

Stallman koncepciója, a „nyílt forráskódú“ vagy „szabad“ szoftver a felhasználót akarja felszabadítani a szerzői jog egyoldalú, kizárólag a jogtulajdonos érdekeit érvényesítő alkalmazásának kötöttségei alól. Bizonyos, eddig csak a jogtulajdonos által gyakorolt szerzői jogokat megad a felhsználóknak. (A gyakorlatban ez csak az általa terjesztett szoftverre, a Linuxra vonatkozik. A többi szoftver jogtulajdonos megmaradt a zárt forrráskódú szoftver gyakorlatánál.)

A felhasználókkal közösen kialakított „nyílt forráskódú, vagy szabad” szoftvernek komoly előnye van, az alacsony termelési költség, mivel a szoftver fejlesztése és hibáinak kijavítása a felhasználó közösség közreműködésével történik.

Hátránya, hogy ellenáll minden szabványosításnak. Ez a meglévő eredményeket is veszélyezteti, mert a szabványok által történő összehangolás nélkülözhetetlen[41]

---

[38] SPINELLO 2000, 86
[39] SPINELLO 2000, 86
[40] SPINELLO 2000, 87
[41] SPINELLO 2000, 84

Tehát a szoftver hibrid természetének megfelelő szabályozás kötelesség elvű szabályokat (a jogtulajdonos érdekét védeni kell) és haszonelvű szabályozást is tartalmaz. (A termék sajátosságaiból indul ki; a termelési ciklusa rövidebb, mint az iparban általában, más termékeknél sérülékenyebb, könnyebben másolható).

A kötelességelvű szerzői jogi szabályozás a forráskódra vonatkozik. A haszonelvű a termék és a termelés sajátosságait fejezi ki.

A szerzői jogi szabályozás azonban többféle lehet. Egyik ilyen a ma általános, egyoldalúan a jogtulajdonost előnyben részesítő gyakorlat. A másik, a Stallman által megfogalmazott és saját szoftverével kapcsolatban megvalósított gyakorlat, ami átengedi a szerzői jogok egy részét a felhasználónak. Ez a szabadság azonban kétélű fegyver, mert ellehetetleníti a szoftver szabványosítását és így szabályozását is. Fentiekből következik a szoftverrel kapcsolatos technológiapolitikának különböző etikai szempontokat kell alkalmaznia: A kötelesség és a haszonelvű etikát egyaránt alkalmaznia kell. Hasonló etikai szempontok kerülnek mérlegelésre a kamerás megfigyelések szabályozásál is, ahol a magánszféra (privacy) védelmének és a megfigyelésből eredő haszonnak a szempontjait mérlegelik.. .

Irodalom

AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (2009), A számítógépi programok jogi gévelméről, 2009/24/EK irányelv,

https://eur-lex.europa.eu/legal/content/HU/TXT/ [lehívás:2021.11.21]

COPELAND, JACK (2004): *Essential Tturing,* Oxford, 15

HAIG, THOMAS – CERUZZI, PAUL (2021): *A New History of Modern Computing,* Cambridge/Mass., *3,*

Free Software Foundation (2002): *Mi a szabad szoftver?*

http://www.gnu.org/philosophyfree.sw.html [lehívás: 2021. 11.10]

GARFIINKEL, Simon - Grunspan, Rachel (2018): *The Computer Book,* New York,102-637

MERTON, ROBERT, K.(2002): Társadalomelmélet és társadalmi struktúra, Budapest, 640

MOORE, JAMES, *What is computer ethics?* Metaphilosophy, 1985. 4. 266–275

NEUMANN, JOHN (1963):*Preliminary Discussion of the D*esign of an Electronic *Computing* Instrument, Collected Works, Vol. 5. Oxford, 34–80

O'REGAN, GERARD (2012): *A Brief History of Computing,* London, 23–24

O'REGAN, GERARD (2016): Introduction to the History of Computing, London, 62–63

ORSZÁGGYŰLÉS (1995): *A találmányok szabadalmi oltalmáról*. 1995. évi.xxxiii.trv.1.§. 4.§

PACEY, ARNOLD (1963):*The Culture of Technology,* Oxford, 6.

POLÁNYI, KÁROLY (1997): *A nagy átalakulás,* Budapest,178–184

SAMUELSON, P. – RANDALL, D. – MITCHELL, K. – REICHMANN, J.(1996): *A New View on Intellectual Property and Software,* Communication of the ACM Vol.39/3, 21–30.

SPINELLO, R. (2000): *Cyberethics,* Sudbury/Mass., *78,* 80, 80-81, 84, 86, 87

STALLMAN, R. (1998): *The GNU Project.*

https://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.html html [lehívás: 2021.10. 21.]

Ethics in a computerized society

The paper deals with some problems of computerization. It accepts Turing's definition of the computer as a universal machine. Applying Moore's concept of computer ethics, the author takes ethics as a part of computer policy regulation.

The author presents some main problems of software connected to its regulation. In his view, the law on intellectual property provides only partial protection for it. Besides, the prevailing practice is a biased interpretation of the law. Pamela Samuelson proposes a new framework of regulation considering its hybrid nature.

Stallman's conception of the "free" (open source) software transfers some rights to the users - is a considerable attempt to change the practice of using the software - but this does not go beyond the present legal framework.

The author accepts Spinello's view. According to that, it can be morally justified, that software is private property. And that is the starting point for its legal regulation.

Keywords: computerization, software, computer ethics, intellectual property

EGY BENSŐSÉGES KAPCSOLAT
A KIMERÍTHETETLEN DIGITALIZÁCIÓRÓL A KIMERÍTHETETLEN GLOBALIZÁCIÓBAN

KISS ENDRE DR., egyetemi tanár, DSc. professzor emeritus (ELTE – OR-ZSE)
E-mail: dr.endre.kiss@gmail.com

DOI: http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024.14

Absztrakt
A globalizáció és a digitalizáció megértésének folyamata bonyolult intellektuális feladat; olyan, mint ahogy Niklas Luhmann meghatározta az intellektuális megértés egyes alrendszereinek funkcióit..A tartalmak leegyszerűsített meghatározásával egyszerűbb beépítésük a társadalmi gyakorlatba. Egy széles körben elfogadott értelmezés szerint a globalizáció az átfogó problémák tudománya, amelyek mindegyike mindenkit egyénileg és általában az emberiséget is érinti. Ebben az értelemben a globalizáció legitim terepei pl. az ökológia, a nyersanyagok, a migráció kérdései, a világ globális egészségügyi problémái (mert ezek már nem korlátozhatók állami határok révén), a népesedés globális pozitív vagy negatív tendenciái, az energia, a fegyverkereskedelem, a drogválság, ill. az integráció és a világgazdaság dilemmái, valamint a digitalizáció problémái. A globális digitalizáció egyik fontos területe a medializált virtualitás vagy virtuális medializáció kerete, melynek alapkoncepciója, hogy az információs forradalom egy második, virtuális valóságot hoz létre. A digitalizációs problematika másik kiemelkedő, a posztindusztriális paradigmához.kötődő eleme a tudásalapú termelés.A tudásalapú termelés mint paradigma magának a digitalizációnak az egyik legfontosabb eredménye.
Kulcsszavak: globalizáció, digitalizáció, funkcionalizmus, monetarizmus, neoliberalizmus, tudástársadalom, társadalmi tőke, posztindusztrializmus

A digitalizáció jelenségköre számos oldalról és számos definícióval közelíthető meg. Egy viszonylag egyszerű megközelítés a „számító” ”gép”definícióból indul ki, a szellemi és kommunikációs műveletek „gépi” elvégzését állítja középpontba, s mindezt még igen szerényen is adja vissza a „*szövegszerkesztés*” sápatag meghatározása, amely egyben napnál világosabb bizonyítéka annak is, hogy a komputerizáció közelebbi kidolgozása a korai korszakokban túlzott mértékben a műszaki értelmiség kezében összpontosult.

Az írással és olvasással kapcsolatos műveletek forradalmát a számítástechnika nagy állomásai tették lehetővé, azok első áttörő sikerét pedig a szimbolikus logika ugrása nyitotta meg, ami lehetővé tette, hogy a természetes nyelvet át lehessen alakítani programozott nyelvvé, és ezzel — hogy maradjunk ismét csak az írás funkciójánál — a szövegek előállításának összes funkcióját már forradalmasítani

lehetett. Még csak nem is vagyunk teljesen tudatában ennek a mutáció-sorozatnak. A szövegek szimpla „leírásá”-nak technikai körülményei ugrásszerűen javulnak. Az író rögtön a már kinyomtatott könyv technikai szintjén álló képet látja, nem kell vesződnie az egyes, lépésről-lépésre gondos javításra szoruló „nyersfogalmazvány”-ok, „piszkozat”-ok valóságos gondjaival, így élvezni tudja a menet közbeni korrekcióknak a szó szoros értelmében forradalmi lehetőségét, elsősorban azt, hogy monitor szövegének magas szintű áttekinthetősége metaforikusan szólva „közel hozza” őt a szöveghez, nemcsak az esetleges konkrét szinguláris hibát veszi észre tehát könnyebben, kevesebb időt és energiát veszítve, de jobban belelát már ebben a fázisban is a szöveg egyes szintjeibe, az egyre nagyobb szövegegységek pillanatnyi állásába, azaz a szöveg egyre hosszabb és differenciáltabb szerkezeteiben is összehasonlíthatatlanul nagyobb áttekintéssel rendelkezhet. Külön eset az, ha valaki már többé-kevésbé megtanult mechanikus írógépen írni, ő egészen különösen pontosan képes e „monitor” hatás összes előnyét kiélvezni és azokat tudatosítani.

Ha ezen a ponton egy pillanatig megállunk, máris láthatjuk hogy egy 20 gépelt lap terjedelmű szöveget hagyományos eszközökkel a ráfordított idő sokszorosának igénybevételével lehet csak azon a szinten kijavítani, mint szinte észrevétlenül a számítógép által rendelkezésre bocsátott eszközrendszerrel. Ha a digitalizációnak kizárólag csak az írással, olvasással, szövegtovábbítással, szövegkorrekcióval, szövegfordítással, oktatással és más elementáris alapfeladatokkal való összekapcsolódását vizsgáljuk, igen hamar eljutunk az áttekinthetetlen, s ami a nagyobbik probléma, a reprodukálhatatlan és rekonstruálhatatlan tevékenységgazdagság világába. amelybe már az egyes, immár „elemi”-nek tekinthető tevékenységek szinte felismerhetetlenül süllyednek bele. Minden irányban hatalmasat kell továbblépnünk. Ha megkérnénk egy szakembert, hogy egyszerűen sorolja fel azt, hogy egy 2022-ben közepes teljesítményűnek számító számítógéppel hányféle feladatot lehet elvégezni, el tudjuk képzelni, hogy a szakember nem tudna megbírkózni ezzel a feladattal. S minden egyes, adott esetben immár láthatatlan, részlet is társadalmi tény, emberek viselkedését, egymáshoz való viszonyukat változtatja. Kissé más irányba mutat, de például a xerox-gép társadalmi rendszereket volt képes változtatni, mivel tökéletesen kivetette sarkaiból az információk kiszámított leosztásának útvonalait.

A tevékenységek felhőszerű (persze most már a „felhő” szemantikája sem egyértelmű, kell rögtön hozzáfűznünk) egymásba fonódása nemcsak a komplexitást növeli, de el is tereli figyelmünket az egyszerű, sőt, egyre új elemi funkciók seregéről., Aki még emlékezik rá, mit jelentett kézzel gépelt kéziratokat nagyvárosi csúcsforgalomban egy középponti fekvésű postán feladni (hogy nem sokkal később valaki gondosan vagy akár felszínesen már át is fussa ezeket az A/4-es borítékokba csomagolt kéziratokat), annak még az is átélhető változás, hogy a digitalizáció továbbít, azaz fizikailag „szállít is”. Vegyük hozzá, hogy ebben a

főpostai korszakban tíz-húsz A/4-res boríték húsz példányban való szétküldése egy fiatal kutató számára anyagi csőd volt, s a takarékosodás korszakauban a tudományos intézmények is már erősen csökkentették ezen egyik legfontosabb funkciójuk gyakorlását. Ezek az elemek példák a digitális globalizáció valóságosan létező valóságos végtelenségére, nagyobb komplexumainak elemezhetetlenségére, naponta oszcilláló mutációira. *A digitalizációban való részvétel a globális folyamatokban való részvétel*, amit egyáltalán nem akartunk a „kommunikáció'-ra leegyszerűsíteni.

A társadalomontológia működik azonban a globalizáció és a digitalizáció esetében is. E megközelítés egyik visszatérő megállapítása, hogy (leegyszerűsítve) a társadalmi reprodukció minden innovációt, akár a legnagyobbakat is utolér, beépít, összeszervesedik vele, ami miatt előbb-utóbb a legnagyobb forradalmak is a hétköznapok részei lesznek, amelyekről adott esetben már azt is el tudják felejteni, hogy nem sokkal korábban hatalmas félelmeket indukáló forradalmak voltak, amelyektől még a civilizációt is lehetett félteni.Az, hogy a társadalomontológia működik, tehát tény, az új folyamatok normalizálódnak, belesimulnak a társadalmi rutinba, s ezért egyre ritkábban is tudatosodnak. De ugyanennek a társadalomontológiának megjelennek a kifejezetten *negatív* arcai is. Az egyik például az a piac, amelyik megpróbál profitot szerezni a digitalizálás segítségével ott is, ahol a költségek oldalán egyáltalán nem vitézkedik, s persze nem szabad elfelejtkezni a digitális kontroll növekedésének tényéről sem. A digitalizációnak köszönhetjük a világtörténelem eddig legkontrolláltabb mega-társadalmát, amelyben például *Orwell* egy megsüvegelendő éllovas szerepét tölti be, aki valamikor megsejtett valami lényegeset.

A digitalizáció tehát több, eltérő módon is meghatványozta a szövegen való munka lehetőségeit, megteremtette a tökéletes író-gépet, végtelen memóriát tett mögé, ami nemcsak tökéletesen őrzi az egyszer megírt szövegeket, de tárolja is. Ez a tárolás maga is önálló képességgé nőtte ki magát, igazi szellemi raktár vagy „arzenál" lett. Módozatait lehet változtatni, önálló funkcióvá vált a szövegek strukturálása és a legkülönbözőbb módon való egyesítése.

A szöveg-termelés mindenoldalú forradalmának ismét száz irányba mutató jelentősége kívánkozik gondolatmenetünkbe, ha hozzá gondoljuk mindehhez az ezekben az interakciókban forgalomban lévő szövegek nagyságrendjét, egy-egy „normális" személyi számítógép máris egy-egy közepes méretű hagyományos könyvtár operációival ér fel . Az írás technikája, megőrizhetősége (memória), tárolása, a tárolás állapotában való továbbfejleszthetősége, az írás-termelés és -tárolás mágikus dimenzióit hozzák le a hétköznapok világába. Világos, hogy ezek még mindig csak az alap- és egyben még a triviális funkciók. E pillanatban mindehhez csak a szöveg továbbításának (szállítás) funkcióját tesszük ehhez hozzá,

mely funkciót ismét csak akkor tudunk helyesen felmérni, ha visszatérünk a jó öreg főpostához, ahol csúcsforgalomban állunk egy kis ablak előtt és várjuk, hogy színes bélyegeket ragasszanak A/4-es borítékainkra.

A szövegen való munka forradalmasításának körvonalazása kimeríthetetlen tárgy. Szinte felesleges ehhez hozzátenni a szövegek termeléséhez a szövegek befogadásának ezernyi funkcióit az elektronikus levelezéstől az internet teljes óceánján át az elektronikus könyvtárak utópikus világáig (sajnos ebben az összefüggésben az eladósodott nagy intézmények nem gyakran mondanak le a szerény térítésekről, amellyel máris felmutatják digitalizálás/informatika és társadalom egy újabb sarkalatos összefüggését, nevezetesen azt, hogy a technikai hálózat, infrastruktúra, több terhet is képes lenne viselni, *a társadalmi állapot korlátozza tehát a technikai állapotot.*)

A funkcionális összefüggések és reprodukció természetesen csak egyetlen csapásiránya a digitalizációnak. Áttekintésünkkel elsősorban a funkciók sebes és követhetetlen egymáshoz való kapcsolódását szerettük volna érzékeltetni. Az egyre újabb további alkalmazások, s bennük a tudatos lépések és a spontán összefonódások médiuma fontos kiinduló tény.

Digitalizáció és globalizáció

Különlegesen bensőséges viszony fűzi tehát egybe a digitalizációt a globalizációval. Döntő elem, hogy a globalizáció legalapvetőbb hordozója a funkcionális rendszerek kompetitív együttműködése, a nagy funkcionális rendszerek egyidejű (szinkrón, szimultán) működése, amelyek élve a globalizáció felszabadító hatásának ezerfelé szétsugárzó hatásával egy kolosszális, addig elképzelhető méretű funkcionális integráció lehetőségét teremtik meg, mind az egyes nagy funkcionális rendszereken *belül*, mind pedig azokon *kívűl,* helyesebben *azok között.*

Mivel a globalizáció szorosabb értelemben a nagy funkcionális rendszerek globalizációja, a digitalizáció különleges jelentősége az így meghatározott funkcionális együttműködés integrációs tevékenységeinek elvégzésében áll. A globalizáció alapvető *definíciója* és a digitalizációnak csak az eddigiekben végigvitt *ábrázolása* érvényesen jelenítheti meg a globalizáció és digitalizáció elválaszthatatlan, egymást erősítő kapcsolatát, miközben e kapcsolatok természetének, dimenzióinak az érzékeltetésére a funkcionalizmus vagy a kommunikációelmélet hagyományos szótára valójában nem is adekvát már. Értekező fogalmaink szemantikája ezért inkább csak irányokat jelez, nem a valóságos folyamatok teljes processzualitását kívánja leírni.

A digitalizációt megvalósító és azt hordozó rendszerek (nagyrendszerek) funkcionálisak. Szemlélteti ez már kicsiben is, hogy a nagy funkcionális rendszerek globális integrációja digitalizáció nélkül mennyire elképzelhetetlen. A két hatalmas

komplexum (digitalizáció, funkcionalizmus) egymásba nyúlnak tehát. Hibriditásuk, közös felületeik, szinergetikájuk kétségtelen tehát, miközben az egyes mozzanatok nagyobb mértékű analitikus szétválasztása a funkcionalizmus alapkaraktere, a méretek/nagyságrendek, valamint a folyamatok sebessége miatt csak elméletileg lehetséges.

Egy ilyen helyzetben viszont elengedhetetlen, hogy az igen nehezen elválasztható nagy komplexumokat keletkezéstörténetileg ne vessük össze. Eszerint az ebben a gondolatmenetben definiált globalizáció elképzelhetetlen a digitalizáció eddigiekben leírt fejlődése nélkül. A nagy funkcionális rendszerek kibontakozásának egyes állomásai (mintha olyan könnyű lenne megkülönböztetni azokat!) az informatikai és kommunikációs integráció előrehaladó ugrásaival kellett, hogy összekapcsolódjanak, mint ahogy az a digitalizáció, vagy éppen az automatizáció, a rendszerelmélet, az irányítástechnika, a folyamatszabályozás vagy a robotika egyes állomásai kapcsán meg is történt. *A fordított viszony azonban már egészen más is lehet*. A digitalizáció kibontakozása nagyon is végbemehetett a globalizáció párhuzamos kibontakozása nélkül. A digitalizáció egyes állomásai tehát önmagukban is fejlődhettek, miközben persze természetesen fejlődésük minden szintjén azonnal a gyakorlati megvalósulás felé törekedtek. Ebben a helyzetben érvényesülhettek azután a társadalomontológiai tendenciák, amely szerint, ami elméletileg lehetséges, meg is fogja találni a maga alkalmazási területeit a gyakorlatban is. Eközben a mindenkori gyakorlat konkrét igényei mindenkor betörnek a lehetőségek üres terébe, akkor különösen, ha az aktuálisan létező üres terekben olyan lehetőségekre találnak, mint éppen a digitalizáció. A digitalizáció tehát elvileg továbbra is meglehetett volna globalizáció nélkül, de a történelem iránya magával hozta, hogy *a lehetőségeit valóban realizáló digitalizáció csak funkcionális rendszerek globális működésében realizálódhat.*

A bensőséges viszony további összetevője, hogy a nagy funkcionális rendszerek globalizációja hatalmas lökést ad a digitalizáció további fejlődésének, miközben innentől már ennek megfordítottja is nyilvánvaló: *a nagy funkcionális rendszerek további globalizációja következménye is a folyamatosan fejlődő digitalizáció megteremtette technológiai és kommunikációs lehetőségeknek.* E mély, egymásra reflektáló egymásbafonódás pontos definícióját az egyszerre holisztikus, egyidejű, dinamikus, közös, globálisan funkcionális, illetve funkcionálisan globális működés miatt nehéz analítikus részleteikben is egzaktan meghatározni.

Mind a globalizáció, mind a digitalizáció ugrás, mutáció, dialektika, forradalmi értékű robbanás, robbanásszerű forradalom.

2.

Mivel a globalizáció *átfogó fogalomként* funkcionális karakterű, a digitalizáció pedig *konkrét hordozókon* keresztül és egyben *konkrét hordozóként* funkcionális, ezért érdemi különbség is fellép a két komplexum között. A globalizációnak, mint holisztikus fogalomnak, mint e társadalmak a földkerekség egészére kiterjedő integrációjának érdemi ellenpontként értelmezhető konfliktusa, *differenciája* van a világtársadalom reprodukciójának nem-funkcionális összetevőivel. A globalizáció egy szélesebb értelmezésében tehát a funkcionális és nem-funkcionális dimenziók között strukturális alapkülönbség létezik. Ilyen ellenpontja, ellenpólusa, illetve differencia mozzanata a digitalizálásnak természetesen nincsen, ennek feltételezése is értelmetlen lenne.

3.

Mit jelent a digitalizáció sajátos dialektikája? A lehető legvázlatosabb formában *a digitalizáció már maga is mutáció*, maga is dialektika. A mikroelektronika forradalma, diadalútja a szó szoros értelmében a szemünk láttára zajlott le, az informatika ezen alapuló forradalma pedig részben megelőzte e globalizációt, részben pedig hatalmas erővel hozzá is járult a globalizáció sikeréhez. Jelen gondolatmenetünk összefüggésében ezért csak arra a megkülönböztetésre utalnánk, ami a mikroelektronikai — digitális forradalom infokommunikációs, illetve technikai- technológiai forradalmához vezetett. Ez az osztályozás nem az egyedüli, de az is világos, hogy számos szempontból nem is lehet egymástól elválasztani az infokommunikációs és a technológiai dimenziót, miközben a társadalmi lét, illetve a globalizáció egyes területeinek értelmezése szempontjából ez az elválasztás nagyon is releváns.

4.

A globalizáció-elmélet értelmezésében a globalizáció korszakát 1989-től számítjuk. Ennek oka az, hogy egy ketté- sőt három- vagy egyenesen négyfelé osztott világban értelmetlen globalizációról beszélni, ezért elkerülhetetlen, hogy 1989 legyen a globalizáció kezdőpontja. Természetesen e mögött a döntő választás mögött (azaz hogy a kettéosztott világban globalizációról beszélni értelmetlen) más tartalmi meggondolások is meghúzódnak.

5.

A poszt-indusztrializmusnak a 70-es években végbemenő kialakulása annyiban tartozik a globalizáció elméletéhez, hogy a globalizáció már a poszt-indusztrializmus *médiumában* bontakozik ki, reflexiója emiatt globalizáció

elméletében is nélkülözhetetlen. Ha leegyszerűsítésnek is tűnhet, de alapvetően igaz: a mikroelektronikának a digitalizálásból átívelő fejlődése az egyik legfőbb oka volt az indusztrialista társadalom poszt-indusztrialista társadalomba való átmenetének. Kizárólagos oknak azonban több szempontból sem neveznénk ezt. Részben természetesen újabb kutatások újabb eredményei más okok releváns szerepét is kimutathatják a jövőben, részben azonban azért sem, mert léteznek a modern ipari társadalomnak a poszt-indusztrializmusba való átmenetében igen immanens világgazdasági, sőt, politikai okok is. *Mindenesetre a posztindusztrialista jelenség széles közvetítési felületet hoz létre globalizáció és a digitalizáció között.*

6.

Globalizáció és digitalizáció kapcsolata az információ elmélete és technológiája területén forradalmi változás. Ebben az összefüggésben két alapvetően egyértelmű és világtörténelmileg is meghatározó komplexum talál egymásra. A globalizáció elviekben teljes mértékben felszabadítja az információáramlást. Jogi, sőt politikai legitimációt teremt az információk szabad áramlásának. Maga az információ önmagában természetesen mindig is globális természetű volt, globális nemcsak mélyre nyúló történelmi értelemben, de abban a konkrét értelemben is, amelyben 1989 után használjuk. Tudjuk azonban azt is, hogy a történelem során rendszeres és intézményes volt az információk szabad áramlásának adminisztratív akadályozása is, amiért az információ globális alapkaraktere valójában csak 1989 után tudott egy a földkerekség egészére kiterjedő funkcionális működés részévé, funkcionális hordozójává válni. A globalizáció és a digitalizáció második számú rokon vonása ugyancsak önmagában jól ismertnek tekinthető, hiszen ez az *információ-technika* kapacitásának korlátlan kibontakozása. Globalizáció és digitalizáció tehát két olyan mutáció, két olyan ugrás, amelyek e bensőséges kapcsolatban összetalálkozva egyenesen egymás hatványainak is tekinthetőek. S ha már globalizáció és digitalizáció ugrásait egymás hatványainak tekintettünk, ez a metafora talán megtalálhatja a maga tárgyi megvalósulását az internet valóságában. *Az információ e kettős forradalma (globalizáció és digitalizáció) szimbolikusan* megvalósulni is látszik az internet valóságában.

7.

Szemben az információ ilyen korlátlan és parttalan ugrásaival globalizáció és digitalizáció közös médiumában, a *tudás* médiumában a helyzet jóval kedvezőtlenebb. A globalizáció életvilágának a társadalmi tőke lefelé haladó spiráljának világában valódi tudástőkére lenne szüksége, ám a globalizációnak ezt az anomáliáját sajnálatos módon egyáltalán nem enyhíti a digitalizáció érdemi előretörése a társadalmi tőke hiányainak pótlására. Ennek egyik oka szemléleti-

tudásbeli, a másik oka pedig a globális piac azon funkcionális működése, amelyik nem tudja, vagy nem is akarja megteremteni a tudástőke megfelelő beágyazását a globalizáció funkcionális világába.

8.

A globalizáció és digitalizáció kapcsolata az úgynevezett *mediális globalizáció*ban maradéktalan és teljes körű, ez az a dimenzió, amelyben a kettő szinte maradéktalanul egybeesik. Érdekes gondolatkísérlet lehetne, ha megpróbálnánk a definíciójának megfelelő mediális globalizációt az elektronikus „távközlés" korábbi technikai eszközrendszerének horizontja előtt elképzelni. A mediális globalizáció ugyanis tágabb értelemben a *globális egyidejűség* megteremtése, a földkerekség összes lakójának virtuális és ezen keresztül valóságos egyidejűsége. A mediális globalizáció teljes jelentősége egyelőre csak kivételes, globális események megrendezésekor jelenik meg a szélesebb nyilvánosság előtt, további lényeges dimenzióinak kifejtése kívül esik e gondolatmenet keretein.

9.

A globalizáció és a digitalizáció kapcsolata a (globális) *kockázat* problémakörében felmutatja, hogy a digitalizálás a globális kockázatokkal való szembenézés hatékony és addig ismeretlen dimenziókba emelkedő fegyvere. A digitalizáció és az informatika össze-szervesedésének, számos egyre szofisztikáltabb programjának segítségével lehetségessé, sőt már rendszeressé is vált *kockázati események követése*, e folyamatok rögzítése és már rögzítés közben elvégezhető elemzése, a rögzített és részben már elemzés alá is vett folyamat visszakeresése, a múltbeli egyes metszetek felidézése, ismételt elemzése, a folyamatok egyidejű modellálása, a folyamat egyes lépéseinek vagy egyenesen már egészének menet közben történő, „egyidejű" összevetése más folyamatokkal és elemzésekkel, mint ahogy lehetséges mindezen hatalmas elhelyezési igénnyel rendelkező adatsorok problémátlan tárolása, részleteiben vagy egészében való továbbítása, újabb és újabb kontextusokba való helyezése.

Az éremnek sajnálatos módon van azonban többféle „második" oldala is. Ezek közül csak a legfontosabbakat emeljük ki. Mindazokban a folyamatokban, amelyekben a társadalom vagy a gazdaság bármely aktora a természeti tartalékokat pusztítja, vagy bármely negatív célt követ, a digitalizáció ezeket a negatív folyamatokat ugyanúgy lendületes mutációra készteti, mint az ellentétes pozitív folyamatokat. Ezekben az esetekben azonban nem a digitalizáció a felelős, de azok a globális aktorok, akik köszönik szépen a kutatás ilyen kiemelkedő eredményeit, azokat minden tiszteletük kifejezése mellett már nyomban negatív céljaik szolgálatába állítják. A kifejezetten lehallgatással, ellenőrzéssel, kémkedéssel

kapcsolatos digitális fejlődés kihasználásának kérdése határeset, az önmagukat sikeres metaforával „biztonsági'-nak nevező hivatások meg tudják találni annak legitimációját, hogy részesedjenek a digitalizálás fejlődésében. S végül vannak esetek a digitalizáció (és annak fejlődése) *maga a kockázat* (és annak fejlődése), utalunk csak a digitális környezetszennyezés összes és egyelőre még sokban megoldatlan kérdéseire.

10.

Globalizáció és digitálizáció összekapcsolódik a *globális neoliberalizmus* dimenziójában is. A legfontosabb meghatározás: a globális folyamatok reguláláseának alapelvei a globális neoliberalizmus eszmerendszerében alapozódnak meg. A digitalizáció — ismét mindenféle előre erre utaló célokság, isteni terv vagy láthatatlan kéz beavatkozása nélkül — a globális neoliberalizmus valóságos, helyenként egyenesen a klasszikus modellszerűséget is megközelítő együtt-funkcionálásának valóságos hordozója. A digitalizáció a globalizáció motorja és infrastruktúrája a neoliberalizmussal kialakított bensőséges viszonyában is. Ez a sajátos viszony váratlanul és határozottan *visszautal* a digitalizáció és a kockázat imént felvonultatott vázlatos elemzésére is, és talán szemléletesen bepillantást engedhet a jelen valóságos viszonyaiba is. Ameddig a globalizáció és a neoliberalizmus harmonikusan épül egymásra, addig a digitalizáció hatalmas, „rendszerhordozó" ereje konstruktív, építő, szinte szárnyakat ad a globalizáció konstruktív szárnyalásának. Amikor azonban modell két összetevőjének bensőséges, sőt izomorf kapcsolata meglazul, adott esetben egyenesen meg is szakad, a digitalizáció a globális világtársadalom egyik legnagyobb konkrét veszélyforrásává válik. *E példa megvilágító ereje kivételes.* Ha a globalizáció pozitív modellje meginog, a globalizáció alap-modellje inog meg, ennek összefüggésében a digitalizáció funkcióváltozása is elkerülhetetlen. Az új alakot öltő, a globális imperializmus irányába is elmozduló világtársadalom szimbolikus háborúi (e szimbólumok számtalan árnyalatát egyszerre tekintetbe véve) minden lehetséges szempontból felhasználják a digitalizációt, de immár szükségszerű módon többnyire már új célok szolgálatában. Pontosan leképezve az információs kommunikáció és a termelés egykori kettősségét az imperializmus globalizációs háborúinak világában, a digitalizáció megjelenik a fegyverek fejlesztésében, a tömegkommunikáció kontrolljában, mindenképpen a társadalom feletti kontroll növekedésében. Ez az izomorfia igen figyelemreméltó, még akkor is, ha a digitalizáció új funkciói ebben az esetben kezdetben önkényesek, azaz aktoriális indíttatásra változnak is. Nem szabad azonban itt sem elfelejteni *McLuhan* tézisének igazságtartalmát a média és az üzenet a folyamatok beindulása után szinte rögtön realizálódó növekvő mértékű azonosságáról. Ebben az összefüggésében a

digitalizáció viselkedése és hatásai megegyeznek a hálózatok viselkedésével és hatásaival, azokhoz hasonlóan reprodukálja médium és üzenet sajátos és a valóságban mindig meghatározó viszonyát.

Az ebben a helyzetben nyilvánvalóan kialakuló digitális kontroll reális veszély, amelynek nagyságrendje nem attól függ, hogy mennyit beszélünk róla. Ez a kontroll is funkcionális, a digitalizálás funkcionális jelentősége miatt *kontroll-ipar*nak is nevezhető (érzékeny hasonlósággal például az „őrző-védő”-iparhoz, amelyek ugyanúgy védheti a polgárok reális érdekeit a valóságos veszélyekkel szemben, mint ahogy legális zsoldoshadserege is lehet egy legális vagy illegális társadalmi aktornak). A digitális kontroll szükségszerűen aszimmetrikus viszonyban áll az ellentétes feleknél. Ez egyenlőtlen kontrollt (vagy kontrollálhatatlanságot) jelent. A kontrollok mértéke része a szimbolikus háborúknak. A digitális háború veszélye (a kommunikációban vagy azon túl) függetlenné válhat a konkrét aktoroktól. A virtuális-digitális valóság a gyermekjátékoktól a valóságos háborúk virtuális valóságáig vezethet. A digitális kontroll új szereplőket szólít színpadra (*Assange, Snowden*). A digitális kontroll mindenre kiterjed, minden részletében rögzíthető és elviekben kitörölhetetlen.

11.

A globalizáció végső formája ebben az elméletben az úgynevezett monetarizmus, ami az eladósodott állam alaphelyzetéből indul ki. Ezt az állapotot más kísérleteinkben már részletesen elemeztük. Mindenesetre a globális miliőben kialakuló államadósságok összjátékából kialakuló monetarizmus, mint elvi és elméleti végeredmény, a maga kibontakozásában csak igen áttételesen jött létre *közvetlenül* a digitalizációval való bensőséges kapcsolatban. A monetarizmus összes önálló összetevőjének van köze a digitalizációhoz, a monetarizmusnak, mint végeredménynek közvetlenül alig. Annál érdekesebb utolsó felvonás, hogy a monetarizmus negatív hatásainak csökkentésében vagy felszámolásában a digitalizmus komolyan veendő, egyenesen stratégiai fegyver.

Egyrészt kialakítja az új individuális aktort, aki elsősorban a demokratikus informatikára támaszkodva újra tudja szervezni saját életformáját, az információs technikára támaszkodva új funkciókat képes kialakítani magának, amely új funkciókra támaszkodva új társadalmi státuszt alakít ki magának. Pontosan ellenkezője ez az ipari társadalom logikájának. Ott a társadalmi státusz alakított ki az egyénnek funkciót, most pedig a funkcióból válhat társadalmi státusz. Az sem érdektelen mozzanat, hogy ez az életforma, ami elképzelhetetlen a digitalizálás nélkül, tömegesen vezet olyan életformához, amely régebben, egy másik társadalomban az értelmiség életformája volt (funkcióból státusz).

Másrészt a digitalizáció eredményesen fel tudja venni a küzdelmet monetarizmus katasztrofális következményével, a társadalmi tőke lefelé köröző spiráljának konzekvenciáival. A digitalizáció alkalmas lehetőség arra, hogy lassítani, esetleg meg is lehessen állítani a társadalmi tőke strukturális csökkenésének folyamatát.

Irodalom

ARON, Raymond (1964): Die industrielle Gesellschaft. 18 Vorlesungen. Frankfurt am Main

BELL, Daniel (1979) : Les Contradictions culturelles du capitalisme. Paris, 1979. (eredetileg: 1976)

BLOOM, Alan (1987) : L'Ame désarmée. Essai sur le déclin de la culture générale. Paris

CASTELLS, Manuel (1989): The Informational City. Information Technology, Economic Restructuring, and the Urban-Regional Process. Oxford

CSORBA József: A globalizáció az információs társadalommal kapcsolatos információtudományos gondolkodásban.

http://www.inco.hu/inco2/global/ovocikk2.htm

DAHRENDORF, Ralf (1984): Der Liberalismus und Europa. München–Zürich

DALOS Rimma - KISS Endre (szerk) (1997): *Civilizáció az ezredfordulón*. Budapest

DETTLING, Daniel (2001): Partei im Zeitalter des digitalen Kapitalismus. in: *Die Neue Gesellschaft-Frankfurter Hefte*. Januar/Februar 2001. 20–23.

DURKHEIM, Emile (1992) : Les regles de la méthode sociologique. Paris

ELIAS, Norbert (1996): *Die Gesellschaft der Individuen*. 3. Kiadás. Frankfurt am Main

FOUCAULT, Michel (1970): *Die Ordnung des Diskurses*. München

FOURASTIER, Jean (1950) : *Le Grand Espoir du XXe siecle*. 2. kiad. Paris

FUKUYAMA, Francis (1992): The End of History and the Last Man. New York – Toronto

HUNTINGTON, Samuel P. (1996): *Kampf der Kulturen?* Die Neugestaltung der Weltpolitik im 21. Jahrhundert. München – Wien

INGLEHART, Ronald (1971): The Silent Revolution. Princeton

KANT, Immanuel (1968): *Zum ewigen Frieden. Ein philosophischer Entwurf*. In: I.K. Schriften zur Anthropologie, Geschichtsphilosophie, Politik und

Paedagogik. 1. Kötet. Werkausgabe XII. kötet. Frankfurt am Main, 1968. (a mű első megjelenésének időpontja: 1795).

KEOHANE, Robert – NYE, Joseph, Jr. (1998): Power and Interdependence in the Information Age. in: *Foreign Affairs*, September/October 1998. 81–94.

KISS, Endre (1997): A globalizáció társadalomfilozófiájához. in: *A mai világ és a jövő forgatókönyvei.* Szerk: VARGA Csaba és TIBORI Timea. Budapest, 1997. 52–62.

KISS, Endre (1997): A globális mint az abszolutum közvetlenné válása (Francis Fukuyama és a történelem vége). in: *Hegel-Jahrbuch* 1996. Berlin, 1997. 33–41.

KISS, Endre (1995): A föderalizmus körvonalai a globalizáció folyamataiban. in: *Önkormányzatok az államban, állam az önkormányzatban*. Komárom, 1995. 31–38. Részletesebb német változat: Zwischen Funktionalitaet und Substantialitaet – Föderalismus in Diskussion und Geschichte. in: *Föderalismus und die Architektur der europaeischen Integration*. Szerk. Nikolaus WENTURIS, München, 1994. 97–104.

KISS, Endre (1998): A jóléti állam mint teoretikus tárgy. in: *Az állami eper édesebb-e?* Szerk. DALOS Rimma és KISS Endre. Budapest, 1998. 69–80. németül: Der Wohlstandsstaat als Gegenstand der Theorie. in: *Mitteleuropaeische Orientierungen der 90-er Jahr*e. Szerk. Kr. GLASS és Z. PUSLECKI. Wien–Poznan, 1999. 139–150.

KISS, Endre (1998): *Otherhood and Nation*. Szerk. Rada IVEKOVIC és Neda PAGON. (Édition de la Maison des sciences de l'homme). Ljubljana-Paris, 1998. 139–155.

KISS Endre (2000) : Neoliberalizmus és posztmodern között. in: *Filozófia 2000*. Budapest, 2000. 43–59.

KISS, Endre (1996) : A jövő három kulturája és az oktatás. in: Magyarország és Észak-Dunántúl fejlődésének fő irányai, sajátosságai az ezredfordulón és a 21. század elején. Veszprém, 1996. 197–201.

KISS, Endre : A posztmodern gondolkodás rekonstrukciójának alapvonásai. in: *Magyar Filozófiai Szemle*, 1992/3-4. 461–485.

KRUGMAN, Paul (1990): *The Age of Diminishing Expectations.* Cambridge, 1990.

LAFONTAINE, Oskar – MÜLLER, Christa (1998): *Keine Angst vor der Globalisierung.* Wohlstand und Arbeit für alle. Bonn

LASCH, Christopher (1978): *The Culture of Narcissisme*. New York

LÖWENTHAL, Leo (1964): *Literatur und Gesellschaft*. Neuwied am Rhein und Berlin

MACHNIG, Matthias (2000): Auf dem Weg zur Netzwerkpartei. in: *Die Neue Gesellschaft – Frankfurter Hefte*, November/2000.

NAISBITT, John (1984): Megatrends. Ten New Directions Transforming Our Lives. New York, 1984

POSTMAN, Neil (1992): Das Technopol. Die Macht der Technologien und die Entmündigung der Gesellschaft. 2. kiadás. Frankfurt am Main, 1992. (eredetileg: 1991).

POLÁNYI, Karl (1978): The Great Transformation. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen. Frankfurt am Main

RAWLS, John (1975): Eine Theorie der Gerechtigkeit. Frankfurt am Main

STEHR, Nico (1994): Arbeit, Eigentum, Wissen. Zur Theorie von Wissensgesellschaften. Frankfurt am Main

THUROW, Lester C: *Die Zukunft des Kapitalismus*. Düsseldorf–München,

On the Borderless Digitalization in the Borderless Globalization

The process of understanding globalization and digitalization is a sophisticated intellectual task; it's like the way Niklas Luhmann defined the functions of each sub-system of intellectual understanding, and that is simplifying the complexity of contents and thus making their building into social practice possible. According to a widely accepted interpretation, globalization is a science of comprehensive problems, each of which concern everyone, and humanity in general as well, in new, qualitative, and in their tendencies existential ways. In this sense, the legitimate fields of globalization are e.g. the issues of ecology, raw materials, migration, the global health problems of the world (for they can't be restricted beyond state limits any more), the global positive or negative tendencies of population, energy, arms trading, drug crisis, or dilemmas of integration and world economy, and also the problems of digitalization. One of the important fields in the global digitalization is the frame of mediatized virtuality or virtual mediatization, of which basic concept is thatinformation revolution brings a second, a virtual reality into being. A further outstanding type of the digitalization problematics is the knowledge-based production. This type is bound to the post-industrial paradigm by a close logical relationship. Knowledge-based production as a paradigm is one of the most important outcomes of the digitalization itself.

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/MTTT.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 megjelentetése. 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 e 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 kapcsolatrendszereinek 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 tegyük 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 korrelációszámítást 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 újraszerkesztés 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 kötötten 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 elvégezheti 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 tevékenység [1] 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 jövőkutatási 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 példákon 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 jövőkbe 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 célzattal. 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 hátterében működő MI segítségével kölcsönhatásokat is képes figyelembe venni.

A Millenium Project[4] 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 végezhetők 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 Platform[5] nevű honlap annak példája, hogy az előretekintés nagyobbrészt 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 céljaikra 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 jövőkutatást 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 ME [6]. (1. ábra) A honlapon folyó kutatás címe: A Közép-Magyarországi Régió tudásgazdasága jövőképének 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 honlapot[8] 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 járványgócokat 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 pirosló 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 jövőírástudásának a fejlesztéséhez. Erre jó példa az USA-ban működő World Future Society[9] 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 előállítása 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

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 jövőkutatási 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.]

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 oline, participative and interactive futures processes and homepages can be experienced.
Keywords: futures field, digitalization, informatization, online interactivity