

SUDÁR ERIKA–SZABÓ ZOLTÁN

## Az információs társadalom döntési tényezőinek szimulációja

---

Napjainkra nyilvánvalóvá vált, hogy az információs társadalom kiépítése, amelyet az Európai Unió célkitűzéseibe foglalt, aktív kormányzati támogatást igényel. Csaknem minden országban kialakítottak már az átmenetet támogató, illetve meggyorsító programokat és akcióterveket. A stratégia kialakításához a döntéshozóknak figyelembe kell venniük a gazdasági-társadalmi környezet komplexitását és a lehetséges hatások sokféleségét is. Ezek a tényezők jelentősen megnehezítik a különböző intézkedések hatásainak előrejelzését. A jelen kutatás célja egy modell kialakítása a politikai döntéshozatal megalapozottabbá tételére. A modell segítségével az intézkedések hatásai előre jelezhetők, így a stratégiai alternatívák egymással összehasonlíthatóvá válnak.\*  
Journal of Economic Literature (JEL) kód: O21.

---

Mióta az információs társadalom kiépítésének lehetséges előnyei és a lemaradás hátrányai nyilvánvalóvá váltak, a döntéshozók különböző intézkedésekkel próbálják támogatni a kialakítását, fejlesztését (*Bangemann report* [1994]). A fejlődés elősegítéséhez többféle eszközt is igénybe vehetnek. Ezek közül néhánynak közvetlen hatása van a gazdasági folyamatokra, így a hatásuk könnyen mérhető, egyszerűen értékelhető. Napjainkban a gazdaságot közvetlenül befolyásoló eszközöket egyre inkább közvetettre cserélik. Ezek hatása rendszerint hosszabb távon érvényesül, és több gazdasági szereplőt érintenek, ezért az eredmények értékelése is lényegesen nehezebb feladat. Az információs társadalom témakörében ilyen közvetett befolyásoló eszközök:

- az állampolgárbarát ügyintézés,
- az oktatás és egészségügy fejlesztése,
- a közszolgáltatások javítása.

A különböző tervek kialakításánál nehézségeket okoz, hogy a döntéshozók nem mindig tudják előre felmérni az intézkedések végrehajtásához szükséges erőforrásokat. A probléma összetettségét az a láncreakció okozza, amely az intézkedés következményeként előállhat. A gazdasági szereplők közötti kapcsolatok miatt megjelenik az akceleratorhatás, amelynek következtében az intézkedések eredményei tovagyűrűznek. Ez a hatásmechanizmus adja meg a magyarázatot arra, hogy az eredmények miért csak később, időben eltolódva jelentkeznek. A hatékonyabb döntéshozatal érdekében az akceleratorjelenség

---

\* A cikk az NKFP 2/021/2001 Az információs társadalom igényorientált informatikai eszközei és rendszerei című kutatási projekt eredményeire épül. A szerzők köszönetet mondanak a modellező alprojekt résztvevőinek, elsősorban *Gábor Andrásnak*, *Lovrics Lászlónak*, *Fehér Péternek*.

mértékét és ennek hatását a gazdaságra fel kell becsülni, és be kell építeni a modellbe. A kormányzati intézkedéseknek vannak azonban nehezen számszerűsíthető hatásai is. Ilyen eredmény például az állampolgárok nagyobb elégedettsége a javuló közszolgáltatások miatt. Ezeknek a hatásoknak a számszerűsítésében fellépő nehézségek ellenére értékelésüktől és a modellbe való beépítésüktől nem lehet eltekinteni.

Az akciótervek és intézkedések kialakításában az időtáv megbecslése szintén nehézséget okozhat. Az eredeti célok megvalósításához bizonyos idő elteltével pótlólagos erőforrások válhatnak szükségessé, hogy végül egy öfenntartó és önfinanszírozó rendszer alakulhasson ki. Ennek elengedhetetlen feltétele egy egyensúlyi helyzet létrejötte, ahol a szolgáltatás kereslete és kínálata többé-kevésbé megegyezik. Amíg a társadalom és a gazdaság nem teljesíti ezeket a feltételeket, újabb intézkedések lehetnek szükségesek. Ezekből is látható, hogy a jelenlegi feltételek mellett az egyensúlyi helyzet elérésének előrejelzése és a fenntarthatósághoz szükséges idő megfelelő becslése nagy jelentőségű az információs társadalom kialakításában.

Az említett nehézségek alapján egy olyan módszer kialakítása szükséges, amely segít a kormányzati intézkedések hatásosságának megítélésében. Sem az EU-stratégiák, sem a nemzeti kezdeményezések – bár tartalmaznak indikátorokat – nem nyújtanak megfelelő értékelési módszereket a beavatkozások kívánatos pontjának meghatározásához és az akciók hatékonyságának értékeléséhez. Magyarország EU-csatlakozásával egyre fontosabbá vált a költségek hatékonyságának értékelésére alkalmas metódusok kialakítása. Az EU-alapok megfelelő felhasználásának feltétele a különböző területek súlyozási rendszerének kialakítása. Ezen nehézségek leküzdésére a kutatásunkban használt modellezési megközelítés igen jól használható.

Magyarországon a kormány átlagon felüli elkötelezettsége tapasztalható az internet- és az internethez kapcsolódó szolgáltatások elterjedésének felgyorsítása iránt (*IKB* [2001], *IHM* [2003]). 2001-től kétéves kutatási program kezdődött a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program keretében, a további fejlesztési lehetőségek szociológiai, gazdasági, adminisztratív és technológiai előfeltételeinek megvizsgálására (*NKFP* [2001]). Kutatócsoportunk a makrogazdasági modellezésre és az eredmények előrejelzésére koncentrált. A kialakított modell többféle stratégia próbájára, összehasonlítására és értékelésére alkalmas a hagyományos keynesi megközelítéstől az ultraliberális döntésekig.

A rendszerdinamika (*System Dynamics*) az egyik leghatásosabb és legismertebb szimulációs eszköz – többek között – a makroökonomiai döntések modellezésében (*Sherwood* [2002]). Az információs társadalom modellezésére azonban a mi kutatócsoportunk használt első alkalommal rendszerdinamikai megközelítést. E módszertan segítségével iránymutatást adhatunk a döntéshozóknak a kiadások leghatékonyabb helyéről és idejéről, amellyel a legjobb hatásokat lehet elérni az információs társadalom kialakításában.

### A modell kialakítása

A fő stratégiai célokat a döntéshozók akciótervekre bontják le, amelyek konkrét lépéseket tartalmaznak a kívánt állapot elérésére. Már itt nehézségekbe botlottunk, mivel az akciótervek kialakítása során problémát okozhat az eredeti fókusz megtartása. Gyakran tapasztalható, hogy az akciótervek célt tévesztenek, és nem képesek az eredeti cél elérését támogatni. A célok megvalósulási folyamatáról valóságghű visszajelzések összegyűjtése szintén problémás terület.

Természetesen az akciók megvalósulását folyamatosan figyelemmel kell kísérni, hogy a szükséges korrekciós beavatkozások még időben megtörténhessenek. Az eredmények azonban nem minden esetben állnak rendelkezésre, így az adatok begyűjtése is nehézségekbe ütközik, ezért az egyes intézkedések helyesbítésére szinte sohasem kerül sor.

Az adatgyűjtésnél az eEurope Benchmark indikátorait vettük alapul (eEurope [2005]). Az Európai Bizottság fogalmazta meg annak a húsz közszolgáltatásnak a listáját, amelyek fejlődését mérni kell. A lista állampolgárok számára tizenkét szolgáltatást tartalmaz, és még nyolcat a vállalkozói szférának. Ez a keretrendszer az információs társadalom főbb tényezőinek azonosításával jelentős mértékben segítségünkre volt az összegyűjtendő adatok struktúrájának meghatározásakor, valamint a modell kialakításakor is kiindulópontnak tekintettük. Az összehasonlítás alapjául szolgáló (benchmark) indikátorok használata többi előnye mellett a nemzetközi összehasonlíthatóságot is lehetővé teszi.

Az előre látható nehézségek csökkentése érdekében a modellezés, a kutatás és az eredmények értelmezése során a rendszerdinamika (Sterman [2000]) eszköztárának használata mellett döntöttünk. A több mint fél évszázada kialakított rendszerdinamika (Paulré [1980]) lehetővé teszi az információs társadalom tényezőinek részletes és komplex megjelenítését. A rendszerdinamikai megközelítés valóság-hű folyamatok kialakításával segíti a helyes következtetések levonását, ezért a modellezés során is ezekre az alapelvekre támaszkodtunk. Mivel esetünkben a kezdeti adatok hiányosak voltak, és az egyes részek tevékenysége nehezen előre jelezhető, egy jól kialakított keretrendszer használata alapvető követelmény volt. A modellt a rendszerdinamikára épülő VenSim modellező szoftver segítségével építettük fel. Egy hasznos modell kialakítása már önmagában is nehéz, azonban a modell használata politikai döntések alátámasztására még nehezebb. A keretrendszer szabályai és javaslati a problémák széles körű feltárására ösztönöznek, mivel a hatékony modellezés erős adatbázisra és a jelenségek alapos ismeretére épül.

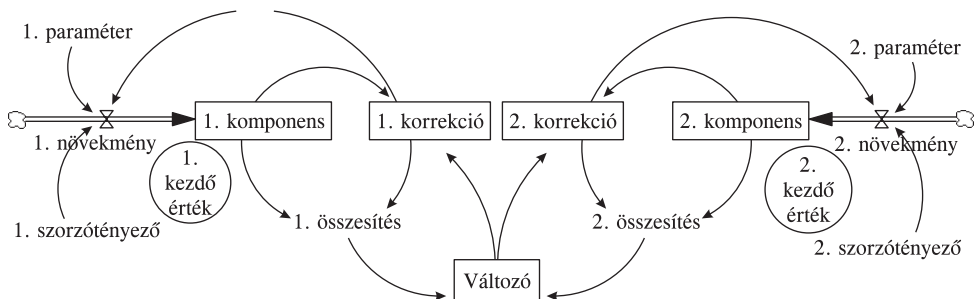
## A modell leírása

A modell a már említett országos kutatás megállapításait tükrözi, melynek során az információs társadalom paradigmájának elterjedését befolyásoló releváns tényezőket vizsgáltuk. A statisztikai változókkal kialakított részmodellek többsége az EU Benchmark által definiált. A modell logikája az 1. ábrán látható.

A modellben minden változó több komponensből áll. Míg az egyszerűbb részek vizsgálatánál csak két komponens hatását vettük figyelembe, addig a modell komplikáltabb részeinek kialakításakor egy változót több mint tíz komponens alakulása is befolyásol.

A változók kezdő értékéről rendszerint rendelkezünk statisztikai adatokkal, amelyeket a modellben adottnak tekintettünk. A szimuláció során ezek a kezdő értékek egy adatokból vagy szakértői becslésből származó szorzóval növekszenek. A komponensek értékének kialakulását más változók értékeinek változásai is befolyásolhatják. A komponensek értéke egy adott periódusra érvényes, és együttesen határozzák meg a kívánt változó értékét. A komponensek megfelelő súlyozásával hatásuk különböző erősséggel érvénye-

1. ábra  
A modell logikája



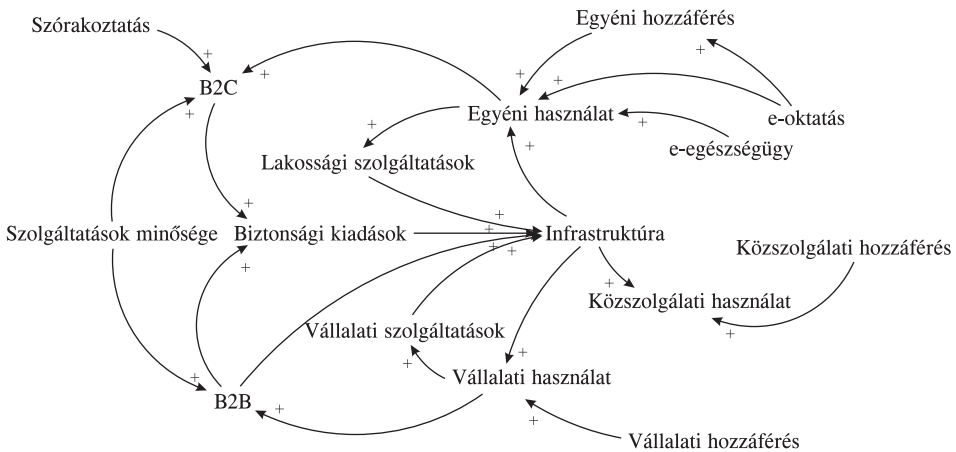
síthető a változó értékének meghatározásánál. A komponensek értékét a változó kialakított értékének megfelelően korrigálnunk kell, hogy a következő időszak kezdőértéke konzisztens legyen. A korrekció csökkenti a modell hibalehetőségeit, mert nélküle a komponensek értékei elszakadhatnának az adott változó értékétől. Ezzel a korrekcióval biztosítható a modell folytonossága.

A teljes modell hét részmodellből áll, amelyek kapcsolatban állnak egymással. Ezek a következők:

- elektronikus gazdaság,
- internetelés minősége,
- infrastruktúra fejlődése,
- közszolgáltatások (lakosságnak és vállalkozásoknak),
- vállalati internet-hozzáférés és -használat,
- egyéni internet-hozzáférés és -használat,
- tarifa.

A modell felépítését a következő ábra mutatja.

2. ábra  
A szimulációs modell vázlata



Az egyes részmodellek 2–12 változóból állnak, amelyek a növekedési rátákon keresztül kapcsolódnak egymáshoz. A részmodellek közötti kapcsolatok kialakítására speciális paramétereket használtunk, így a kapcsolatok erőssége szabályozható. Az akceleratorhatás közvetlen vagy közvetett módon befolyásolja az egyes területek növekedését. Mivel a különböző részek növekedési üteme eltérő, az indikátoroknak több különböző értéke is létrejöhethet. A modell a jelenlegi statisztikai adatokból indul ki, és a kívánt stratégiákat a növekedési paraméterek különböző értékeiként kell a későbbiekben kialakítani.

A gazdaság-, társadalom- és információpolitika leképezhető a kontrollváltozókhoz tartozó növekedési ütemek változására. A szimuláció eredménye a mért változók időbeli viselkedésének vizsgálata a kontrollváltozók beállításának függvényében. A modell alkalmazása, hasznosítása a kiemelt változók szimuláción keresztüli vizsgálata, ami politikai és stratégiai forgatókönyvek összeállítását és kipróbálását teszi lehetővé. A modellel számos szimulációs számítást lehet végezni, attól függően, hogy mely változókat tekintünk kontrollváltozóknak, és hogy ezek alakulására milyen feltevésekkel élünk.

## Forgatókönyvek és eredmények

A modell használható forgatókönyveknek vagy a döntéshozók hozzáállásának megfelelő szimulációk végzésére (például piacorientált vagy állami kiadásokra építő). Ezek a forgatókönyvek alkotják a modellezés legfontosabb eredményét. Az egyes szcenáriók különböző előfeltevésekre épülnek, így teljesen eltérő eredményekre vezethetnek.

A modell eredményeit összesen hét forgatókönyvvel vizsgáltuk meg: 1. kiindulási helyzet; 2. állami szerepvállalásra épülő forgatókönyvek a) elektronikus közbeszerzés bevezetése, b) infrastruktúra fejlesztése, c) közszolgáltatások nyújtása; 3. üzleti szféra szerepvállalására épülő forgatókönyvek: a) B2B kereskedelem fejlesztése, b) B2C kereskedelem fejlesztése, c) e-egészségügy fejlesztése.

E részletezett eljárással számtalan szimulációt lehetne még készíteni, amelyekből különböző következtetéseket lehetne levonni. Ebben a cikkben csak a legfontosabb következtetések ismertetésére kerül sor: a kiindulási helyzet, az állami szerepvállalásra épülő forgatókönyv és az üzleti szféra szerepvállalására épülő forgatókönyv összehasonlítása.

Alapesetünkben a jelenlegi fejlődési tendenciák külső beavatkozástól mentes hatását vizsgáltuk. Amennyiben nem történik jelentős állami vagy magánkezdeményezés valamely területen, nem várható lendületes fejlődés sem az internet áthatolásában, sem az egyes szolgáltatások kialakításában és igénybevételében. Minden vizsgált változónál kismértékű növekedés várható, amelyet a területek közötti egymásra hatás is csak mérsékelten érint. A későbbiekben ez a forgatókönyv szolgál az elemzések alapjául.

Állami szerepvállalásra épülő forgatókönyvek kapcsán az állami beavatkozás, támogatás és fejlesztés egyik kérdése lehet, hogy az állam milyen célt kíván elérni. Az egyes célok elérése esetében különböző megközelítések használata javasolt.

1. A B2B kereskedelem fejlesztése szempontjából a legnagyobb hatást az elektronikus közbeszerzés fejlesztése jelentheti. A másik két megközelítés hatása inkább csak közvetett módon, és jóval kisebb mértékben jelenik meg ezen a területen.

2. A B2C kereskedelem fejlesztése több megközelítéssel is eredményre vezethet, azonban radikális növekedésre nem lehet számítani. Legnagyobb hatása az infrastruktúra fejlesztésének, illetve az egyéneknek és vállalkozásoknak nyújtott közösségi szolgáltatások fejlesztésének van, míg az elektronikus közbeszerzés elterjesztésének nincs olyan jelentős hatása.

3. A fejlődő infrastruktúra több területre is erős hatást gyakorol. Valamennyi vizsgált megközelítéssel növelhető az infrastruktúra fejlődésének üteme, igaz, ez a fejlődés különböző tendenciákat mutat. Az infrastruktúra közvetlen fejlesztésének elősegítése rövid távon bizonyulhat eredményes megoldásnak. Hosszabb távon (hat-nyolc év) azonban hasonló eredményt érhetünk el a másik két megközelítéssel is. Az elektronikus közbeszerzés, illetve az egyéneknek és vállalkozási formáknak nyújtott közösségi szolgáltatások fejlesztésének hatására ebben az időtávban az infrastruktúra fejlődése elérheti, sőt, meg is haladhatja az infrastruktúrára koncentrált megközelítés fejlődési ütemét.

4. Az internethasználat nemcsak üzleti szempontokból, hanem tájékoztatási, oktatási és egyéb célokból is kívánatosnak tekinthető. Az felhasználás támogatása szempontjából az vizsgálható, hogy az egyes megoldás közül melyik szolgáltatja a nagyobb növekedési ütemet. A szimulációs modell eredményei alapján legnagyobb mértékben az infrastruktúra fejlesztésének (3. pont) hatása jelenik meg leggyorsabban a növekedés elősegítésében, míg a másik két megközelítés inkább csak hosszabb (hét-nyolc) éves távon képes ugyanezt a növekedést és felhasználói létszámot biztosítani. Meg kell jegyeznünk: igaz, hogy az elektronikus közbeszerzésre koncentrált stratégiának alapvetően nem célja a felhasználás közvetlen támogatása, azonban ennek továbbgyűrűző hatásai révén mégis jelentősen növelheti a felhasználói létszámot.

Az üzleti szféra szerepvállalására építő forgatókönyvek kapcsán feltételeztük, hogy a piaci szereplők viselkedését egyrészt befolyásolhatják saját igényeik, illetve az állami követelmények közvetítése a piaci szereplők számára.

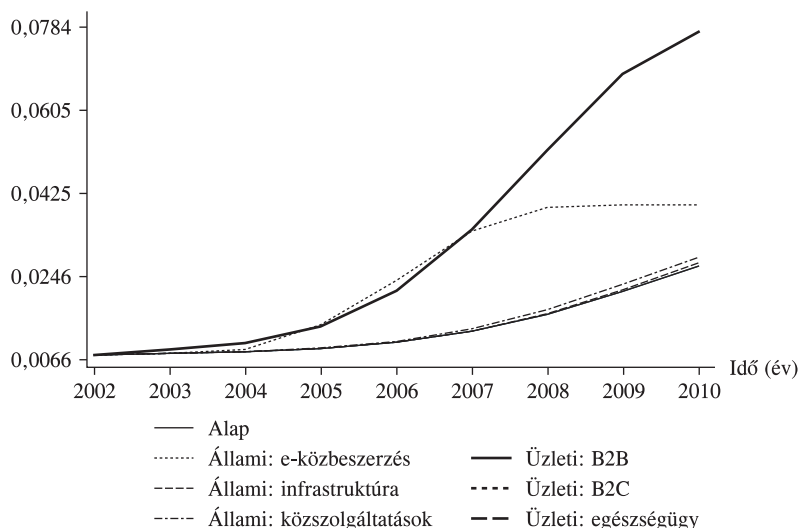
1. Mint már több esetben is tapasztaltuk, az infrastruktúra fejlődése a felhasználói szám emelésén keresztül lehetőséget ad az üzleti szolgáltatások nyújtására. Az infrastruktúra legnagyobb mértékben a B2B terület fejlődése esetében emelkedik, míg a további megközelítések esetében ez a növelő hatás alacsonyabb mértékű.

2. A felhasználói szám növekedése nemcsak az infrastruktúra fejlesztésén keresztül, hanem más módokon is elérhető, és ez hozzájárulhat az üzleti szolgáltatások iránti kereslet növekedéséhez. A felhasználók számának növekedését legnagyobb mértékben a B2B terület fejlődése, illetve más szolgáltatáson keresztüli (egészségügyi szolgáltatások) fejlődése indukálja. Ehhez képest a B2C terület fejlesztésének visszacsatolása más, enyhébb hatású.

3. Mind a piaci szektor, mind a kormányzat célja lehet, hogy az értékesítési csatornák közül az elektronikus kereskedelem fejlődjék. Ennek legnyilvánvalóbb módja e terület közvetlen fejlesztése, de az infrastruktúra fejlődésén és az felhasználó létszám növekedésén keresztül is elérhető ennek a területnek a dinamizálása (3. ábra).

3. ábra

A B2C kereskedelem fejlődése különböző forgatókönyvek szerint



A kutatásunk egyik fő kérdése a volt, hogy az internet elterjedésének növelése az elsődlegesen állam vagy az üzleti szféra feladata-e. A kutatási kérdés megválaszolására hat különböző megközelítés hatását vizsgáltuk meg. Az eredmények a következők voltak.

– A B2C kereskedelem fejlesztésére a tapasztalatok szerint inkább a piaci megoldások, a piaci szervezetek fejlesztései tűnnek alkalmasabbnak, míg az állami támogatást igénylő megközelítések esetében az erre a területre jutó növekmény csekélyebb hatású.

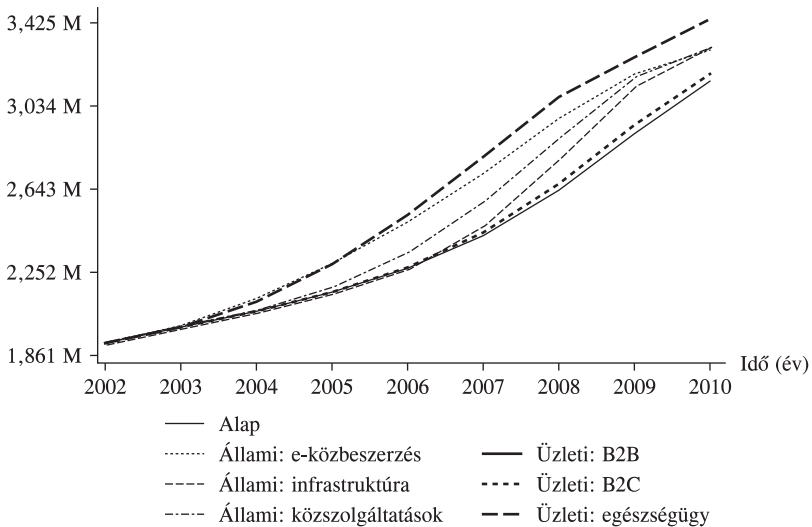
– A B2B kereskedelem területén mind a piaci, mind az állami beavatkozás is eredményre vezethet. A B2B terület piaci fejlesztése mellett az igen erős állami szerepvállalást jelentő elektronikus közbeszerzés bevezetése adhat még jelentős lökést ennek a területnek.

– Az infrastruktúra fejlesztését szintén mind az állami, mind a piaci szerepvállalással el lehet érni. Rövid távon az infrastruktúra közvetlen fejlesztése (állami beruházások, támogatás stb.) vezet eredményre, azonban már öt-hat éves időtávban más megközelítésekkel is hasonló eredmény érhető el. Az állami szerepvállalásra alapuló megközelítések mindegyike, míg a piaci megoldások közül a B2B területének a fejlesztése hat az infrastruktúrára.

– Az egyéni és vállalati felhasználás egyaránt fejleszthető állami és piaci szerepvállalással, amely közvetlenül a B2C kereskedelemre gyakorol hatást. A legerősebb hatás a felhasználók más szolgáltatásokon keresztüli tartós „internethez szoktatásán” keresztül érhető el (például elektronikus egészségügyi szolgáltatások piaci részről vagy elektronikus állami és önkormányzati szolgáltatások). Hasonló eredményt hozhat az infrastruktúra fejlesztése is.

4. ábra

Az egyéni internethasználat alakulása különböző forgatókönyvek szerint



Mindezek arra engednek következtetni, hogy az információs társadalom kialakítása rövid távon állami beavatkozást igényel, ugyanakkor az elterjedése a későbbiekben várhatóan önmagától – vagy inkább a résztvevők tevékenységétől – nőni fog. Így az információs társadalom önfenntartó rendszeré válhat.

A kutatás korlátjának tekinthető az egyes kiindulási adatok feltárásának hiányosságai, mivel sem a KSH, sem a különféle magán-kutatószervezetek nem gyűjtenek átfogó adatokat az egyes területekről, ezért a hiányzó adatokat szakértői becslésekkel kellett pótolni. A másik korlátot az egyes tényezők összefüggései jelentik, amelyek megbízható feltárásához (és így a modell javításához) néhány év részletes adatai szükségesek, amelyek révén a modell beállítható lehet. Mindezen hiányosságok ellenére a modell jó és átfogó képet ad a internet magyarországi elterjedtségéről.



*Hivatkozások*

- BANGEMANN REPORT [1994]: Europe and the global information society – Recommendations to the European Council. Bangemann report. <http://europa.eu.int/ISPO/infosoc/backg/bangeman.html>, Letöltve: 2005. augusztus 12.
- EUROPE [2005]: An information society for all. Commission of the European Communities, (COM 2002 263 final) Brüsszel. [http://www.euroispa.org/docs/eEurope\\_final.pdf](http://www.euroispa.org/docs/eEurope_final.pdf).
- IHM [2003]: Magyar Információs Társadalom Stratégia. Informatikai és Hírközlési Minisztérium, Budapest.
- IKB [2001]: Nemzeti információs társadalom. Miniszterelnöki Hivatal Informatikai Kormánybiztossága, Budapest.
- NKFP [2001]: Az információs társadalom igényorientált informatikai eszközei és rendszerei. <http://www.uni-corvinus.hu/nkfp/altern.htm>, Letöltve: 2005. augusztus 12.
- PAULRÉ, E. (szerk.) [1980]: System Dynamics and the Analysis of Change, North-Holland Publishing Company, Amszterdam.
- SHERWOOD, D. [2002]: Seeing the forest for the trees – A manager's guide to applying System thinking, Nicolas Brealey Publishing, London.
- STERMAN, J. D. [2000]. Business Dynamics – Systems Thinking and Modeling for a Complex World. McGraw Hill Higher Education, Boston.

# Közgazdasági Szemle

## MEGRENDELŐLAP

Megrendelem a Közgazdasági Szemlét \_\_\_ példányban, az alábbi címre:

Megrendelő neve: \_\_\_\_\_

Címe: \_\_\_\_\_

A kézbesítés helye: \_\_\_\_\_

- Az előfizetési díjat csekken fizetem.  
 Az előfizetési díjat pénzüintézeti átutalással egyenlítem ki.

Előfizetési díj egy évre 16 800 Ft  fél évre: 8400 Ft

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ aláírás

Megrendelhető levélben: Magyar Posta Rt. 1900 Budapest; faxon: 303-3440;  
e-mailben: [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu)