

A részvétel dinamikája

Rendszerdinamika és részvétel: empirikus áttekintés

Bevezetés

Az utóbbi években egyre több tudományterületen találkozhatunk a részvételi szemlélettel (Pataki 2007), azaz annak igényével, hogy érintetteket vonjanak be a tudás létrehozásába és esetleg tesztelésébe, vagy akár konkrét fejlesztési projektekbe (Shirk et al. 2012) és/vagy a jövővel kapcsolatos stratégiaalkotásba és tervezésbe (Nováky 2011, 2012). A részvétel iránti fogékonyság terjedése nem korlátozódik a társadalomtudományokra, hanem többek között olyan területeken is felbukkan, mint az ökológia (Miller-Rushing, Primack és Bonney 2012), a design (Bjögvinsson, Ehn és Hillgren 2012), az építészet (De Carlo 2005), vagy akár az egészségügy (Davis et al. 2013).

Ebben a tanulmányban azt próbáljuk bemutatni, hogyan jelent meg az utóbbi évtizedekben a rendszerdinamikai gondolkodásban az érintettek bevonásának igénye.¹ A rendszerdinamika igen sajátos terület. Képviselőit nem annyira a tudományterületi kötődés, mint inkább egy módszertani elkötelezettség köti össze. Magát a gondolkodásmódot egyrészt egy befelé forduló – a rendszerek belső működését vizsgáló – szemlélet jellemzi, másrészt pedig igen széles fókusszal tekint az elemezni kívánt helyzetekre vagy problémákra. Nem csupán egy-egy hatásmechanizmus elkülönült elemzését kísérli meg, hanem összetett oksági viszonyrendszerek leképezését és modellezését. Mindehhez hozzáadódik a vizualitás iránti

1 A rendszerdinamikai gondolkodás számos ponton összefonódik a jövő kutatás tudományterületével, hiszen gyakori, hogy a kidolgozott modellek alapján a kutatók a jövőre vonatkozó becsléseket tesznek (Gordon 1992), vagy magát a rendszerdinamikai logikát alkalmazzák lehetséges utak feltárására és kidolgozására (Videira, Schneider, Sekulova és Kallis 2014). Arra is láthatunk példát, hogyan lehet egy rendszerdinamikai eszközt más módszerekkel kombinálni egy jövő kutatási módszertani megközelítésen belül (pl. a backcasting megközelítésen belül oksági diagramok használata a keretezés szakaszában, lásd Király, Géring, Köves, Csillag és Gergely 2016). Ezeknek a kapcsolódási pontoknak a részletes bemutatása és tárgyalása azonban túlmutat a jelen tanulmány keretein, így a továbbiakban eltekintünk az ezzel kapcsolatos reflexióktól. Érdemes továbbá kiemelni, hogy a hazai szakirodalomban is olvashatók a részvétel és a jövő kutatás összefüggéseivel foglalkozó tanulmányok (Nováky 2011, 2012).

erőteljes igény, amely az oksági viszonyok ábrázolását igyekszik minél érthetőbben elérni. Ezek a jellemzők akár önmagukban is érdemesek lehetnek a tárgyalásra, főleg, ha olyan interdiszciplináris területeken való alkalmazási lehetőségekre gondolunk, amelyeket magas komplexitás, magas bizonytalanság és különböző rendszerek folyamatainak összekapcsolódása jellemez (lásd például a humán ökológia területét, amely az ökológiai és társadalmi dinamikák kölcsönös egymásra hatását kutatja [Takács-Sánta 2009]).

Miután az alábbiakban röviden bemutatjuk a rendszerdinamikai megközelítés fő jellemzőit, rátérünk tanulmányunk fő témájára, és azt tárgyaljuk meg, hogy ebben az alapvetően kvantitatív és szimulációs orientációval rendelkező módszerben hogyan jelenik meg a részvétel kérdésköre, valamint hogy az érintettek bevonására milyen különböző megoldásokat dolgoztak ki a szakértők.

Jelen tanulmány ezeket a kérdéseket igyekszik körbejárni. Bár az igaz, hogy a részvétel és a rendszerdinamika összefüggésével több tanulmány foglalkozott (Stave 2002, 2010; Hovmand 2014), ugyanakkor kevésbé jellemző ezekre a tanulmányokra, hogy a különböző részvételi megközelítéseket együtt, egymással összehasonlítva tárgyalják. Írásunk tehát ebbe az irányba indul. Nem csupán ismerteti a különböző részvételi irányzatokat a rendszerdinamika területén, hanem megkísérli feltárni és összehasonlítani, hogy az egyes megközelítések milyen érveket hoznak fel, milyen potenciális előnyöket azonosítanak a részvétellel kapcsolatban, valamint hogy milyen részvételi „szintet” tartanak ideálisnak.

Ennek megfelelően a tanulmány a következő struktúrát követi. Az első rész bemutatja a rendszerdinamikai gondolkodás legfontosabb sarokpontjait és azt a két ábratípust, amelyet a rendszerdinamikai projektekben a létrehozott modellek ábrázolására leggyakrabban használnak. Mivel ennek a résznek az a funkciója, hogy bemutassa a rendszerdinamika alapjait azok számára, akik most találkoznak először ezzel a megközelítéssel, így azok, akik már ismerősek ezen a terepen, akár át is ugorhatják ezt a részt. A tanulmány második része röviden bemutatja a rendszerdinamika történetét, külön figyelmet fordítva azokra az elméleti és gyakorlati feszültségekre, amelyek bizonyos értelemben elősegítették a részvételi szemlélet megjelenését. A harmadik rész már magukat a részvételi rendszerdinamikai megközelítéseket tárgyalja a fenti szempontok alapján. Az írás befejező részében visszatérünk a tanulmány legfontosabb pontjaira, és reflektálunk arra, hogy az érintettek bevonásának különböző formái miért lehetnek érdekesek más (nem rendszerdinamikai) részvételi területeken.

A rendszerdinamika bemutatása

A rendszerdinamikát olyan modellalkotási módszerként lehet meghatározni, amely a valós rendszerek leképezésében az egyes alkotóelemek közti többlépcsős és körkörös kapcsolatokra helyezi a hangsúlyt. Ebben különbözik az emberek mindennapi gondolkodásától és az általános tudományos módszertantól is.

Hétköznapi gondolkodásunkra az „eseményszerűség” jellemző, azaz a világ jelenségeit (legyenek azok természetiek vagy társadalmiak) rendszerint egylépcsős, egy-egy tényező közt fennálló magyarázattal tesszük érthetővé („ha x... akkor y...”), mely többnyire időben és térben is kis terjedelmű. Válaszainkat és a problémák megoldását célzó intézkedéseinket is (akár a közpolitika szintjéig) ezekhez az egyszerű magyarázatokhoz igazítjuk (Forrester 1971: 14; Serman 2000: 17–18). A rendszerdinamika klasszikusaiban és „gyakorlati” iro-

dalmában gyakran szereplő vállalati példák egyikével élve: cégünk eladásai visszaestek, mert (úgy véljük) versenytársaink alacsonyabb áron kínálták termékeiket. A tipikus válasz az lehetne, hogy próbáljunk meg mi is árat csökkenteni. Lehetséges, hogy így vissza-szerezzük versenyképességünket és kiesett bevételeinket, de előfordulhat, hogy az eredeti problémának más okai is voltak: például a reklámra vagy a vásárlókkal való kapcsolattartásra fordítottunk túl kevés gondot, és az is lehet, hogy az új helyzetben versenytársaink még tovább képesek majd süllyeszteni az árszintet, s végül a versenyben elvérzünk, miközben magas árszinvonalon, „prémium” szereplőként sikerre juthattunk volna a piacon. Hol volt a hiba? Elkerülte a figyelmünket, hogy a rendszer (az adott piac), melyben működünk, soktényezős, az áron kívül rengeteg más változó hatására is reagál, és mindehhez *dinamikus* is: nem kizárólag a mi cselekedeteink, hanem saját belső törvényei (és más aktorok cselekvései) szerint is „mozog”. A rendszerdinamikai gondolkodás éppen ezekre az „egyéb” tényezőkre hívja fel figyelmünket, illetve arra, hogy eredeti válaszukban túl szűken vontuk meg a problémamegoldó modellünk határát: csak az árra reagáltunk. A tudásunk számos részfolyamatról megvan önmagában: ezeket a szeleteket kell egy rendszerbe összeszervezni ahhoz, hogy a valóságot adekvát(abb)an leíró komplex modellhez jussunk (Forrester 1968: 1.2–1.3, 1971: 17).

Érdeemes lehet megjegyezni, hogy a relatíve „szűk és statikus” gondolkodás a tudományos kutatás módszerében is visszaköszön: kísérletekben, változók közti kapcsolatok vizsgálatában szinte elkerülhetetlen, hogy egyetlen tényezőtől kívül, melynek hatására figyelmünk irányul, minden mást „szinten (konstansnak) tartunk”. Nyilvánvaló, hogy ebben az esetben ez nem hiba, sőt követelmény – ugyanakkor a laborban megtapasztalt és (kis túlzással) bizonyított összefüggéseknek a valódi, éles helyzetekhez való adaptálása az alapösszefüggés ismeretén kívül további megfontolásokat is igényel (Sherwood 2002: 12–13).

Az ismert összefüggések gyakorlati adaptációjának nehézségét szemléltető példa lehet, hogy hogyan szabályozzuk egy autó sebességét, hogy a sík terepen, a lejtőn föl-, majd onnan lefelé egyaránt végig 70 km/h-val haladjon? Tudjuk, hogy a gázpedált kell hol erősebben, hol gyengébben nyomnunk – de hogy pontosan mennyire, azt a rendszerből a sofőrhez érkező *visszajelzés* segítségével fogjuk tudni megállapítani. A sebességmérő mutatójának állására hatással vagyunk mi magunk – és viszont: ezt figyelve tudjuk meg azt, hogy mekkora „inputot” adjunk a rendszernek, amely aztán a sebességmérőn „felel” nekünk. És bár az autós példa még egyszerűnek mondható, egy átlagos ember valószínűleg képtelen lenne egy lejtőn föl-, majd lefelé végig hajszálpontosan megtartani a kívánt sebességet: ugyanakkor kisebb kilengésekkel, az adaptációra képesen többé-kevésbé meg tudná oldani a feladatot.

Pontosan ez a problémakör, a (gépi) rendszerek *visszacsatoláson alapuló szabályozása* volt az, amely a rendszerdinamika alapítóját, Jay W. Forrestert is foglalkoztatta. A villamosmérnök Forrester a 20. század közepén dolgozott a bostoni MIT-n, de szűkebb szakterületéről kilépve olyan területeken is alkalmazta módszerét, mint a vállalati készlet- és logisztikai menedzsment (*Industrial Dynamics*, Forrester 1961), a városi kerületek hanyatlása és az erre adható szociálpolitikai válaszok (*Urban Dynamics*, Forrester 1969), sőt a világ népesedése és a környezetszennyezés (*World Dynamics*, Forrester 1971). A módszernek ő maga adta a *rendszerdinamika* (*system dynamics*) nevet, és elemzéseihez rendszerint számítógépes szimulációkat is használt (Forrester 1971: 13–15). Forrester művei a módszert *alkalmazás közben* mutatják be, azoknak, akik tankönyvhöz hasonló leírást keresnek a rendszerdinamikáról, Sterman (2000) és Sherwood (2002) idézett munkáit ajánljuk inkább.

Mik tehát a forresteri rendszerdinamika alapvetései? Szemléletében a rendszer összekapcsolt (rész)egységek összességét jelenti, amelyek közül egyet sem lehet önmagában kiragadva, izoláltan vizsgálni: a lényeg az összefüggésekben van. Ez annál is inkább igaz, hogy az összekapcsoltság révén jönnek létre a rendszerek *emergens tulajdonságai*, amelyeket az alkotóelemek egyénenkénti vizsgálatából képtelenség lenne levezetni (tipikus példa erre a madár csapatok vonulása: repülésük V alakját a raj tagjainak együttes jelenléte, néma – de az aerodinamikai optimumot ösztönösen megtaláló – interakciója determinálja). Legalább ugyanilyen fontos, hogy az elemek kapcsolata a rendszeren belül nem egyirányú, hanem hurkokat, visszacsatolásokat is találunk köztük (Forrester 1971: 17; Sterman 2000: 16–18; Sherwood 2002: 12–14).

A rendszerdinamikai gondolkodás alapvetően kétféle visszacsatolást különböztet meg: pozitív és negatív hurkot (Forrester 1968: 1.5). Ezeknek köszönhető, hogy a valós rendszerekben a mindennapi gondolkodás számára nehezen felfogható, nemlineáris folyamatok is gyakran létrejönnek. A pozitív visszacsatolás (Forrester 1968: 2.16–2.21) például öngerjesztő hurkot jelent: a benne szereplő tényezők (amíg más külső hatás nem lép fel) kölcsönösen növelik egymást – klasszikus mindennapi példa erre a forgalmi dugóknak az útkapacitás növelésével való kezelése, amely aztán a forgalom további növekedéséhez és újabb útszélesítésekhez vezet. A negatív visszacsatolás (Forrester 1968: 2.3–2.9) ezzel szemben önszabályozó hurok: valamely tényező megnövekedése olyan folyamatot indít el, amely végül ugyanezen tényező szintjének csökkenését eredményezi – tipikus példája ennek predátor és zsákmány egymást kölcsönösen szabályozó populációja. (Ha megnövekszik a rókák száma, akkor több nyulat esznek meg, azaz lecsökken a nyulak létszáma, ami végül a szűkös táplálék miatt a rókák számának csökkenéséhez vezet; és fordítva [Sterman 2000: 11–12]). A legtöbb rendszerben ugyanakkor pozitív és negatív hurkokat egyaránt találunk – az ezek egymásra hatásából létrejövő folyamat első ránézésre megjósolhatatlan, előfordulhat, hogy a rendszer így is folyamatosan növekedve „elszáll”, de akár az is, hogy összeomlik, vagy éppen egy elméleti „optimum” szint körül oscillál.

A fentiek mellett kiemelten fontos, hogy egy-egy probléma rendszerdinamikai magyarázatába pontosan annyi tényezőt és kapcsolatot vonjunk be, amennyi a (célkitűzésünkhöz mérten) kielégítő magyarázathoz szükséges. Forrester személyes útmutatása is ez: modellünk határa a problémafelvetés, a célkitűzés „szélességének” feleljen meg (Forrester 1968: 1.7). A rendszerdinamika a vizsgált rendszert *belső szemléletből* nézi, tehát a viselkedését (változásait, problémáit) a *rendszer határain belül lévő tényezőkből kell tudnia levezetni* (Forrester 1968: 4.1–4.2, 1969: 12). Nem elfogadható, hogy kulcskérdéseket valamiképpen „külső tényezők” vagy kívülről jövő sokkok hatáskörébe utaljunk – ha ezeknek jelentős a kockázata, akkor be kell őket kapcsolnunk a rendszerdinamikai modellbe. Ezért kulcskérdés, hogy a modellünk határait hol húzzuk meg, meddig terjesztjük ki. Nyilván szerepeltetnünk kell benne minden olyan tényezőt, amely nélkül a modell nem felelne meg a korrektség, használhatóság minimális követelményeinek. Ezenkívül arra is figyelemmel lehetünk, hogy a modellezett rendszert hogyan tudjuk mi magunk módosítani: a beavatkozási, döntési pontokat (Forrester 1968: 4.4) nem hagyhatjuk ki a modellből, de olyan tényezőket, melyek sem nem kulcsfontosságúak, sem nem befolyásolhatók érdemben, el is hagyhatunk. A határok megállapítása azért is fontos és nehéz feladat, mert alapvető szemlélete révén a rendszerdinamika hajlamos rá, hogy minél több összefüggéssel dolgozzon, s ennek megfelelően minden potenciális hatótényezőt bevonjon a magyarázatába (Sterman 2000: 16).

Visszatérve például a rókapopuláció létszámára: ezt a nyulakon kívül számos más tényező is befolyásolhatja: – mennyire volt hideg a tél? – hány rókát öltek meg vadászok? – mekkora a kereslet a rókaprémre az országban? – hány embernek van elegendő jövedelme, hogy prémet vegyen? – esetleg: milyen sikeresek a szőrmeviselés-ellenes kampányok? – mekkora pénzügyi támogatást kapnak a természetvédő civil szervezetek? – pusztá asszociáció révén is megannyi, újabb és újabb releváns tényezőt tudnánk bevonni a modellbe. Ezért jogosan merülhet fel a kérdés, hogy képes-e a rendszerdinamika „egyetlen igazi” modellt adni egy problémáról, és ha igen, ki az a személy, akinek megvan hozzá a kellő szakértelme, hogy ezt megalkossa? A válasz az, hogy nincs ilyen szakember, sem „egyetlen igazi” modell. Ez szokatlan lehet a (természettudományos) gyakorlat számára, ahol nem jellemző, hogy alternatív elméletek hosszabb ideig folyamatosan versengjenek egymással. Azt persze már Forrester is elismerte, hogy a modellek közt is léteznek jobbak és rosszabbak, aszerint, hogy melyik ragadja meg jobban a valós helyzet lényegét és *enged mélyebb betekintést a modellezett rendszer működésébe* (Forrester 1971: 15).

A rendszerdinamika azonban a kizárólagos megoldások hiánya ellenére sem haszontalan módszer. Egyrészt a fent említett előnyei miatt: igyekszik túllépni a mindennapi, eseményszerű gondolkodáson, és hozzásegíti az embert ahhoz, hogy árnyaltabb, sokkomponensű, visszacsatolásokkal teli mentális modellt alkosson a világ jelenségeiről (Forrester 1971: 14–15). Ez a modellalkotási folyamat egyben *tanulás* is: a rendszerdinamikának inherens tulajdonsága, hogy a visszacsatolós szemléletet a saját gyakorlatán belül is érvényesíti, amikor a modelleket nem csupán a fantázia tetszetős szüleményeiként termeli, hanem számítógépes szimulációk révén a valóságról fellelhető adatokkal össze is veti, és az így nyert adatok alapján tér vissza a modell finomításához (Serman 2000: 17–18).

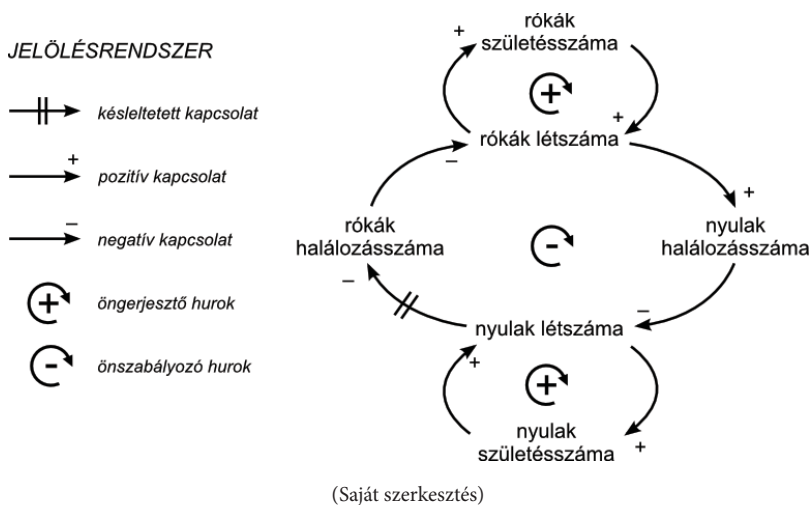
További tanulási lehetőséget nyújt a fentebb említett sajátosság is – mégpedig, hogy nincs „egyetlen” alkalmas szakember. Ahány modellező, annyiféle rendszerdinamikai megfogalmazása születhet ugyanazon problémának. Itt tehát azzal a lehetőséggel találkozunk, hogy különböző (bár általában jól informált, szakértő) egyének vagy csoportok viszonylag szubjektív nézőpontjait tudjuk egymással összevetni vagy szintetizálni. Kifejezett előnye a rendszerdinamika gyakorlati alkalmazásának, hogy vagy beleképzelhetjük magunkat egy másik szereplő helyébe, és így tehetjük föl a kérdést: hogyan néz ki a probléma az ő szemszögéből?, vagy személyesen meg is kérdezhetjük az érintettet – így lehet árnyalt képet kapni például egy vállalat belső működéséről, ahogyan a különböző ügyosztályok látják, vagy a fővállalkozó-alvállalkozó viszonyról. Különböző szereplők mentális modelljei gyakran alig-alig fednek át, és a két konstrukció összeillesztése révén világosodik meg az a valós környezet, amelyben mindketten mozognak, és amelyhez cselekvéseiket igazítaniuk kell (Sherwood 2002: 188–200).

Az eddigiekből is látható volt, hogy a rendszerdinamika módszere közel van a „terephez”, kedveli és keresi a gyakorlati alkalmazást. Üzleti szempontú rendszerdinamikai könyvében John D. Serman az alappillérek között említi a komplex (esetében csoport-) folyamatok menedzseléséhez szükséges gyakorlatok és érvelési technikák kifejlesztését. Ugyanakkor hangsúlyozza a tudományos, szisztematikus megalapozás fontosságát is, amennyiben a további két kulcstényezőként (1) a komplex rendszerekről meglévő tudásunkat megragadni képes eszközöket és (2) a tudás továbbfejlesztéséhez, beavatkozások megtervezéséhez szükséges formális modelleket említi (Serman 2000: 4–5). A következőkben a tanulmány is ezekre az eszközökre tér rá.

A komplex oksági diagram

A rendszerdinamikában alapvetően két modellezési eszközt használnak, melyek a folyamat két, egymásra épülő fázisát képviselik. Az első lépés a modellezni kívánt rendszer alkotó-elemeinek és az ezek között meglévő összefüggéseknek, visszacsatolásoknak az azonosítása. Az így készülő *komplex oksági diagramon* (*causal loop diagram*, CLD) tehát fogalmakat és előjeles oksági nyilakat ábrázolunk, szem előtt tartva azt is, hogy ezzel egy későbbi, egzakt, számszerűsíthető eredményeket produkálni képes (számítógépen futtatható) modell alapjait vetjük meg. Az 1. ábrán látható mintadiagram jól mutatja, hogy a műfaj egyszerre szemléletes és közérthető, illetve kellően formális és egzakt (Sterman 2000: 138–141).

1. ábra. Példa komplex oksági diagramra. A két populáció egyedszáma egymást szabályozza



A nyulak létszáma késleltetett kapcsolatban áll a rókák halálózásszámával: még ha ez előbbi csökken is, a rókák nem azonnal kezdenek el éhen halni.

Térjünk ki röviden a komplex oksági diagramok szerkesztésének szabályaira. Elsőként értelmezzük a nyilak előjelét: egy okváltozótól az okozatváltozó felé akkor mutat pozitív előjelű nyíl, ha a két változó közötti kapcsolat olyan, hogy *(a rendszer minden más elemét átmenetileg változatlanul feltételezve)* az ok növekedése az okozat növekedését, az ok csökkenése pedig az okozat csökkenését eredményezi, azaz „egy irányba mozognak”. Negatív előjelű a kapcsolat, ha az okváltozó növekedése az okozat csökkenését okozza (és fordítva) (Sterman 2000: 138–141).

Természetesen ahhoz, hogy a változók növekedését és csökkenését értelmezni lehessen, ügyelnünk kell arra, hogy a felhasznált fogalmakat ennek megfelelő módon nevezzük meg. Törekednünk kell rá, hogy a változó neve legalább valamilyen értelmezhető skálát jelöljön meg, amelyen a kisebb és nagyobb szinteket meg tudjuk különböztetni. (Esetlegesen megengedhető olyan változó, amelynek „igen” és „nem” állapota közt tudunk disztingválni.) Ezért nem tanácsos igéket, negatív tartalmú szavakat vagy skálaként nem értelmezhető megfogalmazásokat használni (pl. „árcsökkenés”, „boldogtalanság mértéke”, „lakosság reakciója”)

(Stermán 2000: 152–153). Nem kötelező mindig már bevezetett fizikai mennyiségeket használni, sőt nagyon gyakran lesz szükségünk olyan változókra, amelyekhez csak többé-kevésbé önkényes mérőszámot tudunk majd rendelni (pl. vásárlói elégedettség), de a valamilyen skálán való kisebb/nagyobb mérhetőség követelményétől nem lehet eltekinteni (Sherwood 2002: 310–312).

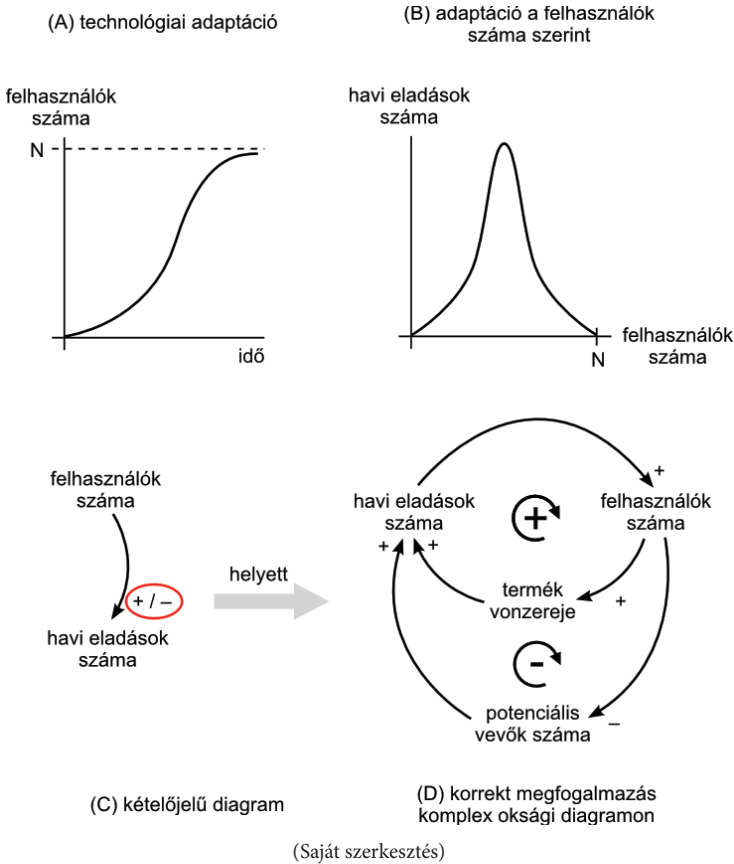
Gyakorlati problémák modellbe ültetése során sokszor találkozhatunk olyan esettel, hogy a rendszer egyes elemei (szereplői) nem egy fogalom mérhető, valós szintjére reagálnak, hanem az érzékelt szintre (Forrester 1968: 1.8–10): ez esetben a két entitást a diagramon mindenképpen külön-külön kell feltüntetni (a köztük minden bizonnyal fennálló kapcsolattal együtt). Például: egy szervezet vagy közpolitikai intézkedés eredményeiről a felső vezetőkhez, döntéshozókhoz gyakran „feljavított”, eltorzított információk érkeznek, márpedig ők ezek alapján fogják a további cselekvést tervezni. Hasonlóképpen a lakosság tiltakozása pl. az utcán heverő hulladék miatt nem feltétlenül egy abszolút szinttől, hanem attól függ, hogy mikor találják a szemetet „túl soknak” (élénken szerepel-e a téma a köztudatban, volt-e valaki, aki elindította a tiltakozást, stb.) (Stermán 2000: 156–157). A diagram rajzolása során továbbá újra meg újra szembesülünk az „okság vagy korreláció” klasszikus problémájával, melyet gondos megfontolás tárgyává kell tennünk, és oksági nyilat csak ott ábrázolhatunk, ahol annak helyességéről meg vagyunk győződve (Stermán 2000: 141–142). A CLD-műfaj mellett lehetőséget ad egy további klasszikus mindennapi „tévedés” kezelésére: az oksági nyilak elláthatók a késleltetés jelével olyan esetben, amikor az ok megváltozása (a vizsgálatunk időhorizontjához vagy a rendszer többi eleme közti kapcsolatok sebességéhez mérten) csak késleltetve, időbeli szünettel eredményezi az okozat megváltozását (Stermán 2000: 150–152).

A diagram akkor tölti be jól a funkcióját, ha még áttekinthető és értelmezhető. Ennek érdekében mindig törekedni kell a tömörségre: ez elősegíthető egyfelől úgy, hogy többlépcsős oksági folyamatokat – ha „közbeeső” változóik a modellből nagyobb veszteség nélkül elhagyhatók – egy lépcsőben ábrázolunk, illetve azáltal is, hogy helyesen húzzuk meg a modell határait (Stermán 2000: 154). Hasonlóképpen ügyelni érdemes az elrendezésre, a grafikai megjelenítésre: ívelt vonalak, körkörös hurkok használata, a nyilak keresztveződésének kerülése segíti az áttekinthetőséget (Stermán 2000: 153). Ugyanígy előnyös, ha a diagramon jelentkező hurkok közepén feltüntetjük, hogy öngerjesztő (pozitív) vagy önszabályozó (negatív) visszacsatolásról van-e szó. Ennek eldöntéséhez jó ökölszabály, hogy megnézzük, a hurokban szereplő oksági nyilak előjeleinek pozitív vagy negatív-e a „szorzata” (Stermán 2000: 144–147).

Ezzel kapcsolatban még megjegyezhető, hogy a CLD műfajban az oksági nyilaknak alapvetően egyetlen előjele lehet (Sherwood 2002: 64). Természetesen a való életben találkozunk olyan problémákkal, amelyek esetében egy okváltozó növekedése kezdetben pozitívan, majd egy adott pont után negatívan hat az okozatra. Technológiai adaptáció esetén például a havonta eladott eszközök száma annak függvényében, hogy már mekkora a felhasználók köre, kezdetben nő, de egy idő után (a piac telítődésével) csökkenni fog (a jól ismert S görbe merekségét írtuk le ezzel). Komplex oksági diagramon ezt nem tudjuk egyetlen nyílhegyen kifejezni, egy öngerjesztő és egy önszabályozó visszacsatolási hurokkal azonban megtehetjük (2. ábra). Ennek két körét úgy olvashatjuk ki, hogy (a kezdeti állapotból kiindulva) egyrészt „minél több a felhasználó, annál nagyobb a termék vonzereje [pl. ismertsége okán; ez a pozitív kapcsolat értelme] – minél nagyobb a termék vonzereje, annál nagyobb a havi eladások

száma – minél nagyobb a havi eladások száma, annál több a felhasználó”; másrészt viszont „[kezdetben] minél kevesebb a felhasználó, annál több a potenciális vevő (ez volt a negatív kapcsolat értelme) – minél több a potenciális vevő, annál több a havi eladások száma – minél több a havi eladások száma, annál több a felhasználó – minél több a felhasználó, annál kevesebb a potenciális vevő – minél kevesebb a potenciális vevő, annál kevesebb a havi eladások száma”. Mindeközben természetesen azt is figyelembe kell vennünk, hogy a felhasználók és potenciális vevők összege állandó.

2. ábra. A technológiai adaptációt leíró görbék és a jelenség lehetséges megfogalmazása CLD „nyelven”



Bár a komplex oksági diagramok is a pontosság igényével készülnek, a rajtuk látható nyilak és hurkok erejében gyakran nem tudunk eligazodni a tekintetben, hogy a nagyszámú folyamat eredőjeként végül is a rendszer (vagy egyes, annak állapotát jelző kulcsváltozók) milyen viselkedést fog mutatni: növekszik, összeomlik, stagnál, oszcillál? Ennek megválaszolásában segítenek az immáron egzakt, számszerűsített mennyiségekkel operáló állomány-áramlás (*stock and flow*, SFL) diagramok (Sterman 2000: 191; Sherwood 2002: 288). Érdekességként megjegyezhetjük, hogy Forrester klasszikus műveiben csak ezt a diagramtípust találjuk meg (a CLD-t nem).

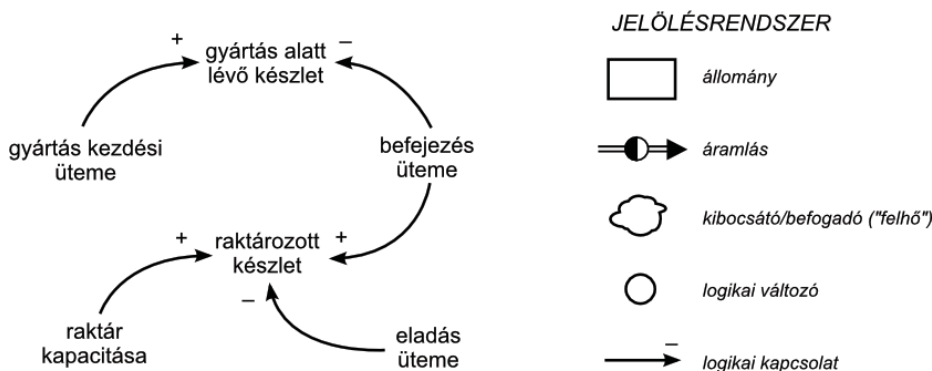
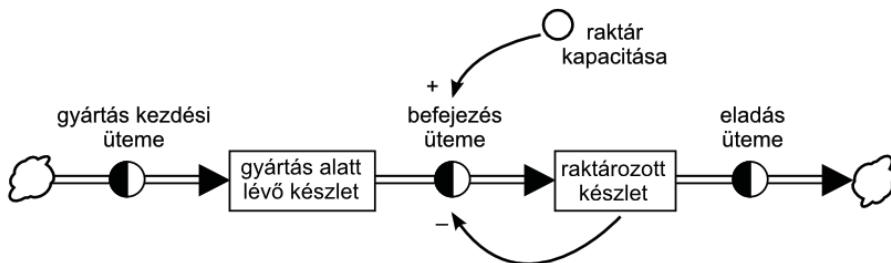
SFL diagramokban a változóknak három típusa lehet. Elsőként beszélhetünk állományokról (készletekről), amelyek a rendszer állapotjelzői, múltjának (az addigi folyamatok eredményének) kifejezői, és a késleltetések megtestesítői (Forrester 1971:18). Az állományok mérete kizárólag áramlások révén változhat (Sterman 2000: 192–197). Másodikként beszélhetünk ki- vagy beáramlásokról, vagy felvehetünk kétirányú áramlásokat is a diagramra (Sherwood 2002: 324). Fontos, hogy az áramlásoknak kizárólag időegységre vonatkoztatott értéke van (x/perc, x/nap stb.). Áramlások kapcsolatot teremthetnek két állomány között, de elfogadható az is, ha bizonyos áramlások forrása vagy „kifolyása” az általunk modellezett rendszeren kívül van (az ábrán ezt felhő jelzi, és ennek kapacitását végtelennek tételezzük fel) (Sterman 2000: 192–200). A harmadik lehetséges változótípus a logikai vagy segédváltozóké, melyek az eddigi két típus egyikébe sem tartoznak. Ezek lehetnek a rendszer működésére jellemző állandók (konstansok), igazodási pontokat kifejező limitértékek, de megengedhető az is, hogy ezeknek az értéke is változzon, igaz, nem áramlási mechanizmusok révén, hanem például a modellbe táplált képletnek megfelelően (Sherwood 2002: 286–287).

Az állomány-áramlás diagram fő célja már nem az, hogy ábraként közvetítsen valamilyen jelentést, hanem az, hogy minden egyes változójához kezdeti értéket rendeljünk, és számítógépes szimuláció segítségével mozgásba lendítsük a rendszert, amely azután adatokat szolgáltat nekünk arról, hogy az ábrába foglalt feltételezéseink esetén milyen értékekre számíthatunk.

A komplex oksági diagramok „lefordítása” az SFL nyelvre nem automatikus művelet. El kell döntenünk, hogy egy-egy CLD változót állományként, áramlásként vagy logikai változóként ültetünk-e át az SFL-be, gyakran pedig egy-egy CLD nyíl (összefüggés) válik majd változóvá (pl. áramlássá) az állomány-áramlás ábrán (Sterman 2000: 213–217). Egyes esetekben a CLD, míg máskor (és talán gyakrabban) az SFL „nyelve” lesz bőbeszédűbb vagy látszatra komplexebb. A 3. ábrán látható gyártási folyamatot ugyanakkor valószínűleg könnyebben megértjük állomány-áramlás diagramként, mint komplex oksági formában.

3. ábra. Példa állomány-áramlás diagramra és CLD átfogalmazására. A beérkező alkatrészek a kezdési ütemnek megfelelően áramlanak a gyártás alatt lévő készletbe, onnan a befejezés ütemét pedig befolyásolja a raktár kapacitása és a már elraktározott készlet nagysága (fér-e új késztermék a raktárba?)

(A) Állomány-áramlás (stock and flow) diagram



(B) Ugyanaz a folyamat komplex oksági diagramon

Forrás: Sterman (2000: 211).

Mint a fentiekből kiderült, az állomány-áramlás diagram jóval formálisabb, szigorúbb ábratípus, mint a CLD, és abból adódóan, hogy kvantitatív szimulációs eszköz, nagyobb szakértelmet és felkészültséget is igényel a megalkotása. Bár a két eszköz a rendszerdinamika gyakorlatában egymásra épül, a részvételi folyamatok kontextusában eltérő szerephez jutnak – ahogyan arról a tanulmány későbbi részei szólnak.

A rendszerdinamika területének rövid története

A rendszerdinamika történetét David C. Lane 1999-es tanulmánya részletesen tárgyalja, így az alábbiakban az ő gondolatmenetét használjuk kiindulópontként. Lane kiemeli, hogy az iskolát kezdetektől fogva belső feszültségek és ellentmondások jellemezték, amelyek később is végigkísérték történetét. Ezek a feszültségek olyan kérdések nyomán alakultak ki, mint hogy

mi a rendszerdinamika célja; mitől lesz érvényes egy modell; mi a valóság és a modellek viszonya egymáshoz; valamint hogy milyen az ideális kapcsolat a rendszerdinamikai kutató és a kliensek között. Mivel Lane szerint ezeket a kérdéseket nem tisztázták elméleti szinten a kezdeteknél, ezért az egyes kutatók maguk alkottak válaszokat, amely válaszok mentén eltérő irányzatok alakultak ki (Lane 1999: 501–502). Lane 3 nagy időszakról ír (1999: 503–505): (1) a kezdeti időszakról; (2) a terület fejlődésének és elterjedésének időszakáról; (3) a belső feszültségek időszakáról.

A kezdeti időszakot (1960-as és 70-es évek) elsősorban az iskolaalapító Forrester személye és szemlélete határozta meg. Ahogy a fentiekben már említésre került, Forrester mérnök-tudományi háttérrel rendelkezett, és az önszabályozó rendszerek tervezési gyakorlatát vette alapul a rendszerdinamikai folyamatok megértéséhez is. Ennek a gondolkodási keretnek az átvétele egyben egy erősen pozitivistá és realista kiindulópontot kölcsönzött a rendszerdinamikai iskolának. Mindez azt jelenti, hogy a kezdeti szemlélet szerint a kutatásokban kidolgozott modelleknek a valóságot kell leképezniük, és empirikus-kvantitatív adatokon kell alapulniuk. Érdemes azonban megjegyezni azt is, hogy Forrester tisztában volt ezen tudományos álláspont ingatag voltával. A rendszerdinamikai szakember ugyanis nem érthet minden területhez, amellyel kapcsolatba kerül. Ez viszont azt jelenti, hogy a modellek kidolgozásához szükséges információ sem létezik tiszta formájában „ott kint”, hanem a kliens „fejében van”, és ezt lehet és kell megismerni (Lane 1999: 503). Ez a különbségtétel ezen a ponton azonban már előre jelzi a későbbi törésvonalakat.

Lane (1999: 503–504) a rendszerdinamikai iskola történetének második szakaszát (a tárgan vett 1980-as éveket) a terület fejlődésének és elterjedésének időszakaként jellemzi. Ezt az időszakot jelentős mértékben meghatározta, hogy az iskolát számos kritika érte a közgazdaságtani, ezen belül is az ökonometriával foglalkozó szakemberek oldaláról, akik szerint a kidolgozott modellek nem képesek előrejelzésre és eredményeik nem ellenőrizhetők statisztikai próbákkal.

Meadows (1980) az ezzel kapcsolatos vitában úgy érvelt, hogy a rendszerdinamikának érdemes elhatárolódnia a logikai empiricizmus elvárásaitól. Más szavakkal: a kutatások célja nem lehet az előrejelzés és a statisztikai megfelelés. Ez esetben természetesen felmerül a kérdés, hogy akkor viszont mi lehet a vizsgálatok célja. Meadows erre azt a választ adta, hogy a cél a tényleges gyakorlati alkalmazás szervezeti és/vagy szakpolitikai szinten. A modellek validálása tehát nem statisztikai próbák révén történik, hanem a modellek alkalmazásának eredményessége a döntő ebben a tekintetben. A pozitivistá szemlélettől tehát történt egy elmozdulás a Quine-féle ontológiai relativizmus (1968) irányába, amely szerint a tudományos elméletek mindig aluldetermináltak a hozzájuk kapcsolódó empirikus adatok által. Más szavakkal: a hozzáférhető adatok vázszerkezetére több logikus és belsőleg koherens tudományos modell húzható rá. Azt, hogy ezek közül melyik kerül felhasználásra a rendszerdinamikai projektekben, nem a kutató dönti el, hanem az, hogy a megrendelő melyikbe „vásárol be”.

Más kutatók továbbfejlesztették ezeket az érveket. Serman (1988) például úgy érvel ezzel kapcsolatban, hogy a modellek létrehozásának elsősorban nem előrejelző, hanem tanulási funkciójuk van. Ez a szemlélet viszont ellentmondásban állt a rendszerdinamikai projektek addigi gyakorlatával. Ugyanis ha a modellalkotás célja a résztvevők tanulási folyamatának elősegítése és elmélyítése, akkor felmerül a kérdés, hogy miért zajlik a folyamat a kliensektől elkülönülten, zárt számítógéptermekekben, olyan programnyelveken, amelyeket csak bennfentések értenek meg. Ezzel szemben megszületett az az igény, hogy a kliensek a kezdetektől

fogva vegyenek részt a modellezésben, mert nem a végeredmény a lényeges, hanem maga a folyamat, illetve a folyamat során létrejövő megértés és magasabb szintű tanulás. E szerint a szemlélet szerint a modell érvényességét két alkotóelem együttes jelenléte és egymásra hatása határozza meg: egyfelől a szubjektív tényezők (mennyire fogadják el a kliensek, mennyire „rezonál” az ő megértésükkel), másfelől a technikaiak (mennyire koherens, logikai és matematikai szempontból mennyire jól strukturált a modell) (Lane 1999: 503–504).

A rendszerdinamika történetének harmadik szakasza időben erősen átfed a másodikkal (ezt is már az 1980-as évektől datálhatjuk), attól inkább eltérő hangsúlyai különböztetik meg. Lane (1999: 504–505) ezt a belső feszültségek időszakának nevezi. Ebben az időszakban páran megpróbálták visszatérni az eredeti forresteri realista és pozitivistá koncepcióhoz, hangsúlyozva, hogy rendszerdinamikai modellekkel igenis lehetséges hipotéziseket tesztelni. Ennek az álláspontnak az alátámasztására különböző statisztikai eljárásokat fejlesztettek ki, hogy a rendszerdinamika tudományos pozícióját és megalapozottságát megerősítsék (lásd például Bell és Senge 1980; Sterman 1984).

Ezzel szemben megjelent egy másik – úgynevezett kvalitatív rendszerdinamikai – irányzat is, amely elsősorban a modellépítés társas oldalát és az ezzel kapcsolatos feltételeket emelte ki. A komplex oksági diagram (CLD) ábratípust is „újrabrandelték”, és már nem úgy jelent meg, mint az áramlás-állomány diagram (SFL) kiindulópontja vagy „lebutított” verziója, hanem mint egy olyan eszköz, amely képes a modellek kidolgozásának folyamatát a kliensek megértéséhez igazítani (Goodman 1974; Roberts, Andersen, Deal és Shaffer 1983).

Ehhez kapcsolódik az a rendszerdinamikai alapú szervezetfejlesztési irányzat is, amelyet a legtöbben a *tanuló szervezet* megközelítés néven ismerhetnek. Ebben a megközelítésben már explicit módon jelenik meg az a cél, hogy a kidolgozott modelleket minél közelebb kell vinni tényleges tulajdonosukhoz, vagyis a megrendelőhöz. A rendszerdinamika itt kifejezetten a stratégiai vita és az egyéni/szervezeti döntéstámogatás eszközeként jelenik meg. Senge (1990) ezeket az elemeket és célokat a tanuló szervezet koncepciójában összegezte. Ebben a megközelítésben a rendszerdinamikai eszközöket arra használják fel, hogy közösen kialakítsák és megvitassák egy adott szervezet vízióját, valamint hogy kereteket biztosítsanak a szervezeti tanulás számára.

Ahogy a fentiekből is látszik, a kvantitatív vs. kvalitatív ellentét, valamint a szakértő vs. megrendelői tudás kapcsolatának kérdése végigkísérte a rendszerdinamika viszonylag rövid történetét. Érdeemes megjegyezni, hogy a fentiekben nem véletlen a megrendelő és a kliens elnevezés, hiszen a rendszerdinamikai projektek zöme ténylegesen vállalati és szakpolitikai megrendelésre készült. Elsőként a bevonás és a részvétel kérdésköre is ebben a kontextusban jelent meg. Az elmúlt másfél évtizedben viszont még hangsúlyosabbá vált a részvétel kérdése – amely kifejezés már nem csupán a megrendelői csoport bevonására utal, hanem egy sokkal tágabb és sokszínűbb érintetti körre.

A rendszerdinamika legutolsó másfél évtizedének történéseit már nem ismertetjük részletesen, csupán annak az irányzatnak a további fejlődését mutatjuk be, amely a megrendelővel közös modellépítést és a közös tudás létrehozását hangsúlyozta. Ezzel együtt a következő részben elszakadunk a történeti bemutatás stílusától, és arra koncentrálunk, hogy a különböző kutatási irányzatokban milyen módon, milyen célból és milyen szinten jelenik meg a részvétel.

Részvétel és rendszerdinamika

Mielőtt rátérnénk a különböző részvételi rendszerdinamikai irányzatok ismertetésére, érdemes egy rövid szociológiai elméleti kitérőt tennünk, amely segíthet megérteni, általában miért tekinthetők különlegesnek a részvételi rendszerdinamikai projektek a részvételi folyamatokon belül.

Szociológiai elméleti keretek

A Ritzer és Zhao által képviselt metaszociológiai gondolkodás szerint 3 fő szociológiai irányzat különböztethető meg egymástól (Ritzer, Zhao és Murphy 2001; Zhao 2001): a megértő (*interpretative*) szociológia; a nomologikus szociológia; valamint a normatív szociológia. Az alábbiakban mi a megértő és a nomologikus szociológiai megközelítésekkel foglalkozunk. Természetesen érdemes megjegyezni, hogy ezek a megközelítések ideáltípusoknak tekinthetők, amelyek a megértésünket segíthetik, hiszen számos (ha nem a legtöbb) kutatás nem sorolható be egyértelműen csak az egyik vagy a másik kategóriába.

A megértő és a nomologikus szociológiai megközelítést számos ponton állíthatjuk szembe egymással. Például más a kutatók kognitív stílusa, ahogy egy kutatási problémához közelítenek, más a kutatás célja és folyamata; és ennek eredményeképpen más lesz a kutatásban termelt tudás jellege is.

A megértő szociológia gondolkodási stílusa inkább tekinthető dialogikusnak, hiszen a kutató nem kívülálló, hanem felvetett kérdéseivel maga is részese annak a helyzetnek, amelyet megpróbál megérteni. Olyan jellemzői, mint társadalmi pozíciója, értékrendszere, kultúrája, neme, mind részt vesznek abban a párbeszédben, amelyet a kutatási problémával, valamint a kutatás résztvevőivel folytat. Ehhez kapcsolódóan tehát a kutatás célja nem a kutatás kontextusától független általános tudás létrehozása, hanem sokkal inkább egy mélyebb szintű megértés és új értelmezési keretek kialakítása. Mindez természetesen egy kevésbé formalizálható, képlékenyebb, iteratívabb kutatási folyamatot feltételez. A kutatásba bevontak is inkább résztvevők, akik tudásukon, szemléletükön és tapasztalataikon keresztül alakítják a kutatás folyamatát és kérdésfeltevéseit, ahelyett, hogy csupán kutatási alanyok lennének.

Ezzel szemben a nomologikus szociológia megközelítését inkább a formális gondolkodási stílus jellemzi, amely nagy hangsúlyt helyez a fogalmak pontos meghatározására, valamint a felvázolt kapcsolatok belső koherenciájára és logikus voltára. A kutatás célja ebben az esetben inkább olyan matematizált modellek létrehozása, amelyek egy helyzet vagy jelenség belső dinamikáját, folyamatait és hatásmechanizmusait képesek leképezni. Még ha a kutatás támaszkodik is a tudományoson kívül más jellegű (pl. helyi, érintetti vagy úgynevezett „mindennapi”) tudásformákra, a kutatásba bevontak akkor is inkább csak mint kutatási alanyok jelennek meg, akik válaszokat, adatokat, információt szolgáltatnak a kutatóknak. Mélyebb szintű bevonásra nincs is nagyon lehetőség, hiszen a kutatás folyamata előre rögzített és meghatározott. Emiatt a válaszadók lehetséges befolyása inkább torzításként jelentkezik, amelyet érdemes minimalizálni vagy kiszűrni a folyamatból.

1. táblázat. Megértő szociológiai megközelítés vs. nomologikus szociológiai megközelítés

Megértő szociológia	Nomologikus szociológia
Kognitív stílus	
Dialogikus	Formális
Létrehozott tudás	
Interpretatív	Matematizált
A kutatásba bevontak szerepe	
Résztevő	Alany
A kutatás célja	
(Közös) megértés, értelmezési keretek kialakítása	(Szimulációs) modell kidolgozása
A kutatás folyamata	
Emergens, iteratív	Kodifikált, előre rögzített

(Saját szerkesztés)

Részvételi kutatások kapcsolata a szociológiai megközelítésekkel

A fenti tábla alapján egyértelmű, hogy a részvételi kutatások inkább a megértő szociológiai irányzathoz kötődnek. Bizonyos értelemben még úgy is érvelhetünk, hogy a részvételi kutatások radikalizálják, egy lépéssel még továbbviszik a megértő szociológia jellemzőit. Például a cél itt már nem csupán a kutató megértésének elmélyítése, inkább maguknak a résztvevőknek a tanulási folyamata áll a középpontban: ideális esetben a bevont csoport tagjainak gondolkodása, megértése változik a részvételi projekteken. A kutatási folyamat sikeressége tehát már nemcsak abban áll, hogy sikerül-e új, a helyzet megértését segítő értelmezési kereteket kialakítani, hanem hogy ezeket az értelmezési kereteket mennyire osztja, mennyire teszi magáévá a kutatásba bevont csoport vagy közösség (lásd például a szcenárió műhely megközelítését [Andersen és Birgit 1999] vagy a backcasting megközelítését [Köves 2015]).

A részvételi folyamatot továbbá maguk a résztvevők is alakítják, hiszen számos módszertani technika esetén ők határozzák meg, hogy egy adott tágabb témán belül milyen kérdésekről, résztmákról szeretnének beszélni. Végezetül pedig mind a kutatási folyamat, mind a gondolkodási stílus dialogikus, hiszen a részvételi kutatás ténylegesen a résztvevők közötti közös gondolkodásra és vitára épít (lásd például a világvilág [Gáspár, Király és Csillag 2014] módszerét) – egyes esetekben párbeszédet kezdeményezve a különböző tudásformák képviselői között (lásd például az állampolgári tanácskozás [Wakeford 2002]; vagy a konszenzus-konferencia [Málovics, Pataki, Juhász, Gébert és Bajmócy 2015] módszerét).

A legtöbb esetben tehát a részvételi kutatások és a részvételi módszerek a megértő szociológiai megközelítés körül gravitálnak, és kevésbé köthetőek a nomologikus szociológiai szemlélethez. Természetesen léteznek olyan kutatási módszerek és projektek, amelyek

a részvételi szemléletet a nomologikus szociológiai megközelítésen belül is érvényesíteni próbálják. Módszertani példaként említhetjük például a deliberatív közvélemény-kutatást (Lengyel 2009), amely egyszerre épít a résztvevők közös gondolkodására és a folyamat elején és végén gyűjtött survey adatokra. Kutatási példaként említhetjük a Gosztonyi Márton által vezetett részvételi akciókutatást (Gosztonyi é. n. a, b), ahol a résztvevők maguk is kutatói szerepben dolgoztak és kvantitatív adatokat is gyűjtöttek (pl. hálózati adatokat a közösségen belüli kölcsönadási mintákról).

Ezekhez a példákhoz hasonlóan a részvételen alapuló rendszerdinamikai megközelítések is azért tekinthetők különlegesnek, mert maga a rendszerdinamika sokkal inkább köthető a nomologikus szemlélethez – bár, ahogyan a fenti történeti áttekintés rámutat, ez a kapcsolat sem tekinthető problémamentesnek.

Általánosságban kijelenthető, hogy a rendszerdinamikai projektek végső célja egy olyan, számítógépen futó szimulációs modell létrehozása, amellyel egy adott helyzet leképezhető, valamint a potenciális beavatkozások hatásai tesztelhetőek. Ha viszont a rendszerdinamikai projektek egy ilyen specializált, kevesek számára hozzáférhető (modellezési, rendszerezési és programozási) tudáson és készségkészleten alapulnak, számos kérdés merül fel a tényleges részvétel lehetőségével kapcsolatban. Például, hogy mennyire sikerülhet egy részvételi modellezési folyamatban megőrizni a kutatásban részt vevőket résztvevőknek. Amennyiben ez nem sikerülhet, vajon a folyamat melyik pontján „esnek ki” a résztvevők a diskurzusból, és válnak alanyokká? A CLD vagy az SFL ábra kidolgozása után, esetleg a modell szimulációvá fordításának szakaszában? Valamint az is kérdés, hogy ezekre a dilemmákra milyen válaszokat adnak az egyes részvételi rendszerdinamikai megközelítések.

Részvételi rendszerdinamikai megközelítések

Az alábbiakban három különböző részvételi rendszerdinamikai megközelítést mutatunk be: a csoportos modellépítést (*Group Model Building*, GMB), a részvételi rendszerdinamikai modellezést (*Participatory System Dynamics Modeling*, PSDM), valamint a közösségalapú rendszerdinamikát (*Community Based System Dynamics*, CBSD). Ez a három megközelítés nem csupán céljában tér el egymástól, hanem abban is, hogy milyen módon indokolják a részvétel szükségességét, valamint hogy milyen megoldásokat kínálnak a részvétel fenntartásának dilemmájára. Ezeket az aspektusokat igyekszünk az alábbiakban megtárgyalni az egyes megközelítések leírásánál.

A részvétel melletti érvek bemutatásánál Stave (2010) csoportosítását használjuk fel. Stave szerint az érintettek (*stakeholder*) bevonása mellett leginkább 3 típusú érvet említenek az akadémiai irodalomban: a normatív, a szubsztantív és az instrumentális érveket. A normatív típusú érvelés alapvetően politikai jellegű, és abból indul ki, hogy a részvétel demokratikus alapjog. A demokratikus alapelvek közül ugyanis talán az az egyik legfontosabb, hogy az érintettek részt vehessenek a sorsukat, életfeltételeiket meghatározó döntésekben és kérdések megvitatásában. A szubsztantív érvelés azt emeli ki, hogy az érintettek bevonásával jobb minőségű döntések és cselekvési tervek jöhetnek létre. Ennek pedig az az oka, hogy a részvételi folyamatok során olyan környezet jöhet létre, ahol számos csoport tudása, tapasztalata, érvei találkozhatnak és ideális esetben integrálhatóak egymással. Ez körültekintőbb és megalapozottabb döntési folyamatot tesz lehetővé. Az utolsó típusú érvelést instrumen-

tálisnak nevezi Stave (2010). Eszerint nagyobb az adott problémával kapcsolatos megoldási tervek megvalósításának és/vagy az adott szakpolitika sikerességének esélye, ha az érintettek is részt vesznek azok kidolgozásában. Nagyon gyakori, hogy egy helyzet megváltoztatásához vagy egy probléma megoldásához az egyes szereplők viselkedésének megváltozására is szükség van. Az érintettek elköteleződése az egyes cselekvési utak mellett tehát kiemelt fontosságú, ha ténylegesen változtatni szeretnénk egy rendszer működésén (Stave 2010: 2764).

A fentiekén kívül természetesen más érvek is szólnak a részvétel mellett. Például a tanulással kapcsolatosak – mint például a magasabb szintű egyéni tanulás, vagy a szervezeti, társadalmi tanulás lehetősége a részvételi folyamatok során. A részvétel mellett szól az is, hogy maga a bevont közösség változhat meg, fejlődhet általa, hogy a folyamat során új kapcsolatok alakulnak ki, vagy a régiak új értelmet és jelentést kapnak. Tehát mind az összetartó, mind az összekapcsoló társadalmi tőke gyarapodhat a részvételi folyamatokban. E két szempontot – a tanulásra, illetve a közösség megváltozására vonatkozó érveket – transzformatív érvelésnek nevezhetjük, hiszen mindkettő azt hangsúlyozza, hogy mind a helyzet, mind a résztvevők átalakuláson mennek keresztül a részvétel hatására. Ahogy az alábbiakban is kiderül, a különböző részvételi rendszerdinamikai megközelítések között jelentős különbségek vannak a tekintetben, hogy melyik típusú érvet hangsúlyozzák.

Az alábbiakban az egyes megközelítések bemutatásának sorrendje egyrészt egyfajta időbeli logikát tükröz – a legkorábbi megközelítéstől halad a legújabb felé –, másrészt pedig reflektál arra is, hogy az egyes módszertani irányzatok a bevonás milyen szintjét tartják kívánatosnak. Ebben a dimenzióban a kevésbé intenzív (értsd: idő- és energiaigényes) bevonási kísérletek irányából haladunk a mélyebb bevonási formák felé.

Csoportos modellépítés

Vennix (1996, 1999), a csoportos modellépítés megközelítésének fő képviselője szerint a modellalkotási folyamatban az elsődleges cél nem a rendszer egy „tökéletes” modelljének felépítése (lásd a fenti vitákat a történeti áttekintésben). Sokkal inkább az a folyamat tétje, hogy sikerül-e olyan támogató gondolkodási környezetet teremteni, amely segíti egy probléma megértését és a problémával kapcsolatos cselekvési utak kidolgozását, amelyek mellett a bevont csoport – ebben a megközelítésben ez legtöbbször a kliens vagy a megrendelői csoport – el tud köteleződni (Vennix 1996: 3).

Más szavakkal: a modellépítés „csoportos” jelzője azt fejezi ki, hogy a kollektív és kollaboratív tanulást segítjük elő olyan összetett és makacs problémákkal kapcsolatban, amelyeket képtelenség a hétköznapi gondolkodással átlátni. A kölcsönös tanulás pedig a cselekvési utakkal kapcsolatos konszenzus kialakítását segíti elő megalkuvó megoldások vagy túl korán meghozott döntések helyett (Vennix 1996: 4–5).

A *részvétel mélységével* kapcsolatban Vennix hangsúlyozza, hogy több feltétel határozza meg, mennyire lehet bevonni a klienseket a rendszerdinamikai gondolkodás folyamatába. Egyrészt kérdés, hogy ki definiálja azt a problémát, amivel az adott csoport dolgozni fog. Vajon a kutatóknak, esetleg vállalati környezetben a tulajdonosoknak vagy a menedzsmentnek fontos a kérdés, vagy pedig a csoport maga határozhatja meg, hogy mit tekint problémá(k)-nak (Vennix 1996: 99)? Másrészt az is fontos dimenzió, hogy a gondolkodási folyamat strukturált vagy strukturálatlan. Ha jól interpretáljuk a szerző érvelését, itt nem is arról van szó, hogy a kutató által meghatározott strukturált folyamat ne lehetne részvételi, hanem arról,

hogy mennyire próbálunk egy merev gondolkodási keretet ráerőltetni egy csoportra, amelynek nem feltétlenül sajátja az a logika (Vennix 1996: 263).

A harmadik kérdés arra vonatkozik, hogy tiszta lap van-e a folyamat elején, vagy esetleg a kutatói csapat már egy kezdeti modellstruktúrával érkezik, amelyet a csoport megvitat és továbbgondol (Vennix 1996: 113–115). Mindkét megközelítésnek van előnye: az üres lap esetében a gondolkodási folyamat egésze a résztvevők sajátja, és nem áll fenn annak a veszélye, hogy illedelmességből dolgoznak egy előre meghatározott problémán, amely nem is fontos nekik; a másik esetben – előzetes modellstruktúra² – a közös gondolkodási folyamat jelentősen lerövidülhet és hatékonyabbá válhat, ami logisztikai és finanszírozási korlátok miatt számos kutatási projekt esetében fontos tényező.

Az utolsó kérdés a részvétel mélységével kapcsolatban pedig az, hogy milyen típusú modellt dolgoznak ki a folyamatban: a megcélzott eredmény egy oksági térkép (azaz CLD) létrehozása, vagy egy számítógépen futó szimulációs modell? Vennix (1999) ezzel kapcsolatban részben állást is foglal, ugyanis kiemeli, hogy a részvételi környezetben alkalmazott kvantitatív megközelítésnek komoly hátrányai lehetnek. Egyrészt nem mindig, nem minden probléma megértése és megoldása esetén van szükség egy plusz szimulációs körre. Másrészt komolyabb hátrány lehet, ha a kvázi kvalitatív tartalom (okszági térkép) szimulációvá kalapálása közben a modell elveszíti relevanciáját és jelentését a kliensek számára. Ha ugyanis a kliensek elveszítik azt az érzést, hogy ők a modell tulajdonosai, akkor kevésbé fognak elköteleződni azok mellett a cselekvési tervek mellett, amelyek a modell működéséből vezethetők le. Harmadrészt pedig Vennix rámutat, hogy legrosszabb esetben egy szimulációs modell félrevezető is lehet, mert a kliensek számára „összecsúszhat” az, hogy a modell ténylegesen a valóságban megtalálható folyamatokat jelzi előre vagy a szimulált környezetét (Vennix 1999). A szimuláció tehát túlzott magabiztosságot is eredményezhet, vagy felnagyíthatja a kliensek elvárásait az egyes beavatkozások sikerességével kapcsolatban.

Vennix a részvételi projektek alkalmazása mellett – amely részvételiség ebben a kontextusban leginkább a kliensek és megrendelők bevonását jelenti – több előnyt sorakoztat fel. Egyrészt azt a szubsztantív érvet, hogy az adott problémához vagy problémakörhöz közel álló csoport olyan tudással és tapasztalatokkal rendelkezhet, amelyeknek feltétlenül szükséges a megragadása és beépítése a modellbe (Vennix 1996). Másfelől pedig instrumentális érveket hoz fel, ugyanis azért, hogy a kialakított rendszert maguk a kliensek alkották meg, annak is nagyobb az esélye, hogy az adott modelltől levezethető cselekvési utak és beavatkozások mellett jobban el tudnak köteleződni, röviden: a megvalósítás valószínűségét növeli meg a részvétel (Vennix 1999).

Utolsóként pedig említhetjük, hogy a részvétel magukat a résztvevőket is fejleszti, hiszen elősegíti a kliensek tanulását. Mindazonáltal a szerző ezzel kapcsolatban kiemeli, hogy a kliensek bevonásánál érdemes figyelembe venni mind a kognitív (mekkora leterheltséget jelent összetett viszonyokat elemezni és ezek figyelembevételével tervezni), mind a társas (például a csoportban már kialakult ellentéteket vagy a csoportgondolkodás jelenségét) akadályokat. Ezek az akadályok könnyen ahhoz vezethetnek, hogy a résztvevők „lezárnak”, és nem törté-

² Érdemes megjegyezni, hogy az előzetes modellstruktúra nem szükségképpen csak a kutatási csapat kizárólagos alkotása. Elképzelhető egy olyan kutatási folyamat, amely során a résztvevőkkel készített előzetes feltáró interjúkat használják fel arra, hogy az előzetes gondolkodási kereteket és a modell fő összefüggérendszerét kialakítsák. Természetesen a mélyebb bevonást még így is az jelenti, ha a résztvevők „üres lappal” indulnak, és ők maguk határozzák meg ezeket a kereteket és összefüggéseket.

nik meg az a magasabb szintű tanulás, amit a folyamat céloz (Vennix 1999: 381). A „lezárás” kifejezés itt azt jelenti, hogy a résztvevők elveszítik a nyitottságukat és érdeklődésüket a folyamat iránt. Ez több szempontból jelent kockázatot a kutatások sikerességére. Egyrészt komolyabb konfliktusok (akár a kutatók és a résztvevők, akár a résztvevők között) kialakulása esetén akadályozhatja a kutatási folyamat eredményes befejezését. Másrészt pedig hosszú távon megnöveli annak az esélyét, hogy a résztvevők elzárkóznak a további projektekben való részvételtől. Nem utolsósorban pedig, mivel a lezárás egyben a résztvevők elköteleződését is erodálja, pont a megvalósítási szakasz kerülhet veszélybe.

Összefoglalva tehát a csoportos modellépítés válasza a fent felvetett problémára (hogyan maradnak a résztvevők tényleges résztvevői a folyamatnak) az, hogy kifejezetten káros, ha a modell szimulációvá alakítása érdekében meg kell szakítani a kliensek tanulási folyamatát, vagy ha ezen a ponton a kliensek elveszítik azt az érzést, hogy a rendszermodell az ő tulajdonuk. Következésképpen addig a pontig érdemes elvinni a modell kidolgozását, amíg még a klienscsoport érti és átlátja az összefüggéseket. A csoportos modellépítés fő célja pedig nem a valósághoz leginkább illeszkedő modell megtalálása, hanem olyan kollaboratív tanulási környezet kialakítása, amelyben a magasabb szintű tanulás létrejöhet. A megközelítés szerint a közös modellépítés velejárója az is, hogy – összehasonlítva azzal a scenárióval, hogy készen kapnak egy teljesen kidolgozott modellt és egy ezen alapuló javaslatcsomagot – elkötelezettebbek lesznek a résztvevők azok mellett a cselevesi tervek és beavatkozások mellett, amelyek az általuk alkotott rendszermodellből vezethetők le.³

Részvételi rendszerdinamikai modellezés

A részvételi rendszerdinamikai modellezés megközelítése leginkább Krystyna A. Stave munkásságához kötődik, aki a 2000-es évek elejétől kezdve folytatott kimondottan szakpolitikai irányultságú projekteket a környezeti menedzsment területén. Stave (2002) az érintettek bevonásának szükségességét is kifejezetten a környezetigazgatási problémákra (*environmental management problems*) vezeti vissza. Ezek általában olyan problémák, amelyekkel kapcsolatban egyszerűen merülnek fel tudományos, szakmai, társadalmi és etikai kérdések. Ugyanakkor maga a tudományos tudás sokszor nem ad velük összefüggésben egyértelmű támogatást, ugyanis az ökológiai és társadalmi rendszerek egymásra hatása miatt magas fokú bizonytalanság jellemezheti a lehetséges beavatkozások kimenetelét. Érdemes továbbá azt is kiemelni, hogy a környezeti rendszerekkel kapcsolatos igazgatási döntések esetén számos különböző társadalmi és szakmai csoport érintettsége merülhet fel.

³ Érdemes megjegyezni, hogy a csoportos modellépítésnek több változata is megjelent az ezredforduló után. Ezek megközelítésükben és a részvételhez való viszonyukban nem annyira térnek el az eredeti módszertől. Ami viszont változott, az az, hogy sokszínűbbé váltak maguk a bevont csoportok és az alkalmazás kontextusa. Ez azt is eredményezte, hogy – amennyire legalábbis a jelen írás szerzői érzékelik – háttérbe szorult a megbízott/kliens viszony az akadémiai publikációkban, és úgy tűnik, sokkal inkább a kutatók folytatnak le részvételi kutatási projekteket. Ennek eredményeképpen olyan új változatok jelentek meg, mint: részvételi modellépítés (*Participatory Modeling*, van Eeten, Loucks és Roe 2002); mediált modellezés (*Mediated Modeling*, Antunes, dos Santos és Videira 2006); részvételi rendszertérképezés (*Participatory Systems Mapping*, Sedlacko, Martinuzzi, Röpke, Videira és Antunes 2014); kollaboratív oksági modellek (Videira, Schneider, Sekulova és Kallis 2014). Ezek részletes bemutatására ezen tanulmányban nincs tér, de az említett szakirodalmak segíthetik az érdeklődő olvasót a különbségek és hasonlóságok felfedezésében.

Mindezekből adódóan ezek a környezetigazgatási problémák nem rendelkeznek egy egyértelműen „legjobb” megoldással, amelyet maguk a szakértők meg tudnak határozni. Ennek eredményeképpen azért kell bevonni a különböző érintetti csoportokat, hogy ők értékelhessék a beavatkozások, változtatások különböző opcióit (Stave 2002). A közös gondolkodás pedig Stave (2010) szerint magukra az érintettekre is hatással van, hiszen megerősítheti mind a csoporton belüli, mind a csoportok közötti kapcsolatokat. Visszautalva az eddigi érvelésre, érdekes az a mód, ahogy Stave az ökológiai és környezetmenedzsmenttel kapcsolatos problémák tárgyalásánál összeköti a normatív (érintettek bevonásának szükségessége) és a szubsztantív (a döntés minőségét segíti a többféle tudás, nézőpont bevonása) típusú érveket – így azok kölcsönösen erősítik egymást.

Stave két tanulmányban (2002, 2010) is részletesen reflektál arra, hogy miért lehet előnyös, ha a rendszerdinamikai gondolkodást részvételi projektekben alkalmazzuk. Itt leginkább olyan érveket találhatunk, amelyek arra mutatnak rá, hogy más részvételi módszertanokhoz képest mit tud nyújtani ez a gondolkodási stílus. Olyan elemek merülnek itt fel, mint a problémafókuszú gondolkodás, a rendszer belső működésére irányuló nézőpont, valamint a tanulás lehetősége a gyors visszacsatolásokon és kísérletezésen keresztül.

Gyakori, hogy amikor a mindennapi élethelyzetekben pár ember leül beszélgetni egymással egy őket érintő problémával kapcsolatban, akkor már a beszélgetés kezdetén mindenkinek van egy előzetes elképzelése arról, hogy mi a probléma alapvető oka és mi lenne a helyes megoldási irány. Ezzel szemben a *problémafókuszú gondolkodás* kapcsán Stave (2002) kifejti, hogy a rendszerdinamika által kínált gondolkodási stílus formalizáltabb és fegyelmezettebb a mindennapi gondolkodásnál. Ez segíti, hogy az elemezni kívánt helyzethez és/vagy a megoldani kívánt problémához a csoport egzaktt, körültekintőbb módon közelítsen. Emiatt – jó értelemben – le is lassítja a gondolkodási folyamatot, megakadályozva, hogy a résztvevők túl gyorsan ugorjanak a helyesnek vélt megoldásokra.

Ezt a gondolkodási stílust ugyanakkor egyfajta *befelé irányuló nézőpont* jellemzi, más szavakkal, amikor a lehetséges okokat elemzik a résztvevők, akkor főleg a rendszer (belső) struktúrájára koncentrálnak, nem pedig külső tényezőkre (Stave 2002). A *szerző* a következőképpen fogalmaz ezzel a két jellemzővel (problémafókusz és belső nézőpont) kapcsolatban:

Azzal, hogy a rendszerdinamika hangsúlyozza, hogy egy problematikus viselkedés okait a rendszer struktúrájában kell keresnünk, visszatartja az embereket, hogy még az okok vizsgálata előtt megoldásokat keressenek. A rendszerdinamika a külső okok keresése helyett azokra a kulcsfontosságú beavatkozási pontokra (*leverage points*) irányítja a figyelmet, amelyeket a döntéshozók ténylegesen befolyásolni tudnak, valamint segít az embereknek, hogy felfedezzék a cselekvéseik és a rendszerszintű hatások közötti összefüggéseket. Különösen akkor nehéz átlátni az oksági kapcsolatokat, amikor az emberek olyan rendszerszintű problémákat próbálnak megoldani, amily rendszereknek ők is részeit képezik (Stave 2002: 144).

A rendszerdinamikai gondolkodás részvételi környezetben való alkalmazásának egyik legfontosabb hozzáadott értéke Stave szerint is a tanulás. A vennixi állásponttal szemben (ld. fent) azonban számára a tanulási folyamat kiemelten fontos része a szimulációs modellel való kísérletezés (Stave 2002, 2010). Egyrészt azért, mert gyors visszacsatolást tesz lehetővé, ami növeli a résztvevők megértését a rendszer belső működésével kapcsolatban. Ha pedig a visszacsatolás a tanulás egyik fő forrása, a másik a meglepetés, hiszen akkor reflektálunk a környezetünkre, akkor vagyunk rákényszerítve a megértésére, ha valami máshogy viselke-

dik, mint ahogyan azt várjuk tőle (például nem kapcsol be a számítógép, amikor a tanulmányunkon akarunk dolgozni). Stave szerint a rendszerszintű szimuláció – a rendszer nem várt viselkedésén és kimenetein keresztül – is éppen ilyen meglepetésekhez vezethet a rendszer működésével kapcsolatban (Stave 2002, 2010).⁴

A szimulációk kialakításának további előnyei közé sorolhatjuk, hogy egy szimulációs modell a különböző paraméterek és összefüggések megváltoztatásán keresztül képes kezelni egy helyzet változó feltételeit és a felmerülő új információkat. Továbbá, mivel a szimulációk időhorizontja tetszés szerint alakítható, hosszú távú lefuttatásuk segítheti a hosszú távú gondolkodást – bizonyos értelemben kitágítja a gondolkodás időbeli horizontját (Stave 2010). Érdemes kihangsúlyozni, hogy Stave kifejezetten hosszú távú tervezési horizontokat alkalmaz részvételi kutatásaiban: több kutatásban ez 30 év körül szóródik (közlekedés- és levegőtisztaság-projektek 25 és 35 év; önkormányzati hulladékgazdálkodási projekt 30+ év), míg a vízgazdálkodással kapcsolatos vizsgálatában az 50 évet is meghaladta a tervezési horizont (Stave 2010: 2767–2768).

A fentiek alapján látható: a részvételi rendszerdinamikai modellezés megközelítése kiemelten fontosnak tartja, hogy a részvételi folyamatoknak szerves része legyen a szimulációs modell kialakítása és az azzal való munka és kísérletezés. Felmerül tehát a kérdés, hogy ezekben a projektekben hogyan próbálják meg a részvételi jelleget megőrizni a folyamat során. A Stave-féle RD projektekről (2002, 2003, 2010) általánosságban elmondható, hogy inkább a folyamat elején (a modell kialakításának fázisa) és végén (tanulás és kísérletezés a szimulációval) vonnak be érintetteket, azaz a modellt tényleges kidolgozását és szimulációvá fordítását a rendszerdinamikai szakértő végzi. A folyamat végén „visszatérnek a színpadra” az érintettek, és kipróbálják, kísérleteznek a szimulációval. Ezután közösen megvitatják, hogy mit tanultak, milyen következtetéseket tudnak levonni a rendszer viselkedésével kapcsolatban. Konkrét projektekről szóló leírások alapján ez a szakaszos projektfelépítés – „érintettek be, érintettek el, függöny le, háttérben szakértő átrendezi a díszleteket, függöny fel, érintettek újra be” – nem jelentett problémát, és a résztvevők nem veszítették el a folyamatban a résztvevő jellegüket. Ami talán még fontosabb, hogy Stave arról sem számol be, hogy a résztvevők elidegenedtek volna a modelltől, azaz elveszítették volna azt az érzést, hogy a modell ténylegesen az ő alkotásuk. Ennek természetesen az a feltétele, hogy a résztvevők a kutatási folyamat egészében úgy érezzék, a kutatói stáb komolyan veszi az általuk felvetett szempontokat és javaslatokat. Tehát egy valódi együttműködés alakul ki a kutatók és a résztvevők között, és emiatt fel sem merül annak a gondolata a résztvevőkben, hogy csak „biodíszletként” lennének jelen; más szavakkal, hogy jelenlétükkel egy már előzetesen kialakult elképzelést legitimálnának.

Közösségalapú rendszerdinamika

Ebben a tanulmányban az utolsóként bemutatott részvételi megközelítés a közösségalapú rendszerdinamika, amely Peter S. Hovmand (2014) nevéhez kötődik. Hovmand arra az alapvető frusztrációra vezet vissza a részvétel fontosságát, hogy hiába jönnek létre összetett mo-

⁴ Érdemes megemlíteni, hogy Stave számára nagyon fontos a rendszerdinamikai gondolkodásban rejlő tanulási potenciál és annak a kérdése, hogy hogyan lehet létrehozni működő tanulási környezetet. Ebben a témában több közös tanulmányt is készített munkatársaival (Hopper és Stave 2008; Skaza és Stave 2010).

dellek, hiába mutatnak rá a szakemberek a rendszerek sebezhetőségére, hiába dolgoznak ki a modellek működésén alapuló szakpolitikai programokat és cselekvési terveket, annak az esélye, hogy ezek ténylegesen megvalósulnak, elég csekély.

Hovmand ezzel a (szak)politikai frusztrációval kapcsolatban Forrester 2007-es tanulmányára hivatkozik. Forrester ebben a vissza- és előretételező írásában kifejti, hogy kiemelt fontossággal bír, hogy a döntéshozókkal való kommunikáció még világosabb és még érthetőbb legyen. Ugyanakkor azt is lényeges látni, hogy a legfontosabb kérdéseket tekintve nem elegendő, ha „csupán” megalapozottabb tudást hozunk létre. Az igazán fontos társadalmi kérdések esetén (vagyis amikor igazán fontos társadalmi változások beindításáról és az ezekkel kapcsolatos döntésekről van szó) nem beszélhetünk igazi döntéshozókról. Forrester szerint csak látszólag rendelkeznek hatalommal azok, akik a hierarchia csúcsán vannak. Hasonlóképpen be vannak zárva a már kialakult helyzetekbe és leszűkített döntési térbe, mint azok, akiknek a sorsa felett döntenek. Más szavakkal, nincs igazi mozgásterük ezekben a döntésekben: hiszen nagyon kevés döntéshozó rendelkezik azzal a hatalommal, hogy a már beágyazott és evidenciaként kezelt szakpolitikai irányokat megváltoztassa, különösen, ha ehhez nem élvezzi a társadalom támogatását. Ennek megfelelően Forrester szerint ahhoz, hogy az igazán fontos és égető társadalmi kérdésekben változást lehessen elérni és az elfogadott szakpolitikai megközelítéseket át lehessen alakítani, először az állampolgárok támogatását kell megnyerni (Forrester 2007: 4).

A közösség alapú rendszerdinamika kifejezetten erre a helyzetre próbál egy sajátos választ adni. A válasz pedig kifejezetten olyan lokális projektek kidolgozása és lefolytatása, amelyek egy az adott közösséget érintő társadalmi probléma körül szerveződnek. Ehhez kapcsolódóan a fő kérdés Hovmand szerint az, hogy hogyan lehet a rendszerdinamika vizuális nyelvét felhasználni arra, hogy a közösség számára fontos történeteket lefordítsuk és visszaadjuk (Hovmand 2014: 33).

Ehhez az érveléshez igazodnak a közösség alapú rendszerdinamikai megközelítéssel kapcsolatos részvételi célok. Egyrészt, ahogyan az a fentiekben már említésre került, a részvétel elengedhetetlen a szakpolitikai változások feltételeinek megteremtéséhez. Valódi társadalmi változások ugyanis csak a társadalmi tanulás elősegítésén keresztül lehetségesek, valamint fontos, hogy a változásokat ne felülről indukálják, hanem maga a közösség határozza meg, hogy számára milyen problémák fontosak és min szeretnének változtatni. A részvétel másik, ezzel szorosan összefüggő célja az, hogy a társadalmi tanulás és a társadalmi tőke felhalmozódjon az adott közösségben. Ezért a közösség tagjainak felkészítése és felhatalmazása (*empowerment*) a rendszerdinamikai eszközök alkalmazására, valamint a közösségen belüli és a közösség és a projektcsoport közötti bizalom kiépítése egyaránt fontos részcélok. Mindebből látszik, hogy a közösség alapú rendszerdinamika egy erősen lokális és közösség alapú, a terepen tapasztalható problémák és az akadémiai tudás és készségek állandó párbeszédén alapuló, hosszú távú megközelítés:

Segíteni az embereket abban, hogy ábrázoljanak egy rendszert, hogy átlássák a visszacsatolásokat, hogy megértsék azt, hogy jelenlegi életkörülményeiket egy nagyobb rendszer működése hozta létre, nem pedig a saját hibáik, valamint segíteni azt, hogy ezt mások is észrevegyék mind a közösségen belül, mind azon kívül; mindeközben kapcsolatokat építeni és támogatni az embereket abban, hogy utakat keressenek ennek a nagyobb rendszernek a befolyásolására; ezeknek [a tevékenységeknek (K. G.)] egyszerre van megerősítő, felemelő és felhatalmazó, sőt gyógyító hatásuk, hiszen a rendszerrel kapcsolatban új narratívák jönnek létre (Hovmand 2014: 33).

Ezzel kapcsolatban érdemes kiemelni, hogy Hovmand is tisztában van azzal, hogy ezeknek a céloknek az elérése csak hosszú időtávon, a terepen töltött folyamatos munkával és számos projekt egymásba fonódásával lehetséges. Bár a végső cél itt is a társadalmi változás és a kidolgozott cselekvési tervek megvalósítása, Hovmand ehhez alapvetően egy hosszú távú, alulról építkező szemléletet alkalmaz. Különösen igaz ez olyan marginalizált csoportok esetében, akik egyrészt nem rendelkeznek a változtatáshoz szükséges számos alapvető materiális, készségbeli és társadalmi erőforrással, másrészt, akik először jellemzően szkeptikusak és bizalmatlanok bármilyen kívülállóval szemben⁵ – bár sokszor jogosan, jegyzi meg Hovmand, hiszen sokan sok mindent ígértek már ezeknek a közösségeknek anélkül, hogy bármi megvalósult volna az ígéretekből. Fontos hangsúlyozni, hogy míg a tanulás az egyik legfontosabb cél, maga a tanulási folyamat nem korlátozódik egy projektre, hanem több projekten keresztül húzódik – a tanulási folyamat végén olyan közösségek jönnek létre, amelyek maguk is képesek modellek létrehozására.

Látható, hogy a közösségalapú rendszerdinamikai megközelítésben a fő hangsúly a részvétel transzformatív jellegén, azaz tanulási és közösségfejlesztő hatásán van. A szubsztantív érvelés – jobb döntések, a kidolgozott cselekvési tervek megvalósításának esélye – itt is jelen van, de inkább mint hosszú távú, nem pedig valami olyan cél, amit egy projekten belül mindenképpen el kell érni. A normatív érvelés pedig kevésbé hangsúlyos: bizonyos értelemben félig burkolt kritikaként jelenik meg a demokrácia napjainkban tapasztalható működésével kapcsolatban. Fontos eleme a közösségek tudásának és érdekérvényesítő erejének fejlesztése, amelyre mindenképpen szükség van a demokratikus mechanizmusok működéséhez.

A közösségalapú megközelítés a részvételi szint tekintetében is sajátos álláspontot képvisel az eddig bemutatott módszertani irányzatokkal szemben. Egy rendszerdinamikai kutatásnak ugyanis nagyon különböző fázisai lehetnek: az oksági diagram felvázolásától az állomány-áramlás diagram kidolgozásán keresztül egészen a számítógépes szimuláció fejlesztéséig. Hovmand azt emeli ki, részben a fenti megközelítések kritikájaként, hogy az egyes kutatási szakaszok között nem feltétlenül van erős kapcsolat. Elképzelhető ugyanis, hogy bevonják egy csoport tagjait a modell kereteinek kialakításába, vagy akár még az állomány-áramlás diagram kidolgozásának szintjén is, de ha a szimulációs modell kialakítását csak a szakemberek végzik, az nagyon eltorzíthatja azt az alaptörténetet, amelyből a közösség kiindult.

Hovmand szerint a részvételre, valamint a részvétel szintjére nem érdemes úgy gondolni, mint valami stabil, állandó jellemzőre. A részvétel és a közösség tagjainak elköteleződési szintje ugyanis dinamikusan változik a projektek lefolyása alatt és több egymást követő projekt története során – ez persze feltételezi a fent már leírtakat, azaz azt, hogy az rendszerdinamikai szakemberek folyamatosan dolgoznak egy közösséggel, folyamatosan jelen vannak a közösség életében. Nem minden projekt végén fognak a közösség tagjai szimulációs modelleket létrehozni, bár a hosszú távú cél ez. A megközelítésben tehát nincsenek külön kutatói szakaszok, hanem arra törekednek a kutatók, hogy minden létrejövő eredmény a résztvevők alkotása legyen.

⁵ Ezzel a kérdéskörrel kapcsolatban érdemes megemlíteni, hogy Málóvics és szerzőtársai (Málóvics, Juhász és Méreiné Berki 2015) részletesen tárgyalják a különböző részvételi technikák használatának lehetőségét a marginalizált társadalmi csoportokban.

Ehhez kapcsolódik az is, hogy Hovmand szerint a közösségalapú rendszerdinamikai projekteknek két fő sikerkritériuma van. Egyrészt az, hogy sikerül-e elérni, hogy a közösség tagjai idővel egyre inkább bevonódjanak, egyre elkötelezettebbek legyenek a változás és a változtatások megvalósítása mellett. Másrészt pedig az, hogy idővel sikerül-e egy gyakorlati közösséget (*community of practice*) létrehozni az adott modell körül, azaz sikerül-e képessé tenni a közösség tagjait arra, hogy modellekben gondolkodjanak, modelleket hozzanak létre és azokat használni tudják a tervezéshez.

Ennek a megközelítésnek tehát az a válasza a részvételi dilemmára (miként tudjuk a résztvevőket résztvevőként megtartani), hogy magát a közösséget kell fejleszteni, átadni tagjainak a tudást, hogy egy teljes rendszerdinamikai folyamatot – a modell kereteinek kialakításától a számítógépes szimulációig – végig tudjanak csinálni. A végső cél tehát a teljesen kidolgozott, számítógépen is futó modell, amit ideális esetben a közösség tagjai dolgoznak ki – a kutatócsoport esetleges támogatásával. Ehhez viszont a részvételi folyamatokról hosszú időtávon érdemes gondolkodni, ami magába foglalhat számos kutatási projektet. Mind a társadalmi bizalom kiépítése, mind a szükséges készségek és gondolkodási struktúrák fejlesztése, mind a közösség elköteleződésének megerősödése egy cselekvési út mellett több időt vesz igénybe, mint egy átlagos kutatási projekt. Viszont Hovmand és szerzőtársai hangsúlyozzák, hogy egy kutatónak, aki beavatkozik – még ha jóindulatúan is – egy közösség életébe, abban is van felelőssége, hogy mi történik a közösséggel a projekt lezárulása után (Hovmand, Brennan és Chalise 2011). A három fent tárgyalt megközelítést tömör összehasonlításban mutatja a 2. táblázat.

2. táblázat. A tárgyalt részvételi rendszerdinamikai irányzatok összehasonlítása

	Csoportos modellépítés	Részvételi rendszermodellézés	Közösségalapú rendszerdinamika
irodalom	Vennix 1996, 1999	Stave 2002, 2010	Hovmand 2014
gyökerek	vállalati környezet	környezetigazgatási döntések	hátrányos helyzetű csoportok segítése („szociális terápia”)
milyen modellt tűz ki célul?	elsősorban laikusok számára is érthető (CLD) eredményt	közösen megalkotott CLD modell és a szakemberek által megalkotott szimuláció közös tesztelése	CLD és kvantitatív szimuláció létrehozása mindvégig a résztvevők aktív bevonásával
a tudás fejlesztésével kapcsolatos álláspont	fejleszteni a tudást, de nem terhelni túl az alanyokat	a gyakorlati probléma megoldása érdekében is hasznosítható tudás jöjjön létre, a résztvevők gondolkodása is fejlődjön	egy tudásában is megerősített, önjáró (<i>empowered</i>) közösség jöjjön létre, mely valódi szakértelmet sajátít el
ideális részvételi szint	közepes, egy(-egy) munkafázisban	erős, de nem minden munkafázisban	döntően végig erőteljes
a résztvevő közösségről alkotott jövőkép	jobb felkészültség, jobb belső működés, jobb kapcsolatok	megnövekedett társadalmi tőke, a problémával kapcsolatos több tudás	<i>empowerment</i> (ld. fentebb)
a kutató szerepe	professzionális vagy kb. „tanácsadó” szerep	bevonódó, a közösségen belüli folyamatokat facilitáló szakember	hosszú távú elköteleződés

a résztvevők társadalmi háttere	kliensek vállalati környezetben – feltételezhetően az egyes részlegek senior munkatársai és/vagy vezetői (magas szakértelem és iskolázottság)	a példák között megtalálható laikusokkal végzett vizsgálat is (alacsony kezdeti szakértelem, eltérő iskolázottság), de a legtöbb esetben civil és állami szereplők részvételével folytatók a kutatások (magas szakértelem és iskolázottság)	egy adott közösség tagjai vesznek részt a projektben (alacsony kezdeti szakértelem, eltérő iskolázottság), erős elkötelezettség a marginalizált közösségek bevonása mellett
normatív érv (demokratikus jog a részvétel)	nem jellemző	erős, „pozitív” értelemben	erősen implikált, „kritikai” éllel (mintegy „valódi” részvételt teremteni)
szubsztatív érv (jobb minőségű döntés)	erős	erős	kevésbé hangsúlyos (nem a döntés/politika minősége a legelső szempont)
instrumentális érv (elköteleződés, sikeresség esélye nő a részvétellel)	erős	megvan	erős

(Saját szerkesztés)

Konklúzió

A tanulmányban bemutattuk, hogy melyek a rendszerdinamikai gondolkodásnak azok az alapvető keretei, amelyek érdekessé tehetik a szociológiai gondolkodás számára. Bár az endogenitás, azaz a befelé irányuló szemlélet és a komplex oksági viszonyok feltárásnak igénye nem csupán ezt a gondolkodási iskolát jellemzi, a rendszerdinamika volt az első olyan megközelítés, amely nagy hangsúlyt fektetett a létrehozott tudás vizualizációjára. Érdeemes kiemelni, hogy nem olyan társadalomtudományi megközelítésről van szó, amely megállna a „világ felmérésénél” és az új tudás létrejötténél, hanem mindig is kiemelt szerepet kapott benne a létrehozott tudás gyakorlatba ültetése, implementálása. Ezért, ahogy a tanulmány történeti része is kiemeli, a létrejövő modellek érthetősége és az érintettek felé történő kommunikálhatósága is fontos szerepet játszott.

A rendszerdinamikai iskolát mindig is jellemezte az érintetti és/vagy megrendelői igények iránti érzékenység – a részvételiség és a bevonás gondolata mindennek továbbfejlesztéseként is tekinthető. A létrehozott tudás alkalmazásának ugyanis az az egyik legjobb módja, ha a tudástermelést és a gyakorlati alkalmazást nem választjuk szét. Azáltal, hogy az érintetti csoport hozza létre a gyakorlati alkalmazás tudásbázisát, nagyobb eséllyel is köteleződik el és tekinti magáénak a cselekvési és beavatkozási terveket.

Ez az instrumentális szemlélet végig jellemezte a rendszerdinamikai gondolkodás részvételhez való viszonyát. Viszont azt is láthattuk, hogy idővel és új irányzatok megjelenésével egyre kiterjedtebbé és sokszínűbbé vált az érintettek részvétele melletti érvelés. Hangsúlyosabbá váltak a szubsztatív (a döntés minőségével kapcsolatos) és a transzformatív (a közös-

ség fejlődésére, az egyéni és kollektív tanulásra vonatkozó) érvek is. Ezeknél talán kevésbé erőteljesen, de az írásokban találkozunk a normatív típusú (a részvétel alapvető jogát hangsúlyozó) érveléssel is.

Az írás második felében bemutatott három irányzat eltérései részben magyarázhatóak azzal, hogy melyik milyen típusú érvekre helyezi a hangsúlyt az érintettek részvételének indoklásánál. Az irányzatok bemutatása során szem előtt tartottuk azt a dilemmát is, hogy milyen módon próbálják a részvételi folyamatban megtartani a résztvevőket tényleges résztvevőknek, és elkerülni, hogy a vizsgálat partvonalára sodródva kutatási alanyokká váljanak, akik adatokat szolgáltatnak az „igazi” kutatóknak.

A csoportos modellépítés úgy kezelte ezt a kérdést, hogy addig vitte el a folyamatot, ameddig az érintettek maguk is átlátták és értették a létrejövő modelleket és azok összefüggéseit. Tehát a modellek kvantifikálása és szimulációvá alakítása háttérbe szorult, míg az kapott nagyobb hangsúlyt, hogy a létrejövő tudást a bevont csoport magáénak érezze és az alapján elköteleződjön valamilyen változási irány mellett.

A részvételi rendszerdinamikai modellezés megközelítése más választ kínál – megbontva, szakaszokra osztva a részvételi folyamatot. Ebben az irányzatban a rendszermodell kereteinek és alapvető összefüggéseinek meghatározását a résztvevők végzik, míg a szimuláció kidolgozását már a rendszerdinamikai szakemberek. Ez után a „back-office” szakasz után a résztvevők visszatérnek, és különböző beállításokkal lefuttatják a szimulációt. Stave (2010) ezzel a szimulációs szakasszal kapcsolatban a tanulási és reflexiós lehetőségeket emeli ki, vagyis azt, hogy a résztvevők rácsodálkozhatnak, hogy a rendszer összetettsége milyen viselkedést tud létrehozni és az előfeltételezéseik milyen esetekben bizonyulnak helyesnek vagy tévesnek.

Végül pedig a közösségalapú rendszerdinamika is a szimulációs modell kidolgozását tekinteni ideálisnak, viszont hangsúlyozottan azzal a feltételezéssel, hogy erre a közösség tagjai maguk is képessé tehetők. Ezt nem egyetlen projekt időtartama alatt igyekszik elérni, hanem hosszú távon, a közösséggel végzett folyamatos munkán keresztül. Ez a hosszú távú szemlélet erősen lokális, közösségfejlesztést és társadalmi tanulást előtérbe helyező megközelítést feltételez, valamint azt, hogy egy-egy kutató vagy akár kutatócsoport évekig elköteleződik egy adott közösség életfeltételeinek javítása mellett.

A fenti dilemma és a rá adott válaszok bemutatása több szempontból is fontos. Egyrészt azért, mert ezzel a dilemmával minden részvételi folyamat küzd, és – Stave fent bemutatott gondolatait parafrázálva – nincs is legjobb megoldás ennek a veszélynek a kivédésére. Ezért ezt a kérdést minden részvételi folyamat tervezésénél érdemes végiggondolni és az aktuális folyamat során újra és újra reflektálni rá. Másrészt a részvételi módszertanok általában inkább a társadalomtudományi gondolkodás interpretatív felén vannak, ezért a rendszerdinamikai vizsgálatoknak az a tulajdonsága, hogy a teljes térfélen mozognak az interpretatív tudástól a nomologikus tudás felé haladva, különösen élessé teszi a résztvevő vs. alany dilemmát. Végül pedig azt is fontos megemlíteni, hogy a társadalomtudományokban egyre inkább teret nyernek a különböző szimulációs modellezési módszerek. Egyes szimulációs irányzatokon belül (lásd például Vág [2006] írását a multiágens modellezéssel kapcsolatban) már szintén megjelent a részvételi szemlélet, így az is várható, hogy a résztvevő vs. kutatási alany dilemma itt is felmerül. A problémára kínált, itt tárgyalt válaszok tehát kiindulási pontként szolgálhatnak olyan más szimulációs megközelítések számára is, amelyek vizsgálataikat szintén az érintettek bevonásával kívánják lefolytatni.

Hivatkozott irodalom

- Andersen, Ida-Elisabeth és Jæger Birgit (1999): Scenario Workshops and Consensus Conferences. Towards More Democratic Decision-making. *Science and Public Policy* 26(5): 331–340.
- Antunes, Paula, Rui Ferreira dos Santos és Nuno Videira (2006): Participatory Decision-making for Sustainable Development – The Use of Mediated Modelling Techniques. *Land Use Policy* 23(1): 44–52.
- Bell, James A. és Peter M. Senge (1980): Methods for Enhancing Refutability in System Dynamics Modeling. In *System Dynamics. TIMS Studies in the Management Sciences*. Augusto A. Legasto, Jay W. Forrester és James M. Lyneis (szerk.). Oxford, North Holland, 61–73.
- Bjögvinsson, Erling, Pelle Ehn és Per-Anders Hillgren (2012): Design Things and Design Thinking. Contemporary Participatory Design Challenges. *Design Issues* 28(3): 101–116.
- Davis, Matthew M., Sarah J. Clark, Amy T. Butchart, Dianne C. Singer, Thomas P. Shanley és Debbie S. Gipson (2013): Public Participation in, and Awareness about, Medical Research Opportunities in the Era of Clinical and Translational Research. *Clinical and Translational Science* 6(2): 88–93.
- De Carlo, Giancarlo (2005): Architecture's Public. In *Architecture and Participation*. Peter Blundell Jones, Doina Petrescu és Jeremy Till (szerk.). New York: Taylor & Francis, 3–22.
- Forrester, Jay W. (1961): *Industrial Dynamics*. Waltham, MA: Pegasus Communications.
- Forrester, Jay W. (1968): *Principles of Systems*. Cambridge, MA: Wright-Allen Press.
- Forrester, Jay W. (1969): *Urban Dynamics*. Waltham, MA: Pegasus Communications.
- Forrester, Jay W. (1971): *World Dynamics*. Cambridge, MA: Wright-Allen Press.
- Forrester, Jay W. (2007): *System Dynamics – The Next Fifty Years*. International System Dynamics Conference. Boston, MA.
- Gáspár Tamás, Király Gábor és Csillag Sára (2014): Fehér asztal mellett. A világvakázó részvételi technika szemlélete és módszertana. *Kovács* 18(1–4): 11–41.
- Goodman, Michael R. (1974): *Study Notes in System Dynamics*. Cambridge: MIT Press.
- Gordon, Theodore Jay (1992): The Methods of Futures Research. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science* (522): 25–35.
- Gosztonyi Márton (é. n. a): Jugglers of Money – Story of a Participatory Action Research in a Disadvantaged Village. *Indian Journal of Sociology* (kéziratban, megjelenés alatt).
- Gosztonyi Márton (é. n. b): A pénz zsonglórei – Egy részvételi akciókutatás története egy hátrányos helyzetű faluban. *Kovács* (kéziratban, megjelenés alatt).
- Hopper, Megan és Krystyna A. Stave (2008): *Assessing the Effectiveness of Systems Thinking Interventions in the Classroom*. (Konferencia-előadás: 26th International Conference of the System Dynamics Society, 2008. július 20–24, Athén.)
- Hovmand, Peter S., Laura Brennan és Nishesh Chalise (2011): *Whose Model is it Anyway?* (Konferencia-előadás: 29th International Conference of the System Dynamics Society, 2011. július 24–28, Washington, DC.)
- Hovmand, Peter S. (2014): *Community Based System Dynamics*. New York: Springer.
- Király Gábor, Géring Zsuzsanna, Köves Alexandra, Csillag Sára és Gergely Kovács (2016): Constructing Future Visions about Higher Education with Participatory Methods. In *Theory and Method in Higher Education Research*. Vol 2. Malcolm Tight, Jeroen Huisman (szerk.). Bingley: Emerald, 95–114.
- Köves Alexandra (2015): *Back from the Future. Defining Sustainable Employment Through Backcasting*. Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem (PhD-értekezés).
- Lane, David C. (1999): Social Theory and System Dynamics Practice. *European Journal of Operational Research* 113(3): 501–527.
- Lengyel György (2009): From Community Forums to Civil Discussions. In *Deliberative Methods in Local Society Research. The Kaposvár Experiences*. Lengyel György (szerk.). Budapest: CESR – Új Mandátum, 9–20.
- Málovics György, Pataki György, Juhász Judit, Gébert Judit és Bajmócy Zoltán (2015): *A helyi fejlesztési döntések előkészítésére szolgáló részvételi technikák elemzése*. Szeged: SZTE Gazdaságtudományi Kar.
- Málovics György, Juhász Judit és Méreiné Berki Boglárka (2015): *Részvételi technikák és a marginalizált társadalmi csoportok részvétele a helyi fejlesztési döntésekben*. Szeged: SZTE Gazdaságtudományi Kar.
- Meadows, Dennis H. (1980): The Unavoidable a Priori. In *Elements of the System Dynamics Method*. Jorgen Randers (szerk.). Cambridge: MIT Press, 23–57.
- Miller-Rushing, Abraham, Richard Primack és Rick Bonney (2012): The History of Public Participation in Ecological Research. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10(6): 285–290.

- Nováky Erzsébet (2011): *A partícipatív módszerek az interaktív jövő kutatásban*. (Jövöelméletek sorozat 18.) Budapest: Budapesti Corvinus Egyetem, Jövökutatás Tanszék.
- Nováky Erzsébet (2012): Az interaktív foresight partícipatív jellege és eljárásai. In *Jövökutatás – interaktívan*. Hídeg Éva és Nováky Erzsébet (szerk.). Budapest: Aula, 37–63.
- Pataki György (2007): Bölcs „laikusok”. Társadalmi részvételi technikák a demokrácia szolgálatában. *Civil Szemle* (12–13): 144–156.
- Quine, Willard van Orman (1968): Ontological Relativity. *The Journal of Philosophy* 65(7): 185–212.
- Ritzer, George, Shanyang Zhao és Jim Murphy (2001): Metatheorizing in Sociology. The Basic Parameters and the Potential Contributions of Postmodernism. In *Handbook of Sociological Theory*. Jonathan Turner (szerk.). New York: Kluwer, 113–131.
- Roberts, Nancy, David F. Andersen, Ralph M. Deal és William A. Shaffer (1983): *Introduction to Computer Simulation. A System Dynamics Approach*. Reading: Addison-Wesley.
- Sedlacko, Michal, Andre Martinuzzi, Inge Røpke, Nuno Videira és Paula Antunes (2014): Participatory Systems Mapping for Sustainable Consumption. Discussion of a Method Promoting Systemic Insights. *Ecological Economics* (106): 33–43.
- Senge, Peter M. (1990). *The Fifth Discipline. The Art and Practice of the Learning Organization*. New York: Doubleday.
- Sherwood, Dennis (2002): *Seeing the Forest for the Trees. A Manager's Guide to Applying Systems Thinking*. London: Nicholas Brealy Publishing.
- Shirk, Jennifer L., Heidi L. Ballard, Candie C. Wilderman, Tina Phillips, Andrea Wiggins, Rebecca Jordan, Ellen McCallie, Matthew Minarchek, Bruce W. Lewenstein, Marianne E. Krasny és Rick Bonney (2012): Public Participation in Scientific Research. A Framework for Deliberate Design. *Ecology and Society* 17(2): 29. Interneten: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04705-170229> (letöltve: 2016. augusztus 15.).
- Skaza, Heather és Krystyna A. Stave (2010): *Assessing the Effect of Systems Simulations on Systems Understanding in Undergraduate Environmental Science Courses*. (Konferencia-előadás: 38th International Conference of the System Dynamics Society, 2010. július 25–29., Szöul.)
- Stave, Krystyna A. (2002): Using System Dynamics to Improve Public Participation in Environmental Decisions. *System Dynamics Review* 18(2): 139–167.
- Stave, Krystyna A. (2003): A System Dynamics Model to Facilitate Public Understanding of Water Management Options in Las Vegas, Nevada. *Journal of Environmental Management* (67): 303–313.
- Stave, Krystyna A. (2010): Participatory System Dynamics Modeling for Sustainable Environmental Management. Observations from Four Cases. *Sustainability* (2): 2762–2784.
- Sterman, John D. (1984): Appropriate Summary Statistics for Evaluating the Historical Fit of System Dynamics Models. *Dynamica* 10(2): 51–66.
- Sterman, John D. (1988): A Skeptic's Guide to Computer Models. In *Foresight and National Decisions*. Lindsey Grant (szerk.). Lanham: University Press of America, 133–169.
- Sterman, John D. (2000): *Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Boston: Irwin McGraw-Hill.
- Takács-Sánta András (2009): Környezeti problémák: a generalisták és a társadalmi dimenzió hiánya. *Magyar Tudomány* 170(1): 62–66. Interneten: <http://epa.oszk.hu/00600/00691/00061/pdf/062-066.pdf>.
- Vág András (2006): Multiágens modellek a társadalomtudományokban. *Statistikai Szemle* 84(1): 25–52. Interneten: http://www.ksh.hu/statszemle_archive/2006/2006_01/2006_01_025.pdf.
- Van Eeten, Michel J. G., Daniel P. Loucks és Emery Roe (2002): Bringing Actors Together Around Large-Scale Water Systems. Participatory Modeling and Other Innovations. *Knowledge, Technology & Policy* 14(4): 94–108.
- Vennix, Jac A. M. (1996): *Group Model Building. Facilitating Team Learning Using System Dynamics*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Vennix, Jac A. M. (1999): Group Model-building. Tackling Messy Problems. *System Dynamics Review* 15(4): 379–401.
- Videira, Nuno, François Schneider, Filka Sekulova és Giorgos Kallis (2014): Improving Understanding on Degrowth Pathways. An Exploratory Study Using Collaborative Causal Models. *Futures* (55): 58–77.
- Wakeford, Tom (2002): Citizens Juries. A Radical Alternative for Social Research. *Social Research Update* (37): 1–5.
- Zhao, Shanyang (2001): Metatheorizing in Sociology. In *Handbook of Social Theory*. George Ritzer és Barry Smart (szerk.). London: Sage, 386–394.