

BAKÓ TAMÁS–CSERES-GERGELY ZSOMBOR–GALASI PÉTER

## Az MTA KRTK KTI munkaerő-piaci előrejelző rendszere

Ebben a cikkben bemutatjuk az MTA KRTK KTI munkaerő-piaci előrejelző rendszerének nagy léptékű szerkezetét, a szerkezet kialakítása során követett főbb elveket. Ismertetjük a hazai gyakorlatban egyedülállóan összetett és széles körű adatrendszert, amelyen a becslést és az előrejelzést elvégeztük. Röviden kitérünk az ágazati GDP előrejelzésére, a modell keresleti és kínálati oldalának működésére, valamint a kereslet és kínálat közötti eltérések dinamikájának vizsgálatára. *Journal of Economic Literature* (JEL) kód: J210, J230, C530.

A gyorsuló technológiai és gazdasági változásokkal együtt a munkaadók által megkövetelt tudás és az egyes szakmák iránti kereslet is átalakul. A változó lehetőségek közötti eligazodáshoz a munkavállalók több országban külső segítséget kapnak. Egy rosszul meghozott szakmaválasztási vagy pályamódosítási döntés – a képzés és az átképzés hosszú átfutási ideje miatt – azzal a veszéllyel jár, hogy az egyén hosszú időre kizárja magát a munkapiacról. A munkakereslet változásának időbeli felismerése azonban csak akkor lehetséges, ha a munkavállalók hozzájuthatnak a megbízható, legalább középtávon is érvényes információkhoz, amelyek segítik őket a munkapiaci lehetőségek közötti választásban. A munkavállalók és a munkaadók maguk is gyűjtenek munkapiaci információkat a jövőre vonatkozóan, de ezt csak korlátozott adatforrásból vagy aránytalanul nagy költségek árán tudják megvalósítani. Velük szemben az állam abban a kitüntetett szerepben van, hogy képes olyan adatokat gyűjteni és feldolgozni, amelyek más szereplők számára nem elérhetők.

Az állam a közjót úgy tudja előmozdítani, hogy a gazdaság szereplőit megfelelő, az egyéni szereplők előrejelzéseinél részletesebb és minden érdekelt által ingyenesen hozzáférhető információval látja el. A munkakínálat és a munkakereslet tökéletlen illeszkedéséből fakadó strukturális munkanélküliség költsége lényegesen nagyobb, mint az e mögött meghúzódó információhiány felszámolásának költsége. Ezt felismerve, az elmúlt másfél-két évtizedben a fejlett országok döntő többségében olyan

---

*Bakó Tamás*, szakmai munkatárs, TÁMOP 232. kiemelt projekt, MTA KRTK KTI.

*Cseres-Gergely Zsombor*, szakmai vezetőhelyettes, TÁMOP 232. kiemelt projekt, tudományos munkatárs, MTA KRTK KTI.

*Galasi Péter*, szakmai vezető, TÁMOP 232. kiemelt projekt, tudományos tanácsadó, MTA KRTK KTI, tanszékvezető egyetemi tanár, BCE.

munkapiaci előrejelzési rendszereket hoztak létre – teljesen vagy részben állami segítséggel –, amelyek szakmákra és egyéb munkapiaci jellemzőkre lebontva jelzik előre a munkakínálat és kereslet alakulását.

A nemzetközi gyakorlathoz hasonló előrejelzési rendszer létrehozása 2009-ben – főként az Európai Szociális Alap finanszírozásával, a TÁMOP-program keretében – az MTA KRTK KTI fejlesztésében kezdődött meg. A rendszer a munkapiac keresleti és kínálati oldalának várható változásait jelzi előre, és erről információkat nyújt a munkapiac szereplőinek.

A kutatás résztvevői létrehoztak egy több részből álló modellkeretet és egy ehhez kapcsolódó adatbankot, amihez kiegészítő kutatásokat végeztek. Ez az írás azokról a szempontokról szól, amelyeket a modellkeret szerkezetének, önálló egységet alkotó részeinek, úgynevezett moduljainak és a közöttük levő kapcsolatok kialakításakor vettünk figyelembe, valamint nagy léptékben ismerteti a kialakult rendszert. A következő fejezet bemutatja azokat a nagyrészt nemzetközi tapasztalatokon nyugvó megfontolásokat, amelyek alapján az előrejelző modell szerkezetét kialakítottuk. Majd a rendelkezésre álló adatokat ismertetjük, amelyek meghatározók voltak a modell végső szerkezetének megkonstruálásában. Ezután a modellkeret szerkezetét és az előrejelzési stratégiát tárgyaljuk. A cél főként az, hogy bemutassuk az egyes modulok lehetséges kompatibilitási problémáit, valamint azt, hogy ezeket milyen módon lehetett megoldani. Majd három fejezetben röviden körvonalazzuk az előrejelzési rendszer központi modelljeit (GDP ágazati előrejelzése, keresleti és kínálati modellek), amelyek a nyers keresleti és kínálati számokat szolgáltatják. Az utolsó előtti fejezet a kereslet és kínálat közötti eltérések előrejelzését és elemzését ismerteti, végül az utolsóban rövid összefoglalást adunk.

## Szerkezeti megfontolások a tervezés és megvalósítás során

A nemzetközi gyakorlat áttekintése és az idevágó közgazdasági szakirodalom tanulmányai alapján azt mondhatjuk, hogy egy előrejelzési rendszer akkor fenntartható, ha elméletileg megalapozott, konzisztens modellkeretre épül, tehát átlátható, formalizálható és alkalmas az ökonometriai becslések elvégzésére. A második szempont a modellkeret és a hozzá tartozó empirikus, ökonometriai módszer összetettsége volt. Az elméleti modellek jellegzetes és az 1960–1970-es években gyakran elkövetett hibája, hogy a modellel mindent szeretnének megmagyarázni. Az ilyen modellek nemcsak kezelhetetlenül nagyméretűek és erőforrás-igényesek, hanem gyakran instabilak is. Az egyetlen nagy modellel szemben a részmodellekből építkező rendszer általában részletesebb előrejelzést tesz lehetővé, könnyebb a továbbfejlesztése, bővítése. Ennek megfelelően azokat az előrejelzési eljárásokat soroltuk a megvalósítható megoldások közé, amelyek mögött formális, átlátható, de részenként kezelhető modell áll. Választásunk olyan megoldásra esett, amely ugyan tükrözi a gazdaság struktúráját, és megkülönbözteti különálló elemeit, de a „minden mindennel összefügg” helyett a modellek bizonyos blokkjai közötti elválaszthatóság feltételezésével él.

A modulszerű előrejelzési rendszer nagy léptékű szerkezetének meghatározásakor azt kellett eldöntenünk, hogy milyen nagyobb részekből épüljön fel a rendszer, végezzünk-e saját GDP-előrejelzést, legyen-e részletes kínálati blokk, milyen feltevésekkel éljünk a kereslet-kínálat egymáshoz igazodásáról. Az előrejelzési rendszert működtető országok túlnyomó többségében, illetve a páneurópai előrejelző rendszerben is készül saját GDP-előrejelzés, amelynek általában az az oka, hogy munkapiaci előrejelzésekhez lényegesen dezaggregáltabb GDP-előrejelzés szükséges, mint amilyen más forrásból általában elérhető. Mi is hasonló problémával álltunk szemben. Noha az országban több GDP-t előrejelző makromodell is létezik, ezek egyike sem nyújt információt tíz ágazatra, amire az előrejelzéshez szükség van, ezért ezt a feladatot is az előrejelzési rendszeren belül kellett megoldanunk.

A munkakereslet előrejelzése a legtöbb országban felülről lefelé történik. A sok tekintetben példaértékű ausztrál előrejelzési rendszerben (*Meagher–Adams–Horridge* [2000]) a GDP előrejelzése alapján határozzák meg az aggregált munkakereslet változását. Ezt követi az iparágak részesedésének változása, amelynek előrejelzése az iparág–foglalkozás mátrix alapján történik, ahol a mátrix értékeit alapvetően egy lineáris trend szerint jelzik előre. A munkakereslet változásának harmadik szintje a foglalkozások struktúrájának változása iparáganként, amelyet a múltbeli változások extrapolációja alapján határoznak meg. Néhány országban (például Finnország, Hollandia) a munkakereslet az expanziós és pótlási kereslet összegeként adódik. Ennek vannak előnyei az elemzés során, de további feltevéseket, valamint a keresleti és kínálati modellek szorosabb kapcsolatát igényli, így ezek az előrejelzési rendszerek kevésbé rugalmasak, nehezen módosíthatók. A munkakeresleti modellek eredményeit néhány országban kiegészítő elemzésekkel finomítják, mint például az ír előrejelzési rendszerben, ahol a foglalkozási szerkezet változását úgynevezett részarányelemzéssel (*shift-share analysis*) bontják tényezőkre (*Behan–Shally* [2010]). A fentiekhez hasonló megoldást követtük mi is. A rendszer viszonylag egyszerű szerkezetű munkakeresleti modellre épít, amelynek eredményeit további kiegészítő modellek pontosítják.

A legtöbb országban kizárólag a munkakereslet előrejelzésére koncentrálnak, aminek döntően módszertani, valamint adathiányhoz kapcsolható okai vannak. Amennyiben mégis készül munkakínálati előrejelzés is, akkor az általában nem részletes és a kereslettől függetlenül, alapvetően demográfiai, valamint a munkapiaci részvétel előrejelzésének felhasználásával történik. Ezt a megoldást alkalmazza az Egyesült Államok munkaügyi statisztikai hivatala, a *Bureau of Labor Statistics* (*Tossi* [2011]), valamint Hollandia munkakínálatának előrejelzéséhez a maastrichti egyetem oktatási és munkapiaci kutatóközpontja, a ROA (*Cörvers–Hensen* [2004]). Néhány országban a munkakínálat létrehozásában kulcsszerepet játszó oktatási rendszer működését is modellezik. Finnországban a munkakínálatra korosztályonként és képzettségenként a Mitenna részmodell segítségével készítik előrejelzést. Figyelembe veszik a demográfiai előrejelzéseket, az egyes korcsoportok nagyságát, a beiskolázási adatokat, az oktatási rendszer áramlási jellemzőit, az oktatásból kimaradók, illetve a végzés után kilépők, a munkanélküliek, valamint a foglalkozást váltók adatait (*Hanhijoki és szerzőtársai* [2012]). A svéd SCB modellben a túlélési valószí-

nűségek, az oktatásból kilépők, a migráció és a foglalkoztatási rátára tett feltevés alapján történik a kínálat előrejelzése, nem, kor és képzettség kategóriák szerinti bontásban (*Lindskog* [2003]).

Magyarországon az oktatás és a társadalmi transzferek (nyugdíj, munkanélküli- és szociális ellátás) rendszere jelentősen megváltozott, illetve számos változás zajlik jelenleg is, ezért célszerűnek tartottuk, ha az előrejelzés modellezi az iskolarendszeren való áthaladást és az aktivitást is. A demográfiai folyamatok és a népesség várható iskolai végzettségének előrejelzéséhez leginkább olyan előrejelzési módszerek jöhetnek szóba, amelyek képesek a különböző gazdaság- és oktatáspolitikai intézkedések hatását modellezni, lehetőleg egyéni viselkedési adatok alapján. Ilyen a például a norvég előrejelzési rendszer munkakínálati blokkját alkotó, eredetileg a nyugdíj-rendszer fenntarthatóságának vizsgálatára kifejlesztett MOSART mikroszimulációs modell (*Fredriksen–Stølen* [2007]).

A kereslet-kínálat igazodásának kezelésére alapvetően három megközelítés létezik a nemzetközi gyakorlatban. Néhány országban – túlnyomórészt azokban, ahol nem készítenek részletes kínálati előrejelzést – nem számítják ki a kereslet-kínálat közötti eltérést. Vannak országok, ahol a modell figyelembe veszi a különböző alkalmazkodási mechanizmusokat – ilyen a bérek alkalmazkodása, a munkaerő helyettesítése –, és a hosszú táv végére megszűnik az egyensúlyhiány. Ezt a modellezési gyakorlatot követik Finnországban és az Egyesült Államokban. A harmadik megközelítés leginkább a Németországban használt előrejelzési rendszereket jellemzi, ezekben kifejezett cél az egyensúlyhiány, a kereslet-kínálat eltéréseinek megjelenítése egészen az előrejelzési időtáv végéig. Ennek az a legfőbb oka, hogy az előrejelzés eredményeit a bevándorlási és az oktatási politika alakítására kívánják felhasználni, amihez az egyensúlytalanság ad útmutatást a beavatkozás szükséges pontjaira nézve.

Tekintve a TÁMOP-projektünk célját és kiváló lehetőségeinket kínálati előrejelzés készítésére, mi az utóbbi két megközelítés ötvözetét mellett döntöttünk. Nem tételezzük fel az előrejelzés során, hogy az időszak végére megszűnik az egyensúlytalanság a munkapiacra, ezért meghatározzuk a kereslet-kínálat közötti eltéréseket, ami segít a túlkereslettel vagy -kínálattal jellemezhető szakmák és ágazatok kiemelésében. Ugyanakkor külön modellben elemezzük a potenciális igazodási, alkalmazkodási folyamatokat, ami rávilágít arra, hogy milyen mértékben várható a korábbi mechanizmusoktól az egyensúlytalanság eltüntetése.

Az elméleti megfontolások mellett a modulszerű megközelítés segít maximálisan kihasználni a rendelkezésre álló adatokat. Lehetővé teszi, hogy az egyes alrendszerek számára rendelkezésre álló, sokszor igen eltérő részletezettségű adatokat ne a legszűkebb keresztmetszet korlátai szerint kelljen felhasználni. Ahogy azt látni is fogjuk, az előrejelzés eredménye nem korlátozódik a keresletet és kínálatot jellemző számsorra. Bizonyos célok szempontjából végterméknek tekinthetők az egyes modulok mögött meghúzódó részmodellek és az ahhoz kapcsolódó számítások. Sok esetben tapasztaljuk, hogy még akkor is, ha a modulok között a kapcsolat csak kisszámú mennyiségen keresztül jön létre, az egyes modulokon belül részletesebb adatokat használva, pontosabb és gazdagabb előrejelzés készíthető, ez pedig az adott részterület vizsgálatokor előnyt jelent. Az egyes területekre vonatkozó adatok részletezettségükben és

minőségükben különböznek, ezért optimális eredmény akkor érhető el, ha a modell szerkezete megengedi, hogy az egyes területeket eltérő felbontással vizsgáljuk. Ezt teszi lehetővé a modulszerű felépítés.

A több részmodellből álló rendszer mellett szólt az a magyar sajátosság is, hogy jelenleg rövid idősorok és a hasonló előrejelzéseket végző országokhoz képest kisebb elemszámú és kevésbé megbízható információt tartalmazó alapadatok állnak rendelkezésre. A választott szerkezet mellett arra számítunk, hogy részterületenként – a meglévő becslési problémák ellenére – viszonylag pontos és részletes előrejelzések születnek. Az előrejelzés aggregálásával ugyan a részletesség több esetben elvész, a relatív pontosság azonban megmarad. Ugyanakkor, ha valamely területen egy új, a korábbinál lényegesen jobb adatforrás jelenik meg, akkor az a rendszer egészébe viszonylag könnyedén beilleszthető.

Összefoglalásként elmondható, hogy az általunk kialakított modell nagy léptékű szerkezete leginkább a páneurópai rendszerre hasonlít, amelynek központjában egy többszektoros makromodell jelzi előre a GDP várható fejlődését, és ehhez csatlakozik a munkakeresleti és munkakínálati modell, végül egy külön modell elemzi az egyensúlytalanságokat.

## Adatok

A Közgazdaság-tudományi Intézet munkapiaci előrejelző rendszerének egyik különlegessége a felhasznált adatokban rejlik. Bár a nemzetközi gyakorlat igen változatos, csak kevés országban készül olyan előrejelzés, amely a statisztikai célú adatfelvételeken túlmutató, nagyszámú adatot használt volna fel. Robert E. Lucas kritikájának szellemében csak olyan ökonometriai modell alkalmazásával érdemes előrejelzést készíteni, amelynek struktúrája a gazdasági szereplők stabil magatartási szabályait tükrözi (*Lucas [1976]*). Az egyéni viselkedés modellezéséhez azonban részletes mikroadatokra van szükség, mind a munkaadók, mind a munkavállalók esetében.

A mikroadatokat közül sok esetben éppen azok a legfontosabbak, amelyekhez az állam jut hozzá hatósági vagy szolgáltatási feladatainak ellátása során. Ezek az úgynevezett adminisztratív adatok, amelyek számos országban nem, vagy csak korlátozott mértékben érhetőek el a munkapiaci előrejelzést készítő kutatók számára. Az adminisztratív adatok abban térnek el leginkább a statisztikai adatgyűjtésből származó adatoktól, hogy általában a célsokaság teljes körét tartalmazzák,<sup>1</sup> az egyes adatok pontosabbak, ugyanakkor jellemzően viszonylag kevesebb fajta információt tartalmaznak – ez utóbbi hátrányt az adminisztratív adatok összekapcsolásával lehet enyhíteni. A munkapiaci előrejelzés szempontjából az Országos Egészségbiztosítási Pénztár (OEP), az Országos Nyugdíjbiztosítási Főigazgatóság (ONYF), a Nemzeti Munkaügyi

<sup>1</sup> Az adatgazdák számos esetben nem a teljes adatbázist, hanem annak egy mintáját adják át másodlagos felhasználásra, azonban a minta elemszáma még így is jóval nagyobb, mint a statisztikai adatfelvételek esetén. Az előrejelzési projekt adatkéréseinek jogi háttérét a 2007. CI. törvény és annak végrehajtási utasítása adta.

Hivatal (NMH), a Magyar Államkincstár (MÁK) és a Nemzeti Adó- és Vámhivatal (NAV) adminisztratív adatbázisai a legfontosabbak. Az adminisztratív adatok felhasználása különösen a munkakínálat előrejelzése és a munkakereslet finom számításai szempontjából kulcsfontosságú, mivel az egészségbiztosítási, nyugdíj-jogosultsági adatokhoz más rendszeres felmérésből nem lehet hozzájutni. Hasonló nehézségekbe ütközne azonban a felsőoktatásba jelentkezők teljes körű egyéni adatait tartalmazó Felvi-adatbázist más, statisztikai adatgyűjtéssel helyettesíteni.

Mind a rendszeres statisztikai adatfelvételek, mind az adminisztratív adatbázisok mikroadatai esetében számolni kell azzal, hogy az anonimizálás során bizonyos változókat az adatkezelő töröl a másodlagos felhasználás céljára átadott állományból, például a pontos lakcím helyett csak kistérség szerepel (lásd erről bővebben *Cseres-Gergely-Scharle* [2008]). Nehézséget okoz, hogy a gazdasági, jogszabályi változások miatt az egyes változók jelentésértelme nem ugyanaz a megfigyelt évek során, ezért a becslések elvégzése előtt sok adattisztítási és harmonizálási munkára volt szükség, amelyet a TÁMOP-projektünk 17. Adatbank alprojektje végzett el.

A 1. táblázat áttekintést ad arról, hogy a fontosabb külső adatbázisokat az előrejelzési rendszer mely része vagy részei használják.

### 1. táblázat

Adatforrások és felhasználásuk

Adatforrás neve	Felhasználása az előrejelző rendszeren belül
KSH Ágazati kapcsolatok mérlege, 2000, 2005	GDP-előrejelző makromodell
MNB Összefoglaló makrogazdasági adatok, 1995–2000	GDP-előrejelző makromodell
2001. évi népszámlálás 50 százalékos véletlen mintája	Népesség várható végzettségének előrejelzése, a szakmakínálat előrejelzése
KSH munkaerő-felmérés	Munkakínálat előrejelzése, kereslet és kínálat eltéréseinek előrejelzése
NFSZ Bértarifa-felvétel	Munkakereslet előrejelzése
NAV társasági adóbevallás, 2000–2010	Munkakereslet előrejelzése
ONYF-adatok, 2002–2008	Munkakereslet előrejelzése
Kapcsolt OEP–MÁK–ONYF–FH	Munkakínálat, a kereslet és a kínálat eltéréseinek előrejelzése
Tárki–Educatio Kht. Életpálya-adatfelvétel, 2006–2009	Népesség várható végzettségének előrejelzése
KIR–STAT, 2001–2010	Népesség várható végzettségének előrejelzése
OKM Felsőoktatási statisztikai adatgyűjtés, 2001–2009	Népesség várható végzettségének előrejelzése
Felvi, 2001–2009	Népesség várható végzettségének előrejelzése

Az előrejelzési rendszer modelljei a külső forrásból származó adminisztratív adatok mellett rendszeres adatgyűjtésből nyert másodlagos adatbázisokra is támaszkodnak.

Bár ezek adattartalma adott, és bizonyos mértékben korlátozó, standardizáltságuk jó lehetőséget ad az előrejelző rendszer alapjainak lerakásához. Elsődleges felvételtől származó adatokra ebben a szakaszban döntően az előrejelzés pontosítását és a formális modellben csak súlyos kompromisszumok árán kezelhető munkapiaci folyamatok megértését szolgáló kiegészítő modellekben támaszkodunk.

A következőkben kizárólag a külső adatokra építve az előrejelzési rendszer magát képező három modelles csoport – munkakereslet, munkakínálat, kereslet-kínálat közötti eltérések – által felhasznált legfontosabb adatbázisok jellemzőit, a velük kapcsolatos korlátokat, valamint az egyes modellek közötti adatkonzisztenciát tekintjük át.

*A munkakeresleti modell* vállalati szintű gazdálkodási és létszám-, valamint egyéni szintű béradatokra támaszkodik. A vállalati adatok mintája a NAV kettős könyvvitelre kötelezett cégek mérlegbeszámolóit tartalmazó adatbázisából származik. Az adatbázis tartalmazza többek között a foglalkoztatott létszámot, a cég telephelyét és iparági hovatartozását, a kifizetett bértömeget, a fizetett tb-járadékot, az értékesítés árbevételét. A munkakereslet legfontosabb magyarázó változója a kibocsátás, amelyet elvben le lehet vezetni az értékesítés árbevételéből, de a hiányzó adatok nagy aránya miatt ez nem volt kivitelezhető. Az értékesítés árbevételének és a kibocsátásnak a változása azonban iparági szinten erősen korrelál egymással, ezért a munkakeresleti modellben az értékesítés szerepel a kibocsátás közelítő változójaként (lásd *Earle-Telegdy-Antal* [2012]).

A munkakereslet foglalkozások, iskolai végzettség, nemek és régiók szerinti előrejelzéséhez olyan részletes munkavállalói adatokra van szükség, amelyek munkaadói adatokat is tartalmaznak. Erre alkalmas a Nemzeti Foglalkoztatási Szolgálat (NFSZ) által felvett Egyéni bérek és keresetek című adatfelvétel (az úgynevezett Bértarifa-felvétel), amelyben – többek között – szerepel a munkavállaló keresete, legmagasabb iskolai végzettsége, neme, életkora, foglalkozása, a munkahely régiója, a munkáltató ágazata. A Bértarifa-felvétel három, a vállalkozásokra, a nem profitorientált szervezetekre, valamint a költségvetési szervekre vonatkozó részből áll. Az általunk felhasznált Bértarifa-adatbázis 1994 és 2009 között éves bontásban tartalmaz adatokat a munkaadókról és a hozzájuk tartozó munkavállalókról. A vállalkozások és nem profitorientált szervezetek esetében 1994-ben és 1995-ben csak a 20 főnél nagyobb munkaadókról van információ, 1996 és 1999 között a 11–20 fős cégek véletlen mintájával bővült a megkérdezett szervezetek köre, míg az utolsó, 1999–2009 közötti periódusban az alsó határ öt főre csökkent. A munkavállalók mintába kerülése 2001-ig a 20 fő alatti, 2001-től az 50 fő alatti szervezetek esetében teljes körű. Az előzőekben említett mérethatár feletti munkaadók esetében a fizikai dolgozók közül bármely hónap 5-én és 15-én születettek, míg a szellemi munkát végzők közül bármely hónap 5-én, 15-én vagy 25-én születettek kerülnek be a mintába. Ezzel a mintavételi eljárással a fizikai dolgozók 6,6 százaléka és a szellemi munkát végző dolgozók 10 százaléka kerül a véletlen mintába. A költségvetési szervek esetében a mintavételi eljárás némileg eltérő. A munkaadók adat-szolgáltatása teljes körű, míg a munkavállalók esetében csak a központi könyvelési

rendszer alá tartozó szervezetek dolgozói kerülnek be teljeskörűen a mintába, a többi szervezet dolgozói esetében a vállalatoknál használt születésnap-alapú mintavétel alapján történik a kiválasztás.

A munkakínálat előrejelzésének első mozzanata a munkakínálat és a népesség várható iskolai végzettségének előrejelzése, erről még bővebben szólunk (részletebben lásd *Hermann-Varga* [2012]). Az ennek alapjául szolgáló számítás a 2001. évi népszámlálás adataira épül. Ezek használata mellett szólt a minta rendkívül nagy esetszáma, valamint az, hogy az egyéni jellemzők mellett a családi kapcsolatokat is rekonstruálni lehet a mintában. Mindezek ismeretében az iskolázási döntések szimulációjakor figyelembe lehet venni azoknak a családi, lakóhelyi tényezőknek a hatását is, amelyek befolyásolják e döntéseket, ami az egyszerű extrapolációnál jóval biztosabb előrejelzést tesz lehetővé. A 2001. évi adatok használata arra is módot ad, hogy az előrejelzés első tíz évére vonatkozó eredményeket összevessük az iskolázottság megfigyelt alakulásával 2001 és 2010 között, és ennek segítségével teszteljük, hogy mennyire megbízhatók a mikroszimuláció projekciói.

A nagy mintaelemszámú, de viszonylag szűk adattartalmú népszámlálást kisebb elemszámú, de részletesebb felvételek egészítik ki. A Társasági-Éducatio Kht. Életpálya-felvételének 2006–2009-es hullámai a 2006 tavaszán az általános iskola nyolcadik osztályába járó diákok 10 ezer fős mintáját követi, évenkénti lekérdezéssel. Az adatbázis visszatekintő adatokat is tartalmaz, ezért részletes képet alkothattunk az adott korosztály teljes iskolai pályafutásáról az általános iskola kezdetétől a középfokú oktatás utolsó éveig, illetve a diákok egy része esetében a befejezéséig. Az adatfelvétel az iskolarendszeren belüli továbbhaladásra vonatkozó adatokon kívül részletes családihátér-változókat is tartalmaz. Az Életpálya-felvétel mintájában csak azok a diákok szerepelnek, akik eljutottak az általános iskola nyolcadik évfolyamáig.

A Felvi-adatbázis a felsőoktatási jelentkezések adatait tartalmazó teljes körű, egyéni szintű adminisztratív adatbázis. Az egyéni adatok között nem szerepelnek a családi háttér változói, de ismerjük a jelentkezők életkorát, nemét, lakóhelyét és az esetek egy részében a középiskolát is. A volt Oktatási és Kulturális Minisztérium (OKM) 2001–2009. évi felsőoktatási statisztikai adatgyűjtéseiből a hallgatók kor szerinti számára és megoszlására képzési szintek és tagozatok szerint, valamint az oklevelet szerzettek számára és kor szerinti megoszlására vonatkozó adatokat használtuk fel, szintén képzési szintek és tagozatok szerint.

A *munkakínálati* előrejelzés egyik legfontosabb eleme az összekapcsolt OEP–ONYF–FH–MÁK-adatbázis, amelyet két állományra bontottunk. A törzsállomány tartalmazza a megfigyelt személyek alapvető demográfiai adatait (születési dátum, nem, lakóhely régiója), valamint munkapiaci szempontból fontos státusait. A kiegészítő állomány ezekről a státusokról szolgáltat további információkat. A törzsállomány 3 385 283 fő – a 2002-ben 15–74 évesek – életpályáját követi nyomon 2002–2008 között. Az összekapcsolást az OEP-adatokból képzett véletlen mintára építettük. Az OEP-től, ONYF-től, MÁK-tól, FH-től beérkező adatok időben folytonosan voltak megadva. Ezeket időpontokat diszkrét idejűre alakítottuk át úgy, hogy az adott egyén jogviszonyának típusát vagy ellátásban való részesülését is azonosítani lehessen.



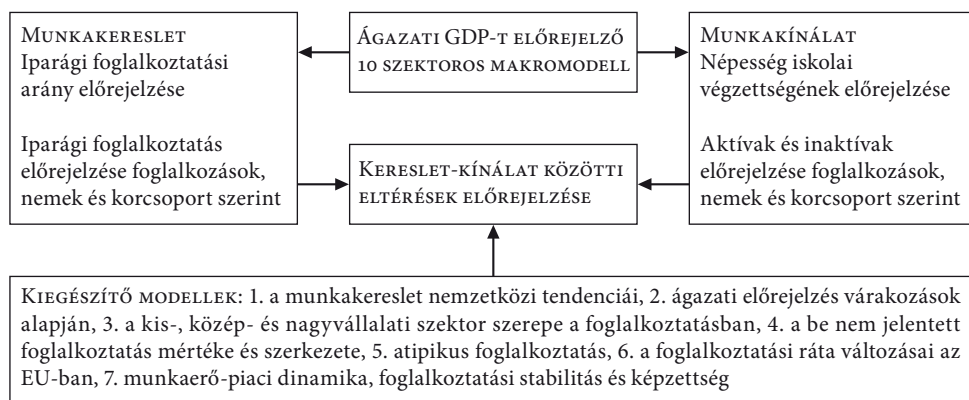
Az adminisztratív adatoknál jóval kisebb elemszámú, de viszonylag részletes adatforrás a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) 1992 óta létező munkaerő-felmérése, amely a vizsgált népességre egy meghatározott időszakban (a hónap 12. napját magában foglaló, úgynevezett vonatkozási héten, a hetet hétfőtől vasárnapig számítva) rögzíti részletesen a megkeresettek munkapiaci státusát. A munkaerő-felmérés keretében 1998-tól negyedévente mintegy 28–33 ezer háztartást és 66–70 ezer személyt írnak össze. A mintanagyság lehetővé teszi, hogy a minta régió (NUTS2) szinten is reprezentatív legyen. A mintában alkalmazott egyszerű, rotációs eljárás szerint bármely háztartás, amely valamelyik időpontban belép a mintába, hat egymást követő negyedévben szolgáltat adatokat, majd végleg kilép a mintából. A KSH munkaerő-felmérése tartalmazza az előrejelzési rendszer számára releváns egyéni demográfiai jellemzőket: a foglalkozás FEOR-kódja, iskolai végzettség, nem, kor és a lakóhely régiója.

## A modellrendszer felépítése és az előrejelzési stratégia

Az MTA KRTK KTI előrejelzési rendszere több, egymáshoz modulárisan illeszkedő részmodellből épül fel. A becslés-előrejelzés a keresleti és kínálati oldalon nagyrészt elkülönülve folyik, a kereslet és a kínálat közötti kapcsolatot – a munkapiaci egyensúlytalanságokat és azok elemzését – egy külön részmodell hozza létre. Az 1. ábra a modellrendszer felépítését mutatja.

### 1. ábra

Az MTA KRTK KTI munkapiaci előrejelzési rendszerének szerkezete



Az előrejelzésben kulcsszerepet játszó makromodell adja meg a gazdaság egészét lefedő tíz ágazat kibocsátását és a kibocsátás létrehozásához szükséges létszámot ágazonként. A munkakeresletet előrejelző modellblokk feladata kettős: vállalati adatok felhasználásával finomítja az ágazatok kibocsátásának előrejelzését, valamint a kibocsátáshoz szükséges létszámot megbontja a szükséges jellemzők (200 foglalkozás, nemek, iskolai végzettség és régiók) szerint. A munkakeresleti modellblokkba két

adatsor kerül a GDP-t előrejelző ágazati makromodellből: a tíz ágazat kibocsátása, valamint a teljes foglalkoztatott létszám 2020-ig.

A kínálati előrejelzés két fő szakasza: elsőként a népesség várható iskolai végzettségét jelezzük előre, majd a munkakínálati döntést modellezve meghatározzuk az aktívák és inaktívák létszámát a már említett munkavállalói ismérvek szerint. A kínálat modellezésekor feltesszük, hogy az előrejelzési időszakban a megfigyelt adatok szerinti tendenciák érvényesülnek (például a népesség, az iskolai végzettség összetételében, a nyugdíjkorhatárban stb. bekövetkezett és várható változások). Az aktívák foglalkozások szerinti megoszlását előrejelző modell felhasználja a makromodell eredményeit (a reál-GDP idősort), valamint a népesség iskolai végzettségét előrejelző modell végeredményét: a népesség létszámát iskolai végzettség, korcsoportok, nemek és régiók szerint.

A várható foglalkoztatási szint meghatározásakor feltételezzük, hogy az ágazat- és foglalkozásválasztás tényleges realizálásakor a keresleti oldal a meghatározó. Két alapvető feltevéssel élünk: mindig létezik súrlódásos munkanélküliség, ami miatt a potenciális munkavállalók nem mind dolgoznak, továbbá a keresleti oldal rugalmasan képes átalakítani a munkahelyi követelményeket. A keresletoldali előrejelzések a keresletet a betöltött álláshelyek számával ( $E$ ) közelítik. Ha feltesszük, hogy a munkaerőpiac keresési, mobilitási költségek mellett és illeszkedési feltételekkel működik (lásd *Diamond* [1981], *McCall* [1970], *Howitt-McAfee* [1988], *Pissarides* [2000]), akkor a keresleti oldalon üres álláshelyek ( $V$ ) is megjelennek. A tényleges kereslet ( $D$ ) ekkor magában foglalja a betöltött és az üres álláshelyeket:  $D = E + V$ . A kínálati oldal előrejelzése ( $S$ ) mind a sikeresen elhelyezkedett ( $E$ ), mind a sikertelenül próbálkozó, azaz munkanélküli ( $U$ ) személyeket tartalmazza,  $S = E + U$ . Ha vannak keresési és mobilitási költségek, akkor a munkaerőpiacon mindig vannak munkanélküliek. Ha feltesszük, hogy a munkanélküliség kizárólag súrlódásos (keresési) jellegű, akkor egyszerre jelennek meg üres álláshelyek ( $V > 0$ ) és munkanélküliek ( $U > 0$ ), továbbá az üres álláshelyek és a munkanélküliek száma megegyezik:  $V = U$ . Ekkor a becsült kereslet ( $\hat{D} = \hat{E}$ ) és a kínálat ( $\hat{S} = \hat{E} + \hat{U}$ ) összevetése révén megkapnánk a munkanélküliek ( $\hat{U}$ ) és a betöltetlen álláshelyek ( $\hat{V}$ ) számát.

A munkaerőpiacon azonban nem csak súrlódásos munkanélküliség lehet jelen, és az álláshelyek nem csak súrlódásos okokból lehetnek üresek, ezért a becsült kereslet és a kínálat összevetése alapján az üres álláshelyek számára nézve nem vonhatunk le következtetéseket. Mint már említettük, a keresletoldali előrejelzés eredményei magukban foglalják a jövőben bekövetkező technológiai, munkahelyi követelményeket érintő változásokat is, miközben a kínálati oldalon az adatokban megfigyelt tendenciák továbbélését tételezzük fel. Ha mindkét feltevés helyes, akkor a becsült kereslet szigorúan kisebb lesz, mint a becsült kínálat, és a kettő különbsége adja meg a munkanélküliek számát. Az előrejelzési modellrendszer utolsó feladataként a munkakereslet és a munkakínálat közötti eltérés – a munkanélküliség – szerkezetét határozzuk meg, felhasználva a kiegészítő modellekből származó (a be nem jelentett foglalkoztatásra és az atipikus foglalkoztatásra vonatkozó) információkat is.

## A GDP előrejelzése

A GDP előrejelzésének egyik legfontosabb funkciója az, hogy a munkakereslet előrejelzését az ágazati termelés előrejelzése segítségével alapozza meg. A következő évtizedben az egyes ágazatok fejlődése várhatóan nem egyenletes, ezért az ágazatok közötti eltérések az ágazatonként különböző foglalkoztatási struktúrára keresztül jelentős befolyást gyakorolnak az egyes szakmák, munkafajták iránti keresletre. A GDP előrejelzése során az alapvetően középtávú előrejelzési célokra kialakított kétszektoros PM–KTI makromodell (*Bíró–Elek–Vincze, 2007*) kellett lényegesen dezaggregáltabb, tízszektoros makroökonómiai modellé átalakítani, figyelembe véve azt, hogy a cél a hosszú távú előrejelzés, és nem a közeljövő ingadozásainak minél pontosabb predikciója.

A makromodell fontos jellemzője több más hasonló modellel összehasonlítva, hogy következetesen megkülönbözteti a versenyszféra és az állami szektor ágazatainak kibocsátását (*Vincze [2011]*), így a versenyszféra termelési, árazási és bérezési döntéseinek modellezése során a teljes GDP helyett csak a magánszektor által előállított GDP-t veszi figyelembe. Ennek nagy jelentősége lehet, hiszen a két szektor GDP-jének dinamikája jelentősen eltér egymástól. A magán és kormányzati GDP kiszámítása konstans együtthatós input-output modell alapján történik. A teljes GDP-ből közelítik a magán és közösségi részt annak figyelembevételével, hogy a különböző felhasználásoldali tételek különböző arányban támasztanak keresletet a magánszektor, illetve az állami szektor termelése iránt.

A magánszektor aggregált termelési függvényének alakja Cobb–Douglas-féle, de szerepel benne kapacitáskihasználtsági változó is. A modell szerint a kibocsátás minden periódusban azonos a kereslettel, és rövid távon rögzített tőke (kvázifix tényező) mellett a kapacitáskihasználtság és a munkainput igazodása hozza létre az egyensúlyt. Az, hogy ezek közül rövid távon melyik igazodik nagyobb mértékben, a képzetlen munka és a tőke relatív költségétől függ. Az előbbit a képzetlen munka bérével azonosítják, az utóbbit pedig arányosnak veszik a tőke újrabeszerezési árával. A kapacitáskihasználás költsége lényegében az amortizáción keresztül a tőkeköltséggel arányos.

A GDP-t előrejelző makromodellben az állami termelés három szektorban jelenik meg: 1. közigazgatás, védelem, kötelező társadalombiztosítás; 2. egészségügyi, szociális ellátás; 3. oktatás. Az állami szektornak nincsen termelési függvénye, mert az empirikus vizsgálatok a diszkrecionális döntéseket meghatározónak mutatják. Az állami szektorok GDP-jét a múltbeli megfigyelések alapján arányosították az egyes ágazatok bruttó bértömegével. A javasolt módszerben meg kell állapítani, hogy milyen hosszú távú trendek érvényesülhetnek Magyarországon és a világban az egyes állami szektorokat jellemző kiadási arányokban. Ezért a modell monitorozza az állami szektorok kiadási arányait, hogy azok ne menjenek bizonyos szint fölé vagy alá.

Az előrejelzési időszakot övező bizonytalanság legfőképpen az GDP változását jelentősen befolyásoló export, valamint az állami szektorok foglalkoztatása esetében jelentkezik. Mindkét – egymással nem feltétlenül együttmozgó – tényező jövőbeli alakulására három (alap, optimista, pesszimista) pálya figyelembevételével összesen kilenc előrejelzés készült.

## A munkakereslet előrejelzése

A GDP ágazati megoszlását előrejelző makromodell nemcsak az egyes ágazatok kibocsátását, hanem a létrehozott termelési értékhez szükséges munkaerőt is előre jelezte ágazatonként. A munkakeresleti modell (lásd részletesen *Earle-Telegdy-Antal* [2012]) feladata két okból is a további dezaggregálás. Egyrészt a tíz ágazat további alágazatokra bontásával az egyes alágazatok közötti különbségek jobban kirajzolódnak, így pontosabb előrejelzés adható. Másrészt az ágazati szintű munkakeresletet a munkakínálati oldalhoz hasonlóan ágazatonként 200 foglalkozásra, nemek, iskolai végzettség és régiók szerinti bontásban is meg kell adni 2020-ig. A tíz ágazat közül az oktatás, az egészségügy és a közigazgatás esetében gyenge kapcsolat figyelhető meg a kibocsátás és a létszám között, valamint nehéz e szektorok teljesítményét mérni, mivel az általuk előállított javaknak, szolgáltatásoknak sok esetben nincs piaci ára. Először csak a magánszektor munkakeresletének előrejelzésével foglalkozunk, az állami szektor előrejelzésére a későbbiekben térünk ki.

A részletes munkakereslet meghatározásának első mozzanata a hét nem állami ágazat 16 alágazatra bontása volt. Mivel ilyen részletezettséggel nem állnak rendelkezésre az ágazati kibocsátásra vonatkozó aggregált adatok, mind a 16 alágazat – az értékesítés árbevételével közelített – kibocsátásának meghatározására a NAV vállalati mérlegadatokat tartalmazó 1992–2009 közötti adatbázisa szolgált. Ezt követően a kibocsátás 2000 és 2008 közötti változása<sup>2</sup> szerinti trendillesztés révén kapott trendkoefficiens adta meg az előre jelzett éves változást, amelynek segítségével meg lehetett határozni a 16 iparág kibocsátási arányát 2011 és 2020 között.<sup>3</sup> A 16 iparágra előre jelzett kibocsátási arányok és egy trendváltozó szolgálnak magyarázó változóként az ágazati foglalkoztatási részarány becsléséhez.

Az állami szektorok foglalkoztatási szintjének meghatározásakor – a GDP-t előrejelző makromodell megközelítését alkalmazva – az volt a feltételezés, hogy az előrejelzési időszakban az egyes szektorok rögzített arányban részesednek a teljes foglalkoztatásból. A makromodellből rendelkezésre áll a teljes foglalkoztatott létszám minden évre, ezt megszorozva az egyes iparágak előre jelzett foglalkoztatási részarányával, adódik a foglalkoztatottak száma a 16 magán- és a három állami szektorra vonatkozóan.

A következő feladat a 200 foglalkozás súlyozott arányának előrejelzése volt a 2009–2020 időszakra minden egyes ágazaton belül. A becslés a Bértarifa-adatbázis felhasználásával készült, amelynek súlyozását és a számítás részleteit *Earle-Telegdy-Antal* [2012] tartalmazza. A foglalkozásokon belül nem alapján két csoportba, legmagasabb iskolai végzettség szerint öt csoportba, és régió szerint hét csoportba osztották a dolgozókat. A besorolás külön-külön történt mindhárom előzőekben említett jellemzők szerint, azaz a közöttük meglévő interakció figyelembevétele nélkül. Az előrejelzés hasonló módszerrel történt, mint a foglalkozások esetében: külön-külön mindhárom

<sup>2</sup> Azért esett erre az időszakra a választás, mert a kilencvenes évek végén történt egy váltás a kibocsátás változásában, valamint ki kellett zárni a 2008 végén kezdődő világgazdasági válság hatását.

<sup>3</sup> 2010-re rendelkezésre álltak a 10 ágazat kibocsátására vonatkozó adatok, így ebből kiszámolhatóak voltak a 16 alágazatra vonatkozó értékek, feltételezve, hogy a 2009-es előre jelzett kibocsátási struktúra 2010-re nem változott.

dolgozói csoport 2000–2008 közötti foglalkozásonkénti arányai alapján a trendillesztéssel becsült trendkoefficiens adta meg az előre jelzett éves változást, ami alapján előre jelezhetők a 2010–2020 közötti időszak arányai. Így minden foglalkozáson belül előállt a három dolgozói csoport aránya az előrejelzési időszak minden évére. A foglalkozások előre jelzett létszámadatát az előre jelzett arányokkal megszorozva, majd az eredményt foglalkozásonként aggregálva, megkapható a nemek, a legmagasabb iskolai végzettség és a hét régió szerinti munkakereslet.

## A munkakínálat előrejelzése

A munkakínálat előrejelzésének első lépése a népesség várható iskolai végzettségének az előrejelzése volt (lásd részletesen *Hermann–Varga* [2012]). Mivel más részmodell nem végez demográfiai előrejelzést, ezért célszerű volt az előrejelzést kiegészíteni demográfiai események előrejelzésével is. Az iskolarendszeren való áthaladás során a személyek döntéseket hoznak, kiválasztják a preferenciáiknak megfelelő iskolatípust, döntenek a tanulás során kifejtett erőfeszítésről, amely egyéb tényezők mellett meghatározza, hogy az adott személy elvégzi-e az iskolát, vagy sem. Ezek a magatartási jellemzők egyéni szinten meglehetősen állandók, de a különböző jellemzőjű és eltérő viselkedésű egyének száma változhat a népességen belül, ezért az aggregált adatokban megfigyelhető változások döntően ebből az összetétel-változásból erednek. A választott dinamikus mikroszimulációs módszer éppen azért adhat pontosabb előrejelzést, hogy az aggregált adatok mögött megbúvó egyéni viselkedést modellezi. A módszer további előnye, hogy lehetőséget ad oktatáspolitikai változások hatásának modellezésére is.

A dinamikus mikroszimuláció során a kiinduló népesség minden egyes tagjára az előrejelzési periódus minden évére, a szimuláció minden évében adott átmenetvalószínűségek alapján határozták meg a demográfiai eseményeket és az iskolarendszeren való áthaladás kitüntetett eseményeinek bekövetkezését. A mikroszimuláció kiinduló népessége a KSH 2001. évi népszámlálásának 50 százalékos véletlen lakásmintája, az intézetben lakók (középiskolai, felsőoktatási kollégiumba élők stb.) mintájával kiegészítve, összesen 5 096 323 személy, illetve a belőlük képzett családok. A mikroszimuláció során először a megszületett személyek bekerülnek a populációba, majd ha valaki meghal, akkor az adott év elején kiesik a populációból, egyébként minden évben minden egyén determinisztikusan egy évet öregszik a modellben. Ezt követően modellezték az iskolázási eseményeket, ami egy adott évben lehet a végzettség megszerzése vagy beiratkozás egy magasabb szintű képzésre. Egy éven belül két iskolázási esemény csak akkor következhet be egy személynél, ha végzettséget szerez az adott évben, és ezt követően beiratkozik egy másik, magasabb szintű képzésre. A modell képes a mikroszimuláció elvégzésére regionális bontásban is, így rendelkezésre áll a lakosság nagysága nemenként, régióként, korcsoportonként és iskolai végzettség szerint.

A munkakínálat előrejelzésének következő képcsője az aktivitás előrejelzése foglalkozások, nem, korcsoport és régiók szerint (lásd részletesen *Kiss–Major–Morvay* [2012]). Követjük az ILO és a KSH által alkalmazott definíciót, és egy személyt akkor

tekintünk munkapiaci értelemben aktívnek, ha dolgozik vagy munkát keres. Az aktivitási döntés során a személy a munka révén megszerzhető javak hasznosságát veti össze a munkától való távolmaradás hasznával. Ha a szabadidő hasznosabb, mint a munkabérből megszerzhető javak hasznossága, és/vagy nagyok a munkavállalás fix költségei, optimális választásnak bizonyulhat a munkapiactól való teljes távolmaradás. A modell szerint az aktivitás legfontosabb magyarázó változói a bér, a szabadidőre vonatkozó preferenciák és a munkavállalás fix költségei. A becsléshez használt KSH munkaerő-felmérésben nincs béradat, a szabadidőre vonatkozó preferenciák pedig közvetlenül nem megfigyelhetők, ezért *Killingsworth* [1983] alapján ezeket a végzettség, nem, kor ismérvekkel és a gazdasági teljesítményre (a GDP változására) vonatkozó adatok helyettesítik. A munkavállalás fix költségei közül a szakirodalom lehangsúlyosabban a gyermekvállalással és gyermekelhelyezéssel kapcsolatos költségeket tárgyalja (lásd *Heckman* [1974], *Andren* [2003], *Connelly* [1992]), így ezek az elemek is bekerültek a modellbe. Az aktivitás szempontjából fontos a nyugdíjba vonulás időpontja, amelyet a nyugdíjig, illetve az előrehozott nyugdíjig hátralévő évek száma közelítette, feltételezve, hogy ennek csak a 45 éven felüli korosztály esetében van jelentősége. Az aktivitási ráta előrejelzéséhez szükséges adatok közül több az előrejelzési rendszer más modelljeinek eredményeiből származik. Ilyen a makromodell által előre jelzett reál-GDP idősorából trendszűrővel előállított GDP-ciklus, valamint a népesség iskolai végzettségét előrejelző modell által előre jelzett demográfiai változókból (iskolai végzettség nem, korcsoport és régió szerinti bontásban) kiszámolt, az iskolában töltött évek átlagának előre jelzett értékei.

Ezután a magyarázó változók segítségével előre jelezett nem–korcsoport–régió bontású aktivitási rátával következett a szakma szerinti munkakínálat előrejelzése. Az ismert foglalkozási besorolások alapján multinomális logit becslés segítségével megbecsülhető az egyes szakmákba tartozás valószínűsége. Az így megkapott foglalkozási valószínűségi megoszlások 2009–2020 évekre előrevetítése a 2008-as valószínűségi értékek hozzárendelésével történt, mintha csak az adott, 2008-as mintáról lenne megfigyelés a 2009–2020 közötti évekre. Ez a megoldás azt az implicit feltevést használja ki, amely szerint az egyes nem, régió és korcsoport szerint képzett kategóriába tartozók szakma szerinti megoszlása nem változik lényegesen az előrejelzési időszak alatt. Ezért az egyes szakmák esetén „megfigyelhető” aktivitás időbeli változását a csoportok aktivitásának változása adja. A – 200 foglalkozás szerinti – eloszlások aggregálásával az aktivitási ráta becslésének alapját képező nem, régió és korcsoport szerint aggregált alpopulációkra is meg lehetett határozni az egyes szakmákba tartozás valószínűségeit.

A 2000–2020-as időszakra minden nem–korcsoport–régió évcsoportra rendelkezésre álltak az előre jelzett tényleges csoportlétszámok a népesség várható iskolai végzettségét előrejelző modell alapján. Az aktivitási ráta előrejelzésből ugyanerre az időszakra rendelkezésükre álltak minden nem–korcsoport–régió évcsoportra az aktivitási ráták. Ezek segítségével megkapható minden korcsoport–nem–régió–aktivitási státus–év kategória előre jelzett létszáma. Minden aktív korcsoport–nem–régió alpopuláció létszámának és az ugyanilyen felbontású alpopuláció foglalkozás szerinti eloszlásának szorzata adja meg a 200 foglalkozás szerinti aktív létszámot.

## A kereslet és kínálat közötti eltérések

A munkapiaci kereslet és a kínálat közötti eltérések változását külön modul jelzi előre, aminek kettős oka van. Egyrészt a munkakeresleti és a munkakínálati modellblokkokban szereplő adatok csak nyers előrejelzésnek tekinthetők, amelyeket az előzőkben ismertetett kiegészítő modellek eredményeit figyelembe véve korrigálni kell. Ilyen tényező például a rejtett foglalkoztatás, aminek a figyelmen kívül hagyása esetén a foglalkoztatási szintet, illetve a foglalkoztatottak számát alulbecsülnénk. Másrészt lényegesnek tűnik a közép- és hosszú távú, a munkaerőpiaccal összefüggésbe hozható szakpolitikai célok, illetve megvalósíthatóságuk elemzése, ami a legfontosabb kormányzati dokumentumok alapos áttekintését teszi szükségessé.

Mind a keresleti, mind a kínálati oldalon is több forgatókönyv létezik, ezért a korrekció során azt is elemezni kell, hogy az egyes változatoknak mekkora bekövetkezési valószínűséget tulajdonítunk. Az első feladat tehát a végleges kereslet és kínálat meghatározása az előrejelzési horizont végéig a legvalószínűbb forgatókönyvek esetén. Mivel nem tételeztünk fel egyensúlyi pályát, ezért a következő feladat, hogy a korrigált keresleti és kínálati eredményeket felhasználva különböző dimenziókban jelezzük előre a kereslet és a kínálat közötti eltéréseket. A keresleti oldalon a korrigált realizált kereslet nagysága, a foglalkoztatottak száma, a kínálati oldalon pedig a korrigált aktív munkaerő-állomány nagysága áll rendelkezésünkre. A kettő különbsége adja meg a munkanélküliek számát s egyúttal a munkanélküliségi rátákat is. A cél az, hogy azonosítsuk azokat a jellemzőket, amelyek esetében leginkább eltér a kereslet és a kínálat egymástól, felmérjük ezeknek a jellemzőknek a dinamikáját, és meghatározzuk azokat a lehetséges igazodási folyamatokat, amelyek az egyensúly felé terelhetik a munkapiacot.

Az alprojekt keretében sor került a munkapiacra végbemenő szerkezeti átalakulások elemzésére, illetve a munkapiac rugalmasságának vizsgálatára is. A foglalkozások előre jelzett realizált keresletének és kínálatának együttes vizsgálata lehetővé teszi a várható túlkeresletre vagy túlkínálatra utaló jelek azonosítását. A foglalkozások iskolai végzettségi szerkezetének, illetve a különféle iskolai végzettségűek számának előrejelzése megmutatja, mely foglalkozásokban figyelhető meg eltolódás a magasabb, illetve az alacsonyabb iskolai végzettségek felé (*upgrading, downgrading*), ami összekapcsolható a foglalkozások keresletének előrejelzésével. A foglalkozások szak-képzettségi összetételbeli változásának, valamint a foglalkozásokhoz tartozó készségeknek a vizsgálatával bepillantást nyerhetünk az egyes foglalkozások munkahelyi követelményeinek rugalmasságába is. Végül a felsőfokú végzettségű munkavállalók különös fontossága miatt került sor a felsőfokú végzettségű munkavállalók munkapiaci helyzetében bekövetkező legfontosabb változások előrejelzésére.

## Összegzés

Az elmúlt két évtizedben számos országban fejlesztettek ki előrejelzési rendszereket annak érdekében, hogy a munkapiacra jelen levő információhiány csökkentésével javítsák a kereslet és kínálat egymáshoz igazodását, összehangoltságát. Az MTA

KRTK KTI által kifejlesztett munkapiaci előrejelző rendszer ezek sorába illeszkedik. Magyarország a statisztikai adatok rövid idősorai miatt hátrányban van, de a későn jövők előnyével is rendelkezik: figyelembe vehetők azok a megoldások, bevált gyakorlatok (*best practice*), melyeket az előttünk járók megvalósítottak. Noha az elkészült előrejelzési rendszer mind az adatfelhasználás, mind a módszertan tekintetében követi a nemzetközi példákat – némely ponton talán túl is szárnyalva azokat –, tartalmaz olyan részeket, melyek a későbbiekben további finomítást, fejlesztést igényelnek. Ezek irányát és az előrejelzési rendszer megbízhatóságát döntő mértékben az előrejelzések pontossága fogja eldönteni.

A választott szerkezetnek is köszönhetően ez a rendszer jóval több, mint csupán előrejelzések készítésére alkalmas modellkeret. Az abban található modulok, amilyen például az oktatási rendszer kibocsátását leíró mikroszimulációs modell, jól alkalmazhatók számos szakpolitikai döntés munkapiacra gyakorolt hatásának elemzésére. A kiegészítő modellek fontos információkat szolgáltatnak a döntéshozók számára olyan fontos témákról, mint például a kis- és középvállalatok szerepe a foglalkoztatásban, az atipikus foglalkoztatás, a be nem jelentett foglalkoztatás mértéke, szerkezete vagy az egyes foglalkozások stabilitása.

Az előrejelzési rendszer elkészült, de a munka nem állhat meg ezen a ponton. A külföldön bevált gyakorlat szerint az előrejelző és információs rendszerek működését a folyamatosság jellemzi. Ennek hiányában az információk elavulnak, a rendszerek így nem tölthetik be informáló/orientáló szerepüket, a fejlesztésre fordított erőforrások hasznosulása nem biztosított. A brit és a holland előrejelző rendszerben például az előrejelzéseket minden második évben megismétlik, folyamatosan értékelik az előrejelzések megbízhatóságát, és erre alapozva változtatják az előrejelzési rendszert, továbbá az előrejelzési adatbázisokat is rendszeresen fejlesztik. Az előrejelző rendszer további fenntartása az eddigi költségeknél nagyságrendileg kisebb forrásokat igényel, ezért érdemes megfontolni a hosszú távú működtetéshez szükséges erőforrások előteremtését.

## Hivatkozások

- ANDREN, T. [2003]: The Choice of Paid Childcare, Welfare and Labour Supply of Single Mothers. *Labour Economics*, Vol. 10. No. 2. 134–147. o.
- BEHAN, J.–SHALLY, C. [2010]: Occupational Employment Forecast, 2015. FÁS/ESRI Manpower Foresacting Studies Riport, No. 13. <http://www.fas.ie/NR/rdonlyres/FDDB3580-C466-4002-8EE7-C289E9E8BAB2/999/OccupationalEmploymentForecastsMarch2010.pdf>.
- BÍRÓ ANIKÓ–ELEK PÉTER–VINCZE JÁNOS [2007]: A PM–KTI makrogazdasági modellössze-függések és szimulációk. *Közpénzügyi Füzetek*, 19. sz.
- CONNELLY, R. [1992]: The effect of child care costs on married women's labor force participation. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 74. No. 1. 83–90. o.
- CÖRVERS, F.–HENSEN, M. [2004]: Forecasting regional labour-market developments by occupation and education. Paper presented at the international conference Systems, institutional frameworks and processes for early identification of skill needs, 25–26. Dublin, [http://www.cedefop.europa.eu/etv/Upload/Projects\\_Networks/Skillsnet/Publications/Coervers.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/etv/Upload/Projects_Networks/Skillsnet/Publications/Coervers.pdf).



- CSERES-GERGELY ZSOMBOR–SCHARLE ÁGOTA [2008]: Államigazgatásban keletkező adatok nyilvánosságáról. Kézirat, <http://adatbank.mtaki.hu/files/dokum/2.pdf>.
- DIAMOND, P. A. [1981]: Mobility Costs, Frictional Unemployment, and Efficiency. *Journal of Political Economy*, Vol. 89. No. 4. 798–812. o.
- EARLE, J. S.–TELEGDY ÁLMOS [2011]: Who Creates Jobs in Hungary? The Role of Entering, Exiting and Continuing Firms Before and During the Crisis. TÁMOP 2.3.2-09/1. Műhelytanulmányok, T/5–BWP, 2011/8. <http://www.econ.core.hu/file/download/bwp/bwp1108.pdf>.
- EARLE, J. S.–TELEGDY ÁLMOS–ANTAL GÁBOR [2012]: Labor Demand Forecasting by Occupation. Gender, Education and Region. Kézirat.
- FREDRIKSEN, D.–STØLEN, N. M. [2007]: Effects of Demographic Developments, Labour Supply and Pension Reforms on the Future Pension Burden in Norway. Megjelent: *Harding A.–Gupta, A. (szerk.): Modelling our Future, Modelling our Future; Population Ageing, Social Security and Taxation. International Symposia in Economic Theory and Econometrics*, Vol. 15. Elsevier, Oxford, 81–106. o.
- HANHIJOKI, I.–KATAJISTO, J.–KIMARI, M.–SAVIOJA, H. [2012]: Education, Training and Demand for Labour in Finland by 2025. Finnish National Board of Education, Publications, 6. [http://www.ooph.fi/download/144754\\_Education\\_training\\_and\\_demand\\_for\\_labour\\_in\\_Finland\\_by\\_2025\\_2.pdf](http://www.ooph.fi/download/144754_Education_training_and_demand_for_labour_in_Finland_by_2025_2.pdf).
- HECKMAN, J. [1974]: Effects of Child-Care Programs on Women's Work Effort. *The Journal of Political Economy*, Vol. 82. No. 2. 136–163. o.
- HERMANN ZOLTÁN–VARGA JÚLIA [2012]: A népesség iskolázottságának előrejelzése 2020-ig. Iskolázási mikroszimulációs modell (ISMIK). *Közgazdasági Szemle*, 59. évf. 7–8. sz. 854–891. o.
- HOWITT, P.–MCAFEE, R. P. [1987]: Costly Search and Recruiting. *International Economic Review*, Vol. 28. No. 1. 89–107. o.
- KILLINGSWORTH, R. M. [1983]: *Labor Supply*. Cambridge University Press, Cambridge UK.
- KISS GÁBOR–MAJOR KLÁRA–SZABÓ MORVAY ÁGNES [2012]: Az aktivitás előrejelzése szakma szerinti bontásban. Kézirat.
- LINDSKOG, M. [2003]: Forecasting and responding to qualification needs in Sweden. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, WZB Discussion Papers, 2003-105, Berlin, <http://www.econstor.eu/bitstream/10419/43963/1/376717556.pdf>.
- LUCAS, R. E. [1976]: *Econometric Policy Evaluation: A Critique*. Megjelent: *Brunner, K.–Meltzer, A. H. (szerk.): The Phillips Curve and Labor Markets. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1. köt. 19–46. o. North-Holland, Amsterdam.
- MCCALL, J. [1970]: Economics of Information and Job Search. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84. No. 1. 113–126. o.
- MEAGHER, G. A.–ADAMS, P. D.–HORRIDGE, J. M. [2000]: Applied General Equilibrium Modelling and Labour Market Forecasting. CoPS/IMPACT Working Paper IP-76. Centre for Policy Studies, Monash University, <http://www.monash.edu.au/policy/ftp/workpapr/ip-76.pdf>.
- PISSARIDES, C. A. [2000]: *Equilibrium Unemployment Theory*. MIT Press, Cambridge.
- TOSSI, M. [2011]: A behavioral model for projecting the labor force participation rate. *Monthly Labor Review*, május, 25–42. o. <http://www.bls.gov/opub/mlr/2011/05/art3full.pdf>.
- VINCZE JÁNOS [2011]: Ágazati kibocsátás. TÁMOP 2.3.2-09/1. Műhelytanulmányok, T/9.