

KISEBB TANULMÁNYOK

TÁRSADALOMFÖLDRAJZ A ROBOTOK VILÁGÁBAN

MÉSZÁROS REZSŐ

HUMAN GEOGRAPHY IN THE WORLD OF ROBOTS

Abstract

There was a boom in the development of robot technology at the end of the 20th century and especially in the 21st century. The process is still on-going, and is moreover getting stronger in certain fields. This technology has become a daily practice not only in the developed world, but also, in some areas, in the activities of giant companies. Furthermore, it is widely applied among medium-sized enterprises as well. Nowadays, building small robots has become a favourable activity in numerous clubs at technological elementary and secondary schools. Therefore, the world of robots has been known to the new generation for a long time. It is not an exaggeration to state that humans accept and use robots more and more, and thus it is easy to understand why there is a connection between human geography and the world of robots. Geography (including human geography) is one of the interdisciplinary fields of science in its widest sense. Therefore human geography should relate to the activities that mark the era of other sciences in a much braver way than it has so far.

Keywords: human geography, automatization, robots, robot technology, robottechnica, innovation

Bevezetés

A 20. végén, de különösen a 21. században robottechnológia és robottechnika fejlődése robbanásszerű volt. A folyamat még mindig tart, sőt egyes területeken erősödik. Ez a technológia és technika a fejlett világban, az óriás vállalatok egyes tevékenységében napi gyakorlattá vált. Sőt, világszerte egyre szélesebb körben alkalmazzák a középvállalkozásokban is. Manapság már számos technikai jellegű általános- és középiskolák szakkörreiben is kedvelt foglalkozás a kisméretű robotok építése. Tehát a robotvilág már régen nem idegen az új generációtól. Nem túlzás azt állítani, hogy a robotokat az ember egyre inkább elfogadja, használja, ezért könnyű belátni, hogy talán nem ördögtől való az összefüggés keresés a társadalomföldrajz és a robotvilág között. A földrajz (benne a társadalomföldrajz) – hasonlóan a robottechnológiához – egyike a legszélesebb értelemben vett interdiszciplináris tudományterületnek. Ezért sokkal bátrabban kellene a társadalomföldrajznak más tudományok korszakalkotó tevékenységeihez viszonyulni, mint azt eddig tette.

A társadalomföldrajz alapvonásai és a robotvilág

CSOMÓS GYÖRGYnek igaza van abban, amikor azt írta, hogy „a társadalomföldrajznak, mint tudományos diszciplínának az egzakt definiálása korántsem könnyű feladat, amit mi sem bizonyít jobban, mint a megannyi különböző megközelítésű és akár szubjektív impressziókat is tartalmazó értelmezés” (CSOMÓS Gy. 2019). Azért sem könnyű feladat, mert ma már a társadalomföldrajz is nagyon sokágú, sokszínű diszciplína, amely számos önálló részterületet foglal magába. Egyesek csaknem harminc részterületet sorolnak fel (a gazdasági földrajztól a humanizmusig), míg mások megmaradnak a „hagyományos” kategóriáknál és ennél lényegesen kevesebbet említenek. Az idők során ezért változott, illetve kiegészült a társadalomföldrajz szakmai összetétele. Egészen új, és a társadalomföldrajz által kevésbé ismert tudományokat soroltak be a társadalomföldrajz égisze alá (érdemes megnézni a társadalomföldrajzi témájú monográfiák tartalomjegyzékét). De bármiféle „bővítmenyről” is

beszélünk a társadalomföldrajzzal kapcsolatban, nem tévedünk nagyot, ha a társadalomföldrajz alapfeladatából vagy éppen legfontosabb feladatából indulunk ki. Nevezetesen abból, hogy a társadalomföldrajz feladata végül is az, hogy rendszeresen érzékelje és értékelje a társadalom és a gazdaság területi szerkezetének, szemléletének, tevékenységének, egyensúly állapotainak újabb és újabb változásait.

Az előbbi gondolatokból kiindulva a tudományunk lehetővé teszi (sőt, hova tovább indokolja is) más tudományok új eredményei, új felfedezései irányába történő kitekintést is. Ha ezt a koncepciót elfogadjuk, akkor a társadalomföldrajz határai más dimenziók felé is kinyílnak. Ilyen a robotvilág. Bizonyos, hogy társadalmi vonatkozásban a munkaerőkérdés sorsa, gazdaságilag pedig a termelékenység áll legközelebbi összefüggésben a robotvilággal. De az is kétségtelen, hogy manapság már a társadalomföldrajznak szinte valamennyi részterülete érinti a robotok témakörét – tudományos megközelítésben, vagy csak felszínesen. Egyébként a robotok hosszú története is figyelemre méltó, azért is, mert robot-szerű lények mindig „*ember alkotta készítmények*” voltak, amelyek az ember munkáját voltak hivatottak – különböző felé is kinyílnak – segíteni. Az idők folyamán számos ötlet, találmány született, amelyeket ismert vagy ismeretlen emberek különböző tulajdonságokkal „ruházták, és egy-némelyüket robotszerű „lényeknek” neveztek el. Két mérföldkő azonban volt. Az egyik KAREL ČAPEK színműve volt, amelyben a szerző a jelenlegi értelmezésben használta a „robot” kifejezést (Rossum's Universal Robots). Ezt a művet a szerző 1921-ben írta. A másik ISAAC ASIMOV volt, aki három „törvényben” fogalmazta meg a robotika alapszabályait 1942-ben. A következő évtizedekben mindig történt valami jelentős újítás vagy felfedezés a robottechnológiában. A legújabb kori (a 20. század végi, illetve 21. századi) robotvilágot már robottechnológia és a robottechnika jellemzi. A fejlesztőknek azonban soha nem szabad elfelejteni ASIMOV három törvényét:

1. A robotnak nem szabad kárt okoznia az emberi lényben vagy tétlenül túrnie, hogy az emberi lény bármilyen kárt szenvedjen.
2. A robot engedelmeskedni tartozik az emberi lény utasításainak, kivéve, ha ezek az utasítások az első törvény előírásaiba ütköznének.

3. A robot tartozik saját védelméről gondoskodni, amennyiben ez nem ütközik az első és a második törvény előírásaiba.

Később ez kiegészült egy 0. törvénnyel:

- A robotnak nem szabad kárt okoznia az emberiségben, vagy tétlenül túrnie, hogy az emberiség bármilyen kárt szenvedjen.

A robottechnológia mindazoknak a módszereknek, eljárásoknak és eszközöknek a folyamatosan gyarapodó tudása.

A robottechnika alapvetően a mérnöki tudományokhoz és az informatikához tartozik, de újabban már más tudományok is tartoznak hozzá. Az ipari robotok uralták és uralják a robotvilág túlnyomó részét (KULCSÁR B. 2012). A robotvilág fejlődése az utóbbi másfél évtizedben ugrásszerűen gyors volt és a folyamat felgyorsult és ágazatilag kibővült. Ezzel a felgyorsult és kiszélesedett folyamattal párhuzamosan a robottechnológiai kutatásokban egyre nagyobb sikereket értek el más kutatások is (elsősorban az automatizálás, a digitális eszközök kutatásai, az intelligens robotok terén végzett kutatások – összefüggésben a mesterséges intelligenciakutatással). Feltűnő, hogy egyre szélesebb körű a kapcsolat a különféle robottípusok és a mesterséges intelligencia változatos tudományos eredményei és fejlesztései között. Ez az összefüggés rendkívül gyors ütemű. Kétségtelen, hogy a robotvilág kutatása a világ élvonalába tartozik, sőt, már-már a sci-fi határát súroló gépek, eszközök, hagyják el a laboratóriumokat.

A robotok legfontosabb előnye és hátránya

A robottechnika alkalmazása sok előnnyel rendelkezik. Általában a robottechnológia és a robottechnika versenyelőnyt jelent egy-egy cégnek. A gyártási folyamat pontosabbá válik, rövidül a gyártási idő, hatékonyabb a termelés, mivel kisebb a hibázási lehetőség. A robotok (elsősorban az ipari robotok) jó, sőt ideális munkaerőt jelentenek a munkáltatóknak. Ugyancsak előnyt jelentenek, hogy a robotokat gyakran használják veszélyes munkakörökben. Ezekben a munkakörökben (radioaktív sugárzás, vegyszerek, extrém hideg vagy meleg, nagy magasság vagy mélység, az oxigén hiánya, stb.) ugyanis az embernek rendkívül kockázatos ilyen munkát végezni.

A robotok alkalmazása azonban bőven rendelkezik hátránnyal is. Az ipari robotokat eleve szelektálja, hogy rendkívül magas a beruházási költség, de magas a karbantartási költség is. A többi robotnál ez a két tétel változó, de szintén a költségesebb kategóriába tartozik. A legnagyobb dilemma azonban az, hogy a robotok elveszik-e az ember munkáját? Különböző forrásokra hivatkozva megállapítható, hogy a robotok nem tudják helyettesíteni az ember kreativitását, intelligenciáját, döntéshozó képességét. Inkább változik az adott munkaerőpiac szerkezete. Nem kétséges, hogy a robottechnika egyre szélesebb körben történő alkalmazásával elbocsájtások történnek az adminisztrációban, sőt a termelésben is. Elsősorban az alacsony képzettségű, adminisztratív női alkalmazottak lehetnek veszély helyzetben (SZUJÓ K.–PAPP I. 2017).

A robotvilág sokfélesége

Ma már rendkívül sokféle robot létezik, ezért a csoportosításuk elkerülhetetlen volt. A csoportosításuk azonban korántsem volt olyan egyszerű, ezért nem is sikerült olyan tökéletesen, már csak azért sem, mert rendkívül gyorsan jelennek meg újabb és újabb variációk. Az utóbbi időben a szakirodalom az alábbi fő robot csoportokat különítette el: *ipari robotok, építőipari robotok, mezőgazdasági robotok, katonai robotok, űrhajózási robotok, orvosi és rehabilitációs robotok, ember formájú robotok, tanulási robotok, háztartási robotok, robotjátékok, egyéb szórakoztató robotok, hobbi robotok, drónok* valamint *a robotok javítása*. Mindegyik robottípusra jellemző, hogy a fejlődésük az utóbbi évtizedben ugrásszerűen felgyorsult. Részletes adatokat csak az *ipari robotokkal* kapcsolatban közölnek. A robottípusok társadalmi hatása, felhasználása gyorsan nő. A robottípusok népszerűsége folyamatosan nő – az ipari robottól kezdve a drónokig, talán csak a katonai robotok kivétel – ugyanakkor kevesek tudunk róluk.

Egészen más oldalról nézve a *robotokat*, kitérül a közreműködésükkel egy teljesen másféle robotvilág. Ez a világ még a szépirodalom egyes fejezeteibe is „beférkőzött”. A különböző televíziós csatornákon, szinten mindennapos látvány. Külön „iparágak” épültek és épülnek fel a filmipar robottechnikájának kiszolgálására. Sőt, már egyes kulturális és művészeti ágazatokban is felismerhető.

Tények és földrajzi dimenziók

STEVE CROWE írta 2018. február 7-én, hogy a robotok sűrűsége olyan mérés, amely nyomon követi a robotok számát 10.000 munkavállalóként egy iparágban. A Robotikai Nemzetközi Szövetség (IFR) szerint a robotsűrűség a feldolgozóiparban 2016 óta világszerte jelentősen megnőtt. Ez azt jelenti, hogy egyre több ország fordult az automatizáláshoz gyártási igényeinek kielégítése céljából. A feldolgozóiparban az automatizálás lényegében azonos az ipari robotsűrűséggel (*1. táblázat*).

1. táblázat – Table 1

A világ 10 legautomatizáltabb országa
a 10.000 feldolgozóipari munkavállalóra jutó
robotok száma alapján
10 most automated countries in the world
based on the number of robots
per 10,000 manufacturing workers

Dél-Korea	631
Szingapúr	488
Németország	309
Japán	303
Svédország	223
Dánia	211
Amerikai Egyesült Államok	189
Olaszország	185
Belgium	184
Tajvan	177

Forrás/Source: CROWE S. (2018)

A táblázat magyarázata felesleges, talán csak annyi megjegyzés kívánkozik ide, hogy Dél-Korea és Szingapúr magasan kiemelkedik, illetve az Amerikai Egyesült Államok meglepően „mélyen” van.

ISMAEL NAFRIA (2018) az országokat állított a rangsorba az ipari robotok sűrűsége alapján. Nem meglepő, hogy a lista teljesen megegyezik az előző (automatizálási mutató) listával. NAFRIA azonban több következtetést is levont. Európa vezető helyet vívott ki magának, mert 2016-ban átlagosan 99 robot volt 10.000 feldolgozóipari munkavállalóra, Amerikában 84 és Ázsiában 63. Viszont, ha 2010 és 2016 közötti időszak növekedését vizsgáljuk, akkor már más a helyzet. Vezetett Ázsia (9%), a következő Amerika (7%) és végül Európa (5%).

Az automatizáció üteme különösen a fejlett világ jelentős részében felgyorsult. NIALL MCCARTHY (2017) a Robotikai Nemzetközi Szövetség adataira hivatkozva írta, hogy 2016-ban a világon 10.000 ipari alkalmazottra 74 ipari robot jutott. Egy évvel később ez a szám már 85-re emelkedett. Kína volt az egyike azon országoknak, amelyekben az ipari automatizálás a legmagasabb növekedési szintjét érte el. NIALL MCCARTHY a Statista című folyóirat közreműködésével összeállítást készített a robotmunkások (alkalmazottak) sorrendjéről. Az összeállítás néhány érdekes eredményt mutatott (2. táblázat).

2. táblázat – Table 2

A 10 ezer alkalmazottra jutó robotok száma a feldolgozóiparban
The number of industrial robots per 10,000 employees in the manufacturing industry

Dél Korea	710
Szingapúr	658
Németország	322
Japán	308
Dánia	230
Amerikai Egyesült Államok	200
Olaszország	190
Hollandia	172
Kanada	161
Spanyolország	157
Finnország	139
Franciaország	137
Svájc	129
Kína	97

Forrás/Source: NIALL MCCARTHY (2017)

A robotmunkások alapján végzett számítás a táblázat első két helyén ugyanazt az eredményt hozta, mind a ketten délkelet-ázsiai országok. A maradék tizenkettőtől csak négy ország nem európai (Amerikai Egyesült Államok, Japán, Kanada, Kína).

A táblázatok nagyon kifejezőek. Egy időpontban, vagy egy rövidebb időskálán jól mutatják a robottechnológia és a robottechnika legfelső szintjének megoszlását a világon. Az adatokból az is előre vetíthető, hogy Dél Korea és Szingapúr mellett rövidesen Kína lesz a harmadik állandó szereplő a listán.

Összefoglalás

A robottechnológia és a robottechnika a 20. század végén, de különösen a 21. században nagy fejlődésnek indult, de furcsa módon szembeállítják a technikai fejlődést a munkaerő problémával. Kétségkívül, ahol a robottechnikát használják, ott az adott munkaerő struktúrája megváltozik, átalakul. Még az is igaz, hogy az adott üzemben (üzemcsarnokban), ahol robottechnikát használnak kevesebb alkalmazottra van szükség, de akiket alkalmaznak, azoknak a minősége megváltozik, a munka kultúrája nő. Az országos általánosítás azonban nem helyes, ez több tényező bonyolult összefüggésrendszerének a következménye.

Érdekes megállapításokat tett a Nemzetközi Robotikai Szövetség (IFR) World Robotics Report című Jelentése (2018). A Jelentés lényeges következtetése – többek között – az volt, hogy az ipari robotikába történő befektetés mértéke folyamatosan növekszik. 2013 és 2017 között világszerte az értékesített ipari robotok száma a duplájára nőtt. A Jelentésben előrejelzést is tettek, amelyben 2018 és 2021 között feltételezték, hogy az értékesített ipari robotok száma, mintegy 14%-kal tovább fog növekedni. Különösen figyelemre méltó volt, hogy növekedni fog azoknak a robotoknak a száma, típusválasztéka is, amelyekben a *robot együttműködik az emberrel*, vagyis a robotok és az emberek együtt dolgozhatnak az emberrel, és nem helyettük dolognak.

Figyelemre méltó, hogy egyre növekvő igény jelentkezik a robotikai automatizációban, különösen az autóipar, az elektronika, és a fémipar területén. 2017-ben Kína, Japán, Dél-Korea, az Amerikai Egyesült Államok, Németország piaca az értékesítések 73%-át lefedték.

A sokféle robot és a robotokkal kapcsolatos feldolgozások manapság már *életünk részét képezik*. Ugyanakkor a robotvilág bőségesen kínál kutatási lehetőséget is a társadalomföldrajz és részterületei számára.

MÉSZÁROS REZSÓ
SZTE Gazdaság és Társadalomföldrajzi Tanszék,
Szeged
mrezso@geo.u-szeged.hu

IRODALOM

- ASIMOV, I.–FRENKEL, K. A. 1985: Robotok, az ember formájú gépek. – Akadémiai Kiadó, Budapest
- CSOMÓS GY. 2019: A társadalomföldrajz tudományrendszertani besorolásának hazai és nemzetközi gyakorlata. Földrajzi Közlemények 143. 1. 1–11.
- KULCSÁR B. 2012: Robottechnika I. Typotex Kiadó, Budapest.
- SZUIJÓ K.–PAPP I. 2017: A robottechnológia érvényesülése a jövő gazdaságában – kézirat.

Internetes források

- CROWE, S. 2018: 10 Most automated countries in the World. – The RobotReport
<https://www.therobotreport.com/10-automated-countries-in-the-world/>
- NAFRIA, I. 2018: Ranking of countries according to the density of industrial robots. – The New Barcelona Post
<https://www.thenewbarcelonapost.com/en/ranking-of-countries-according-to-the-density-of-industrial-robots/>
- MCCARTY, N. 2017. These countries have the most robot workers. – Statista
<https://www.weforum.org/agenda/2019/05/infographic-the-countries-with-the-highest-density-of-robot-workers>
- IFR releases its annual World robotics report. – Universal Robots
[https://hvg.hu/tudomany/20161218_a_robotok_elveszik_a_munkakat_\(robot,_munkahely\)](https://hvg.hu/tudomany/20161218_a_robotok_elveszik_a_munkakat_(robot,_munkahely))
<https://www.universal-robots.com/about-universal-robots/news-centre/ifr-releases-world-robotics-report-for-2018/>