

AZ AUTOMATIZÁCIÓ ÉS A DIGITALIZÁCIÓ AZ AUTÓIPARBAN

ILLÉSSY MIKLÓS

HUN-REN Társadalomtudományi Kutatóközpont, Budapest

Beérkezett: 2023. október 9., elfogadva: 2023. november 16.

A társadalomtudományi szakirodalomban a 2010-es évek óta ismét felerősödött a technológiai változás munkahelyromboló hatásától való aggodalom. Az elemzések közül a kvantitatív megközelítésű becslések dominálnak, miközben viszonylag keveset tudunk a vállalatokon belül zajló tényleges folyamatokról. A tanulmány ezt a tudáshiányt igyekszik mérsékelni, az automatizáció és a digitalizáció hatását vizsgálva három autóiipari vállalatnál készített esettanulmány másodelemzésén keresztül. Az eredmények legfontosabb tapasztalata, hogy a vizsgált innovációk egyetlen esetben sem eredményeztek csökkenést az alkalmazottak számában. Szintén nagyon fontos kiemelni ezen innovációk munkafeltételekre gyakorolt pozitív hatásait, elsősorban a munkavállalói autonómia és elkötelezettség növekedését, a munkavállalók továbbképzését, a kereseti lehetőségek javulását és a kedvezőbb munkahelyi légkört.

Kulcsszavak: automatizáció, digitalizáció, innováció, autóiipar, munkakörülmények

Since the 2010s, there has been a renewed concern in the social science literature about the job-destroying effects of technological change. Analyses are dominated by estimates based on quantitative approaches, while relatively little is known about the actual processes taking place within firms. This paper aims to address this knowledge gap by examining the impact of automation and digitalisation through a case study of three automotive companies. The main finding is that in none of the cases did the innovations studied lead to a reduction in the number of employees. It is also very important to highlight the positive effects of these innovations on working conditions and job quality, in particular the increase in employee autonomy and commitment, employee training, improved earning potential and a more favourable working atmosphere.

Keywords: automation, digitalisation, innovation, automotive industry, job quality

Levelező szerző: Illéssy Miklós, HUN-REN Társadalomtudományi Kutatóközpont, 1097 Budapest, Tóth Kálmán u. 4. E-mail: illessy.miklos@tk.hu

Bevezetés

Az innováció vagy tágabb értelemben a technológiai fejlődés munkahelyromboló hatása már az emberi társadalmi szerveződés nagyon korai szakaszában, jóval a ludditák megjelenése előtt is komoly félelmeket keltett. Az úgynevezett automatizálási aggodalom végigkísérte a modern társadalomtudományok fejlődését, és alig van olyan komoly közgazdász, szociológus vagy politikai/filozófiai gondolkodó, aki munkája során ne érintette volna ezt a témát (*Mokyr–Vickers–Ziebarth 2015*). Bár az automatizálástól való félelmeket történelmi szempontból mindig is eltűlozták, az utóbbi időben a szakirodalomban új lendületet kaptak a digitális technológiák bomlasztó fejlődésével kapcsolatban.

Ebben a tanulmányban a szakirodalmat vállalati esettanulmányok tapasztalataival kívánjuk gazdagítani. Bár a technológiai változások foglalkoztatási hatásaival foglalkozó szakirodalom egyre terjedelmesebb, a témában megjelent tanulmányok között a kvantitatív alapú megközelítések dominálnak. Eközben sokkal kisebb számban jelennek meg a vállalati szinten szerzett empirikus tapasztalatokat összefoglaló kvalitatív tanulmányok. Ez azt eredményezi, hogy míg a szakirodalomban a technológiai változások és a foglalkoztatás közötti elméleti összefüggéseken alapuló aggregált vállalati vagy makroszintű elemzések dominálnak, addig viszonylag keveset tudunk arról, hogy a vállalati döntéshozók (menedzsment, munkavállalók és munkavállalói képviselők) milyen döntésekkel szembesülnek az új technológiák vállalati gyakorlatban történő konkrét alkalmazásával kapcsolatban. Tanulmányunkban ezt az ismerethiányt kívánjuk csökkenteni az autóiparban működő német és magyar vállalatok körében végzett esettanulmányok másodelemzésével. A tanulmány elsődleges célja nem az automatizálás és a digitalizáció helyzetének autóipar-specifikus elemzése, hanem inkább az, hogy kvalitatív eredményeken keresztül általános betekintést nyújtson abba, hogy az új technológiák hatásait hogyan alakítja a technológiai környezet, a termék- és munkaerőpiaci feltételek, a vezetői döntések, a vállalati kultúra stb.

A tanulmány felépítése a következő: az első részben röviden összefoglaljuk a témánk szempontjából releváns szakirodalom legfontosabb következtetéseit. Ezt követi az elemzéshez használt módszertan bemutatása, majd a harmadik szakaszban rátérünk a vállalati esettanulmányok tapasztalatainak összegzésére. A negyedik szakaszban az esettanulmányok eredményeit az automatizálási és digitalizációs narratívák szemszögéből értelmezzük, és néhány záró megjegyzést teszünk.

Szakirodalmi elemzés

Az automatizálás vagy tágabb értelemben a technológiai fejlődés negatív foglalkoztatási hatásaival kapcsolatos aggodalmak egyidősek a modern társadalomtudományokkal. Ezek a viták azonban a II. világháború után felerősödtek. *Alasoini (2018)* három hullámot különböztet meg az automatizálási technológia fejlődésében. Az első hullám az 1940-es évek végére és az 1950-es évekre nyúlik vissza, amikor az úgynevezett „merev automatizálás” elsősorban az ipari tömegtermelésre és a folyamatos műszakú iparágakra volt jellemző. A mikroprocesszorok és személyi számítógépek megjelenése és gyors elterjedése az 1970-es és 1980-as években felvetette a rugalmas automatizálás problémáját, amely

az új típusú, alapvetően kis szériájú termékeket gyártó iparágakat, valamint az irodai és adminisztratív munka bizonyos típusait érintette. Alasoini szerint az automatizálási vita harmadik hulláma a 2010-es években alakult ki, és a mesterséges intelligencián, mély- és gépi tanuláson, robotokon és platformmunkán alapuló, úgynevezett intelligens automatizálásra összpontosított. Az intelligens automatizálás két legfontosabb megkülönböztető jellemzője az automatizálás két másik formájához képest: (1) a megnövekedett gépi (vizuális, beszéd- és kommunikációs, előrejelzési, mobilitási stb.) képességek, amelyek egyre nagyobb számú állásban teszik lehetővé az emberi munka gépekkel való helyettesítését és a termelékenység növelését; valamint (2) a megnövekedett gépi tanulási képességek, amelyek lehetővé teszik a termelékenységnövekedés folyamatos fenntartását. Ezek a jellemzők a globalizációval és a gazdaság deregulációjával együtt – érvel Alasoini – viharosabb, kiszámíthatatlanabb és ellenőrizhetetlenebb változásokat okozhatnak a munka világában, mint korábban.

Hötte és szerzőtársai tanulmányukban szisztematikusan elemezték az új digitális technológiák foglalkoztatási hatásairól szóló újabb viták szakirodalmát (Hötte–Somers–Theodorakopoulos 2022). Mint helyesen megjegyzik, bár a legtöbb technológiát az emberi munka megtakarítására tervezték, ezért a munkahelyromboló hatás elkerülhetetlen, számos olyan tényező van, amely kompenzálhatja ezt a hatást. Először is, maga az új technológia bevezetése új munkahelyeket is teremthet. Másodszor, a munkaerő-megtakarítást eredményező technológiák csökkenthetik a termelési költségeket és ezáltal a termék árát, ami viszont növelheti a termék iránti keresletet. Harmadszor, a magasabb termelékenység növelheti a hozamot. Ez magasabb béreket eredményezhet, ami a keresleti oldal fellendüléséhez vezethet, ha a termék iránti kereslet kellően rugalmas. Autor (2016) szerint az automatizálás foglalkoztatásra gyakorolt hatásait más tényezők is befolyásolják, a végső kereslet mellett például a munkaerő-kínálat rugalmassága is fontos. A vonatkozó szakirodalom rendszerező áttekintése azt mutatja, hogy a tanulmányok többsége inkább az automatizálás munkahelyteremtő és bérnövelő hatására tált bizonyítékot, míg a munkahelyromboló hatás mellett érvelők csak a kisebbséget képviselik (Hötte–Somers–Theodorakopoulos 2022: 2). Fontos azonban azt is megjegyezni, hogy a munkahelyromboló hatás a technológiai változás leggyorsabban érvényesülő hatása, ezzel szemben a bérnövelő hatás csak hosszabb távon érvényesül, míg a munkahelyteremtő hatások időhorizontja valahol e kettő között helyezkedik el.

Jelentős számú olyan publikációt is találunk, amelyek az új technológiák munkaerőpiaci hatásait nem elsősorban az aggregált veszteségek szintjén, hanem a munkaerőpiaci kereslet képzettségi szintjének változásán keresztül próbálják megragadni. Ezzel kapcsolatban a szakirodalomban két, részben egymásra épülő, részben egymásnak ellentmondó narratíva jelenik meg: az első az iskolázottsági szintet, a második a munkafeladatok rutintartalmának szintjét tartja meghatározónak abból a szempontból, hogy mely munkakörök érzékenyebbek az automatizálásra, azaz melyeket veszélyeztetnek leginkább az utóbbiak. Az első elmélet egyfajta technológiaoptimista narratívaként is felfogható, hiszen implicit módon a munkaerő képzettségi szintjének általános emelkedését tételezi fel, míg a második elmélet technológiapessimista, amennyiben a digitális technológia fejlődésével a társadalom polarizációjának erősödését vizionálja: a foglalkozási hierarchia alján (manuális munkák és empatikus-érzelmi készségeket igénylő munkák) és a tetején (magas

absztrakciós készségeket igénylő szellemi munkák) a foglalkoztatás növekedésére, míg a középrétegek gerincét jellemző rutinszerű szellemi és fizikai foglalkozások esetében kiüresedésre számít.

Ezen ökonometriai elemzések egyik legfontosabb gyengesége,¹ hogy kissé statikus szemléletet képviselnek, ami gyakran valamiféle technológiai determinizmushoz vezet. A szakirodalom egy másik áramlata a társadalmi-technikai rendszerelmélet (socio-technical system theory), amely ezt a technológiai determinizmust kérdőjelezte meg a technológiai és társadalmi szférák szervezeteken belüli kölcsönhatásának, együttműködésének fontosságát hangsúlyozva. Ahelyett, hogy a technológiát és az embereket különálló egységként kezelnék, az elmélet azt javasolta, hogy ezeket egy összefüggő és együtt fejlődő rendszer egymástól függő elemeinek tekintsék (*Trist–Bamforth 1951; Kaminski 2022; Abbas–Michael 2023*). A szakirodalom többségével ellentétben ez a megközelítés némi dinamizmust visz a társadalmi és a technológiai rendszerek közötti kapcsolatba.

Az esetek bemutatása előtt érdemes röviden tisztázni néhány, a tanulmányban használt fogalmat. A szakirodalomban még az olyan kulcsfogalmaknak, mint a digitalizáció vagy az automatizálás, sincs egységes definíciója. Krzywdzinski szerint az automatizálás „olyan technológia, amely emberi beavatkozás nélkül képes bizonyos feladatok elvégzésére” (*Krzywdzinski 2020: 9*). Ezzel szemben a digitalizálás „általában az analóg információ digitális formátumba történő átalakítására utal. A munka világára alkalmazva a gépek közötti hálózatok létrehozásaként, valamint a munkafolyamatok felügyeletére, ellenőrzésére és optimalizálására szolgáló szoftverrendszerek és digitális adatbázisok alkalmazásaként értelmezhető” (*Krzywdzinski, 2020: 9*). Természetesen számtalan más definíció is létezik, a következőkben a Krzywdzinski által megadottat fogjuk használni, mivel úgy gondoljuk, hogy ez a legegyszerűbb, és ez ragadja meg legjobban a valóságban előforduló technológiák sokféleségét.

Adat és módszer

A tanulmány empirikus alapját három vállalati esettanulmány képezi, amelyeket az autóiparban végeztünk. A kutatást az EU Horizont 2020 programja finanszírozta (hivatkozási szám: 649497) 2016 és 2018 között. A Quinne (Quality of jobs and Innovation generated Employment outcomes) projekt azt vizsgálta, hogy a munkahelyek minősége és az innováció hogyan hatnak egymásra, és ez milyen hatással van a foglalkoztatásra. A terepmunka során olyan vállalatokat kerestünk, ahol valamilyen technológiai vagy nem technológiai innovációt vezettek be, és az interjúk során kíváncsiak voltunk a munkaszervezetre, a foglalkoztatásra és a munkahelyek minőségére gyakorolt hatásukra. Bár a projekt 5 évvel ezelőtt fejeződött be, így az esettanulmányok viszonylag régiiek, mégis fontosnak érezzük az eredmények másodelemzését. Ennek három fő oka van.

Egyrészt a 2010-es évek második felében már javában zajlott a digitális technológiák használata a munkahelyeken. Ez különösen igaz az autóiparra, ahol az automatizálásnak több évtizedes, ha nem évszázados hagyománya van. A második ok, amiért érdemes ezt a másodelemzést elvégezni, az, hogy bár az esettanulmányok készítésekor nem volt kifejezett cél az automatizálás vagy a digitalizáció vizsgálata, a legtöbb vállalati esettanulmány

¹ Átfogó kritikáért lásd pl. Illéssy–Huszár–Makó 2021; Makó–Illéssy 2020.

kisebb-nagyobb mértékben érintette ezt a témát. A harmadik okról már volt szó, de talán ez a legfontosabb: miközben a szakirodalomban és a közbeszédben az automatizáció és a digitalizáció igen felkapott témákká váltak, az elemzések többségében nem találunk konkrét vállalati tapasztalatot, a tanulmányokat a makroperspektívájú kvantitatív megközelítés jellemzi.

A kutatási projekt során három vállalati esetet vizsgáltunk Magyarországon és Németországban. Összesen 22 interjút készítettünk vezetőkkal, szereldei munkásokkal és külső szakértőkkel. A vállalatok jelentős különbségeket mutatnak a méret, a tulajdonosi háttér, a technológiai és pénzügyi képességek, a termelési tevékenység, az ágazatban szerzett tapasztalatok, a globális értékláncokban elfoglalt hely tekintetében. Mindezen különbségek ellenére figyelemre méltó hasonlóságokat mutatnak az új technológiák használatához való hozzáállásukban. A következő táblázat összefoglalja a terepmunka tevékenységeit. Átfogó elemzés olvasható az autópári ágazatban szerzett tapasztalatokat összefoglaló tanulmányban (*Makó–Illéssy–Latniak 2017*), amely a projekt kvantitatív munkacsomagjának záró kötetében (*Jaehrling 2017*) jelent meg. Az anonimitás biztosítása érdekében a vállalatok álnéven szerepelnek.

1. táblázat: A vállalati esetek² fontosabb jellemzői (lábjegyzetben az eredeti esettanulmányok hivatkozása található)

Álnév és alapítás éve	Vállalat típusa	Szervezeti méret	Interjúalanyok száma
HumOEM (az 1990-es évek közepe)	OEM ³ , egy német multinacionális cég magyar leányvállalata	10 000 fő felett	5 (vállalati) + 2 (külső szakértő)
GerMit (G) (több mint 100 éves, az autópárban az 1950-es évek óta van jelen)	első körös (Tier 1-es) német beszállító, családi tulajdonban	500 fő alatt, globálisan 2 000–2 500 fő	3 (vállalati) + 5 (külső szakértő)
Global Parts Supplier (H) (Est.: 2006)	második körös (Tier 2-es) beszállító, egy globális multinacionális cég magyar leányvállalata	Globális szinten 2 500 fő felett, a magyar üzem: 500–2 500 fő között	6 (vállalati) + 1 (külső szakértő)

A vállalati esettanulmányok tapasztalatai

Ebben a részben röviden bemutatjuk a vizsgált vállalatokat és innovációjuk főbb jellemzőit. A bemutatás hossza esetenként változik aszerint, hogy mennyire voltak relevánsak fő témánk szempontjából. Még egy utolsó általános megjegyzés az esetek előtt: a legtöbb munkaszervezési módszer (mint például a minőségi körök, a dolgozók ötleteinek összegyűjtése, a kaizen elvei), amelyet a következő részben bemutatunk, mára már standarddá

² Az esetek részletes bemutatását lásd: *Borbély–Makó–Illéssy 2017; Latniak 2017; Losonci et al. 2017*.

³ Az autópárban a legösszetettebbek a beszállítói értékláncok. A piramis csúcsán az OEM-ek (Original Equipment Manufacturer) vannak, akik tulajdonképpen az autómárkák (BMW, Mercedes, Toyota). Neki közvetlenül szállítanak be az első körös beszállítók, akik komplexebb egységeket állítanak elő. A Tier 1-es beszállítóknak a második körös beszállítók szállítanak be, és így tovább.

vált az autóiparban, azonban érdemes közelebbről is megvizsgálni őket, hogy lássuk, hogyan működnek ezek a digitalizáció és az automatizálás kontextusában.

*HunOEM: A munkavállalók tudásának tömeges mobilizálása
az innováció fokozása érdekében*

A HunOEM egy német OEM-gyártó leányvállalata, amelyet az 1990-es évek közepén alapítottak, és tevékenysége kezdetben a motorgyártásra korlátozódott. A vállalat folyamatosan bővítette tevékenységi körét, 2015-től a teljes járműgyártási palettát lefedik. Ennek eredményeképpen a foglalkoztatottak száma 2008 és 2016 között megduplázódott.

A cég egy ötletgyűjtő rendszert használ alkalmazottai ötleteinek összeszedésére, az úgynevezett ötletbörzét (IB). Az IB részvételének két fő lépése van: az ötletelés, amikor a munkatárs az IB-csapat segítségével ellenőrzi az ötletet, és ha ez sikeres, következik a benyújtás. Az alkalmazott az informatikai felületen készíti el a pályázati dokumentumokat, melyeket más dolgozók is láthatnak mint közös tudásbázist. Az ötletet az adott terület vezetője és szakértők értékelik, majd az ötletgazdával konzultálva döntenek a megvalósításról. Nagyobb megtakarítás esetén egy Értékelő Bizottság is bekapcsolódik, mely tapasztalt szakértőkből áll. Ha az ötlet jóváhagyást kap, indulhat a fejlesztési fázis, majd a projekt végén a résztvevők jutalmazásban részesülnek.

A 2004-es bevezetése óta az IB jelentős átalakuláson ment keresztül, aminek köszönhetően a munkavállalók közel fele nyújt be ötleteket évente. Az első és legfontosabb építőelem az önálló IB-csoport létrehozása volt, amelynek feladata a rendszer működésének megismertetése és népszerűsítése a dolgozók körében, az ötleteket benyújtók támogatása és a vezetőkkel való kapcsolattartás. A második építőelem, az ötletek benyújtását segítő webalapú felület bevezetése volt 2013-ban, amelyet a munkavállalók számára kötelező képzési program kísért. Ez azt jelenti, hogy egyetlen év alatt 9000 embert képeztek ki a rendszer használatára.

Ennek eredményeként az ötleteket benyújtók száma elérte a 4 637-et, és a befektetések egy alkalmazottra jutó megtérülése (return on investment, ROI) is elérte az előző három év legmagasabb értékét, azaz 1601 eurót. 2015-ben az IT-felülethez való hozzáférést kiterjesztették a termelést támogató valamennyi alkalmazottra. Részben ennek az intézkedésnek köszönhetően 2015 végére 11,1 százalékkal, 5 155-re nőtt az ötleteket benyújtók száma, az egy alkalmazottra jutó ROI pedig drámai mértékben, 55 százalékkal, 2 483 euró/főre emelkedett az előző évihez képest. A sikeren felbuzdulva a vállalat minden alkalmazottjára kiterjesztette az informatikai rendszeréhez való közvetlen hozzáférést.

A megfelelő vállalati kultúra kialakítása is fontos volt. Ebben az egyik legfontosabb elem a vállalkozói attitűd kialakítása volt a munkavállalók körében, hogy mozgósítani lehessen őket tudásuk megosztására. Ahogy az IB-csapat egyik tagja fogalmazott: „Azt szeretnénk, ha úgy jönnének be dolgozni, mintha ez a saját cégük lenne. Hagyjuk, hogy megtalálják azokat a folyamatokat és pontokat, ahol javítani lehet. Ha tudnak javítani és új rendszert létrehozni, valami sokkal jobbat, sokkal egyszerűbbet és költséghatékonyabbat – tehát a problémát vagy a folyamatokat vállalkozói hozzáállással közelítsék meg, ez a célunk. Szükségünk van a tudásukra és a szakértelmükre, tehát ami eddig láthatatlan volt a vállalat számára, azt mostantól láthatóvá kell tenni.”

Természetesen a közvetlen felettesek és az egyes területek vezetőinek támogatása is döntő fontosságú abból a szempontból, hogy egy adott pályázat végül sikeres lesz-e vagy sem, ezért igyekeztek a vezetőket is érdekeltté tenni abban, hogy az IB minél sikeresebben működjön. Ez konfliktusos folyamat, hiszen a vezetőknek évente és alkalmazottanként 1 200 euró költségcsökkentést kell elérniük, miközben a napi termelési célokat is teljesíteniük kell. Az ilyen rövid és hosszú távú célok együttes teljesítése gyakran kerül konfliktusba egymással különösen azért, mert a legjobb ötletek általában a legtapasztaltabb alkalmazottaktól származnak. Ennek ellensúlyozására pénzügyi ösztönzőket vezettek be a vezetők számára. A konfliktusok másik forrása a megtakarítások kiszámítása. Ez azért fontos pont, mert a megvalósításra elfogadott ötletet benyújtó munkavállaló a megtakarítás egy részét vagy akár egészét is megkaphatja.

Az IB egy olyan rendszer, amely ösztönzi a munkavállalói innovációt, és ennek érdekében igyekeznek mindenki számára egyenlő hozzáférést biztosítani. Ez azonban nem mindig lehetséges, nagy különbség van a közvetlenül a termelésben dolgozók és a nem közvetlenül a gyártósorokon dolgozók között. Az egyenlőtlenség legfontosabb forrása, hogy a gyártósorokon dolgozók munka közben nem férnek hozzá számítógéphez szemben a nem gyártósorokon dolgozókkal, akik általában is jártasabbak pályázatok írásában. Ezenfelül a nem termelési dolgozóknak több lehetőségük van arra, hogy munkaidejük alatt dolgozzanak az ötleteiken. Mindezen nehézségek ellenére azonban meg kell jegyeznünk, hogy az elektronikus rendszer az egyenlő hozzáférés szempontjából még mindig sokkal jobban teljesít, mint a korábbi, papíralapú rendszer. További különbség, hogy a termelési dolgozók a teljes termelési folyamatnak csak egy jóval kisebb szeletére látnak rá, ezért az ötleteik is sokkal kisebb léptékűek, és javaslataik általában a munkaterhek csökkentésére, a folyamatok összehangolására és optimalizálására irányulnak. Ezzel szemben a nem termelési dolgozók ötletei által elért megtakarítások általában nagyságrendekkel nagyobbak.

GerMit: Az automatizálás és a rugalmasság közötti trade-off

A GerMit több mint 100 éves, tipikus német családi tulajdonban lévő középvállalat, de 2010 óta a család egyetlen tagja sem vesz részt a vezetésben. Mi több, 2014-ben a vállalat irányítási struktúrája teljesen átalakult, a teljes tulajdonrész egy családi alapítványi holdingra szállt át. A vállalat műanyag-feldolgozással foglalkozik, és az 1950-es évek óta szállít autóipari cégeknek burkolati alkatrészeket, műszerfalakat, kesztyűtartókat, egyéb burkolatokat. Jelenleg világszerte több mint kétezer embert foglalkoztatnak, éves forgalmuk 300 millió euró. A legfontosabb innováció a kaizen elvek bevezetése volt.

A 2008/2009-es válság rendkívül nehéz helyzetbe hozta a vállalatot, kis híján csődbe ment. Ennek következtében teljes tevékenységét újra kellett gondolnia. A legfontosabb szervezeti változás a termelés kaizen elvek szerinti átszervezése volt. A kaizen egy japán munkaszervezési módszer, amely széles körben elterjedt az egész világon, különösen az autóiparban. Nagyon leegyszerűsítve a lényege, hogy meg kell teremteni a folyamatos, fokozatos fejlesztés feltételeit, amely kis lépésekkel halad előre, de hosszú távon összeadódva ezek a napi fejlesztések jelentős eredményeket produkálnak. Annak érdekében, hogy ezt a kaizen filozófiát minél sikeresebben ültessék át a gyakorlatba, egy nagy tapasztalattal rendelkező külsős tanácsadót fogadtak fel Japánból. Az elvek implementálásakor a vezetőség meghatározott bizonyos problémákat, amelyek megoldására munkacsoportok

kat hoztak létre. E csoportokban a mintegy 30 állandó alkalmazott mellett a vezetőség és az üzemi tanács is képviseltette magát.

Az átalakítás egyik legfontosabb alapelve az volt, hogy a drága technológiák helyett a legolcsóbb megoldásokat kell alkalmazni, mivel a vállalatnak nem voltak forrásai töke- igényes technológiai újításokra, és ebben az ágazatban különben is nagyon erős az ár- verseny. Így az egyik stratégiai cél az volt, hogy a vállalat nem akar az innováció területén vezető szerepet betölteni, hanem csak „gyors követő” szeretne lenni. Mivel a verseny- képességi stratégia az alacsony árakon, a magas minőségen és a megbízhatóságon alapult, az egyik fő cél az volt, hogy a gyártási folyamatokat a lehető legnagyobb kontroll alatt tartsák, és a leállásokat a lehető legegyszerűbb eszközökkel, a lehető leggyorsabban or- vosolják. Mivel drága technológiák bevezetéséről szó sem lehetett, a termelési folyama- tok ellenőrzése a kommunikáció és az átláthatóság erősítése kulcsfontosságú volt. Ennek érdekében a vállalatnál a következő rutinokat vezették be:

1. „Karaván”: naponta reggel 8 órakor a vezetőség, különböző részlegek képviselőinek kíséretében (összesen 6 fő) végiglátogatta a termelési részlegeket, ahol előbb a vezetők- kel és a csoportvezetőkkel beszélgettek a felmerült problémákról és a termelés tervezé- séről, majd ebbe a párbeszédbe a termelésben dolgozókat is bevonták.
2. „Reflex terv”: Ez a vizuális eszköz az egyes termelési egységeken belül a termelés el- lenőrzésére és tervezésére szolgált, egyesítve a rendelkezésre álló erőforrásokra és a termelés előrehaladására vonatkozó információkat. A Reflex terv kétóránként frissül, és szükség esetén azonnali változtatásokat tesz lehetővé.
3. „SynchroMap”: Ez egy belső fejlesztésű eszköz a *value flow* figyelemmel kísérésére és a termelési folyamatok optimalizálására. A vizualizációhoz egyszerű eszközöket hasz- nálnak (papírkártyák, ceruzák, flipchartok, post-it-ek), lehetővé téve az alkalmazottak számára, hogy részt vegyenek az optimalizálásban. Az egyszerű és olcsó vizuális ábrá- zolás fokozza a gyártási lépések egymásutániségének megértését.
4. „Just Do It” szoba: Létrehoztak egy dedikált projektmunkaszobát, ahol a „karaván” befejezése után a műszakvezetők naponta 1-2 órás megbeszélést tartanak változó résztvevőkkel, hogy értékeljék a kaizen projektek előrehaladását. A helyiségben nin- csenek ülőhelyek, drága prezentációs vagy dokumentációs technológia. Mivel minden- ki áll a megbeszélésen, így elkerülhetők a hosszadalmas viták, az azonnali gyakorlati lépésekre helyezik a hangsúlyt.

Mint korábban említettük, a végrehajtás során fontos cél volt az átláthatóság növelése, ami az üzemek fizikai megjelenésében is megnyilvánult: a gyártóegységek belső elrende- zését teljesen átalakították, minden szerszámnak, felhasznált vagy leselejtezett anyagnak előre meghatározott helyet jelöltek ki, a műszakvezetőket a műhelyek közepén helyezték el, a műhelyek sokkal tisztábbak lettek. Mindez az átalakítás körülbelül 1,5–2 évig tar- tott, ezalatt a dolgozók komoly ellenérzéseket tápláltak a folyamattal szemben, különö- sen a mérnökök, míg a termelési dolgozók nagyobb mértékben támogatták az átalakítást. Ennek több oka is volt. Egyrészt a mérnökök úgy érezték, hogy nem kapnak elég tisztele- tet, másrészt gondolkodásmódjuk horizontja inkább középtávú volt, ami gyakran ellent- mondott a kaizen elvek által megkövetelt azonnali cselekvés logikájának. Ezzel szemben a termelési dolgozók azt érezhették, hogy meghallgatják őket, beleszólásuk van a fontos ügyekbe, nem hagyják őket magukra, ha probléma merül fel, így azt is elfogadták, hogy a korábbinál nagyobb felelősséget kell vállalniuk, és elszámoltathatóvá váltak.

Az új munkaszervezési gyakorlatnak köszönhetően nőtt a termelékenység és a bevétel, javult a légkör, nőtt a dolgozók elégedettsége, az ügyfelek visszajelzései nagyon pozitívak voltak, és a különböző auditok megszerzése is sokkal kevesebb időt igényelt. Ami a nehezebben számszerűsíthető előnyöket illeti, érdemes kiemelni a vállalati kultúra változását, a nyílt kommunikációt és a funkcionális falak lebontását. Minderre jó példa a termékfejlesztés átalakítása, amely korábban lineáris megközelítésen alapult, azaz különböző szakaszokra tagolódott: koncepció, megvalósítás, prototípusgyártás, gyártásindítás, projektzárás. Egy adott projekt csak a felső vezetés jóváhagyásával léphetett egyik szakaszból a másikba, ami meglehetősen bürokratikussá tette a folyamatot, a különböző szakaszokban dolgozók együttműködésére ritkán került sor.

Az új rendszerben a folyamat két részből áll. Az első fázisban a stratégiaiilag fontos termékcsaládok legújabb fejlesztési trendjeit figyelik, különös tekintettel az OEM-gyártók várható új igényeire, a versenytársak fejlesztési trendjeire és a cég saját technológiai képességeire. Ezek jellemzően középtávú időhorizontú tevékenységek. Ennek a fázisnak a célja a várható újdonságok előrejelzése és a megjelenő új pályázatokra való megelőző felkészülés. Erre azért van szükség, mert a legjobb megtérülésű OEM-pályázatok esetében 3-4 hét alatt kell kidolgozni az ajánlatot, miközben a magas minőségi követelmények és a részletes műszaki specifikációk miatt azok terjedelme eléri az 1 500 oldalt. Az előzetes felkészüléssel sok időt lehet megtakarítani a termékfejlesztés második szakaszára, amikor az OEM-eknek szóló konkrét ajánlatokat dolgozzák ki. A funkcionális falak korábbi korszakában ez jelentős pénzügyi veszteségeket okozott a vállalatnak. Mivel az új rendszerben a vállalat minden részlege együttműködik a termékfejlesztés mindkét fázisában, minden sokkal gyorsabban és gördülékenyebben működik.

Global Parts Supplier (GPS): Minőségi körök és az autonóm munkacsoportok a folyamatos fejlesztés szolgálatában

A Global Parts Supplier egy globális vállalat magyarországi leányvállalata, amely 35 ország több mint 100 telephelyén több ezer alkalmazottat foglalkoztat. A magyarországi gyár forgalma 2011 és 2016 között 85%-kal nőtt, a foglalkoztatottak száma pedig megközelítette a 2000 főt. A globális alkatrész-beszállító fő tevékenysége a személygépkocsik belső alkatrészeinek gyártása. Tier 2-es beszállítóként fő ügyfelei a nemzetközileg legismertebb vállalatok Tier 1-es beszállítói. A 2000-es évek közepén a középkategóriás autók részesedése dominált, 2016-ra a vállalat javította pozícióját a globális értékláncban, és a prémiumautók részesedése meghaladta a termelés 50%-át. A technológiai és nem technológiai innovációra egyaránt találtunk példákat.

A különböző szervezeti és technológiai innovációk bevezetése javította a gyártási folyamatot az átláthatóság, a gyorsaság és a gördülékenység szempontjából. A legfontosabb technológiai fejlesztések közé tartozik a 3D-s tervezés, a festőrobot, a világítástechnika fejlődése, az automatizált csavaros adagolórobot, a munkaszervezést és minőségbiztosítást szolgáló vonalkódrendszer, valamint a gyártási műveletek pontosságát ellenőrző szenzorok. Az új rendszerben az ügyfélrendeléseket és az anyagszükségleteket központi raktárba küldik az üres kocsikkal együtt. A raktár feltölti a kocsikat a szükséges anyagokkal, majd azokat az összeszerelő üzemekbe szállítják, ahol a megfelelő szerelősorokon helyezik el, így biztosítva a zavartalan anyagmozgást. A folyamat átláthatóságát és gyors-

saságát a kocsikra szerelt RFID-érzékelők támogatják. Ezen innovációk hatása túlmutat az operatív folyamatokon: nyugodtabb munkakörnyezetet teremt, amelyben az anyagmozgatók kevesebb koordinációval hatékonyan tudnak dolgozni. A szerelők is stabilabb munkakörnyezetben dolgozhatnak, mivel megszűnt az anyaghány, és ezáltal a gyártás-tervezés is kiszámíthatóbbá vált.

Az egyik jelentős vállalati fejlesztés a minőségi körök bevezetése volt, amelyek célja a mindennapi munka során felmerülő problémás területek kezelése, valamint a termék- és folyamatminőség javítása. A minőségi körök 4–6 azonos területen dolgozó munkavállalóból álló kis csoportokat jelentenek, amelyek a felelősségi szintjüknek megfelelő projekteken dolgoznak, elősegítve saját képességeik fejlesztését és javítva a termelés hatékonyságát. Bár a koncepció nem új az autóiparban, a vizsgált vállalatnál történő alkalmazása sajátos. A hagyományos megközelítéssel ellentétben a minőségi körökön belüli projekteket a munkavállalók kezelik, nem pedig a vezetés vagy a mérnökök irányítják. A projektek előrehaladásáról hetente beszámolnak. A minőségi körök eredményeit nemcsak leányvállalati szinten értékelik, hanem a cég telephelyei közötti európai és globális versenyeken is. A versenyeken való részvétel erősíti a bizalmat, a munkacsoporton belüli kohéziót és a munkahely iránti elkötelezettséget. Ezek a tényezők pozitív hatással lehetnek a fluktuáció csökkenésére. Emellett a vállalat jobb előmeneteli lehetőségeket és fizetésemelést biztosít a minőségi körökben részt vevők számára, a kiemelkedő eredményeket pedig jelentős összegekkel jutalmazza.

Az ötletbörzéhez hasonlóan a minőségi körökben is jelentős kihívást jelent a fejlesztésben részt vevő munkaerő helyettesítése. Van azonban egy fontos különbség: bár a projektek száma kisebb, hatásuk nagyobb lehet, mivel 4–6 fős csoportok dolgoznak rajta, nem pedig egy-egy ember. A vizsgált évben a magyar leányvállalat 29 projektet hajtott végre. A minőségi körök strukturáltabb megközelítést alkalmaznak, és előre meghatározott problémák hatékony megoldására összpontosítanak, míg az IB spontánabb, és célja, hogy a munkavállalók nagyobb csoportjától, főként egyénileg gyűjtsön ötleteket a termékek és folyamatok javítása érdekében.

2. táblázat: Az esettanulmányokban vizsgált innovációk foglalkoztatási hatásai

Vállalat	Vizsgált innovációk	Az innováció foglalkoztatási hatásai
HunOEM	ötletbörze	vállalkozói attitűd, digitális inkluzivitás, magasabb jövedelem, továbbképzés
GerMit	kaizen elvek bevezetése	termelésben dolgozók magasabb szintű bevonódása, nyílt kommunikáció, funkcionális falak lebontása
GPS	automatizáció, robotizáció a termelésben, minőségi körök	kiszámíthatóbb munkakörnyezet, munkavállalói elkötelezettség növekedése, jobb munkafeltételek

Összességében a vizsgált vállalatoknál az automatizációhoz, digitalizációhoz és robotizációhoz kapcsolódó innovációk sehol nem eredményezték a munkavállalói létszám csökkenését, viszont a munkafeltételek számos elemét érdemben javították. Ezek közül a legfontosabb a munkavállalói bevonódás (involvement) és elköteleződés (engagement), valamint a munkavállalói autonómia növekedése, ami különösen a termelésben dolgo-

zó munkavállalók körében volt tetten érhető. Ezzel szorosan összefüggő, szintén nagyon fontos közös elem a vállalati kultúra átalakulása, ami nyíltabb kommunikációban, a funkcionális falak lebontásában nyilvánult meg. Emellett két vállalatnál (HunOEM, Global Parts Supplier) a bevezetett innovációk pluszjövedelemszerzési lehetőséget is biztosítottak a munkavállalók számára.

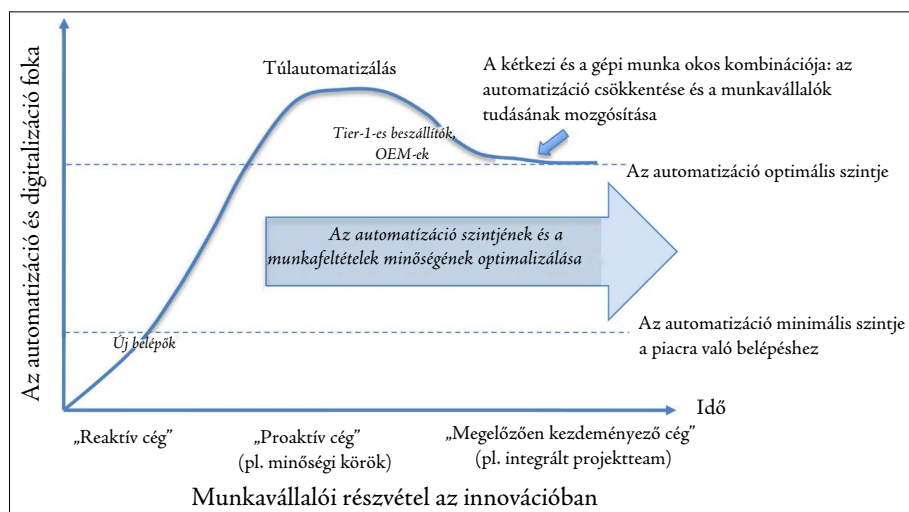
Összefoglalás és következtetések

A GerMit példája jól szemlélteti a verseny, a versenyképességi stratégia, az értékláncban elfoglalt hely, a technológiai környezet és az innováció bonyolult kapcsolatrendszerét, amely döntő mértékben befolyásolja a technológiai változások hatását a munkahelyekre. A cégnek egyszerre kell megfelelnie az OEM-ek egyre növekvő innovációs igényeinek, miközben az árverseny minden eddiginél erősebb, az árakat gyakorlatilag az OEM-ek határozzák meg, és gyakran kelet-közép-európai munkaerőköltségekkel kalkulálnak. Ugyanakkor együtt kell működniük az OEM-ekkel a termékfejlesztésben, biztosítva saját árképzésük és így végső soron egész tevékenységük átláthatóságát. A vállalat működésének másik jellemzője a technológiai környezet: míg az OEM-ek hajlamosak az összeszerelősorok összetettségét 5-6 platformra csökkenteni, addig a beszállítóknál ezzel ellentétes tendencia figyelhető meg: egyre többféle termék, kisebb tételekkel, növekvő összetettséggel és növekvő árfutási idővel. A GerMit úgy próbál megfelelni ezeknek a részben ellentmondásos feltételeknek, hogy nem alacsony árakkal kíván versenyezni, hanem a prémium-termékpiacon célozza meg. Egyrészt meghatározta azt a 4-5 termékcsaládot, amelyekben a legnagyobb tapasztalattal rendelkezik, másrészt a pénzügyi források hiánya miatt lemondott arról, hogy az innovációban vezető szerepet töltsön be, helyett inkább a gyors követők közé igyekezett kerülni.

Ez a stratégia több szempontból is ellentétes az automatizáció belső logikájával. Egyrészt az automatizáció növekedésével a termelés rugalmassága jelentősen csökken. Ugyanígy probléma, hogy a magasan automatizált termelési rendszerek kevésbé képesek alkalmazkodni a kereslet ingadozásához, szemben a házon belül gyártott, *low-tech* gépsorokkal, amelyek sokkal rugalmasabban alakíthatók. Másrészt az automatizáció jelentős erőforrásokat igényel, ami nem fér össze a cég „Csináljuk egyszerűen”, „Csináljuk olcsón” stratégiájával. A harmadik érv, ami az automatizáció ellen szólt, az a termelési kontroll fenntartása, ami a kisszériás termékeknel különösen fontos. A teljesen automatizált rendszer azt is jelenti, hogy a termelésirányítás lemond a kontroll egy részéről. Ez különösen akkor jelent gondot, ha meghibásodás történik, és nemcsak azért, mert a javítás költségei magasabbak egy *high-tech* gép esetében, hanem mert a probléma is összetettebb, tehát a megoldás megtalálása is több időt vehet igénybe. Természetesen a cég által alkalmazott technológia is automatizált, azonban ennek mértéke kisebb. Az interjúk készítésének idején egyértelmű cél volt az automatizáció mértékének további csökkentése, a gépi és kétkezi munka kombinációjának optimalizációja. Mindezzel sikerült elkerülni az alkalmazotti csoportok polarizálódását azzal, hogy a munkafeladatok tartalma jelentősen gazdagodott, nem pedig csökkent, mint történt volna az automatizációval. Azzal, hogy a termelésben dolgozókat bevonták a fejlesztési folyamatokba, nőtt a munkával való elégedettségük és a szervezeti elkötelezettségük is. Az emberi munka és a digitalizáció okos kombinációja végső soron a korábbinál inkluzívabb munkahelyeket eredményezett.

A HunOEM is felismerte alkalmazottai gyakorlati tudásának értékét, amely a kisebb léptékű, de folyamatos innováció egyik legfontosabb forrása. A vállalat azonban kissé eltérő megközelítést alkalmazott annak mozgósítására. Az IB a tudásmegosztás és a problémamegoldás sokkal egyénibb formája, mint a kaizen elvek alkalmazása, a stratégia az ötletgazdák nagy számára épül: ennek sikerét jelzi az évente benyújtott 5 000 ötlet. Itt a hangsúly nem annyira a felső vezetés, a mérnökök és a termelési dolgozók közötti napi kommunikáción van, hanem azon, hogy a rendszer a lehető legegyszerűbben kezelhető és a vállalat minden alkalmazottja számára hozzáférhető legyen. Ehhez más utat választottak, mint a GerMit, amely tudatosan megőrizte, sőt erősítette az analóg technológiák használatát a kommunikációban. A HunOEM-nél a teljes rendszert digitalizálták, és folyamatosan dolgoztak a felületek felhasználóbarátabbá tételén, növelve az egyenlőséget a hozzáférésben.

A Global Parts Suppliernél használt automatizált csavaros adagolórobot nem helyettesíti az emberi tevékenységet, hanem kiegészíti azt, megkönnyítve az alkalmazottak munkáját. Az autóiparban már régóta elterjedt más technológiák is nagyon hasonlóak ehhez, mint például a 3D tervezés, a műanyag alkatrészek festésére szolgáló robotok használata és a vonalkódrendszer. Ezek a rendszerek vagy emberi felügyeletet igényelnek, vagy megkönnyítik az emberi munkát, vagy biztosítják a termelés folyamatosságát, átláthatóságát és költséghatékonyságát. A logisztika is félig automatizálódott, a szerszámok és a nyersanyagok a vevő megrendelése alapján automatikusan érkeznek a gyártósorra. Emellett ennél a vállalatnál is kiemelkedő szerepet játszik a munkaerő részvétele a termelési folyamatok optimalizálásában, ami a minőségi körök jól ismert gyakorlatában testesül meg.



1. ábra: Az innováció és a munkavégzés feltételeinek összefüggése az automatizáció függvényében

Ezek az eredmények részben összhangban vannak más kutatások tapasztalataival, bár a szisztematikus összehasonlításhoz külön tanulmányra lenne szükség. Szalavetz például azt találta, hogy ha minden más tényező változatlan marad, a digitális technológiák növelik a munkatevékenységek mérhetőségét, kodifikálását és szabványosítását

(Szalavetz 2021: 32). Szalavetz másik állítása, hogy bár az automatizálás és a digitalizáció külön vezetői beavatkozás nélkül a munkafeladatok elvégzéséhez szükséges készségek leértékelődéséhez vezet, a legtöbb vállalat anyagilag érdekelt abban, hogy a munkafolyamatok újratervezésével ellensúlyozza ezt. Erre három esetünkben kettőben találtunk példát.

Krzywdzinski megkérdőjelezi azt az általános felfogást, hogy az automatizálás „lineárisan halad a kevesebb automatizálástól a több automatizálás felé” (Krzywdzinski 2020: 3). Ezt tapasztaltuk a GerMit esetében is, ahol az automatizáltsági szint csökkentése volt napirenden annak érdekében, hogy a vezetés visszanyerje a termelés korábbi rugalmasságát és az afeletti ellenőrzést. Eseteink elemzésekor számos olyan tényezőt találtunk, amelyek befolyásolják egy adott technológia konkrét alkalmazását és annak társadalmi, szervezeti következményeit, mint például a termékek és a gyártás komplexitása, a versenyképességi stratégia, a vállalati kultúra, a HRM-stratégia, a munkaerő-ellátás minősége és mennyisége, a különböző szintű vezetői döntések, a tulajdonosi struktúra, a pénzügyi és technológiai képességek, hogy csak néhányat említsünk. Eredményeink azt is megerősítik, hogy ahol a magas minőség követelménye találkozik a termékek sokféleségével és a rugalmasság igényével, ott a magasan automatizált termelési rendszerek inkább hátrányt, mint előnyt jelentenek (Krzywdzinski 2020: 7).

Az általunk vizsgált esetek többségében ezek a tényezők megnövelték az alacsony képzettségű, többnyire rutinfeladatokat ellátó munkavállalók szerepét a költséghatékony termelés elérésében. Az általunk vizsgált vállalatoknál az emberi munkaerő gépekkel való helyettesítése technológiailag lehetséges lett volna, de nem lett volna nyereséges a vállalat számára. Ezek az esettanulmányok arra hívják fel a figyelmet, hogy ezekben a vállalatokban a legnagyobb értéket végső soron a munkavállaló képviseli, még akkor is, ha csak félig vagy egyáltalán nem képzett, mert olyan tudással rendelkezik, amelyet a gépek és a mesterséges intelligencia támogatni tud, de helyettesíteni nem. Az esettanulmányok tapasztalatai azt mutatják, hogy a legköltséghatékonyabb megoldás még mindig a manuális, kétkezi munka okos felhasználása, vagyis az emberi intelligencia és kéz ügyesség, valamint a gépi intelligencia kombinálása.

Kutatási eredményeink értelmezésének számos korlátja van. Ezek közül az egyik legfontosabb, hogy a világ alapvetően változott meg az esettanulmányok készítése óta: a világválság következtében a globális értékláncok működésében komoly zavarok keletkeztek, a zöld átállás és az energiaipari függés csökkentésének eredményeként megjelenő elektromos autók paradigmaváltást jelentettek az autóipari termelés szinte minden területén (kevesebb alkatrész, a piaci erőviszonyok felborulása, hogy csak kettőt emeljünk ki), a mesterséges intelligencia töretlenül fejlődik, egyre több, korábban kizárólag emberek által elvégezhető munkát képes átvenni. A tanulmány egyik legfontosabb tanulsága azonban éppen az, hogy sem a technológiai környezet változása, sem a munkafeladatok jellege vagy tartalma, sem az elvégzésükhöz szükséges készség szint önmagában nem mond sokat arról, hogy a digitalizáció vagy az automatizáció veszélyezteti-e az adott munkahelyet. Ennek kapcsán a társadalmi partnerek és intézmények szerepének fontosságára szeretnénk felhívni a figyelmet. Adott technológia bevezetésének társadalmi hatásait ugyanis alapvető mértékben határozzák meg a bevezetés módjairól szóló (emberi) döntések.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány az Eötvös József Kutatóközpont ösztöndíjának támogatásával készült.

IRODALOM

- ABBAS, R. & MICHAEL, K. (2023) Socio-Technical Theory: A review. In: S. PAPAGIANNIDIS (ed.) *TheoryHub Book*. <http://open.ncl.ac.uk/> ISBN: 9781739604400
- ALASOINI, T. (2018) *Work in the Age of Intelligent Automation*. Remarks on the Current Automation Debate. Helsinki, Finnish Institute of Occupational Health. https://niva.org/app/uploads/Work-in-the-Age-of-Intelligent-Automation_Tuomo-Alasoini.pdf [Letöltve: 2023. 03. 31.]
- AUTOR, D. (2016) Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation and anxiety. *MIT IDE Research Brief*, Vol. 2016. 07.
- BORBÉLY, A., MAKÓ, Cs. & ILLÉSSY, M. (2017) *Hungarian subsidiary of a global automotive company: Ideenbörse as an example for 'Doing-Using-Interacting' (DUI) Innovation*. QuInnE EU Horizon 2020 Project. Budapest, Centre for Social Sciences- Institute of Sociology, Hungarian Academy of Sciences, June, p. 31.
- HÖTTE, K., SOMERS, M. & THEODORAKOPOULOS, A. (2022) *Technology and jobs: A systemic literature review*. The Oxford Martin Working Paper Series on Technological and Economic Change, Working Paper No. 2022-2. Oxford, Oxford Martin School, Oxford University.
- ILLÉSSY, M., HUSZÁR, Á. & MAKÓ, Cs. (2021) Technological Development and the Labour Market: How Susceptible Are Jobs to Automation in Hungary in the International Comparison? *Societies*, Vol. 11. No. 3. pp. 1–15. <https://doi.org/10.3390/soc11030093>
- JAEHRLING, K. (ed.) (2017) *Virtuous circles between innovations, job quality and employment in Europe?* Case study evidence from the manufacturing sector, private and public service sector. Working Paper, Work Package 6: Qualitative Analysis, Deliverable D 6.3.
- KAMINSKI, J. (2022) Editorial. Theory applied to informatics: Socio-Technical Theory. *Canadian Journal of Nursing Informatics*, Vol. 17. Nos 3–4. <https://cjni.net/journal/?p=10442>
- KRZYWDZINSKY, M. (2020) *Automation, digitalization and changes in occupational structures in the automobile industry in Germany, the United States and Japan*. A brief history from the early 1990s until 2018. Berlin, Weizenbaum Institute. Working Paper Weizenbaum Series #10.
- LATNIAK, E. (2017) *QuInnE Case Study A – VII-b, "German Automotive Supplier"*. QuInnE EU Horizon 2020 Project. Duisburg, IAQ Universität Duisburg-Essen, 30th March.
- LOSONCI, D., F. TÓTH, A. MAKÓ, Cs. & ILLÉSSY, M. (2017) *Interplay between upgrading in the value chain and improving the job quality and employment*. QuInnE EU Horizon 2020 Project. Budapest, Centre for Social Sciences- Institute of Sociology, Hungarian Academy of Sciences, 34.
- MAKÓ, Cs. & ILLÉSSY, M. (2020) Automation, Creativity, and the Future of Work in Europe: A Comparison between the Old and New Member States with a Special Focus on Hungary. *Intersections: East European Journal of Society and Politics*, Vol. 6. No. 2. pp. 112–129. ISSN 2416-089X
- MAKÓ, Cs., ILLÉSSY, M. & LATNIAK, E. (2017) The relationship between employment, job quality and innovation in the Automotive Industry: a nexus of changing dynamics along

the value chain. Evidence from Hungary and Germany. In: JAEHRLING (ed.) (2017), pp. 88–127.

MOKYR, J., VICKERS, CH. & ZIEBARTH, N. L. (2015) The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different? *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 29. No. 3. (Summer) pp. 31–50.

SZALAVETZ, A. (2021) Digital technologies and the nature and routine intensity of work. Evidence from Hungarian manufacturing subsidiaries. ETUI Working Paper 2021.01. Brussels, ETUI.

TRIST, E. L. & BAMFORTH, K. (1951) Some social and psychological consequences of the Longwall Method of coal-getting: An examination of the psychological situation and defences of a work group in relation to the social structure and technological content of the work system. *Human Relations*, Vol. 4. No. 1. pp. 3–38.