

*Rákosi Szabolcs*

# Science centerek lehetőségei a visegrádi országok járműipari körzeteinek gazdaságfejlesztésében

## Opportunities for Science Centre in Improving the Automotive Districts in V4 Countries

### ÖSSZEFOGLALÁS

A visegrádi országok gazdasági felzárkózásának egyik motorja a feldolgozóipar és különösen a járműipar teljesítménye. Az iparág hosszú távú, tudatos fejlesztésében különösen fontos a megfelelően képzett munkaerő rendelkezésre állásának biztosítása. A műszaki-természettudományos pályaorientációban, tágabb értelemben a tudásalapú társadalom kialakításában kiemelt szerepet játszhatnak a 21. század „új tudásközpontjai”, a science centerek. Tanulmányom egy hazai intézmény, a győri Mobilis példáján keresztül mutatja be e sajátos intézménytípus lehetőségeit. Arra keresem a választ, hogy a visegrádi

országok további járműipari körzetei rendelkeznek-e hasonló intézményekkel, és a térség science centerei milyen tevékenységeket folytatnak, milyen módszerekkel járulnak hozzá a járműipari körzetek céljainak megvalósításához.

**Journal of Economic Literature (JEL) kódok:** I25, J24, O10, R10, R11

**Kulcsszavak:** gazdaságfejlesztés, science center, tudásalapú társadalom, együttműködés

### SUMMARY

The engine of economic development in the Visegrád countries is the perfor-

---

RÁKOSI SZABOLCS emberi erőforrás tanácsadó, PhD-hallgató, Széchenyi István Egyetem Regionális- és Gazdaságtudományi Doktori Iskola (rakosi.szabolcs@sze.hu).

mance of manufacturing, and especially the automotive industry. Ensuring a well-qualified workforce is particularly important in the long-term for the development of this sector. Science centres, serving as “new knowledge centres” of the 21st century, can play a key role in STEM-orientation and, in a broader sense, in the development of a knowledge-based society. The paper presents the specific opportunities available for this institutional form through the example of Mobilis Győr, a Hungarian centre. I investigate whether other automotive districts of the Visegrád countries operate similar institutions, the activities these science centres carry out and the manner they contribute to the realisation of the goals of the automotive districts.

**Journal of Economic Literature (JEL)**

**codes:** I25, J24, O10, R10, R11

**Keywords:** economic development, science center, knowledge-based society, cooperation

A VISEGRÁDI ORSZÁGOK GAZDASÁGA

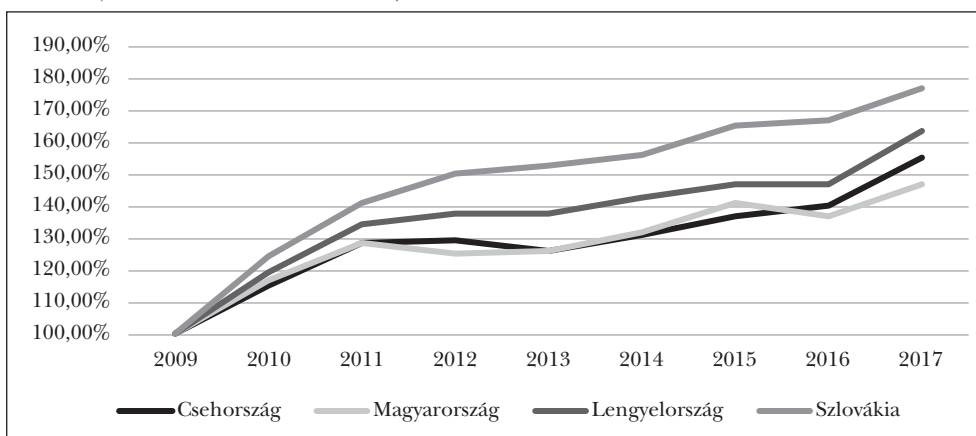
A 2004. évi EU-csatlakozást követően a visegrádi országok egyik fő célja nyilvánvalóan az volt, hogy mihamarabb felzárkózzanak a „fejlett Nyugat” tagállamaihoz, és az idő előrehaladtával csökkentsék gazdasági lemaradásukat az Unió centrumaként számontartott államokhoz képest. Az uniós tagság első 15 éve után változatlanul Csehország egy főre jutó bruttó nemzeti terméke áll legközelebb az EU15 átlagához. Míg a szlovák gazdaság a csatlakozást követő első években rohamosan fejlődött, majd a 2008-as világgazdasági válság óta lassú emelkedést mutat, Magyarország 2015-ig alig közeledett a fej-

lett, régi tagállamokhoz, az utóbbi négy évben viszont markáns növekedési pályát futott be.

A visegrádi országok gazdasági felzárkózásának egyik motorja a feldolgozóipar teljesítménye. Figyelemre méltó, hogy a 2008-as válságot követően mennyire erőteljes növekedést ért el a tagországok feldolgozóipara (*1. ábra*).<sup>1</sup> A 2009-es bázisévhez viszonyítva, nyolc év alatt átlagosan több mint 60%-os növekedést értek el a V4-ek gazdaságai. Kiemelkedő a szlovák feldolgozóipar 76,75%-os bővülése, de a „legkisebb” növekedést produkáló magyar feldolgozóipar is közel másfélszeresére növelte nettó árbevételét a vizsgált időszakban.

A V4-tagországok gazdaságfejlesztésének, különösen a humán erőforrás rendelkezésre állásának és fejlesztésének kiváló eszközei lehetnek napjaink „új tudásközpontjai”, a science centerek (természettudományos élményközpontok). Tanulmányomban azt vizsgálom meg, hogy a V4 járműipari körzetei rendelkeznek-e ilyen intézményekkel, és azok milyen jellemzőkkel bírnak, hogyan járulnak hozzá a gazdasági célok megvalósításához. E sajátos intézménytípust a nemzetközi szakirodalmi források feldolgozásával mutatom be, a példaként ábrázolt magyar központot személyes adatgyűjtés alapján ismertetem, a vizsgálandó körzeteket és élményközpontokat pedig nagy járműipari, illetve tudománykommunikációs szervezetek nyilvántartásainak elemzése révén azonosítom be. A vizsgált science centerek tevékenységeiről az interneten elérhető információk feldolgozásával adok áttekintést, külön kitérve azokra az ígéretes gyakorlatokra, amelyek adaptálása a magyar járműipari körzetek fejlesztéséhez is hozzájárulhat.

1. ábra: A feldolgozóipar teljes nettó árbevételének alakulása a 2009-es báziséhoz viszonyítva (100% = 2009. évi árbevétel)



Forrás: Saját szerkesztés Eurostat alapján

#### A VISEGRÁDI ORSZÁGOK JÁRMŰIPARI KÖRZETEI

A V4-ek dinamikusan fejlődő feldolgozóiparának egyik különösen fajsúlyos iparága a járműipar. Az iparág két nagy presztízsű szervezete a European Automobile Manufacturers Association (ACEA, Európai Autógyártók Szövetsége) és az Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (OICA, Autógyártók Nemzetközi Szervezete). 2020. áprilisi statisztikáik szerint a vizsgált térségben 28 motor- és/vagy járműgyár működött (1. táblázat). A továbbiakban a fenti két szervezet által nyilvántartott jármű-/motorgyárak térségében működő science centereket vizsgálom.

A járműipar hosszú távú, tudatos fejlesztése a tagországok fontos feladata. „A kutatások bizonyították, hogy a jármű- és autóipar a kelet-közép-európai térség gyorsan fejlődő, dinamikus ágazatcsoportha, amelynek fejlesztési kezdeményezéseiért közel azonos telepítési adottságokkal rendelkező országok és – telepítési tényezőkben már

jobban differenciált – régiók és központok állnak versenyben... A kutatások megállapítása szerint a munkaerő képzettsége, annak rendelkezésre álló mennyisége a jövő fejlesztésének legfontosabb záloga” (Rechnitzer-Smahó, 2012:21).

A járműipari régiók működési modelljét sokféle szempont és módszertan mentén vizsgálhatjuk. Hasznos lehet a körzet ipari hagyományainak és adottságainak leírása, a központi településen működő járműipari vállalat, valamint a térségi szereplők gazdaságfejlesztési együttműködésének bemutatása (Fekete, 2015). Különösen fontos a járműipari cégek oktatási kapcsolatainak, együttműködéseinek vizsgálata, hiszen a technológiai fejlődés következtében a tudás szerepe rendkívüli módon felértékelődött (Pongrácz, 2015). A tudásközpontok jelentik a valódi gazdasági és politikai centrumokat, a tudást létrehozó és terjesztő szervezetek lettek az új, tudásalapú társadalom legfontosabb szereplői. A megváltozott világban az oktatás vált a gazdasági siker fő forrásává (Filep et al., 2013).

1. táblázat: A V4-tagországokban működő jármű- és/vagy motorgyárak

Ország	Település	Gyártó	ACEA-tag	OICA-tag
Csehország	Jablonec	TEDOM	x	
	Kolin	TPCA <sup>2</sup>	x	x
	Koprivnice	Tatra	x	x
	Kvasiny	Volkswagen AG	x	x
	Libchavy	SOR	x	x
	Mladá Boleslav	Volkswagen AG	x	x
	Nošovice	Hyundai	x	x
	Vysoké Mýto	Iveco	x	x
Lengyelország	Bielsko-Biala	FCA	x	
	Gliwice	PSA Group	x	x
	Jelcz-Laskowice	Toyota Motor Europe	x	
	Niepołomice (Krakow)	Volkswagen AG	x	
	Polkowice	Volkswagen AG	x	
	Poznań	Volkswagen AG	x	x
	Starachowice	Volkswagen AG	x	
	Slupsk	Volkswagen AG	x	
	Tychy	PSA Group	x	x
	Walbrzych	Toyota Motor Europe	x	
	Wroclaw	Jelcz	x	
Magyarország	Esztergom	Suzuki	x	x
	Győr	Volkswagen AG	x	x
	Kecskemét	Daimler AG	x	x
	Komárom	BYD	x	
	Szentgotthárd	PSA Groupx	x	
Szlovákia	Bratislava	Volkswagen AG	x	x
	Nitra	Jaguar Land Rover	x	
	Trnava	PSA Group	x	x
	Zilina	Hyundai Motor Group	x	

Forrás: Saját szerkesztés az ACEA és OICA adatai alapján

#### SCIENCE CENTEREK – NAPJAINK „ÚJ TUDÁSKÖZPONTJAI”

A tudásalapú társadalom kialakításában rendkívül fontos szerepet játszhatnak a 21. század „új tudásközpontjai”, a science center (természettudományos élményköz-

pontok). A központok „egyedfejlődését” kutató Friedman 1794-től eredezteti ennek a sajátos intézménytípusnak a kialakulását. Az első generációs központok célja a kollektciók gyűjtése, gondozása és a kutatás volt. A 20. század hozta el a tudományok és az ipar egymásra találását. A Deutsches

Museum, a New York Museum of Science and Industry és a chicagói Museum of Science and Industry voltak a science centerek második generációjának úttörői. A tudományos és ipari múzeumként aposztrofálható új intézménytípus céljai kibővültek a közoktatással. A harmadik generáció képviselői tudományos-technológiai központok, amelyek elsődleges célja a közoktatás támogatása. A mai fogalmaink szerint science centernek tekintett intézmények első képviselője az 1969-ben megnyílt San Franciscó-i Exploratorium volt (Friedman, 2010). „A science centerek és múzeumok az informális tanulás környezetei, ahol a folyamatok központjában a tudás, a képességek kovácsolása és a tudományokkal szembeni pozitív attitűdök kialakítása áll... Ezen intézmények a tudás egyedi forrásai, a családok, iskolások, tanárok és az általános közönség számára” (Darnai, 2014:425).

Napjaink science centereinek fő célja, hogy az élményalapú tanulás módszerével keltsék fel látogatóik érdeklődését a tudományok világa iránt. Egyedi közparkjuk sajátos interaktív játszótérként ad lehetőséget arra, hogy észrevétlenül tanítsa a központ látogatóit. Az élményalapú tanulás ugyancsak széles körben elterjedt eszközei a frontális, science show jellegű előadások, valamint a látogatók bevonásával zajló foglalkozások: természettudományos kísérletek kipróbálása, tudományos kézműves aktivitások, robotok programozása.

A science centerek világa számos hasonlóságot mutat a múzeumokkal, sok esetben nehéz meghúzni a határokat e két intézménytípus között. Az elmúlt évtizedek ismert és megszokott múzeumi élményei mellett a kor igényeinek megfelelően újabb tevékenységformákat, mo-

dern technikai eszközöket felhasználó és innovatív módszertani megoldásokat kínáló múzeumok sok esetben nehezen különböztethetők meg a science centerek világától. E két intézménytípus rokonságát jól mutatja, hogy ECSITE<sup>3</sup> néven 1990 óta közös szervezet égisze alatt működnek a progresszív európai science centerek és múzeumok.

#### SCIENCE CENTEREK A VISEGRÁDI ORSZÁGOKBAN

Az ECSITE, az ASTC<sup>4</sup> és a Cseh Science Centerek Szövetsége<sup>5</sup> adatai alapján a visegrádi országokban 14 olyan intézmény működik, amelyek tevékenységük alapján a science center intézménytípusba sorolhatók (2. táblázat).<sup>6</sup>

A legtöbb science center Csehországban és Lengyelországban működik, tehát megállapítható, hogy ez az intézménytípus terület- és népességarányosan Csehországban a leginkább elterjedt. Talán meglepő, hogy a szlovák fejlesztéspolitika nem él a műszaki pályaorientáció ezen innovatív eszközével, a feldolgozóipar jelentős súlya és munkaerőigénye ellenére nem működik az országban olyan klaszikus science center, amely az elismert nemzetközi szakmai hálózatok valamelyikének tagja lenne.

#### SCIENCE CENTEREK A V4 JÁRMŰIPARI KÖRZETEIBEN

Egy tudatos stratégia részeként működtetett science center kiváló eszköze lehet a térség gazdaságfejlesztésének. Ennek ismeretében különösen érdekes annak vizsgálata, hogy a visegrádi országok járműipari körzetei rendelkeznek-e ilyen intézményekkel, és a térség science centerei

2. táblázat: Science centerek a V4-országokban<sup>7</sup>

Ország	Település	Science center
Csehország	Brno	VIDA! Science Center
	Liberec	iQLANDIA Science Center Liberec
	Olomouc	Fort Science, Interactive Museum of Science
	Ostrava	Science and Technology Centre Ostrava
	Pardubice	Science Gallery Gama
	Plzeň	Techmania Science Center
Lengyelország	Gdańsk	Hewelium Centre
	Gdynia	EXPERYMENT Science Centre
	Łódź	EC1 – Centre for Science & Technology
	Poznań	ImagineLab – Poznański Park Naukowo
	Toruń	Innovation Centre Mill of Knowledge
	Varsó	Copernicus Science Centre
Magyarország	Debrecen	Agóra Tudományos Élményközpont
	Győr	Mobilis Győr

Forrás: Saját szerkesztés ECSITE, ASTC, Česká asociace science center adatai alapján

3. táblázat: V4 járműipari körzetekben működő science centerek

Ország	Science Center	Jármű-/motorgyár	Távolság (km)
Csehország	iQLANDIA Science Center (Liberec)	TEDOM (Jablonec)	13
		Volkswagen AG (Mladá Boleslav)	51
	Science and Technology Centre (Ostrava)	Hyundai (Nošovice)	29
		Tatra (Kopřivnice)	35
	Science Gallery Gama (Pardubice)	Iveco (Vysoké Mýto)	37
		TPCA (Kolin)	44
		Volkswagen AG (Kvasiny)	47
		SOR (Libchavy)	54
Lengyelország	ImagineLab – Poznan Science and Technology Park (Poznań)	Volkswagen AG (Poznań)	0
Magyarország	Mobilis (Győr)	Volkswagen AG (Győr)	0
		BYD (Komárom)	44

Forrás: Saját szerkesztés

milyen tevékenységeket folytatnak, milyen módszerekkel járulnak hozzá a járműipari körzetek céljainak megvalósításához.

A visegrádi országokban 5 olyan tudományos élményközpont található, amely a fent azonosított járműipari körzetek vala-

melyikében működik (3. táblázat).<sup>8</sup> A science centerek és a járműgyárak területi eloszlása országonként eltérő mintázatot mutat. Lengyelország egyetlen, járműipari körzetben található science center a gyárral azonos településen működik, Poznań városában. Hasonló a helyzet Magyarországon, azzal a kiegészítéssel, hogy a győri Mobilis működéséből a közeli Komárom autóbusz-összeszerelő üze me is profitálhat. Ugyanakkor teljesen eltérő képet mutat a csehországi helyzet. Egyetlen település sincs, ahol klasszikus science center és járműgyár is üzemelne, viszont az összes, a korábbiakban Csehországban azonosított OEM<sup>9</sup> a fenti három science center valamelyikének max. 60 km-es sugarú körzetében működik, az ország északkeleti részén, egy ÉNy–DK irányban húzódó sávban.<sup>10</sup> Ez alapján megállapítható, hogy a három élményközpont tevékenysége az összes beazonosított csehországi járműgyár fejlesztéséhez hozzájárulhat.

*Science centerek funkciói és lehetőségei  
– egy hazai példa alapján*

Napjaink science centereinek jellemzőit és az intézménytípus regionális gazdaságfejlesztési tevékenységekben játszott szerepét, lehetőségeit egy hazai példa, Győr városa és a Mobilis élményközpont bemutatásán keresztül illusztrálom. A győri járműipari körzet mára Magyarország meghatározó gazdasági központjává vált, amelyben kiemelt szerepet játszik a több mint 25 éves győri múltra visszatekintő Audi Hungaria. A vállalat gazdasági erejét jól érzékelteti, hogy Magyarország külkereskedelmi volumenében is meghatározó jelentőséggel bír. A térség legjelentősebb munkaadója, 12 ezer főt foglalkoztat, és közvetve több tízezer ember számára

biztosít megélhetést (Fekete–Rechnitzer, 2019). A 2016. évi adatok szerint az Audi Hungaria árbevétele alapján a második legnagyobb feldolgozóipari vállalkozás volt Közép-Európában, és az Audi-konzern leányvállalatai közül kimagaslóan a legnyereségesebb vállalkozásként működött (Novoszáth, 2018). A régió zászlóshajójának szerepe, jelentősége megkérdőjelezhetetlen. Ugyanakkor egy fejlett gazdasági térség természetesen nem szólhat egyetlen foglalkoztatóról. Győr gazdaságfejlesztési stratégiájában – az Audi-val és további nagyvállalatokkal folytatott együttműködés mellett – kiemelt szereppel bír a kkv-szektor, és ugyancsak fontos elem a diverzifikáció (Fekete, 2017). A város számára roppant jelentős, 120-130 milliárd forint többletforrást biztosító Modern Városok Program keretében tervezett fejlesztések jól illeszkednek a város stratégiájához, szolgálják többek között az egyetem kutatás-fejlesztési kapacitásainak bővítését, a járműipari szereplők fejlesztési igényeit és a gazdasági szerkezet diverzifikációját (Fekete, 2018b; Lux, 2019).

Napjainkban a regionális gazdaságfejlesztési együttműködések mellett mind gyakrabban figyelhetők meg a posztmodern nagyvárosi gazdasági kormányzás elemei, amelyek a vonzó helyi üzleti környezet kialakítását, a régiós vállalkozások innovációs potenciáljának fejlesztését és a modern, élhető, vonzó környezet megteremtését célozzák. Ezek közé tartozik a Győri Járműipari Életpályamodell és a Győri Járási Foglalkoztatási Paktum, amely kiváló példa a Triple Helix együttműködés kiterjesztésére (Fekete, 2018a). A helyi szereplők többszintű együttműködése egy város és régiója sikeres működésének fontos feltétele. Az egyetem–város–gazdaság harmonikus együttműködése

Győrben a kétezres évek óta megvalósul, ennek jó példája a Mobilis Interaktív Kiállítási Központ (Fekete, 2018c).

Egy önkormányzat által megvalósított pályázat révén jött létre a Mobilis, amely 2012 márciusában nyitotta meg kapuit. Európa első, járművekre és közlekedésre fókuszáló tematikus science center egy impozáns épületben kapott helyet, az egyetem campusán. 1200 m<sup>2</sup> alapterületű kiállítóterében több mint 70, nagyrészt egyedi interaktív játék található. Bár az intézmény a város egyik vonzó turisztikai célpontjává vált, már a nyitáskor egyértelmű volt, hogy működéséből elsősorban a győri gazdasági körzet profitálhat. Míg a Győrbe érkező turistáknak „csupán” élményekkel teli egyszeri programot jelenthet a központ, a régió polgárai számára rendszeres kikapcsolódási és tanulási lehetőséget nyújt. A Mobilis elsődleges funkciója az élményalapú ismeretszerzés módszereinek alkalmazása és továbbfejlesztése. Ezeknek a tapasztalatoknak az átadásával és tevékenységének a normál iskolai képzésbe való bekapcsolásával tudja segíteni a közoktatást. A Mobilis célja, hogy a programjain részt vevő diákok közül minél többen válasszanak hivatásuknak biztos megélhetést, modern munkakörnyezetet és kihívásokkal teli munkakört nyújtó műszaki, informatikai vagy természettudományos életpályát.

2016 óta az egyetem és a város közösen működteti a Mobilist. Ennek következtében a korábbiaknál is szorosabb munkakapcsolat alakult ki a központ és a lassan klasszikus tudományegyetemmé váló univerzitás között.

2018 őszére két jelentős fejlesztést hajtott végre a Mobilis: megnyitotta kapuit a Diáklabor és a MobilITy-Győr

Digitális Élményközpont. A Diáklabor megvalósítása a központ első jelentős infrastrukturális fejlesztése volt, de ennél is lényegesebb a megvalósult módszertani és tananyagfejlesztés. A Diáklabor fő célkitűzése a kísérletközpontú oktatás elterjesztése, az iskolákban zajló természettudományos oktatás kiegészítése és a szaktanárok módszertani jártasságának fejlesztése. A központ korábbi működéséhez képest minőségi változást jelentenek a foglalkozások, hiszen a véletlenszerű, jellemzően egyszeri látogatás helyett a 20 partneriskola diákjai félévente 3-5 alkalommal vesznek részt az iskolai tanmenetekbe integrált foglalkozásokon. A visszatérő látogatásoktól a STEM<sup>11</sup> pályaaorientáció hatékonyságának javítását reméli a központ.

A MobilITy-Győr Digitális Élményközpont a teljes létezésünket átható digitális világot mutatja be látogatói számára. Fontos, hogy a felnövekvő nemzedék tagjai ne csak rutinszerűen használják okoseszközeik bizonyos funkcióit, hanem valóban értő módon kezeljék a jelen és a jövő technológiáit. Ezt a célt szolgálja a MobilITy, ahol a látogatók felfedezhetik a legújabb IKT-eszközöket, robotokat építhetnek és programozhatnak, megismerkedhetnek az okosotthonok működésének elvével, valamint a virtuális és a kiterjesztett valósággal. A megújult Mobilis tanítási napokon iskolai csoportok fogadására fókuszál, ugyanakkor megtartotta közkedvelt „tudományos játszóter” funkcióját is. A fejlesztéseknek köszönhetően jelentősen megnőtt a központ kihasználtsága, látogatószáma 2017 óta folyamatosan növekvő tendenciát mutat.

Egy science center különleges gazdaságfejlesztési eszköznek tekinthető, ezért fontos a központ és a gazdasági szereplők

kapcsolatának vizsgálata. A Mobilis vállalati partnerei nem csupán szponzorként tűnnek fel, a központ azokkal a cégekkel tud különösen hatékonyan együttműködni, amelyek hosszú távú stratégiájukban nagy jelentőséget tulajdonítanak a szerteágazó oktatási kapcsolatok kialakításának és újszerű, szemléletformáló projektek közös megvalósításának. Az Audi szerepe ezen a téren is megkérdőjelezhetetlen, hiszen a főszponzori támogatáson túl, innovatív pályaorientációs szolgáltatások megrendelésével támogatja a központot. Egyediségével kiemelkedik ezek közül a cég, a Mobilis és az egyetem aktív részvételével zajló, mérnöki életpályákat élményszerűen bemutató témanap. Szintén kiemelendő a Nemak Győr Alumíniumöntöde Kft.-vel folytatott együttműködés. A közös iskolai roadshow során tantermi környezetben modelleznek, és élményszerűen mutatnak be olyan szakmákat, amelyek fontosak a cég duális középfokú képzési programjában. A Mobilis olyan testre szabott szolgáltatásokat kínál céges partnerei számára, amelyekkel lehetővé válik közös céljaik elérése: a jövő generációinak szemléletformálása és a műszaki életpályák népszerűsítése.

A science centerek tevékenységeinek komplexitását látványosan szemlélteti a központ Lego-robot mentorprogramja, amely tevékenységei egy látványos puzzle apró darabjaiként állnak össze egységes képpé. Eszközzadományozásokból, felkészítő pedagógusok módszertani támogatásából, tehetséggondozásból, egy globális versenysorozat részeként lebonyolított látványos közönségrendezvényből áll össze az a komplex rendszer, amelynek minden elemében aktív szerepet játszik a science center. Katalizátorszerepet tölt be

a mozgalom terjesztésében és népszerűsítésében, tevékenysége hidat épít a gazdasági élet és közoktatás között.

A győri modell bizonyítja, hogy egy science center jelentősége messze túlmutathat egy hasznos időtöltést kínáló turisztikai attrakción, ez az intézménytípus olyan tevékenységekkel is hozzájárulhat a régió fejlesztéséhez, amelyek látszólag kevésbé tartoznak egy modern múzeum profiljához. A Mobilis aktív szerepet játszik a győri nagyvárosi gazdasági kormányzás két kiemelt eszközében. A Győri Járműipari Életpályamodell célja, hogy az alapfokú oktatástól egészen a vállalatokig megteremtse azokat a feltételeket, melyek ahhoz kelljenek, hogy kielégítsék a térség járműiparának szakemberigényét. A modell szereplői együtt mutatják be a térség képzési és karrierlehetőségeit, valamint a Győr városa által kínált vonzó infrastrukturális és életmódbeli lehetőségeket, megkönnyítve ezzel a továbbtanulás előtt álló fiatalok és szüleik döntését, segítve az oktatási intézmények beiskolázási tevékenységét és a cégek toborzómunkáját. A Mobilis a kezdetektől aktív része az együttműködésnek, az életpályamodell belépőpontjaként definiálja önmagát. Az élményközpont ugyancsak részt vesz a Járási Foglalkoztatási Paktum projektben. Konzorciumi partnerként az álláskereső elhelyezkedését segítő projekt szolgáltatásait mutatja be a nagyközönségnek, valamint egyéb munkaerőpiaci tanácsadásokat kínál ügyfelei számára. A paktum megvalósításához kapcsolódó feladat a járás pályaorientációjának koordinációja. A térségi szereplők felismerték, hogy jelentős versenyelőnyt biztosíthat a régió számára, ha a pályaorientációs tevékenységet végző szervezetek összehangoltan, ezáltal hatékonyabban tudják végezni a munkájukat. Ennek ér-

dekében jött létre a projektben a Pálya-orientációs Munkacsoport, amely a Mobilis vezetésével végzi tevékenységét.

*Science centerek a visegrádi országok járműipari körzeteiben*

A győri modell példáján számos science center funkciót megismerhettünk. A továbbiakban azokat az elemeket mutatom be, amelyek egyedivé tesznek egy-egy központot, vagy követendő jó gyakorlatként kiemelhetők.

A cseh–német–lengyel hármas határ közelében, Liberecben található *IQLANDIA Science Center* elődje, az *IQPARK* az első tudományos élményközpont volt Csehországban. 2014. évi bővítése során egy komplex szórakoztatóparkot alakítottak ki, amelynek elemei: a 3–10 éves gyerekeket megszólító *IQPARK*, a 8–99 éves korosztály számára ajánlott *IQLANDIA*, az *IQPLANETARIUM* és az *IQFABLAB*. A 400 játékot kínáló science center 12 állandó kiállítása között olyan egyedi tartalmak is megjelennek, mint az otthoni tudomány vagy a szexuális élet. Külön kiállítást szentelnek a Libereci Műszaki Egyetem bemutatásának. A központ turisztikai attrakció funkciója mellett hangsúlyosan megjelenik a közoktatáshoz kapcsolódás igénye is. Az oktatási intézmények több mint 50 tematikus program közül választhatnak, amelyek a természettudományok szinte teljes körét lefedik: robotika, dinoszauruszok, emberi test stb. A foglalkozások a „storytelling” módszerével zajlanak, pl. a divatos nyomozós történetek mintáját követve. A központ programjai népszerűek az iskolai csoportok körében, de nem található arra vonatkozó információ, hogy tartalmai beépülnének a közoktatásba.

Kiemelendő, hogy a központ egyedi feladatlapokat készít az iskolai foglalkozásokhoz, ami hazavihető információt és élményt jelent a résztvevők számára. Az *IQFABLAB* nevű „okosműhely” célja a klasszikus munkaeszközök és az azokat felváltó modern technológia bemutatása. Látogatói háromórás, interaktív programokon vehetnek részt olyan témákban, mint pl. gyártás fa alapanyagokból, textilnyomtatás vagy gravírozás. Szintén kiemelésre érdemesek azok a képességvizsgáló játékok, amelyek a 3–10 éves gyerekek által látogatott *IQPARK Készségek és képességek* kiállításán kaptak helyet, ezáltal a korai életszakaszban történő pályaorientációt szolgálják.

A *Science and Technology Centre* 2014 óta működik Ostrava városában, Csehország keleti részén. 14 ezer m<sup>2</sup> alapterületű kiállítóterében több mint 200 játék várja a látogatókat. A tudományokat, találmányokat, civilizációt és természetet bemutató állandó attrakciók mellett külön kiállítást szentelnek a 2–8 éves gyermekeknek: a *Gyermekek világa* egy valódi „kis világ”, amely célja a természeti (pl. rétek, mezők, állatok) és a városi környezet jellemzőinek, szolgáltatásainak (pl. orvosi rendelő, autószerelő műhely) bemutatása. A kiállításokat kiegészíti egy science színház, amely hatféle tematika mentén kínál színházi előadás élményéhez hasonló kísérleti bemutatót. Különlegessé teszi a központot a szomszédságában található *U6 Science and Technology Centre*. A modern ipar- és technikatörténeti emlékhely célja az eszközhasználat, a technológia és a mérnöki munka fejlődésének bemutatása, ipari környezetben, egy régi erőmű épületében.

A Pardubice városában működő Tesla Csoport által végzett tevékenységek rész-

ben klasszikus science center funkciókhoz hasonlóak, mint pl. a Technecium Ipari Tehetségközpont 4.0 üzemeltetése. Az intézmény fő célja a tehetséggondozás, a 21. század kompetenciáinak fejlesztése, felkészítés a munka világára. Ugyanakkor, a Tesla Csoport egyedi kezdeményezése a *Science Gallery Gama*, amely a tudományok, a művészetek és a filozófia szintézisének bemutatására jött létre. Céljai: a társadalom- és természettudományok kreatív, interdiszciplináris megközelítése, a kortárs alkotás és kísérletezés népszerűsítése, a művészek és tudósok közötti párbeszéd előmozdítása. A Pardubicei Egyetem Vegyészeti Karán működő „tudományos galériát” egy független civil szervezet működteti, amely közös platformot biztosít tudósoknak, művészeknek, előadóművészeknek és történészeknek. A galéria kiállításoknak és művészeti fesztiváloknak ad otthont, ezekhez kapcsolódóan különleges vezetéseket, versenyeket és egyéb programokat kínál látogatói számára. Konceptiója egybeesik azokkal az Európa-szerte terjedő elképzelésekkel, amelyek szerint az ismert STEM-területet szükséges kiegészíteni egy újabb elemmel, a művészetekkel, ami által a STEAM<sup>12</sup> fogalma jön létre. Az elképzelés mögött az áll, hogy a munkaerőpiac mára jóval összetettebbé vált, mint „csupán” a korábbi STEM-területek alkalmazása, olyan újabb elemek meglétét követeli meg, mint pl. a kreativitás. A művészetek beemelésével lehetőség nyílik a hagyományos műszaki területek újszerű, kreatív megközelítésére, amely nagyobb teret biztosít az innovatív, kritikai gondolkodásnak.

A Poznań városában működő Science and Technology Park Lengyelország első tudományos és technológiai parkjaként

1995-ben kezdte meg működését. Kezdetben csupán tudósokra és üzletemberekre fókuszált, majd 20 év működés után nyitott a társadalom további rétegei, köztük a gyermekek felé, céljával kitűzve, hogy látogatói tudományos pályát válasszanak. A Park részeként 2015-ben jött létre az *ImagineLab* (Laboratorium Wyobraźni), azóta működik klasszikus science centerként. A központ mindkét kiállításához kapcsolódóan közel 30 témában kínál tematikus órákat a közoktatás számára. A résztvevők jellemzően történetbe ágyazva ismerhetnek meg egy-egy érdekes területet, mint pl. fény, robotika, DNS. A foglalkozások között olyan egyedi témák is megtalálhatók, mint mesehősök történetei, vagy az invazív fajok. Az intézmény nem csupán látványos bemutatókat és szórakoztató programokat kínáló játszóter. Fiatal látogatói azt is megismerhetik, hogy a gyakorlatban mit jelent, a mindennapokban milyen tevékenységekkel, feladatokkal jár a tudományos életpálya.

A fenti élményközpontok – bár járműipari körzetben tevékenykednek – a látogatói kommunikációban kevésbé jelenítik meg kötődésüket a járműiparhoz. Működésük minden bizonnyal hozzájárul a STEM pályaorientációhoz, ezáltal a térségi járműipar munkaerőigényének hosszú távú biztosításához. Ugyanakkor a science centerekről egy átlagos érdeklődő számára elsősorban egy gondtalan kikapcsolódást és hasznos időtöltést kínáló intézmény, valamint egy közoktatást támogató, kiegészítő központ képe rajzolódik ki. A fenntartók gazdaságfejlesztési szándékai a laikus nagyközönség számára kevésbé ismertek, a járműipari szereplők helyenként feltűnnek szponzorként vagy partnerként, de megjelenítésük, részvéte-

lük a központ életében közel sem olyan hangsúlyos, mint azt gazdasági potenciáljuk és érintettségük okán feltételezhetnénk.

*További science centerek, jó gyakorlatok*

A fentiekben azonosított science centerek és járműgyárak kapcsolódásához néhány kiegészítést szükséges tenni. Érdekesség, hogy egyik nagy nemzetközi járműipari szervezet tagjai között sem szerepelnek a Škoda Holding plzeňi üzei (noha ismert, hogy a gépipari cégcsoport több vállalata is működik a városban), és Varsó városa sem tűnik fel a járműipari cégek listáján. Mivel mindkét városban jelentős, határokon átvelő hatású science center működik, ezek rövid bemutatását indokoltnak tartom. A BMW Group Debreceben épülő gyára sem szerepel a 2. táblázatban bemutatott járműgyárak között. A legfrissebb hírek szerint a beruházást egy évvel elhalasztják, ugyanakkor a régió gazdaságára jelentős hatást gyakorló fejlesztésről van szó, ezért a városban működő science center tevékenységének elemzése szintén indokolt.

A vizsgált külföldi science centerek közül a plzeňi *Techmania Science Center* kapcsolódása a legerősebb a járműiparhoz. A 2008 óta működő központ alapítója a Škoda Investment és a Nyugat-csehországi Egyetem volt, az intézmény a Škoda egy korábbi ipari területén került kialakításra. Alig néhány év működés után nagyszabású fejlesztésen esett át a központ, amely eredményeként kiállítóterének alapterülete háromszorosára nőtt. Az intézmény jövőképében markánsan megfogalmazza, hogy tevékenysége folyamatos fejlesztésével az informális oktatás integrált részévé kíván válni, és a tudó-

mánykommunikáció első számú szakértője kíván lenni Csehországban. Játszótere 11 nagyszerű kiállítást tartalmaz, köztük olyan egyedi tartalmakat, mint Plzeň városának 150 éves ipartörténete, vagy az Európai Unió tagországait sztereotípiák révén bemutató, impozáns szobor. Nagy hangsúlyt fektet a korai életszakaszban történő ismeretterjesztésre, több olyan kiállítása is van, amelyet már 3 éves kortól ajánl ifjú látogatóinak. Roppan gazdag programot kínál a közoktatás számára, a korosztályok szerinti bontásban megjelenő, részletes programajánlat mellett ki kell emelni a tanulást támogató digitális feladatlapokat, amelyekből tanulói és tanári verzió egyaránt elérhető a központban. A Techmania széles körű nemzetközi kapcsolatokkal rendelkezik, és működésének hatása messze túlmutat a régió – és Csehország – határain: *Going underground* című bányászati kiállítása a nagynevű finn Heureka központból érkezett, közösen üzemeltet tengertörténeti kiállítást az Észti Tengerészeti Múzeummal és a tartui AHHA Science Centerrel, továbbá jelentős eszközfejlesztési tevékenységének köszönhetően 9 utazó kiállítást kínál partnerei számára. Alapítása óta töretlen az együttműködés a Škoda vállalattal, amely a mai napig a Techmania első számú szakmai partnere.

A 2010 óta működő varsói *Copernicus Science Center* Lengyelország legnagyobb tudományos élményközpontja, közel 400 interaktív játékkal. Kevés kapcsolódik a járműiparhoz, ugyanakkor jelentősége kiemelkedő a vizsgált régióban. Egyedivé teszi, hogy küldetésében a más science centereknél megismert motívumok mellett olyan elemek is szerepelnek, mint bizalom, felelősség, együttműködés, nyílt kommunikáció, fenntarthatóság. Kiállítá-

sai között olyan egyedi tartalmak is megtalálhatók, mint a „magasfeszültségű színház” vagy a kültéri tudományos játszótér. A kiállítótéri játékok mellett különösen nagy hangsúlyt fektet a természettudományos kísérletezésre: a science show jellegű bemutatók mellett a látogatók maguk is rendszeresen végezhetnek kísérleteket a négy tematikus labor valamelyikében. A számos science centerre jellemző, iskoláknak szóló programkínálat mellett érdekesség az EducoBus projekt, amely utazó kiállításként mutatja be a természettudományok szépségét a távolabb fekvő kisebb városok és falvak iskoláiban. A Copernicus számos programja közül kiemelendő a FameLab és a Science Picnic. A FameLab mérnökök, fizikusok és egyéb természettudósok versenye, amely során a versenyzőknek háromperces villám-előadásban kell bemutatniuk kutatásukat és annak eredményeit a szakmai zsűri és a laikus nagyközönség számára. Egy-egy előadó karizmája és tudománykommunikációs képességei legalább olyan fontos feltételei a sikernek, mint a kutatási eredmény nagyszerűsége. A központ által 1997 óta évente szervezett Science Picnic Európa legnagyobb tudomány népszerűsítő rendezvénye. Célja, hogy élménydús formában mutassa be a tudományok érdekességeit a széles nagyközönség számára. Előadói és kiállítói Európa számos országából és a tengerentúlról érkeznek, a témák között a természettudományokon túl megjelennek a társadalomtudományok is. Az esemény népszerűségét érzékelteti, hogy 2013 óta Lengyelország nemzeti stadionjában rendezik, látogatószáma az elmúlt évtizedben évi 100–150 ezer fő között mozgott. Az európai jelentőségű rendezvény hamar követőkre talált: a győri Mobilis 2014 óta évente

megrendezésre kerülő *Kísérletbazár* című tudomány népszerűsítő rendezvényét bevallottan a Science Picnic inspirálta.

A debreceni *Agóra Tudományos Élményközpont* 2015 óta működik a nagyerdei botanikus kert területén. Az intézmény fő partnere a Debreceni Egyetem és a régió egyik legnagyobb foglalkoztatója, a mérnökök és a tudósok számára hatékony és rugalmas technológiai megoldásokat kínáló NI Hungary Kft. Az intézmény fontos partnere a közoktatás, a Science Inspired projektben nemzetközi partnerekkel együttműködve dolgozik oktatási, módszertani anyagok kifejlesztésén és tesztelésén. Kiállítóterében a számos élményközpontban megtalálható, klasszikus játékok (pl. Tükörlabirintus, Greenbox) mellett az NI Hungary Kft. által fejlesztett, egyedi attrakciók (pl. Teremin, Vízesés, Kinect Tetris) is megtalálhatók. 2020 tavaszán kezdte meg működését az Agórában a DigITér digitális élményközpont, amely a győri MobilITyhez hasonló tevékenységet folytat. A vizsgált science centerek közül az Agóra az egyik, amely nagyon szoros kapcsolatot ápol a térségi gazdasági szereplőkkel, ezért a városban új üzemet építő BMW Group számára is fontos értéket rejthet egy jövőbeni együttműködés.

#### TUDOMÁNYOS ÉLMÉNYKÖZPONTOK EGY MEGVÁLTOZOTT VILÁGBAN

2020 tavaszán világjárványt okozott a Covid-19, új típusú koronavírus-betegség. A fejlett világ számos nemzetgazdasága került kritikus helyzetbe, évszázados társadalmi szokásaink alakultak át, mindössze néhány hét leforgása alatt. Mindannyiunk élete megváltozott. Írásom témája több okból is különösen időszerű ebben az időszakban. A járműipar a világjárvány

4. táblázat: A vizsgált science centerek sajátosságai

Science center	Sajátosság
iQLANDIA Science Center (Liberec, CZ)	Komplex szórakoztatópark; Libereci Műszaki Egyetem bemutatása; képességvizsgáló játékok 3–10 éveseknek
Science and Technology Centre (Ostrava, CZ)	Gyermekek világa önálló kiállítás 2–8 éveseknek; modern ipar- és technikatörténeti emlékhely
Science Gallery Gama (Pardubice, CZ)	Tudományok, művészetek és filozófia szintézise; művészetek beemelése a műszaki területekbe →STEAM
Techmania Science Center (Plzeň, CZ)	Roppanat gazdag program a közoktatás számára; kiterjedt nemzetközi kapcsolatok; töretlen szakmai együttműködés a Škoda vállalattal
Copernicus Science Center (Varsó, PL)	Határozott küldetéstudat, társadalmi problémák képviselete; utazó kiállítás kisebb városokban és falvakban; Science Picnic
ImagineLab (Poznań, PL)	Történetbe ágyazott, egyedi témájú foglalkozások; tudományos életpálya gyakorlatias bemutatása
Agóra Tudományos Élményközpont (Debrecen, HU)	Céges fejlesztések a kiállítótéri játékok között; szoros kapcsolat a térségi gazdasági szereplőkkel
Mobilis (Győr, HU)	Erős fókusz a közoktatás módszertani támogatásán; testreszabott szolgáltatások vállalati partnereknek; a nagyvárosi gazdasági kormányzás eszköze

Forrás: Saját szerkesztés

előtt is jelentős kihívásokkal nézett szembe, a globális iparág gyorsuló átalakulása, a digitális átállás és az elektromos hajtás térnyerése következményeként. A tudásnak, az alkalmazkodóképességnek és a sokat emlegetett 21. századi képességeknek különös jelentősége lehet a felfoghatatlan gyorsasággal átalakuló munkaerőpiacon. Egy régió általános tudástőkéjének fejlesztésében, a hírek és történések megértéséhez, feldolgozásához elengedhetetlen természettudományos alpműveltség kialakításában fontos szerepet játszhatnak napjaink „új tudásközpontjai”, a science centerek.

A V4-ek nemzeti kormányai megfelelően reagáltak a veszélyhelyzetre. Jó időzítéssel hozott, helyes döntéseiknek köszönhetően sikerült eltolni és enyhíteni a járvány tetőződését, ezáltal elkerülni az egészségügy

összeomlását. A világjárvány jelentősen átalakítja a világgazdaságot, és a visegrádi tagországok akár a változások nyerteseivé válhatnak. A Magyar Nemzeti Bank elnöke elemzésében történelmi helycserét vizionál az eurózóna óriási veszteségeket elszenvedő déli csoportja és a Visegrádi Együttműködés államai között (Matolcsy, 2020). A járműipari cégek gyorsan reagáltak a kialakult helyzetre. Az üzemek kényszerű leállása idejére a szellemi foglalkoztatottak esetében távmunkát rendeltek el, a termelésben részt vevők számára pedig az iparágra jellemző flexibilis foglalkoztatási formák lehetővé teszik, hogy szabadságok kiadása mellett hosszabb távú (akár többéves) munkaidőkeretben kompenzálják a leállás idején keletkező „mínuszórákat”. A dolgozók legalább az alaphéruket megkapták, és a munkahelyük így nem

került veszélybe. 2020 májusára az üzemek egy részében a termelés újraindult, igaz, jelentősen csökkentett kapacitással. Az iparág veszteségeinek mértékét egyelőre nehéz lenne megbecsülni, hiszen a megrendelések visszaesésének mértéke és az egyes nemzeti kormányok által bevezetendő gazdasági akciótervek is befolyásolják (Fekete, 2020).

A kialakult helyzetben a science centerek nyilvánvalóan nem fogadhattak látogatókat, és az oktatási intézmények részvételével zajló projektjeik is szüneteltek, ami jelentős anyagi veszteséget okozott a központok számára. A jegybevétel kiesése szempontjából különösen fájó, hogy a tavaszi, kora nyári időszakban következett be a kényszerű leállás, hiszen ez az időszak általában sok látogatót, pl. osztálykirándulásokon részt vevő diákcsoportokat vonz a központokba. Tovább súlyosbítja a helyzetet az élményközpontok ajándéktárgyakat, tudományos játékokat árusító üzleteinek bevételkiesése. Sajnos nem csupán a science centereket üzemeltető cégek, hanem a kapcsolódó vállalkozások (pl. a központokban működő büfék, éttermek, takarítószolgáltatások stb.) is jelentős veszteségeket szenvedtek el, a központi költségvetés adóbevételeinek csökkenéséről nem is beszélve.

Az IQLANDIA Science Center közösségi oldalán közzétett sajtóhír<sup>13</sup> szerint a koronavírus következtében súlyos anyagi válságba kerültek a Csehországban működő élményközpontok: munkatársaik egy részét már elbocsátották, másokat a cseh kormány foglalkoztatási programjának köszönhetően tudtak csak megtartani. Központi támogatás nélkül akár őszre csödbe mehet az elmúlt években európai alapokból több milliárd koronás beruházások révén megvalósult élmény-

központokat üzemeltető cégek egy része. Különösen kritikus azoknak a központoknak a helyzete, amelyek csekély központi támogatásban részesülnek, és bevételeik nagy aránya származik jegyértékesítésből. A lengyel központok nem adtak hírt hasonló veszélyről, ugyanakkor sokatmondó, hogy honlapjukon és a közösségi médiában jelképes virtuális jegyeket árultak, és látogatóik anyagi támogatását kérték a tevékenység folytatásához.

A science centerek honlapjainak bejegyzései heteken át szinte csak a kényszerű zárva tartásról hírt adó tájékoztatások voltak. A leállás első heteit követően az élményközpontok többsége igyekezett aktív, élő kapcsolatot fenntartani követőivel a közösségi médiában, aktuális programok hiányában jellemzően archív anyagok, kísérletvideók, ismeretterjesztő anyagok közzétételével, néhány esetben kreatív internetes versenyek meghirdetésével, online előadásokkal vagy pedagógusoknak szóló tartalmakkal.

A science centerek leállása az oktatási intézményeket is súlyosan érintette, hiszen a digitális eszközök használatára és a távoktatásra történő gyors átállás során nagy segítség számukra az élményközpontok szakmai-módszertani támogatása. Ezt az igényt ismerte fel a győri Mobilis, amely a közoktatás leállításától kezdve folyamatosan készített digitális tartalmakat az iskolák számára. A MobilITy rendszeresen töltött fel otthoni programozást támogató videókat a Facebook-oldalára, a Diáklaborban pedig folyamatosan készültek az újonnan létrehozott Suli TV anyagai. A Mobilis csapata a leállás kezdete óta 14 tematikus csatornába rendezve közel 200 természettudományos kísérletet töltött fel a YouTube-ra, ezzel támogatva a pedagógusokat és a diáko-

kat a tantermen kívüli digitális oktatás időszakában. Ugyancsak kiemelésre érdemes a debreceni Agóra Tudományos Élményközpont leállás alatti tevékenysége: a központ 3D nyomtatóit felhasználva speciális arcvédő pajzsokat gyártottak a város egészségügyi és szociális intézményei számára.

Mindannyiunk közös érdeke, hogy a helyzet mihamarabb normalizálódjon, és az élményközpontok ismét szélesre tárják kapuikat, hiszen nyilvánvaló, hogy egy science center látogatást, a külön-

leges játékok használatát, az élmények személyes átélését semmilyen digitális tartalom nem pótolhatja. Ugyanakkor különös látni, hogy „csupán” a kreativitás, a modern technológia használata, a tenni akarás és a küldetéstudat milyen értékeket szül – akár a sok százmilliós infrastruktúra használata nélkül is. Figyelemre méltó és elgondolkodtató, nem csupán science centerek üzemeltetői, hanem a regionális gazdaságfejlesztés területén dolgozó szakemberek számára is.

## JEGYZETEK

- <sup>1</sup> Az Európai Unió hivatalos statisztikái a nemzetgazdaságok egyes szektorainak teljesítményéről 2017-ig érhetők el, ezért az eddig terjedő időszakot elemzem.
- <sup>2</sup> TPCA: Toyota Peugeot Citroën Automobile.
- <sup>3</sup> ECSITE: European network of science centres and museums, magyarul: Tudományos központok és múzeumok európai hálózata, [www.ecsite.eu/](http://www.ecsite.eu/).
- <sup>4</sup> ASTC: Association of Science and Technology Centers, magyarul: Tudományos és Technológiai Központok Szövetsége, [www.astc.org/](http://www.astc.org/).
- <sup>5</sup> Az ECSITE adatai szerint a V4-országok között Csehország az egyetlen, ahol nemzeti szintű szervezetbe tömörülnek a science centerek, Česká asociace science center, magyarul: Cseh Science Centerek Szövetsége néven.
- <sup>6</sup> Azokat az intézményeket nem vizsgálom, amelyek egyetlen szűk, jól lehatárolt tudományterületre fókuszálnak (pl. planetáriumok), vagy amelyek a fenti szervezetek tagjai ugyan, de fő tevékenységük a klasszikus science center funkcióktól nagyban eltér (pl. K+F-infrastruktúra kialakítása állami kutatóintézetek számára, nagyközönség számára nem látogatható egyetemi intézmények stb.).
- <sup>7</sup> A továbbiakban – ahol elérhető – a külföldi központok angol megnevezését használom.
- <sup>8</sup> Azokat a jármű-/motorgyárakat tekintem a science center vonzáskörzetébe tartozónak, amelyek az adott élményközponttól legfeljebb 60 km távolságra helyezkednek el.
- <sup>9</sup> Jármű- vagy motorgyárként működő, végtermékgyártó vállalat.

- <sup>10</sup> A járműipari cégek és a science centerek távolsága jellemzően kb. 35–40 km.
- <sup>11</sup> STEM: science, technology, engineering, mathematics, magyarul: természettudományok, technológia, mérnöki területek, matematika.
- <sup>12</sup> STEAM: science, technology, engineering, arts, mathematics, magyarul: természettudományok, technológia, mérnöki területek, művészetek, matematika.
- <sup>13</sup> <https://archiv.ihned.cz/c1-66756710-iqlandia-zada-stat-o-pomoc-science-parky-jsou-v-krizi?fbclid=IwAR33MXmIsmnDZpRNYNzoLRpt-8KKihA3XWrh3nJt20tWyK5rKWeYcGWLrk-I>.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- Darnai Balázs (2014): A tudományos élménycentrumok összehasonlító modellezése. *Taylor*, 6. évf., 1–2. (14–15.) sz., 423–429.
- Fekete Dávid (szerk.) (2015): *Nyugat- és kelet-közép-európai járműipari térségek működési modelljei*. Universitas-Győr Alapítvány, Győr.
- Fekete Dávid (2017): A kkv-fejlesztés aktuális kérdései Győrben. *Tér-Gazdaság-Ember*, 5. évf., 2. sz., 65–76.
- Fekete, Dávid (2018a): Economic Development and Economic Governance Through the Example of the City of Győr. *Deturope*, 10. évf., 1. sz., 97–115.
- Fekete Dávid (2018b): Győri fejlesztések a Modern Városok Program keretében. *Területi Statisztika*, 58. évf., 6. sz., 638–658, <https://doi.org/10.15196/TS580605>.

- Fekete, Dávid (2018c): Latest Results of the Győr Cooperation Model. *Polgári Szemle/Civic Review*, Vol. 14, Special Issue, 195–209, <https://doi.org/10.24307/psz.2018.0413>.
- Fekete Dávid – Rechnitzer János (2019): *Együtt na-gyok. Város és vállalat 25 éve*. Dialógus Campus Kiadó, Budapest.
- Fekete Dávid (2020): Merre tart a járműipar a ko-ronavírus idején? *Mandiner*, [https://mandiner.hu/cikk/20200404\\_merre\\_tart\\_a\\_jarmuipar\\_a\\_koronavirus\\_idejen](https://mandiner.hu/cikk/20200404_merre_tart_a_jarmuipar_a_koronavirus_idejen).
- Filep, Bálint – Kovács, Zsolt – Kara, Ákos – Tömböly, Teodóra (2013): „City – University – Company” Coordinated Strategic Development: Industry Zone in Győr Focused on the Vehicle Industry. In: Dermol, Valerij et al. (eds.): *Active Citizenship by Knowledge Managment & Innovation: Proceedings of the Management, Knowledge and Learning International Conference 2013*. ToKnowPress, Bangkok–Cel-je–Lublin, 797–808, [www.toknowpress.net/ISBN/978-961-6914-02-4/papers/ML13-323.pdf](http://www.toknowpress.net/ISBN/978-961-6914-02-4/papers/ML13-323.pdf).
- Friedman, Alan J. (2010): The Evolution of the Science Museum. *Physics Today*, Vol. 63, No. 10, 45–51, <https://doi.org/10.1063/1.3502548>.
- Lux Gábor (2019): A Modern városok program újraiparosítási törekvései. *Tér és Társadalom*, 33. évf., 1. sz., 44–65, <https://doi.org/10.17649/TET.33.1.3067>.
- Matolcsy György (2020): Erős a kockázat, nagy a lehetőség. *Növekedés.hu*, [https://novekedes.hu/mag/matolcsy-gyorgy-eros-a-kocka-zat-nagy-a-lehetoseg?fbclid=IwAR1SGfdXxs-r1d-IU UzX79Dwn6x5fkmnorRi\\_m2\\_LEsv-8bP-aCKCXfBCyS0](https://novekedes.hu/mag/matolcsy-gyorgy-eros-a-kocka-zat-nagy-a-lehetoseg?fbclid=IwAR1SGfdXxs-r1d-IU UzX79Dwn6x5fkmnorRi_m2_LEsv-8bP-aCKCXfBCyS0).
- Novoszáth Péter (2018): Az Audi Hungaria Zrt. makrogazdasági beágyazódásának mérföldkövei és hatása a térségi és nemzetgazdasági versenyképességre. *Tér – Gazdaság – Ember*, 6. évf., 1. sz., 43–68.
- Pongrácz Attila (2015): A duális szakképzés magyar-orzági példái győri autóipari vállalatoknál. In: *Szakképzés Magyarországon 2015*. Nemzeti Szak-képzési és Felnőttképzési Hivatal, Budapest, 58–64.
- Rechnitzer János – Smahó Melinda (szerk.) (2012): *Járműipar és regionális versenyképesség. Nyugat- és Közép-Dunántúl a kelet-közép-európai térségben*. Uni-versitas-Győr Nonprofit Kft., Győr.