



Lenkai Nóra

KATALIZÁTOR SZEREPŰ TÁRSADALMI INNOVÁCIÓ A HUMÁN ERŐFORRÁS OPTIMÁLIS FEJLESZTÉSÉT LEHETŐVÉ TEVŐ OKTATÁSI KÖRNYEZET KIALAKÍTÁSÁRA

Absztrakt

Az oktatás egy stratégiai termelési ágazat, amely ma már alkalmas az egyedi tömegtermelésre, azaz a hallgatók csoportosan történő képzésében egyéni előre haladásuk, munkaerőpiaci elvárások szerinti specializációjuk, támogatására. Az oktatás következő nagy forradalma pedig az Ipar 4.0 mintájára már arról szól, hogy az oktatást végző egységek integrálásra kerülnek az őket kiszolgáló és az általuk kiszolgált gazdasági, társadalmi folyamatokkal egy hatalmas intelligens irányítási rendszerbe. Sajnos azonban a tipikus magyar oktatási környezetet jelenlegi működési módszere alkalmatlanná tesz erre az integrációra.

Dolgozatomban összegyűjtöttem, értékeltem azokat a kihívásokat és lehetőségeket, amelyek alapvetően határozzák meg a 21. század oktatásának jövőjét. Elvégeztem a jelenlegi oktatási rendszer adatalapú elemzését és meghatároztam az oktatási folyamat átalakításának lehetséges beavatkozási pontjait. Kidolgoztam egy a 21. századi kihívásoknak megfelelni tudó, az elemzésben feltárt működési hibákat kiküszöbölő komplex társadalmi innovációs „breakthrough” programot az oktatási környezet átalakítására, az általa kiszolgált gazdasági, társadalmi folyamatokkal történő integrációjának előkészítésére.

Kulcsszavak: oktatási ellátási lánc, oktatás 4.0, társadalmi innováció, tanulóközpontú oktatás, outputorientált oktatás, értékteremtés az oktatásban



CATALYST SOCIAL INNOVATION TO CREATE AN EDUCATIONAL ENVIRONMENT ENABLING THE OPTIMUM DEVELOPMENT OF HUMAN RESOURCES

Abstrakt

Education is an industry, which nowadays through technological advances and new teaching methods can support individualized learning in the framework of its mass production. The next revolution of this industry comes in the form of integrating its production units with the economic and social processes that they serve and which in turn serve them into a vast intelligent management system. Unfortunately, the current Hungarian educational system is unsuitable for such integration.

In my work, I have collected and evaluated the challenges and opportunities that will shape the educational systems of the 21st century. I performed a data-based analysis of the current state of the Hungarian educational system and identified the possible points of intervention for its transformation process. I have developed a breakthrough social innovation program that will aid the transformation of the Hungarian educational system and prepare it for the integration with the economic and social processes it serves. The developed program will meet the investigated challenges of the 21st century and it will eliminate the problems revealed in my analysis of the current Hungarian educational system.

Keywords: education as supply chain, education 4.0, social innovation, individualized education, output oriented education, , value creation in education



BEVEZETÉS

A közelmúltban egy New York-i székhelyű kockázati tőke-befektető cég a kriptográfia területén portfólió bővítését tervezve közzétett egy [blogot](#)¹, amely nagy figyelmet kapott. A kérdés az volt, hogy a vállalat portfóliójának bővítése során befektetéseivel egy jobb kriptográfiai infrastruktúra kiépítését, vagy a platformot népszerűsítő úttörő alkalmazások fejlesztését támogassa. Megállapították, hogy a fejlődés dinamikájában először kiemelkedően népszerű alkalmazások inspirálják az infrastruktúra fejlesztését, majd a kifejlesztett infrastruktúra ad további lehetőségeket alkalmazások, szolgáltatások széleskörű fejlesztésére. A bemutatott minta nem egyedi, korunkat a működésének minden színterén meghatározó digitális platformok az alkalmazások és az infrastruktúra iteratív ciklusában fejlődnek, amelyben az evolúciós ugrást a kiemelkedően népszerű alkalmazások inspirálják.

A humán erőforrás fejlődését lehetővé tevő infrastruktúra az oktatás, amely hagyományai alapján intézmények együttműködő hálózatoként funkcionál az ismeretek létrehozására és terjesztésére. Az ezen az infrastruktúrán kifejlesztett „alkalmazások” az intézmények által kínált különféle képzések. Tágabb értelemben véve tehát az oktatás ugyanabban a sémában működik, mint az információ áramlását megvalósító, a digitális platform infrastrukturális hátterét biztosító világháló. A két platform azonban eltérő periódusidőkkel fejlődik, míg a digitális platform esetében kevesebb mint egy emberöltőnyi időben már a harmadik forradalmat (Web 3.0) éljük át, addig a humán erőforrás infrastruktúrájában, az oktatásban a változások nagyon lassúak akár több emberöltőn is átívelnek. Ez az asszociáció, a digitális- és a humán erőforrás platform fejlődésének párhuzamba állítása képezi a tanulmány alapját, ami jelentős innovációs lehetőségeket hordoz. A fentiek alapján a digitális platform fejlődését tanulmányozva azonosítom és analízálom azokat a trendeket, amelyek a platform most zajló harmadik forradalmát meghatározzák, majd ezeket átültetem a humán erőforrás fejlesztését kiszolgáló infrastruktúra, az oktatás keretébe. Az így definiált új oktatási környezet nyújtotta lehetőségek bemutatására egy „breakthrough alkalmazást” tervezek meg. A fejlesztési

¹ URL: <https://www.usv.com/writing/2018/10/the-myth-of-the-infrastructure-phase/> [2018. október 1.]



javaslattal szemben elvárt célok, hogy erősítse az egyetemek tudásszolgáltató, innovációs HUB szerepét, igazodjon a modern kor elvárásaihoz, komplex módon kezelje az egyetemek képzési területeihez kapcsolódó életpályamodellek tervezését, a pályaorientációt és a tudásközvetítést a szakmák és legfőképp az általuk képviselt specializált tudás aktív megismertetése révén.

1. A DIGITÁLIS PLATFORM MEGHATÁROZÓ TECHNOLÓGIÁI ÉS AZ ÁLTALUK INDUKÁLT JELENLEG ZAJLÓ TÁRSADALMI VÁLTOZÁSOK

Európa az elmúlt 20 évben sokat veszített ipari kibocsátása súlyából. 1991-ben még a világ ipari hozzáadott értékének 36 %-át Európa termelte meg, addig 2011-ben már csak negyedét. A most zajló ipar 4.0-nak vagyis az ipari folyamatok teljes digitalizációjának Európa legjobb válasza és lehetősége arra, hogy megállítsa ipara leépülését. Az ipar 4.0 egyben meghatározza Európa digitális platformjának fejlődési irányát is, azonban az ehhez kapcsolódó gyors átrendeződés hatalmas veszélyekkel jár, ugyanis az új világ más követelményeket támaszt dolgozóival szemben és ezzel a változással a humán erőforrás fejlesztését kiszolgáló platform egyelőre nem tud lépést tartani.

A World Economic Forum tanulmánya szerint² 2030-ig több mint 1 milliárd embert kell átképeznünk, a következő két évben várhatóan megváltozik a meglévő munkák elvégzéséhez szükséges alapkészségek 42%-a. A meglévő és újonnan létrejövő munkahelyek nem ugyanazokat a kompetenciákat és tudást igénylik, így a gazdaság a tudásközvetítés szervezett formájának irányába egyre fokozódó nyomással él majd teljesítőképességének fenntartására. Az Accenture³ becslései szerint a G20-országokban, amennyiben nem felelnek meg az új technológiai korszak fenti kihívásának, akkor az 11,5 milliárd dolláros kockázatot jelent a következő évtizedben GDP-jük növekedésének vonatkozásában, emberi erőforrásaik tekintetében a veszteségek kiszámíthatatlanok. A tudásközvetítés hagyományos rendszereire,

² URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf [2015. szeptember]

³ URL: <https://www.accenture.com/hu-en/about/company/hungary>



így a felsőoktatásra is nehezedő nyomást a jelenlegi rendszer nem bírja, ennek összeomlása pedig az ipar 4.0 számára elengedhetetlen magasan képzett munkaerő hiányát vonja maga után. A problémát súlyosbítja Európa csökkenő népessége is, melynek eredményeként kevesebb emberből kell az eddiginél több magasan képzett szakembert kinevelni.

A felvetett probléma megoldásának kulcsa a humánerőforrás platform paradigmaváltása, a tudásközvetítés rendszerének teljes újragondolása. Tanulmányomban az oktatást, a tudásközvetítést termelési ágazatnak tekintem, amelynek erőforrásai a különböző technológiai környezetben szocializálódott generációk és termékei a gazdasági társadalmi környezet hatékonyan kiképzett munkavállalói. Az oktatás termelési folyamatának is van gyártástechnológiája, ami a digitalizáció alább áttekintésre kerülő lehetőségeivel ma már alkalmas a hallgatók csoportokban történő mozgásának keretében belül egyéni előre haladásuk támogatására személyre szabott oktatási környezet kialakításán keresztül.

1.1. Mesterséges intelligencia

2017. decemberében közzétett cikkükben⁴ a Google DeepMind centrumának kutatói közölték, hogy annak a mesterséges intelligencia (AI) programnak egyik továbbfejlesztett változata, amelyik először szerezte meg a Go játék világbajnoki címét, számos más logikai játékot megtanított magának emberen felüli szinten játszani. Nyolc órás önmagával történő játék után a program legyőzte azt a programot, amelyik először vette el az embertől a Go világbajnoki címét, további négy órás edzés után legyőzte a sakk világbajnoki címét őrző programot, a Stockfish-t, aztán még két órát edzett és legyőzte a világ egyik legjobb shogi-t játszó programját, az Elmo-t. A legnagyobb technológiai előrelépést az jelentette, hogy az AlphaZero nevű új AI programot nem kifejezetten a fenti logikai játékokra tervezték. A program mindegyik esetben csak néhány alapvető szabályt kapott, de más a játékokra vonatkozó stratégiát, taktikát nem programoztak bele. A program önmagát tanította játszani, edzémódja az AI területén jól ismert „reinforcement learning” volt.

Az AI minél szélesebb körben történő alkalmazhatóságát segítő kutatások is hatalmas léptekben haladnak előre. Ezekkel kapcsolatban két projektet kell kiemelni a Stanford University és a

⁴ URL: <https://arxiv.org/pdf/1712.01815.pdf> [2017. december 5.]



Sandia National Laboratories kutatói által a neuromorphic computer-ek kifejlesztésére irányuló munkát, mely az agy azon képességét, hogy egyidejűleg nagy mennyiségű információ megtanulására és memorizálására képes, miközben mindehhez kevés energiát használ, hivatott duplikálni. Amennyiben ilyen memóriarendszerrel rendelkezünk, akkor pl. azt okostelefonba helyezve, saját eszközünkön neurális hálózatot működtetve a mesterséges intelligencia által megoldandó problémákat helyben, adatátvitel és távoli szolgáltató centrum (Google, Amazon, Apple) igénybevétele nélkül tudjuk megoldani. A 2019-ben indult kutatások eredménye megteremti majd a teljesen mobil, AlphaZero fejlettségi szintű mesterséges intelligenciát. A másik nagyon fontos terület az agy-számítógép interfészek fejlődése, amelyek célja megteremteni a mesterséges intelligencia és az emberi idegrendszer közötti közvetlen kapcsolatot. Ehhez kapcsolódva, 2020. augusztusában mutatta be Elon Musk cége a Neuralink agy-számítógép interfészét⁵. A készülék egy érmére hasonlít egyik oldalán rendkívül vékony huzalokkal, úgy tervezték, hogy beültethető legyen a koponyába, a huzalok mindössze néhány milliméterre kerülnek beágyazásra az agy felszínébe. A vezetékek közvetítik az idegsejtek impulzusait a számítógép felé, illetve fordítva, az interfész pedig biztosítja a számítógépből érkező információnak az idegrendszer számára értelmezhető információvá alakítását.

A fent bemutatott új típusú mesterséges intelligencia jelenléte a társadalomban, az iparban, a gazdaságban, alapjaiban változtatja meg az ember és ezzel együtt az embert képzők szerepét, továbbá az egyetemek alapvető tevékenységét: a tudástermelést.

1.2. Technológiák, amelyek 2025-ig megjelennek életünkben

Az előző részben bemutatott, széles spektrumban fundamentális változásokat indukáló mesterséges intelligencia mellett a közeli jövőben megjelennek olyan, inkább inkrementális jellegű, az eddigi technológiák továbbfejlesztésén, kiterjesztésén alapuló újítások, amelyek rengeteg új munkalehetőséget teremtenek majd, azonban a dolgozókkal szemben az eddigiektől eltérő követelményeket támasztanak.

Ezek közül talán a legismertebb hívószavak, a Digitális átalakulás, Intelligens gyár, IoT, Ipar 4.0. Ehhez kapcsolódóan a World Economic Forum által 2015-ben „Deep ShiftTechnology

⁵ URL: <https://www.youtube.com/watch?v=CLUWDLKAF1M> [2020. augusztus 29.]



Tipping Points and Societal Impact”⁶ címmel kiadott Survey Report-2025-ig megjelenő technológiai újításokat sorolt fel. Ezekben az új munkakörökben nem kevesebb emberre lesz majd szükség, hanem más feladatkörben, megváltozott körülmények közötti dolgozókra. Ez egyedi lehetőséggel biztosít fejlesztésünk tervezésekor, ugyanis a fentiek eléréséhez kreatív és rugalmas, versenyképes szaktudással bíró fiatalokat nevelő, vonzó szakképzési rendszer kialakítására van szükség, ami az egyetemek, a modern magasszintű tudás hordozóinak részvétele nélkül nem lehetséges.

1.3. Web 2.0 → Web 3.0

Az ipari folyamatok teljes digitalizációjával párhuzamosan zajlik a Web második nagy minőségi átalakulása. Az új korszak feladata, hogy a World Wide Web-en megtalálható információkat egységbe rendezze, továbbá, hogy létrehozzon egy olyan hálózatot, ahol a különböző adatokat nem csak a felhasználó ember, hanem automatizált alkalmazások is képesek egymással megosztani és feldolgozni.

A Web második átalakulásnak van egy az számunkra talán még fontosabb aspektusa: ez pedig a Distributed Ledger Technology (DLT) – más néven blockchain – megjelenése. Ezzel kapcsolatban nem a kriptográfiai technológiai megoldásra hívnám fel a figyelmet, hanem annak hatására, amely rövid időn belül átalakíthat minden tradicionális üzleti modellt. Hogyan kapcsolódik mindez az új oktatási környezet nyújtotta lehetőségek demonstráló „breakthrough alkalmazásunk” tervezéséhez? Képzelnék el egy olyan tanulmányi rendszert, amely egyetemektől független, és a hallgatók teljesített kurzusaikat ebben regisztrálhatják. A rendszer létrehozása teljes összhangban lenne a bolognai folyamat keretében megvalósuló reformokkal, tovább könnyítené a jelenlegi és a végzett hallgatók, valamint a felsőoktatásban dolgozó oktatók, kutatók mobilitását, a közös és egységes Európai Felsőoktatási Térség kialakítását.

⁶URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf [2015. szeptember]



1.4. MicroMasters programok

A MicroMasters programok⁷ az edX által indított online, posztgraduális szintű képzések, amelyek célja egy-egy készség célirányos fejlesztése a szakmai karrier előmozdításához, vagy a résztvevő egyetemeken megszerzhető mester diplomákhoz szükséges, a teljes mesterképzés félévével egyenértékű kreditek megszerzése. A programot úgy tervezték, hogy hidat képezzen az alapképzés és a mesterképzés között, lehetővé téve azt, hogy az alapképzésük befejezése után munkába állt dolgozók tovább folytathassák képzésüket anélkül, hogy ezzel befolyásolnák munkahelyi és/vagy személyes elkötelezettségeiket.

A MicroMasters 2016 szeptemberében indult 19 programmal a MOOC kiterjesztéseként, 2017 februárjában további 17 programmal bővült, 2019 februárjától kezdve pedig már 52 különféle programot kínálnak. Minden MicroMasters programot legalább egy ipari partner szponzorál, köztük pl. a Microsoft, IBM, Ford stb. A cégek az egyetemekkel közösen folytatott képzésben a mesterképzés 25–50 százalékának megfelelő kreditek megszerzésében szakmailag is segítik az alapidplomával rendelkező munkavállalóikat.

1.5. Tudástermelés, tudásértékesítés, tudásfelhasználás

2016-ban a LERU (League of European Research Universities) 23 tagja 1,3 millió munkahelyet teremtett és 99,8 milliárd eurónyi bruttó hozzáadott értéket generált. A LERU egyetemeinek az Európai gazdasághoz történő hozzájárulása 28,2 milliárd euróval növekedett. Az egyetemek által végzett kutatási és oktatási tevékenység magas megtérüléssel jár, a LERU egyetemek 2016-ban csaknem 5 eurónyi bruttó hozzáadott értéket generáltak minden 1 eurónyi bevételük után, és 33 milliárd euró bruttó hozzáadott értéket generáltak azáltal, hogy kutatásaik eredményeit licenceken, spin out-okon és szolgáltatásokon keresztül közvetlenül az iparba és üzleti vállalkozásokba továbbították. Egyértelmű tehát, hogy az egyetemek az európai innovációs ökoszisztéma kulcsfontosságú szereplői.

⁷ URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/MicroMasters>



1.6. Távoli munkavégzés

A koronavírus járvány tovább erősítette a modern technológiák által indukált forradalmi változások hatását. A szinte azonnal általánossá vált távmunka megköveteli, hogy a munkavállalók számítógépüknél ülve egymással kapcsolatba lépve, a globális intelligencia részeként oldják meg feladataikat akár munkahelyüktől távol, bár erre formális tréninget döntő többségük soha nem kapott. A távmunka mérsékelt növekedése is alapvető változásokat idéz elő a munkavállalók mentalitásában, a gazdaságunk működésében és a politikánkban. Az e-kereskedelem, a digitális entrepreneurship és a nagyvárosokból az agglomerációba történő migráció már a járvány előtti világ része volt, a járvány nem feltalálta ezeket, sokkal inkább előrehozta a jövőt, ami már úton volt. A most összefoglalt társadalmi folyamatok közvetlenül hatnak a munkaerőpiacra így ezeket is figyelembe kell venni a tervezésnél.

2. AZ OKTATÁS, MINT TERMELÉSI ÁGAZAT MŰKÖDÉSÉNEK ELEMZÉSE A HIBÁK FELTÁRÁSA

A tanulmány társadalmi innovációjának a lényege, hogy egységes „gyártási” láncként kezeli az oktatási folyamatot, ebbe két szintéren lehet beavatkozni, a gyártási szakaszok illesztési pontjaiban, azaz például a lánc középfokú és a felsőfokú egységei közötti átmenetnél, valamint az egyes gyártási szakaszokban, például a középfokú vagy a felsőfokú oktatás működésében.⁸

A lánc illesztési pontjaiban gyors lefolyású beavatkozások végrehajtására van lehetőség, az itt elvégzett módosítások hatásai a lánc további elemeire is viszonylag gyorsan átterjednek így idéznek elő rendszer színű változást. Az egyes gyártási szakaszok megújítása (célok, módszertan, minőségbiztosítás) már hosszabb időt vesz igénybe, azonban a rendszerben sokkal mélyebbre ható változásokat indukál. Ezt a két beavatkozási lehetőséget tudatosan felhasználva nyílik lehetőségünk az oktatás gyártási rendszerének optimalizálására.

⁸ URL: <https://infoter.hu/video/dr-nemeth-istvan-egyedi-tomegtermeles-az-oktatásban> [2019. július 3.]



2.1. Az oktatási rendszer jelenlegi működésének adatalapú elemzése

2.1.1. Adatbázisépítés, szoftverfejlesztés

Annak érdekében, hogy a fent leírt beavatkozásainkat megfelelően tervezhessük, publikusan rendelkezésre álló adatforrásokra támaszkodva, adatbázisokat építettem. Az adatbázisokat egy saját fejlesztésű program segítségével szintetizáltam. A program feladata az volt, hogy a tárolt információkat felhasználva az oktatási rendszer működésével kapcsolatban komplex módon feltett kérdésekre könnyen áttekinthető választ adjon a térinformatika vizualizációs eszközeit felhasználva. A program a Wolfram Research cég Mathematica platformján került kifejlesztésre.

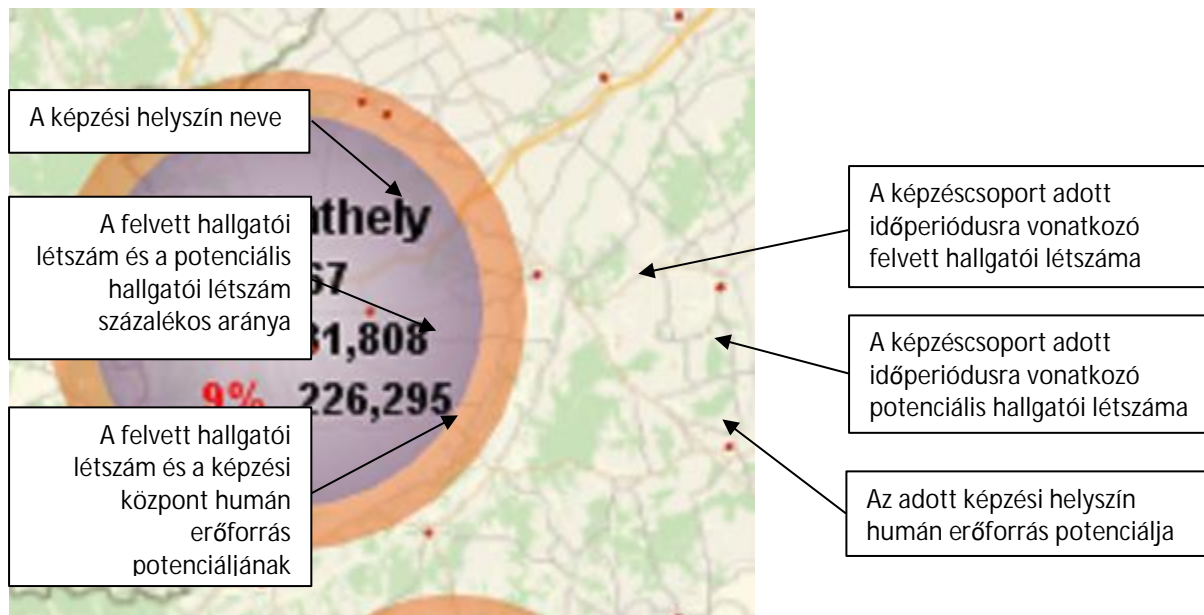
A program futtatásának eredményeként olyan kérdésekre kerestem a választ, hogy mekkora részét érjük el egy adott helyszínen jelen lévő potenciális hallgatói létszámnak a helyben működő képzésekkel, illetve, hogy mekkora egy képzés működésének a helyi munkaerőpiacra gyakorolt hatása.

2.1.2. Adatbányászat, az oktatási folyamat termelési láncát vizsgálatunk szempontjából jellemző mutatók definiálása

A modellezés eredményeit bemutatva a következő oldalakon közlöm azokat az összesítő ábrákat (2. ábra – 13. ábra), amelyek egy kiválasztott képzéscsoport adott időperiódusban nyújtott kumulatív teljesítményét értékelik a képzési helyszíneken.

Az adatokat a térinformatika vizualizációs eszközeit felhasználva prezentálom Magyarország térképén. Az ábrák címében pontosan definiálom a vizsgált képzéscsoport paramétereit. Az információból kiolvasható, hogy pontosan mely szakokról milyen munkarendben és finanszírozási formában melyik időperiódusra készült a kimutatás.

2.–Hiba! A hivatkozási forrás nem található.3. ábrákon feltüntetett kumulatív teljesítményadatainak meghatározásához az 1. ábra ad segítséget.



1. ábra: Az 5. ábra egy kiválasztott képzési helyszínre vonatkozó információs buborékjának értelmezése.

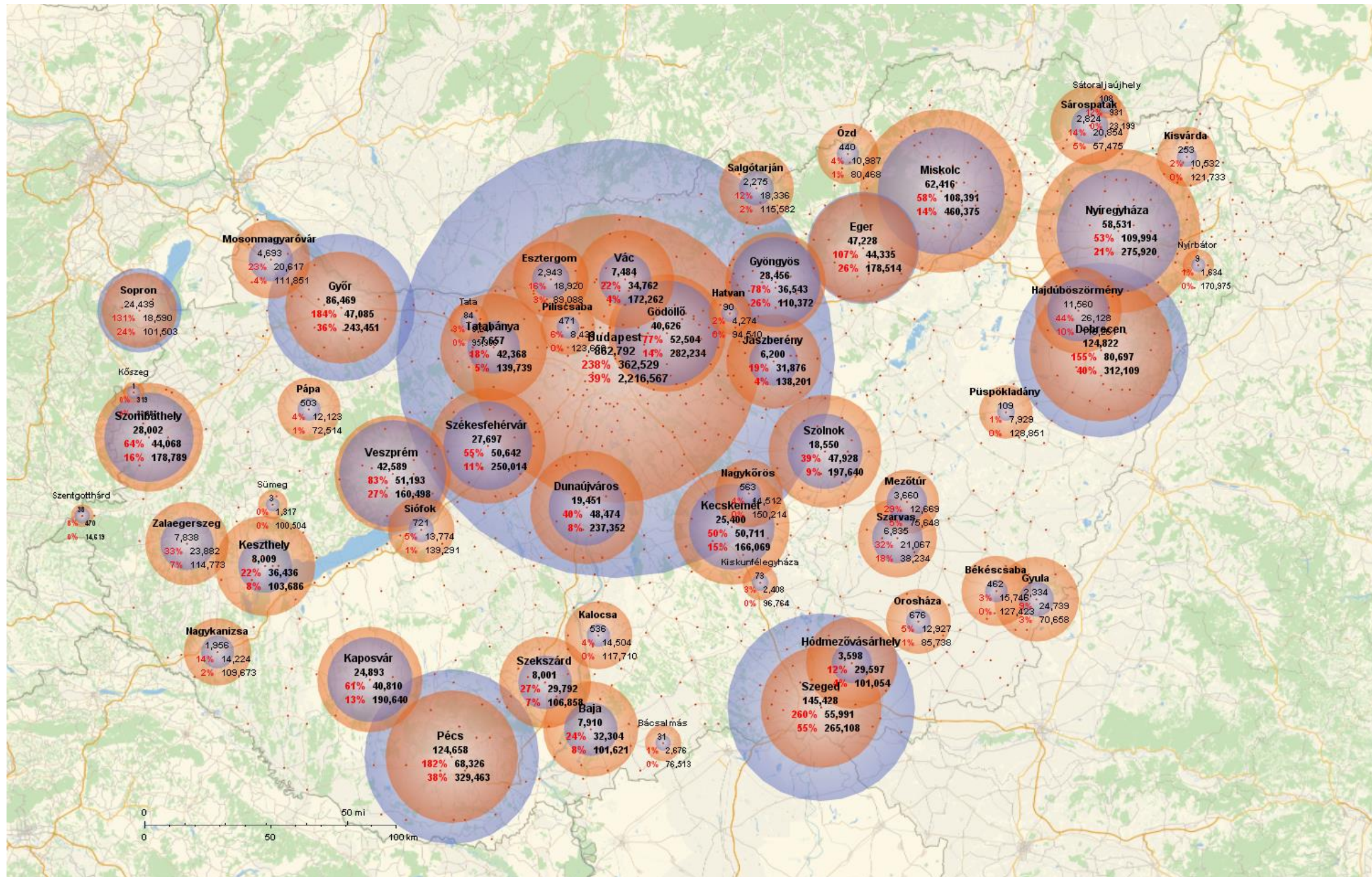
A képzési helyszínek adatainak az országos eredményekkel történő gyors összehasonlítását a helyszín neve köré rajzolt színes buborékokkal tettem lehetővé, a buborékok nagysága (területe) arányos a megjelenített paraméterek értékével. A 2.–13. ábrákon narancssárga színnel jelöltem azokat a buborékokat, amelyeknek mérete az adott képzési helyszínek a kiválasztott képzéscsoport adott időperiódusra vonatkozó potenciális hallgatói létszámát reprezentálta. Lila színnel pedig ugyanilyen módon a felvett hallgatók létszámát jelenítettük meg. Amennyiben azt látjuk egy képzési helyszínen, szak és időperiódus esetén, hogy a narancssárga buborék meghaladja méretében a lila buborékot, pl. 1. ábra, akkor az ábrázolt adat vonatkozásában az adott képzési helyszín nem tudott száz százalékosan élni lehetőségeivel. Fordított esetben a képzési helyszín lokális földrajzi adottságain túlmutató, regionális vagy országos képzési szerepet tölt be.

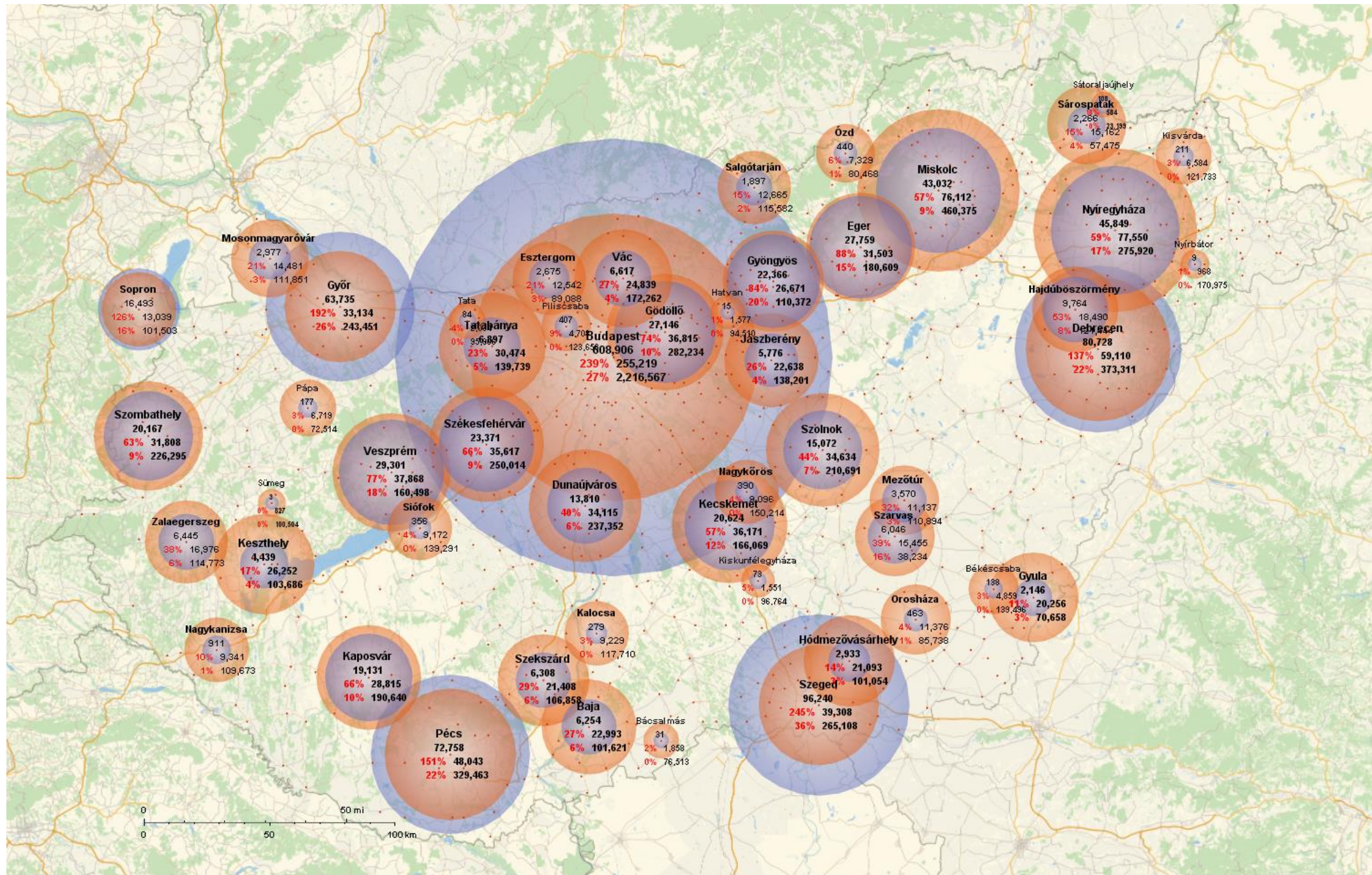
2.1.3. Eredmények

Az alábbiakban közölöm azokat az összesítő ábrákat, 2. ábra – 13. ábra, amelyek bemutatják az alább definiált képzéscsoportok 2001–2020.-ig tartó működésének a 0 szekcióban definiált kumulatív mutatóit. A vizsgált képzéscsoportok: az alapképzések (5. ábra – 7. ábra), a mester és osztatlan mesterképzések (8. ábra – 10. ábra) és a felsőoktatási szakképzések (11. ábra – 13. ábra). Mindhárom csoport esetében kíváncsi voltam még a nappali és nem nappali munkarend

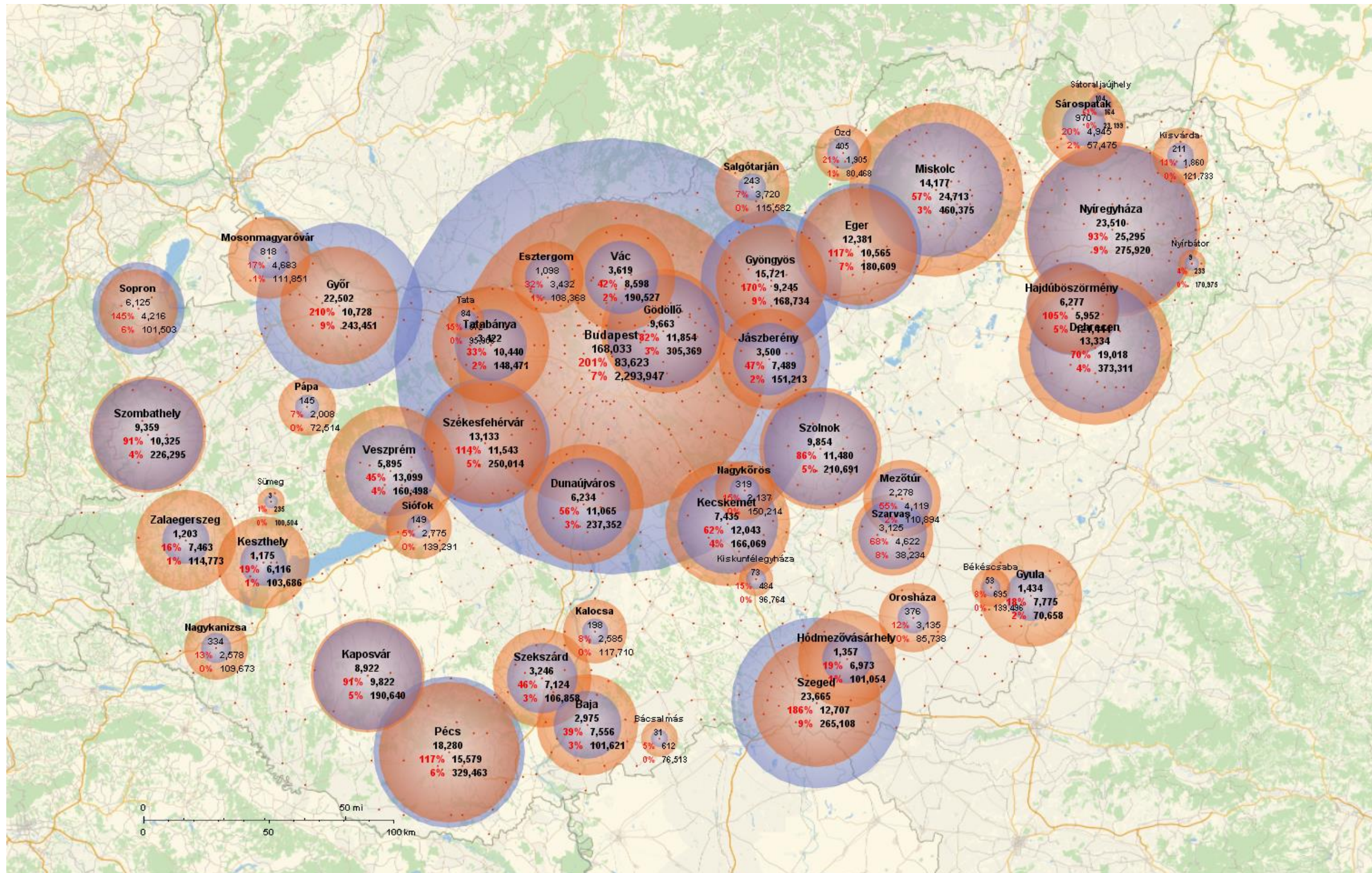


közötti különbségekre is, mivel a két munkarend alapvetően a humán erőforrás bázis más szegmensét célozza meg, tehát javasolt társadalmi innovációnk keretében az oktatás gyártási láncába máshogyan integrálandó. Mindhárom képzéscsoport esetében 3 ábrát közlünk, az első ábra a munkarendet nem különíti el, a következő a nappali, a harmadik pedig a nem nappali képzések eredményeit mutatja be. A képzéscsoportok összesített (alapképzések, mester és osztatlan mesterképzések, felsőoktatási szakképzések egybeszámítva) eredményeit is közöljük a fenti bontásban 2. ábra – 4. ábra.

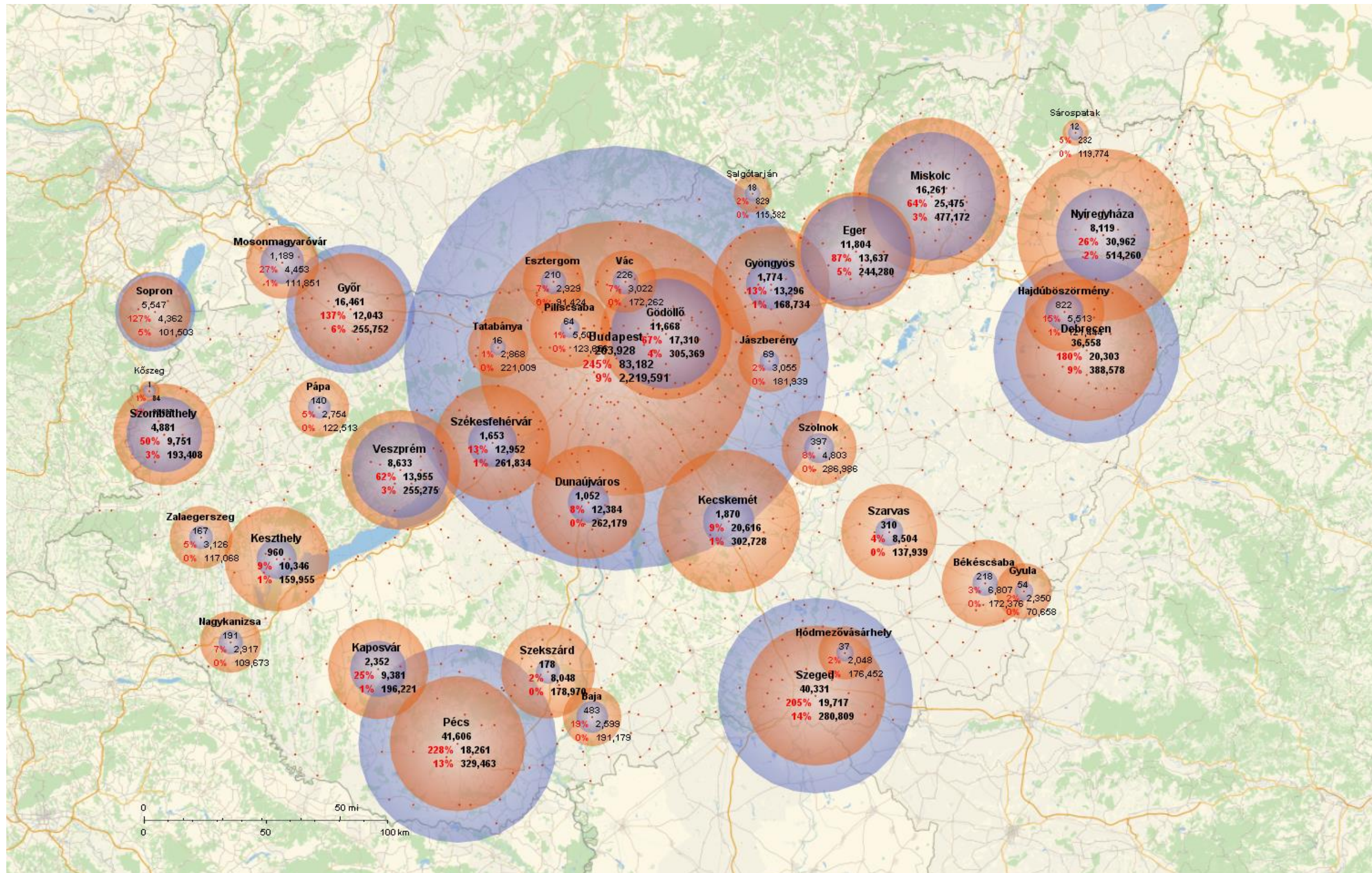




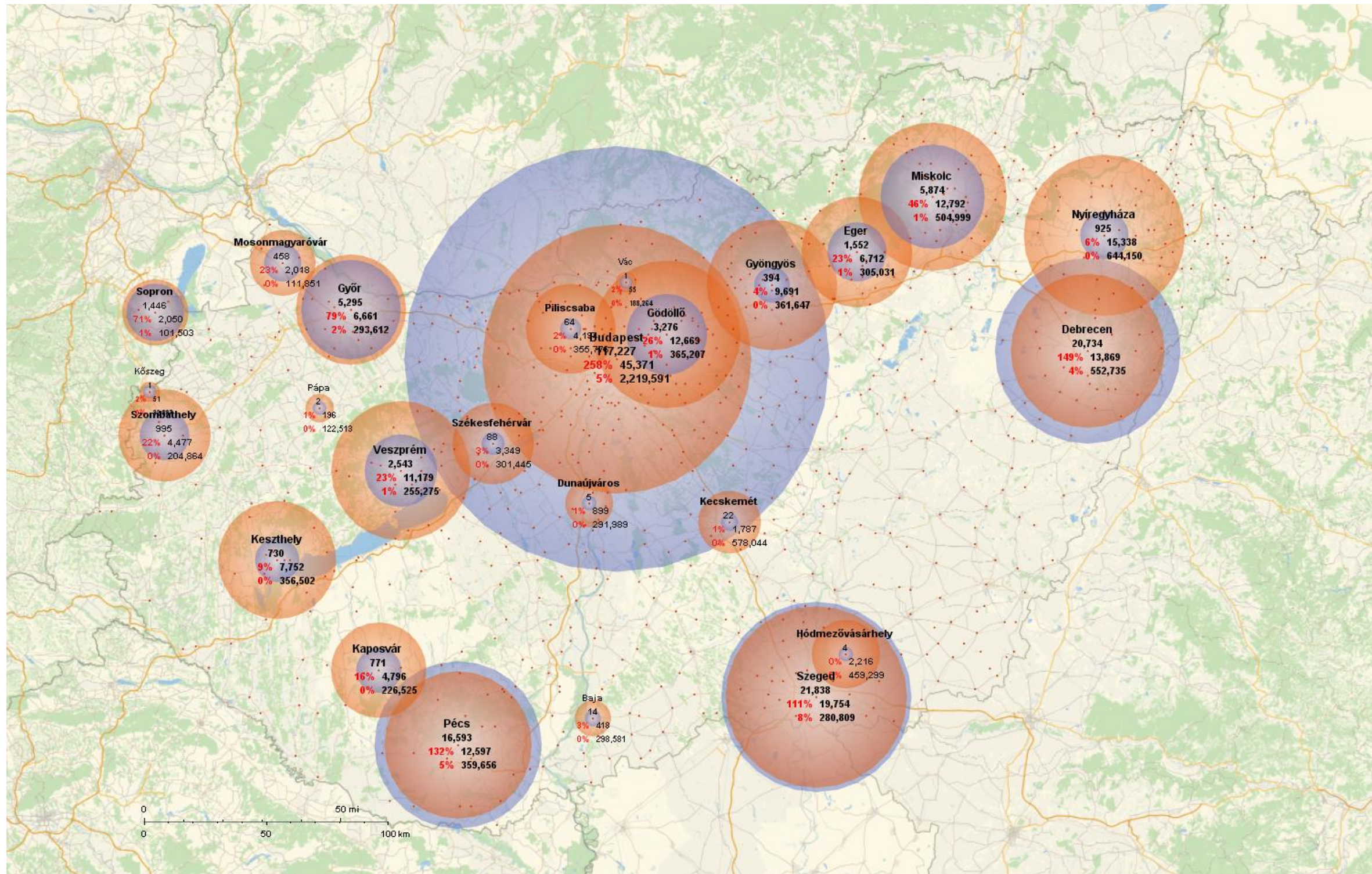
5. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra alapképzési szinten, minden munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



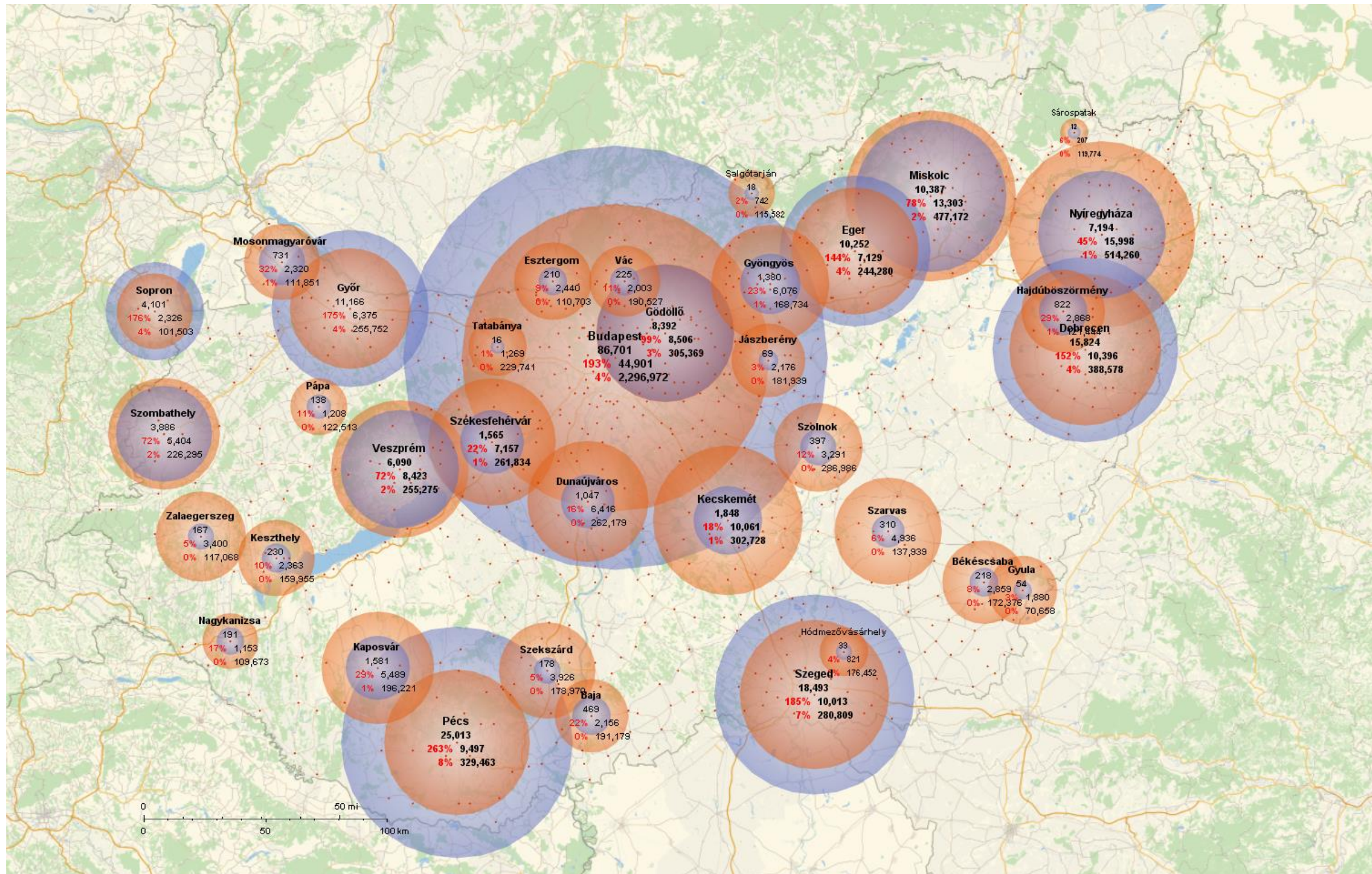
7. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra alapképzési szinten, nem nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



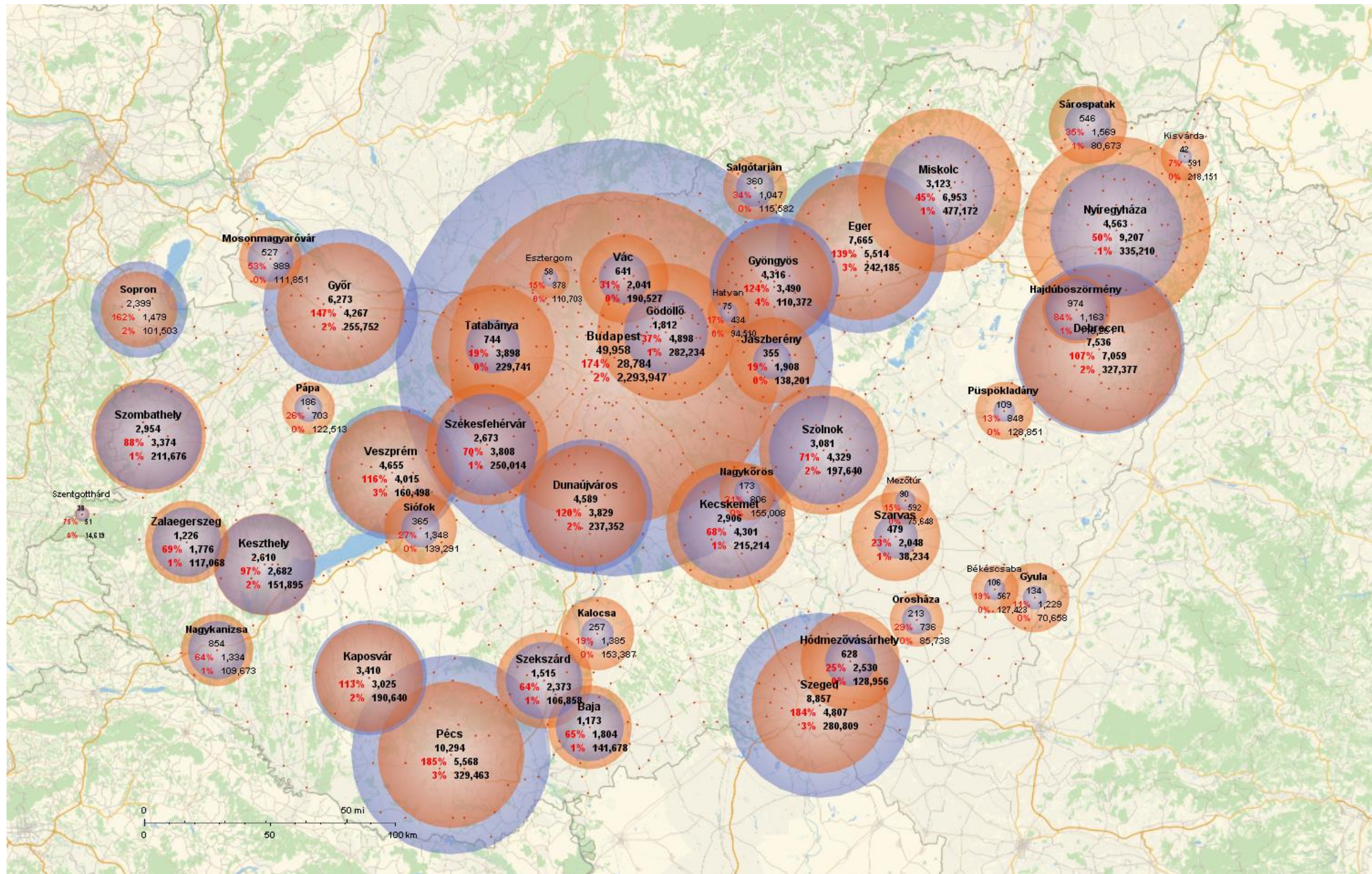
8. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra mester és osztatlan mesterképzési szinten, minden munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



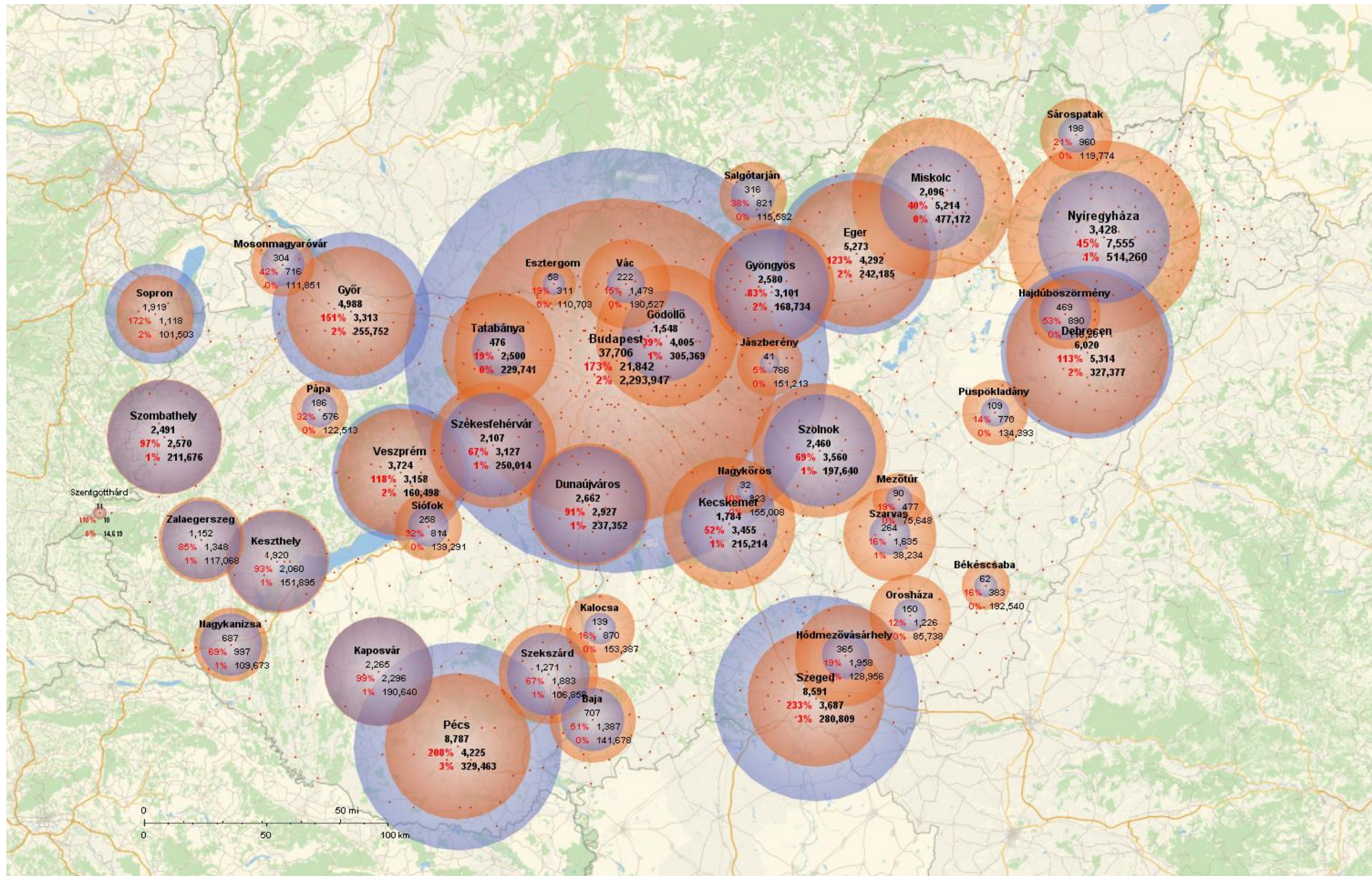
9. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra mester és osztatlan mesterképzési szinten, nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



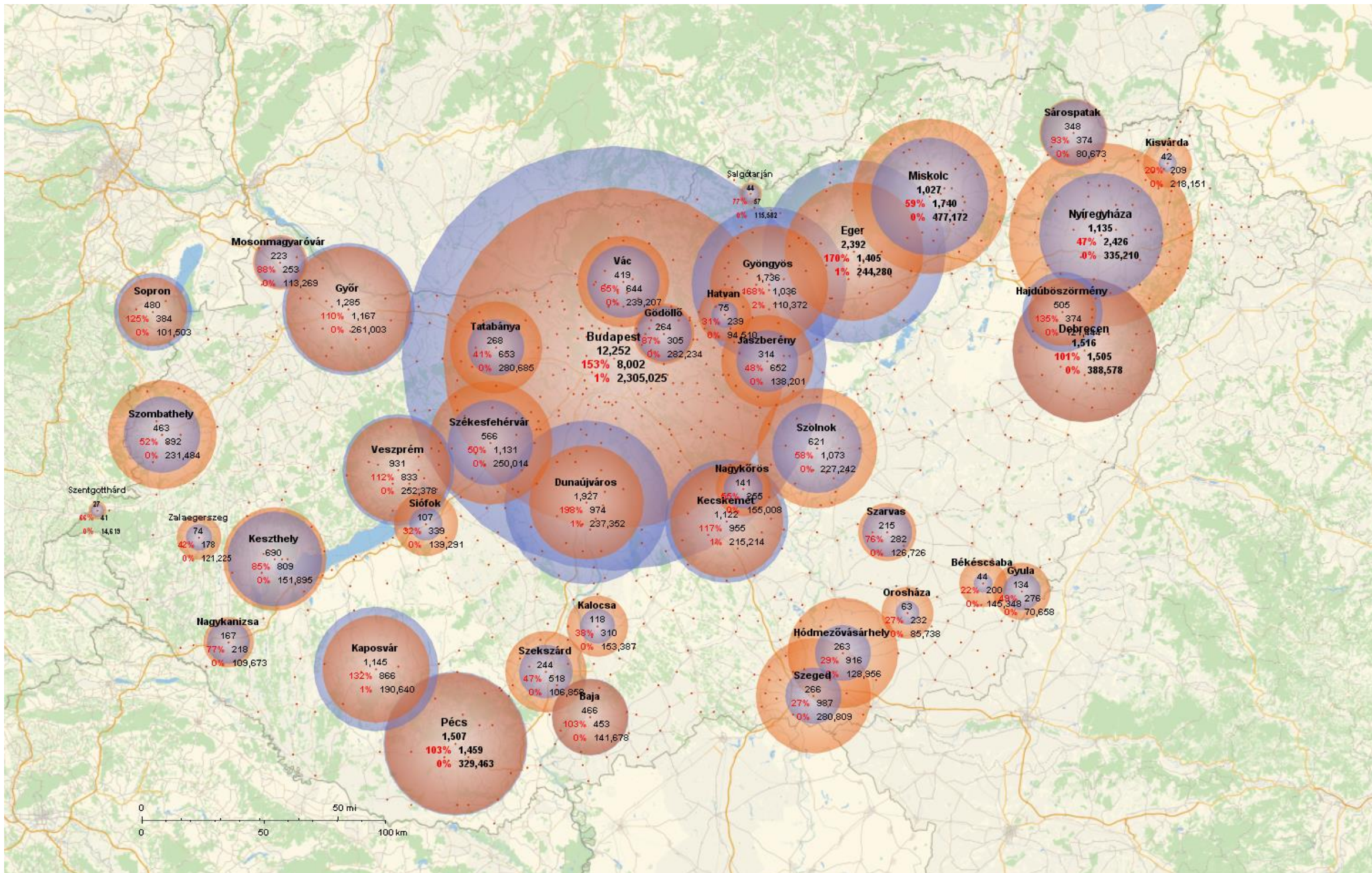
10. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra mester és osztatlan mesterképzési szinten, nem nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



11. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes felsőoktatási szakképzésben, minden munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



12. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes felsőoktatási szakképzésben, nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



13. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes felsőoktatási szakképzésben, nem nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



2.2. Az oktatás termelési láncának a felsőoktatásban kicsúcsosodó hibái

A felsőoktatás egészének kumulatív eredményeit bemutató ábrákon (2. ábra – 4. ábra) jól látható, hogy a piac szereplőinek az elmúlt 19 évben folytatott versenye mennyire kontraproduktív volt a régiók stabil humán erőforrás bázisának kiépítése szempontjából. A felsőoktatási képzési piacot egyértelműen Budapest uralta (238%). A vizsgálat képzési helyszínekhez kötődött, így amennyiben egy adott helyszínen 2001 és 2020 között bármilyen képzés is működött az nyomot hagyott maga után kimutatásainkban. A vidéki városok közül 100% feletti teljesítményre csak Szeged, Debrecen, Pécs, Győr, Eger és Sopron volt képes. Sopron esetében azonban azonnal látható, hogy a 100% feletti teljesítmény nem az ottani képzések, hanem az alkalmazott allokációs algoritmus működésének eredménye, ezért a további elemzéseinkben, Sopront nem szerepeltetjük. Megállapíthatjuk tehát, a vidéki felsőoktatási helyszínek közül a hallgatói jelentkezési létszámok tekintetében Szeged, Debrecen, Pécs, Győr és Eger tekinthető sikeresnek. Ezen helyszínek esetében a képzések munkaerőpiacra gyakorolt hatása is jelentős, hiszen a helyszínek humán erőforrás bázisának 36-55%-át érik el az itt működő felsőoktatási intézmények. A nappali és nem nappali munkarendű képzések adatait külön elemezve megállapíthatjuk, hogy az első diplomájukat megszerezni kívánó fiatalok felsőoktatási tanulmányainak elsődleges vidéki célpontjai Szeged, Debrecen és Pécs, míg Győr és Eger kitűnik a már diplomával rendelkező és továbbtanulni kívánók nem nappali munkarendű képzéseinek sikeres üzemeltetésében.

Az adatokat tovább elemezve, elkülönítve az egyes képzéscsoportokat, alapképzések (5. ábra – 7. ábra), mester és osztatlan mesterképzések (8. ábra – 10. ábra) és a felsőoktatási szakképzések (11. ábra – 13. ábra), a következő gondolati tartalmában az előző megállapításhoz kapcsolódó összefüggéseket találjuk:

A felsőoktatási szakképzésüket megszerezni kívánók elsődleges vidéki célpontjai Szeged, Debrecen Pécs és Győr, ezeken a helyszíneken így rendelkezésre állnak a felsőoktatási szakképzéssel rendelkező szabad munkavállalók. Eger a munka mellett szakképzésüket megszerezni kívánók célpontja, akik a munkahely szempontjából már feltehetőleg elkötelezettek a régióban, így szabadon nem állnak rendelkezésre a munkaerőpiacon.

Az alapképzések vonatkozásában Budapest, Szeged, Debrecen és Pécs sikeresebb a nappali munkarendű, míg Győr és Eger a nem nappali munkarendű képzéseinek üzemeltetésében. E



hallgatók munkahely szempontjából már feltehetőleg elkötelezettek a régióban, így szabadon nem állnak rendelkezésre a munkaerőpiacon.

A mester és osztatlan mesterképzések esetében már csak Budapest sikeresebb a nappali munkarendű képzések üzemeltetésében. Tehát, a mester és osztatlan mester diplomájukat megszerezni kívánók tanulmányainak elsődleges célpontja a főváros, ami azt is jelenti, hogy nagy létszámban itt áll rendelkezésre a legjobban képzett szabad munkaerő. Szeged, Debrecen, Pécs, Győr és Eger a munka mellett, diplomájukat megszerezni kívánók célpontja, így szabadon ők sem állnak rendelkezésre a munkaerőpiacon.

A fentiekben nem vizsgált vidéki felsőoktatási képzési helyszíneknek mutatói elmaradnak a földrajzi környezetük nyújtotta lehetőségektől. Ezt az egyes helyszíneken működő egyetemek kihívásként kezelik és szakportfóliójuk folyamatos változtatásával, úgymond a munkaerőpiaci igényeihez történő igazításával kívánják ellensúlyozni. Ez a tevékenység azonban hosszú távon nem a munkaerőpiac igényeit szolgálja.

2.2.1 Az oktatási egységek hálózatosodásának hiánya

A 21. század digitális technológiai által indukált forradalmi változások mindegyikének következménye az eddig önállóan működő egységek összekapcsolása és az így létrejött hálózat, nem pedig annak egységeinek, működésének optimalizálása. A magyar oktatási lánc ezt a kihívást jelenleg két szintéren is elbukja:

Az intézmények hálózatos együttműködésének területén. Az elemzés egyértelműen bemutatja az egymással versengő egyetemi képzési helyszínek káros hatását, amely a vidéki régiókban rendelkezésre álló fiataloknak a régiókból történő kiáramlásában realizálódik. Magyarországon ma Budapest az egyetlen olyan helyszín, amely munkaerőpiacát a szükséges szakmai tudás minden szintjén feltölteni képes. Mit tehetünk?

Megoldás lehet, hogy a felsőoktatási intézmények regionálisan egyeztetik képzési portfóliójukat az intézmények kialakítják a kompetenciaterületüket a többi területen pedig hálózatosan együttműködik. A felsőoktatási intézmények régiójukban gazdaságilag fontos helyszíneken Egyetemi Központokat építenek, ahová képzéseiket kihelyezik, továbbá befogadják egy másik kompetenciaterületen működő felsőoktatási intézménynek a régió gazdasága számára szükséges képzéseit ez megfelelő alternatíva lehet a fiatalok számára, hogy régiójukat ne hagyják el.



A hálózatosan optimalizált működésnek nem csak az intézmények egymás közötti kapcsolatában kell megvalósulnia, hanem az oktatási lánc egyes szakaszainak egymáshoz való illeszkedésében is, azaz az alapfokú, középfokú és felsőfokú képzési szakaszok átmeneteinél. Jelenleg a fiatalok választásai az egyes egységek közötti átmenetnél esetlegesen, sem a hosszú távú egyéni érdekeik, sem pedig a társadalmi és gazdasági folyamatok optimális kiszolgálásának mentén valósulnak meg. Mit tehetünk?

Képzeljünk el egy olyan rendszert, ahol a fiatalok nem intézményeket, hanem életpályákat választanak. Ennek tipikus helyszíne és ideje a középfokú oktatásban van, ahol a jelenlegi szakképzési törvény erre nagyon rugalmas keretet ad. Az okleveles technikusképzési program⁹ például direkt bemenetet biztosít a fiataloknak a felsőoktatásba. Fontos tehát, hogy erre a lehetőségre építve a középfokú és a felsőfokú intézmények közös képzési programokat építsenek fel, megkönnyítve ezzel a későbbi tantárgybefogadásokat, ezzel a fiatalok előrehaladásának útját. Továbbá fontos a képzés által képviselt életpályájának a közösen történő népszerűsítése, hogy az alapfokú intézményekből kikerülő tanulók már tudatosan választhassanak maguknak hivatást.

Az oktatási folyamat gazdasági és társadalmi beágyazottságának hiánya

A jelenlegi oktatási rendszer nem átjárható, bár próbálkozások voltak a gyakorlatban szerzett tudás formalizálására és a rendszerbe építésére, lásd duális képzés, azonban csak mérsékelt sikerrel jártak. A társadalom jelenleg még nem kényszeríti ki az oktatási rendszerből a „tudásszolgáltató” szerepet. Mit tehetünk?

Nagyon fontos, hogy a 21. század technológiai lehetőségeivel élve az oktatás folyamatára olyan flexibilis működési mechanizmust alakítsunk ki, amelyik átjárható és a megszerzett tudás mindegyik formáját integrálni tudja. Fontos továbbá, hogy a felsőoktatási intézmények javítsák regionális integrációjukat az adott régió gazdasági és társadalmi szereplőivel történő valós, azaz feladatcentrikus együttműködések révén.

⁹ URL: <https://kormany.hu/hirek/az-okleveles-technikuskepzes-egyenes-utat-nyit-a-felsooktatasba> [2020. november 27.]



2.2.2 Az oktatás gyártástechnológiájának problémái

Korábban már tárgyaltuk, hogy az oktatás gyártástechnológiája mind módszertanában mind eszközrendszerében folyamatosan változik, ma a legmodernebb Learning 3.0 rendszer már alkalmas a tanulók csoportosan történő képzésében a tanulók egyéni előre haladásának támogatására. Sajnos a tipikus magyar oktatási környezet működése minden szakaszában valahol a Learning 1.0 és 2.0 között valósul meg, ami nem teszi lehetővé a tanulók egyéni előre haladásának támogatását. A problémát súlyosbítja, hogy jelenleg a tanulók képzési folyamatuk során nem találkoznak olyan a modern gazdaságban és iparban már használt technológiákkal és munkamódszerekkel, mint az AI használata, adatelemzés képessége (Big Data), team munka, entrepreneurship. Mit tehetünk?

Társadalmi innováció keretében egy elosztott erőforrású, hálózatban működő egyetemi központok és ipari partnereik oktatási tevékenységét optimalizáló, a hallgatók egyéni előrehaladását figyelembe vevő tudásközvetítő rendszer kialakítására teszünk javaslatot.

3. BREAKTHROUGH ALKALMAZÁS

Az 1. fejezetben bemutatott kihívásoknak megfelelni tudó és a 2. fejezetben összegyűjtött működési hibákat kiküszöbölő oktatási környezet kialakítására teszünk javaslatot. A javaslat formája egy komplex társadalmi innovációs program, amely négy egymástól elkülönülő, de szakmai tartalmában összefüggő részre bontható:

3.1. Életpályamodellek tervezését és pályaorientációt segítő új típusú rendszer kialakítása

Célja a modern kor elvárásaihoz igazodó, flexibilis, a felsőoktatás képzési területeihez kapcsolódó életpályamodellek tervezését, pályaorientációt segítő rendszer kialakítása. 10-14 éves korosztály számára a szakmák megismertetése továbbá online orientációs közösségi csoportok működtetésével és az ezekhez kapcsolódó tudásmegosztó eTutor rendszerrel, valamint egy Learning Center (LC) szolgáltatással. A 14-19 éves korosztály esetében az Okleveles Technikusképzéshez csatlakozva, partneriskolai hálózatot kiépítve vesznek részt a



felsőoktatási intézmények a szakmai képzésben. A partneriskolákban 11. osztálytól kezdődően emelt szintű kurzusokat ajánlanak egyetemi oktatók vezetésével, amelyek kreditértéke már beszámításra kerül a technikusképzéshez kapcsolódó felsőoktatási képzésben. Az Okleveles Technikusképzési program teljesítésével a tanulók felvételi nélkül kerülnek be az együttműködésben érintett felsőoktatási képzésbe.

Az egyetemi hallgatók számára Learning Center (LC) kialakítása és működtetése az Egyetemi Központokban. A LC helyet és lehetőséget biztosít a hallgatók közös munkájára/felkészülésére. A LC-t a felsőoktatási intézmény oktatói és felsőbb évfolyamos (Honors Programban résztvevő) hallgatói működtetik. A LC központja lenne az Egyetemi Központ által ajánlott tudományos szabadidős programoknak és tudománynépszerűsítő rendezvényeknek. Honors Program kialakításának lényege, hogy az egyetemre jelentkező legjobban teljesítő diákok felső 1-1,5%-a beiratkozáskor felvételt nyer az ún. Honors Programba is. E program pedig egy komplex – a tudományos aktivitást honoráló – ösztöndíjcsomag segítségével, egyedülálló lehetőséget teremt az Honors Program diákjai számára.

3.2. Learning 4.0 projekt

Fejlesztés elosztott erőforrású, hálózatban működő egyetemi központok és ipari partnereik oktatási tevékenységének optimalizálására, a hallgatók egyéni előrehaladását figyelembe vevő tudásközvetítő rendszer kialakításával.

- **Tudáselosztó, tudásértékesítő rendszer:** A világ bármely pontjáról elérhető felhő alapú kollaborációs környezet, amely a tématerület követelményeinek megfelelően virtuális laboratóriumainkkal egészül ki.
- **Egyéni képességekre optimalizált „tanulási út”:** Az előző pontban bemutatott felhő alapú tudáselosztó rendszerbe már létező tartalmak kerülnek integrálásra, de nem a szokásos statikus és lineáris módon, hanem ún. „mind map”-ek formájában. Az így létrehozott tudásfelhőből az oktatási folyamatban csoportosan résztvevő hallgatók számára egyéni képességeire optimalizált és gyors előrehaladásukat támogató „tanulási út” és az ehhez hozzátartozó „tankönyv” kerül meghatározásra. A tananyagok folyamatos validálására szemkamerás méréseket végzünk, továbbá mesterséges intelligenciát és eyetrackinget használunk az online ismeretanyag fogyasztásának



nyomon követésére a tudásfelhőből egyéni képességekre optimalizált „tanulási út” meghatározására. Az oktatók részvételével folyó előadások/konzultációk az egyéni képességekre optimalizált tanulási folyamat részeként az adott hallgatónak, számára a leghasznosabb pillanatban kerülnek rendszerünk által beillesztésre.

- **A kiképzett munkaerő hatékony célba juttatása:** Az oktatási folyamat során képződött adatokat elemezzük, és erre épülő deep learning alapú karriertanácsadó szolgáltatás nyújtunk a hallgatóknak karrierjük tudatos formálása érdekében. Továbbá a specializált tudással rendelkező munkaerő célba juttatását elősegítő munkaerő közvetítő rendszert működtetünk ipari/gazdasági partnereink számára.
- **MicroMasters programok indítás:** A projekt keretében ki kell alakítani a magyar felsőoktatásnak a MicroMasters programhoz történő csatlakozásának feltételeit. Blockchain technológián alapuló széles bázisú, azaz a képzések minden formáját, így a felnőttképzés és a duális képzés kurzusait is részletesen nyilvántartó rendszert kell kialakítani felsőoktatási és felnőttképzési intézmények közreműködésével.

3.3. A felsőoktatás tudásszolgáltató, innovációs HUB szerepéhez kapcsolódó szervezetfejlesztési projekt

Arra a következtetésre jutottunk, hogy egy sikeres felsőoktatási intézmény elosztott erőforrású, hálózatban működő egyetemi központok rendszerén definiálja önmagát. Az egyes egyetemi központok működésük során folyamatosan monitorozzák szakjaik működésének paramétereit, meghatározzák és egyeztetik a régió ipari, gazdasági és társadalmi képviselőivel tervezett fejlesztési irányait, illetve az ezekhez kapcsolódó terveket, amiket aztán beágyaznak régióik városainak és ipari vállalatainak fejlesztési terveibe. Ezen feladatok elvégzéshez az egyetemeken szorososan együttműködnek a kereskedelmi és iparkamarákkal, azon okból, hogy hidat képezzenek a régió gazdasági szereplőivel való párbeszédhez. Az iparkamarák, a náluk összpontosult információk birtokában gazdasági elemzésekkel, előrejelzésekkel, javaslatokkal segítik az egyetemet és a KKV szektort. A KKV szektor és a felsőoktatás közös pályázati tevékenységét is előremozdítják az egyetemeken harmadik missziós küldetésének szellemében.

Mindezek értelmében az egyetemi központokban a probléma megoldására egy szervezetfejlesztési mintaprojektet kell végrehajtani egy úgynevezett mátrix-szervezet



kialakításával és a hozzá kapcsolódó mátrix menedzsment forma gyakorlatban történő alkalmazásának bevezetésével és az egyetemi szabályzatokba történő megjelenítésével.

3.4. Social media, Influencer marketing

Az egyetemeknek és különösen a vidéki egyetemi központoknak a fent leírt víziók megvalósításához egy teljesen új marketing és kommunikációs tevékenységet kell felépíteniük. Fiatalokra hangolt és akár egy pandémiás helyzethez igazított országos kampányt kell indítani, kommunikációs tevékenységükben kiemelt szerepet kell kapjon a közösségi média.

A most leírtakhoz szorosan kapcsolódik, hogy egy digitális oktatóműhely létrehozásával az egyetem emelt szintű érettségire felkészítő kurzusok, ahol felkészült oktatói, hallgatói online térben is megszólítják a fiatalokat.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmányban összegyűjtésre, értékelésre kerültek azok a kihívások és lehetőség, amelyek alapvetően határozzák meg a 21. század oktatásának jövőjét. Munkám során publikusan rendelkezésre álló adatforrásokra támaszkodtam, amelyekből az elemzés szükségleteinek megfelelően adatbázisokat építettem. A program feladata az volt, hogy az adatbázisokban tárolt információkat felhasználva az oktatási rendszer működésével kapcsolatban komplex módon feltett kérdésekre könnyen áttekinthető választ adjon a térinformatika vizualizációs eszközeit felhasználva. Kidolgoztam egy a 21. századi kihívásoknak megfelelni tudó és az elemzésben feltárt működési hibákat kiküszöbölő komplex társadalmi innovációs „breakthrough” programot az oktatási környezet átalakítására, az általa kiszolgált gazdasági, társadalmi folyamatokkal történő integrációjának előkészítésére. A saját fejlesztésű, a felsőoktatási képzési helyszíneknek az oktatás termelési láncában nyújtott teljesítményét értékelő eszközeim alkalmasak mélyebb szintű kutatások elvégzésére is, például egyes szakmacsoportok teljesítményének területi eloszlásának vizsgálatára is.



IRODALOMJEGYZÉK

Demeter, K., et. al. (2017) A lean tudás megosztása. Magyarországi esettanulmányokon alapuló kutatási eredmények. Budapesti Corvinus Egyetem

Kizilcec, R., et al. (2017). Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses, Elsevier.

Kovács, Z., Rendesi, I. (2015): A lean projektek hatása”. Vezetéstudomány, (2)

Max, T. (2018): Élet 3.0 Embernek lenni a mesterséges intelligencia korában. Budapest, HVG Könyvek

Pokol, B. (2018): A mesterséges intelligencia társadalma, Kairosz Kiadó

Shelly, F. (2020): Lecserél-e minket a mesterséges intelligencia? Bevezetés a XXI. századhoz. Scholar Kiadó és Szolgáltató Kft.

Egyéb források

Accenture tanulmányok. Megtalálható: <https://www.accenture.com/hu-en/about/company/hungary>

Dani, G., Nich G. (2018) The myth of the infrastructure phase. Megtalálható: <https://www.usv.com/writing/2018/10/the-myth-of-the-infrastructure-phase/> [2018. október 1.]

David, S. et. al (2017) Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm. Megtalálható: <https://arxiv.org/pdf/1712.01815.pdf>

MicorMasters program leírása. Megtalálható: <https://en.wikipedia.org/wiki/MicroMasters>

Neuralink agy-számítógép interfész bemutató (2020.). Megtalálható: <https://www.youtube.com/watch?v=CLUWDLKAF1M> [2020. augusztus 29.]

Németh, I. előadása (2019) Egyedi tömegtermelés az oktatásban címmel. Megtalálható: <https://infoter.hu/video/dr-nemeth-istvan-egyedi-tomegtermeles-az-oktatasban> [2019. július 3.]



Okleveles technikusképzés koncepciója (2020) megtalálható: <https://kormany.hu/hirek/az-okleveles-technikuskepzes-egyenes-utat-nyit-a-felsooktatasba> [2020. november 27.]

World Economic Forum tanulmánya (2015) Megtalálható: URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf [2015. szeptember]

Lenkai Nóra rektori biztos
Eötvös Loránd Tudományegyetem
Savaria Egyetemi Központ
H-9700 Szombathely, Károlyi G. tér 4.
Tel: +36 (94) 504-339
Mobil: +36 (30) 984-5222
E-mail: nora.lenkai@rk.elte.hu

Nóra Lenkai
Rector's Commissioner for ELTE Savaria University Centre
Károlyi G. tér 4. H-9700 Szombathely, Hungary
+36 94 504 339, + 36 30 984 5222
nora.lenkai@rk.elte.hu
sek.elte.hu
ORCID: 0000-0001-8270-6602