

## A COVID-19 VILÁGJÁRVÁNY NÉHÁNY GAZDASÁGI, TÁRSADALMI ÉS KÖRNYEZETI KÖVETKEZMÉNYE FÖLDRAJZOS SZEMMEL

MCINTOSH-BUDAY ANDREA – KERÉNYI ATTILA

SOME ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES  
OF THE COVID-19 PANDEMIC: A GEOGRAPHICAL PERSPECTIVE

### Abstract

Based on the specifics of the coronavirus epidemics (SARS, MERS) that preceded the COVID-19 pandemic, our study presents the causes and geographical pathways of the spread of the diseases. The global interconnectedness of human societies led almost necessarily to the emergence of the COVID-19 pandemic. We describe the routes of the global spread of the pandemic, including the role of aviation, and then examine the causes of the infection waves of the pandemic, and the methods of effective control. Regarding the effects of the pandemic on the global economy, we found that rich countries recovered from the crisis relatively quickly, while the suffering of the economies of poor countries was prolonged. Among the social impacts, we consider the widening gap between rich and poor and the educational backwardness of poor children to be serious. The beneficial environmental impact of the pandemic was only temporary. In order to avoid another pandemic changes to the urban environment and also in the society are necessary. The imagined green transformation of the world economy has not materialised, nor has the fight against global climate change become more effective.

**Keywords:** spread of pandemic, aviation, poverty, underdeveloped education, air pollution, climate protection, urban environment, green economy

### Bevezetés

Jelen tanulmányunk a 2022-ben megjelent cikkünkhöz (MCINTOSH-BUDAY A. – KERÉNYI A. 2022) kapcsolódik. Ennek néhány megállapítását felidézünk, amivel az emberi társadalom fejlődése, a földrajzi környezet és a nagy járványok közötti kapcsolatra kívánjuk felhívni a figyelmet.

Elődeink a járványok feltételeit azzal teremtették meg, hogy a növénytermesztés céljából létesített állandó településeken az emberek egymással és a tenyésztett állataikkal együtt éltek, így állatokról emberekre kerülhettek át a kórokozók, majd ezek módosulásával az emberek is megfertőzhették egymást. A termelés fejlődésével meginduló kereskedelem lehetővé tette, hogy egy gócpontból távolabbi környezetbe is eljussanak a beteg emberek, és ott is terjesszék a fertőző betegségeket, s ezzel egyre nagyobb járványokat okozzanak. A járványokat gyakran súlyosabbá tette az éghajlat-ingadozás miatt bekövetkezett terméshiány és annak eredményeként fellépő éhínség, amely az emberi szervezetet legyengítette, s a fertőzésekre fogékonyabbá tette.

A nagy járványok jelentős szerepet játszottak az emberi társadalom életében: hozzájárulhattak társadalmak bukásához (Római Birodalom, azték, inka társadalom), más esetekben a járványok után a társadalmak fejlődése felgyorsult, a természeti környezet regenerálódott, a termelési potenciál nőtt, mint pl. az európai társadalmak esetében a 14. századi pestisjárványok után. A nagy földrajzi felfedezések és az ezekkel összefüggésben meginduló gyarmatosítás, majd a világkereskedelem kialakulása egyre kedvezőbb feltételeket biztosított a kórokozók világméretű terjedéséhez, pandémiák kialakulásához,

amelyek időről időre meg is érkeztek, mint a fekete himlő, a kolera vagy az influenza. A járványok hozzájárultak az orvostudomány fejlődéséhez: egyre tudatosabban alkalmazták az izoláció (karantén) módszerét, feltalálták a védőoltásokat, azonosították a betegségek kórokozóit, új gyógyszereket vezettek be (kiemeljük a 20. században felfedezett antibiotikumokat), felismerték a higiénia, a vízellátás és a szennyvíztisztítás fontosságát. Mindezeket az ismereteket továbbfejlesztve ma is alkalmazzák a járványok megelőzésére, ill. a betegségek gyógyítására.

Az orvostudomány fejlődése ellenére a mikrobák új és új járványos betegségeket okoznak, amelyek kihatnak a mai társadalom működésére is. A globális társadalom egyre erősebb összekapcsolódása a nemzetközi kereskedelem és turizmus, az ellátási láncok, a fokozódó migráció, a bővülő közlekedési hálózatok révén kedvező feltételeket teremtenek a kórokozók terjedésének. Az elmúlt két évtizedben a járványokkal foglalkozó kutatók és egyes világszervezetek is felhívták a figyelmet arra, hogy egyre nő a valószínűsége egy új pandémia bekövetkezésének (WEF 2006; LAFFERTY, K.D. 2009; AL–OMARI, A. et al. 2019; UZZOLI A. 2010). Az előrejelzések nem tévedtek: 2019 végén új kórokozó, egy addig nem ismert koronavírus jelent meg Kínában, amely 2020 márciusára világjárványt okozott. A COVID-19 pandémia nagy hatást gyakorolt a társadalomra és a gazdaságra, közvetlen és áttételes hatásai rövid, közép- és hosszú távon egyaránt tapasztalhatók (UZZOLI A. –KOVÁCS S. Zs. 2021).

Ebben a munkában azt tűzzük ki célként, hogy a COVID-19 járvány közvetlen előzményeiből kiindulva bemutassuk a furcsa kór terjedését, ebben kiemelten a légi közlekedés szerepét, majd a járvány megállítására tett kísérleteket, bemutatva, hogy melyek bizonyultak sikereseknek. Foglalkozunk továbbá azzal a kérdéssel, hogy az eddigi legjobban dokumentált pandémia adatai miért nem adnak teljesen hű képet a valóságról. Tanulmányunk második felében a világjárvány rendkívül sokrétű gazdasági, társadalmi és környezeti hatásai közül kiemelünk néhány, általunk különösen fontosnak ítélt hatást, s a folyóirat adta terjedelmi keretek között ezekkel foglalkozunk. A járvány világgazdasági hatását a járványügyi intézkedések miatti leállások következményei alapján értékeljük, s kitérünk az Európai Unió országainak sajátos helyzetére. Megvizsgáljuk továbbá, hogy a különböző országcsoportokban hogyan játszódtott le a gazdasági visszaesés és a kilábalás. A társadalmi hatások közül kiemelten foglalkozunk az emberi fejlettségi index (HDI) globális változásaival és a pandémia oktatásra gyakorolt hatásaival. Bemutatjuk továbbá az Egyesült Államokban végzett felmérés eredményeit, amely a társadalmi sebezhetőségi index (SVI) területi változásait tárja fel az államokon belül. Tanulmányunk befejező részében a járványnak a környezetre, ezen belül kiemelten a levegő szennyezettségére és a városi környezetre gyakorolt hatásaival foglalkozunk, majd elemezzük a gazdaság zöld átalakulására tett próbálkozásokat.

## **A COVID-19 pandémia előzményei, a társadalmak összekapcsoltságának szerepe a járvány terjedésében**

A COVID-19 egy betegség neve, amit egy új koronavírus okoz. Tulajdonképpen rövidítés: az elnevezésben a CO a korona, a VI a vírus, a D a betegség angol nevének rövidítése, a 19 pedig a betegség megjelenésének éve. A betegség okozója a SARS-CoV-2 jelű vírus, amely a századunk elején járványt okozó SARS-CoV vírus módosult változata (SARS = Severe Acute Respiratory Syndrome).

Századunk első koronavírus-járványa a *SARS-járvány* volt, amely 2002–2003-ban játszódtott le. 26 országban okozott fertőzéseket, de nem terebélyesedett világjárvánnyá.

A legtöbb ember Kínában és több délkelet-ázsiai országban betegedett meg, ezért *ázsiai SARS-járványként* is szokták említeni, bár Európában, Észak-Amerikában és Afrika néhány országában is felütötte a fejét. A betegség cseppfertőzéssel terjedt, és különösen az idősebbek körében volt súlyos lefolyású, az összes betegre számítva is jelentős (átlagosan 9,5%-os) mortalitással.

2012 és 2014 között egy újabb, szintén légzőszervi megbetegedést okozó koronavírus jelent meg a Közép-Keleten, amelyet ezért MERS-CoV-nak neveztek el (Middle East Respiratory Syndrome = MERS). A betegség a SARS-nál is súlyosabb lefolyású volt, és a halálozási arány elérte a 35%-ot. Szerencsére a megbetegedések száma csak 836 volt. A MERS-CoV vírus 2014 után sem tűnt el a leginkább érintett Közép-Keletről, így a széthurcolásának is folyamatosan fennállt a veszélye (MOSLEY, M. 2020). A WHO már ekkor kijelentette, hogy a MERS-járványt okozó vírus egyike azoknak a koronavírusoknak, amelyek egy jövőbeni járvány valószínű okai lehetnek (UZZOLI A. 2020).

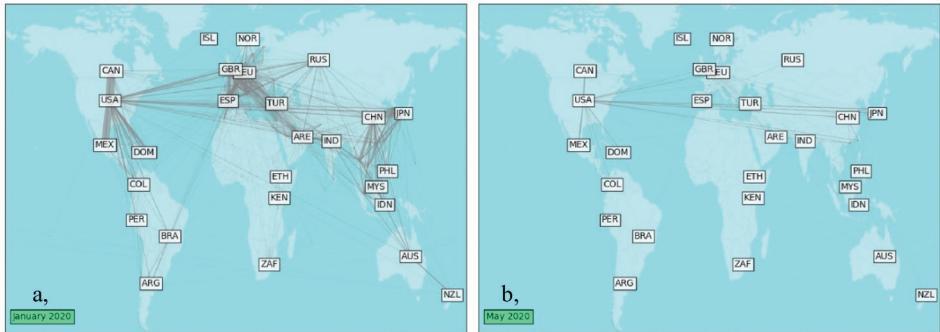
Az emberi társadalom globális összekapcsoltsága a 21. század elejére olyan mértékűvé vált, hogy a nemzetállamok elszigetelt gazdálkodása aligha lehetséges, hisz az ellátási láncok globális hálózata szinte minden országot elér, és az azok működésében fellépő zavarok a nemzetállamok gazdaságában is súlyos gondokat okoznak. A nemzetközi kommunikáció és adatáramlás tovább erősíti az összekapcsoltságot. Az emberek valós mozgását a kereskedelem, általában az üzleti élet, a nemzetközi turizmus és a növekvő migráció motiválja. Milliárdok mozgását könnyíti meg és gyorsítja a nemzetközi légitforgalmi hálózat, az autópályák és vasútvonalak nemzetközi hálózatainak fejlődése. KHANNA, P. (2017) *hiperglobalizációnak* nevezi ezt a folyamatot. Mindezek a globális adottságok különösen a cseppfertőzéssel terjedő járványos betegségek széthurcolását segítik elő.

2019. december 30-án a kínai Vuhan városában a betegek egy csoportján ismeretlen eredetű tüdőgyulladás (pneumóniát) észleltek. Ezeknek a betegeknek a szervezetéből 2020. január 7-én a már említett új koronavírus, a SARS-CoV-2-t izolálták, az általa okozott betegséget pedig a WHO 2020. február 11-én COVID-19-nek nevezte el. A járvány kitörésének okát nem sikerült egyértelműen megállapítani, de a szakemberek többsége a vuhani élőállat-piacot tartja a fertőzés elsődleges forrásának: a denevérektől származó vírus a feltételezések szerint a piacon árusított tobzoskák közvetítésével kerülhetett az emberre. Kínában a vírus gyors terjedését több tényező segítette. Vuhan 11 millió lakosú város, rendkívül nagy a forgalma, mégpedig minden közlekedési ágazatban. A járvány terjedése szempontjából a légi közlekedés volt a legfontosabb: turisták, üzletemberek, politikusok járták a világot, és vitték el a vírust a legtávolabbi országokba is, ahol az emberek egymásnak adták tovább.

A vírus igen gyorsan terjedt, és két hónap alatt minden kontinensen tömeges fertőzéseket, ill. megbetegedéseket okozott. 2020. március 11-én a WHO *világjárványnak minősítette a COVID-19 betegség terjedését.*

Érdeemes azonban visszatekinteni a pandémia előtti évekre. JOVANOVIĆ, A. et al. (2020) tanulmányukban utaltak arra, hogy a globálisan összekapcsolt társadalomban már évekkel ezelőtt fennállt egy nagy világjárvány veszélye, aminek gyors terjedésében nagy szerepe lesz a légi közlekedésnek. A hazai szerzők közül UZZOLI A. (2010) hasonló figyelmeztetést fogalmazott meg. A COVID-19 pandémia igazolta az előrejelzéseket. Az *1a. ábrán* látjuk a világ nemzetközi légi járatainak hálózatát 2020 januárjában, közvetlenül a pandémia kitörése előtt, valamint az *1b. ábrán* a 2020 májusi állapot szerintit. Sajnos a politikusok és a légitársaságok vezetői nem elég hamar értették meg, hogy a légi közlekedés eszköze és közege is a SARS-CoV-2 vírus terjedésének. Az intézkedések gyorsaságán és hatékonyságán sok múlott, de mivel csak a világjárvány bejelentése után alkalmazták széles körben a járatok felfüggesztését, ezek az intézkedések elkéstek. A vírus ekkor már

csaknem minden országban jelen volt és terjedt tovább, hiszen a másodlagos és harmadlagos csomópontokból kiinduló regionális útvonalakon (légi, vasúti és közúti forgalomban) tovább utazók szétterítették a vírust.



1. ábra A nemzetközi légi járat-hálózat 2020 januárjában (a) és 2020 májusában (b), SUN, X. et al. (2021) szerint  
 Figure 1 The network of international flights in January 2020 (a) and in May 2020 (b) according to SUN, X. et al. (2021)

A repülőterek és a repülés szerepét a járvány terjedésében tudományos módszerekkel is vizsgálták (SUN, X. et al. 2021). Laikusok számára egyértelműnek tűnik, hogy egy zárt repülőgép-kabinban a fertőző betegségek átadásának nagy a kockázata. Az elemzések bizonyították, hogy egy adott út során az aktuális kockázat megállapítása korántsem egyszerű feladat, mivel nagyszámú változó játszik szerepet a folyamatban. Ilyenek: az aeroszoklok mozgása a belső légtérben, a vírusok kiáramlása a fertőzött személyből és további mozgása, az utasok egészségi állapota, a viselt maszkok hatékonysága stb. (SUN, X. et al. 2021). Egy repülőút során nagyon kicsi a megfertőződés valószínűsége, ha a repülési protokoll a következőket tartalmazza: nagy hatékonyságú szűrők alkalmazása, gyors tesztelés, keresőkutyák, szabályos fertőtlenítés és az utasok szakszerű forgalomirányítása (BIELECKI, M. et al. 2021).

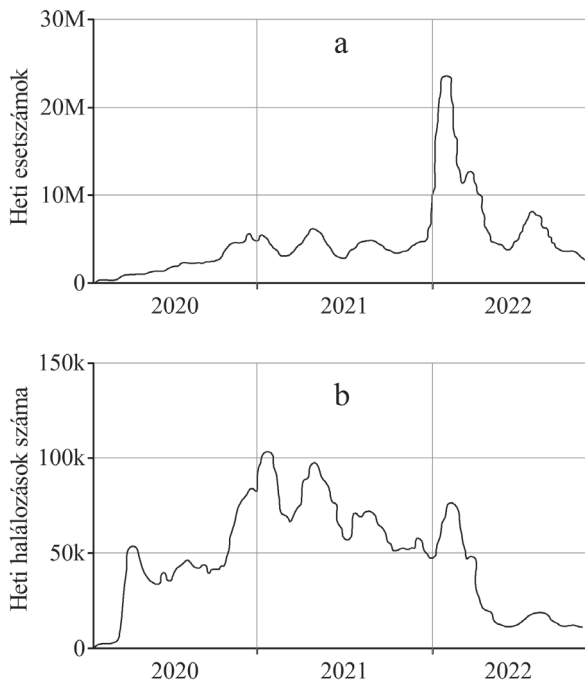
CHEN, J. et al. (2020) vizsgálataik során arra az eredményre jutottak, hogy a repülőgéppel utazókra nagyobb fertőzésveszélyt jelent a repülőtér megközelítése és a repülőtéren való mozgás, mint maga a repülőgépen való utazás, különösen, ha nagy a forgalom. A potenciálisan fertőző személyeket lehetőleg még a beszállás előtt ki kell szűrni.

## A vilá járvány lefolyása

Ez a legjobban dokumentált vilá járvány – az adatok mégsem pontosak. Ahhoz, hogy megértsük ezt az ellentmondást, először a betegséggel és tüneteivel kell foglalkoznunk. A SARS-CoV-2 vírus alapváltozata közepesen fertőző, mégis gyorsan terjedt, mert sok tekintetben kiszámíthatatlan. Így például akkor is fertőző, ha a virushordozó személy semmilyen tünetet nem mutat. Miközben a fertőzött jól érzi magát, ha olyan helyen fordul meg, ahol sok ember tartózkodik, több tucat embert is megfertőzhet. Az is hozzájárult a vírus terjedéséhez, hogy sok esetben az enyhe tünetek is csak a fertőzéstől számított öt nap múlva jelentkeztek, miközben azonban ezek az emberek is továbbadhatták a vírust (MOSLEY, M. 2020). Ha a lappangási idő alatt repülőgéppel utaztak, a fertőzött személyek akár a fertőzés helyétől 10 000 km-re vagy még távolabb is megfertőzhettek más embereket.

Mindéből az következik, hogy a fertőzöttek tényleges száma mindig magasabb, mint az igazolt fertőzötteké. A pontatlanságot az is növelte, hogy nem volt egységes, minden

országban alkalmazott módszertani protokoll a tesztelésről (mennyiségi és minőségi követelmények). Bár a WHO kiadott irányelveket ezzel kapcsolatban, több ország egészségügyi hatóságai – különböző okok miatt – ezt nem tartották be. A halálozási adatok elvileg pontosak lehetnének, de ebben az esetben sem voltak egységesek azok a szempontok, amelyek alapján az egyes országokban a koronavírus áldozatait regisztrálták. Arról van szó, hogy nagyon sok beteg olyan súlyos alapteregségben szenvedett, hogy a koronavírus-fertőzéstől függetlenül is rövid időn belül elhunyt volna. Ilyen esetekben a halál okaként nem mindig a COVID-19 betegséget jelölték meg. A világ országaiból befutó adatok összegzését a legmegbízhatóbb módon a Johns Hopkins University végezte el, és honlapján naprakészen tette közzé. A járvány globális lefolyását 2022 szeptember végéig terjedően a 2. ábrán követhetjük nyomon. (Megjegyezzük, hogy egyes országokban a lakosság általános egészségi állapota és a járványvédelmi intézkedések különbségei miatt a globális járványhullámoktól eltérő időbeli változásokat figyeltek meg a fertőzések és halálozások számában, de ezekkel az eltérésekkel nem foglalkozunk.) A fertőzöttek számának hullámzó alakulásában nagy szerepe volt a SARS-CoV-2 vírus rendkívüli változékonyságának. A mutációval keletkező vírus-változatokat a WHO a görög ábécé betűivel jelölte. A járvány első évében a vuhani alapvírus dominált a betegség terjedésében, majd az *alfa mutáns* vált meghatározóvá, különösen az európai harmadik hullám kialakulásában. 2021 nyarától a *delta mutáns* gyors ütemben növelte a megbetegedések számát, s ezzel világméretben is domináns lett; meghatározta a járvány negyedik hullámát, de a legnagyobb változást kiugróan magas fertőzésszámmal az *omikron mutáns* okozta az ötödik hullám uralkodó vírusvariánsaként (2. ábra).



2. ábra Az igazolt fertőzöttek (a) és a halottak (b) heti számának változása a világon a COVID-19 pandémia során 2020 február és 2022 szeptember között a Johns Hopkins University adatai szerint (JHU 2022)  
 Figure 2 The weekly number of verified cases (a) and deaths (b) in the world during the COVID-19 pandemic between February 2020 and September 2022 according to the data of the Johns Hopkins University (JHU 2022)

A járvány *első globális hullámának* az volt a jellegzetessége, hogy az alacsony fertőzésszám mellett 2020 áprilisában a halálesetek száma már heti 50 ezerhez közelített. Ebben az időben a tesztelés sok országban elmaradt a WHO által javasolttól, ezért az első hullámot a halálozások növekedése jellemezte (2. ábra), a fertőzöttek száma irrealisan alacsony volt. A betegség ellen nem volt gyógyszer, sem védőoltás, így az ún. *nem gyógyszerészeti módszerek* (NPI = non pharmaceutical interventions) alkalmazásával igyekeztek fékezni a járványt. Ide tartozik a fertőzöttek és a potenciális fertőzöttek karanténba helyezése, távolságtartás, a testhőmérséklet ellenőrzése, a tömegrendezvények betiltása, szórakozóhelyek, éttermek bezárása, az arcot és orrot eltakaró maszk viselése, gyakori fertőtlenítés, tesztelés stb. Ebben Kína bizonyult a legsikeresebbnek, bár a lakosságot megviselték a szigorú intézkedések. Vuhant és további 18 várost, mintegy 56 millió embert karanténba zártak, nem hagyhatták el az otthonukat, csak az egészségügyi alkalmazottak és a hatóságok képviselői mozoghattak az utcákon. A lakosság minimális ellátásáról gondoskodtak. A védekezés eredményes volt: 2020 áprilisában Kínában gyakorlatilag megszűnt a járvány, miközben a világ többi részén egyre gyorsabban terjedt a vírus. Megjegyezzük, hogy a „zéró-covid” politika ellenére később Kínában is egy-egy városban vagy régióban alakult ki fertőzési góc, de az ország vezetői kitarítottak a rendkívül szigorú járványkezelés mellett, azaz addig fenntartották a hatósági intézkedéseket, míg nullára nem csökkent a fertőzöttek száma. Európában Olaszország, Franciaország, Spanyolország és az Egyesült Királyság volt a leginkább érintett, Észak-Amerikában pedig az Egyesült Államokban betegedtek meg a legtöbben (UZZOLI A. 2020).

2020 végén a járvány *második hulláma* kezdődött el: meglódult az esetszám és lényegesen nőtt a halálozások száma is. Az utóbbi adat 2021 január végére heti 100 ezer (az egész járvány legmagasabb szintjére) emelkedett. A második hullám idejére már nagyon sok tapasztalat gyűlt össze a járvány megelőzését, ill. a vírus terjedésének lassítását célzó intézkedésekkel kapcsolatban, így egy kutatócsoport egzakt elemzést végezhetett ebben a témakörben (HAUG, N. et al. 2020). Az eredmények azt jelezték, hogy az NPI-k megfelelő kombinációja szükséges ahhoz, hogy megfékezzük a vírus terjedését. Olykor a kevésbé költséges, jól megválasztott intézkedések együttes hatása hatékonyabb lehet, mint a drasztikus, de sok esetben nagyon költséges intézkedéseké. Az is bebizonyosodott, hogy a jó szervezés, a digitális eszközök széles körű használata és a lakosság együttműködése a hatóságokkal ugyancsak hozzájárul az eredményes védekezéshez. Európában az első hullám során tapasztalt nyugat-keleti kettősség (nyugaton több, keleten kevesebb fertőzött) a második hullám során módosult: a fertőzöttebb területek keleti irányban tolódtak el (KOVALCSIK T. et al. 2021).

ELLIOTT, R. J. R. et al. (2020) tanulmányukban arra hívták fel a figyelmet, hogy a politikai *beavatkozások időzítése döntő* a járvány lefolyása és következményei szempontjából. Azokban az országokban, amelyekben az első megbetegedések hatására gyors intézkedések születtek, kevesebb beteg és halott volt, mint ahol az intézkedések késlekedtek. Pozitív példaként Tajvant említik a szerzők. Ahol pedig alábecsülték a COVID-19 hatását, és sokáig késlekedtek a hatékony intézkedésekkel (pl. Egyesült Államok, Egyesült Királyság és még néhány európai ország), ott tragikusan sokan haltak meg.

A járvány *harmadik hulláma* 2021 tavaszán játszódott le, májusi csúcscsal, amikor a heti halálozási számok elérték a 96 ezret, az igazolt fertőzések száma pedig heti 5,7 millióra rúgott. A szomorú adatoknak az a furcsasága, hogy ekkor már többféle védőoltás állt az országok rendelkezésére, igaz, a gazdagabb országok sokkal előnyösebb voltak, ennek megfelelően sikeresen növelték a lakosságuk átoltsátságát. Ez mégsem jelentette azt, hogy a gazdagabb országokban csökkent volna a járvány terjedése. Kiderült, hogy a vakcinák nem védenek meg a fertőzéstől, sőt még a haláltól sem mindenkit, így a járvány sem állt

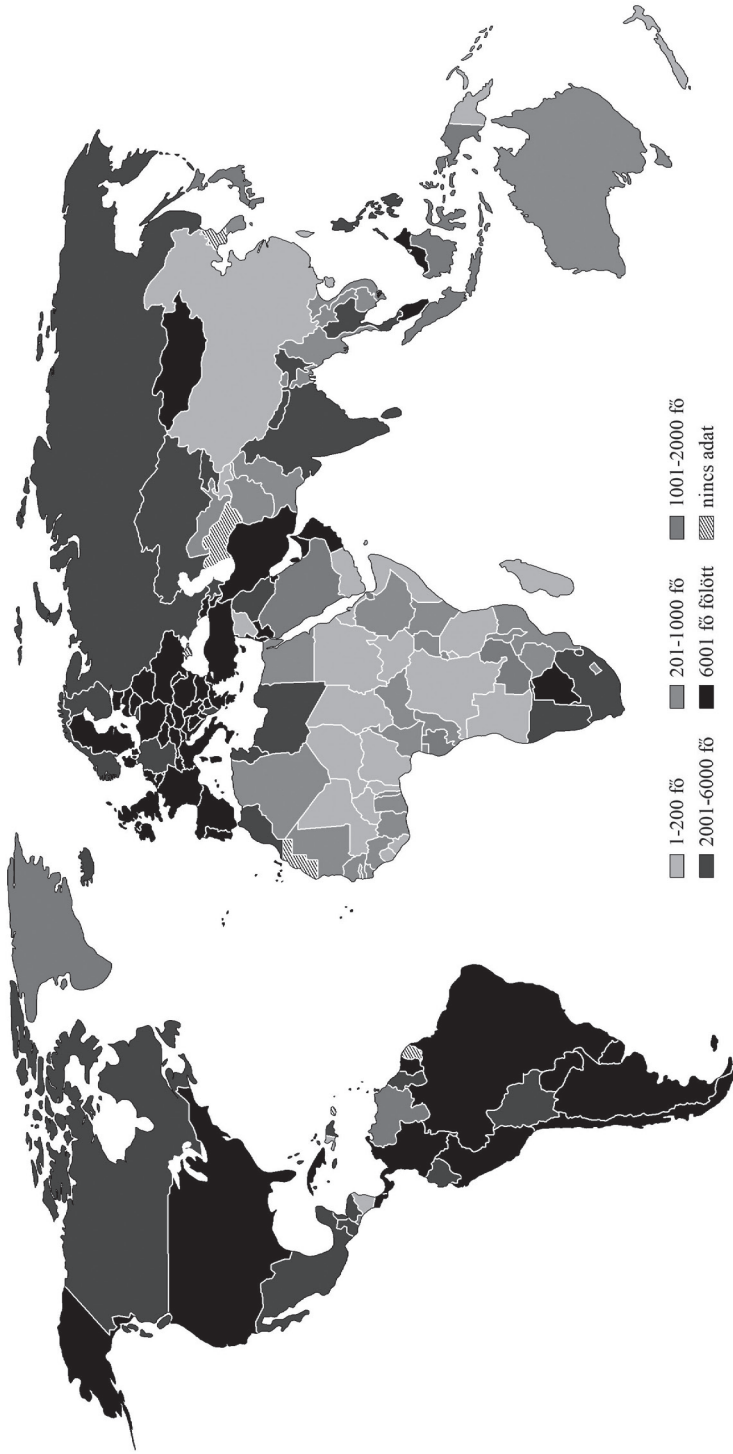


le, de a betegség súlyossága az oltottak körében mérséklődött és a halálesetek aránya lényegesen csökkent. Továbbra is szükség volt a nem gyógyszerészeti beavatkozásokra. Dél-Korea azon országok közé tartozott, amelyek valódi sikereket értek el a járvány elleni védekezés terén. Az ország közel 51 millió lakosából 2021. szeptember 20-ig 1651-en haltak meg, ami 1 millió lakosra vonatkoztatva 32 halálesetet jelent. Magyarországon ez az érték eddig az időpontig 3075 haláleset volt, ami rendkívül magas érték, és ez az okok alapos kivizsgálását utólag is indokolta teszi. Valószínű, hogy a szomorú adathoz az is hozzájárult, hogy Magyarország a főbb egészségmutatók alapján a világ fejlett országai között a járvány előtt is a sereghajtók közé tartozott (KOVÁCS S. Zs. – UZZOLI A. 2020). Dél-Koreában a járvány kezdetétől hatékony és gyors intézkedéseket hoztak az ország vezetői: széles körű tesztelés a fertőzöttek felderítése céljából, a karantén-intézkedések fegyelmezett betartása, ehhez kapcsolódóan kontaktuskutatás, iskolák, közparkok, edzőtermek bezárása, tömegrendezvények betiltása, kötelező maszkviselés és a lehetőségekhez mérten távolságtartás. Mindezek mellett az ország gazdasága is működőképes maradt.

2021 őszén játszódott le a járvány *negyedik hulláma* a korábbiaknál kisebb maximumokkal: heti 4,5 millió fertőzöttel és 70 ezer halottal tetőzött. Összefoglalva a járvány 2021-es alakulásának legjellemzőbb vonásait, a következőket állapíthatjuk meg. 2021 első felében a legtöbb országban lezajlott az alfa variáns dominanciájával jellemezhető harmadik hullám, de egyre inkább terjedt a delta variáns. Az északi félteke nyarán a járvány az előző nyárhoz hasonlóan mérséklődött, a halottak száma sok országban lényegesen csökkent. A helyzet az egy évvel korábbi állapothoz képest azért volt kedvezőbb, mert az európai országok többségében és a világ más fejlett országaiban nyár végére az átoltottság mértéke (40–60%) már közeledett a korábban elképzelt nyájjimmunitás megvalósulásához. A vírusváltozatok gyarapodásával azonban kiderült, hogy a nyájjimmunitás eléréséhez 80–90%-os átoltottság szükséges, amibe beleértendő a betegségen átesettek is. A világ országainak fertőzöttségét ebben az időben a 100 ezer lakosra jutó regisztrált esetszámok alapján a 3. ábrán mutatjuk be. Európa országainak többsége, Észak- és Dél-Amerika nagy része a legfertőzöttebb területek közé tartozott. Ázsiában Irán, India, Oroszország és Mongólia volt az átlagosnál fertőzöttebb, miközben zéró-covid politikája következtében Kína egyike volt a legkevésbé fertőzött országoknak, s Belső-Ázsiában is alacsonyok voltak a fajlagos esetszámok. Afrika országainak többsége – a kontinens északi és déli államai kivételével – a kissé fertőzött kategóriába tartozott, s hasonló helyzetben volt – más okok miatt – Ausztrália és Új-Zéland is. Az utóbbi két ország tudatos elszigetelődése miatt került viszonylag kedvező helyzetbe. Ez a globális kép – a tudatos elszigetelődések kivételével – jó összhangban van a világ országainak összekapcsoltságával.

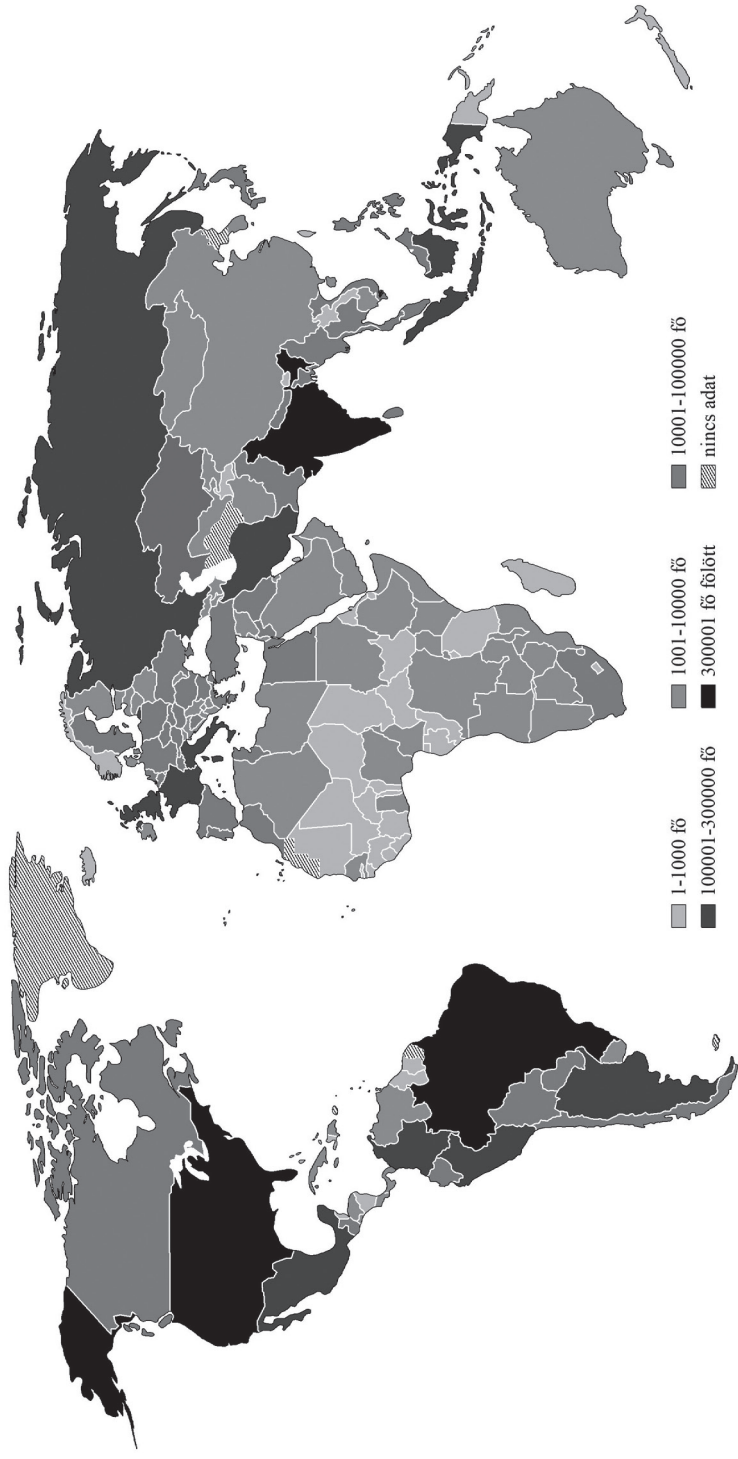
A covid-halálozásokat ábrázoló térkép (4. ábra) az abszolút számok alapján készült. Ebben az esetben az országok lélekszáma, az egészségügyi ellátó rendszerek fejlettsége, a járvány megfékezését szolgáló intézkedések hatékonysága, az emberek fegyelmezett-sége és még számos más tényező is hozzájárult a bemutatott helyzetkép kialakulásához. A legtöbb haláleset az Egyesült Államokban, Braziliában és Indiában történt. Ez a megállapítás nemcsak a térképen ábrázolt időpontra érvényes, hanem a járvány további szakaszára is, aminek során az Egyesült Államokban egy-, Braziliában és Indiában félmillió fölé emelkedett a halottak száma. Észak-Amerikában Mexikóban, Dél-Amerikában Peruban haltak meg kétszázezernél többen. Európában Oroszország, Franciaország, az Egyesült Királyság és Olaszország, Ázsiában pedig Irán és Indonézia adatai emelkedtek ki, valamennyi esetben százezer feletti értékekkel. A mérsékeltbb halálozási adatok általában a kevésbé fertőzött országokra jellemzők (vö. 3. és 4. ábra).

A 2021. év végén a rendkívül fertőző vírusváltozat, az omikron, minden korábbinál gyorsabb ütemben terjesztette a COVID-19 betegséget. Ez az *ötödik hullám* 2022 január-



3. ábra A COVID-19 fertőzöttek 100000 főre vetített száma a világ országában 2021 szeptemberében (Kanada kormánya 2023)  
 Figure 3 Number of COVID-19 cases per 100000 population in the countries of the world in September 2021 (Government of Canada 2023)





4. ábra A COVID-19 halálos esetek száma a világ országában 2021. szeptemberben (Kanada kormánya 2023)  
 Figure 4 Number of COVID-19 deaths in the countries of the world in September 2021 (Government of Canada 2023)

jában tetőzött igen magas, 23 millió feletti heti esetszámmal (2. ábra). Szerencsére az omikron nem bizonyult olyan halálosnak, mint a korábbi vírusváltozatok, így a nagy esetszám ellenére a heti halálosok maximuma csak kevéssel emelkedett 75 ezer fölé.

A járvány első két éve (2020 és 2021) során a mérsékelt övezeti országokban megfigyelt szezonális is arra utalt, hogy idővel az influenzához hasonló idénybetegséggé szelídülhet a COVID-19. 2022-ben azonban az omikron vírusváltozat variánsai *nyári betegség-hullámot*, globálisan a *hatodik járványhullámot* okozták. Ez a tény is bizonyítja a vírus különleges variabilitását, és teszi nehezzé jövőbeli viselkedésének becslését. 2022-ben az országok nagy része már úgy élte az életét, mintha a pandémia elmúlt volna, pedig a vírus velünk maradt, és újabb járványhullámok kialakulása sem zárható ki. 2022 október végéig több mint 6,5 millió ember halt bele a betegségbe, ami ugyan jelentős szám, de messze elmarad az 1918–20. évi spanyolnátha-járvány pusztító hatásától (McINTOSH-BUDAY A.–KERÉNYI A. 2022).

A járvány előrehaladtával a kutatók azzal is foglalkoztak, hogy mit kellene tenni ahhoz, hogy többé ilyen járvány ne következzen be. CAWTHORN, D. M. et al. (2021) már a járvány csúcán arról írtak, hogy egy újabb hasonló járvány elkerüléséhez be kell zárni a „nedves piacokat”, és meg kell szüntetni a globális vadállat-kereskedelmet. ORENSTEIN, R. I. (2021) erre a javaslatra reagálva a következő észrevételeket tette. Nincs széles körű egyetértés a tudósok között a tekintetben, hogy a COVID-19 betegség egy vadállatpiacról származik. (Ugyanakkor a cikkében leírt elemzés is ezt erősíti.) A szerző arra is utal, hogy a virológusok és epidemiológusok már jóval a COVID-19 járvány kirobbanása előtt óvtak a vadállatpiacok működésétől, mint a pandémiák kiinduló helyeitől. A döntéshozók nem hallgattak a szakemberekre és azt állították, hogy a vadállatpiacok bezárása nem állítja meg a járvány terjedését. ORENSTEIN arra is figyelmeztet, hogy a vadhús a szegények megélhetéséhez járul hozzá, ezért e piacok azonnali bezárása komoly ellátási problémákat okozna a szegény körzetekben. ANDERSSON, A. A. et al. (2021) viszont adatokkal bizonyítják, hogy a globális vadkereskedelem 11 milliárd USD/év értékéből a rurális térségek nem egészen 1%-ban részesednek, és arra utalnak, hogy a COVID-19 költségei ennél nagyságrendekkel nagyobbak, a rurális térségeket közvetlenül érintő ökoturizmus csökkenése önmagában is katasztrofális jövedelem-kiesést okozott. Ezzel elérkeztünk ahhoz a problémához, hogy a világjárvány milyen hatással volt a gazdaságra és a társadalomra.

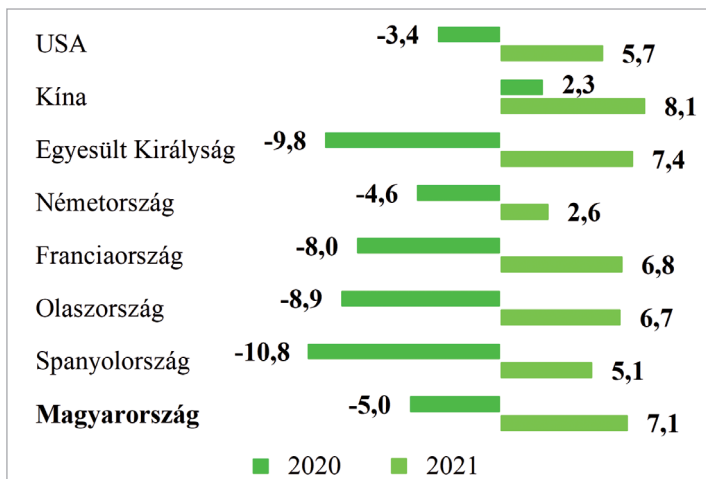
## A COVID-19 járvány hatása a globális gazdaságra

Az alábbi elemzésünk 2020 és 2021-re vonatkozik. 2022 februárjában Oroszország megtámadta Ukrajnát, és az elhúzódó háború új világ gazdasági helyzetet teremtett. Ennek értékelése nem tartozik tanulmányunk célkitűzései közé.

A COVID-19 járvány a globális gazdasági folyamatokra sok tekintetben különleges hatást gyakorolt. A járvány először Kínát bénította meg, elsősorban a szükséges lezárások miatt, mivel egyes ágazatok működése teljesen leállt. Kína a világ második legnagyobb gazdasági hatalma, s óriási exportja révén a világ első számú beszállítója, így gazdaságának megbénulása rendkívüli mértékben és nagyon gyorsan hatott az egész világgazdaságra. De a többi ország is korlátozó intézkedéseket hozott, így az ipari termelés mellett a szolgáltatások is akadozni kezdtek, illetve egyes ágazatok, mint például a polgári légi közlekedés, az idegenforgalom és a vendéglátás szinte teljesen leállt, a munkanélküliség rohamosan nőtt. Az IMF *nagy leállásnak* (Great Lockdown) nevezte el ezt a gazdasági sokkot.

A kormányok ugyan eltérő módon próbálták csökkenteni a járvány gazdaságra kifejtett hatását, de jellemző volt, hogy hatalmas összegeket fordítottak a költségvetési mentőakciókra. Az IMF (2021) becslése szerint ez világméretben több mint 10 000 milliárd USD lehetett. Ebben benne vannak a cégeknek és magánszemélyeknek nyújtott támogatások, az adóbevételekről történt lemondások. Az USA és az EU a leállt ágazatokban foglalkoztatottak fizetésének kisebb-nagyobb részét átvállalta, a munkanélküli ellátást sok országban kibővítették. Ennek az lett a következménye, hogy a költségvetési hiány sok államban rekordokat döntött.

Már a járvány alatt meglátszott a különbség a gazdasági folyamatokban a fejlett világ (elsősorban Nyugat-Európa és az USA), valamint a feltörekvő ázsiai országok (elsősorban Kína) között. Kínából indult a világjárvány, de nagyon határozott intézkedésekkel sikerült hamar úrrá lenni rajta, így a gazdasági válságból is hamarabb kezdett kijönni. Míg itt az átmeneti gazdasági visszaesés 4% körüli volt, Európában 7–8% volt a jellemző érték. 2020 egészére számítva Kína gazdasága 2,3%-kal gyarapodott, ami az adott körülmények között jó teljesítménynek számít (5. ábra).



5. ábra Néhány ország gazdasági kilátásai: a GDP változása (%) 2020-ban és 2021-ben  
 Adatforrás: IMF 2021, 2022  
 Figure 5 Economic prospects for some countries: changes of GDP (%) in 2020 and 2021  
 Data source: IMF 2021, 2022

A talpra állásban 2021-ben a fejlett nyugati országok közül az USA hamarosan meghatározó szerepet játszott. Ehhez hozzájárult, hogy a lakosságának immunizálásában (a vakcinák gyártásában is) – a kis lélekszámú Izraellel együtt – élen járt, és ennek megfelelően a gazdaság nyitásában is diktálta az ütemet. A szövetségi kormány az ehhez szükséges pénzmennyiséget is biztosította.

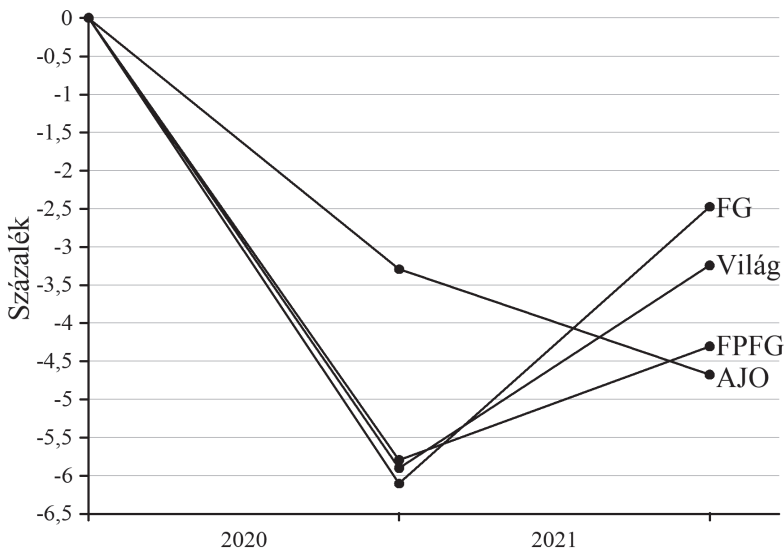
A gazdasági kilátások értelemszerűen különböztek az egyes országokban, mint ahogy a 2020-as gazdasági visszaesésben is nagyok voltak a különbségek. Az 5. ábrán látjuk, hogy azokban az országokban, ahol a turizmus fontos ágazat (pl. Spanyolország, Olaszország), nagyobb mértékű volt a visszaesés, így alacsonyabb bázisról a növekedés is jelentősebbnek bizonyult.

Az ábrán azt is megfigyelhetjük, hogy a gazdasági kilátásokban nincsenek nagy különbségek az Unió országaiban, mivel a gazdasági fellendülést jelentősen segítette

az EU helyreállítási alapja. Különleges helyzetben voltak az Európai Unió közép- és kelet-európai régiójában elhelyezkedő (korábbi szocialista) országok. Ezek ugyanis szerencsés helyzetbe kerültek, mivel az Unió által biztosított felzárkóztatási alapból komolyan csökkenthették a pandémia okozta gazdasági károkat, és hamar beindíthatták a fellendülést. Az azonban hosszú távú hatásait tekintve nem volt mindegy, hogy mire költötték ezeket a jelentős összegeket. Azok az országok tették helyesen, amelyek a sikeres járványkezelésen túl a minőségen alapuló versenyképesség korszakára igyekeztek felkészülni, visszaszorították a korrupciót, erősítették az ezt szolgáló intézményeket, a tudásgazdaságot megalapozó szakpolitikákat dolgoztak ki és alkalmazták (GYÖRFFY D. 2020, 2021). A régióban a legsikeresebben Litvánia, Észtország, Csehország és Szlovénia szervezte gazdaságát az említett elveket követve. Közülük is a két kis balti ország nyújtotta a legjobb teljesítményt: Litvánia gazdasága például csak 0,8%-kal esett vissza 2020-ban, szemben Románia 3,9%-ával és Magyarország 5,0%-ával, ahol nem hatékony beruházásokba fektették a pénzt.

2021 őszén felerősödtek a pesszimista hangok a világgazdaságban zajló folyamatokkal kapcsolatban. A Világbanknak a pandémia hatásairól szóló értékelése a gazdasági válság egyik súlyos következményére hívta fel a figyelmet (The World Bank 2021). Ezek szerint *a gazdagok és szegények közötti szakadék tovább nőtt*. A globális népesség leggazdagabb 20%-ának a bevétele 2020-ban 5%-kal, a legszegényebb 20%-ának a bevétele 6%-kal csökkent. A különbség nem tűnik nagynak, de a folytatás már más képet mutatott. A gazdagok 2021-ben az előző év veszteségének a felét visszaszerezték, a legszegényebbek azonban további 5%-ot veszítettek.

A visszaesés és a kilábalás is másképp játszódtott le a különböző országcsoportokban (6. ábra). A fejlett országok produkálták a legnagyobb visszaesést, de a válságon is ezek lettek túl a leghamarabb, és 2021-ben már gyorsan növekedtek, míg az alacsony jövedelmű országok erre nem voltak képesek.



6. ábra A termelés eltérése a pandémia előtti előrejelzésektől (World Bank 2021 nyomán, módosítva);

FG – fejlett gazdaságok, FPFPG – feltörekvő piac és fejlődő gazdaságok, AJO – alacsony jövedelmű országok

Figure 6 Deviation of output from pre-pandemic projections (after World Bank 2021 modified);

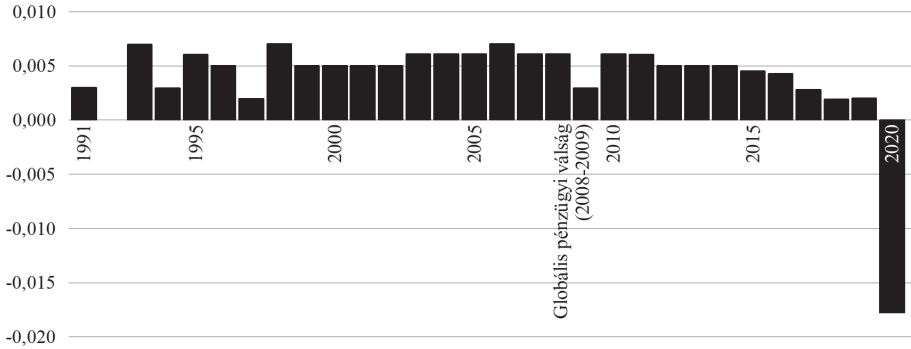
FG – developed economies, FPFPG – emerging market and developing economies, AJO – low-income countries

Szót kell ejtenünk arról is, hogy vannak ágazatok (mint pl. a technológia, a média, a digitális szórakoztatóipar és a távközlés), amelyekben a pandémia nem okozott visszaesést, sőt akár kedvező hatást is gyakorolt a teljesítményükre. Általában is megállapítható, hogy a *világjárvány az iparágak digitális átalakulását felgyorsította*. Rohamosan nőtt az elektronikus kereskedelmi platformok, a telekonferencia- és távgyógyászati alkalmazások népszerűsége is. Egy hazai kutatás a távmunka széles körű elterjedésének kedvező, bár mérsékelt hatását mutatta ki a vidéki térségek vándorlási veszteségének csökkenésére (LENNERT J. 2020).

## A pandémia néhány társadalmi hatása

Egyes kutatók a járvány sajátos társadalmi összefüggéseit vizsgálták. KARMAKAR, M. et al. (2021) az USA 3137 megyéjének adatait elemezték. A kutatócsoport megvizsgálta, hogy a *társadalmi sebezhetőségi index* (Social Vulnerability Index = SVI) megyénkénti értéke hogyan változott az ország területén a pandémia előtt. Majd azt elemezték, hogy az egyes megyékben hány koronavírus-fertőzött és halott volt a járvány első feléve során, és ezeknek az adatoknak milyen kapcsolata volt a népesség társadalmi helyzetével. Az SVI 10 fokozatú skálán, 0,1–1,0 közötti értékkel fejezi ki a népesség társadalmi helyzetét, olyan tényezőket figyelembe véve, mint az iskolázottság, az angol nyelvtudás, a jövedelem, az egyedülálló szülők vezetete háztartások aránya, a 65 évesnél idősebb és a 17 évesnél fiatalabb népesség aránya, a saját gépkocsi megléte vagy hiánya, a faji/etnikai kisebbséghez tartozás aránya, a rokkantság aránya. A kutatást végzők legfontosabb megállapítása az volt, hogy minél nagyobb az SVI megyénkénti értéke, annál több a 100 ezer lakosra jutó fertőzötték és halálesetek száma. Az SVI-skála egy fokozata 100 ezer lakosra 87 többlet-esetet és 3 többlet-halálesetet jelentett. Egészenében véve azt találták, hogy a társadalmilag hátrányos helyzetű megyékben volt a legsúlyosabb a járványhelyzet. A hazai tanulmányok közül Koós B. (2020) munkája a pandémia hatásának társadalmi-területi különbségeit egyrészt munkaerő-piaci adatok, másrészt a halmozottan hátrányos helyzetű óvodások aránya alapján mutatta ki. Megállapította, hogy a járvány Magyarország klasszikus hátrányos helyzetű térségeit (Délnyugat- és Északkelet-Magyarország) érinti legerősebben. UZZOLI A. et al. (2021) kutatási eredményei arra világítottak rá, hogy a járványhullámok területi mintázatai szorosan összefüggenek a fertőzési gócpontok intézményi és földrajzi elhelyezkedésével.

A továbbiakban megvizsgáljuk a pandémia hatását a *human development index (HDI)* globális alakulására. Ez az index realisabb képet ad a társadalom állapotáról, mint a kizárólag gazdasági indexek, mivel az adott országban az egy főre jutó megtermelt anyagi javakat kombinálja a születéskor várható élettartammal és a népesség iskolázottsági szintjével. Ezzel a gazdasági életszínvonal mellett jelzi az oktatás és az egészségügyi ellátás szintjét is, vagyis tájékoztatást ad az emberi lét három fontos tényezőjéről, és alkalmas a fenntartható fejlődés egyik indikátorának, bár önmagában nem elegendő erre a célra. Az ENSZ egyik jelentésében (United Nations 2020) bemutatta a HDI globális változásait 1991–2020 között (7. ábra). A pandémia által okozott visszaesés a 2008–2009-es pénzügyi válsághoz képest is óriási. Ez érthető, hiszen a HDI három komponensének mindegyikét súlyosan visszavetette a COVID-19 járvány. A gazdasági visszaesés mellett a halálozások nagymértékű növekedése miatt csökkent a születéskor várható élettartam, és sok országban komoly gondot jelentett az iskolai oktatás megszervezése. A jelentés azt is hangsúlyozta, hogy különösen az iskolabezárásoknak nemcsak közvetlen, hanem hosszú távú gazdasági és társadalmi hatásai is lesznek.



7. ábra A HDI globális változása 1991–2020 között (United Nations 2020)  
 Figure 7 Global change in HDI between 1991 and 2020 (United Nations 2020)

A világválság hatására *szinte minden országban törést szenvedett az oktatás*. A fejlettebb országokban ugyan volt megfelelő infrastruktúra, hogy távoktatásra térjenek át az általános iskoláktól az egyetemekig, de az is bebizonyosodott, hogy a távoktatás nem képes olyan minőséget produkálni, mint a tanárok személyes jelenlétével megvalósított oktatás. Különösen kritikus volt a helyzet az általános iskola alsó osztályaiban. Az ENSZ 2020 nyár végén megjelent jelentésében (United Nations 2020) megállapította, hogy már a COVID-19 pandémia előtt is látszott, hogy a 2015-ben kitűzött globális oktatási célok 2030-ig nehezen lesznek teljesíthetők. A pandémia tovább rontotta ennek esélyét.

Több cikk jelent meg arról, hogy az iskolabezárások során a távoktatás milyen hatással volt a gyerekek tanulmányi fejlődésére (ENGZELL, P. et al. 2021; POKHREL, S. – CHHETRI, R. 2021; VAN DE WERFHORST, H.G. 2021). ENGZELL, P. és munkatársai különösen alapos kutatómunkát végeztek Hollandiában általános iskolások körében, ahol mintegy 350 ezer tanuló teljesítményét értékelték. Hollandiában 2020-ban viszonylag rövid ideig, nyolc hétig tartott a 2020 márciusában elrendelt iskolabezárás. A szerzők a tanulóknak az ez időszak alatt nyújtott teljesítményét hasonlították össze korábbi három év (2017, 2018, 2019) hasonló időszakában nyújtott átlagos teljesítményükkel. A felmérés négy korcsoportra (8, 9, 10 és 11 évesekre) és három tantárgyban (matematika, helyesírás és olvasás) nyújtott teljesítményre terjedt ki. A felmérés egyik alapvető eredménye, hogy a zárás miatti *tanulási veszteség* („learning loss”) átlaga 3,16 százalékpont volt. Ez az átlag nagy különbségeket takart. A különbségek egyik legfontosabb oka a gyermekek szüleinek iskolai végzettsége volt. Az „alacsony” és „legalacsonyabb” végzettségű kategóriába került szülők gyermekei 4,34, ill. 4,25 százalékpontos veszteséget szenvedtek. A szülők iskolázottságának szerepe azért volt jelentős, mert a távoktatásban – különösen eleinte – a gyerekek sok segítséget igényeltek a szülőktől. Az alacsonyán képzett szülők ezt a segítséget nem tudták megadni nekik.

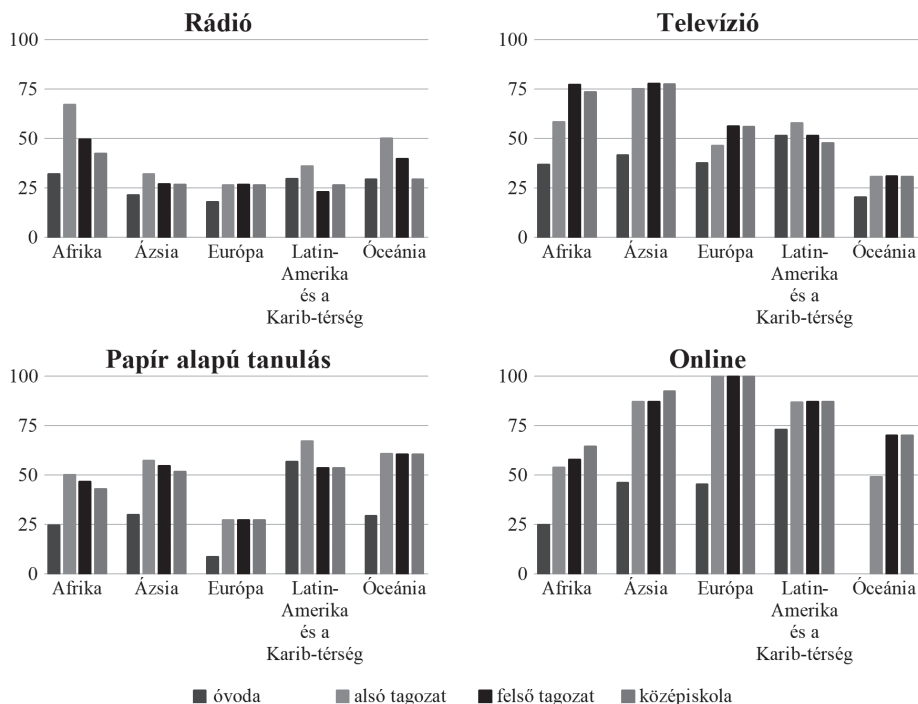
Nagy szerepe volt az iskolákban folyó oktatás általános színvonalának: vagyis az a tény, hogy egy gyerek színvonalas oktatást nyújtó iskolába jár, akár azt is eredményezhette, hogy a bezárás alatt sem érte tanulási veszteség, míg a gyenge minőségű oktatást nyújtó iskolába járó tanulók esetében akár 10 százalékpontos tanulási veszteség is érte őket.

A holland felmérés tanulságainak elemzésekor fontos figyelniük a következőkre. Hollandia a legfejlettebb országok közé tartozik, ahol az információs és kommunikációs technológiához való hozzáférés sokkal jobb az átlagosnál, különösen pedig a szegény országokénál. A felmérésben szereplő alacsonyabb képzettségű szülők aránya 8% volt, ami



ugyancsak kedvezőbb adat a világ szegény országaihoz képest. Sok országban az iskola-rendszer fejlettsége, az oktatás általános színvonala is lényegesen elmarad a hollandtól. Az iskolabezárások időtartama sok helyen lényegesen hosszabb volt, mint Hollandiában. Mindez azt valószínűsíti, hogy a pandémia világméretű hatása az oktatásra sokkal súlyo-sabb volt, mint amit a holland helyzet alapján gondolhatnánk.

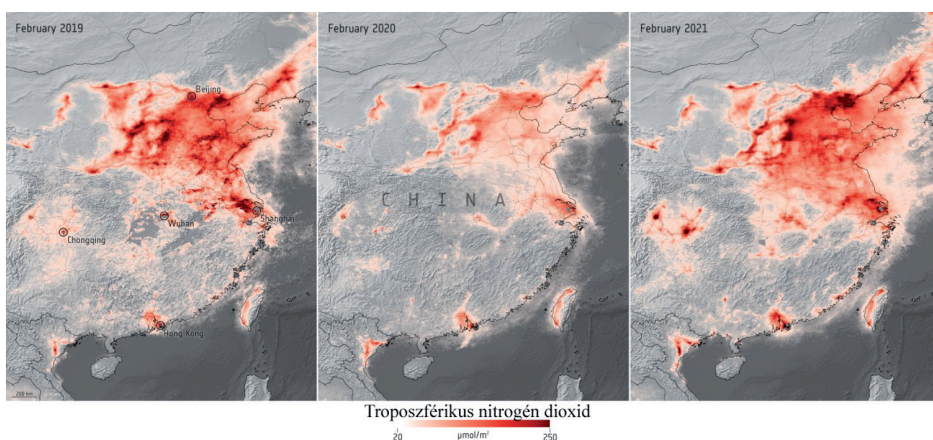
A már idézett ENSZ-jelentés (United Nations 2020) bemutatta, hogy a világ nagy régióiban különböző szintű iskolatípusokban milyen választási lehetőségek voltak a táv-oktatásra az iskolabezárások idején (8. ábra). A többoldalú kommunikációra legalkal-masabb, ezért a távoktatásban a leghatékonyabban használható online formát Európa országai három oktatási szinten 100%-ig használták. Csupán a pre-primary (óvodás) szinten használták 50% alatti arányban, ami az életkori sajátosságok miatt érthető. Az online módszerek használatában még Ázsia és Latin-Amerika is viszonylag jól állt, bár a gyerekek 10–15%-a ezeknek a kontinenseknek az országaiban sem fért hozzá ezekhez a módszerekhez. A 8. ábrán látjuk, hogy az online módszerek használata Afrikában volt a legalacsonyabb. Itt viszont – bizonyára kényszerűségből – a rádiót nagyobb arányban vették igénybe, mint a többi kontinens országaiban. Afrikában és Ázsiában a televíziós csatornák viszonylag fontos szerepet játszottak a távoktatásban. A televízió a mozgások, változások képi megjelenítésével és a hozzá társult magyarázatokkal lényeges ismeretközlő szerepet tölthet be, hátránya azonban az egyirányúság. A papír alapú oktatás a zárások idején Európában erősen visszaszorult, a többi kontinensen viszonylag fontos maradt.



8. ábra A különböző eszközök használata az oktatás különböző szintjein a világ nagy régióiban az iskolabezárások idején. Az adatokat %-ban adtuk meg (United Nations 2020)  
 Figure 8 Use of various measures at different levels of education in particular regions at the time of school closure.  
 Data are given in % (United Nations 2020)

## A környezetszennyezés változásai a pandémia során

A világvárvány környezeti hatásait nem lehet egyértelműen kedvezőnek vagy kedvezőtlennek minősíteni. Kétségtelen tény, hogy a „nagy leállások” időszakában pl. a közlekedési emissziók (különösen a légi közlekedés és a nagyvárosok helyi közlekedési emissziói) lényegesen csökkentek. A Meteorológiai Világszervezet 2020 november végi jelentésében (WMO 2020) az jelent meg, hogy a pandémia hatására a CO<sub>2</sub> globális kibocsátása az év első felében 4–7%-kal csökkent, a légköri CO<sub>2</sub>-tartalom mégis tovább nőtt, mivel a CO<sub>2</sub> nagyon stabil gáz, évszázadokig a légkörben marad, ezért a korábbihoz képest kisebb kibocsátás is tovább növeli légköri koncentrációját. 2020-ban az úrfelvételeken is meg lehetett figyelni egyes régiók légtérének átmeneti megtisztulását. Nemcsak a CO<sub>2</sub>-emisszió csökkent, hanem más szennyező gázoké, mint például a nitrogén-oxidoké is. Az Európai Unió Copernicus Klímaváltozási Szolgálatának Sentinel-5P műholdjának adatai szerint a NO<sub>2</sub> szintje 2021-ben Kína ÉK-i részén visszatért a 2019. évi állapothoz (ESA 2021, 9. ábra).



9. ábra A NO<sub>2</sub>-szennyezés Kína területén a COVID-19 járvány előtt, alatt és után (ESA 2021)  
Figure 9 NO<sub>2</sub> pollution in China before, during and after the COVID-19 pandemic (ESA 2021)

A kutatók szinte a járvány kezdetétől foglalkoztak annak a levegőszennyezésre gyakorolt hatásával (ALMOND, D. et al. 2020; TRAVAGLIO, M. et al. 2020; OGEN, Y. 2020), továbbá azzal a kérdéssel is, hogy a járvány előtti szennyezett levegő milyen hatással van a COVID-19 betegség súlyosságára.

Tanulmányában ISAIFAN, R. J. (2020) abból indul ki, hogy a légszennyezés már a járvány előtt világszerte a legfontosabb halálokok között szerepelt: 2016-ban az összes halálestet 7,6%-áért volt felelős. A szerző összehasonlítja a járvány előtti és a járvány alatti levegőminőséget. Szerinte a kínai lezárások a NO<sub>2</sub>-emisszió 30%-os, a szénvegyületek emissziójának 25%-os csökkenését eredményezték. Ezekből az adatokból kiindulva, számításai alapján arra a következtetésre jutott, hogy a COVID-19 indukálta lezárások több életet mentettek meg a légszennyezés csökkentésével, mint a fertőzés megelőzésével.

COLE, M. A. et al. (2020) a vuhani COVID-19 lezárás hatását vizsgálták négy légszennyező anyag koncentrációjára. A szerzők azt találták, hogy a NO<sub>2</sub>-koncentráció 24 µg/m<sup>3</sup>-rel csökkent a lezárás alatt, ami 63%-os csökkenés a lezárás előtti állapothoz képest.

A PM10 (a 10 mikronnál kisebb lebegő részecskék) koncentrációja is hasonló mértékben csökkent, de az alacsony koncentráció rövidebb ideig tartott. A lezárás nem volt hatással a SO<sub>2</sub> és a CO koncentrációjára. A szerzők becslést végeztek arra vonatkozóan, hogy a szennyezések csökkenése milyen hatással volt a halálozási adatokra. Számításaik szerint Vuhanban 496, míg Hubei provinciában 3368 halálozást előzött meg a tisztább levegő.

FYFE, J. C. et al. (2021) a CO<sub>2</sub> és az aeroszolok kibocsátásának hatását vizsgálták a globális és regionális hőmérsékletre és csapadéokra. Arra a következtetésre jutottak (és ebben az általunk idézett szerzők egyetértenek), hogy az ilyen rövid ideig tartó emisszió-csökkenés, mint amit a *COVID-19 járvány* okozott, *nem lesz kimutathatóan tartós hatással a globális klímára.*

FOSTER, P. M. et al. (2020) munkájukban azt vizsgálták, hogyan változott 10 légszennyező anyag mennyisége 123 ország légterében 2020 februárja és júniusa között. Megállapították, hogy a szennyező anyagok mennyisége az adott időszakban 10–30%-kal csökkent. A legnagyobb visszaesés áprilisban volt. A nagyobb mértékben csökkenő gázok egy része (pl. a NO<sub>2</sub>) melegíti a légkört, más része viszont hűtő hatású (pl. a SO<sub>2</sub>). Az emberi egészség, valamint a környezet elsavasodása szempontjából azonban mind a NO<sub>2</sub>, mind pedig az SO<sub>2</sub> káros, tehát csökkenésük mind az ember, mind a természeti környezet számára előnyös. A vizsgált gázok koncentrációjának csökkenése átmenetinek bizonyult.

Miközben a COVID-19 pandémia a levegő szennyezettségére, ha ideiglenesen is, de kedvező hatást gyakorolt, más speciális hatások is érték a környezetet. ANDERER, J. (2021) szerint a pandémia idején havonta 129 milliárd védőmaszkot dobtak el világszerte, s ezeknek kisebb hányada került csak szelektív hulladékgyűjtőbe, nagy részük vegyes hulladékba vagy közvetlenül a környezetbe, nem ritkán az élő vizekbe jutott. A maszkok túlnyomó része mikroszálal műanyagból készül, ami gyorsan lebomlik mikroszemcsés műanyaggá. A maszkok ártalmas kémiai és biológiai anyagokat is akumulálhatnak, amiket később, lebomlásuk során a környezetbe bocsáthatnak.

## **A nagyvárosok környezete a pandémia idején és utána**

A COVID-19 világjárvány kitörése előtt bolygónk népességének 55%-a élt városokban, és ez az arány 2050-re 68%-ra fog növekedni (KSH 2018). Ezek a tények önmagukban is arra engednek következtetni, hogy a városoknak meghatározó szerepük van és lesz a járványok kialakulásában és az ellenük való védekezésben is. SZIRMAI V. (2021) szerint a COVID-19 pandémia során a tömeges megbetegedések elsősorban nagyvárosi környezetben jelentek meg, onnan sodródtak szét más települések felé, és okoztak gazdasági és társadalmi problémákat. FLORIDA, R. (2020) szerint a városok sebezhetősége több tényezőtől függ: a városok méretétől, a beépítettségtől, az ezzel összefüggő népsűrűségtől, a népességszámtól, a nagyvárosi övezetek jellegétől. ANGEL, S. (2020) arra hívta fel a figyelmet, hogy a járvány kezdetén különösen a metropoliszok játszottak szerepet a vírus terjedésében, hiszen a nagy népességük és népsűrűségük mellett nagy nemzetközi átjárók is. Szerinte a koronavírus járvány nagyrészt városi járvány. ADHIKARI, S. – PANTALEO, N. (2020), valamint STIER, A. et al. (2020) egyrészt a városok közötti kapcsolati rendszert, a globális hálózatokat jelölték meg a vírusterjedés legfontosabb tényezőjének, másrészt arra a következtetésre jutottak, hogy a koronavírus reprodukciós rátája a nagyobb méretű városokban nagyobb, mint a kisebb méretűekben. Nagy kérdés azonban, hogy mit lehet változtatni a nagyvárosi környezeten, hogy egy újabb világjárvány megelőzhető legyen, vagy legalább a terjedése lassuljon, és a lakók egészségesebb környezetben élhessenek, mint jelenleg.

A hosszú távú változásokról csak elképzelések, feltételezések vannak. SZIRMAI V. (2021) a nagyvárosok társadalmi szerkezetének COVID-19 utáni lehetséges változásait részletesen elemezte. Megállapításai közül néhányat kiemelünk. Szerinte a nagyvárosi életforma a járvány miatt veszített presztízséből, aminek következtében a középosztálybeliek egy része a betegségtől való félelmében a kiköltözés mellett dönthet. A korábban vonzó intézmények egy részének visszaszorulása a vírusfertőzéstől való félelemmel párosulva a dzsentifikáció lassulását, akár leállását is okozhatja, ugyanakkor a nagyvárosi szegénynegyedek, slum-ok számának növekedése is elképzelhető. A járvány alatt az otthoni munkavégzés elterjedt, s a járvány elmúltával is nagyobb népszerűségnek örvend majd, mint korábban, ami azt eredményezi, hogy a cégeknek kisebb irodaházak is elegendőnek bizonyulhatnak, és ilyeneket a külvárosokban, elővárosokban is lehet találni vagy építeni.

MCCARTHY, K. (2020) szerint a 2020 utáni évek külvárosa már nem olyan lesz, mint a pandémia előtt: több mindent helyben fog biztosítani a lakóinak: otthont és munkahelyet, a nagyvárosokhoz való közelséget, kényelmet és megfizethető életformát. Szerintünk ehhez az átalakuláshoz hosszabb időre lesz szükség, s megvalósulását tudományos vizsgálatokkal lehet majd bizonyítani vagy cáfolni. Még nagyobb kérdés számunkra SASSEN, S. (2020) elképzelésének megvalósíthatósága. Szerinte ugyanis sok új észszerű méretű várost kell építenünk, amelyek lehetővé teszik a lakók jobb életét, nem kényszerítik őket nagyon hosszú ingázásokra; az emberek jóllétét kell előtérbe helyezni, nem a gazdagodásukat. Ehhez szükséges a városfejlesztés és várostervezés modernizálása, a városlakók érdekeit, mindennapi életét, egészségét jobban szolgáló, humánusabb városfejlesztési gyakorlat megalapozása. Az okos városok (smart cities) számos innovatív képességgel rendelkeznek, de a megoldásokhoz az is szükséges, hogy az újabb potenciális járványok veszélyét komolyan vegyék a városok vezetői és a lakosság is. Szerintünk ezek a célok fontosak a városok jövője szempontjából, de egy részük (pl. sok új, észszerű méretű város építése) nehezen megvalósítható.

A Világgazdasági Fórum (WEF 2020) a COVID-19 pandémia városokra vonatkozó legfontosabb tapasztalatait az alábbiakban foglalta össze. A járvány nem általában a városokat, hanem a szegény és túlszűfolt városrészeket érintette a legsúlyosabban. A város társadalmi-gazdasági tényezői meghatározóak a fertőzés kockázata szempontjából, amiből az következik, hogy egy újabb világvárvány megfékezése érdekében szükség van a társadalmi-gazdasági rendszerek újraformálására, és ez a folyamat csak a városokból indulhat el (SZIRMAI V. 2021).

Kérdés azonban: hogyan lehet úgy átalakítani a globális társadalom működését, hogy az eddig kialakult városi struktúrák és globális hálózatok alkalmasak legyenek egy újabb világvárvány megelőzésére? A városok zöldítése biztos, hogy ebbe az irányba hat: a városok körül létre lehetne hozni védett természeti övezeteket, amelyek mintegy pufferként működhetnének a társadalom és a természet között. A városszerkezet és a városi közlekedés bizonyos módosítása a fejlett országok több nagyvárosában már a világvárvány előtt is elkezdődött, és az átalakítás a pandémia alatt felgyorsult. A kerékpározás népszerűsége sok nagyvárosban megnövekedett, s ez új kerékpárutak építéséhez, kerékpársávok gyarapodásához vezetett. A kerékpár egyrészt közvetlenül és közvetve is a távolságtartás eszköze, (kerékpározás közben távolságot kell tartanunk egymástól, ha nem akarunk balesetet szenvedni, továbbá kevesebben utaznak buszon és villamoson, így a járműveken is könnyebb tartani a távolságot), másrészt egészségesebb közlekedési mód a motorizált közlekedési formákhoz képest. A pandémia gyorsította a sétálóutcák kijelölését, a közparkok fejlesztését, ahol a közösségi távolságtartás kerül előtérbe, miközben az emberek a szabadban vannak. Sok jele van annak, hogy a városi lakosság egyre környezettudatosabb, ezért az itt felvázolt fejlesztési irányok, mivel azok a járványok

terjedésének fékezése mellett környezetvédelmi szempontból is előnyösek, valószínűleg hosszabb távon is érvényesülni fognak. Mindezek kedvező, de nem elegendő változások ahhoz, hogy a nagyvárosok a társadalmak újraformálását elindítsák. Egyetértünk SZIRMAI V. (2021) megállapításával, amely szerint az ezzel kapcsolatos kérdésekre még hiányoznak a kimunkált válaszok, amihez a tudomány, a politika, a gazdaság és a társadalmak együttműködésére van szükség.

## A pandémia hatása a globális gazdaság zöld átalakulására

Nemcsak a városokkal foglalkozó kutatók és nemzetközi szervezetek vetették fel a COVID-19 járvánnyal kapcsolatban, hogy a globális társadalom működésében nagy átalakulásra van szükség, ha el akarjuk kerülni a hasonló pandémiákat, hanem más tudományágak képviselői is.

Figyelemre méltó, hogy az egészségi problémákkal foglalkozó tudósok és gyakorlati szakemberek is szükségesnek tartják a gazdaság és társadalom megújulását.

A *Lancet* nemzetközi orvosi folyóirat Tudományos Bizottsága a COP26-ra (26. klímavédelmi világtalálkozó) készülve a 6. jelentésében (ROMANELLO, M. et al. 2021) figyelmeztetett arra, hogy a COVID-19 világjárvány utáni helyreállítás során az országoknak törekedniük kell a „zöld megújulásra”, különben komolyan veszélyeztetik az emberi egészséget. A karbonemisszió csökkentése mellett olyan gazdasági helyreállítást kell elősegíteni, amely csökkenti az egyenlőtlenségeket, és javítja az emberek egészségi állapotát. A globális környezeti célok támogatása egyre erősebb az emberek körében, ezért azokat a pandémia utáni megújítási stratégiákba integrálni kellene (ELLIOTT, R. J. R. et al. 2020). Ezt néhány országban meg is tették, ún. poszt-pandémiás ösztönző programokat tervezve, amelyek a zöld átmenetre fókuszáltak, és a befektetések jelentős részét ilyen célokra irányították. Ezeket az új törekvéseket, ösztönző „csomagokat” nevezték el *New Green Dealnek* (ELKREBOUT, M. et al. 2020).

A járvány első évének tapasztalatai azonban arra utaltak, hogy az országok kormányainak többsége a helyi gazdaságok támogatását tűzte ki célul, és csak ritkán támogatott globális környezeti célokat. A helyi gazdaságok támogatása mellett is szóltak „zöld érvek”, amelyek szerint pl. az élelmiszerek nagy távolságú szállítása megnöveli a CO<sub>2</sub>-emissziót. LESTAR, T. (2021) ezzel szemben arra mutatott rá, hogy a szállítás karbonlábnyoma a legtöbb élelmiszer esetében mindössze 10% körül van, az előállítás során kibocsátott összes CO<sub>2</sub>-hoz viszonyítva. Azt azonban elismerte, hogy ha a szállítás repülőgéppel nagy távolságra történik, akkor a szállítás karbonlábnyoma 90% is lehet. Szerinte fontos lenne az élelmiszereink összetételében a hús arányának csökkentése, különös tekintettel a marhahúsról, ugyanis a szarvasmarha-tenyésztés metán-emissziója közismerten magas.

A fejlett országok közül az EU-ban van a legtöbb javaslat a *New Green Deal* ösztönző programokra. Gondot jelent azonban, hogy a zöld beruházások nagyon változó mértékű hasznot hoznak, és a befektetések megtérülésének időtartama sokszor hosszú. Ilyenek pl. a faültetések, az épület-rekonstrukciók, okos házak építése stb. Az is nehezíti a gazdaságok „zöldülését”, hogy egyes gazdasági folyamatok ellene hatnak. Így például a napelemek árának csökkenése megállt a világjárvány hatására.

Olykor nehéz mérni a zöld beruházások hasznát, például az emberi egészségre gyakorolt kedvező hatást. Közgazdászok már jó ideje foglalkoznak azzal a kérdéssel, hogy a GDP és GNP mellett, vagy ezek helyett a beruházások környezeti hasznát is integrálják a költség-haszon elemzésekbe. Egyelőre széles körben elfogadott számítási módszerek nem terjedtek el.



A COVID-19 pandémia által előidézett leállásokra és bezárásokra természetes állami reakció volt, hogy sokat költöttek a munkahelyek megtartására, és egyes fejlett országokban több környezetvédelmi szabályt is visszavontak, sőt a hagyományos szennyező szektorokat támogatták az alkalmazottak megtartása érdekében. Ilyen helyzet állt elő az USA-ban, ahol a Trump-adminisztráció több zöld – az EPA (Environmental Protection Agency) által kezdeményezett – jogszabályt is visszavont, és *a szennyező szektorok* nemcsak túléltek a járványt, hanem *bővítették is a termelésüket* (ELLIOTT, R. J. R. et al. 2020). Olyan kutatást már 2020-ban is végeztek, amely az EPA-szabályok eltörlésének a COVID-19 megbetegedésekre és a halálozásokra gyakorolt hatását vizsgálta (PERSICO, C. L. – JOHNSON, K. R. 2020). A szerzők arra az eredményre jutottak, hogy a szennyezés-növekedés a COVID-19 betegség esetszámaiban 38%-os, a halálozások számában pedig 19,1%-os növekedést eredményezett.

A zöld politika több lépéséről még vita van a közgazdászok között. A COVID-19 pandémia során legtöbb ország költségvetésében jelentős hiány keletkezett. Ezeket a hiányokat kézenfekvőnek tűnt az adók növelésével pótolni. Az adók növelését a legtöbb vállalkozó nem támogatja. A kutatók közül egyesek azt állítják, hogy a szén-adó (carbon border tax) hasznos lenne a környezetvédelem szempontjából (COSBEY, A. et al. 2019), mások azonban úgy látják, hogy a fenntartható fejlődés szempontjából ennek növelése nem lenne hasznos, nem növelné a jólétet és nem csökkentené a jövedelmi különbségeket (ZACHMANN, G. – MCWILLIAMS, B. 2020).

## Összefoglalás

A 2019 végén Vuhanból induló COVID-19 járvány alig több mint két hónap alatt világgjárvánnyá terebélyesedett. A folyamatot az országok globális összekapcsoltsága segítette, és ebben meghatározó szerepe volt a légi közlekedésnek. 2020-ban sem gyógyszerek, sem védőoltások nem álltak az orvosok rendelkezésére, így a járvány elleni védekezés az ún. nem gyógyszerészeti módszerek alkalmazásától függött. Ezek közül kiemeljük a karantén alkalmazását, a légi járatok törlését, az emberi kontaktusokat minimumra szorító lezárásokat (éttermek, szórakozóhelyek bezárása, kulturális és sportrendezvények megszüntetése stb.). A halálesetek száma azokban az országokban volt kevés, ahol ezeket az intézkedéseket gyorsan meghozták, és a lakosság is együttműködő volt. Ez a *nagy leállásnak* nevezett időszak globális gazdasági visszaesést okozott, de 2021-ben a fejlett országok gyorsan, a feltörekvők mérsékeltébb ütemben növelték gazdasági teljesítményüket, a szegény országok azonban erre nem voltak képesek. Az egyes emberekre is igaz, hogy a pandémia növelte a gazdagok és a szegények közötti szakadékot. Ezen túl egyéb társadalmi problémákat is okozott, amelyek közül kiemeljük a gyerekek oktatási elmaradását. Ettől különösen az afrikai országok szenvedtek, ahol az online oktatáshoz való hozzáférés a legalacsonyabb szintű volt. A járvány következményeinek súlyosságát mutatja, hogy az emberi fejlettségi index (HDI) globális értéke a pandémia hatására nagyobb mértékben esett vissza, mint a 2008–2009. évi pénzügyi világválság idején.

2020-ban több szerző is felvetette, hogy a járvány utáni időszakban az emberiségnek új alapokra kellene helyezni a globális társadalom és gazdaság működését, meghatározó szerepet biztosítva a fenntartható fejlődésnek, ezen belül a zöld átalakulásnak. A folyamatban valószínűleg a városok játsszák majd a főszerepet, de az eddigi változások ehhez egyelőre nem elegendők. A járvány – a leállások miatt – néhány hónapig csökkentette a levegő globális szennyezettségét, de ez a hatás 2021-re már teljesen megszűnt. A cikkünkben idézett munkák alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy egyelőre a glo-



bális gazdaság fenntartható, zöld irányú átalakulása csak elképzelés, sokak számára vágy maradt. A pandémia csak nagyon mérsékelten segítette elő ezt a folyamatot.

---

MCINTOSH-BUDAY ANDREA  
DE Ökológiai Tanszék, Debrecen  
budayandrea@freemail.hu

KERÉNYI ATTILA  
DE Tájvédelmi és Környezetföldrajzi tanszék  
kerenyi.attila@science.unideb.hu

#### IRODALOM

- ADHIKARI, S. – PANTALEO, N. 2020: Assessment of Community-Level Disparities in Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Infections and Deaths in Large US Metropolitan Areas. – JAMA Network Open, elérhető: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2768723?resultClick=1>
- ALMOND, D. – DU, X. – ZHANG, S. 2020: Ambiguous pollution response to COVID-19 in China. – NBER Working Paper 27086, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts, doi: 10.3386/w27086
- AL-OMARI A. – RABAAN, A. A. – SALIH, S. – AL-TAWFIQ, J. A. – MEMISH, Z. A. 2019: MERS coronavirus outbreak: Implications for emerging viral infections. – Diagnostic Microbiology and Infectious Disease 93. 3. pp. 265–285. doi: 10.1016/j.diagmicrobio.2018.10.011.
- ANDERER, J. 2021: 'A ticking plastic bomb': 3 million masks are thrown out every minute, researchers warn. – Study Finds, Research, in a nutshell, elérhető: <https://studyfinds.org/3-million-face-masks-thrown-out/>
- ANDERSSON, A. A. – TILLEY, H. B. – LAU, W. – DUDGEON, D. – BONEBRAKE, T. C. – DINGLE, C. 2021: CITES and beyond: Illuminating 20 years of global, legal wildlife trade. – Global Ecology and Conservation 26. e01455, doi: 10.1016/j.gecco.2021.e01455
- ANGEL, S. 2020: On the spatial structure of the Covid-19 pandemic – Some scale and density effects. – Marron Institute of Urban Management, elérhető: <https://marroninstitute.nyu.edu/papers/on-the-spatial-structure-of-the-covid-19-pandemic>
- BIELECKI, M. – PATEL, D. – HINKELBEIN, J. – KOMOROWSKI, M. – KESTER, J. – EBRAHIM, S. – RODRIGUEZ-MORALES, A. J. – MEMISH, Z. A. – SCHLAGENHAUF, P. 2021: Air travel and COVID-19 prevention in the pandemic and peri-pandemic period: narrative review. – Travel Medicine and Infectious Disease 39. 101915, doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101915
- CAWTHORN, D. M. – KENNAUGH, A. – FERREIRA, S. M. 2021: The future of sustainability in the context of COVID-19. *Ambio* 50. pp. 812–821. doi: 10.1007/s13280-020-01430-9
- COSBEY, A. – DROEGE, S. – FISCHER, C. – MUNNINGS, C. 2019: Developing guidance for implementing border carbon adjustments: lessons, cautions, and research needs from the literature. – Review of Environmental Economics and Policy 13. 1. pp. 3–22. doi: 10.1093/reep/rey020
- CHEN, J. – HE, H. – CHENG, W. – LIU, Y. – SUN, Z. – CHAI, CH. – KONG, Q. – SUN, W. – ZHANG, J. – GUO, S. – SHI, X. – WANG, J. – CHEN, E. – CHEN, Z. 2020: Potential transmission of SARS-CoV-2 on a flight from Singapore to Hangzhou, China: An epidemiological investigation. – Travel Medicine and Infectious Disease 36. 101816, doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101816
- COLE, M. A. – ELLIOTT, R. J. R. – LIU, B. 2020: The Impact of the Wuhan Covid-19 Lockdown on Air Pollution and Health: A Machine Learning and Augmented Synthetic Control Approach. – Environmental and Resource Economics 76. pp. 553–580. doi: 10.1007/s10640-020-00483-4
- ELKERBOUT, M. – EGENHOFER, C. – FERRER, J. N. – CĂTUȚI, M. – KUSTOVA, I. – RIZOS, V. 2020: The European Green Deal after Corona: Implications for EU climate policy. – CEPS, Brüssel, 12 p.
- ELLIOTT, R. J. R. – SCHUMACHER, I. – WITHAGEN, C. 2020: Suggestions for a Covid-19 Post-Pandemic Research Agenda in Environmental Economics. – Environmental and Resources Economics 76. pp. 1187–1213. doi: 10.1007/s10640-020-00478-1
- ENGZELL, P. – FREY, A. – VERHAGEN, M. D. 2021: Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. – PNAS 118. 17. e2022376118, doi: 10.1073/pnas.2022376118
- ESA 2021: Nitrogen dioxide concentrations over China. – European Space Agency, Copernicus Sentinel 5P műholdfelvételek alapján, elérhető (letöltve: 2022. 11. 02.): [www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Images/2021/03/Nitrogen\\_dioxide\\_concentrations\\_over\\_China](http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2021/03/Nitrogen_dioxide_concentrations_over_China)

- FLORIDA, R. 2020: The geography of Coronavirus. – Bloomberg, elérhető: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-04-03/what-we-know-about-density-and-covid-19-s-spread>
- FOSTER, P. M. – FOSTER, H. I. – EVANS, M. J. – GIDDEN, M. J. – JONES, C. D. – KELLER, C. A. – LAMBOLL, R. D. – LE QUÉRÉ, C. – ROGELI, J. – ROSEN, D. – SCHLEUSSNER, C-F. – RICHARDSON, T. B. – SMITH, C. J. – TURNOCK, S. T. 2020: Current and future global climate impacts resulting from COVID-19. – *Nature Climate Change* 10. pp. 913–919., doi: 10.1038/s41558-020-0883-0
- FYFE, J. C. – KHARIN, V. V. – SWART, N. – FLATO, G. M. – SIGMOND, M. – GILLETT, N. P. 2021: Quantifying the influence of short-term emission reductions on climate. – *Science Advances* 7. 10. doi: 10.1126/sciadv.abf7133
- Government of Canada 2023: Interactive data visualizations of COVID-19. – Government of Canada, elérhető: <https://health-infobase.canada.ca/covid-19/international/>
- GYÖRFFY D. 2020: Financial crisis management and the rise of authoritarian populism: What makes Hungary different from Latvia and Romania? – *Europe-Asia Studies* 72. 5. pp. 792–814. doi: 10.1080/09668136.2020.1752624
- GYÖRFFY D. 2021: Felzárkózási pályák Kelet-Közép-Európában két válság között. – *Közgazdasági Szemle* 68. 1. pp. 47–75. doi: 10.18144/KSZ.2021.1.47
- HAUG, N. – GEYRHOFFER, L. – LONDEI, A. – DERVIC, E. – DESVARIS-LARRIVE, A. – LORETO, V. – PINIOR, B. – THURNER, S. – KLIMEK, P. 2020: Ranking the effectiveness of worldwide COVID-19 government interventions. – *Nature Human Behaviour* 4. pp. 1303–1312. doi: 10.1038/s41562-020-01009-0
- IMF 2021: World Economic Outlook: Recovery during a pandemic – Health Concerns, Supply Disruptions, Price Pressures. – International Monetary Found, Washington DC. October, 152 p.
- IMF 2022: World Economic Outlook: Countering the Cost-of Living Crisis. – International Monetary Found, Washington DC. October, 166 p.
- ISAIFAN, R. J. 2020: The dramatic impact of Coronavirus outbreak on air quality: Has it saved as much as it has killed so far? – *Global Journal of Environmental Science and Management* 6. 3. pp. 275–288. doi: 10.22034/gjesm.2020.03.01
- JHU 2022: COVID-19 data. – Coronavirus Resource Center, Johns Hopkins University, elérhető (letöltve: 2022. 11. 02.): <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- JOVANOVIĆ, A. – KLIMEK, P. – RENN, O. – SCHNEIDER, R. – ØIEN, K. – BROWN, J. – DIGENNARO, M. – LIU, Y. – PFAU, V. – JELIĆ, M. – ROSEN, T. – CAILLARD, B. – CHAKRAVARTY, S. – CHHANTYAL, P. 2020: Assessing resilience of healthcare infrastructure exposed to COVID-19: emerging risks, resilience indicators, interdependencies and international standards. – *Environment Systems and Decisions* 40. 2. pp. 252–286., doi: 10.1007/s10669-020-09779-8
- KARMAKAR, M. – LANTZ, P. M. – TIPIRNENI, R. 2021: Association of Social and Demographic Factors With COVID-19 Incidence and Death Rates in the US. – *JAMA Network Open* 4. 1. e2036462, doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.36462
- KHANNA, P. 2017: Konnektográfia. A globális civilizáció jövőjének feltérképezése. – HVG Kiadó, Budapest, 480 p.
- KOÓS B. 2020: A koronavírus-járvány társadalmi-területi aspektusai Magyarországon. – *Tér és Társadalom* 34. 2. pp. 171–177.
- KOVALCSIK T. – BOROS L. – PÁL V. 2021: A COVID-19-járvány első két hullámának területisége Közép-Európában. – *Területi Statisztika* 61. 3. pp. 263–290.
- KOVÁCS S. Zs. – UZZOLI A. 2020: A koronavírus-járvány jelenlegi és várható egészségkockázatának területi különbségei Magyarországon. – *Tér és Társadalom* 34. 2. pp. 155–170. doi: 10.17649/TET.34.2.3265
- KSH 2018: Népesedési világnap, 2018. július 11. – Statisztikai Tükör, 2018 július 10. 6 p., <https://www.ksh.hu/docs/hun/xfftp/stattukor/nepesedesi18.pdf>
- LAFFERTY, K. D. 2009: The ecology of climate change and infectious diseases. – *Ecology* 90. 4. pp. 888–900.
- LENNERT J. 2020: A távmunka széleskörű elterjedésének lehetséges hatása a magyarországi vándormozgalmi mintázatra. – *Tér és Társadalom* 34. 2. pp. 178–182.
- LESTAR, T. 2021: Why imported veg is still more sustainable than local meat. – The Conversation Media Group Ltd., elérhető: <https://theconversation.com/why-imported-veg-is-still-more-sustainable-than-local-meat-159943>
- MCCARTHY, K. 2020: Urban to suburban: the growing shift to the suburbs as COVID-19 changes the way people live. – elérhető: <https://www.cushmanwakefield.com/en/insights/covid-19/the-edge-volume-4/urban-to-suburban-the-growing-shift-to-the-suburbs-as-covid-19-changes-the-way-people-live>
- MCINTOSH-BUDAY A. – KERÉNYI A. 2022: A földrajzi környezet és a járványok kölcsönhatásai – történeti megközelítésben. – *Földrajzi Közlemények*
- MOSLEY, M. 2020: COVID-19 – Minden, amit tudni kell a koronavírusról és a vakcináért folyó versenyről. – GABO Könyvkiadó és Kereskedő Kft., Budapest. 152 p.
- OGEN, Y. 2020: Assessing nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) levels as a contributing factor to coronavirus (COVID-19) fatality. – *Science of The Total Environment* 726. 138605, doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.138605

- ORENSTEIN, R. I. 2021: Wildlife markets, COVID-19 and totalitarianism: A comment on Cawthorn et al. – *Ambio* 50. pp. 1760–1761., doi: 10.1007/s13280-021-01568-0
- PERSICO, C. L.–JOHNSON, K. R. 2020: The effects of increased pollution on COVID-19 cases and deaths. – *Journal of Environmental Economics and Management* 107. 102431, doi: 10.1016/j.jeeem.2021.102431
- POKHREL, S.–CHHETRI, R. 2021: A Literature Review on Impact of COVID-19 Pandemic on Teaching and Learning. – *Higher Education for the Future* 8. 1. pp. 133–141., doi: 10.1177/2347631120983481
- ROMANELLO, M.–MCGUSHIN, A.–DI NAPOLI, C.–DRUMMOND, P.–HUGHES, N.–JAMART, L.–KENNARD, H.–LAMPARD, P.–RODRIGUEZ, B. S.–ARNELL, N.–AYEB–KARLSSON, S.–BELESOVA, K.–CAI, W.–CAMPBELL–LENDRUM, D.–CAPSTICK, S.–CHAMBERS, J.–CHU, L.–CIAMPI, L.–DALIN, C.–DASANDI, N.–DASGUPTA, S.–DAVIES, M.–DOMINGUEZ–SALAS, P.–DUBROW, R.–EBI, K. L.–ECKELMAN, M.–EKINS, P.–ESCOBAR, L. E.–GEORGESON, L.–GRACE, D.–GRAHAM, H.–GUNTHER, S. H.–HARTINGER, S.–HE, K.–HEAVISIDE, C.–HESS, J.–HSU, S.–CH.–JANKIN, S.–JIMENEZ, M. P.–KELMAN, I.–KIESEWETTER, G.–KINNEY, P. L.–KJELLSTROM, T.–KNIVETON, D.–LEE, J. K. W.–LEMKE, B.–LIU, Y.–LIU, Z.–LOTT, M.–LOWE, R.–MARTINEZ–URTAZA, J.–MASLIN, M.–MCALLISTER, L.–MCMICHAEL, C.–MI, Z.–MILNER, J.–MINOR, K.–MOHAJERI, N.–MORADI–LAKEH, M.–MORRISSEY, K.–MUNZERT, S.–MURRAY, K. A.–NEVILLE, T.–NILSSON, M.–OBRADOVICH, N.–SEWE, M. O.–ORESZCZYN, T.–OTTO, M.–OWFI, F.–PEARMAN, O.–PENCHEON, D.–RABBANIHA, N.–ROBINSON, E.–ROCKLÖV, J.–SALAS, R. N.–SEMENZA, J. C.–SHERMAN, J.–SHI, L.–SPRINGMANN, M.–TABATABAEI, M.–TAYLOR, J.–TRINANES, J.–SHUMAKE–GUILLEMET, J.–VU, B.–WAGNER, F.–WILKINSON, P.–WINNING, M.–YGLESIAS, M.–ZHANG, S.–GONG, P.–MONTGOMERY, H.–COSTELLO, A.–HAMILTON, I. 2021: The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. – *The Lancet* 398. 10311. pp. 1619–1662., doi: 10.1016/S0140-6736(21)01787-6
- SASSEN, S. 2020: The City and The Virus. – elérhető: <https://www.iberdrola.com/shapes-en/saskia-sassen-crisis-coronavirus>
- STIER, A.–BERMAN, M.G.–BETTENCOURT, L. 2020: COVID-19 attack rate increases with city size. – *MEDRXIVBMJ* Yale, elérhető: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.22.20041004v2>
- SUN, X.–WANDEL, S.–ZHENG, CH.–ZHANG, A. 2021: Covid-19 pandemic and air transportation: Successfully navigating the paper hurricane. – *Journal of Air Transport Management* 94. 102062, doi: 10.1016/j.jairt-raman.2021.102062
- SZIRMAI V. 2021: Nagyvárosok a Covid-19 vírusjárvány idején. – *Földrajzi Közlemények* 145. 1. pp. 1–16.
- TRAVAGLIO, M.–YU, Y.–POPOVIC, R.–SELLEY, L.–LEAL, N. S.–MARTINS, L. M. 2020: Links between air pollution and COVID-19 in England. – *Environmental Pollution* 268. 115859, doi: 10.1016/j.envpol.2020.115859
- United Nations 2020: Policy brief: Education during COVID-19 and beyond. – UN report, elérhető: [https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/08/sg\\_policy\\_brief\\_covid-19\\_and\\_education\\_august\\_2020.pdf](https://www.un.org/development/desa/dspd/wp-content/uploads/sites/22/2020/08/sg_policy_brief_covid-19_and_education_august_2020.pdf)
- UZZOLI A. 2010: Influenzaföldrajz. – *Földgömb* 2010. 1. pp. 82–91.
- UZZOLI A. 2020: Vírusföldrajz 2.0 – COVID-19: világjárvány újratöltve. – *Földgömb* 2020. 3. pp. 38–49.
- UZZOLI A.–KOVÁCS S. Zs. 2021: Helyek, terek, emberek – a COVID-19 válság társadalmi és területi kihívásai. – *Területi Statisztika* 61. 3. pp. 259–262. doi: 10.15196/TS610307
- UZZOLI A.–KOVÁCS S. Zs.–PÁGER B.–SZABÓ T. 2021: A hazai COVID-19 járványhullámok területi különbségei. – *Területi Statisztika* 61. 3. pp. 291–319., doi: 10.15196/TS610302
- VAN DE WERFHORST, H. G. 2021: Inequality in learning is a major concern after school closures. – *PNAS* 118. 20. e2105243118, doi: 10.1073/pnas.2105243118
- WEF 2020: Coronavirus hasn't killed the city. Here's why. – *World Economic Forum*, elérhető: <https://www.weforum.org/agenda/2020/09/inclusive-cities-post-pandemic/>
- WMO 2020: State of the Global Climate 2020 – Provisional report. – *World Meteorological Organization*, 38 p., elérhető: <https://reliefweb.int/report/world/wmo-provisional-report-state-global-climate-2020>
- World Bank 2021: The global economy: on track for strong but uneven growth as COVID-19 still weighs. – *The World Bank Group* news feature, 2021. 06. 08., elérhető: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2021/06/08/the-global-economy-on-track-for-strong-but-uneven-growth-as-covid-19-still-weighs>
- ZACHMANN, G.–MCWILLIAMS, B. 2020: A European carbon border tax: much pain, little gain. – *Policy Contribution*, 05/2020, Bruegel.