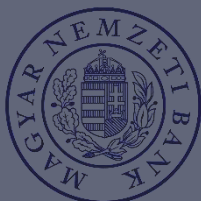




SOPRONI
EGYETEM

LÁMFALUSSY SÁNDOR
KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI
KAR



A konferenciát támogatta / Supported by:
Magyar Nemzeti Bank (MNB)
/ Hungarian National Bank (MNB)

NEMZETKÖZI TUDOMÁNYOS KONFERENCIA A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE ALKALMÁBÓL

International Scientific Conference
on the Occasion of the Hungarian
Science Festival

Sopron, 2021. november 4.
4 November 2021, Sopron



**PANDÉMIA – FENNTARTHATÓ GAZDÁLKODÁS
– KÖRNYEZETTUDATOSSÁG / PANDEMIC
– SUSTAINABLE MANAGEMENT – ENVIRONMENTAL AWARENESS
KONFERENCIAKÖTET / Conference Proceedings**

Szerkesztette / Edited by: OBÁDOVICS Csilla, RESPERGER Richárd, SZÉLES Zsuzsanna

Nemzetközi tudományos konferencia a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából /
International Scientific Conference on the Occasion of the Hungarian Science Festival

Sopron, 2021. november 4. / 4 November 2021, Sopron

**PANDÉMIA – FENNTARTHATÓ GAZDÁLKODÁS
– KÖRNYEZETTUDATOSSÁG /
PANDEMIC – SUSTAINABLE MANAGEMENT
– ENVIRONMENTAL AWARENESS**

KONFERENCIAKÖTET /
Conference Proceedings

(LEKTORÁLT TANULMÁNYOK / PEER-REVIEWED STUDIES)

Szerkesztette / Edited by:
OBÁDOVICS Csilla, RESPERGER Richárd, SZÉLES Zsuzsanna



SOPRONI EGYETEM KIADÓ /
UNIVERSITY OF SOPRON PRESS

SOPRON, 2022

**Nemzetközi tudományos konferencia a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából /
International Scientific Conference on the Occasion of the Hungarian Science Festival**

Sopron, 2021. november 4. / 4 November 2021, Sopron



Mottó / Motto: „Tudomány: iránytű az élhető jövőhöz” / „Science: a Compass For a Livable Future”

Szervező / Organizer: A Soproni Felsőoktatásért Alapítvány / For the Higher Education at Sopron Foundation

A konferencia védnöke / Patron of the Conference:
Innovációs és Technológiai Minisztérium / Ministry for Innovation and Technology

Felelős kiadó / Executive Publisher: Prof. Dr. FÁBIÁN Attila
a Soproni Egyetem rektora / Rector of the University of Sopron

Szerkesztette / Edited by:
Prof. Dr. OBÁDOVICS Csilla, Dr. RESPERGER Richárd, Prof. Dr. SZÉLES Zsuzsanna

A kötet tanulmányait lektorálták / Peer-reviewed by:
Dr. BARTÓK István, BAZSÓNÉ dr. BERTALAN Laura, Dr. BEDNÁRIK Éva, Dr. habil. BODNÁR Gabriella,
Dr. BRUDER Emese, Dr. HOSCHEK Mónika, Dr. habil. Eva JANČÍKOVÁ, Dr. JANDALA Csilla,
Dr. habil. KOLOSZÁR László, Dr. KÓPHÁZI Andrea, Dr. KOVÁCS Tamás, Prof. Dr. KULCSÁR László,
Prof. Dr. Markus MAU, Prof. Dr. Nicole MAU, Dr. MÉSZÁROS Katalin, Dr. NEDELKA Erzsébet,
Dr. NÉMETH Nikoletta, Prof. Dr. OBÁDOVICS Csilla, PAPPNÉ dr. VANCSÓ Judit, Dr. habil. PAPP-VÁRY Árpád,
Dr. PATAKI László, Dr. PIRGER Tamás, Dr. RESPERGER Richárd, Dr. habil. SZABÓ Zoltán,
Prof. Dr. SZÉKELY Csaba, Prof. Dr. SZÉLES Zsuzsanna, Dr. SZÓKA Károly, Dr. TAKÁTS Alexandra

Tördelőszerkesztő / Layout Editor: TAKÁCS Eszter

Borítóterv / Cover Plan: ZSIDY Emese

ISBN 978-963-334-411-8 (pdf)

DOI: 10.35511/978-963-334-411-8

© Soproni Egyetem Kiadó / University of Sopron Press
Sopron, 2022 – Minden jog fenntartva.

SZERVEZŐK

Szervezők: A Soproni Felsőoktatásért Alapítvány
Soproni Egyetem Lámfalussy Sándor Közgazdaságtudományi Kar

A konferencia elnöke: Prof. Dr. SZÉLES Zsuzsanna PhD egyetemi tanár, dékán

Tudományos- és Szervező Bizottság:

elnök: Prof. Dr. OBÁDOVICS Csilla PhD egyetemi tanár, Doktori Iskola-vezető

tagok: Prof. Dr. FÁBIÁN Attila PhD egyetemi tanár, rektor

Prof. Dr. SZÉKELY Csaba DSc professor emeritus

Prof. Dr. KULCSÁR László CSc professor emeritus

Dr. habil. POGÁTSA Zoltán PhD egyetemi docens

Dr. habil. TÓTH Balázs István PhD egyetemi docens, igazgató

Dr. KERESZTES Gábor PhD egyetemi docens, dékánhelyettes

Dr. NEDELKA Erzsébet PhD egyetemi docens, dékánhelyettes

Dr. HOSCHEK Mónika PhD egyetemi docens, intézetigazgató

Dr. KOLOSZÁR László PhD egyetemi docens, intézetigazgató

Pappné dr. VANCSÓ Judit PhD egyetemi docens, intézetigazgató

Dr. KOVÁCS Tamás PhD egyetemi docens

Dr. RESPERGER Richárd PhD adjunktus, a konferencia titkára

ORGANIZERS

Organizers: For the Higher Education at Sopron Foundation
University of Sopron Alexandre Lamfalussy Faculty of Economics

President of the Conference: Prof. Dr. Zsuzsanna SZÉLES PhD Professor, Dean

Scientific and Organizing Committee:

chair: Prof. Dr. Csilla OBÁDOVICS PhD Professor, Head of the Doctoral School

members: Prof. Dr. Attila FÁBIÁN PhD Professor, Rector

Prof. Dr. Csaba SZÉKELY DSc Professor Emeritus

Prof. Dr. László KULCSÁR CSc Professor Emeritus

Dr. habil. Zoltán POGÁTSA PhD Associate Professor

Dr. habil. Balázs István TÓTH PhD Associate Professor, Director

Dr. Gábor KERESZTES PhD Associate Professor, Vice Dean

Dr. Erzsébet NEDELKA PhD Associate Professor, Vice Dean

Dr. Mónika HOSCHEK PhD Associate Professor, Director of Institute

Dr. László KOLOSZÁR PhD Associate Professor, Director of Institute

Dr. Judit PAPP-VANCSÓ PhD Associate Professor, Director of Institute

Dr. Tamás KOVÁCS PhD Associate Professor

Dr. Richárd RESPERGER PhD Assistant Professor, Secretary of the Conf.

TARTALOMJEGYZÉK / CONTENTS

Plenáris előadások

Plenary Lectures

Sustainability and Higher Education from a Three-dimensional Perspective <i>Dr. Rita LUKÁCS</i>	10
A jövő vezetőinek társadalmi felelősségvállalási attitűd vizsgálata <i>Examination of Future Leaders' Social Responsibility Attitude</i> <i>Dr. NÉMETH Patrícia – KASZA Lajos</i>	20

1. szekció: Versenyképesség és fenntartható gazdálkodás

Session 1: Competitiveness and Sustainable Management

Challenges and Chances for the Social and Economic Development of a Russian Border Region (the Case of the Samara Region) <i>Prof. Dr. Galina KHMELEVA – Dr. Marina KURNIKOVA</i>	33
Soy Supply and Organic Requirements for more Authenticity <i>Dr. Caspar VON DER CRONE – Prof. Dr. Nicole MAU</i>	41
The Impact of Artificial Intelligence on Leadership in the Corona Crisis <i>Thomas SOLDERITS</i>	51
Environmental Sustainability as a Strategic Reason for the Investment in Industry 4.0: The Difference between SMEs and Large Companies <i>Mohamed EL MERROUN</i>	63
Supply Chain Resilience: Lessons Learned during the COVID-19 Outbreak and its Implications for the Future <i>Johannes LITZENBURGER – Prof. Dr. Nicole MAU – Prof. Dr. Markus MAU</i>	68

2. szekció: Turizmus, marketing

Session 2: Tourism, Marketing

Felelős márkakommunikáció a koronavírus idején <i>Responsible Brand Communication during the Coronavirus Pandemic Situation</i> <i>Dr. habil. PAPP-VÁRY Árpád – Dr. LUKÁCS Rita</i>	74
A digitális transzformáció megjelenése a divatipari értékesítési gyakorlatokban <i>The Appearance of the Digital Transformation in Sales Practices of the Fashion Industry</i> <i>VIZI Noémi</i>	84
A turizmus fenntarthatósága a pandémia után <i>Sustainability of Tourism after the Pandemic</i> <i>Dr. JANDALA Csilla – GÁL Pál Zoltán – Dr. BÖRÖCZ Lajos – DARÁZS Fanni</i>	96
Az „Alföld Slow térség” versenyképességének vizsgálata <i>Analysis of the Competitiveness of the „Alföld Slow Region”</i> <i>SZŐKE Tünde Mónika</i>	107
Aktív lovasturizmus Magyarországon és a Fertő-tájon <i>Active Equestrian Tourism in Hungary and at Fertő Landscape</i> <i>Prof. Dr. OBÁDOVICS Csilla</i>	119

3. szekció: Fenntarthatóság, környezettudatosság

Session 3: Sustainability, Environmental Awareness

A vállalkozói attitűd vizsgálata bibliometriai módszer segítségével <i>Examining the Entrepreneurial Attitude Composite Word using Bibliometrics</i> Dr. FEHÉR Helga – Dr. KOZMA Dorottya Edina	132
A fenntarthatóság környezeti elemeinek megjelenése a hazai nagyvállalatok gyakorlatában <i>The Emergence of Environmental Elements of Sustainability in the Practice of Large Hungarian Companies</i> Dr. KOZMA Dorottya Edina – BOSNYÁK-SIMON Nikolett	149
Járvány, környezettudatosság, fenntarthatóság – mémelméleti áttekintéssel <i>Pandemic, Environmental Awareness, Sustainability – with a Meme Theory Overview</i> Dr. DÓRY István	165
A home office és a szervezeti kultúra egymásra gyakorolt hatásai a magyarországi multinacionális vállalatoknál – Kutatási tervezet <i>Interactions between Home Office and Organizational Culture at Hungarian Multinational Companies – Research Project</i> IONESCU Astrid	168
A könyvvizsgálók személyisége <i>The Personality of a Good Auditor</i> Dr. NEDELKA Erzsébet – Dr. HEGEDŰS Mihály.....	177
A pandémia hatásainak kommunikációja a Budapesti Értéktőzsdén jegyzett vállalatoknál <i>Communication of the Effects of the Pandemic by Companies Listed on the Budapest Stock Exchange</i> Dr. BARTÓK István János	185

4. szekció: Vállalati döntések a koronavírus-járvány idején

Session 4: Corporate Decisions During the Coronavirus Pandemic

Corporate Strategy in a Disruptive Economic Environment – Foremost A Strategic Alignment Topic? Thorsten SCHMUDE	193
Sustainability and EU Law. Latest Tendencies in the Field of Public Participation in Environmental Matters Dr. Ágnes VÁRADI	207
How to Recover the Labor Force of the Tourism Industry after the Global Health Crisis? – A Study in Vietnam Thị Phương Thảo HOÀNG.....	215
The Impact of the Corona Pandemic on the Project Management Process in Jordan Noor Ahmad Mahmood ALKHUJERAT	228

5. szekció: Versenyképesség és fenntartható gazdálkodás

Session 5: Competitiveness and Sustainable Management

Is Urban Farming the Green Economy of the Future?! Investigation of the Sustainable Management of a Hungarian Startup Enterprise Zsuzsanna VARGA – Dr. habil. Etelka KATITS – Katinka MAGYARI – Dr. Ildikó PALÁNYI – Dr. Éva SZALKA	237
--	-----

Szakirodalmi áttekintés az amazóniai indián chagrák – őshonos agrárerdészeti rendszerek – ökológiai, társadalmi és gazdasági jelentőségéről <i>The Role of Indigenous Agroforestry Systems in the Conservation of the Amazon</i> LENTI Attila	252
Smart Development with Digital Intelligent Cities in Cross-Border Regions Tamás GYULAI – Prof. univ. Dr. Mariana NAGY – Raluca CIBU-BUZAC	264
Explaining Correlations of Digital Transformation and Adaptiveness in B2B Sales in Relation to Resilience Günther MAIER	278
Investor Strategy Decisions in Case of Project Implementation Attila LEGOZA	289
Lean Thinking Strategy Peter IMRICKSKO	296
The Impact of Working Capital Management on Firm Profitability: Evidence from Pakistan Ali Akbar SOHAIL – Abdul QUDDUS	303

6. szekció: Fenntarthatóság, környezettudatosság – marketing
Session 6: Sustainability, Environmental Awareness – Marketing

Társadalmi hatások és MI! <i>Social Impacts and AI!</i> Dr. KÓKUTI Tamás	312
A koronavírus járvány hatása a globális klímaváltozásra <i>Impact of the Coronavirus Epidemic on Global Climate Change</i> NEUMANNÉ VIRÁG Ildikó – Dr. KOZMA Dorottya Edina – Dr. MOLNÁRNÉ dr. BARNA Katalin	325
A márkaélmény és a tartalommarketing kapcsolata <i>The Relationship between Brand Experience and Content Marketing</i> HAJDU Gergő	341

7. szekció: Fenntartható pénzügyek
Session 7: Sustainable Finances

A hazai biztosítási piac a számok tükrében: díjbevétel, szerződésszám és foglalkoztatottak <i>The Domestic Insurance Market in the Light of the Figures: Premium Income, Contract Number and Employees</i> EKE Zsolt	359
A pandémia hatásainak módszertani kérdései a nyugdíjbiztonságra <i>The Methodological Issues of the Effects of the Pandemic on Pension Security</i> SZABÓ Zsolt Mihály	366
A sikeres fordulatkezelés záloga – a pénzügyi turnaround controlling rendszer alkalmazása a magyar cégvilágban <i>Connecting the Turnaround to Success – the Application of Financial Turnarond Controlling in the Hungarian Business World</i> Dr. habil. KATITS Etelka – MAGYARI Katinka – VARGA Zsuzsanna	379
Gördülékeny tervezésű fenntartható vagyonkezelés hosszú- és rövid távú empirikus ütköztető analízise, a legfrissebb kutatási eredmények függvényében <i>Rolling Planned Sustainable Asset Management, Long-term and Short-term Empirical Collision Analysis Depending on the Latest Research Results</i> Dr. CZIRÁKI Gábor	395

8. szekció: Versenyképesség – munkaerőpiac

Session 8: Competitiveness – Labour Market

Agrár vállalkozások jövedelmezőségét befolyásoló tényezők és az innováció további kutatási lehetőségei

Factors Affecting the Profitability of Agricultural Enterprises and Further Research Opportunities for Innovation

ANGYAL Viktória – VAJAI Balázs407

A hatékony ellátási lánc megvalósulásához szükséges kompetenciák hallgatói és munkaerőpiaci szemszögből

Competencies Required for the Implementation of an Efficient Supply Chain from the Perspectives of Students and the Labour Market

MUNKÁCSI Adrienn420

Versenyképesség madártávlatból: globális kihívások és EU-válaszok a XXI. században

Competitiveness from a Bird's Eye View: Global Challenges and EU Responses in the 21st Century

Dr. SZEMPLÉR Tamás442

Hajlékonyfalú csomagolóanyagok struktúrájának elemzése flexográfiai matt lakkozási technológia esetén

Analysis of the Matt Lacquering Structure of Flexible-walled Packaging Materials in the Case of Flexographic Printing Technology

VÁRZA Ferenc – Dr. habil. HORVÁTH Csaba – JOÓBNÉ dr. PREKLET Edina448

9. szekció: Poszter-előadások

Session 9: Poster Presentations

Egészségügyi innovációk Magyarországon – startup aspektus

Healthcare Innovations in Hungary – from the Point of View of Startups

VITÉZ-DURGULA Judit455

Modeling the Customs and Logistics Framework of International Integration Processes

Prof. Dr. Roman FEDORENKO471

A faiparban foglalkoztatottak motivációjának fenntartása a pandémia árnyékában

How to Keep Maintaining the Motivation of People Working in Wood Industry during Coronavirus

NÉMETH Miklós – Dr. TAKÁTS Alexandra476

A koronavírus járvány hatása a globális klímaváltozásra¹

Impact of the Coronavirus Epidemic on Global Climate Change²

NEUMANNÉ VIRÁG Ildikó PhD

egyetemi docens (Associate Professor)

Pannon Egyetem Nemzetközi Gazdaságtan Intézeti Tanszék

(University of Pannonia Department of International Economics, Hungary)

virag.ildiko@gtk.uni-pannon.hu

Dr. KOZMA Dorottya Edina PhD

adjunktus (Assistant Professor)

Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Kar

(University of Pannonia Faculty of Business and Economics, Hungary)

kozma.dorottya.edina@gtk.uni-pannon.hu

Dr. MOLNÁRNÉ dr. BARNA Katalin PhD

egyetemi docens (Associate Professor)

Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Kar

(University of Pannonia Faculty of Business and Economics, Hungary)

barna.katalin@gtk.uni-pannon.hu

Absztrakt

A koronavírus világméretű járvány 2019-es megjelenése kapcsán minden ország korlátozásokat hozott annak érdekében, hogy megfékezze a megbetegedések számát. A vírus egyik igen jó hatása ezáltal a károsanyag-kibocsátás csökkenését hozta, amely a klímaváltozás gyors előrehaladását minimális módon, de befolyásolta. Arra a kérdésre viszont nehéz választ adni, hogy a COVID-19-cel valóban közelebb kerültünk-e ahhoz, hogy jelentős mértékben lassítsuk az éghajlatváltozást káros hatását. Globális szinten bizonytalan a járvány időbeli és térbeli kihatása. A kutatás célja, hogy a megjelent hazai és nemzetközi szakvéleményeket ütköztesse a koronavírus járvány és a klímaváltozás tükrében. A tanulmány eredményeivel a szerzők rávilágítottak arra a tényre, hogy a koronavírus járvány és az éghajlatváltozás témaköre igen szorosan összefüggnek, de ettől függetlenül az ember káros viselkedésének rövid távú visszaszorulása nem okoz hosszú távú javulást.

Kulcsszavak: COVID-19, klímaváltozás, világméretű járvány, légszennyezés

JEL-kódok: Q53, Q54

Abstract

With the appearance of the Coronavirus pandemic in 2019, all countries have put restrictions to curb the number of cases. One of the special effects of the virus has been to reduce emissions of pollutants, which has had a minimal but significant impact on the rapid progress of climate change. However, it is difficult to answer whether COVID-19 has brought us any closer to significantly slowing climate change. At the global level, the temporal and spatial impact of the epidemic is uncertain. The primary objective of this research is to compare published national

¹ A cikkben bemutatott kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal által biztosított forrásból NKFIH-471-3/2021 számú „Éghajlatváltozás Multidiszciplináris Nemzeti Laboratórium létrehozása” című projekt támogatásával valósult meg.

² The research presented in this article was carried out with the support provided from the National Research, Development and Innovation Office financed by the project no. NKFIH-471-3/2021 titled “Establishment of a National Multidisciplinary Laboratory for Climate Change”.

and international literature on the coronavirus epidemic and climate change. With the study results, the authors have highlighted that the Coronavirus epidemic and climate change are closely linked but that a short-term reduction in harmful human behavior does not lead to long-term improvements.

Keywords: COVID-19, climate change, pandemic, air pollution

JEL Codes: Q53, Q54

1. Bevezetés

Számos hazai és nemzetközi publikáció utal a koronavírus járvány és az üvegházhatású gázok kibocsátása közötti összefüggésére. Az összefüggésből levezetésre kerül a koronavírus okozta gazdasági lassítás globális felmelegedésre tett jótékony hatása, amely hatás időtartamában egymásnak ellentmondó szakvélemények olvashatóak. Az elmúlt lassan két évben egyértelműen a COVID-19 okozta a legfőbb kihívást a világon. A koronavírus világjárvány 2019-es megjelenése kapcsán minden ország korlátozásokat hozott annak érdekében, hogy megfékezze a megbetegedések számát. A vírus egyik kedvező hatása ezáltal a károsanyag-kibocsátás csökkenését hozta, amely a klímaváltozás gyors előrehaladását minimális módon, de befolyásolta, valamint nem feledkezhetünk meg a levegőminőség javulásáról sem. Ennek egyik okozója a légközlekedés visszaszorulása, mely jelentősen hozzájárult a karbonkibocsátás csökkenéséhez. Erős negatív hatásként jegyezhető meg ugyanakkor a személygépkocsi forgalom felértékelődése. Arra a kérdésre viszont nehéz választ adni, hogy a COVID-19-cel valóban közelebb kerültünk-e ahhoz, hogy jelentős mértékben lassítsuk az éghajlatváltozást. Globális szinten bizonytalan a járvány időbeli és térbeli kihatása.

A tanulmány eredményeivel a szerzők rávilágítanak arra a tényre, hogy a koronavírus járvány és az éghajlatváltozás témaköre igen szorosan összefüggenek, de ettől függetlenül az ember káros viselkedésének rövid távú visszaszorulása nem okoz hosszú távú javulást. Az elmúlt száz év tudományos és technológiai fejlődése ellenére az olyan biológiai problémák, mint a járványok, állandó fenyegetést jelentettek, jelentenek a társadalomra. Míg ezek egyik aspektusa az emberi életek elvesztése, egy járvány kitörésének többdimenziós hatásai vannak regionális és globális szinten is. Globális válság sokkolta a világot, melyet a jelenleg is aktív COVID-19 világjárvány árnyékol be. A megerősített megbetegedések száma 2021. július 16-ig meghaladta a 189 milliót, míg a halálesetek száma a 4 milliót (Worldometers, 2021). A nyugtalanító járvány következtében az egész Földön példátlanul nagy zárlat alakult ki, melynek hatásaként megnőtt az emberek közötti távolságtartás, megszakadtak a családok közötti kapcsolatok, a nemzetközi légi közlekedés szinte teljesen visszaesett és nem utolsó sorban az ipari termelés és a gazdasági tevékenységek felfüggesztése számos messzemenő és meghatározhatatlan hatással jártak a levegő minőségére, az éghajlati rendszerre. A COVID-19 kitörése az emberi egészség szempontjából jelentős kihívássá vált.

A különböző világjárványok és az éghajlatváltozás keresztezik egymást, mindkettő összetett és sürgős probléma, amely globális és határokon átnyúló kiterjedése miatt kollektív felépést igényel. Éppen emiatt, feltűnő hasonlóságot mutat az okok és a következmények tekintetében. Bármilyen szörnyű is ez a világjárvány, az éghajlatváltozás ennél sokkal rosszabb lehet. Tisztában vagyunk vele, hogy most nehéz kifejezetten erre a problémára gondolni akkor, amikor egy katasztrófa sújtja a világot. Katasztrófa esetén az emberi természethez tartozik, hogy csak a legközvetlenebb szükségleteinek kielégítése miatt aggódik, ezzel szemben a drámaian magasabb hőmérsékleti értékek még távolinak tűnnek a jövőben.

Miközben a világ azon dolgozik, hogy megállítsa az új koronavírust és megkezdje az abból való felépülést, nekünk is cselekednünk kell az éghajlati katasztrófa elkerülése érdekében, olyan innovációk kiépítésével és alkalmazásával, amelyek lehetővé teszik számunkra az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklését. Talán láttunk már olyan előrejelzéseket, ahol a nagymértékű gazdasági tevékenység lassulása miatt a világ idén kevesebb üvegházhatású gázt fog kibocsátani, mint a járvány előtti időszakban. Bár ezek az előrejelzések minden bizonnyal

tartalmazzák igazságot is, jelenségüket a klímaváltozás elleni küzdelemben sokszor meglehetősen túlértékelték.

2. Éghajlatváltozás és a koronavírus járvány

A természeti környezetre gyakorolt, évszázadok óta növekvő antropogén hatás (Goudie, 2018), jelentős globális kihívásokhoz vezetett a bolygó és az emberi egészség kapcsolatában, amelyek közül a COVID-19 talán csak az egyik legújabb megnyilvánulás. Bár a COVID-19 válság a jelenkori történelemben, egyedülálló abban az értelemben, hogy egyidejűleg globális egészségügyi és gazdasági hatással is jár, mégis jelentős hasonlóságokat mutat az éghajlati válsággal is (Klenert et al., 2020). A világjárvány és a klímaváltozás egyaránt potenciálisan pusztító globális problémákat jelentenek, amelyek gyors beavatkozást igényelnek. Manzanedo és Manning (2020) tanulmányukban is hasonló következtetéseket állapítottak meg, ugyanis a COVID-19 válság a mindennapi élet és a munka minden területére kihatott és súlyosan érintette a világgazdaságot. Ez a válság egyúttal példátlan betekintést nyújt a globális éghajlati válság kezelésének módjára, mivel sok párhuzam vonható a koronavírus járvány és az éghajlatváltozás között. Megállapíthatjuk, hogy a világjárvány több sebezhetőséget és hiányosságot is feltárt, melyek a döntéshozókat jelentős kihívás elé állítják (Newell–Dale, 2020).

A COVID-19 érthető módon uralta a közbeszédet, kiszorítva más fontos kérdéseket (Cinelli et al., 2020). A járvány kezdetétől fogva kirajzolódott egyfajta összekapcsolódás, amely összefogta a kereskedelmet, az ellátási láncokat. Jelentős mértékben megnőtt azoknak a száma, akik otthonról dolgoztak (home office) és ez egyértelmű klímavédelmi és egészségügyi előnyökkel járt. A munkába járás visszaszorulásával az üvegházhatású gázok és a légszennyező anyagok csökkentek (Fernandes, 2020). A világjárvánnyal kapcsolatos korlátozások visszaszorulása után célként lehetne megfogalmazni a meghonosult kedvező gyakorlatok további életben tartását.

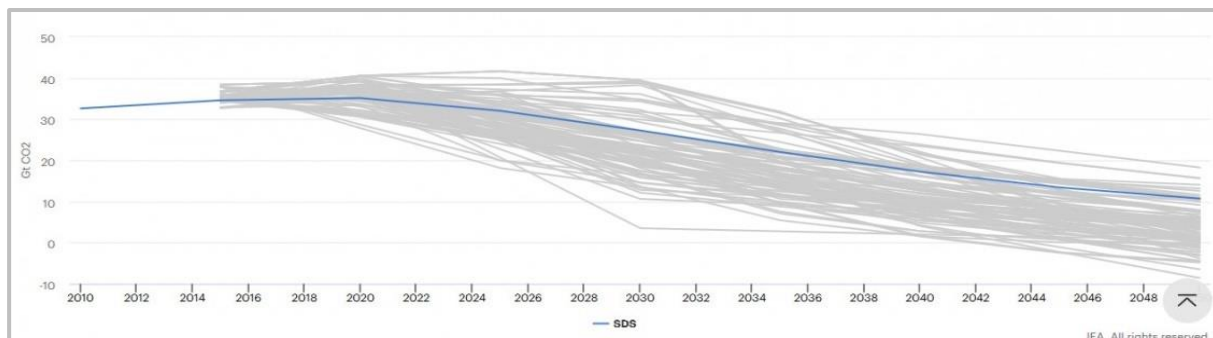
A médiában, a szakirodalmakban és egyéb forrásokban olvasott fogalom, az éghajlatváltozás az UNFCCC értelmezésében azt jelenti, hogy *egy olyan változása az éghajlatnak, amely közvetlenül vagy közvetve az emberi tevékenységeknek köszönhető és megváltoztatja a Bolygó légkörének összetételét.* Ezt a folyamatot a meteorológiai statisztikai mennyiségek szisztematikus változásainak mérésével, a változók statisztikai értékelésével fejeznek ki (Sands, 1992). Éppen ezért, az éghajlatváltozás értékelésénél a természetes éghajlati változékonyságot az összetett, természetes folyamatokhoz viszonyítva kell figyelembe venni.

Az elmúlt évszázadokban rögzített számos objektív bizonyíték drámai éghajlati változásokra mutatott rá: a levegő és az óceánok hőmérsékletének emelkedése, a tengerszint emelkedése, a gleccserek széleskörű olvadása, a szélsőséges időjárási jelenségek gyakoriságának és intenzitásának növekedése, az éves csapadékmennyiség egyenlőtlen eloszlása (Hughes, 2000). Az éghajlati megfigyelések globális felmelegedési tendencia meglétét bizonyítják: a globális átlaghőmérséklet 1990 óta 0,8 Celsius fokkal emelkedett (Hansen et al., 2006) és az 1880 óta, világszerte megfigyelt 12 legmelegebb év mindegyik az 1990 és 2005 közötti időszakban következett be.

A betegséggel kapcsolatos terjedési és halálozási arányok riasztóan exponenciális növekedése a világot is súlyos következményekkel sújtotta, a zárlat drasztikus társadalmi és gazdasági hatásokat is eredményezett. Az exponenciális növekedés adott esetben a változó klíma kapcsán is hasonlóan működhet. A tudósok egyre inkább egyetértenek abban, hogy a hirtelen és visszavonhatatlan változások következhetnek be, amint a hőmérsékletek bizonyos kritikus küszöbértékek fölé emelkedik (Trisos et al., 2020).

Ugyanakkor a környezetre gyakorolt néhány pozitív hatást is, különös tekintettel a levegőminőségre (Bhat et al., 2021). Ezeket az eredményeket különböző, hivatalos jelentésekben is olvashatjuk. A szálló por, az NO₂ és a CO koncentrációja lecsökkent a nagyvárosokban. Kínában, Olaszországban, Franciaországban és Spanyolországban mintegy 20-30%-kal csökkent az NO₂ kibocsátás, míg ez a száma az USA-ban 30%. Mahato et al (2020) tanulmányában azt olvashatjuk, hogy Delhi-ben például a szmog átadta a helyét a kék égnek, a tengeri élővilág

aktivitása megnövekedett. Ezt támasztja alá Ching és Kajino (2020) tanulmánya is, amelyben a koronavírus és a levegőminőség közötti kapcsolatot vizsgálták. Forster és szerzőtársai (2020) becslései alapján a nitrogén oxidok (NO_x) kibocsátása 2020 áprilisában akár 30%-kal is csökkent, melynek eredményeként a világjárvány okozta válasz közvetlen hatása elhanyagolható lesz. Ez a hatás várhatóan átmeneti lesz, mivel egyes szennyezettségi szintek Ázsiában az első hullám után megközelítőleg visszatértek a normálisnak mondható szinthez. Nem meglepő, hogy az emberi tevékenységekből eredő nyomás enyhülése a természetben sokféle válaszreakciót eredményezett, melyek közül Lovejoy (2021) pozitív hatásként a tengeri ökoszisztémák és a korallzátonyok fellendülését emelte ki, illetve azt, hogy Costa Ricában a bőrhatású teknősök fészkelési aránya is magasabb volt. Az ENSZ Éghajlat-változási Kormányközi Testülete ugyanakkor figyelmeztetett arra, hogy a globális felmelegedés 1,5 Celsius-fokban való korlátozásához legkésőbb 2050-re el kell érni a nettó nulla kibocsátást.



1. ábra: CO₂ kibocsátásának lehetséges alakulása az IEA, illetve az IPCC forgatókönyvei szerint (milliárd tonna)

Forrás: IEA

Ehhez a károsanyag-kibocsátást a nullához lehető legalacsonyabb értékre kell csökkenteni, és lépéseket kell tenni a fennmaradó szennyezés elnyelése érdekében. Az 1. ábrán az energiaszektor és az ipar globális CO₂ kibocsátásának lehetséges alakulása az IEA, illetve az IPCC forgatókönyvei szerint, ha az átlaghőmérséklet emelkedése 2100-ig 1,5°C alatt marad az iparosodás előtti szinthez képest. Ma még a világ legtöbb részén a megújulóknál olcsóbbnak számít a fosszilis alapú termelés – különösen ott, ahol az utóbbiból eredő szennyező tevékenység árát nem fizettetik meg például az európai kibocsátás kereskedelmi rendszerhez hasonló módon.

A COVID-19 és az éghajlatváltozás a leginkább hátrányos helyzetű közösségeket érinti fokozva ezzel a világ egyenlőségeit, ami azt jelenti, hogy a kockázatokat mérséklő, hatékonyan megtervezett politikák csökkenthetik a növekvő egyenlőtlenségeket (Douglas et al., 2020). Botzen és szerzőtársai (2021) tanulmányukban a világjárványt egy gyors tanulási kísérletnek tekintik arra vonatkozóan, hogy hogyan lehet hatékonyabban megbirkózni az éghajlatváltozással és miként lehet intézkedéseket kidolgozni a hatások csökkentésére, mielőtt túl késő lenne. A kérdés tehát, hogy a következmények felgyorsítják-e a mérséklésre és az alkalmazkodásra vonatkozó politikákat. Az életmódbeli változások, bár lehet csak átmeneti jellegűek, komoly hatást gyakorolhatnak, míg felkészültség hiánya és a válaszlépések lassúsága egészségügyi és gazdasági következményekkel járnak.

Dole és Dodds (2021) más módon közelítették meg a világjárvány miatt kialakult helyzetet. Véleményük szerint a járvány korai figyelmeztetést ad a meggyengült nemzetközi együttműködésekben rejlő veszélyekre. A világ államai a maguk különálló nemzeti területeivel inkább egyénileg, mint közösen reagálnak(tak) a COVID-19 pandémiára. Sok ország rendkívüli intézkedéseket vezetett be, amelyek inkább bezárják, mint megnyitják a nemzetközi partnerséget és együttműködést. Szintén állami szinten vizsgálták a kialakult helyzetet Dibley és szerzőtársai (2021) is, akik a kormányok csillagászati mértékű hitelfelvételét vizsgálták a jelenlegi világjárvány idején és ezzel kevés figyelmet fordítottak arra, hogy az éghajlatváltozás milyen hatással lehet a visszafizetési képességre, az adósság visszafizetésére, ugyanis önmagában a várakozás vagy az éghajlati sokk akár adósságválságot is okozhat.

Korábban már említést tettünk valamilyen szinten a világjárvány okozta gazdasági hatásokról, azonban az éghajlatváltozás és a COVID-19 valószínűsíthető hatásai igen eltérőek lehetnek. A következő egy-két évtizedben az éghajlatváltozás okozta gazdasági károk valószínűleg olyan súlyosak lesznek, mintha tízévente egy koronavírus járványt okoznánk. Az évszázad végére pedig Gates (2020) egy sokkal rosszabb helyzetet lát valószínűnek, abban az esetben, ha a világ a jelenlegi kibocsátási pályán marad. Klenert és szerzőtársai (2020) ugyancsak a gazdasági következményekről végeztek kutatást, melyben a hangsúlyt a GDP-re, a Bruttó hazai termékre helyezték. Az IMF (2020a) előrejelzése szerint a globális GDP 2020-ban 4,9%-kal fog csökkenni, ami jóval nagyobb mértékű, mint a 2008-2009-es globális pénzügyi válság idején volt, ezzel szemben az Európai Bizottság ennél még nagyobb, 8%-os csökkenést várt az euró övezetben (Hepburn et al., 2020). Szintén ezt az összefüggést vizsgálták Herrero és Thornton (2020) is. A jelenlegi politikai viták összekapcsolása, az éghajlatváltozás és a COVID-19 közötti párbeszéd elsősorban a gazdasági károk minimalizálásáról szól gazdaságélénkítő csomagok segítségével (Rosenbloom–Markard, 2021). A COVID-19 és az éghajlati párbeszédetek egymás mellett történő alkalmazásának értéke azonban jóval túlmutat a rövid és középtávú költségvetési politikán.

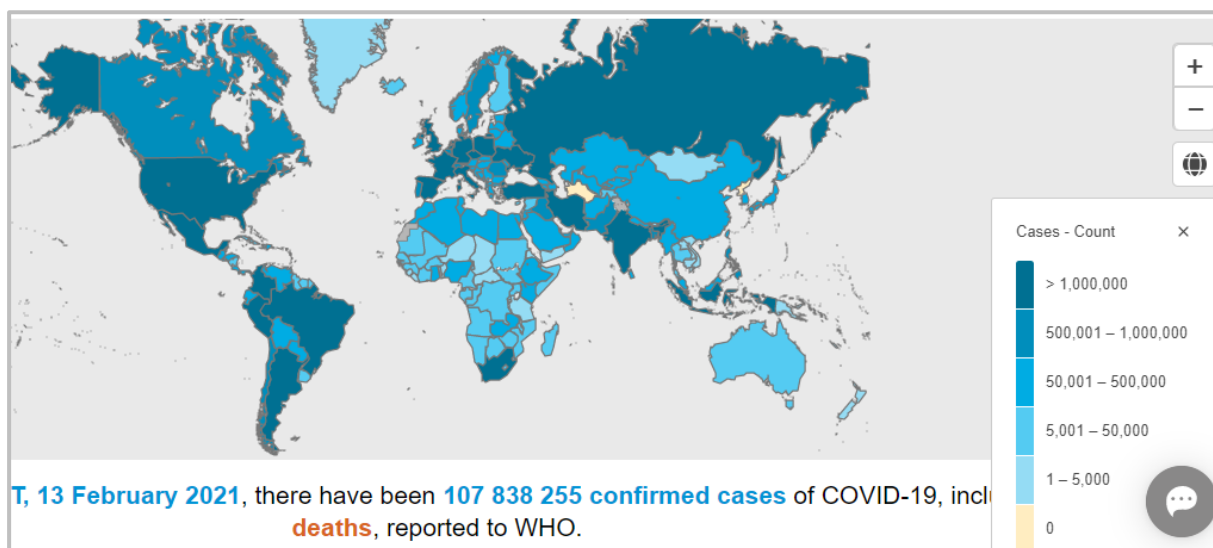
Mintegy következtetésként elmondható, hogy az éghajlatváltozás, a környezetszennyezés és a világjárványok, köztük a jelenleg is zajló COVID-19 világjárvány negatív hatással lehetnek a mentális egészségre (Cianconi et al., 2020). Régóta ismert, hogy a légszennyezés és a meteorológiai változások pszichopatológiai jelenségeket, például meteoropátiát idézhetnek elő, amely kifejezés jelenleg az időjárási körülményekkel kapcsolatos bármely kóros dimenzió megjelölésére szolgál (Žikić–Rabi–Žikić, 2018). Továbbá, a környezeti szennyező anyagok, az éghajlatváltozás és a SARS-CoV-2 fertőzés összefüggésbe hozható a központi idegrendszerben (CNS) bekövetkező változásokkal, amelyek mentális és/vagy viselkedési elváltozásokhoz vezethetnek különböző (Marazziti et al., 2021).

Klenert és szerzőtársai (2020) szerint öt szakpolitikai tanulságot vonhatunk le a világjárvány korai szakaszából. Először is, a késlekedés költséges; a korai és a határozott fellépés politikai nehéz. Másodszor, a korai fellépéshez elengedhetetlen a széles körű társadalmi támogatás, valamint a károk alábecsülése hatással van a támogatásra. Harmadszor, az egyenlőtlenséget mind maga a veszély, mind az enyhítő politikák súlyosbíthatják, ami további korlátokat állít. Negyedszer, a globális problémák a nemzetközi együttműködés és szolidaritás többféle formáját igénylik. Ötödször, normatív álláspontok átláthatóságára és hatékony kommunikációs stratégiákra van szükség.

Számtalan nemzetközi tanulmány vizsgálata során láthatóvá vált, hogy a szerzők többsége teljesen más oldalról közelítette meg a klímaváltozás és a koronavírus világjárvány hatását, következményeit. Érdeemes megfigyelni, hogy Fuentes és szerzőtársai (2020) tanulmányukban például a két globális probléma hasonlóságait és eltéréseit vizsgálták, illetve, hogy a COVID-19 járvánnyal kapcsolatos tapasztalatok hogyan válhatnak hasznossá az éghajlatváltozás kezelésében. A járvány és a klímaváltozás közötti számos párhuzamot vizsgálta Jin (2020) is. Összességében levonhatjuk azt a következtetést, hogy mindenki, minden szerző teljesen más oldalról közelítette meg a témát, azonban ettől függetlenül a vizsgált részterületek megegyeznek. Rövidtávon kimutatható kapcsolat a koronavírus járvány és az éghajlatváltozás között.

3. Adatok

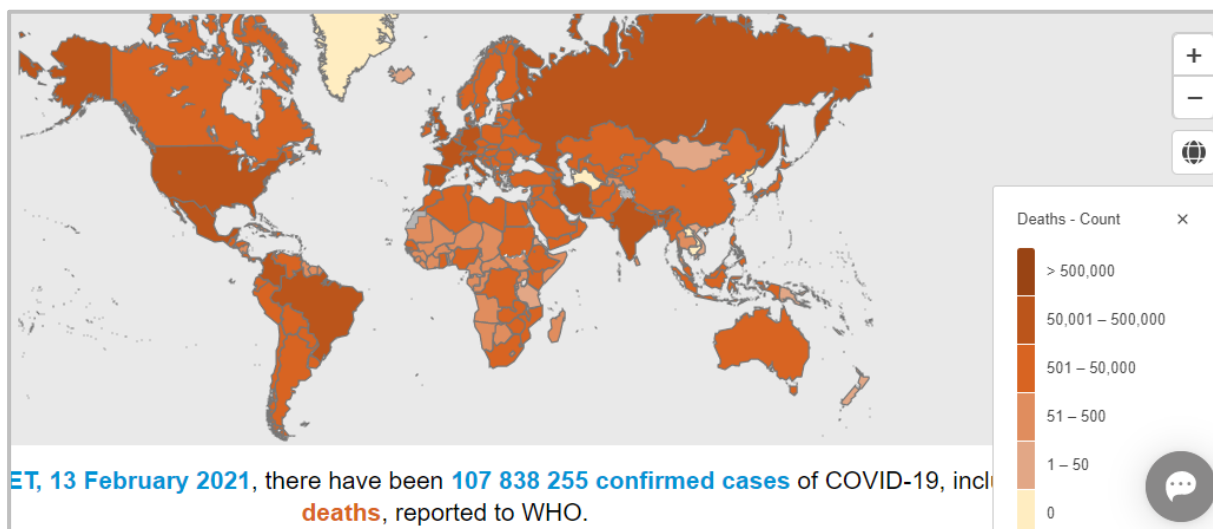
A járvány Kínán keresztül az ázsiai-csendes-óceáni régió, és az északi féltekén található fejlett gazdaságokban is terjedt 2020-ban. Az érintett országok termelése a világ GDP-jének 70%-át teszik ki. Jelentősen visszaesett a bizalom, fokozódott a bizonytalanság, korlátozták az utazásokat.



2. ábra: World Health Organization COVID-19 okozta megerősített esetek száma a világon

Forrás: Saját szerkesztés WHO adatai alapján, 2021

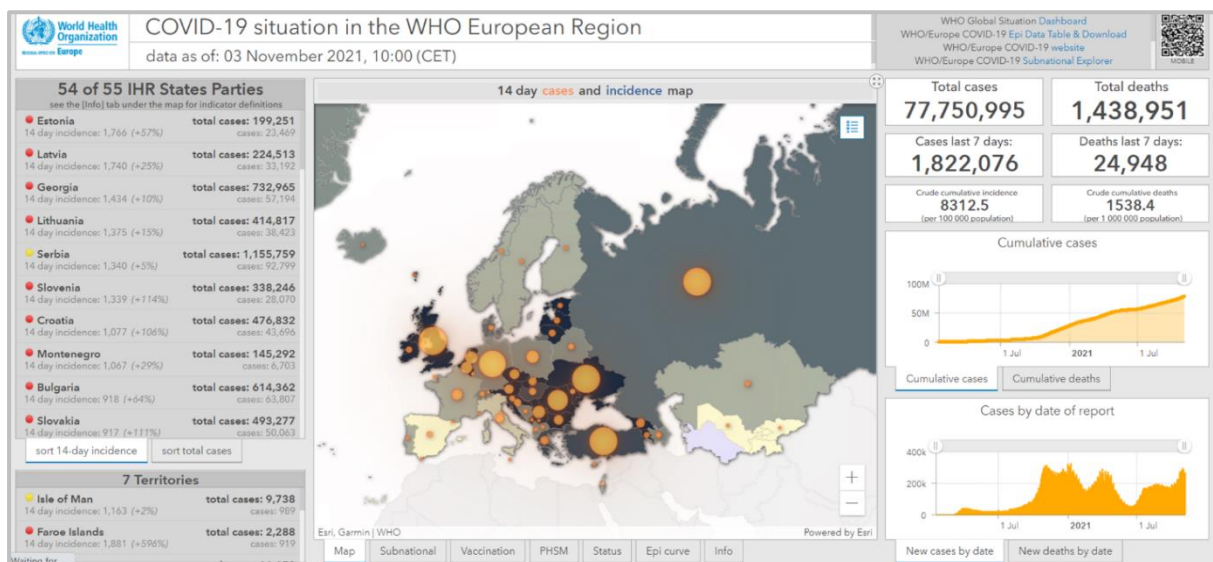
A világ GDP-jének szintje 1,75%-kal csökkent 2020 második felében. Kezdetben a kedvezőtlen hatás elsősorban Kínában jelentkezett, de fokozatosan továbbgyűrűzött Ázsia többi részére, Európára és Észak-Amerikára 2020-ban (Baldwin et al., 2020). A GDP csökkenésének jelentős része a kereslet csökkenéséből, de a felfokozott bizonytalanság hatása is nagyban hozzájárul. A világkereskedelem kb. 3,75%-kal csökkent 2020-ban. A fogyasztói árindex körülbelül 0.9 százalékponttal csökkent 2020-ban az OECD gazdaságokban (Boone et al., 2020).



3. ábra: World Health Organization COVID-19 okozta halálozások száma a világon

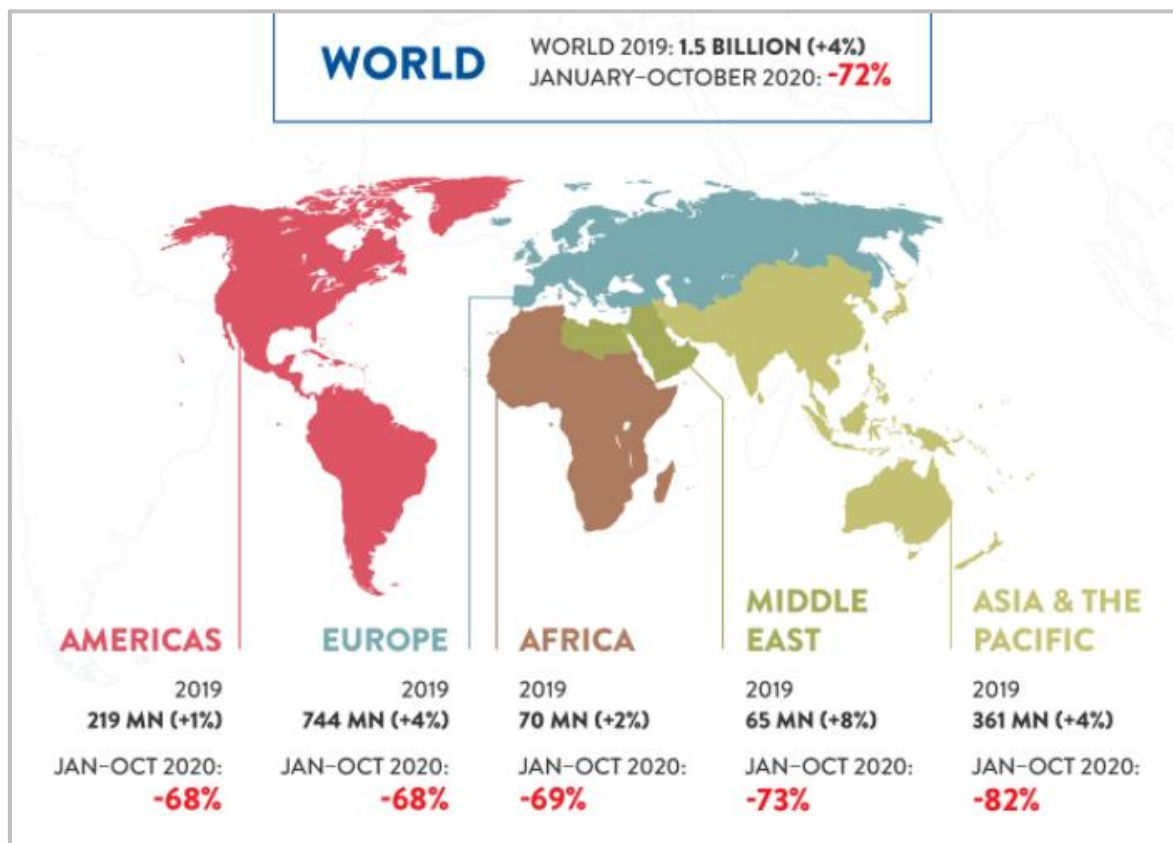
Forrás: Saját szerkesztés WHO adatai alapján, 2021 február

A globálisan összekapcsolt gazdaságban és társadalomban a koronavírus gazdasági és társadalmi hatása az egész világ problémája lett. Sok cég döntött úgy, hogy a visszaesés következtében hazatelepítik a termelést és kevésbé teszik azt függővé más országokétól. A Kínával erős értéklánc-kapcsolatban lévő országok is érintettek, de az különös gond sok ázsiai ország, de a világ globális értéklánca számára is.



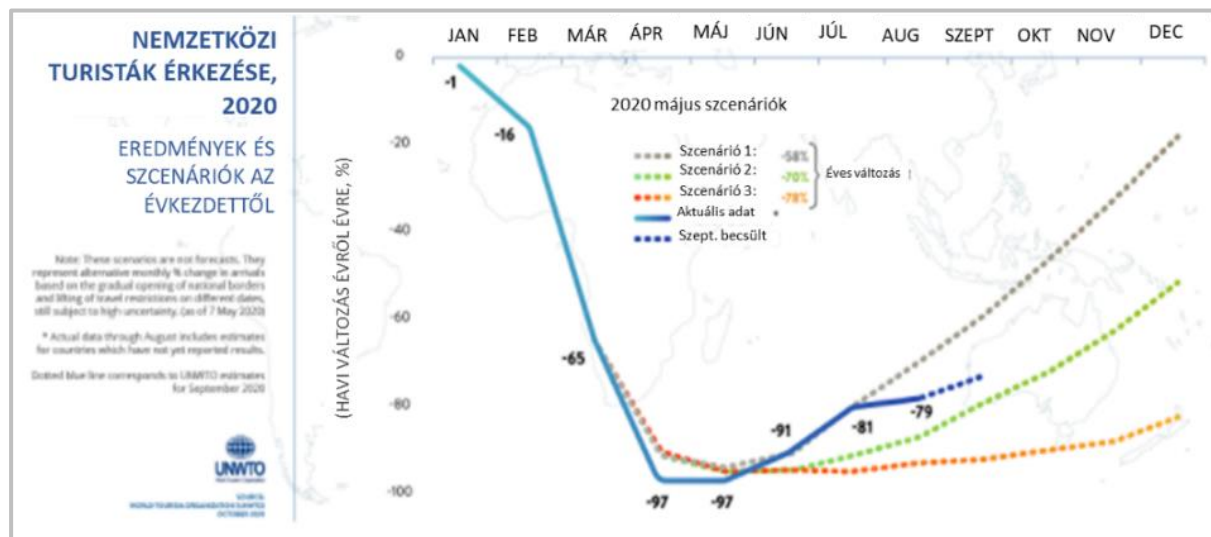
4. ábra: World Health Organization COVID 19 helyzet az Európai Régióban
Forrás: Saját szerkesztés WHO adatai alapján, 2021. november

A Turisztikai Világszervezet (United Nations World Tourism Organization, UNWTO) 2020 tavasz óta folyamatosan romló kilátásokkal, forgalom visszaeséssel számol a turizmus szektorban a nemzeti határok fokozatos megnyitása és az utazási korlátozások különböző időpontokban történő feloldása alapján (4. ábra). Az UNWTO 2020 májusában még három forgatókönyvet tett közzé, jelezve, hogy a nemzetközi turistaérkezések csökkenése 58%-ról 78%-ra prognosztizálható 2020 folyamán. Ázsiában és a Csendes-óceánon 82%-kal, a Közel-Keleten 73%-kal, Afrikában 69%-kal míg Európában és Amerikában egyaránt 68%-kal csökkent a nemzetközi érkezések száma 2020 január-októbere között. Világszerte az UNWTO becslése szerint 74%-kal csökkent a nemzetközi utazások száma 2020-ban az egy évvel korábbi adatokhoz viszonyítva.



5. ábra: A nemzetközi turistaérkezések csökkenése
Forrás: UNWTO (2020)

A nemzetközi turizmusban 2020-ban körülbelül egymilliárd érkező turistával lett kevesebb és 100-200 millió turizmusban lévő munkahely került veszélybe. Ez körülbelül az idegenforgalomból származó 1000 milliárd amerikai dolláros exportbevétel kiesését jelent. Viszonyításként a 2003-as SARS-járvány hasonló, de sokkal kisebb mértékben hatott a turizmusiparra.



6. ábra: A nemzetközi turista érkezésszám változásának becslése 2020-ban, három forgatókönyv alapján

Forrás: UNWTO alapján átszerkesztett ábra

Az oltóanyag bevezetése várhatóan fokozatosan növeli a fogyasztók bizalmát és hozzájárul az utazási korlátozások enyhítéséhez. Az UNWTO kiterjesztett forgatókönyvei 2021-2024-re és 2021 második felére a nemzetközi turizmus fellendülésére utalnak. Ennek ellenére a 2019-es szintre való visszatérés a nemzetközi érkezések szempontjából 2-4 évig is eltarthat.

A nemzetközi turisták érkezése 2020 júliusban 85%-kal, augusztusban pedig 80%-kal kevesebb volt, mint egy évvel azelőtt az utazási korlátozások lassú és szabálytalan feloldása alapján (UNWTO). A nemzetközi utazások majdnem teljesen leálltak a legtöbb nemzetközi határ március végi lezárása után, az érkezők száma áprilisban 97%-kal, májusban pedig 96%-kal zuhant a célállomások által közölt adatok szerint.

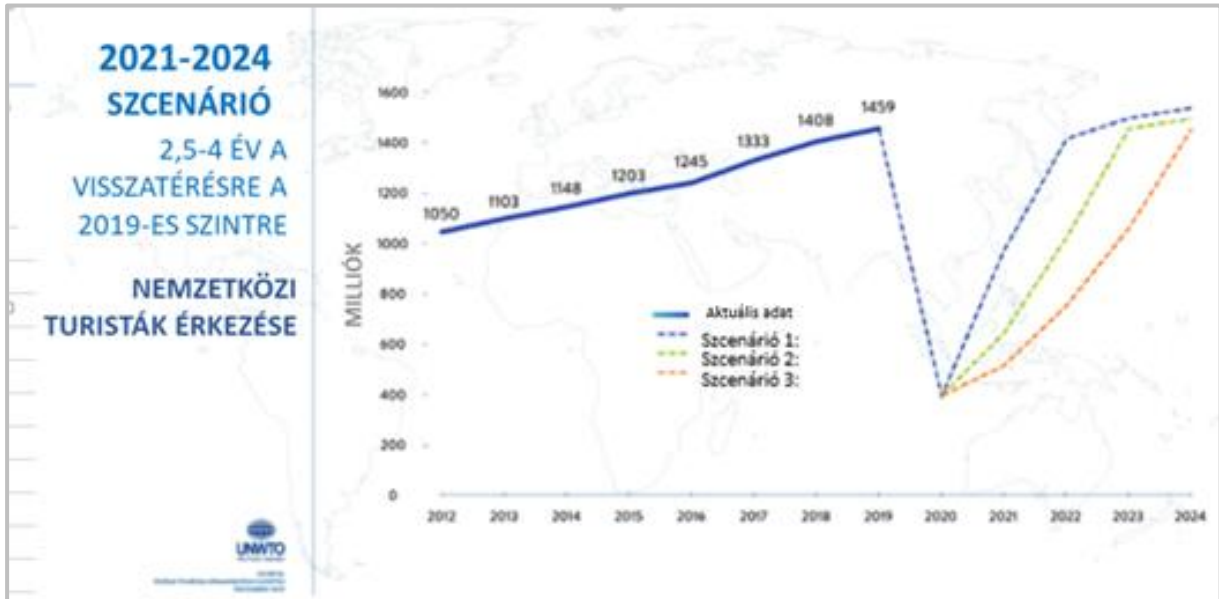
Néhány ország 2020 júniusában és júliusában feloldotta az utazási korlátozásokat (többnyire Európában), de ez rövid életűnek bizonyult, mert júliusban és augusztusban számos európai desztináció karantént vezetett be. Szeptember közepére ezeket a korlátozásokat többnyire nem szüntették meg, és a világ többi részén, például Kínában és az Egyesült Államokban a főbb nemzetközi turisztikai célpontok zárva maradtak. A Turisztikai Világszervezet számításai szerint a járvány miatti visszaesés a megelőző 5-7 év növekedését is tönkre teheti (UNWTO). A nemzeti kormányzati intézkedések és a média hírei negatívan hatottak a szektorra és a kapcsolódó szolgáltatókra pl. a légitársaságokra. Világszinten a hotelek és éttermek akár a bevételük felét veszíthetik el, az utazásszervezők és utazási irodák 70, valamint az óceánjárók és légitársaságok akár 90 százalékos bevételkiesést is realizálhatnak.

4. Forgatókönyvek 2021–2024-re

A 2020 utáni kilátásokban a nemzetközi érkezések várhatóan 2021 második felében fellendülhetnek a pandémia fokozatos visszafordulásának feltételezése, a COVID-19 vakcina bevezetése, az utazók bizalmának jelentős javulása és az utazási korlátozások jelentős feloldása miatt. A fellendülés azért is várható, mert a hónapok óta lezárt határok és utazási tilalmak után nagy lehet a kereslet az utazások iránt. Az UNWTO szakértői testülete szerint az utazási korlátozások akadályozzák a nemzetközi idegenforgalom fellendülését a lassú vírusfékezéssel és a fogyasztók alacsony bizalmával együtt. A legtöbb UNWTO szakértő szerint az utazási körülmények normalizálódásával a 2019-es pandémia előtti szintre való visszatérést még 2-4 évbe is telhet.

Az egyes forgatókönyvek helyreállítási ideje az alábbiakban foglalható össze:

- 1. forgatókönyv: helyreállítás 2½ év múlva (2023 közepe);
- 2. forgatókönyv: helyreállítás 3 év múlva (2023 vége);
- 3. forgatókönyv: helyreállítás 4 év alatt (2024 vége).

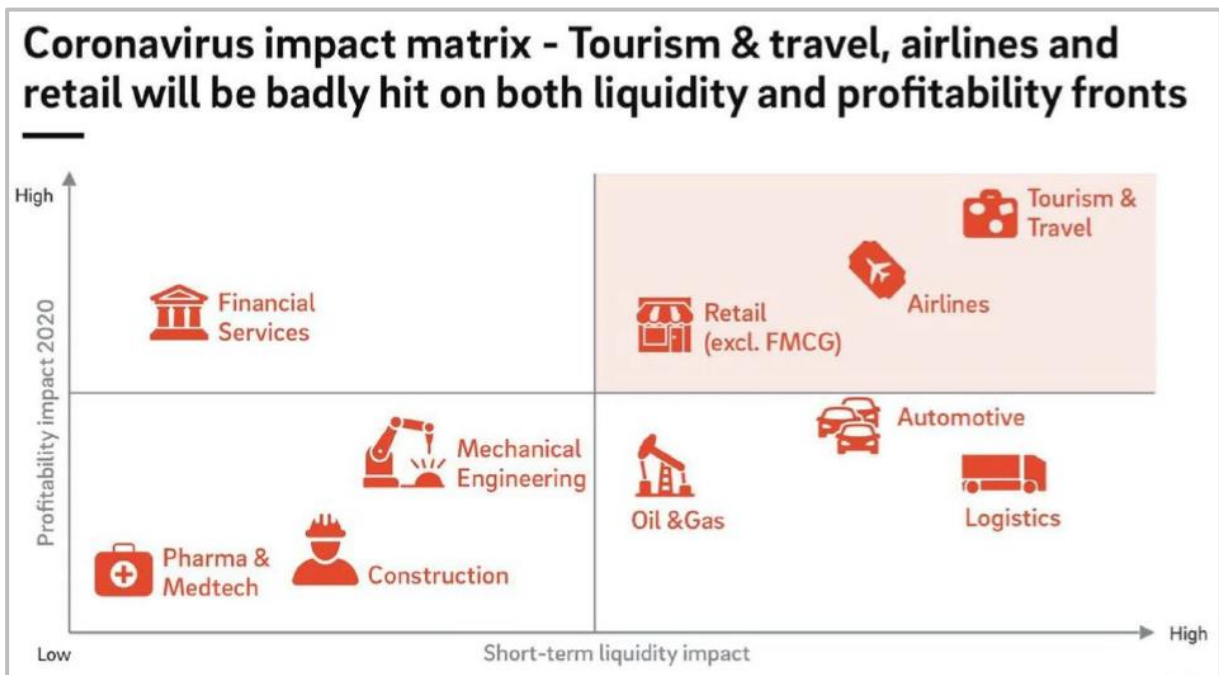


7. ábra: A nemzetközi turistaérkezések visszaállítása

Forrás: UNWTO adatai alapján átszerkesztett ábra (2020)

5. Eredmények és értékelésük

Az összes gazdasági tevékenység közül talán éppen a turizmust veti vissza a legjobban a járvány: az utazást, helyváltoztatást, környezetváltozást, az utazásoknak példátlan korlátozása a turizmus szektor létalapját szünteti meg (Long et al., 2020).



8. ábra: Iparágak koronavírus okozta gazdasági hatásának kategorizálása.

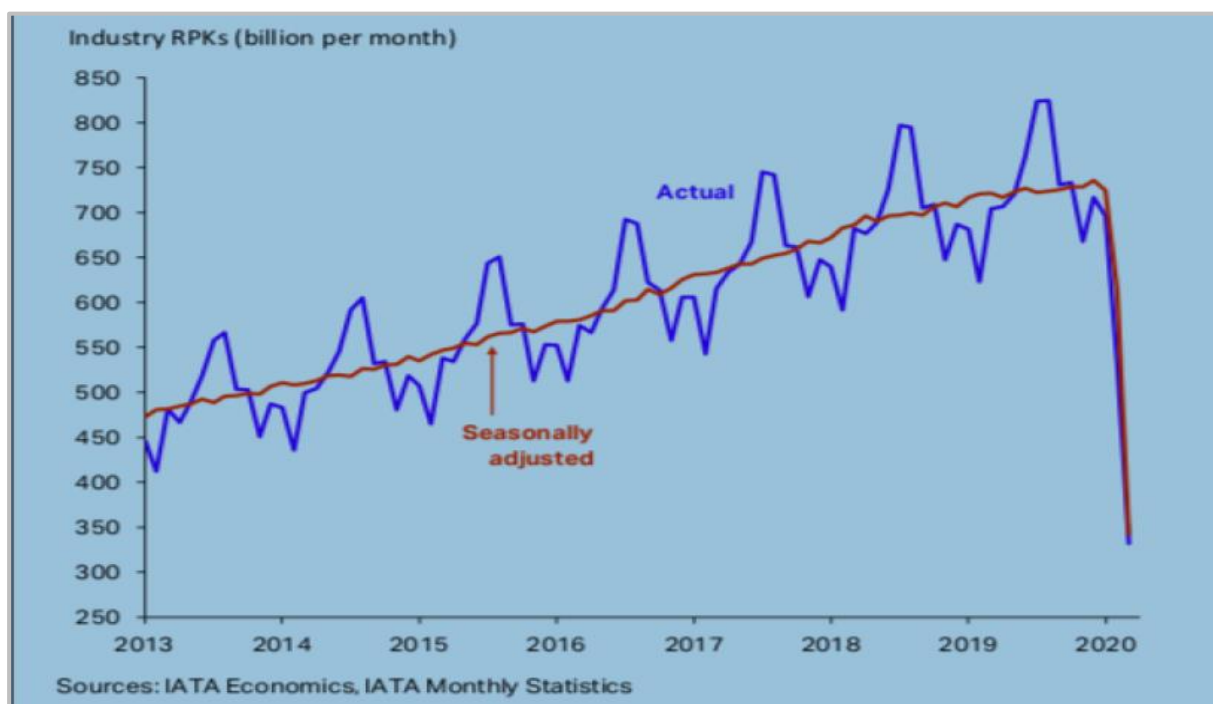
Forrás: Berger (2020)

<https://www.rolandberger.com/en/Point-of-View/Coronavirus-Current-status-and-economic-impact-forecast.html>

A 8. ábra az egyes gazdasági ágazatokat ábrázolja a koronavírus hatásának függvényében. A vízszintes tengelyen a rövid távú likviditási hatás, a függőleges tengelyen pedig a 2020 év jövedelmezőségére gyakorolt hatás látható. A vírus okozta válság döntően és súlyos mértékben a turizmust, a légit közlekedést és a kiskereskedelmet érintette. A Roland Berger tanácsadó cég elkészített egy koronavírus hatásmátrixot, amelyen az ágazatonkénti várható hatások láthatóak. A jobb alsó területen (autóipar, logisztika és olajipar) várhatóan egy rövid növekedés várható. A bal felső sarokban a pénzügyi szektornak rövidtávon nem, de hosszabb távon nehézségekkel kell szembenéznie. A turizmus a járvány miatt bekövetkező gazdasági recesszió egyik legjobban érintett szektora. Az EU-ban a turizmusnak leginkább kitett országok a GDP-hez viszonyítva: 1. Horvátország (GDP 24,9 százaléka); 2. Görögország (GDP 20,6 százaléka); 3. Portugália (GDP 19,1 százaléka); 4. Ausztria (GDP 15,4 százaléka); 5. Spanyolország (GDP 14,6 százaléka).

6. Légiközlekedési szektor érintettsége

A Nemzetközi Légiközlekedési Szövetség (IATA) adatai alapján a légi utas forgalom a 2009-es 2,4 milliárd főről 2018-ra 4,4 milliárd főre nőtt. A légiközlekedési szektor szintén nagyon jelentős visszaesést szenvedett el a koronavírus járvány miatt, szabályosan összeomlott. A 2020-ban márciusban a napi járatszámok 75 százaléka tűnt el, májusban 68,9%-kal kevesebb járat volt és júliusban továbbra is hiányzott a korábbi járatszámok fele. 25 millió állás fennmaradása vált bizonytalanra világszerte és több, mint 16 000 repülőgép kényszerült a földön vesztegelni a repülés iránti kereslet csökkenése miatt.



9. ábra: Légiutas forgalom alakulása havi bontásban (milliárd kilométer)

Forrás: IATA – International Air Transport Association (2020)

<https://europeansting.com/2020/05/07/heres-what-travelling-could-be-like-after-covid-19/>

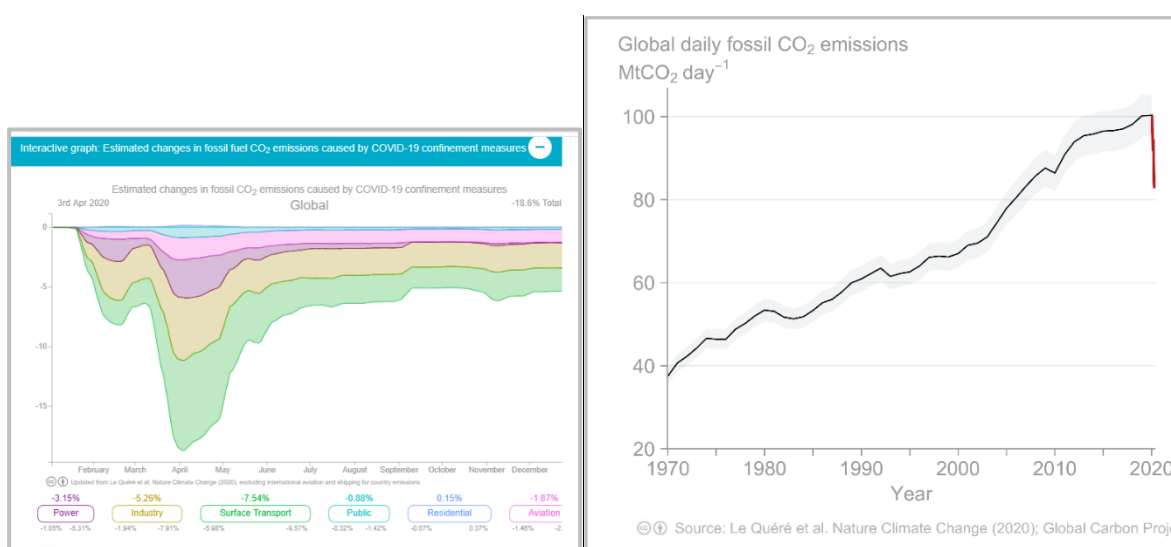
A 9. ábra a légiutasforgalmi szektorban jellemző fizető utasok által repülővel megtett kilométermutatót (RPK: revenue passenger kilometer) mutatja. A piros vonal a szezonálisan kiigazított értékeket mutatja.

7. A járvány hatása klímaváltozásra

A koronavírusjárvány idején hozott korlátozó intézkedéseknek, lezárásoknak vannak közvetlen, rövid távú, pozitív hatásai a környezetünkre (a kibocsátások és a levegő minősége) bár ezek valószínűleg átmenetiek. A 2020-as év első felében a lakosság az eddigi legnagyobb üvegház-

gáz kibocsátáscsökkenést érte el. A COVID-19 járvány idején drasztikusan módosult az energiaigény az egész világon. A Nemzetközi Energiaügynökség (International Energy Agency, IEA, 2020) becslése szerint a globális energiaigény 2020-ban körülbelül 6%-kal csökkenhetett. Megváltoztak a fogyasztási szokások, csökkent közlekedés és a személyszállítás iránti a kereslet nemzetközi utazási korlátozások, az ingázás, a turizmus és az üzleti utazások csökkenése miatt. A Nemzetközi Közúti Közlekedési Unió (International Road Transport Union, IRU) az európai közúti személyszállítás forgalmának 57%-os csökkenését prognosztizálta 2020-ra. A közlekedésből származik az összes szén-dioxid-kibocsátás 23%-a, az ipar, a különböző gyártási folyamatok és az építkezések pedig a 18,4%-áért felelősek.

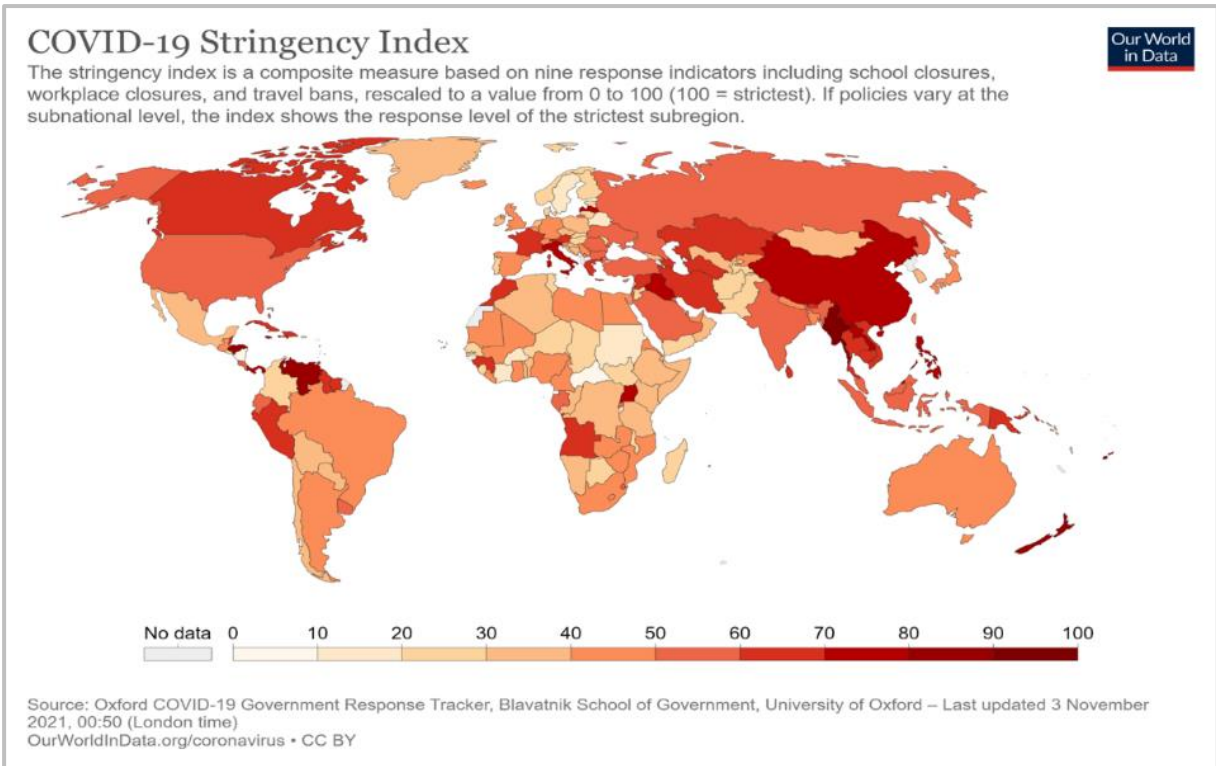
2020 április eleji csúcspontján a napi globális CO₂-kibocsátás 17%-kal csökkent a 2019-es átlaghoz képest, ennek a teljes változásnak alig a fele a felszíni közlekedés változásai, illetve az egész év folyamán fennálló korlátozások miatt következett be. A válság utáni intézkedések és gazdasági fellendülés az elkövetkező évtizedekben befolyásolhatják a globális CO₂-kibocsátást. A légszennyezés világszerte mérhetően csökkent a nagyvárosok, iparvidékek fölött, a zaj- és fényszennyezés is látványosan visszaesett.



10. ábra: A napi globális CO₂-kibocsátás ideiglenes csökkentése a világon, illetve a CO₂ kibocsátás alakulása globálisan

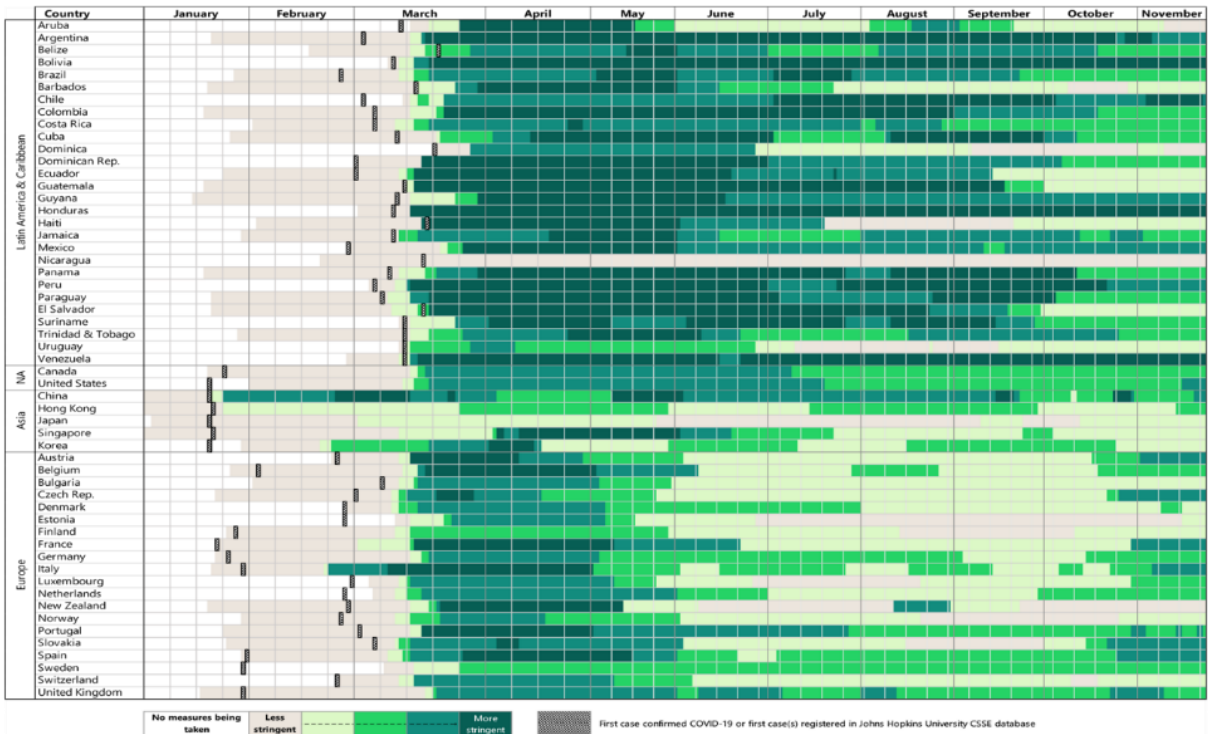
Forrás: The Integrated Carbon Observation System (ICOS), 2020

Az üvegházhatású gázok koncentrációja viszont nem fog jelentősen csökkenni 2020-ban a kutatók várakozása szerint, mert itt a hosszú távú kibocsátás a meghatározó. A szén-dioxid-koncentrációnál nem az éves kibocsátási szintet kell figyelembe vennünk, hanem azt, hogy az ipari forradalomtól számítva milyen sok üvegházhatású gáz került a légkörbe. A nagyságrendileg 10–100 év közötti légköri tartózkodási idejű, antropogén forrásokból is kibocsátott üvegházhatású gázok – szén-dioxid, metán, dinitrogén-oxid – légköri koncentrációját valószínűleg nem befolyásolja majd döntően a jelenleg kialakult helyzet. Főként a sűrűn lakott nagyvárosok és ipari régiók környezetében csökkent jelentősen 2020-ban a légköri NO₂ és PM 2,5 koncentrációja jelentősen csökkent. A légköri aeroszol részecskék jelentős hatással vannak a felhő- és csapadékképződési folyamatokra, és ez az időjárás alakulását is befolyásolja. A járványvédelmi intézkedések környezeti következménye a légszennyezés csökkenése, csökkent a nitrogén-dioxid koncentrációja, amely Európában is mérhető volt. A 2020-ra vonatkozó előzetes EEA (Európai Környezetvédelmi Ügynökség, 2020) előrejelzése szerint az egyes légszennyező anyagok mennyisége akár 60%-kal is csökkent azokban az európai országban, ahol 2020 tavaszán kijárási korlátozásokat vezettek be.

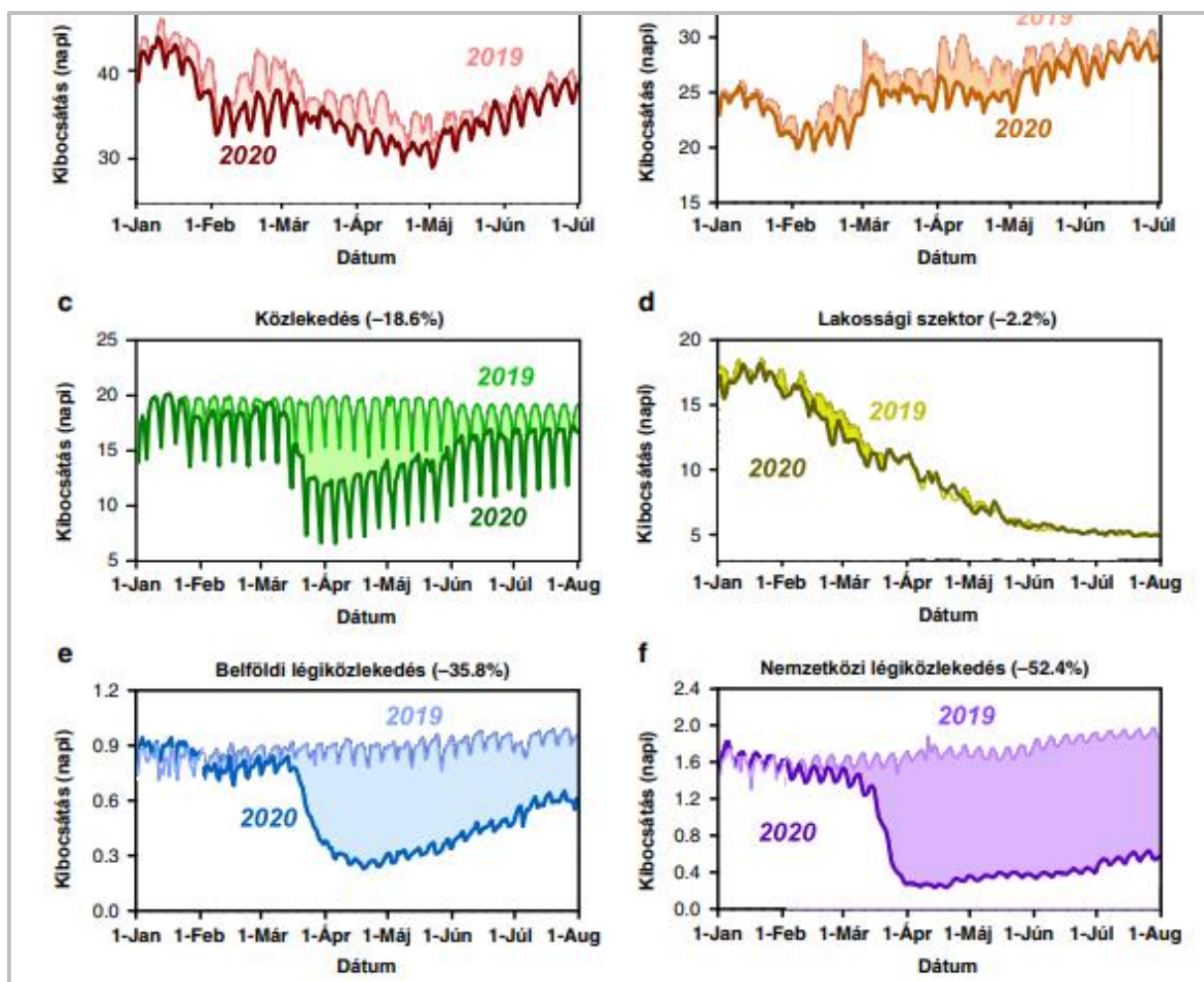


11. ábra: COVID -19 Stringency index (Our world in Data)
 Forrás: Oxford COVID-19, Oxfordi Egyetem
 Oxford Government Response Tracker, Blavatnik School of Government

A kijárási korlátozások szigorúságát egy 0-100-as skálán értékelt az Oxfordi Egyetem által kilenc különböző indikátor alapján számolt úgynevezett „Stringency Index,, indikátorral jellemezzük.



12. ábra: COVID-19 Stringency index (Our world in Data)
 Forrás: Oxford COVID-19, Oxfordi Egyetem



13. ábra: A napi globális CO₂-kibocsátás alakulása iparáganként 2019-ben és 2020-ban
 Forrás: Liu et al. (2020)

A 13. ábrán a globális napi széndioxid-kibocsátás alakulását láthatjuk ágazatok szerint 2019-ben és 2020 közepéig az energiaágazatban, iparban, a közlekedési ágazatban, a lakossági szektorban, valamint a belföldi és nemzetközi légitölekedési ágazatban

8. Következtetések

Bár a koronavírus-járvány első évében sok helyen hetekre leállt a gazdasági élet, az egyre drámaibbá váló klímaváltozást ez sem állította meg. A legfontosabb üvegházhatású gáz, a széndioxid légköri koncentrációja 2020-ban rekordértékűre emelkedett – Meteorológiai Világszervezet (WMO). A növekedés ráadásul a 2011–2020 közötti évek átlagánál is erőteljesebb volt. Összességében a Covid-19 okozta lassulásának semmilyen észlelhető hatása nem volt az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjára és növekedési arányára. Csak az újonnan kibocsátott széndioxid mennyisége esett vissza 2020-ban 5,6 százalékkal. A széndioxid, mely szén, olaj, gáz elégetésével, a cementgyártás és más ipari folyamatok, valamint az erdőirtás nyomán keletkezik, évszázadokon át a légkörben marad. A széndioxid-koncentráció átlagértéke 2020-ban 413,22 ppm (részecske per millió) volt, ami az iparosodás (1750) előtti szint 149 százaléka. Egy évvel korábban 410,7 ppm volt a sűrűség, a 400 ppm-es határt 2015-ben lépte át a koncentráció. A széndioxid a WMO szerint a legjelentősebb üvegházhatású gáz, a Föld felmelegedésének 66 százalékáért felelős. A szervezetnek már vannak 2021-es mérései is, melyek semmi jóval nem kecsegtetnek: a Hawain lévő Mauna Loa állomáson a széndioxid-koncentráció júliusban 416,96 ppm volt. Tavaly itt 414,62 ppm-et mértek. A WMO az átlagot minden évben a mérési állomások középértéke alapján határozza meg.

Ha nem lépnek életbe a mainál szigorúbb klímavédelmi intézkedések, nem lehet teljesíteni a párizsi klímaegyezményben meghatározott célokat, tehát a Föld felmelegedését 1,5-2 Celsius-fokban korlátozni. A világ legnagyobb szén-dioxid-kibocsátójának, egyben megújuló energia piacának számító Kína szerepe kulcsfontosságú: amennyiben a vírussal a világon elsőként megküzdő ország valóban a szén és a többi fosszilis energiaforrás előtérbe tolása mellett dönt, az az ország szén-dioxid-kibocsátásának ismételt növekedéséhez vezethet. Egy ilyen esetleges kínai döntés egyben veszélyes precedenst teremthet más feltörekvő államok számára is, a szennyező energiaforrásokhoz való visszatérés miatt.

Az éghajlatváltozással kapcsolatos modellek és a hosszú távú előrejelzések a közvélemény és a politikai döntéshozók számára nehezen érthetőek. Általános esetben egy válság csak akkor válik nyilvánvalóvá, ha azt már túl késő megelőzni. A tudósok már régóta figyelmeztetnek az éghajlatváltozásra és arra, hogy az idő előrehaladtával egyre veszélyesebb vírusok fognak megjelenni és veszélyeztetni a népeiséget (Oreskes, 2004). A legújabb európai éghajlatváltozási forgatókönyvek előrejelzései szerint 2100-ra a hőmérséklet Írországban és az Egyesült Királyságban 2°C-kal, Közép-Európában 3-8°C-kal, a mediterrán térség egyes részein pedig 4-5°C-kal fog emelkedni. A légkör CO₂ koncentrációja 2100-ra az előrejelzések szerint legalább 486 ppm-re (egy forgatókönyv szerint 1000 ppm fölé) emelkedik az iparosodás előtti 280 ppm-es koncentrációhoz képest (Christensen et al., 2007).

9. Összefoglalás

Az éghajlati rendszerre gyakorolt hatások szerepe a COVID-19 járvány szabályozásában a tudományos kutatások középpontjában áll. Az egymásba fonódó környezet, az éghajlatváltozás és az közegészségügy közötti összefüggő kapcsolatra jó példa a koronavírus járvány, mely az összekapcsoltság miatt rendkívüli hatást fejt ki minden említett tényezőre. A COVID-19 kapcsán fontos, hogy levonjuk a tanulságokat, ugyanis akkor tájékozottabban közelíthetjük meg az éghajlatváltozást a tétlenség következményeivel kapcsolatban és felkészültebbek lehetünk az életek megmentésére és a lehető legrosszabb kimenetel megelőzésére. Az éghajlatkutatók szerint fontos, hogy a klímavészélyhelyzetet – akár csak a koronavírus-járványt – globális egészségügyi válsággént ismerjük el. A járvány utáni élet várhatóan már soha nem lesz olyan, mint azt megelőzően, a koronavírus pedig akár a gazdasági keretek átalakulását is maga után vonhatja. A járvány minden negatív következménye mellett új lehetőséget teremt a fenntarthatóság irányába. Ha mégis a magas szén-dioxid-kibocsátással járó gazdasági újjáépítést választjuk, azal még sérülékenyebbé tesszük az emberiséget a klímaváltozás kockázataival szemben. A koronavírus járványnak még nincs vége, nehéz felbecsülni a globális károkozást és azt, hogy az emberiség hány százalékát érinti. A koronavírus járvány okozta válság során hozott szakpolitikai intézkedésekből való tanulás fokozhatja az éghajlatváltozás elleni küzdelemben tett erőfeszítéseket, valamint ezzel felkészíthetik az emberiséget a jövőbeli válságokra. Elmondható, hogy az éghajlatváltozás megelőzése, adott esetben mérséklése gazdaságilag sokkal hatékonyabb megoldás, mint az alkalmazkodás.

Összességében két szakpolitikai változás lehet hasznos a jövőre nézve. Elsőként, az éghajlatváltozás megelőzése úgy kommunikálható, mint egy megtérülés nélküli befektetés. Elengethetetlen, hogy a közvélemény megértse, mindenképpen szükségesek az ilyen befektetések, mert sokkal nagyobbak lehetnek a folyamat végén a költségek. Másodsorban, a COVID-19 eddigi tapasztalatai azt mutatják, hogy azok az országok (pl. Új-Zéland, Dél-Korea), amelyek világos, következetes és komoly üzeneteket küldtek a nyilvánosságnak a világjárvány következményeiről és kockázatairól, hatékonyabban sikerült megfékezzék a betegséget, mint azok, melyek lekicsinyelték a kockázatokat. Ez a fajta gondolkodásmód elengedhetetlen az éghajlatváltozás megelőzésében is.

Felhasznált irodalom

- Baldwin, R. – Weder di Mauro, B. (2020): Economics in the Time of COVID-19. eBook, CEPR
- Bhat, S. A. – Bashir, O. – Bilal, M. – Ishaq, A. – Din Dar, M. U. – Kumar, R. – Bhat, R. A. – Sher, F. (2021): Impact of COVID-related lockdowns on environmental and climate change scenarios. *Environmental Research*, 195, 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110839>
- Boone, L. – Haugh, D. – Pain, N. – Salins, V. (2020): Tackling the fallout from COVID-19. In Economics in the Time of COVID-19. Edited by Richard Baldwin and Beatrice Weder di Mauro, London: *CEPR Press*, 37-45 p.
- Botzen, W. – Duijndam, S. – van Beukering, P. (2021): Lessons for climate policy from behavioral biases towards COVID-19 and climate change risks. *World Development*, 137, 1-4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105214>
- Cianconi, P. – Betrò, S. – Janiri, L. (2020): The impact of climate change on mental health: a systematic descriptive review. *Front Psychiatry*, 11, 1-15. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00074>
- Cinelli, M. – Quattrocchi, W. – Galeazzi, A. – Valensie, C. M. – Brugnoli, E. – Schmidt, A. L. – Scala, A. (2020): The COVID-19 social media infodemic. *Scientific Reports*, 10, 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73510-5>
- Ching, J. – Kajino, M. (2020): Rethinking Air Quality and Climate Change after COVID-19. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17145167>
- Christensen, J. H. – Hewitson, B. – Busuioc, A. – Chen, A. – Gao, X. – Held, R. – Jones, R. – Kolli, R. K. – Kwon, W. K. – Laprise, R. – Magana Rueda, V. – Mearns, L. – Menendez, C. G. – Räisänen, J. – Rinke, A. – Sarr, A. – Whetton, P. (2007): Regional climate projections. In Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M., Miller, H. L. (Eds.): *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. New York, Cambridge University Press.
- Dibley, A. – Wetzler, T. – Hepburn, C. (2021): National COVID debts: climate change imperils countries' ability to repay. *Nature*, 592, 184-187. DOI: <https://doi.org/10.2471/BLT.20.269068>
- Dole, J. – Dodds, K. (2021): Unhealthy geopolitics: can the response to COVID-19 reform climate change policy? *Bull World Health Organization*, 99, 148-154. DOI: <https://doi.org/10.2471/BLT.20.269068>
- EEA (2020): Air quality in Europe 2020 report. European Environment Agency
- Fernandes, N. (2020): Economic effects of Coronavirus Outbreak (COVID-19) on the world economy. *IESE Business School Working Paper*, WP-1240-E, 1-33. DOI: <https://doi.org/doi:10.2139/ssrn.3557504>
- Forster, P. M. – Forster, H. I. – Evans, M. J. – Gidden, M. J. – Jones, C. D. – Keller, C. A. – Lamboll, R. D. – Le Quéré, C. – Rogelj, 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, 913-919. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0883-0>
- Fuentes, R. (2020): COVID-19 and Climate Change: A Tale of Two Global Problems. *Sustainability*, 12, 1-14. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12208560>
- Gates, B. (2020): COVID-19 is awful. Climate change could be worse. Letöltve: <https://www.gatesnotes.com/Energy/Climate-and-COVID-19>
- Goudie, A. S. (2018): *Human Impact on the Natural Environment*. Hoboken, Wiley-Blackwell.
- Hansen, J. – Ruedy, R. – Sato, M. – Lo, K. (2006): GISS Surface Temperature Analysis. *Global Temperature Trends: 2005 Summation*. New York, NASA Goddard Institute for Space Studies and Columbia University Earth Institute.

- Hepburn, C. – O’Callaghan, B. – Stern, N. – Sitglitz, J. – Zenghelis, D. (2020): Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change? *Oxford Review of Economic Policy*, 36(1), 359-381. DOI: <https://doi.org/10.1093/oxrep/graa015>
- Herrero, M. – Thornton, P. (2020): What can COVID-19 teach us about responding to climate change? *Planetary Health*, 4, 1. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30085-1](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30085-1)
- Hughes, L. (2020): Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? *Trends in Ecology & Evolution*, 15(2), 56-61. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(99\)01764-4](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(99)01764-4)
- IMF (2020): Policy Responses to COVID-19.
<https://www.imf.org/en/Topics/imf-and-covid19/Policy-Responses-to-COVID-19>
- Jin, S. (2020): COVID-19, Climate Change, and Renewable Energy Research: We Are All in This Together, and the Time to Act Is Now. *ACS Energy Letters*, 5, 1709-1711.
DOI: <https://doi.org/10.1021/acsenergylett.0c00910>
- Klenert, D. – Funke, F. – Mattauch, L. – O’Callaghan, B. (2020): Five Lessons from COVID-19 for Advancing Climate Change Mitigation. *Environmental and Resource Economics*, 76, 751-778.
DOI: <https://doi.org/10.1007/s10640-020-00453-w>
- Liu, Z. – Ciais, P. – Deng, Z. (2020): Near-real-time monitoring of global CO₂ emissions reveals the effects of the COVID-19 pandemic. *Nat Commun* 11, 5172 p.
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18922-7>
- Long, H. W. – Feng, W. J. (2020): Research Report on Companies’ Survival and Development. Strategy during a Novel Coronavirus Epidemic. UIBE Press, Beijing.
- Lovejoy, T. E. (2021): Nature, COVID-19, disease prevention and climate change. In Primack, R. B., Bates, A., Duarte, C. (Eds.). Conservation and ecological impacts of the COVID-19 pandemic. *Biological Conservation*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109213>
- Mahato, S. – Pal, S. – Ghosh, K. G. (2020): Effect of lockdown amid COVID-19 pandemic on air quality of the megacity of Delhi, India. *Science of the Total Environment*, 730, 1-23.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139086>
- Manzanedo, R. – Manning, P. (2020): COVID-19: Lessons for the climate change emergency. *Science of the Total Environment*, 742, 1-4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140563>
- Marazziti, D. – Cianconi, P. – Mucci, F. – Foresi, L. – Chiarantini, I. – Della Vecchia, A. (2021): Climate change, environment pollution, COVID-19 pandemic and mental health. *Science of the Total Environment*, 773, 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145182>
- Newell, R. – Dale, A. (2020): COVID-19 and climate change: an integrated perspective. *Cities & Health*. DOI: <https://doi.org/10.1080/23748834.2020.1778844>
- Oreskes, N. (2004): The Scientific Consensus on Climate Change. *Science*, 306, 1686.
DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1103618>
- Rosenbloom, D. – Markard, J. (2021): A COVID-19 recovery for climate. *Science*, 368, 447.
DOI: <https://doi.org/10.1126/science.abc4887>
- Sands, P. (1992): The United Nations Framework Convention on Climate Change. *Framework for Climate Change*, 1(3), 270. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9388.1992.tb00046.x>
- Worldometers (2021)
- World Health Organization (2019): Novel Coronavirus
<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
- Žikić, M. – Rabi- Žikić, T. (2018): Meteoropathy and meteorosensitive persons. *Medicinski pregled*, 71(3-4), 131-135. DOI: <https://doi.org/10.2298/MPNS1804131Z>