# Az online hírek terjedésének szerepe a Covid–19-járvány elleni védekezésben

Igari András[1,2]

[1]ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Regionális Tudományi Tanszék, Magyarország, Budapest
[2]HÉTFA Elemző Központ, Magyarország, Budapest
E-mail: andris.igari@gmail.com

Beérkezett: 2023. december 1.; elfogadva: 2024. január 8.; online megjelent: 2024. november 11.

## Összefoglalás

Tanulmányomban arra kerestem a választ, hogy vajon miként segíthette a Covid–19-járvány első hulláma elleni védekezést az online hírek terjedése Európa országaiban. A járványterjedéshez és a Google-felületén való keresésekhez kapcsolódó adatok tér-időbeli elemzése során azt kaptam, hogy a Covid–19-ről szóló információk a járványnál gyorsabban terjedtek el az interneten. Ennek köszönhetően a két terjedési hullám közötti időeltolódás országonként eltérő volt: az információs hullámhoz képest a járványhullám viszonylag később érte el Kelet-Közép-Európát, mint a kontinens többi részét. Ez több időt adott a felkészülésre, a szükséges korlátozások meghozására, így elősegíthette a pandémia terjedésének lassítását és a halálozások számának mérséklését a térségben.

**Kulcsszavak:** Covid–19-járvány, információterjedés, térbeli diffúzió, járvány elleni védekezés, centrum-periféria

## The role of online informations' diffusion in pandemic control

András Igari[1,2]

[1]ELTE Eötvös Loránd University, Institute of Geography and Earth Sciences, Department of Regional Science, Hungary, Budapest
[2]HÉTFA Research Institute, Hungary, Budapest

## Summary

The aim of this study is to answer the question of how the spread of online news in European countries may have helped to control the first wave of the COVID-19 pandemic. I used regional statistical methods to analyse the speed and pattern of the diffusion of the COVID-19 pandemic and the online information related to that. The theoretical background of this paper is based on the diffusion model of Hägerstrand, which describes the spread of phenomena as spatio-temporal waves. Spatial research on diffusion processes has highlighted that the spatial pattern of diffusion is influenced by a number of factors; e.g. the transmission method of the given phenomenon and the structure of the networks used for transmission. Two main types of the spatial patterns distinguished: the so-called hierarchical and neighbourhood diffusion.

In my paper, I analyse the speed and spatial patterns of the spread of two phenomena – the COVID-19 pandemic and the related online information – and the possible interactions between the two diffusion waves. To do this, I analyse weekly number of new reported Coronavirus cases (per inhabitants) and the (relative) number of Google searches on the topic "COVID-19". Because of the methodological challenges of these indicators, they are primarily suited for analysing of the dynamics of the diffusion waves, so I use them for that purpose. The spatial frame of the research is the EU27 countries, the UK and the EFTA countries, while the time frame is 2020 January-June.

I find that the first wave of the pandemic, after the initial sporadic cases, outbroke in all countries of the continent between the end of February and mid-March (i.e., in less than 1 month). Both hierarchical patterns of spread (associated with metropolitan centres and touristic regions) and neighbourhood patterns (based on geographical proximity) were observable. As for the spread of online news and information about the pandemic appeared on the continent in early 2020. The first main information wave related to the COVID-19 outbreak took place in late February and early March, but its upsurge was much faster than the diffusion of the pandemic: the number of online searches



Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC

for COVID-19 jumped each European countries within two weeks. As a result, the time lag between the two waves varied from country to country: compared to the information wave, the COVID-19 wave reached East-Central Europe relatively later than the rest of the continent. This gave more time to prepare and to put in place the necessary restrictions, thus helping to slow the spread of the pandemic and reduce the number of deaths in this region.

**Keywords:** COVID-19 pandemic, information diffusion, spatial diffusion, epidemic control, centre-periphery

## Előszó

A 2020-ban kezdődő Covid–19-járvány olyan globális méretű átalakulások előidézője volt, mely folyamatok azonosítása, nyomon követése és tágabb társadalmi-gazdasági hatásaik föltárása a kutatóközösség egésze számára új feladatokat adott. A hazai tudomány képviselői nemcsak a vírussal kapcsolatos természettudományos kutatásokban jártak élen, de a járvány terjedésének, illetve a járvánnyal szembeni védekezés tapasztalatainak megértésében is komoly eredményeket értek el. Igari András a geográfia eszköztárának alkalmazásával, a társadalmi jelenségek térbeli terjedésének mintázatait elemezve jutott el a járvány egyes összefüggéseinek megértéséhez. Kutatási eredményei segítik a járványok elleni védekezésre való közösségi felkészülést, egyben fogódzót adnak a globális jelenségek egyes nemzetekre gyakorolt eltérő hatásainak megértéséhez.

*Dr. Csite András*
vállalati szakértő, ügyvezető
HÉTFA Elemző Központ Kft.

Igari András nagy lendülettel kezdte meg doktori kutatását az ELTE TTK Földtudományi doktori iskolájában. Témája a Covid–19-járvány és az ehhez kapcsolódó információk, vakcinák területi terjedése és mintázata. Kiemelt területe Európa és Magyarország, az itt lezajlott folyamatok elemzése áll a középpontban. Kutatásainak eredményeit számos hazai és nemzetközi konferencián mutatta be, valamint több cikket is publikált már a témában. A Kooperatív Doktori Program mindezek eléréséhez komoly támogatást jelentett. Kutatásai ígéretesek, eredményei fontosak, Igari András szervesen bekapcsolódott a téma hazai és nemzetközi tudományos kutatási körébe. Az eredmények gyakorlati hasznosítása pedig a járványokra való társadalmi és kormányzati felkészülésnek az elősegítése, s maga a reziliencia növelése. Ebben a tanulmányban a járvány és az információk első hullámának terjedési mintázatát elemzi, kapcsolatukat tárja fel, rámutatva a makrorégiók és országok közötti különbségekre Európa esetében.

*Dr. Szabó Pál Péter*
témavezető, tanszékvezető egyetemi docens
ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Regionális Tudományi Tanszék

## Bevezetés

A Covid–19-járvány – ami jelenlegi tudásunk szerint 2019. november végén, december elején indult ki a kínai Vuhanból *(Uzzoli 2022; Wang et al. 2020)* – pár hónap alatt elterjedt az egész világon, és több egymást követő járványhullámban emberek millióinak halálát okozta. A járvány kifejezetten súlyosan érintette Európát: 2020 óta közel másfél millióra[1] tehető az igazolt halálesetek összesített száma az Európai Unió és öt további nyugat-európai ország (Egyesült Királyság, Izland, Liechtenstein, Norvégia és Svájc) területén. Hasonló eredményt hozott egy korábbi tanulmányom *(Igari 2023)*, mely szerint a járvány első négy hulláma idején a járvány okozta halálozási többlet 1,4 millióra volt tehető a térségben. E tanulmány rávilágított arra is, hogy a halálozások területi mintázata alapjaiban változott meg az első hullámot követően: míg az első járványhullám elsősorban a nyugat- és dél-európai nagyvárosi térségekben, addig a későbbi hullámok már a kelet-közép-európai térségben okoztak kiemelkedő többlethalálozást. Ennek oka, hogy míg az első hullám idején a kelet-közép-európai országok rendkívül gyorsan – az ottani első eseteket követően – meghozták a szigorú korlátozó intézkedéseiket, addig a későbbi hullámok során – figyelembe véve a lezárások jelentős társadalmi-gazdasági terheit – már lassabban zajlott le ugyanez. Ennek köszönhetően, míg az első hullám során döntően csak a nyugati gócpontokban terjedt el a járvány, addig a későbbi hullámok már szétterjedtek az egész kontinensen, így az általuk okozta halálozások mértéke már inkább volt visszavezethető a különböző térségek társadalmi ellenálló képességére, idővel átoltottságára *(Igari 2021, 2023)*.

Ez alapján merült fel, hogy közelebbről megvizsgáljam az első hullám során tapasztalt gyors kormányzati és társadalmi válaszok hátterét. Azt vizsgáltam, hogy milyen gyorsan és milyen mintázatot követve terjedtek el a járványhoz kapcsolódó információk, ugyanis azt feltételeztem, hogy a járvány elleni védekezés ezen szakaszában kiemelkedő szerepe lehetett az információk rendelke-

[1] A Worldometers adatgyűjtése alapján (https://www.worldometers.info/coronavirus/), 2023. november 16-i állapot szerint. Ezen adatok azonban elmaradnak a valós számoktól. Ennek oka a koronavírusos megbetegedések és halálozások magas látenciájában keresendő; ezt részletesen A kutatás módszertana fejezetben mutatom be.



Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC

zésre állásának. Kutatási kérdésem az volt, hogy vajon az információk (online) terjedése miként segíthette a járvány elleni védekezést az első hullám idején. Ezt a pandémiához és az (internetes) hírekhez kapcsolódó statisztikai adatok elemzése segítségével vizsgáltam meg. Arra törekedtem, hogy a két jelenség terjedési mintázatainak összehasonlításával rámutassak azokra a potenciális helyzetekre, amikor a hírek terjedése segíthette a járvány elleni védekezést. Mindez komoly biztonsági kérdést jelent, hiszen a (megfelelő) információk gyors elterjedése megvédheti a társadalom széles csoportjait, míg ezen információk késlekedése vagy álhírek terjedése visszavetheti e csoportok biztonságát. Fontos ugyanakkor kiemelni, hogy maguk a lezárások is komoly társadalmi feszültségekhez, az életminőség visszaeséséhez, valamint biztonsági kockázatokhoz vezettek, amelyeket ugyancsak nem szabad figyelmen kívül hagyni, ám kívül esnek jelen cikk keretein.

## Egyes jelenségek térbeli terjedésének elméleti alapjai

Hogy megértsük az egyes jelenségek terjedésének térbeli és időbeli jellegzetességeit, Torsten Hägerstrand térbeli diffúziós modelljét *(Bivand 2015; Hägerstrand 1952, 1967)*, illetve Rogers hasonló, innovációs diffúziós elméletét érdemes alapul venni *(Rogers 1983; Sahin 2006)*. Bár ők elsősorban egyes innovációk elterjedésével foglalkoztak, ám eredményeik más jelenségek – így járványok vagy hírek *(Goffman–Newill 1964; Morrill–Gaile–Thrall 1988; Nemes Nagy 2009)* – terjedésének megértéséhez is alkalmazhatóak. Hägerstrand azt találta, hogy az egyes jelenségek tér-időbeli hullámként terjednek. Modelljében a terjedési (diffúziós) folyamatok négy fő szakaszra oszthatók: 1) primer szakasz: a diffúzió kezdete, még csak egyes központokban jelenik meg a jelenség; 2) diffúziós szakasz: a valódi diffúzió, szétterjedés folyamata, amelynek keretében a jelenség kitör a központokból és szétterjed; 3) sűrűsödési szakasz: mindenhol gyakorivá válik a jelenség, a növekedés üteme lassul; 4) telítődési szakasz: lelassul, elhal a diffúziós hullám.

A modell alapján számos jelenség terjedését vizsgálták a kutatók, amelynek során azzal szembesültek, hogy bár a fenti modell jól leírja az egyes jelenségek időben változó elterjedtségének alakulását, ám ezen terjedési folyamatok térbeli vetülete rendkívül sokszínű, és általában összetett mintázatot mutat. A terjedési folyamatokat térbeli mintázataik alapján két fő típusba sorolták. Az egyik az ún. járványszerű (vagy más néven szomszédsági) terjedés, ahol a terjedés a közvetlen érintkezésen alapul, és a jelenség először a kiindulási ponthoz földrajzilag legközelebb eső területeken jelenik meg, majd azt követően azok szomszédjaiban és így tovább. A másik, az ún. hierarchikus terjedés, amely esetén az adott jelenség egyes kitüntetett pontokban (általában a településhierarchia csúcsán lévő városokban) relatíve korán megjelenik, majd onnan terjed tovább alsóbb hierarchiaszintekre. Megfigyelhető, hogy ha a hullám kiindulópontja nem egy ilyen központhoz kapcsolódik, akkor is a jelenség terjedése azáltal gyorsul be, ha eljut egy ilyen nagyobb központba. Fontos kiemelni e két altípus közti hasonlóságokat: mindegyik egyfajta szomszédságot (közvetlen érintkezést) feltételez, csak míg ez a járványszerű terjedés esetén földrajzi (azaz külső térbeli) szomszédság, addig a hierarchikus esetén ez egy belső térbeli szomszédság *(Haggett 2006; Hudson 1972; Morrill–Gaile–Thrall 1988; Nemes Nagy 2009; Nikodémus 1991)*. Továbbá a gyakorlatban e két altípus sok esetben együtt jelentkezik: míg kezdetben a hierarchikus terjedés a jellemző, addig lokálisan, a telítődés időszakában már inkább szomszédsági terjedésről beszélhetünk *(Nemes Nagy 2009; Nikodémus, 1991; Pederson 1970; Webber 1972)*.

A fenti modell ugyanakkor természetesen általánosít, és elfedi az egyes jelenségek terjedése közti alapvető eltéréseket. Ezeknek számos oka, hatótényezője lehet. A járványok terjedése esetén kiemelt jelentőséggel bír az adott betegség átvitelének módja, ami hat a fertőzési láncok hálózati képére, s így a terjedés térbeli mintázatára *(Barabási 2003; Childs et al. 2015)*. Például a szexuális úton terjedő betegségek esetén az egyes személyek közötti közvetlen kapcsolat szükséges, akik általában ún. skálafüggetlen hálózatban kapcsolódnak, hierarchikus terjedési mintázatot okozva *(Barabási 2003; Golub–Gorr–Gould 1993; Gould 1993; Shannon–Pyle 1989)*. A cseppfertőzéssel terjedő betegségek esetén e hálózatok skálafüggetlensége – azaz hierarchikus felépítése – gyengébb. Ennek oka, hogy a cseppfertőzéssel átadott betegségek terjedéséhez – mint amilyen a koronavírus is – elegendő bizonyos ideig egy helyen tartózkodni, sőt, mivel a vírus bizonyos felületeken megmarad egy ideig, így ez sem feltétlenül szükséges, azaz nem teszi szükségessé a szoros ember-ember kapcsolatokat *(Bogoch et al. 2020; Brockmann–Helbing 2013; Chen et al. 2020; Igari 2021; Kiss 2020; Patterson–Pyle 1991; Uzzoli 2022)*. Végezetül egyes, a fertőzést hordozó élőlényekkel (ún. vektorokkal) vagy fertőzött közeggel (pl. víz, étel) való érintkezés által terjedő betegségek esetén teljesen más az átadás során használt hálózatok felépítése, és emiatt más terjedési mintázatok jelentkeznek *(Bertuzzo et al. 2010; Childs et al. 2015; Frisnyák 2018; Miller–Feachem–Drasar 1985)*.

Az információk terjedése kapcsán is fontos tényező a hírátadás, hírterjesztés során használt közlési csatornák felépítése és az információ terjedésének lehetséges sebessége *(Al-Taie–Kadry 2017; Nekovee et al. 2007; Yang–Leskovec 2010)*. Ez ugrásszerű változásokon ment át az elmúlt évszázadokban, évtizedekben *(Haggett 2006; Peris et al. 2020)*. Az egyre gyorsuló közlekedési, majd távközlési módszerek megjelenése nemcsak felgyorsította, hanem az internet megjelenésével a tértől (szinte) függetlenné tette az információk terjedését. Egy hír, információ, ami felkerül az internetre, elméletileg a világ minden pontján egyszerre elérhetővé válik. Igaz ugyanakkor, hogy továbbra is számos olyan befolyásoló tényező van, amelyek miatt jelentős területi eltérések lehetnek



Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC

az online információk terjedésében. Ilyen a szükséges technológia megléte, illetve hiánya (pl. eszközellátottság, internet-hozzáférés), az információbefogadás korlátai (nyelvi nehézségek, az eszközhasználat korlátai, politikai/kormányzati tiltások, korlátozások), az információk szűrését és értelmezését nehezítő hírdömping és az információs buborékok kialakulása, valamint az álhírek, hoaxok széles körű terjedése. Ezek mind-mind alapjaiban befolyásolhatják a hírek terjedésének mintázatát, valamint az így megszerzett információk megértését és értő felhasználását *(Al-Taie–Kadry 2017; Dinh–Parulian 2020; Kim et al. 2021; Lerman 2016; Lin–Ma–Lin 2022; Nekovee et al. 2007; Yang–Leskovec 2010)*.

## A kutatás módszertana

A Covid–19-járvány és a hozzá kapcsolódó információk terjedése amiatt számít speciálisnak, mert ez az első, valóban az egész világot érintő pandémia, ami az internet által összekapcsolt világ minden részét lényegében egyszerre érinti. A járvány terjedésének korábban sosem látott sebessége a globalizációnak köszönhető, konkrétan a nemzetközi közlekedési hálózatoknak. Kiemelendő a leggyorsabb és legnagyobb távokat leküzdő légi közlekedésnek a szerepe, amely a világ minden pontját összeköti, és emberek milliói utaznak rajta naponta *(FAA 2023)*. Az információk szinte akadálytalan terjedésében pedig az internetnek volt kiemelkedő szerepe: a pandémiával párhuzamos információk is (de álhírek, hoaxok is) több hullámban végigfutottak a világon *(Dinh–Parulian 2020; Lin–Ma–Lin 2022)*. Ennek köszönhetően a járványról szinte folyamatos információ és adatközlés állt rendelkezésre, ami lehetővé tette annak valós idejű követését, elemzését. Ugyanakkor a hatalmas mennyiségű információ és adathalmaz újfajta problémákat, kihívásokat jelentett a kutatók, elemzők számára: egyik oldalról az adatok hatalmas mennyisége és sokszínű módszertana, valamint gyakori pontatlansága és módszertani különbégei, másrészt az információk átláthatatlan mennyisége és megbízhatósági kihívásai jelentettek kihívást.

Jelen kutatáshoz többfajta, heti rendszerességű, országos (és részint regionális) szintű statisztikai adatokat gyűjtöttem le és elemeztem 2020 januárja és júliusa között. A kutatás térbeli kerete az Európai Unió 27 tagállama, valamint további öt nyugat- és észak-európai ország (Egyesült Királyság, Izland, Liechtenstein, Norvégia, Svájc) voltak. A Covid–19-járvány térbeli terjedésének elemzésére a heti rendszerességű, újonnan regisztrált megerősített Covid–19 esetek abszolút számát és népességre vetített értékét használtam. Ennek forrása az ECDC vonatkozó adatbázisa, illetve egyes országok járványügyi adatbázisai voltak. Másrészt az online információk terjedése érdekében a GoogleTrends heti relatív keresési számait gyűjtöttem le. Ezeket a heti rendszerességű adatokat elemeztem és vetettem össze egymással. Először a két jelenség időbeli és térbeli mintázatait vizsgáltam meg leíró statisztikák és különböző adatvizualizációk (grafikonok és térképek) segítségével. Ezt követően összevetettem egymással a két jelenség terjedési mintázatait: ehhez a görbék együttes ábrázolása mellett az egyes görbék egymással való – időbeli eltolást is alkalmazó – korrelációját vizsgáltam.

Mielőtt rátérnénk ezen elemzésekre, mindenképp szükséges kitérni az elemzés és az ahhoz használt mutatók módszertani korlátaira. Fontos tisztázni, hogy a felhasznált adatok nem magát az adott jelenség terjedését mérik, hiszen nem rendelkezünk információkkal az egyes esetek közötti kapcsolatokról, a betegség vagy információ átadásáról (ki kitől kapta), hanem csak a járvány és az információs hullám eredményéről: a megbetegedések és a keresések összesített számáról. Így a terjedési folyamatokra (és az adott jelenség átadódásának kapcsolati hálóira) csak következtetni tudunk ezen adatok segítségével.

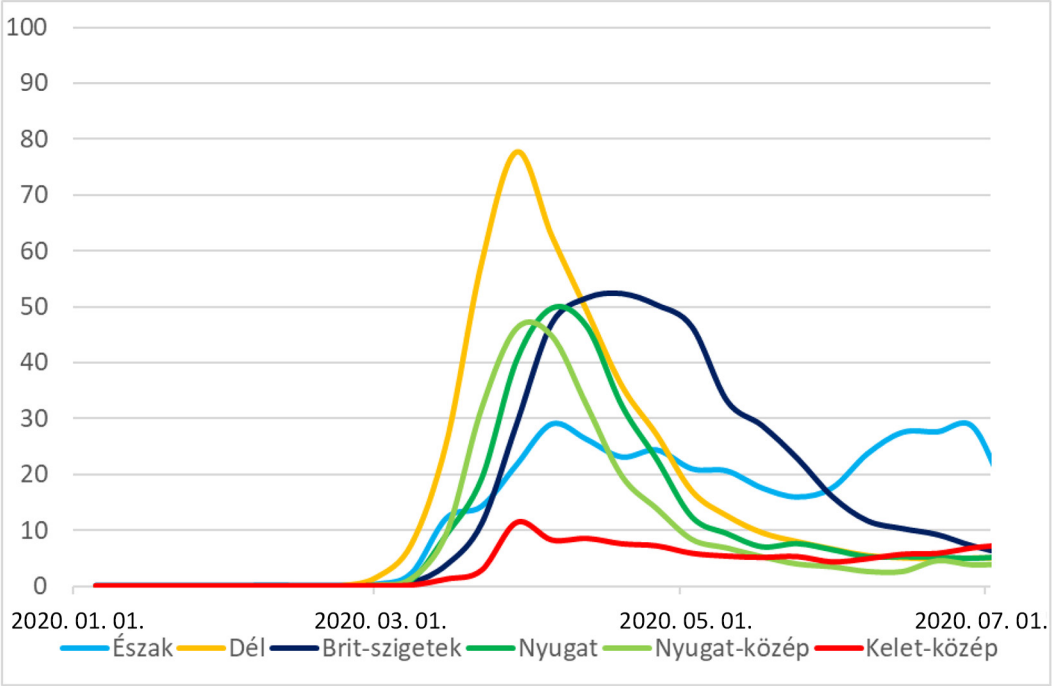
A járványterjedéshez kapcsolódó indikátorok korlátait korábbi cikkeimben mutattam be részletesen *(Igari 2021, 2023)*, itt csak a főbb jellegzetességekre koncentrálok. A népességre vetített heti új esetek száma kapcsán a legfőbb problémát az okozza, hogy rendkívül kitett a tesztelési kapacitásoknak, a kontaktkutatás hatékonyságának és a tesztelési hajlandóságnak. Ezen kívül az egyes országok eltérő adatfelvételi módszertana (pl. milyen típusú teszteket vettek figyelembe), valamint időben is változó adatközzététele mind-mind nehezíti az adatok értelmezését. Emiatt egyes országok fertőzöttségi számainak összehasonlításakor szükséges a fentieket figyelembe venni *(Igari 2021; Kiss 2020; Verity et al. 2020)*. Jelen kutatásban is elsősorban a járványterjedési dinamikák összehasonlítására használom csak ezen adatokat, nem pedig a fertőzöttségi szint megállapítására.

Az online információk elemzésekor is számos lehetséges buktatóra kell figyelni. Az adatok forrása a GoogleTrends[2] felülete volt, ahol a Google Search, a Google News és a YouTube kereséseit összegzik különböző kulcsszavak, fogalmak és témacsoportok szerint. Az így létrejött adatbázisból tisztított, csak relatív értékeket mutató (minden adat az adott keresés legmagasabb értékéhez viszonyítva 0 és 100 közötti értéket vesznek fel) adatbázisok tölthetők le két formátumban: egyrészt egyszerre öt területegység keresési értékeinek (jelen esetben heti rendszerességű) változása (grafikonos megjelenítés, adatok csv-ben letölthetők), másrészt pedig egy adott időszakra vonatkozóan egyes területegységek keresési értékeinek összehasonlítása érhető el (térképes megjelenítés, adatok csv-ben letölthetők). Az adatok felhasználásának korlátja, hogy nem ismerjük a Google pontos, az adatok gyűjtéséhez, tisztításához és témakörökbe való sorolásához, valamint a relatív értékek kiszámításához használt módszertanát. Ugyancsak nehezíti az értelmezést, hogy nem ismerjük a rákeresések kontextusát: a betegségre, a vakcinációra, vagy épp valamely álhírre való keresések egyaránt megjelennek a statisztikákban.

[2] https://trends.google.com/trends/.



Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC




**1. ábra** A heti új igazolt Covid19 esetek 100 000 főre vetített értékének változása az európai nagyrégiókban a járvány első hulláma idején

A használt makroregionális csoportosítás: *Észak:* Dánia, Finnország, Izland, Norvégia, Svédország. *Nyugat:* Belgium, Franciaország, Hollandia, Luxemburg. *Brit-szigetek:* Egyesült Királyság, Írország. *Dél:* Ciprus, Görögország, Málta, Olaszország, Portugália, Spanyolország. *Nyugat-közép:* Ausztria, Liechtenstein, Németország, Svájc. *Kelet-közép:* Bulgária, Csehország, Észtország, Horvátország, Lengyelország, Lettország, Litvánia, Magyarország, Románia, Szlovákia, Szlovénia.

*Forrás:* Saját szerkesztés

Továbbá alapvető eltérések fedezhetők fel az egyes országok relatív keresési értékeinek volumene között, amelynek hátterében vélhetően az internethasználati szokások és nyelvi, kulturális eltérések állnak. Itt érdemes megemlíteni, hogy a társadalom országonként eltérő módon eltérő forrásokból tájékozódhatott a járvány kapcsán, mivel az internetes keresőmotorok mellett az online folyóiratok célzott rovatai, a televízió, esetleg rádió és az írott sajtó mind-mind komoly szerepet játszottak. Épp ezért jelen kutatásban elsősorban csak az online keresések eltérő dinamikájára koncentráltam, amivel az informálódás mértékének változásában bekövetkező főbb változásokat vizsgálom; a keresések relatív számának országok közötti összevetése e téren nem tűnik hasznos eszköznek a fenti módszertani kihívások miatt.

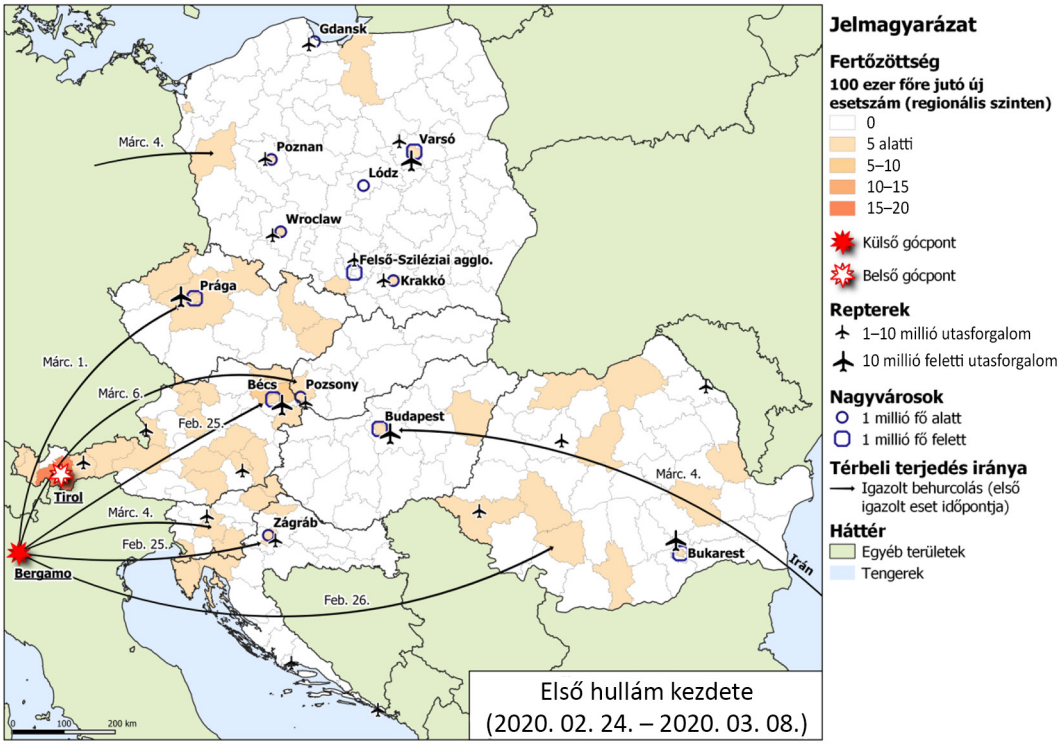
## Járvány- és információterjedés az első hullám idején

A Covid–19-járvány – jelenlegi tudásunk szerint – 2019 végén indult ki a kínai Vuhanból *(Uzzoli 2022; Wang et al. 2020)*, és 2020 januárjában már megjelent Európa nyugati felén: eseteket regisztráltak már ekkor Dániában, Németországban, Spanyolországban, Franciaországban, Olaszországban. Érdemes kiemelni, hogy vélhetően már más országokban is megjelent a vírus, csak azok rejtve maradtak a hatóságok és így a statisztikák előtt. A kezdetben csak néhány főt érintő megbetegedések február végén váltak tömegessé: Olaszországban a február 17–23-i héten több mint 100 esetet regisztráltak, s a következő két héten már a többi európai országban is berobbant a járvány első hulláma. Kivételt ez alól Kelet-Közép-Európa jelentette, ahova csak valamivel később ért el a járványhullám: bár az első esetet már februárban regisztrálták, ám a hullám csak március közepén és végén robbant be a térség országaiban *(Igari 2021)*.

Ez az időbeli eltolódás látható az *1. ábrán:* míg Dél-Európa országaiban már február végén megemelkedtek az igazolt esetszámok, addig a kontinens nagy részén csak március első két hetében, míg Kelet-Közép-Európában a hónap végén. Mindez pár hetes késéssel a halálozások számában is megjelent: míg Olaszországban már február végén, március elején nagyobb számban követelt áldozatokat a járvány, addig Európa legtöbb országában március közepén, míg Kelet-Közép-Európában március–április fordulóján kezdtek el növekedni a halálesetek. Ez mutatja, hogy a járvány első hulláma idején európai szinten a centrumoktól a perifériák felé terjedt a járvány: Délnyugat-Európából észak és kelet felé, a nagyvárosokból a vidéki térségek irányába. Ez a terjedés egyaránt mutatott kontinentális centrum-periféria mentén való hierarchikus mintázatot, másrészt a földrajzi közelség szerepe is tetten érhető volt ebben *(Amdaoud–Arcuri–Levratto 2021; Bourdin et al. 2021; Brockmann–Helbing 2020; ESPON 2022; Igari 2021; Kincses–Tóth 2020; Natale et al. 2021; Szirmai 2021; Uzzoli 2022)*.



Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC




**2. ábra** A koronavírus elterjedése Közép-Európában az első hullám kezdeti szakaszában

*Forrás:* Saját szerkesztés

E járványterjedési mintázat azonban nemcsak az európai makrorégiók esetén volt megfigyelhető, hanem egyes nagyrégiókon, országokon belül is. Ahogy a *2. ábra* mutatja, Közép-Európa térségében a járvány első hullámának térbeli elterjedését több tényező is befolyásolta. Kiemelkedő szerepe volt a járvány közép-európai szétterjedésében az észak-olaszországi (Bergamo) gócpont közelségének: jelenlegi tudásunk szerint a térség nyolc országából hatba innen hurcolták be a vírust. Az egyes országokba különböző utakon jutott el a vírus: a légi közlekedéssel utazóknak nagy szerepük volt a járvány korai elterjedésében, így a nemzetközi repülőtereket magukban foglaló régiókban (általában fővárosok és egyéb nagyvárosok) relatíve korán jelent meg a vírus. Ugyancsak fontos szerep jutott az idegenforgalomnak: Tirol, és az ottani síközpontok lettek Közép-Európa első jelentősebb gócpontjai. Továbbá a vendégmunkások hazatérése és a napi rendszerességű ingázás is elősegítette a járvány elterjedését *(Dániel–Molnárné Barna–Molnár 2021; Igari 2021; Kovalcsik–Boros–Pál 2021)*.

Az első járványhullám idején tehát alapvetően tetten érhető volt a hierarchikus – és részint a szomszédsági – terjedési mintázat is. A járványhullám, a kezdeti sporadikus esetek után, február vége és március közepe között, nagyjából egy hónapon belül berobbant a kontinens minden országában. Az egyes országok eltérő felkészültségének és az eltérő járvány elleni védekezésnek köszönhetően más-más járványgörbéket írt le a hullám Európa egyes térségeiben: míg Dél-Európában viszonylag gyors, de rendkívül heves volt az első hullám lefutása (kimagasló többlethalálozást[3] okozva), Nyugat-Európában és a Brit-szigeteken hasonló, ám kissé visszafogottabb hatások voltak megfigyelhetők. Észak-Európában egy – a svéd járványkezelésnek köszönhetően – jóval elnyújtottabb járványgörbe volt megfigyelhető, míg Kelet-Közép-Európában sikerült szinte teljesen elfojtani a vírust. Ennek eredményeként a kontinens számos térségében – Kelet-Közép-Európa, Németország jelentős része, Dél-Olaszország, Franciaország vidéki térségei és Skandinávia (kivéve a már említett Svédországot) – lényegében nem okozott többlethalálozást az első hullám.

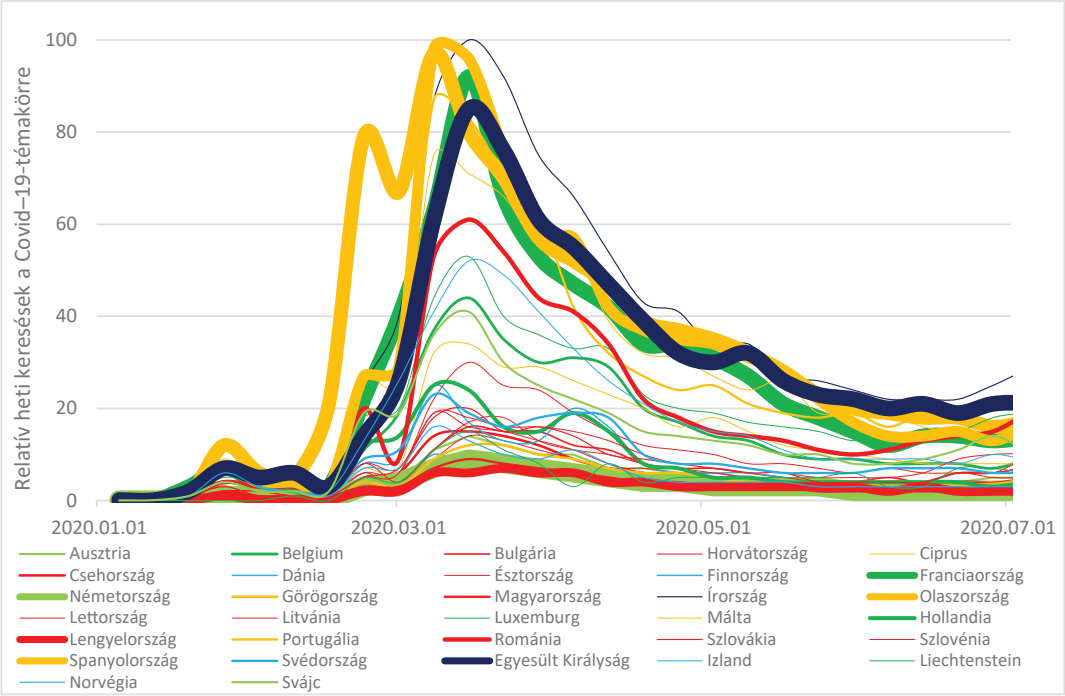
Mindezt számos tényező magyarázhatja, ezek közül jelen cikkben a járványhullámmal párhuzamos információs hullám szerepét vizsgálom. Ahogy a *3. ábra* is mutatja, a járványról szóló első hírek már 2020 elején megjelentek a kontinensen[4], és már január végén okoztak egy

[3] A többlethalálozás mutatója a járványtól független adatfelvételen alapul: azt mutatja meg, hogy egy adott térségben mennyivel többen (vagy kevesebben) hunytak el egy adott időszak alatt, mint amennyi várható lett volna. Előnye, hogy egyáltalán nem érzékeny a járványadatok kapcsán megjelenő kihívásokra (tesztelési kapacitás, országonként eltérő módszertanok stb.), ehelyett elegendő hozzá a nyers (bármilyen okból bekövetkező) halálesetek száma több évre visszamenően. Ebből kiszámítható, hogy a járvány egyes időszakaiban mennyivel többen hunytak el, mint amennyi várható lett volna a korábbi évek adatai alapján. Korábbi munkámban *(Igari 2023)* egy olyan modell segítségével számoltam ki a népességre vetített többlethalálozás értékét, amiben a 2020–2022-es, heti nyers halálozási adatokat a 2015–2019-es időszak átlagos heti, öthetes mozgóátlaggal „kisimított" halálozási értékeihez hasonlítottam. Az így kapott abszolút többlethalálozást vetítettem aztán a 2020. január 1-i népességszámra.

[4] Magyarországon például január 5-én számoltak be először egy újfajta, tüdőgyulladást okozó vírusról a főbb internetes hírportálok (Index, Origo). Január 9-én már koronavírusként hivatkoztak rá.



Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC




**3. ábra** A „COVID-19" témakörre való (relatív) Google-keresések heti változása az európai országokban az első járványhullám idején. A vonalak vastagsága az egyes országok népességszámával arányos

*Forrás:* Saját szerkesztés

kisebb információs hullámot: ez volt az az időszak, amikor a kontinens társadalmai először hallottak az új megbetegedésről, ám a járvány akkor még nem, vagy csak sporadikusan (és részint láthatatlanul) érte el az egyes országokat. Fontos tisztázni, hogy bár a jelenlegi Covid–19 statisztikákban már részint megjelennek januári esetek is, ám ezeket utólag azonosították be. Európában az első igazolt eseteket január 24-én jelentették be Franciaországban[5]; az internetes keresések megugrása is erre a hétre tehető.

Az információs hullám először Olaszországban robbant be: bár az első eseteket már január legvégén, február elején regisztrálták, ám az esetszámok – hivatalos – megugrására február 21-én került sor: ekkor adták hírül a 17 új koronavírusos megbetegedést és az első igazolt halálesetet[6], amit a következő két napban még további több mint száz igazolt megbetegedés és új halálesetek bejelentése követett. Ezzel párhuzamosan az internetes keresések száma már kicsit korábban (a február 10–16-i héten) berobbant, ám első csúcsára a február 17–23-i héten ért el. Számos szigorítást is ekkor, február 22–23-án vezettek be az országban. Mindez jelzi, hogy a társadalomban már akkor megindult az intenzív érdeklődés a betegség iránt, amikor még igazoltan nem robbant be a járvány és komoly szigorítások sem voltak még érvényben, ám vélhetően nem hivatalosan már értesülhettek a megbetegedések megugrásáról. Ezt erősíti az is, hogy a február 10–16-i héten a később járványügyi gócponttá váló Lombardiában kerestek rá legtöbben a témakörre; a járványhullám mellett ott robbant be először Európában az információs hullám is.

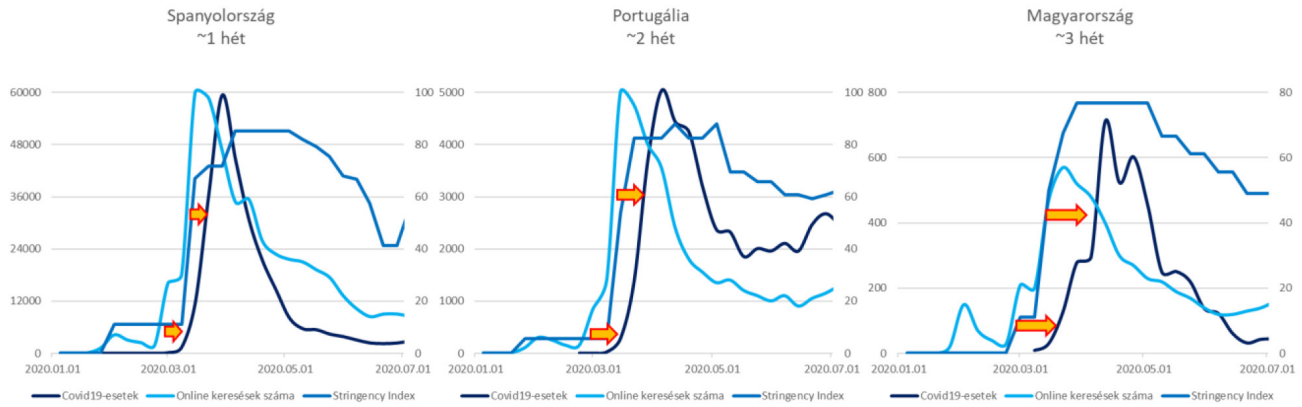
Olaszországot követően egy-két hét késéssel Európa legtöbb országában is berobbant az információs hullám: a február 28. és március 8. közötti két hétben megemelkedett minden országban az online keresések száma, míg a tetőzésre Dél- és Észak-Európában a március 9–15-i, Nyugat- és Kelet-Közép-Európában pedig a március 16–22-i héten került sor. Ennek hátterében vélhetően a járvány terjedési mintázatai mellett a kulturális és nyelvi hasonlóságok, a közös platformok használata állhatott. A március közepi csúcsról aztán fokozatosan lecsökkent az érdeklődés mértéke, lényegében függetlenül attól, hogy milyen lefolyása volt az első hullámnak. Bár nem tartozik e kutatás fő témakörébe, ám érdemes kiemelni, hogy a későbbi járványhullámok, új vírusvariánsok megjelenése, valamint a vakcináció során is érzékelhető volt az online keresések számának növekedése, ám a legtöbb országban ez már nem érte el az első hullám során tapasztaltakat. Kivételt ez alól tíz kelet-közép-európai és balkáni ország jelentett, amelyekben a későbbi (kifejezetten súlyosnak mondható) járványhullámokhoz kapcsolódóan következett be az információs hullám csúcsa.

Ami tehát az első hullámot illeti, a járvány gyorsan terjedt szét a kontinensen: bár nagyjából egy hónapig csak néhány behurcolt esetet találtak, ám az észak-olasz fertő-

[5] https://index.hu/kulfold/2020/01/24/koronavirus_40_millio_ember_mozgasat_korlatozzak_kinaban/.
[6] https://www.repubblica.it/cronaca/2020/02/21/news/coronavirus_casi_veneto-249192220/?ref=RHPPTP-BL-I249179559-C12-P1-S1.12-T1.



Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC

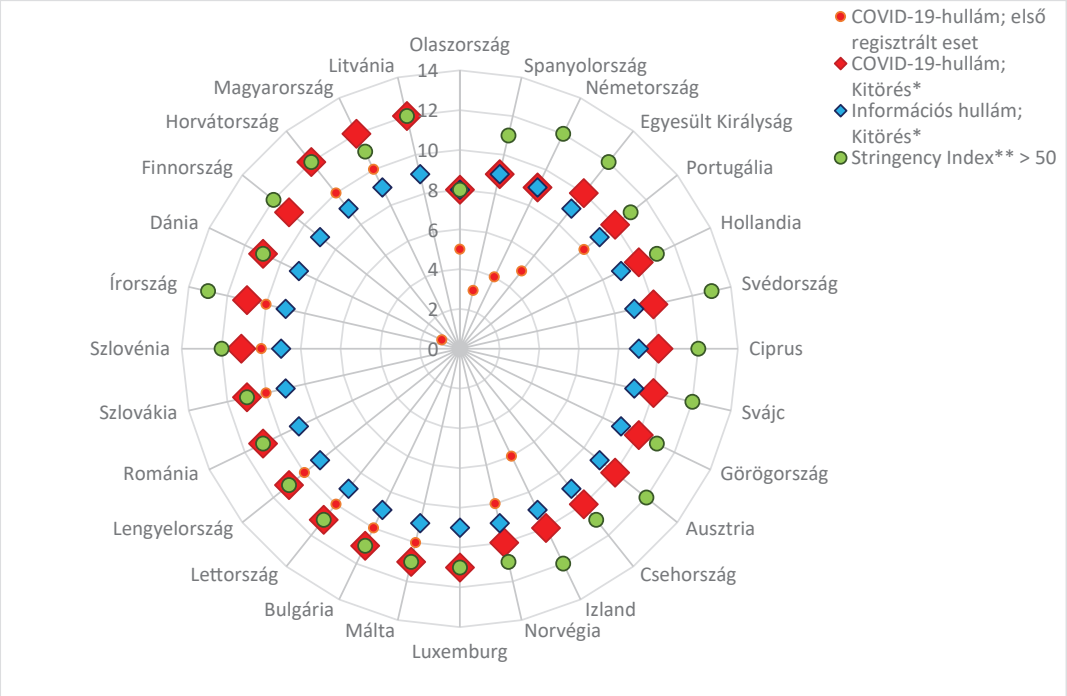



**4. ábra** Az újonnan regisztrált Covid–19-eseteknek, a szigorítások mértékének és a „COVID-19" témakörre való relatív Google-kereséseknek a heti változása az első hullám idején, Spanyolországban, Portugáliában és Magyarországon

*Forrás:* Saját szerkesztés

zési góc létrejötte után két héten belül minden országban megjelent a vírus, és újabb két héten belül be is robbant mindenhol a járványhullám. Ugyanakkor a járványról szóló információk terjedése még ennél is gyorsabb volt: lényegében két héten belül mindenhol ugrásszerűen megnövekedett az online keresések száma. Mindez azt jelentette, hogy az egyes országokban eltérő idő telt el az információs hullám és a járványhullám között. Ahogy a *4. ábra* mutatja, míg Spanyolországban ez egy, Portugáliában kettő, Magyarországon pedig három hét eltérést jelentett a két hullám között. Ennek következtében az egyes társadalmak és döntéshozók számára eltérő idő állt rendelkezésre a felkészülésre és a szükséges szigorítások meghozatalára.

Ehhez kapcsolódik az *5. ábra* is, ami azt mutatja, hogy Európa egyes országaiban mikor tört ki a járványhullám és az információs hullám, valamint hogy mikor nőtt a járvány terjedését akadályozó intézkedések mértéke egy




**5. ábra** A Covid–19 és a róla szóló információs hullám kitörésének főbb időpontjai Európa országaiban, az első hullám idején (heti bontásban; Belgium, Észtország, Franciaország, Liechtenstein nélkül).
*Kitörés: Az a hét, amikor az igazolt esetszámoknak / Google-keresések számának legmagasabb volt a heti növekedési rátája;
**Stringency Index: A járvány terjedését akadályozó szigorító intézkedések mértéke az Oxford Coronavirus Government Response Tracker (OxCGRT) módszertana és adatbázisa alapján. Maximális mértéke 100 lehet *(Mathieu et al. 2020)*

*Forrás:* Saját szerkesztés



Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC

meghatározott szint fölé. Ahogy látható, míg a legtöbb dél-, nyugat- és észak-európai országban egy hét telt el az információs hullám és a járványhullám kitörése között, addig Kelet-Közép-Európában és egyes periferikusabb földrajzi helyzetű országokban (pl. Málta, Írország, Finnország) két, vagy akár három hét is eltelhetett ezek között. A járványterjedést akadályozó intézkedések szigorítása is ehhez igazodott: míg az előbbi országcsoportban a járványgócok megjelenése után jelentettek be jelentős szigorításokat, addig Kelet-Közép-Európában döntően az első igazolt esetek megjelenése után, de még az első gócpontok kialakulásával egy időben sikerült meghozni azokat. Ebben fontos szerepe lehetett az online tartalmaknak is: pl. a Bergamóból származó sokkoló képsorok már március második hetében elértek Magyarországra[7], ami már akkor hathatott a döntéshozókra és a társadalom biztonságérzetére, amikor még csak néhány behurcolt esetet tartottak számon idehaza.

## Konklúzió

Tanulmányomban azt mutattam be, hogy a Covid–19 első hulláma idején miként terjedt el Európában a járvány és a hozzá kapcsolódó online információk. Azt találtam, hogy a vírus először Dél- és Nyugat-Európa országaiban jelent meg 2020 januárjában, Olaszországban alakult ki az első gócpontja, majd részint onnan terjedt szét Európa többi részére. Az első járványhullám február vége és március közepe között robbant be a kontinens országaiban. Terjedése során fontos szerepet játszottak a nagy nemzetközi repülőtereket magukban foglaló nagyvárosok és a téli turizmus színterei: tetten érhető volt a hierarchikus és részint a szomszédsági terjedési mintázat is.

Ami a hírek terjedését és az online kereséseket illeti, a járványról szóló első hírek 2020 elején jelentek meg a kontinensen, január–február fordulóján kisebb információs hullámot okozva. Az első járványhullámhoz kapcsolódó információs hullámra február végén, március elején került sor, ám ennek felfutása jóval gyorsabb volt, mint a járványé: lényegében két héten belül mindenhol ugrásszerűen megnövekedett a Covid–19 témakörre való online keresések száma. Mindez azt jelentette, hogy az egyes térségekben eltérő idő telt el az információs hullám és a járványhullám között: míg a legtöbb dél-, nyugat- és észak-európai országban egy hét telt el, addig Kelet-Közép-Európában és egyes periferikusabb földrajzi helyzetű országokban (pl. Málta, Írország, Finnország) két, vagy akár három hét különbség is volt. Így e térségekben több idő állt rendelkezésre a döntéshozók (hogy meghozzák a szükséges szigorító intézkedéseket), valamint a társadalom számára (hogy adaptálódjanak a meghozott intézkedésekhez). Ennek köszönhetően relatíve korán, a járványhullám berobbanása előtt sikerült meghozni olyan intézkedéseket, amelyek eredményeként a vírus nem tudott szétterjedni e térségekben, és ezáltal kevésbé súlyosan érintette őket, mint a jelentős többlethalálozást elszenvedő dél- és nyugat-európai nagyvárosi régiókat. Azaz a döntően online formában terjedő információk szerepe vélhetően jelentős volt a járvány első hullámának lelassításában és a kelet-közép-európai térségek védekezésében is.

Fontos ugyanakkor kiemelni, hogy az első hullám szigorú lezárásai számos olyan kárt is okoztak, amelyek tovagyűrűző hatásai érzékenyen érintették az egyes országok társadalmait, gazdaságait: a munkanélküliség ideiglenes megnövekedése, a bezártság okozta pszichés gondok, a gazdasági értéktermelés megtorpanása vagy visszaesése, a globális értékláncok megszakadása, az egészségügyi, szociális és oktatási rendszerek zavarai mind-mind kiélezték a társadalmi feszültségeket *(Boros–Dudás–Kovalcsik 2020; Czirfusz 2021; Dev–Sengupta 2020; Dorn et al. 2021; ESPON 2022; Fana–Perez–Fernández-Macías 2020; Guo et al. 2020; Halmai 2021; Kovács et al. 2020; Kovács–Uzzoli 2020; Martin et al. 2021; Su et al. 2021; Tadesse–Muluye 2020; Tóth et al. 2021)*. Éppen ezért a későbbi járványhullámok során a kormányzatok már sokkal óvatosabban nyúltak a szigorító intézkedésekhez. Ennek hatására a későbbi járványhullámok teljesen szétterjedtek az egész kontinensen, így a vírus okozta többlethalálozások területi képe is megváltozott: már az elmaradottabb térségeket, az egészségügyi ellátáshoz kevésbé hozzáférő, kedvezőtlenebb anyagi és egészségi helyzetben lévő társadalmi csoportokat érintette súlyosabban a járvány *(Dijkstra–Grzegorzewska–Monfort 2022; ESPON 2022; Igari 2023; Uzzoli 2022)*. Az információk terjedésének ezen új körülmények között betöltött szerepe egy új tanulmány alapját képezheti majd.

## Köszönetnyilvánítás

*Az Innovációs és Technológiai Minisztérium KDP-2021 kódszámú kooperatív doktori program doktori hallgatói ösztöndíj programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.*

Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal

AZ NKFI ALAPBÓL MEGVALÓSULÓ PROJEKT

[7] Március 9.: https://index.hu/kulfold/2020/03/09/olaszorszag_korhaz_egeszsegugy_koronavirus_hatasok/.
Március 16.: https://index.hu/kulfold/2020/03/16/olaszorszag_bergamo_betegek_korhaz_folyoso/.



Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC

## Irodalomjegyzék


Al-Taie, M. Z., & Kadry, S. (2017) Information Diffusion in Social Networks. In: Python for Graph and Network Analysis. pp. 165–184. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53004-8_8

Amdaoud, M., Arcuri, G., & Levratto, N. (2021) Are regions equal in adversity? A spatial analysis of spread and dynamics of COVID-19 in Europe. The European Journal of Health Economics, Vol. 22. No. 4. pp. 629–642. https://doi.org/10.1007/s10198-021-01280-6

Barabási A. L. (2003) Behálózva – A hálózatok új tudománya. Budapest, Magyar Könyvklub

Bertuzzo, E., Casagrandi, R., Gatto, M., Rodriguez-Iturbe, I., & Rinaldo, A. (2010) On spatially explicit models of cholera epidemics. Journal of The Royal Society Interface, Vol. 7. No. 7. pp. 321–333. https://doi.org/10.1098/rsif.2009.0204

Bivand, R. (2015) Spatial diffusion and spatial statistics: revisting Hägerstrand's study of innovation diffusion. Procedia Environmental Sciences, Vol. 27. pp. 106–111.

Bogoch, I. I., Watts, A., Thomas-Bachli, A., Huber, C., Kraemer, M. U., & Khan, K. (2020) Potential for global spread of a novel coronavirus from China. Journal of Travel Medicine. Vol. 27. No. 2. pp. 1–3. https://doi.org/10.1093/jtm/taaa011

Boros L., Dudás G., & Kovalcsik T. (2020) The effects of COVID-19 on Airbnb. Hungarian Geographical Bulletin, Vol. 69. No. 4. pp. 363–381. https://doi.org/10.15201/hungeobull.69.4.3

Bourdin, D., Jeanne, L., Nadou, F., & Noiret, G. (2021) Does lockdown work? A spatial analysis of the spread and concentration of COVID-19 in Italy. Regional Studies, Vol. 55. No. 7. pp. 1182–1193. https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1887471

Brockmann, D., & Helbing, D. (2013) The Hidden Geometry of Complex, Network-Driven Contagion Phenomena. Science, Vol. 342. No. 6164. pp. 1337–1342. https://doi.org/10.1126/science.1245200

Brockmann, D., & Helbing D. (2020) Spreading Routes on a Global Scale. Research on Complex Sytems, Berlin. https://rocs.hu-berlin.de/project/viz-event-horizon/ [Letöltve: 2023. 11. 29.]

Chen, Z., Zhang, Q., Lu, Y., Guo, Z., Zhang, X., Zhang, W., … Lu, J. (2020) Distribution of the COVID-19 epidemic and correlation with population emigration from Wuhan, China. Chinese Medical Journal, Vol. 133. No. 9. pp. 1044–1050. https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000782

Childs, L. M., Abuelezam, N. N., Dye, C., Gupta, S., Murray, M. B., Williams, B. G., & Buckee C. O. (2015) Modelling challenges in context: Lessons from malaria, HIV, and tuberculosis. Epidemics, Vol. 10. pp. 102–107. https://doi.org/10.1016/j.epidem.2015.02.002

Czirfusz M. (2021) A COVID-19-válság és a térbeli munkamegosztás változásai Magyarországon. Területi Statisztika, Vol. 61. No. 3. pp. 320–336. https://doi.org/10.15196/TS610303

Dániel Z. A., Molnárné Barna K., & Molnár T. (2021) Koronavírus-járvány a V4-országokban – társadalmi, gazdasági hatások, regionális összefüggések, kormányzati beavatkozások. Területi Statisztika, Vol. 61. No. 5. pp. 555–576. https://doi.org/10.15196/TS610501

Dev, S. D., & Sengupta, R. (2020) Covid-19: Impact on the Indian Economy. Indira Gandhi Institute of Development Research, Mumbai

Dijkstra, L., Grzegorzewska, M., & Monfort, P. (2022) Chapter 1 – The regional dimension of the COVID-19 pandemic. In: Dijkstra, L. (ed.) Cohesion in Europe towards 2050 – Eighth report on economic, social and territorial cohesion. Luxembourg: European Commission, pp. 1–18.

Dinh, L., & Parulian, N. (2020) COVID-19 pandemic and information diffusion analysis on Twitter. Proceedings of the Association for Information Science and Technology, Vol. 57. Iss. 1. e252. https://doi.org/10.1002/pra2.252

Dorn, E., Hancock, B., Sarakastannis, J., & Viruleg, E. (2021) COVID-19 and education: The lingering effects of unfinished learning. Mckinsey & Company https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/covid-19-and-education-the-lingering-effects-of-unfinished-learning [Letöltve: 2023. 11. 29.]

ESPON (2022) Geography of COVID-19 – Territorial impacts of COVID-19 and policy answers in European regions and cities. Final Report. Luxembourg: ESPON (European Observation Network for Territorial Development and Cohesion). https://www.espon.eu/sites/default/files/attachments/TERRCOV_Final%20Report_Main.pdf [Letöltve: 2023. 11. 29.]

FAA (2023): Air Traffic by the Numbers. Washington DC: FAA (Federal Aviation Administration), https://www.faa.gov/air_traffic/by_the_numbers/media/Air_Traffic_by_the_Numbers_2023.pdf [Letöltve: 2023. 11. 29.]

Fana, M., Perez, S. T., & Fernández-Macías, E. (2020) Employment impact of Covid-19 crisis: from short term effects to long terms prospects. Journal of Industrial and Business Economics, Vol. 47. pp. 391–410. https://doi.org/10.1007/s40812-020-00168-5

Frisnyák Zs. (2018) A kolera térbeli terjedése és a közlekedés (1872–1914). Közlekedés- és Technikatörténeti Szemle, Vol. 1. pp. 39–62.

Goffman, W., & Newill, V. A. (1964) Generalization of epidemic theory – an application of the transmission of ideas. Nature, Vol. 204. pp. 225–228. https://doi.org/10.1038/204225a0

Golub, A., Gorr, W. L., & Gould, P. R. (1993) Spatial Diffusion of the HIV/AIDS Epidemic: Modeling Implications and Case Study of AIDS Incidence in Ohio. Geographical Analysis, Vol. 25. No. 2. pp. 85–100. https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1993.tb00282.x

Gould, P. (1993) The slow plague: A geography of the AIDS pandemic. Oxford: Blackwell

Guo, H., Yang, Z., Huang, R., & Gou, A. (2020) The digitalization and public crisis responses of small and medium enterprises: Implications from a COVID-19 survey. Frontiers of Business Research in China, Vol. 14. Article number 19. https://doi.org/10.1186/s11782-020-00087-1

Hägerstrand, T. (1952) The propagation of innovation waves. Lund studies in geography: B, 4. Lund: Royal University of Lund

Hägerstrand, T. (1967) Innovation diffusion as a spatial process. Chicago: University of Chicago Press

Haggett, P. (2006) Geográfia: globális szintézis. Budapest: Typotex

Halmai, P. (2021) COVID-crisis and economic growth: Tendencies on potencial growth in the European Union. Acta Oeconomica, Vol. 71. No. 1. pp. 165–186.

Hudson, J. C. (1972) Geographical diffusion theory. Evanston: Northwestern University Studies in Geography, No. 19.

Igari, A. (2021) Regional Differences of the Spread of the Coronavirus in Central Europe. Tér-Gazdaság-Ember, Vol. 9. No. 3–4 pp. 125–144.

Igari, A. (2023) Spatiotemporal inequalities of excess mortality in Europe during the first two years of the Covid-19 pandemic. Regional Statistics, Vol. 13. No. 3. pp. 510–535. https://doi.org/10.15196/RS130306

Kim, J., Aum, J., Lee, S., Jang, Y., Park, E., & Choi, D. (2021) FibVID: Comprehensive fake news diffusion dataset during the COVID-19 period. Telematics and Informatics, Vol. 64. 101688. https://doi.org/10.1016/j.tele.2021.101688

Kincses, Á., & Tóth, G. (2020) How coronavirus spread in Europe over time: national probabilities based on migration networks. Regional Statistics, Vol. 10. No. 2. pp. 228–231. https://doi.org/10.15196/RS100210

Kiss J. P. (2020) A magyar koronavírus-térkép – és ami abból következik. HVG https://hvg.hu/tudomany/20200408_magyar_koronavirus_terkep_jarvany_teruleti_eloszlas_adatok [Letöltve: 2023. 11. 29.]

Kovács, S. Zs., Koós, B., Uzzoli, A., Páger, B., & Egyed, I. (2020) Regional effects of the COVID-19 pandemic and policy responses




Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC

in Hungary. R-Economy, Vol. 6. No. 3. pp. 208–221. https://doi.org/10.15826/recon.2020.6.3.018

Kovács S. Zs., & Uzzoli A. (2020) A koronavírus-járvány jelenlegi és várható egészségkockázatainak területi különbségei Magyarországon. Tér és Társadalom, Vol. 34. No. 2. pp. 155–170. https://doi.org/10.17649/TET.34.2.3265

Kovalcsik T., Boros L., & Pál V. (2021) A COVID-19-járvány első két hullámának területisége Közép-Európában. Területi Statisztika, Vol. 61. No. 3. pp. 263–290. https://doi.org/10.15196/TS610301

Lerman, K. (2016) Information is Not a Virus, and Other Consequences of Human Cognitive Limits. Future Internet, Vol. 8. No. 2. 21. https://doi.org/10.3390/fi8020021

Lin, S., Ma, C., & Lin, R. (2022) Research on the Influence of Information Diffusion on the Transmission of the Novel Coronavirus (COVID-19). International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 19. No. 11. 6801. https://doi.org/10.3390/ijerph19116801

Martin, C. T., Acal, C., El Homrani, M., & Estrada, A. C. M. (2021) Impact on the Virtual Learning Environment Due to COVID-19. Sustainability, Vol. 13. No. 2. 582. https://doi.org/10.3390/su13020582

Mathieu, E., Ritchie, H., Rodés-Guirao, L., Appel, C., Giattino, C., Hasell, J., … Roser M. (2020) Coronavirus Pandemic (COVID-19). https://ourworldindata.org/covid-stringency-index [Letöltve: 2023. 11. 29.]

Miller, C. J., Feachem R. G., & Drasar, B. S. (1985) Cholera epidemiology in developed and developing countries: new thoughts on transmission, seasonality, and control. The Lancet, Vol. 325. No. 8423. pp. 261–263. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(85)91036-0

Morrill, R., Gaile, G. L., & Thrall, G. I. (1988) Spatial diffusion. Reprint. Edited by Thrall, G. I., WVU Research Repository, 2020

Natale, F., Iacus, S. M., Conte, A., Spyratos, S., & Sermi, F. (2021) Territorial differences in the spread of COVID-19 in European regions and US counties. ArXiv:2103.08321. https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.08321

Nekovee, M., Moreno, Y., Bianconi, G., & Marsili, M. (2007) Theory of rumour spreading in complex social networks. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, Vol. 374. No. 1. pp. 457–470. https://doi.org/10.1016/j.physa.2006.07.017

Nemes Nagy J. (2009) Terek, helyek, régiók – A regionális tudomány alapjai. Budapest, Akadémiai Kiadó

Nikodémus A. (1991) A térbeli diffúzió problémája és alkalmazási lehetőségei. Földrajzi Értesítő, Vol. 40. No. 1–2. pp. 7–24.

Patterson, K. D., & Pyle, G. F. (1991) The Geography and Mortality of the 1918 Influenza Pandemic. Bulletin of the History of Medicine, Vol. 65. No. 1. pp. 4–21.

Pederson, P. (1970) Innovation diffusion within and between national urban systems. Geographical Analysis, No. 2. pp. 203–254.

Peris, A., Faber, W. J., Meijers, E. & van Ham, M. (2020) One century of information diffusion in the Netherlands derived from a massive digital archive of historical newspapers: the DIGGER dataset. Cybergeo: European Journal of Geography, https://doi.org/10.4000/cybergeo.33747

Rogers, E. M. (1983) Diffusion of innovations (3rd ed.). New York, Free Press

Sahin, I. (2006) Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers' theory. The Turkish Online Journal of Educational Technology, Vol. 5. No. 2. pp. 14–23.

Shannon, G. W., & Pyle, G. F. (1989) The Origin and Diffusion of AIDS: A View from Medical Geography. Annals of the American Association of Geographers, Vol. 79. No. 1. pp. 1–24. https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.1989.tb00247.x

Su, C. W., Dai, K., Ullah, S., & Andlib, Z. (2021) COVID-19 pandemic and unemployment dynamics in European economies. Economic Research-Ekonomska Istraživanja, Vol. 35. No. 1. pp. 1752–1764. https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1912627

Szirmai V. (2021) Nagyvárosok a COVID-19 vírusjárvány idején. Földrajzi Közlemények, Vol. 145. No. 1. pp. 1–16. https://doi.org/10.32643/fk.145.1.1

Tadesse, S., & Muluye, W. (2020) The Impact of COVID-19 Pandemic on Education System in Developing Countries: A Review. Open Journal of Social Science, Vol. 8. No. 10. pp. 159–170. https://doi.org/10.4236/jss.2020.810011

Tóth A., Szabó Sz., Kálmán B., & Poór J. (2021) A foglalkoztatottság alakulása a magyar gazdaság egyes szektoraiban a Covid-19 járvány következtében. Új Munkaügyi Szemle, Vol. 2. No. 1. pp. 2–23.

Uzzoli A. (2022) Helyek, terek, régiók a COVID-19-világjárvány árnyékában – Egészségföldrajzi szemelvények. Budapest, Eötvös Loránd Kutatási Hálózat, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földrajztudományi Intézet, https://doi.org/10.15201/978-963-9545-68-7

Verity, R., Okell, L. C., Dorigatti, I., Winskill, P., Whittaker, C., Imai, N., … Ferguson, N. M. (2020) Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. The Lancet, Vol. 20. No. 6. pp. 669–677. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30243-7

Wang, C., Horby, P. W., Hayden, F. G., & Gao, G. F. (2020) A novel coronavirus outbreak of global health concern. The Lancet, Vol. 395. No. 10223. pp. 470–473. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9

Webber, M. (1972) The impact of uncertainty on location. Cambridge: MIT Press

Yang, J., & Leskovec, J. (2010) Modeling Information Diffusion in Implicit Networks. In: 2010 IEEE International Conference on Data Mining, Sydney, pp. 599–608. https://doi.org/10.1109/ICDM.2010.22

A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID_1)



Unauthenticated | Downloaded 11/26/24 01:51 PM UTC