

Gócpontkutatás a klímaváltozás tükrében: a környezetszennyezés kihívása Ázsiában

Körképanalízis, regionális összefogás, fenntarthatóság

Aigner Ivan

Ph.D. hallgató, aigner.ivan@cl.uni-obuda.hu

Dr. habil. Garai-Fodor Mónika

Egyetemi docens, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar

fodor.monika@kgk.uni-obuda.hu

Dr. Szemere Tibor Pál

Egyetemi adjunktus, Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Kar,

szemere.tibor.pal@kgk.uni-obuda.hu

Absztrakt: A jelenkor legégetőbb globális kihívása az országhatárokon átívelő klímaváltozás. Az alapvetően természetes folyamat emberi tevékenység (robbanásszerű népesség-növekedés, környezeti kizsákmányolás és rongálás, mezőgazdasági és ipari tevékenység, közlekedés, városiasodás intenzifikálódása) okozta, rohamos súlyosbodása egyre komolyabb, az autoregeneráción túlmutató, egyenlőtlen eloszlású környezeti és gazdasági károkkal, kényszerű társadalmi átrendeződésekkel jár. A gazdasági és politikai döntéshozatalban használt, a témához kapcsolódó területeken, széles spektrumban végzett felmérések, kutatások kvantitatív adataira, nyilvánosan hozzáférhető jelentések kvalitatív megállapításaira támaszkodva, jelen tanulmány a kedvezőtlen tendenciák által leginkább érintett, a világ gazdasági és globális geopolitikai súlyponteltolódás fókuszterülete, Délkelet- és Kelet-Ázsia szempontjából szintetizál. Ezen felül egyedi konklúziók levonására is vállalkozik. Kiemelten vizsgálja a kis területéhez képest meghatározó jelentőségű városállam, Szingapúr helyzetét, illetve a fenntarthatóság jegyében kidolgozott vízióját. Az adottságok jelentette korlátok figyelembevételével, eredményként bemutatásra kerül, hogy a jövő- és innováció-orientált regionális csomópont miként szolgál(hat) a komplex és stratégiai nemzetközi együttműködés megvalósításának, valamint a működő ökoszisztéma kiépítésének jegyében valid benchmarkként.

Kulcsszavak: Ázsia; fenntarthatóság; klímaváltozás; komplex krízis; környezetvédelem; regionális együttműködés; Szingapúr

1. Bevezetés

A környezetszennyezés, a demográfiai robbanás és az erőteljes urbanizáció három, egymással szorosan összefüggő terület. Az emberi faj az újkorban történt, példátlan mértékű szaporodása és a szinte az egész bolygóra való szétterjedése következményeként drasztikusan megnövekedett a táplálék-, alapanyag- és energiaigény, ezáltal a természetes erőforrások mértéktelen felhasználása, kizsákmányolása (Csiszárík-Kocsir, 2016a; 2016b; Csiszárík-Kocsir – Molnár, 2019). A Föld népessége egyre nagyobb arányban koncentrálódik városokba, megapoliszokba, miközben a vidéki, természetes környezet kóros mértékben zsugorodik. Az emberiség földi létének, azaz túlélésünknek és fejlődésünknek a záloga a minőségi élethez szükséges környezeti elemek harmonikus megléte. A megóvásuk, védelmük ezért alapvető kollektív és globális biztonsági kérdés. A bizonytalanságból és a rövid távú gazdasági haszonszerzésből fakadó, felelőtlen szüklátókörség változatlanul kedvezőtlen tendenciát vetít előre. A klímaváltozás (szélsőséges időjárási jelenségek, természeti csapások), a túlnépesedés (táplálékhiány, higiénia, erőszak, tömeges migráció) és a különböző civilizációk esetlegesen tetteges összecsapása kataklizmába torkollhat.

A klímaváltozás elleni fellépés elodázhatatlansága 2020-ban és 2021-ben minden eddiginél egyértelműbbé vált. Miközben Észak-Amerika nyugati vidékein és Ausztráliában erdőtüzek tomboltak szinte megállíthatatlanul, a kontinens keleti és déli partjain egyre nagyobb károkat okozó tornádók söpörtek végig, Észak-Afrikában és Nyugat-Ázsiában a fokozódó szárazság következtében a vízhiány egyre súlyosabb mértékben jelentkezett, Délkelet-Ázsiában, Indiában, Kínában és Nyugat-Európában (Benelux-államok, Németország, Spanyolország) pedig a heves esőzések szinte teljes településeket magával sodró, számos emberéletet követelő áradásokat és sárlavinákat (WMO, 2021b: 28-36) okoztak. Mivel ezek ráadásul hozzáadódnak a földrengések és a vulkánkitörések pusztító tevékenységéhez, tulajdonképpen nem túlzás kijelenteni, hogy nincsen olyan hely a bolygónkon, ahol maximális biztonságban érezhetjük magunkat.

A XXI. század első negyedére kialakult helyzet egyben próbatétel, hogy az emberiség kollektív tudata felfejlődött-e arra a szintre, ahol felfogja a természettel való tagadhatatlan egymásrautaltságát, a természeti törvényeknek való alávetettségét, valamint a hatásainak való kikerülhetetlen kiterjedtségét, aminek az értelmében, jobb esetben az ideális, kevésbé kedvező feltételrendszer meglétekor pedig az optimális megoldást választja.

Jelen tanulmány arra vállalkozik, hogy a magas reputációval rendelkező kutatóintézetek, nemzetközi szervezetek által publikált jelentésekből, releváns szakmai tanulmányokból merített tények, információk alapján, megbízható hírforrások felhasználásával, történelmi események, tapasztalatok és az emberi psziché figyelembevételével bemutassa a logikai kapcsolatokat, a prognosztizálható következményeket. Cél egyúttal az egymással összefüggő jelenségek feltárása, szintézise a hatékony és minél precízebb megoldáskeresés érdekében.

2. Alkalmazott módszer

A deduktív megközelítésben lefolytatott kutatásunk hangsúlyosan a 2017 utáni nemzetközi és hazai szakirodalom, azaz a multilaterális intézmények, az érintett állami szervek és ügynökségek, valamint független, nem kormányzati szervezetek által publikált dokumentumokban foglalt kvantitív adatokra és kvalitatív megállapításokra támaszkodik. Ezek szisztematikus feldolgozása során a klímaváltozás által generált, a makrokörnyezetre vonatkozó természeti, gazdasági, szociális és biztonságpolitikai tényezők közötti összefüggések, az egyre intenzívebbé váló kölcsönhatások feltárására törekedtünk. A vizsgálódáshoz elsősorban az Ázsiai Fejlesztési Bank (ADB), az ENSZ Gazdasági és Szociális Ügyek Főosztálya (UN DESA), az ENSZ Katasztrófakockázat-csökkentési Hivatala (UNISDR), az ENSZ Környezetvédelmi Programja (UNEP), a Nemzetközi Energiaügynökséggel (IEA) releváns jelentései kerültek felhasználásra. A levont következtetéseket a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD), a Nemzetközi Valutaalap (IMF), a Singapore Department of Statistics (DOS) által közölt adatok, különböző tudományos felmérések statisztikai eredményei, valamint nemzetközi szinten elfogadott és alkalmazott, összetett indexek (humán fejlettségi mutató, környezetvédelmi teljesítményindex, globális élelmiszer-biztonsági index, globális klímakockázati index) alkotóadatai validálják.

A transzparencia szempontjából globálisan előkelő pozíciót elfoglaló Szingapúr különböző kormányzati szervei és a kapcsolódó ügynökségek által közzétett ismertetőik, felmérések és közvéleménykutatások eredményei, sajtóközlemények további értékes információforrásként szolgáltak. Ezek – a hitelesség alátámasztása érdekében – összevetésre kerültek a magas reputációval rendelkező, megbízható hírszolgáltatók és folyóiratok (BBC News, Channel NewsAsia, Politico, Tagesschau, The Diplomat, The Economist, The Straits Times) cikkeivel, szakértői véleményeket is bemutató elemzéseivel.

A környezet degradációjára, a kárenyhítésre és az adaptációra vonatkozó, nyilvánosan hozzáférhető kutatási eredmények és statisztikai adatok azon felül, hogy az aktuális állapotról átfogó helyzetjelentést adnak, illetve tudományos

szimulációk alapján prognózisok felállítását teszik lehetővé, a klímakatasztrófa elkerülésének módjára és a fenntarthatóság kivitelezhetőségére segítenek válaszokat találni. A különböző aspektusok regionális kontextusba helyezése által levont mikrokörnyezeti megállapítások ismertetése mellett a tanulmányunkban megoldási alternatívák is bemutatásra kerülnek.

A klímaváltozás következményeinek hosszú távú hatására való tekintettel, jelen kutatás az összetett témakör további, elmélyültebb, még átfogóbb elméleti és gyakorlati feldolgozását is megalapozza.

Elméleti közgazdasági szempontból vizsgálva, a negatív externáliák a természetes környezetre gyakorolt, kártékony hatása egyre kiemeltebb szerepet kap. Noha a gazdasági fejlődés javarészt az egyének státuszának és jólétének a javulásával jár, a drasztikusan növekedő fogyasztói igényekkel egyenes arányban fokozódik a globális termelő- és szolgáltatóipar energiaéhsége. Ez azonban számszerűleg is kimutathatóan kisebb társadalmi határhasznot (MSB), avagy nagyobb társadalmi határköltséget (MSC) eredményez, azaz egyre távolabb viszi az emberiséget a párizsi klímeegyezményben foglalt vállalások megvalósításától, végső soron pedig a fenntarthatóságot szavatolni képes átfogó és globális nettó zéró kibocsátási céltől. Többek között ennek a számbavételére és szemléltetésére is vállalkozik ez az írás.

3. Környezeti kárrendezés

3.1. Halmozott krízishelyzet

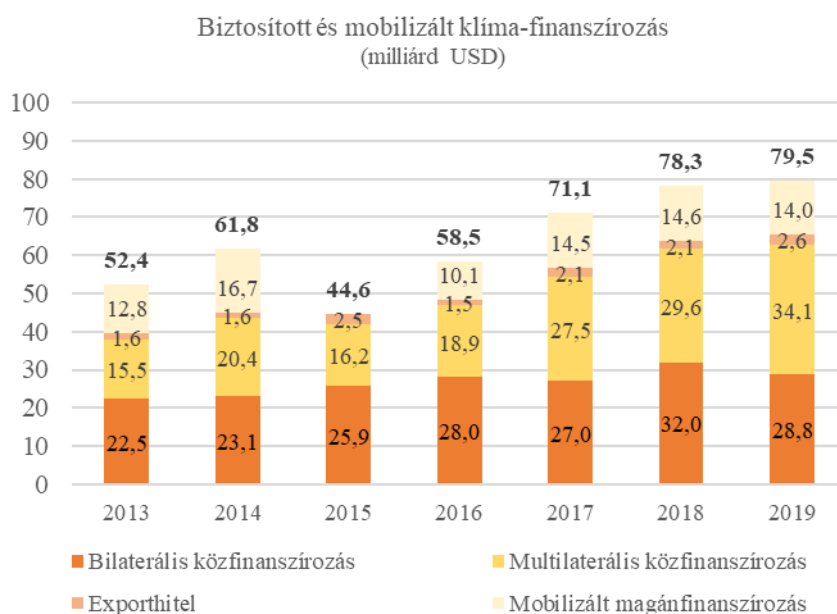
A természetes környezet kizsákmányolása három, egymással összefüggő környezeti krízishez (éghajlati vészhelyzet, biodiverzitás-csökkenés, környezetszennyezés) vezetett (UNEP, 2021: 4), ami az emberi faj fennmaradását veszélyezteti. A globalizáció és a népességszám feltartóztatatlannak tűnő növekedése nagymértékben felgyorsította azt a folyamatot, aminek a következtében az 1970-es évek óta a világgazdaság majdnem megötszöröződött, a(z) immáron bolygónk jégmentes földterületének háromnegyedén és vízfelületének kétharmadán folyó) nemzetközi kereskedelem megtízszereződött, a természetes erőforrások felhasználása pedig megháromszorozódott (UNEP, 2021: 18). A természeti környezet további rongálásával a zoonotikus, azaz az állatról emberre terjedő betegségek fertőzésveszélyének fokozódásával kell számolni. A természet és az emberiség közötti – legalább életképes mértékű – harmónia helyreállítása elodázhatatlanul sürgős feladat. A Covid-19-pandémia okozta helyzetből való kilábalással együtt kell végrehajtani a környezeti károk helyreállítását. Méghozzá azért, mert egyrészt vészhelyzetben (háború, természeti katasztrófa, egészségügyi fenyegetettség) az emberek jobban odafigyelnek, több

áldozat meghozatalára hajlandók, másrészt pedig hosszú távon minden szempontból jobb befektetés (kivéve, ha a rövid távú, gazdasági profitmaximalizáció a cél).

Az éves globális széndioxid-költségvetés (az emberi tevékenység okozta széndioxid-kibocsátás, valamint a talaj és a tengerek károsanyag-megkötésének az egyenlege) nemcsak az éghajlatváltozás okait segít megérteni, hanem értékes információforrásként szolgál a kutatók és a döntéshozók számára a szükséges ellenlépések megtétele érdekében (Friedlingstein et al., 2020: 3306). Az adatok egyértelműsítik, hogy 1959–2019 között az összesített karbonemisszió 81%-a fosszilis tüzelőanyagok elégetésének, 19%-a a földhasználat-változás eredménye (Friedlingstein et al., 2020: 3291). Álságos, továbbá szüklátókörségről tanúskodik, ahogy „a gazdag országok termelői és fogyasztói a szegényebbekbe exportálják az ökológiai lábnyomukat” (UNEP, 2021: 14), mivel egyrészt erősíti a környezeti károsítás mértékének a jelentős különbségét a Föld eltérő területein, másrészt pedig előbb-utóbb visszahat az etikailag igen megkérdőjelezhető greenwashing¹ módszerét alkalmazókra. A természeti törvényeket nem szabad figyelmen kívül hagyni, annál is inkább, mivel az időjárási extrémítások hatásai nem állnak meg országhatároknál.

A zöld átalakulás felgyorsítása érdekében 2009-ben a fejlett ipari nemzetek 2020-ra, évente 100 milliárd USD-t kitevő támogatást ígértek a fejlődő országok számára, amelyet meghosszabbítottak 2024-ig (Bhattacharya et al., 2020: 7-8, 41), mivel a klímaváltozás legsúlyosabban a világ szegény részeit érinti. A támogatásból elsősorban Ázsia (43%), Afrika (26%), valamint Közép- és Dél-Amerika (17%) részesült (OECD, 2021: 9) 2016–2019 között. Mindemellett a ténylegesen allokált összegek eddig nagyságrendekkel elmaradtak a vállalásoktól (1. ábra).

¹ Egy valamely szervezet arra irányuló dezinformációs kampánya, hogy a tevékenységét – a valósággal ellentétben – környezetbarátnak és fenntarthatónak tüntesse fel a közvélemény és a hatóságok előtt.

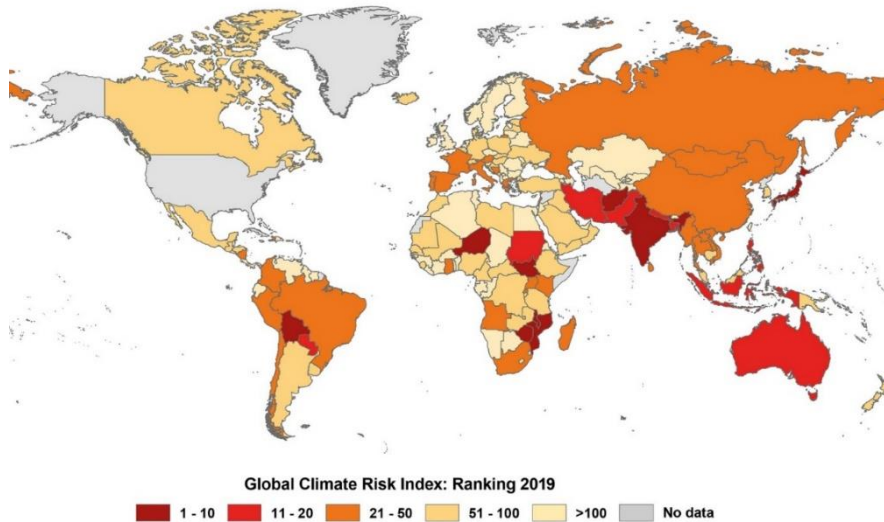


1. ábra

Biztosított és mobilizált klíma-finanszírozás (milliárd USD) (2013–2019)

Saját szerkesztésű ábra; Forrás: OECD

Közel félmillió emberélet esett áldozatul és 2.560 milliárd USD értékű GDP-veszteség volt tulajdonítható közvetlenül a szélsőséges időjárásnak 2000–2019 között, miközben a szélsőséges körülményekhez való alkalmazkodás költségei folyamatos növekedésével kell számolni. Ráadásul a járulékos költségek messze meghaladják a lehetséges ráfordítások összegét (Eckstein et al., 2021: 6) a prognózisok szerint. A 2. ábrán kirajzolódik a klímaváltozás okán, az Egyenlítő vonalán vagy az ahhoz közel fekvő országok, földrészek tekintetében pedig Ázsia (kiemelten Dél- és Délkelet-Ázsia) a különböző szélsőséges időjárási jelenségek (áradás, árvíz, szárazság, erdő- és bozóttűz, földcsuszamlás, hurrikán, tájfűn, légszennyezettség) általi veszélyeztetettsége.



2. ábra

A világ országainak a globális klímakockázati index szerinti érintettsége (2019)

Forrás: Germanwatch, Munich Re NatCatSERVICE

3.2. Nemzetközi összefogás a fenntartható fejlődési célok érdekében

A globalizáció 1990-es évektől tapasztalható felgyorsulásával egyenes arányban nőtt a globális környezeti terhelés. Az emberi tevékenység a klímaváltozást világszerte katalizáló hatását (IPCC, 2021: 12) egyértelmű bizonyítékok és adatok támasztják alá. A bolygó önnfenntartó és önregeneráló képességének megőrzése, támogatása érdekében számos bi- és multilaterális (például az elsivatagosodás, az ózonlebontás, a veszélyes hulladékok, a vegyi és a megmaradó szerves szennyező anyagok káros hatásai elleni, az országhatárokon áterjedő légszennyezést mérséklő, illetve a flóra és fauna, a biodiverzitás megővését célzó) egyezmény² született: Ezek csak kisebb-nagyobb mértékben tudták megfékezni a globális ökoszisztéma felborulását és folyamatos elmérgesődését. Az Egyesült Nemzetek Környezetvédelmi Programja (United Nations Environmental Program, UNEP) 2007 óta használja a többoldalú környezetvédelmi egyezmények (Multilateral Environmental Agreement, MEA) fogalmát, amely „a környezettel kapcsolatos

² Mérföldkőnek számít a genfi egyezmény (1979), a montreali jegyzőkönyv (1987), a bázeli egyezmény (1989), a UNCCD (1994), a rotterdami egyezmény (1998) és a stockholmi egyezmény (2001).

szereződéseket, egyezményeket, jegyzőkönyveket és egyéb kötelező érvényű eszközöket” foglalja össze. Az emberiség környezeti lábnyomának drasztikus mérséklését – jelen sorok írása közben – elsősorban az ENSZ által 2015-ben elfogadott, 17 célt (3. ábra) és 169 alcélt tartalmazó fenntartható fejlődési keretrendszer (2030 Agenda), a katasztrófakockázat csökkentésére létrehozott, a klímaváltozásra mint a természeti katasztrófák gyakoriságát és intenzitását fokozó tényezőre (UNISDR, 2015: 10) rámutató sendai keretegyezmény (2015), valamint az üvegházhatást fokozó gázok kibocsátásának jelentős csökkentése által a globális átlaghőmérséklet-növekedést 2°C-ban maximalizáló párizsi klímaegyezmény (2016) hivatott szavatolni.



3. ábra

A Fenntartható Fejlődési Keretrendszer 2030-ban (2030 Agenda) megfogalmazott célok

Forrás: ensz.kormany.hu

Jelen esetben fokozottan érvényes a kollektív felelősség elve. Az élelmiszerpazarlás, a mértéktelen turizmus, az árufelesleg gyártása, szállítása, majd megsemmisítése üres frázisokká degradálja a hangzatosan megfogalmazott fenntarthatósági célokat. A károkozással való szembesítéshez, a tudósokba vetett bizalom növeléséhez „széles körben hozzáférhető, nyílt forráskódú vizuális tartalmak gyártása” (Butfield, 2020) szükséges. Ezen felül alternatívát jelenthet az öt érzékre ható virtuális turizmus, azaz a távolsági fizikai utazás helyettesítése élethű élményt nyújtó technológiával. A virtuális turizmus szerkezetátalakítást igényel a helyi közösségektől, a közlekedésparttól, az energiaszektortól, cserébe viszont megóvja, helyreállítja a természeti környezetet, csökkenti a légszennyezést, a fosszilis energiahordozók kitermelését. Ezzel elkerülhetővé válik, hogy az emberiség a saját tevékenysége okán lassan és fokozatosan kimerítse az oxigéntartalékait. A természet idővel helyreállítja az egyensúlyt, vagyis új egyensúlyt teremt. A kérdés, hogy ezt az emberiséggel együtt, életképes szimbiózisban teszi, vagy egyszerűen azáltal, hogy eltörli a Föld felszínéről a

jelenlegi legnagyobb „kártévőt”. Videókonferenciákkal több millió tonnával csökkenthető a szén-dioxid kibocsátás, ami viszont az üzleti turizmushoz kapcsolódó munkahelyek (közlekedés, HoReCa) leépítéséhez, azaz gazdasági károkhoz vezet. A Green Dealben az Európai Unió vállalta a 2050-ig megvalósítandó klímasemlegességet. Ígéretes fejlemény, hogy az USA 2021 februárja óta – 189 másik állammal együtt – újra tagja a párizsi klímaegyezménynek, így a pandémiás tanulságokkal együtt a 2021. novemberi glasgow-i klímakonferencia előrelépést jelenthet. Földünk ugyanis tudóbeteg (erdőirtás), ödémás (jégtakaró olvadása), refluxos (talajsavasodás, a termőföld minőségi romlása), sőt, már szépszízes (hulladékszennyezés) is. A szélsőséges időjárás, a természeti csapások (árvíz, aszály, hurrikán, tűzvész) a betegség első stádiumának a tünetei. A gazdasági károk 12 milliárd EUR-t tesznek ki, azonban akár évi 170 milliárd EUR-ra is emelkedhetnek (Tagesschau, 2021.02.24.) az EU számításai szerint.

Az eleve nem kedvező tendenciát a Covid-19 pandémia tovább fokozta: a környezetvédelemre vonatkozó fenntarthatósági célok teljesítése nemcsak lelassult, hanem visszaesett, mivel a járványügyi védekezés, valamint a különböző gazdaságélénkítő és szociális mentőcsomagok tetemes mértékű kormányzati forrásokat vontak el. A világ 20 legfejlettebb gazdasága (G20) a járvány hatásainak enyhítésére mozgósított 14,24 milliárd USD 12,7%-át, mintegy 1,84 milliárd USD-t kitevő helyreállítási kiadások csupán 16,3%-át, azaz az összráfordítás 2%-át, 300 millió USD-t fordította zöld programokra (Han et al., 2021: 4). Akut vészhelyzetről tanúskodik, hogy a légkörben található szén-dioxid (CO₂), metán (CH₄), illetve dinitrogén-oxid (N₂O) koncentrációja sorban az iparosodás (1750) előtti szint 149, 262, illetve 123%-ára emelkedett 2020-ban (WMO, 2021a: 3). Az alaphelyzetben karbonelnyelő dél-amerikai esőerdők egy része a mértéktelen fakitermelés és a klímaváltozás következtében már nettó széndioxid-kibocsátó (Gatti et al., 2021: 388), ami súlyosbító tényező.

Az ENSZ fenntarthatósági céljait annál is inkább sürgető minél nagyobb mértékben figyelembe venni, mert az egyes részterületeken tett erőfeszítések – noha elsősre nem feltétlenül tűnnek hasznosnak és élveznének prioritást – között szoros a korreláció, illetve egymást erősítik. Például a minőségi oktatás (4. cél) nagyobb környezettudatossághoz vezet, a magas egészség és jólét (3. cél) pedig tehermentesíti az egészségügyi ellátórendszert azáltal, hogy enyhébb lefolyásúvá teszi a(z esetleges) jövőbeli járványokat a nagyobb ellenállóképesség következményeképpen.

Az éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi munkacsoport (IPCC) 66 országból származó, 234 szerzője 8 évnyi adat feldolgozásával, számítógépes szimulációk segítségével készített jelentésében, 5 lehetséges szenárión keresztül, borúlátó helyzetjelentést és prognózist ad, miszerint a 1,5°C-nál nagyobb mértékű globális felmelegedés elkerülhetetlen (IPCC, 2021: 18), amennyiben rövid távon nem történik drasztikus irányváltás. A klímaváltozás elsősorban a mostani fiatal generációt fogja érinteni, a jövőjükkel kapcsolatos döntéseket azonban leginkább

idősebb politikusok hozzák meg. E tekintetben mérvadó egy 2021 szeptemberében publikált felmérés, amelyet 10.000, a világ 10 különböző elhelyezkedésű és fejlettségű országból származó, 16-25 év közötti fiatalok körében végeztek. A klímaváltozással kapcsolatban 75%-uk a jövőtől való félelmének adott hangot, 39%-uk bizonytalan a gyermekvállalást illetően, 65%-uk pedig úgy véli, hogy a kormányzatok cserben hagyták őket (Hickman et al., 2021: 6). A bizalomvesztés igen kedvezőtlen tényező egy sürgető globális összefogást igénylő feladat megoldása szempontjából. Különösen akkor, amikor a legaktuálisabb jelentések megállapításai és prognózisai valószínűsítik, hogy a 2030-ra és a 2050-re megfogalmazott klímacélokot az egyes országok, így az emberiség kollektíven sem fogja tudni teljesíteni (IEA, 2021a: 29), annak ellenére, hogy a világ lakosságát képviselő vezetők egymás után jelentik be a nettó zéró kibocsátásra vonatkozó, egyre ambíciózusabb vállalásokat. Amennyiben ezek mellé nem társulnak tényleges kifizetések, szigorúbb, számonkérhető és valódi szankcionáló erővel bíró szabályozások, valamint mindenkire vonatkozó, átfogó és átlátható ellenőrzések, a meghatározott célok továbbra is meghiúsulnak (Taylor, 2021) számos szakértő egybehangzó véleménye szerint. Mindehhez hozzáadódik, hogy egyes, fosszilis energiahordozók kitermelését és húsipari termékek előállítását végző országok az éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi munkacsoportnál (IPCC) végzett, a jelentések kozmetikázására irányuló lobbitevékenysége (Carter – Dowler, 2021) kitudódott.

Az üvegházhatás erősödéséből fakadó vészhelyzet elhárításához gyors megoldások szükségesek. Bár egyesek erkölcsi dilemmát látnak, a kockázatsökkentés mellett az adaptáció is valid alternatíva. Ennélfogva az időjárás szándékolt, mesterséges beavatkozással történő befolyásolása, a különböző geomérnői megoldások (Wagner, 2021), azaz a szén-dioxid légkörből való kivonása, avagy a napsugárzás úrbe történő visszairányítása ígéretes iránynak tűnik. Valódi előrelépésnek tekinthető, miszerint a tiszta, egészséges és fenntartható környezet egyetemes emberi jog (UNHRC, 2021) az ENSZ Emberi Jogi Tanácsának, 2021 októberében elfogadott határozata értelmében.

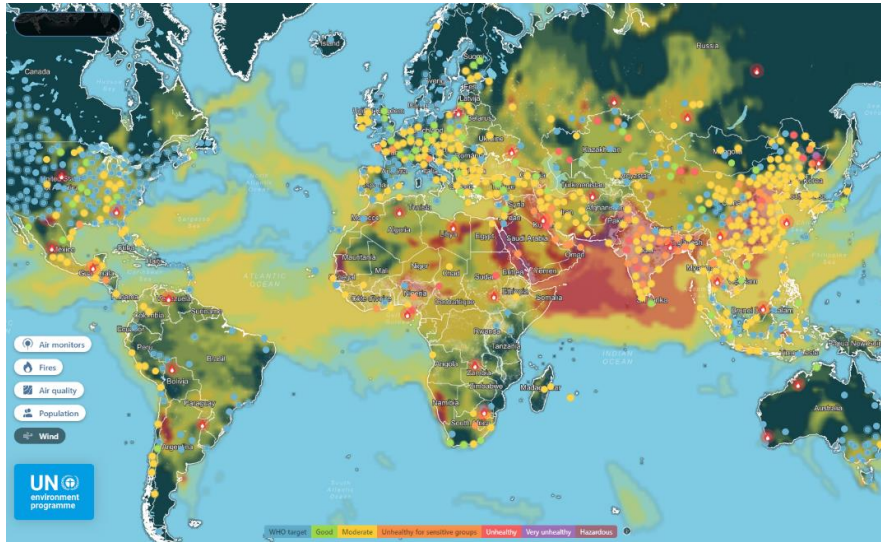
4. Ázsiai környezeti panoráma

Ázsia nemcsak bolygónk legnagyobb, hanem a földrajzilag legváltozatosabb földrésze is egyben, ennélfogva a világszerte jelen lévő környezeti kihívások mindegyikével szembesül. Ráadásul a feltartóztathatlanul emelkedő tendenciát mutató urbanizáció, mértéktelen halászat, erdőirtás és erdőpusztulás, a korallhalálzás, a szárazföldi és a tengeri biodiverzitás csökkenése, a légszennyeződés, az üvegházhatást növelő gázok kibocsátásának gyarapodása, a tengerek és óceánok szennyezésének súlyosbodása, illetve az édesvíz minőségi romlása révén egyre fokozódik a(z össz)terhelés.

4.1. Összetett kórkép

Az ázsiai kontinensen a klímaváltozás hatásainak leginkább kitett területek négy típusba sorolhatók (AASA, 2011: 30). Az elsivatagosodó, száraztalajú vidékek alacsonyabb mezőgazdasági hozamai és a csökkenő állattartás miatt az ott élő emberek életkörülményei erőteljesen megnehezedtek. A magasfennsíkok és magashegységek láncolataiból fokozatosan visszahúzódó gleccserek csakúgy, mint a ritkuló hótakaró drasztikus mértékben borítja fel az egész világ ökoszisztémáját. Az óceánok és a tengerek vízszintjének megállíthatatlannak tűnő emelkedése miatt a partszakaszok állandó árvíz- és viharveszélynek kitéttek, miközben a folyótorkolatokban és a környező földterületeken a talaj fokozatos szikesedése figyelhető meg. Az érintett területek élelmiszer-biztonsága szempontjából kardinális jelentőségű halászat hozamcsökkenése (UNEP, 2016: 12) pedig már csak következménye a biodiverzitás széles körű és szinte irreverzibilis degradációjából fakadó jelenségnek. Amíg 1950-ben a világ lakosságának kevesebb, mint 30%-a (kb. 1 milliárd fő), addig 2018-ban 55%-a (közel 4,4 milliárd ember) volt város lakó (UN DESA, 2018: 5). Ázsia 4 milliárd fős lakosságának a fele 2019-ben városi környezetben élt (Susantono et al., 2021: 1). A sűrűn lakott, egyenként 10 milliónál magasabb lélekszámú megvárosokból 1990-ben még csak 10, 2018-ban már 33 volt a Földön, amelyből 20 Ázsiában (UN DESA, 2018: 7), túlnyomó többségük ezen belül is fejlődő országban, azaz a globális Dél térségében volt található. Égető probléma a környezeti degradáció és a járványügyi helyzet okán fokozódó élelmiszerhiány és szegénység, aminek a következtében nő a 2021-ben világszerte 768 millió, Ázsiában ennek több mint a felét, azaz 418 millió embert érintő alultápláltság (Holleman, 2021: 12) mértéke.

A globális légszennyezettséget szemléltető térkép (4. ábra) egyértelműen mutatja Dél-, Délkelet- és Kelet-Ázsia fajsúlyos terheltségét, amely elsősorban a sűrűn lakott, iparosított területeken jelentkezik, amelyek – India kivételével – túlnyomórészt a tengerpart 100 km-es körzetében helyezkednek el. Miközben Ázsiában – kiemelten Kínában és Indiában – összpontosul a világ széntermelésének és felhasználásának a túlnyomó része (IEA, 2021b: 36), a szénenergiába történő befektetések növekvő tendenciát mutatnak (IEA, 2021b: 18) csakúgy, mint az olajfinomító kapacitások esetében (IEA, 2021b: 26). Ez alátámasztja, hogy a zöld átalakulás ellenére az ázsiai feltörekvő gazdaságok fejlődése és a fosszilis energiahordozók iránti szükségletük között változatlanul nagyon szoros a korreláció.



4. ábra

Globális légszennyezettség (2021.04.22.)

Forrás: UN Environment Programme / Airvisual

A nagy mennyiségben rendelkezésre álló, olcsó munkaerő alkalmazásával, a kevésbé szigorú, helyi szabályozásnak köszönhetően, valamint a globális értékláncok kiépítése által elért nagyobb költséghatékonyság, ennél fogva pedig a profitmaximalizáció érdekében a multi- és transznacionális vállalatok az 1990-es évektől a gyártókapacitásaikat a (dél)kelet-ázsiai régióba telepítették át. Az érintett országok az agrárszektorból az ipari termelőtevékenységre történő, gyors ütemű szerkezetváltása komoly és káros kihatásokkal volt a természetes és a lakókörnyezetre egyaránt. A technológiai és képzettségbeli lemaradottság, a hatékony és környezetbarát energiafelhasználás hiánya, a kormányzati ösztönzőkkel emelt társadalmi tudatosság alacsony szintje, valamint a(z) egyáltalán nem vagy csak esetlegesen meglévő) törvényi szabályozás erőtlen, inkonzekvens végrehajtása (AASA, 2011: 64) tovább súlyosbította a helyzetet. A földrészre általánosan jellemző szegénység és a hiányos, rossz minőségű infrastruktúra (AASA, 2011: 1) a környezeti kárenyhítés és regeneráció útjában változatlanul súlyos akadályt képez. Ezzel párhuzamosan a leginkább Indiában és Kínában szélesedő középosztály által generált fogyasztásnövekedés több szennyezést és pazarlást von maga után. Bár az óceánokban egyre felgyülemelő, évente 8 millió tonnával gyarapodó műanyag hulladék túlnyomó többsége valóban Délkelet- és Kelet-Ázsiában (Fülöp-szigetek, Indonézia, Kína, Thaiföld, Vietnám) kerül a tengerekbe és az óceánokba (Jambeck et al., 2015), a fejlett nemzetek részéről álszentség mindezért a fejlődő országokat felelőssé tenni. Annál is inkább, mivel a világ gazdagabb államai évi 32 millió tonnát exportálnak – Kína 2019 év eleji importtilalma óta – elsősorban Délkelet-Ázsiába (The Economist, 2018.09.27.),

ugyanis annak az elszállítása olcsóbb, mint a helyben való újrahasznosítása. Hasonlóképpen a gazdag országok igénye gerjeszti elsődlegesen a trópusi fakitermelést (Hoang – Kanemoto, 2021). Mindezek tükrében az egyszerűhasználatos műanyagok (bevásárlószatyrok, szívószálak) tiltása a kínai fővárosban, Thaiföld és az indonéz főváros legtöbb üzletében 2021-től kezdve, illetve az ezekre vonatkozó, magas és kötelező környezetvédelmi termékdíjak bevezetése Japánban és Malajziában (Begum, 2021) kedvező tendenciát vetít előre.

4.2. Regionális környezeti kihívások

Az ázsiai földrészen a megoldásra váró, legégetőbb környezeti problémák az erdőirtás, az annak következtében megnyilvánuló, határokon átnyúló – elsősorban Indonéziából eredő – ködszennyezés, a károsanyag-kibocsátás és por okozta levegőszennyezés, a talajvízkészletek kimerülése (különösen Indiában), a talajdegradáció, valamint a vízgazdálkodás (kiemelten a Mekong vízgyűjtő területén).

A tengerparti régiókban mértéktelelenül irtott mangrove-erdők természetes védőgátak az árhullámok és a cunamik ellen. A garnélarák-farmok létesítése a mangrove-erdőirtás 38%-áért felelős (Tabrizi, 2021). Bolygónk népességének drasztikus növekedésével egyenes arányban emelkedik a táplálék iránti igény. A népességrobbanástól leginkább sújtott afrikai és ázsiai–csendes-óceáni térség húsigényét túlnyomórészt az ipari méretű, azaz mértéktelen halászat fedezi, ami nemcsak a halpopulációk regenerációját lehetetleníti el (UNEP, 2016: 11), hanem az esőerdőknél sokkal nagyobb mértékben szén-dioxid-megkötő korallzátonyok tömeges elhalását is eredményezi (Souter et al. 2020: 19). A világóceánok felmelegedése miatt is súlyosbodó jelenség nagyobb mértékben fokozza a klímakatasztrófát, mint akár a személygépkocsik általi károsanyag-kibocsátás. A korallzátonyok csupán a tengerfelszín 0,2%-át foglalják el, mégis a tengeri élet 30%-ának jelentenek othont. Ennélfogva a biodiverzitást tekintve leggazdagabb „tengeralatti városok” széndioxid-megkötő képességük mellett több száz millió ember számára jelentenek szignifikáns táplálékforrást (Souter et al. 2020: 3–7). Ismételtlen egyértelmű, kétirányú kölcsönhatás mutatkozik a környezeti degradáció és a gazdasági-társadalmi károk között.

Az esőerdők gazdasági célú irtásával számos állatfaj természetes élőhelye semmisül meg. A túlélő példányok így egyre közelebb kerülnek az emberek által lakott területekhez, ahol táplálékot találnak. A kisebb-nagyobb (dél)kelet-ázsiai településeken, városokban lévő élelmiszerpiacok ezért is vál(hat)nak a zoonotikus vírusok terjedésének erőteljesen katalizáló hatású kiindulópontjává. A természetes körforgásba történő, tisztán és lelkiismeretmentesen profitérdekű, a felelősségteljes és átgondolt elképzelést teljes mértékben mellőző beavatkozás

végősoron olyan formában csapódik le, ami globális kiterjedésű katasztrófába torkollik.

Emellett súlyos, negatív hatású beavatkozás az élővilág szerkezetébe az orvvadászat. A légitömegközlekedés szélesebb néprétegek számára elérhetővé válásával, valamint az elsősorban a fejlett országokból érkezők számára a délkelet-ázsiai térségben tapasztalható viszonylag kedvező fenntartási költségeknek köszönhetően a Covid-19-járvány előtti évekre a turizmus súlyos környezeti terhelést jelentő méreteket öltött. A globális leállásnak köszönhetően a bolygó időszakosan lélegzetvételnyi pihenőhöz jutott, ezért mindannyiunk érdekében, a riasztó ébresztőt követően a turisztikai iparág regenerációját a korábbinál sokkal tudatosabb módon kell végrehajtani.

Délkelet-Ázsiában a gazdasági fejlettség és növekedés, a jövedelemszint, illetve a környezeti terhelés között korreláció mutatkozik. Az emberi élethez nélkülözhetetlen édesvíz minősége egy jó viszonyítási pont: amíg Thaiföld és Vietnám esetében az arány viszonylag alacsony mértékű, addig Indonézia folyóinak 70%-a olyannyira szennyezett (Lorenzo – Kinzig, 2020: 5), hogy valóságos krízishelyzet alakult ki. A nem megfelelő – ipari és a lakossági eredetű – szennyvízgazdálkodás, az egyre intenzívebb mezőgazdasági tevékenység, valamint az olaj- és földalatti szivárgás a romlás legfőbb okozói. A vízbiztonság kérdése Ázsiában talán legélesebben a Mekong mentén és annak a deltájában jelentkezik. Kína befolyása és zsarolási potenciálja kettős gyökerű: a régió folyóinak a többsége a Himalája kínai részén, egészen pontosan a stratégiai jelentőségű Tibeti-fennsíkon ered (többek között ezért valószínűtlen, hogy az ázsiai nagyhatalom valaha is önkéntesen mondana le a területről), a folyó felső szakaszán pedig gátak sorakoznak. Ennélfogva a Mekong alsó szakasza mentén fekvő országok csakúgy, mint India elemi érdeke a konfrontáció elkerülése.

Jelentős, globális szintű problémává fejlődött a környezeti okokból történő migráció. Az életfeltételek (biztonság, élelmiszer, víz, egészségügyi ellátás, munkalehetőség) drasztikus degradációja vagy hiánya következtében lakóhelyük elhagyására kényszerülő tömegek elvándorlása a gazdaságilag fejlettebb térségek irányába a környezeti megfontolásokon túl komoly szociológiai és etikai kérdéseket is felvetnek.

A leginkább valami közös ideológia mentén csoportosuló, nyugati nemzetközi szervezetekkel ellentétben, Ázsiában a nemzetállamok együttműködése elsősorban gazdasági megfontolások eredménye. A térség legfontosabb kooperációs platformjának, a Délkelet-ázsiai Nemzetek Szövetségének (ASEAN) az alapokmányában rögzített nemzeti szuverenitás és az egymás belügyeibe való be nem avatkozás a határokon átnyúló környezetvédelmi projektek megvalósítását csakúgy, mint a hatékony regionális ökoszisztéma-menedzsmentet is hátráltatja. A térségbeli környezetvédelmi harmonizációt tovább nehezíti a gazdasági tevékenység fokozódása, illetve az ennek következményeként bővülő fogyasztás is (Dorman – Olsen, 2019).

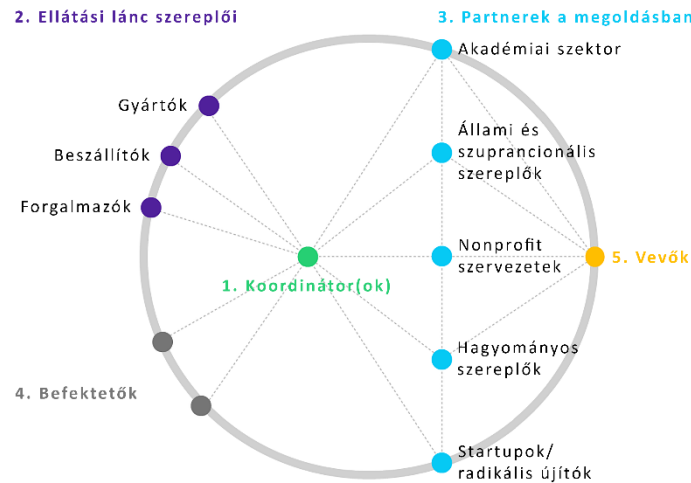
A szélenergia alkalmazásában és az új technológiai megoldások révén (például szerves talaj telepítése) a fenntartható mezőgazdaságban is élen járó Japán 2050-re a klímasemlegességet tűzte ki célul. Az egyik vezető környezetszennyező, Kína szintén egyre inkább elkötelezi magát a klímakatasztrófa enyhítése érdekében történő globális összefogás mellett.

4.3. Megoldási alternatívák

A túléléshez elengedhetetlen az emberi intelligencia minden szintjének magas fokú integrációja. Az emberléptékű fenntartható fejlődés a megfelelő helyzetfelismerő és -megoldó képesség, a tudományos eredmények, az innovációt katalizáló kreativitás, a globális empátia, valamint a perspektivikus és holisztikus gondolkodás minél magasabb hatásfokú alkalmazásának a függvénye. Kifogásmentes elkötelezettség, proaktív cselekvés, konstruktív nemzetközi együttműködés, valamint minél szélesebb körű tudás- és erőforrásmegosztás nélkül az emberi faj előtt álló sürgető feladat kivitelezhetetlennek tűnik.

A Covid-19-járvány egyik pozitív hatása, hogy a környezetvédelem, a környezeti megfontolások az újraépítésben még inkább előtérbe kerültek (Hughes – Roy, 2020). A bolygó egészségét fenyegető probléma tudati és zsigeri szintre emelése, a rövid távú profitéhséget felváltó stratégiai gondolkodás, azaz a kollektív érdeket szolgáló, világméretű összefogás elengedhetetlen. Az elrettentéshez, az átfogó kognitív átprogramozáshoz elsősorban kompromisszummentes, szigorú szabályok meghozatala, illetve azoknak a tényleges szankcionáló erővel bíró betarttatása szükséges. Hosszú távon azonban csak és kizárólag a generációkon átívelő, környezettudatos oktatás, az innovációvezérelt és intenzív kutatás-fejlesztési tevékenység jelent valós kiutat az önmagunknak állított csapdából. Az együttműködést lehetővé tevő lokális, regionális és globális – ideális esetben alulról felfelé építkező – infrastruktúra kiépítése természetesen komoly kormányzati és vállalati beruházásokat igényel. Végeredményben ez az emberiség túlélési esélyében, egészségében és minőségi életvitelében mérhető, rövid és hosszú távon egyaránt megtérülő befektetést jelent.

Ígéretesnek tűnik a globális kihívásokkal szembeni együttműködés új paradigmájának aposztrofált küldetésalapú ökoszisztéma (5. ábra), amelyet a 2021. évi Világgazdasági Fórumon ismertettek. Az elgondolás szerint a jelenkor komplex problémáinak sikeres megoldása a résztvevők szellemi potenciálját mozgósító és az összpontosítást gerjesztő, erős küldetésének, valamint az önfenntartó, egymást kiegészítő műveletek ösztönzésének a függvénye (Romeo et al., 2021).



5. ábra

A hatékony küldetésalapú ökoszisztéma modellje

Forrás: Oliver Wyman Analysis

Az elmúlt évtizedben a zöld technológiákba való beruházások jelentősen megugrottak, ami környezetvédelmi, szociális és politikai tényezők együtthatásának az eredménye. Egyes területeken a fosszilis energiahordozókkal szembeni versenyképességüket fokozza, hogy az előállítási költségeik drasztikusan mértékben csökkentek (a napenergia esetében például 80%-kal), miközben a legnagyobb környezetszennyezők, azaz az Európai Unió, Kína és az Amerikai Egyesült Államok, sorra határozzák meg a nettó zéró kibocsátásra vonatkozó céljaikat, törvényi szabályozással megerősítve azok megvalósítását (The Economist, 2021.05.20.).

4.4. Szingapúr és a fenntarthatóság

Szingapúr a délkelet-ázsiai térség legeredményesebb országa, a világ egyik legfejlettebb és sok tekintetben élvonalbeli állama (innováció, magas színvonalú egészségügyi, oktatási és szociális rendszer, társadalmi jólét, transzparencia). A látványos sikertörténetet változatlanul a profitorientált gazdasági érdek alapozza meg, ami kiegészül a fenntarthatóság, a környezettudatosság, valamint a mindezt felgyorsító és hatékonyabbá tevő digitális átalakulás proaktív képviselésével és kormányzati támogatásával. Regionális kereskedelmi és elosztóközpontot betöltő szerepén felül (a világ összes multi- és transznacionális vállalatának délkelet-ázsiai hídfőállása) több tekintetben is tekinthetjük a multidiszciplinárisan értelmezett fenntartható fejlődés úttörőjének. „Szingapúr jól bevált üzleti környezetével, jogbiztonságával, szigorú és átlátható szabadalmi rendszerével, valamint jó életminőségével a jövőorientált iparágakban dolgozó kutatók,

szakértők és menedzserek találkozóhelye és közös laboratóriuma” (Magasházi, 2021: 262), amely a függetlenedése óta eltelt több mint fél évszázad óta egy állandóan finomra hangolt és megújuló stratégiai vízió mentén formálódik, alkalmazkodik, tör és mutat utat. A jövőorientált gazdasági tevékenység (biotechnológia, digitalizáció, fintech, high-tech ágazatok), valamint az arra hangolt oktatás (szakemberképzés) révén élénk, nemzetközi együttműködésen alapuló kutatás-fejlesztés folyik a rangos egyetemeken csakúgy, mint a külön városrészekben létesített klaszterekben, magas hozzáadott értéket képviselő startup-hubbá téve a miniállamot.

A függetlenné válás utáni tudatos nemzetépítés mellett a térségbeli megkerülhetetlen szerep kivívását szolgálta a gyors iparosítás, amely a csekély mértékben rendelkezésre álló földterület optimalizálását tette szükségessé. A környezetvédelmi megfontolások fokozatos növekedését jelzi azonban, hogy Szingapúr szigorú szabályokkal, illetve azok sikeres betarttatásával (például a személtelés komoly büntetést von maga után) egy modern, tiszta és élhető metropolisszá vált. A folyamatos parkosítás, a forgalomba állítható gépjárművek számszerű korlátozása 2018 óta (Tan, 2021), a vertikálisan zöldesített lakóépületek a biodiverzitás regenerálódását (Fothergil et al., 2020) vonja maga után. A szingapúri épületek zöldesített bruttó alapterülete 1,1-ről 112,6 millió m²-re nőtt (NEA, 2020b: 66) 2005–2019 között. Miközben a kormány a prioritási listán a környezetvédelmet a honvédelemmel emelte egy szintre (Lee, 2019), a lakosság 95%-a támogatja a városállam átalakulását, 80%-a pedig az ezzel járó költségnövekedést is elfogadja (NCCS, 2019) a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése érdekében. Tisztán körvonalzódik tehát, hogy az osztársadalmi felelősségvállalás, valamint a köz-, a vállalati és a magánszféra együttes mobilizása fajsúlyos tényező a jövőkompatibilis és klímasemleges város kialakításában.

Mindez azért is lényeges, mert a Nemzetközi Energiaügynökség jelentése szerint a városállam ökológiai lábnyoma arányosítva hatalmas: miközben a világ szárazföldi területének csupán 0,0005%-án terül el, a globális károsanyag-kibocsátás 0,1%-áért felelős, ami mennyiségileg a vizsgált 142 országból álló lista 126. helyének felel meg, azonban az egy főre vetített értéket tekintve a 27. a rangsorban (IEA, 2018). Ez kifejezetten a fejlett gazdaságokra jellemző jelenség. Számszerűsítve Szingapúr 2017-ben 52,5 millió tonna üvegházhatást növelő gázt bocsátott ki, amelynek a 60%-a ipari termelésből, annak a háromnegyede pedig az olajfinomító és a vegyipari tevékenységből (Koon, 2019) származott. A világ 3. legnagyobb olajkereskedelmi elosztópontja áramellátása 95%-át kőolajból és földgázból (IEA, 2019) fedezi. Ezen belül részseredménynek számít, hogy a 2001. évi 26%-ról 2019-re 95%-ra nőtt a földgáz aránya (NEA: 2020b: 62). A szükségszerű, azonban jelenleg a fenntartható fejlődési célokat veszélyeztető energiamix-váltásig, a nyersanyaghiány és az ipar szerkezete (kikötői szolgáltatások, szállítmányozás, olajfinomítás, vegyipar) miatt Szingapúr továbbra is túlzottan függ a fosszilis energiahorozóktól. Noha a városállam a 2020. évi

környezetvédelmi teljesítményindex³ alapján, a vizsgált 180 ország közül a 39. helyen állt, ez tízéves távlatban 13%-os visszaesést jelent. Biztató viszont az üvegházhatásért felelős gázok kibocsátásának jelentős csökkenése (YCELP, 2020), amely trendet hivatott fokozni a 2019-ben bevezetett, 2023-ig 3,64 USD / széndioxid-tonna egyenértékben megállapított széndioxid-adó, amely a teljes kibocsátás 80%-át érinti. Ebben az időszakban a bevételek jelentős részét a vállalatok karbonhatékonyságának a növelésére fordítják (NEA, 2020: 72-73) a klímacélok teljesítését szolgáló átállás felgyorsítása érdekében.

A 2020. évi humán fejlettségi mutató⁴ számításai szerint Szingapúr a vizsgált 189 ország közül 11. a rangsorban (UNDP, 2020: 343); a bolygó terhelésével korrigált mutató vonatkozásában azonban 92 helyet esik vissza (UNDP, 2021: 241), ami az energiatermelés szénhidrogénektől való strukturális függőségét és a magas, egy főre jutó károsanyag-kibocsátást tükrözi. Tekintettel arra, hogy „egyetlen országnak sem sikerült alacsony erőforrás-felhasználással magas szintű humán fejlettséget elérnie, (...) a szingapúri stílusú fejlődés nem fenntartható” (Wignaraja, 2021). Szingapúr számára kardinális a mielőbbi, átfogó zöldesítés, amelyet számos kormányzati intézkedés, beruházás, kutatás-fejlesztési projekt támogat meg.

³ A Yale Center for Environmental Law & Policy által közzétett Environmental Performance Index a vizsgált 180 országot rangsorolja 32 különböző környezetegészségügyi (levegőminőség, szennyvízelvezetés, ivóvíz, nehézfémek, hulladékgazdálkodás) és ökoszisztéma-vitalitási (biodiverzitás, ökoszisztéma-szolgáltatások, halászat, klímaváltozás, szennyezőanyag-kibocsátás, mezőgazdaság, vízgazdálkodás) tényező alapján.

⁴ A Human Development Index (HDI) a GDP-nél komplexebb módon, három részmutató (születéskor várható élettartam, iskolázottság, vásárlóerő-paritáson számított, egy főre jutó bruttó hazai össztermék) átlagolása alapján szemlélteti a vizsgált országok jólétének a szintjét.

Időjárási jelenségek	Megfigyelt változás (vizsgált időszak)	Időjárási előrejelzés
Átlaghőmérséklet-növekedés	0,25°C / évtized (1948–2016)	1,4–4,6°C
Meleg nappalok és éjszakák gyakorisága	Folyamatos növekedés (1972–)	További növekedés
Éves csapadékmennyiség-növekedés	101 mm / évtized (1980–2016)	Intenzívebb és hosszabb heves esőzések
Tengerszint-növekedés	1,2–1,7 mm / év (1975–2009)	1 m

1. táblázat

Klimaváltozás Szingapúrban

Forrás: Ministry of Sustainability and the Environment, Singapore

Az árvíz elleni védekezésre, a partszakasz védelmi vonalainak a megerősítésére, az ivóvízellátás biztonságára és a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésére fókuszál (PUB, 2021) a városállam illetékes ügynökségének a 2021. évi kampánya. Mivel az édesvíz Szingapúr legritkább és legbecsesebb kincse, az ipari és a lakossági tudatos vízgazdálkodás egyaránt kritikus fontossággal bír. Ennek a kézzelfogható megnyilvánulása a világ egyik legnagyobb, hét foci pályára méretű, tengeren úszó napkollektor-farmjának az üzembe helyezése. Az évente 6 millió kWh energia termelésére képes létesítmény több mint 4 ezer tonnával csökkenti a régió mintaállamának a szén-dioxid-kibocsátását, ami hozzávetőleg 900 személygépkocsi üvegházhatást fokozó gáz általi légszennyezésének felel meg (Chong, 2021). A tengervíz-sótalanítási technológiák birtokában az alapvetően édesvíz-behozatalra szoruló sziget az elmúlt években exportra is tudott termelni. Az Egyenlítőhöz közeli fekvése miatt Szingapúr szinte egész évben bővelkedik a napsütésben. Ennélfogva a napkollektorokat széles körben alkalmazzák, például a víztározók energiaellátására és a tömegközlekedésben is. Hasonlóan ambiciózus és innovatív projektet valósítanak meg a lakosság körében is. Az okos elektromosáram-ellátási rendszer mellett, a vízellátás digitalizációjának következő generációs fejlesztéseként folyamatosan szerelik be az okos vízóraleolvasókat a háztartásokba. Ezek nemcsak az esetleges, pazarló szivárgást jelzik, hanem a takarékos és költséghatékony (legalább 5%-kal csökkenthető) felhasználást is biztosítják (Qing, 2021).

Szingapúr kedvező földrajzi fekvése miatt a tengerfenéken futó adatkábelek csomópontja (Chitakasem, 2020: 12), ezért a délkelet-ázsiai térség adatainak 60%-a (Smith, 2020) a városállamban működő adattároló központokban található. Ezek azonban nagy energiaszükségletűek, a hőleadásuk pedig jelentős mértékben megemeli a közvetlen környezetük hőmérsékletét, ezért, illetve a

fenntarthatósággal való inkompatibilitásuk miatt, a kormányzat ideiglenesen felfüggesztette az újabb adattárolók létesítésének az engedélyezését (Sing, 2021). Természetesen ezek egy nagyobb egység építőelemei.



6. ábra

Szingapúr éghajlati övezetei

Forrás: Dr. Muhammad Omer Mughal / Cooling Singapore Project

A kormányzati (kommunikáció, ösztönzők, törvényi szabályozás, várostervezés) és vállalati (ágazatokon átnyúló együttműködés, kedvezményes zöld hitelezés) partnerségnek köszönhetően eszközölt beruházások (például mangrove-telepítéssel természetes védőgát, illetve elvezető csatornák építése) (Song – Mulligan, 2020: 83) tartós megoldást jelenthetnek a minden szempontból legveszélyesebbnek ítélt tengerszint-emelkedés okozta árvízzel szemben.

A globális problémákra globális megoldások kellene. Ezeket a komplex módszereket szükséges részfolyamatokra és részterületekre lebontani, amelyek regionális és helyi szinten kerülnek aztán megvalósításra. Mindez egy hatékonyan összehangolt összefogást feltételez, amelynek elengedhetetlen előfeltétele a különböző társadalmi rétegek, a közszféra és a gazdasági szereplők kölcsönösen motivált bevonása. A szingapúri mentalitás a vészhelyzetben is a fejlődési, fejlesztési lehetőséget látja meg, stratégiai, nemzetbiztonsági dimenzióban gondolkodik. A „holisztikus intézményi kapacitás” (Susantono et al., 2021: 370), azaz a közigazgatási szervek, a kormányzati ügynökségek szoros, célirányos partneri együttműködése hatékonyabb költségfelhasználást, gyorsabb megvalósítást, valamint költségmegtakarítást eredményez.

A nemzeti szintű fenntarthatóság aktuális mérföldköve a 2021 februárjában meghirdetett Singapore Green Plan 2030, amely öt pillérré támaszkodik. A város a természetben a zöldterületek jelentős növelését (faültetés, parkosítás) takarja. A fenntartható életér feltétele a kerékpározás és a tömegközlekedés használatának a

látványos növelése, a kevesebb hulladék, valamint a vízzel való takarékoság ipari és lakossági szinten egyaránt. Az energiagazdálkodás újrhangolása alatt a környezetbarát járművek nagyobb arányú, forgalomba helyezése, a zöld infrastrukturális és építkezési beruházások, illetve a napenergia sokszorozódása értendő. A szingapúri bruttó nemzeti össztermék közel felét előállító, illetve a munkaerő háromnegyedét alkalmazó kis- és közepes méretű, helyi vállalatok (Government of Singapore, 2020a) segítése a fenntarthatósági gyakorlatok alkalmazásában, illetve a hatékonyságot leginkább növelő beruházások (gazdasági szerkezetátalakítás, munkahelyteremtés) eszközzése a zöld gazdaság égisze alatt valósul meg. A reziliens, azaz ellenálló jövő a tengerszint növekedése miatt veszélybe kerülő partszakaszok védelmét, az élelmezésbiztonság növelését (a nagyobb arányú, helyi mezőgazdasági termeléssel), valamint a hőmérséklet-növekedés mérséklését foglalja magában (Singapore Green Plan 2030, 2021).

Az édesvíz mellett a (megművelhető) földterület a szigetország legritkább és legértékesebb természeti kincse. Az élelmiszerbiztonság kardinális kérdés, ugyanis Szingapúr több mint 90%-ban élelmiszer-behozatalra szorul, miközben az összes hulladék 10%-a – a növekvő tendenciát mutató – élelmiszerpazarlás következménye (NEA, 2020a). Az organikus hulladék mellett az egyre halmozódó mikroplasztik is jelentős mértékű terhelést jelent a tengeri ökoszisztéma számára. A koronavírus-járvány számos területen mélyítette el a repedéseket, fordított meg korábban ígéretesnek tűnő trendeket. Ennek az egyik szemléletes példája, miszerint a globális élelmiszerbiztonsági index⁵ 2019. évi listavezetője, Szingapúr 2020-ban a 19. helyre esett vissza.

Mindazonáltal iránymutató a gazdasági, környezeti és társadalmi prioritások összehangolását magában foglaló négy tényező, amelyet a délkelet-ázsiai miniállam sikeresen alkalmazott a fenntartható fejlődés megvalósítása érdekében. A fenntartható gazdaság előteremti azokat a forrásokat, amelyek segítségével biztosíthatók a fenntartható életkörülmények a lakosság számára, valamint a tudásalapú, reziliens társadalom kiépítésének a feltételei. A globális kihívásokkal szemben való eredményes fellépéshez pedig elengedhetetlen a nemzetközi együttműködés (Hean, 2017).

Erőteljes érintettsége révén Szingapúr szokásosan proaktív fellépése a nemzetközi arénában több szálon érvényesül: egyfelől résztvevője a vonatkozó globális kezdeményezéseknek (éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi munkacsoport, ENSZ éghajlatváltozási keretegyezménye, C40-városok Éghajlatváltozási Vezetői Csoportja, párizsi klímaegyezmény), másrészt együttműködő partner regionális

⁵ Az Economist Intelligence Unit 2012 óta, évente teszi közzé a világ 113 országát vizsgáló globális élelmiszer-biztonsági indexét. „A dinamikus kvantitatív és kvalitatív benchmark modell” 59 mutatót, többek között „az élelmiszer elérhetőségét, megfizethetőségét, minőségét és biztonságát, valamint a természetes erőforrásokat és a rugalmas ellenállást veszi számításba”. (EIU, 2021)

fórumok (APEC, ASEAN, Sino-Singapore Tianjin Eco-City) (NCCS, 2021) keretén belül.

5. Következtetések

Az emberiség előtt álló legnagyobb kihívás vitathatatlanul az egyre inkább visszafordíthatatlannak tűnő klímakatasztrófa megakadályozása. A túlnépesedés, a természeti erőforrások fokozatos kimerítése, a korporációk profitéhsége, az egyik oldalon a mértéktelen pazarlás, míg a világ másik felében jelentkező krónikus hiány csakúgy, mint a nemzetközi közösség több évtizedes impotenciája a szakadék szélére juttatta a bolygó önregeneráló képességét.

Számos elemzés, kutatás igazolja, hogy a gazdasági fejlődés és az annak következtében terjeszkedő jólét nem összeegyeztethetetlen a környezet(védelmi) aspektussal. A siker kulcsa kétséget kizáróan a hajlandóságból (rövid távon kevésbé rentábilis vállalati beruházásokon alapuló gazdasági szerkezetátalakítás), a tényleges elköteleződésből (politikai akarat), illetve a tervszerűen és következetesen végrehajtott (hatékonyan működő adminisztratív és ellenőrző apparátus) kisebb-nagyobb lépésekből álló keretrendszer alkalmazása. A köz- és a magánszféra összefogása az ólmozott benzin, az ózonlyuk, a savas esők elleni fellépés esetében sikerrel járt. Következtetésképpen, továbbra is érdemes elmerülni a történelem periodikusan ismétlődő tanulságaiban.

Előremutató az Amerikai Egyesült Államok visszatérése a globális akadályok leküzdésének érdekében létrehozott nemzetközi koalícióba (miközben a domináns globális szerepének a megtartását szem előtt tartva, prioritást élveznek a saját – a valóságban a kollektív felelősségvállalást háttérbe szorító – gazdasági és biztonságpolitikai érdekei), amelynek a kulcsszava a kölcsönösség, hiszen a természetben (is) minden összefügg mindennel. Elkerülhetetlen a fejlett országok nagyobb felelősségvállalása (befektetések, adósságelengedés, nem visszatérítendő támogatások, knowhow-átadás, oktatás, valódi partnerség) a gazdaságilag törekenyebb, a természeti csapásoknak leginkább kitett régiók mielőbbi felzárkóztatásában. Az energiaszektor szerkezetátalakítása különösen a világgazdasági és geopolitikai súlypont-átrendeződés miatt leginkább érintett ázsiai–csendes-óceáni térségben a legégetőbb. A küldetés nem lehetetlen, amennyiben a teljesítésében összeadódik a kifogásokat nem kereső, elszánt, kompromisszummentes politikai iránymutatás és támogatás, a vállalati szféra proaktív részvétele, valamint minden ember egyéni felelősségvállalásának az ereje. Ez életmódváltást jelent a túlnyomó többség számára, amihez elengedhetetlen az energia-takarékosság, a hulladék-minimalizálás, a szelektív hulladékgyűjtés, a (vörös)húsmentes táplálkozás, a közlekedés-optimalizáció, illetve a használtbútor-, használtgép- és hasznátruha-vásárlás szokássá válása. Az USA korábbi elnökének, John F. Kennedy beiktatási beszédében elhangzott

mondat analógiáját követve ugyanis nem azt kell kérdezni, hogy a bolygó mit tehet az egyénért, hanem azt, az egyén mit tehet a bolygóért.

A klímaváltozás elleni sikeres fellépés sarokpontjai

- Stratégia(i vízió) és akarat
- Gyártási-előállítási és szállít(mányoz)ási folyamatok optimalizációja (körkörös gazdaság)
- Karbonsemlegesség
- Transzparencia, a greenwashing és a lobbizás ellehetlenítése
- Mindenkire érvényes (egyen, köz- és magánszféra) felelősségvállalás és felelősségre vonhatóság
- Takarékoság (energia, erőforrások)
- Fogyasztás- és hulladék-optimalizáció
- Zöld befektetés(-ösztönzés) és finanszírozás
- Globális összefogás (igazságos és arányos elosztás, felzárkóztatás)
- Innováció, információs technológia, adatelemzés (digitalizáció, mesterséges intelligencia)
- Geo-, avagy klímamérnökség

Mindezek alapján úgy gondoljuk, hogy mindannyiunk közös érdeke a klímavédelem és a fenntartásához vezető preferenciarendszer felállítása, valamint a lépéseinek nemcsak az elméleti megfogalmazása, hanem a gyakorlati szintű adaptálása is.

Felhasznált irodalom

- [1] Aigner Iván (2021): A szingapúri szintézismodell múltja, jelene és jövője – Vízió, diplomácia, reziliencia és fenntarthatóság (diplomadolgozat). Budapesti Gazdasági Egyetem, Budapest
- [2] Aigner Iván (2021): Tabula rasa. MNB Oktatási Klub, Budapest
- [3] Association of Academies of Sciences in Asia (AASA) (2011): Towards a Sustainable Asia: Environment and Climate Change. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg, Németország
- [4] Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) (2017): Fifth ASEAN State of the Environment Report 2017. Forrás: <https://environment.asean.org/wp-content/uploads/2018/01/SOER5.pdf> Letöltve 2021.03.27.
- [5] Begum, Shabana (2021): Singapore to work on a charging model for disposable carrier bags in supermarkets. The Straits Times 2021.04.12. Forrás: <https://www.straitstimes.com/singapore/environment/singapore-to->

work-on-a-charging-model-for-disposable-bags-in-supermarkets Letöltve
2021.04.16.

- [6] Ben Boer (1999): The Rise of Environmental Law in the Asian Region. University of Richmond Law Review 32. évf. 5. szám. p. 1503-1553. Forrás: <https://scholarship.richmond.edu/lawreview/vol32/iss5/4> Letöltve 2021.03.27.
- [7] Bhattacharya, Amar – Calland, Richard – Averchenkova, Alina – Gonzalez, Lorena – Martinez-Diaz, Leonardo – Van Rooij, Jerome (2020): Delivering on the \$100 Billion Climate Finance Commitment and Transforming Climate Finance. Independent Expert Group on Climate Finance. Forrás: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/100_billion_climate_finance_report.pdf Letöltve 2021.10.25.
- [8] Butfield, Coilin (2020): Storytellers can save the planet. Here's how we can help them. World Economic Forum 2020.09.04. Forrás: <https://www.weforum.org/agenda/2020/09/storytellers-open-planet-data-footage-wwf> Letöltve 2021.03.07.
- [9] Carter, Lawrence – Dowler, Crispin (2021): Leaked documents reveal the fossil fuel and meat producing countries lobbying against climate action. Unearthed/Greenpeace. <https://unearthed.greenpeace.org/2021/10/21/leaked-climate-lobbying-ipcc-glasgow> Letöltve 2021.10.21.
- [10] Chiatakasem, Parita et al. (2020): The Future of Data Centres in the Face of Climate Change. Eco-Business, Singapore. https://go2.digitalrealty.com/rs/087-YZJ-646/images/White_Paper_Eco-Business_Research_2010_Future_Data_Centres_Face_Climate_Change.pdf Letöltve 2021.10.21.
- [11] Chong, Clara (2021): Singapore's first large-scale solar floating farm opens at Tengeh Reservoir. The Straits Times 2021.07.14. Forrás: <https://www.straitstimes.com/singapore/singapores-first-large-scale-solar-floating-farm-opens-at-tengeh-reservoir> Letöltve 2021.07.18.
- [12] Csiszárík-Kocsir Ágnes (2016a): A nemzetközi és az európai projektfinanszírozási piac átalakulása a válság hatására, Hitelintézeti Szemle, 15. évf. 1. szám, 2016. március, pp. 51–69.
- [13] Csiszárík-Kocsir Ágnes (2016b): A megújuló energiaforrások projektfinanszírozása a 2005 és 2015 között végrehajtott tranzakciók alapján, Journal of Central European Green Innovation 4. évf. 3. szám, pp. 127.-141.
- [14] Csiszárík-Kocsir Ágnes – Molnár Ferenc (2019): Energiaigény és projektfinanszírozás – prioritások a múltban és most, Hazai és külföldi modellek a projektoktatásban: Nemzetközi Tudományos Konferencia

tanulmánykötete (szerk.: Dr. habil. Koltai László), Budapest, Magyarország, Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar, pp. 415-422.

- [15] Dorman, Brian – Olsen, Tyler James (2019): The ASEAN Way Out? Toward Cooperative Environmental Governance in Southeast Asia. *E-International Relations* 2019.08.10. Forrás: <https://www.e-ir.info/2019/08/10/the-asean-way-out-toward-cooperative-environmental-governance-in-southeast-asia> Letöltve 2021.03.27.
- [16] Eckstein, David – Künzel, Vera – Schäfer, Laura (2021): Global Climate Risk Index 2021. Germanwatch, Bonn, Németország. Forrás: https://germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021_1.pdf Letöltve 2021.04.10.
- [17] Economist Intelligence Unit (EIU) (2021): The Global Food Security Index. Forrás: <https://foodsecurityindex.eiu.com> Letöltve 2021.03.27.
- [18] Fothergil, A. – Hughes, J. – Scholey, K. (prod., rend.) (2020): David Attenborough: A Life on Our Planet. Forrás: <https://www.netflix.com/hu/title/80216393>
- [19] Friedlingstein, Pierre et al. (2020): Global Carbon Budget 2020. *Earth System Science Data*, 12, pp. 3269–3340. Forrás: <https://essd.copernicus.org/articles/12/3269/2020/essd-12-3269-2020.pdf> Letöltve 2021.10.18.
- [20] Gatti, Luciana et al. (2021): Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. In: *Nature* 595, pp. 388-393. Forrás: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03629-6> Letöltve 2021.10.25.
- [21] Government of Singapore (2020): Budget 2020. Forrás: https://www.singaporebudget.gov.sg/budget_2020 Letöltve 2020.11.03.
- [22] Government of Singapore (2020): Smart Nation Singapore. Forrás: <https://www.smartnation.gov.sg> Letöltve 2020.11.03.
- [23] Han et al. (2021): The Climate Transparency Report – Comparing G20 Climate Action Towards Net Zero (The Highlights). Climate Transparency. Forrás: <https://www.climate-transparency.org/g20-climate-performance/g20report2021> Letöltve 2021.10.14.
- [24] Hean, Teo Chee (2017): The four pillars of Singapore's sustainable development success. *Eco-Business* 2017.06.07. Forrás: <https://www.eco-business.com/opinion/the-four-pillars-of-singapores-sustainable-development-success> Letöltve 2021.04.24.
- [25] Hoang, Nguyen Tien – Kanemoto, Keiichiro (2021): Mapping the deforestation footprint of nations reveals growing threat to tropical forest. In: *Nature Ecology & Evolution* 2021.03.29. Forrás: <https://www.nature.com/articles/s41559-021-01417-z> Letöltve 2021.04.16.

- [26] Holleman, Cindy (szerk.) (2021): The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Róma, Olaszország. <https://www.fao.org/3/cb4474en/cb4474en.pdf> Letöltve 2021.10.17.
- [27] Hughes, Kate – Roy, Arghya Sinha (szerk.) (2020): Accelerating Climate and Disaster Resilience and Low-Carbon Development Through the COVID-19 Recovery – Technical Note. Asian Development Bank, Manila, Fülöp-szigetek. Forrás: <https://www.adb.org/publications/climate-disaster-resilience-low-carbon-development-covid-19-recovery> Letöltve 2021.04.05.
- [28] International Energy Agency (IEA) (2018): CO2 Emissions from Fuel Combustion – 2018 Highlights. OECD/International Energy Agency. Forrás: <https://www.nccs.gov.sg/singapores-climate-action/singapore-emissions-profile> Letöltve 2021.04.24.
- [29] International Energy Agency (IEA) (2019): Key energy statistics – Singapore. <https://www.iea.org/countries/singapore> Letöltve 2021.10.18.
- [30] International Energy Agency (IEA) (2021): Net Zero by 2050 – A Roadmap for the Global Energy Sector. IEA Publications. Forrás: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050> Letöltve 2021.10.08.
- [31] International Energy Agency (IEA) (2021): World Energy Investment 2021. IEA Publications. Forrás: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2021> Letöltve 2021.10.08.
- [32] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2021): Summary for Policymakers. In: Masson-Delmotte, V. et al. (szerk.) (2021): Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Forrás: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf Letöltve 2021.10.08.
- [33] Jambeck, Jenna R. et al. (2015): Plastic waste inputs from land into the ocean. In: Science 2015.02.13. American Association for the Advancement of Science, Washington D.C., USA. p. 768-771. Forrás: <https://science.sciencemag.org/content/347/6223/768> Letöltve 2021.03.27.
- [34] Koon, Koh Poh (2021): Oral reply to PQ on carbon emissions. Ministry of Trade and Industry Singapore, 2019.10.08. <https://www.mti.gov.sg/Newsroom/Parliamentary-Replies/2019/10/Oral-reply-to-PQ-on-carbon-emissions> Letöltve 2021.10.17.
- [35] Laplante, Benoit – Vinke, Kira (szerk.) (2017): A Region at Risk: The Human Dimensions of Climate Change in Asia and the Pacific. Asian Development Bank, Manila, Fülöp-szigetek. Forrás:

- <https://www.adb.org/publications/region-at-risk-climate-change> Letöltve 2021.04.05.
- [36] Lee, Hsien Loong (2019): National Day Rally 2019. Prime Minister's Office 2019.08.18. Forrás: <https://www.pmo.gov.sg/Newsroom/National-Day-Rally-2019> Letöltve 2021.03.27.
- [37] Lorenzo, Theresa E. – Kinzig, Ann P. (2020): Double Exposures: Future Water Security across Urban Southeast Asia. In: Water XII. évf. 1. szám. MDPI. Forrás: <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/1/116> Letöltve 2021.04.24.
- [38] Magasházi Anikó (2021): Singapore Globally Entangled – Lessons for Central Europe? Institute of Advanced Studies Kőszeg
- [39] Marks, Elizabeth – Hickman, Caroline – Pihkala, Panu – Clayton, Susan – Lewandowski, Eric R. – Mayall, Elouise E. – Wray, Britt – Mellor, Catriona – van Susteren, Lise (2021): Young People's Voices on Climate Anxiety, Government Betrayal and Moral Injury: A Global Phenomenon. University of Bath., (online), <https://ssrn.com/abstract=3918955> Letöltve 2021.10.21.
- [40] National Climate Change Secretariat (NCCS) (2019): Climate Change Public Perception Survey 2019. Forrás: <https://www.nccs.gov.sg/media/press-release/climate-change-public-perception-survey-2019> Letöltve 2021.03.27.
- [41] National Climate Change Secretariat (NCCS) (2021): Singapore and International Efforts. Forrás: <https://www.nccs.gov.sg/singapores-climate-action/singapore-and-international-efforts> Letöltve 2021.10.08.
- [42] National Environmental Agency (NEA) (2020): 3R Programmes and Resources – Food Waste Management. Forrás: <https://www.nea.gov.sg/our-services/waste-management/3r-programmes-and-resources/food-waste-management> Letöltve 2021.03.27.
- [43] National Environment Agency (NEA) (2020): Singapore Fourth Biennial Update Report. National Environment Agency, Singapore. Forrás: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Fourth%20Biennial%20Update%20Report.pdf> Letöltve 2021.10.21.
- [44] OECD (2021): Climate Finance Provided and Mobilised by Developed Countries: Aggregate trends updated with 2019 data – Climate Finance and the USD 100 Billion Goal. OECD Publishing, Paris, France. Forrás: <https://doi.org/10.1787/03590fb7-en> Letöltve 2021.10.25.
- [45] Qing, Ang (2021): First 300,000 smart water meters in S'pore to be installed by SP Services from 2022. The Straits Times 2021.04.16. Forrás: <https://www.straitstimes.com/singapore/first-300000-smart-water-meters-in-spore-to-be-installed-by-sp-services-from-2022> Letöltve 2021.04.16.

- [46] Public Utilities Board (PUB) (2021): The Climate is Changing... Are you prepared? PUB 2021.03.07. Forrás: <https://www.pub.gov.sg/news/pressreleases/20210308theclimateischanging> Letöltve 2021.04.18.
- [47] Romeo, John – Moukanas, Hanna – Charrie, Anthony – Sairam, Mridula – Subramaniam, Yamuna – Kirby, Juliet (2021): A New Paradigm For Collaboration: Mission-Based Ecosystems. World Economic Forum Agenda. Forrás: <https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2021/feb/a-new-paradigm-for-collaboration-mission-based-ecosystems.html> Letöltve 2021.02.26.
- [48] Sing, Chan Chun (2021): Written reply to PQ on new data centres. Ministry of Trade and Industry Singapore, 2021.02.01. <https://www.mti.gov.sg/Newsroom/Parliamentary-Replies/2021/01/Written-reply-to-PQ-on-new-data-centres> Letöltve 2021.10.21.
- [49] Singapore Green Plan 2030 (2021). SG Press Center 2021.02.10. Forrás: <https://www.greenplan.gov.sg> Letöltve 2021.04.18.
- [50] Song, Koh Buck – Mulligan, James A. (szerk.) (2020): Building Climate Resilience in Cities Worldwide: 10 Principles to Forge a Cooperative Ecosystem. Centre for Liveable Cities – Urban Land Institute, Szingapúr. Forrás: <https://rotterdamsweerwoord.nl/app/uploads/2021/01/building-climate-resilience.pdf> Letöltve 2021.04.20.
- [51] Souter, David – Planes Serge – Wicquart, Jérémy – Logan, Murray – Obura, David – Staub, Francis (eds.): Status of Coral Reefs of the World: 2020 Executive Summary. Coral Reef Initiative, Global Coral Reef Monitoring Network. <https://gcrmn.net/wp-content/uploads/2021/10/Executive-Summary-with-Forewords.pdf> Letöltve 2021.10.11.
- [52] Smith, Mark (2020) In: Southeast Asia to be fastest-growing data center region. Datacenter News, 2020.11.09. <https://datacenternews.asia/story/southeast-asia-to-be-fastest-growing-data-center-region-report> Letöltve 2021.10.21.
- [53] Susantono, Bambang – Guild, Robert (szerk.) (2021): Creating Livable Asian Cities. Asian Development Bank, Manila, Phillippines. <https://www.adb.org/publications/creating-livable-asian-cities> Letöltve 2021.05.20.
- [54] Tabrizi, Ali (rend.) (2021): Seaspiracy. Forrás: <https://www.netflix.com/hu/title/81014008> Letöltve 2021.03.17.
- [55] Tagesschau 2021.02.24.: Strategie der EU-Kommission: Besser wappnen gegen den Klimawandel. Forrás:

<https://www.tagesschau.de/ausland/europa/klima-strategie-eu-kommission-101.html> Letöltve 2021.02.24.

- [56] Tan, Christopher (2021): COE supply shrinks further in Nov-Jan quota; zero-growth policy to stay. The Straits Times 2021.10.16. Forrás: <https://www.straitstimes.com/singapore/transport/coe-supply-shrinks-further-in-nov-jan-quota-zero-growth-policy-to-stay> Letöltve 2021.10.16.
- [57] Taylor, Michael (2021): Will COP26 deforestation pledge be game-changer or just more broken promises? Thomson Reuters Foundation News, 2021.11.02. Forrás: <https://news.trust.org/item/20211102092210-z3g5i> Letöltve 2021.11.02.
- [58] The Economist 2018.09.27.: A Chinese ban on rubbish imports is shaking up the global junk trade. Forrás: <https://www.economist.com/special-report/2018/09/27/a-chinese-ban-on-rubbish-imports-is-shaking-up-the-global-junk-trade> Letöltve 2021.03.27.
- [59] The Economist 2021.05.20.: The green meme – A green bubble? We dissect the investment boom. Forrás: https://www.economist.com/finance-and-economics/2021/05/17/green-assets-are-on-a-wild-ride?utm_campaign=the-economist-today&utm_medium=E2%80%A6 Letöltve 2021.10.12.
- [60] United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA) (2018): World Urbanization Prospects 2018 – Highlights. Forrás: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Highlights.pdf> Letöltve 2020.11.07.
- [61] United Nations Development Programme (UNDP) (2020): Human Development Report 2020. United Nations Development Programme, New York (NY), USA. <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020.pdf> Letöltve 2021.10.18.
- [62] United Nations Environment Program (UNEP) (2016): World Ocean Assessment Overview. GRID-Arendal, Norway. Forrás: https://uneplive.unep.org/media/docs/assessments/WOA_screen.pdf Letöltve 2021.04.22.
- [63] United Nations Environment Program (UNEP) (2021): Making Peace with Nature. United Nations. Forrás: <https://wedocs.unep.org/xmlui/bitstream/handle/20.500.11822/34948/MPN.pdf> Letöltve 2021.03.11.
- [64] United Nations Human Rights Council (UNHRC) (2021): The human right to a safe, clean, healthy and sustainable environment (A/HRC/48/L.23/Rev.1). United Nations. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/G21/270/15/PDF/G2127015.pdf> Letöltve 2021.10.21.

- [65] United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) (2015): Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030. UN Office for Disaster Risk Reduction, Geneva, Switzerland. Forrás: https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf Letöltve 2021.04.14.
- [66] Wagner, Gernot (2021): We Need to Talk About Geoengineering. Project Syndicate, 2021.09.22. <https://www.project-syndicate.org/onpoint/geoengineering-research-need-to-see-risks-and-potential-by-gernot-wagner-2021-09> Letöltve 2021.10.22.
- [67] Wignaraja, Kanni (2021): Overcoming the Climate Challenge to Human Development. Project Syndicate, 2021.02.03. <https://www.project-syndicate.org/commentary/new-development-models-collective-action-climate-change-by-kanni-wignaraja-2021-02> Letöltve 2021.10.18.
- [68] World Meteorological Organization (WMO) (2021): WMO Greenhouse Gas Bulletin No. 17. World Meteorological Organization. Forrás: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10838 Letöltve 2021.10.25.
- [69] World Meteorological Organization (WMO) (2021): State of the Global Climate 2021: WMO Provisional report. World Meteorological Organization. Forrás: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10859 Letöltve 2021.10.31.
- [70] Yale Center for Environmental Law & Policy (YCELP) (2020): Environmental Performance Index 2020. Yale University. <https://epi.yale.edu/epi-results/2020/country/sgp> Letöltve 2021.10.18.