

Bobvos János és Páldy Anna

Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest / National Public Health Center, Budapest, Hungary

DOI: <https://doi.org/10.29179/EgTud.2021.4.37-48>

„Zöld egészségügy” – Célkitűzés és megvalósítási lehetőségek

“Green health care” – Aims and ways to realize

Összefoglalás

Az egészségügyi ellátórendszer nemcsak gyógyít, hanem jelentősen növeli a légkör üvegház hatású gázainak mennyiségét és működése során más környezeti elemekre (levegő, víz, talaj stb.) is negatív hatást gyakorolhat. A probléma kezelésére az elmúlt években több érdemi lépést fogalmaztak meg, amelyek a szakterület fontosságára is felhívják a figyelmet.

Az egészségügy karbonlábnyomát az elmúlt években Angliában rendszeresen vizsgálták. Az angol Egészségügyi Szolgálat nemrég publikálta karbonlábnyomának alakulását, az egészségügyi rendszeren belüli arányokat 1990 és 2019 közötti időszakra vonatkozóan. A tanulmány az üvegházhatású gázok kibocsátását tevékenységekhez rendelte és rendszerezte, figyelembe véve az ellátottak számát is. A fajlagos, egy betegre jutó értékek publikálása segíti az angol egészségügy hosszú távú mitigációs céljainak elérését. Az alkalmazott megközelítés segítheti, illetve ajánlható más országok egészségügyi rendszereinek vizsgálatához is.

A világon elsőként Anglia tűzte ki célul az egészségügy klímabaráttá alakítását. A „Net zero NHS” program keretében, amellyel két lépcsőben 2040-ig, illetve 2045-ig megvalósítja az egészségügyi rendszer karbon semlegességét az Egyesült Királyság egészségügyi és szociális intézményrendszerét működtető National Health Service (NHS).

2021 májusa óta 21 országból 11500 kórházat és egészségügyi centrumot képviselő mintegy 50 egészségügyi intézmény jelentette be csatlakozási szándékát a „Race to Zero” kezdeményezéshez. A magánszféra után számos kormány is elköteleződött a karbonsemleges egészségügy mellett. Az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményének (UNFCCC) 2021. október 31-től november 12-ig Glasgowban tartott 26. éghajlatváltozási konferenciáján (COP26) 197 ország kormánya képviseltette magát. A konferenciára az Egészségügyi Világszervezet (WHO) két elsődleges célt és felhívást tett közzé, amelyek révén az országok elköteleződhetnek a klímaváltozásnak ellenálló, alacsony karbon kibocsátású, illetve karbonsemleges egészségügyi ellátó rendszer kialakítására. A felhívásra 51 ország, a résztvevő tagállamok több mint negyede tett egy vagy több kategóriában hivatalos vállalást, 14 ország célja a karbonsemlegesség elérése 2050-ig.

Kulcsszavak: zöld egészségügy, kibocsátás, karbonsemlegesség, COP26

Abstract

Health care system not only cures but also significantly contributes to greenhouse gases emission and can have a negative impact on other environmental components (air, water, soil etc.) during its functioning. In order to handle the problem several essential measures were formulated calling the attention to the importance of the area.

The carbon footprint of health care has been assessed in England for several years. The results of the assessment carried out by the National Health Service (NHS) was published recently. The proportions within

the health care system were analyzed for the time period of 1990-2019. The study ordered the greenhouse gases emission to different activities and systematized it with regard to the number of patients. The publication of the specific data per person help reach the long-term mitigation targets of the English health care system. The applied methodology can be recommended for other countries to analyze their systems. England was the first country in the world to set the target to develop the health care system climate friendly within the frame of “net zero NHS” programme by which the carbon neutral health and social care system maintained by the NHS of the United Kingdom can be reached in two steps (up to 2040 and 2045).

Since May 2021 around 50 health care institutions representing 11500 hospitals and health centres from 21 countries have announced their intention to join the „Race to Zero” initiative. Following the private sphere numerous governments committed themselves to carbon neutral health care. During the 26th conference of the parties of the UN Framework Convention of Climate Change (UNFCCC) (31.10-12.11 2021, Glasgow) the governments of 197 countries represented themselves. The World Health Organization (WHO) released two primary goals and invitations by which countries may commit themselves to establish climate resilient and carbon neutral, or low carbon emitting health care system. 51 countries, more than one fourth of the participating countries made commitments in one or more categories and 14 countries committed themselves to reach carbon neutral health care by 2050.

Keywords: green health care system, carbon neutral health care, emission, COP26

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY

2021;65(4): 37-48

HEALTH SCIENCE

Közlésre érkezett: 2021. december 15.

Submitted: 15 December 2021

Elfogadva: 2022. január 15.

Accepted: 15 January 2022

Levellezési cím/Correspondence:

Dr. Páldy Anna

Nemzeti Népegészségügyi Központ

E-mail: paldy.anna@nnk.gov.hu

Bevezetés

A világ reménnyel nézett a 2021-es 26. Klímacsúcs elé, amit eredetileg 2020-ra terveztek. Az elmúlt évben a világ kormányai és a gazdaság képviselői a korábbiaknál jóval ambiciózusabb klímacélokat tűztek ki, és a 2021 májusában bejelentett karbonsemleges célok a jelenlegi globális kibocsátások 73%-át fedik le. Mindazonáltal ezek a célok jogilag nem kötelezőek, és még a teljes megvalósítás esetén is a világ 2100-ig a 2,4°C-os

melegedés (1,9–3,0°C) nyomvonalán halad az ipari fejlődés előtti időkhöz viszonyítva – állapítja meg a Lancet c. folyóirat¹.

A **Párizsi Megállapodáshoz képest** az Egészségügyi Világszervezet jelentős közreműködéseként fontos előrelépésként kell tekinteni, hogy a COP26 az egészséget tudományos prioritási területként jelölte meg. A WHO Egészségprogramot alakított ki^{2,3,4,5} melyben felhívta a Részes Felek figyelmét, hogy ideje nagyobb hangsúlyt fektetni az egészségügyi kérdésekre. A WHO dokumentuma két elsődleges célt nevezett meg a COP26 számára, amelyek révén az országok kifejezhetik törekvéseiket, hogy olyan, a klímaváltozásnak ellenálló és fenntartható egészségügyi ellátórendszert fejlesszenek ki, amely egyrészt rugalmas a klímaváltozás hatásaival szemben, másrészt alacsony karbonfelhasználású.

Az ENSZ 2020-ban meghirdetett globális gyűjtőkampányának célkitűzése, hogy az éghajlatváltozás mérséklése érdekében segítse az üzleti és civil, városi és regionális, valamint befektetői szférát a karbonsemlegesség helyreállításában. 2021 májusa óta 21 országból 11500 kórházat és egészségügyi centrumot képviselő mintegy 50 egészségügyi intézmény jelentette be csatlakozási szándékát a „Race to Zero” kezdeményezéshez⁶. A “Race to Zero” kampányhoz azok a nem-kormányzati szereplők csatlakozhatnak, akik hiteles, megvalósítható és ambiciózus módon vállalják a zéró karbon-kibocsátás elérését 2050-ig. A felhíváshoz már 31 régió, 733 város,

622 felsőoktatási intézmény, 3067 üzleti és 173 befektető cég csatlakozott 120 országból. Ez eddig a legnagyobb szövetség, amely elkötelezett a karbonsemlegesség elérése érdekében. A szereplők együttesen a globális szén-dioxid kibocsátás közel 25 százalékát és a GDP több mint 50 százalékát fedik le. A felhíváshoz számos magyar intézmény, város is csatlakozott, nagyvállalatok mellett kis- és középvállalkozások is. A kampány fő célkitűzései az innováció és az átalakulás. A célok között szerepel az üzleti vállalkozások növekedésének és védelmének támogatása, a költségek csökkentése, a pénzeszközökhöz való hozzáférés javítása, az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának korlátozására vonatkozó politikák kidolgozásának elősegítése, és érvényesülésük biztosítása. A kampányhoz kapcsolódók széles spektruma és jelentős száma megerősíti: a nem-kormányzati szektor is képes összefogni annak érdekében, hogy egy szénmentes gazdaság felé mozduljunk el.

Fontos kiemelni az "Egészségügy ártalom nélkül" (Health Care Without Harm HCWH) nemzetközi szervezet szerepét, mivel az elmúlt évtizedben aktív jelenlétével az egészségügy/éghajlatváltozás szakterület globálisan is meghatározó szereplőjévé vált. Elsők között dolgozott ki globális módszertant az egészségügy karbonlábnyomának meghatározásához (többek között becsülte a magyar egészségügy CO₂ kibocsátását is⁷, a globális és országos szinten is publikált eredmények alapján stratégiai és gyakorlati útmutatókat készített a környezeti fenntarthatóság elérése érdekében. A szervezet az éghajlatváltozás témakörében is szoros kapcsolatot alakított ki az érdekelt szervekkel, különösen az ENSZ egészségügyi, környezeti-éghajlati és fenntarthatósági szervezeteivel. Saját felhívást is közzétett a "Race to Zero" kampány érdekében, illetve hivatalos összekötőként segíti az egészségügyi intézmények csatlakozását⁸, amely nagymértékben hozzájárulhat a jelenleg zajló globális karboncsökkentési folyamathoz.

A Glasgow-i COP26 értekezleten 52 ország (köztük Malawi, Spanyolország, Indonézia, Marokkó és az Egyesült Államok) kötelezte el magát olyan egészségügyi rendszer kiépítése mellett, amely képes ellenállni az éghajlatváltozás hatásainak, alacsony szén-dioxid-kibocsátású és fenntartható. Ezek között 47 olyan ország található, amelyek a globális egészségügyi kibocsátás több mint egyharmadát képviselik, és amelyek elkötelezték magukat egy fenntartható, alacsony szén-dioxid-kibocsátású egészségügyi rendszer kialakítása mellett. A 47 ország közül 14 ország 2050-es vagy korábbi határidőt tűzött ki, ameddig egészségügyi rendszerük eléri a nettó kibocsátást⁹.

Az egészségügy "zöldítésének" jelentősége

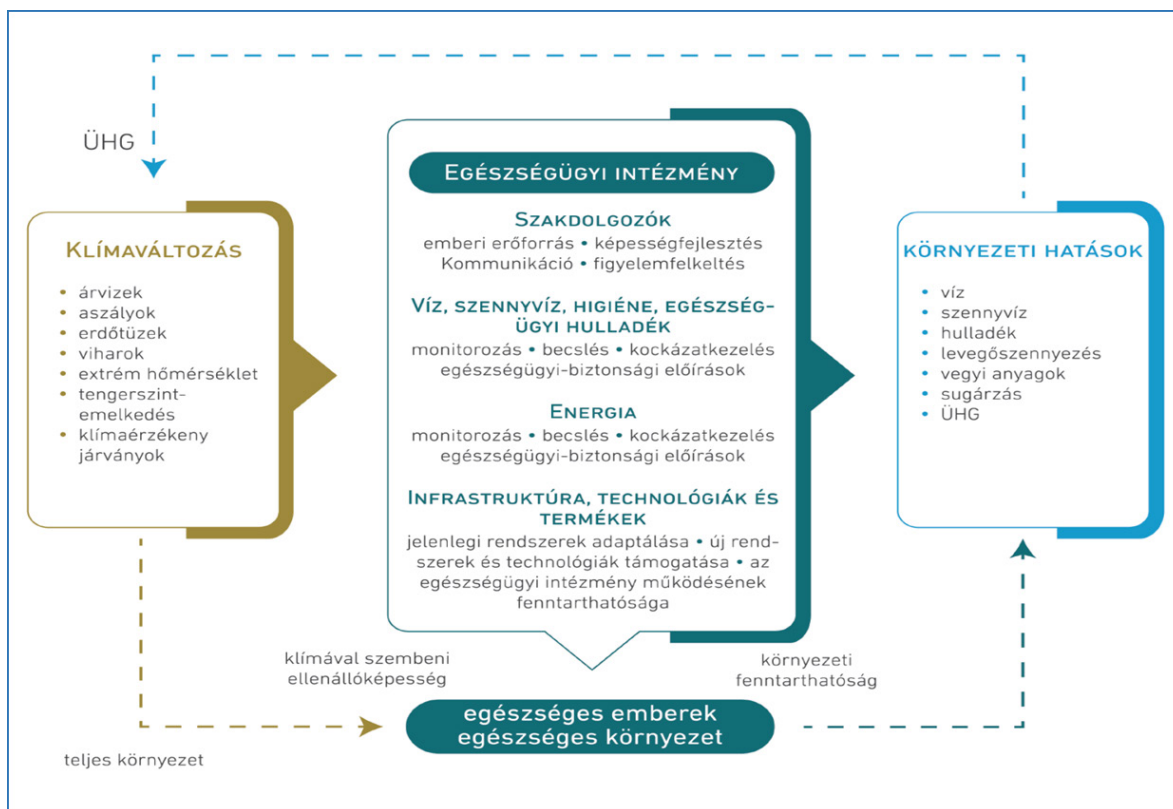
Az egészségügyi intézmények működésük során jelentős hatással vannak a környezeti elemekre, amelyeket az ellátáshoz kapcsolódó speciális igények, feladatok, folyamatok befolyásolnak (1. ábra).

Az intézmények esetében az egyik legfontosabb a megfelelő mennyiségű és minőségű víz használata. A higiénés feladatokhoz, az iváshoz és főzéshez, a zuhanyzáshoz és fürdéshez, valamint számos egészségügyi ellátáshoz közvetlenül kapcsolódik a vízfogyasztás. Néhány eljáráshoz (pl. dialízis) speciális minőségű vízre van szükség. Vízet használnak a takarításhoz, a mosáshoz, a mosogatáshoz és a mellékhelyiségekben is. A szanitáció és a szennyvízkezelés is kiemelt terület az egészségügyben, amelynek nem megfelelő működés esetén közvetlen környezetszennyező hatása is lehet. Az intézményekben nagy mennyiségben keletkeznek hagyományos és egészségügyi hulladékok. Ezeknek a helytelen kezelése környezeti, munkahelyi vagy közegészségügyi, járványügyi kockázatokat is jelenthet. A levegőszennyezés igen jelentős lehet az egészségügyben. Sok intézmény közvetlenül is szennyezi a levegőt (saját gépjárműpark, mentő gépjárművek, saját konyha, saját hulladékégető stb.), vagy olyan energiát vásárol, amelyet légszennyezettséget okozó eljárással állítottak elő. Nagy kihívás az egészségügy számára a nagy mennyiségű különféle kémiai anyagok, gyógyszerek, vegyszerek használata. A mindennap használt általános szerektől (pl. takarító-, fertőtlenítőszer) a speciálisan csak az egészségügyben használt (pl. kemoterápiás készítmények) szerekekig nagyon sokféle anyagot, keveréket használnak, melyeknek tárolása, kezelése, használata, gyűjtése körültekintést igényel. Az egészségügyben alkalmazott ionizáló sugárzások adják a legnagyobb, emberi forrásból származó expozíciót. Globálisan évente 7 millióra becsülik azon egészségügyi dolgozók számát, akiket a munkájuk során valamilyen szintű sugárzási dózis ér. Az anyagok és eszközök nem megfelelő használata jelentős kockázatot képviselhet. Az ételmezés is kiemelt szempont, az ellátottak és dolgozók megfelelő minőségű étellemmel való ellátása komoly feladat, egyes betegségek esetén speciális ételekre van szükség. Az ételmeiszerlánc egyes lépései során különböző környezeti hatások is jelentkeznek¹⁰.

Az egészségügy környezetterhelése szempontjából nagyon fontos az áruszállítás és a közlekedés (mind az orvos-beteg találkozások, mind a látogatások, illet-

ve a személyzet közlekedése). A karbonsemlegesség szempontjából jelentős előny a fizikai orvos-beteg találkozások számának csökkentése. Az eszköztár adott: a modern infokommunikációs rendszerek, a telemedicina, a keletkező dokumentumok papír alapú kezelése helyett az elektronikus megoldások, vagyis az úgynevezett e-egészségügy fejlesztése mind-mind ezt a célt szolgálják. Egy nemrég megjelent tanulmány azokat a publikációkat tekintette át, amelyek az egészségügyi szolgáltatások karbonlábnyomának változását vizsgálták a telemedicina¹¹ bevezetésének függvényében¹². Minden egyes elmaradt találkozás nyereséget hozott

a karbonlábnyomban. Ennek értékei 0,70 kg és 372 kg szén-dioxiddal egyenértékű üvegházhatású gázmenyiség között változtak. Az eltérő értékek jelentősen függtek az igénybe vett szolgáltatás jellegétől (pl. helyi, regionális) a közlekedés módjától (pl. autó, vonat, repülő), az átlagos távolságoktól és a kommunikáció módjától (telefon, videó). Az értékelésnél célszerű figyelembe venni az információs rendszer telepítésének és üzemeltetésének, az ellátó egészségügyi és kiszolgáló személyzet, a nem elégséges távkonzultáció miatti további személyes konzultációk karbonlábnyom hozzájárulását.



1. ábra: Az egészségügyi intézményrendszer és környezet kapcsolatrendszere

Forrás: WHO guidance for climate resilient and environmentally sustainable health care facilities (2020)

Az egészségügyi ellátórendszer éghajlatváltozáshoz való hozzájárulása

Az egészségügy működése során sok energiát használ fel, jelentős a tevékenységhez kapcsolódó közlekedés és magas a felhasznált anyagok/termékek és hulladékok mennyisége, így számottevő mértékben hozzájárul az üvegházhatású gázok kibocsátásához. Az egészségügyi ellátórendszer éghajlatváltozáshoz való hozzájárulásának mértékét az elmúlt másfél évtizedben kezdték el kiterjedten vizsgálni. Az elemzések elvégzéséhez segítséget jelentett az egészségügyi rendszerek folyamatainak komplex értékelése, amelyhez nemzeti és nemzetközi adatbázisok, valamint módszertani fejlesztések adtak lehetőséget. A tudományos szintű elemzések először nemzeti kontextusban jelentek meg a nemzetközi szakirodalomban, majd nemzetközi összehasonlításokra került sor, végül globális méretű összefüggéseket is értékelték.

A karbonlábnyom és számítása

A karbonlábnyom az ökológiai lábnyom része, amely azt fejezi ki, hogy egy ember a bioszféra mekkora területének erőforrásait terheli meg életszínvonalának folyamatos fenntartásával. A karbonlábnyom segítségével mérhetővé válik, hogy az emberi tevékenység milyen mértékben járul hozzá a globális felmelegedéshez. Azt mutatja, hogy egy cég tevékenysége, egy ember életmódja vagy egy termék életciklusa nyomán mennyi üvegházhatású gáz (ÜHG) kerül közvetlenül és közvetetten a levegőbe. Minden ÜHG-kibocsátást szén-dioxid egyenértékre (tonna CO_{2e}) számolnak, így a karbon kibocsátás az összes ÜHG kibocsátást jelenti. A számítási módszereket folyamatosan fejlesztik. A karbonlábnyom folyamatosan változik, vállalatok és egyének esetében rendszerint egyéves időszakokra számolják ki¹³.

A ÜHG-kibocsátás direkt és indirekt kibocsátásból is származhat: A direkt vagy elsődleges lábnyom a fosszilis anyagok (gáz, olaj, benzin, szén) saját elégetéséből származó közvetlen CO_{2e}-kibocsátást tartalmazza (scope1). Az indirekt kibocsátások egyik része a vásárolt energiához (elektromos, hűtés, fűtés) kapcsolódik (scope2). További indirekt kibocsátások a felhasznált, beszerzett termékek és szolgáltatásokhoz köthetőek, amelyek a termékek gyártásából, használatából, a hulladéktárolásból és/vagy hulladékkezelésből származnak (scope3)¹⁴.

Az egészségügyi ellátórendszerek éghajlatváltozáshoz való hozzájárulásának mértéke

Az első nemzetközi összehasonlító vizsgálatban¹⁵ 36 ország egészségügyi karbonlábnyomát elemezték a 2000 és 2014 között. Az elemzett országok teljes kibocsátásának átlagosan 5,5%-ában volt felelős az egészségügy, ez az érték 2014-ben Magyarországon 5,4% volt. Az egészségügyi ellátás egy főre számított CO_{2e} kibocsátása a vizsgált országokat tekintve 0,6 tonna/fő, Magyarországon 0,29 tonna/fő volt. Az egészségügy karbonlábnyomát a fűtés, a víz- és energiaszolgáltatás (együttesen 38%), a szolgáltatásokhoz kapcsolódó közlekedés (22%), a gyógyszer- és vegyszerfelhasználás (10%) határozta meg.

Egy újabb tanulmány¹⁶ 185 ország 2000 és 2015 közötti adatok alapján elemezte az egészségügy környezetterhelő hozzájárulását. Globális szinten az egészségügyi rendszerek lábnyom-hozzájárulása a teljes kibocsátáshoz a légszennyezőket tekintve: ÜHG 4,4%; PM 2,8%; NO_x 3,4%; SO₂ 3,6%. Hazánk karbonlábnyom-hozzájárulása egy főre számítva 0,3 tonna/fő volt, ami az ország teljes kibocsátásának 2,91%-a.

Angol példa: karbonsemleges egészségügyi ellátórendszer kialakítása

Az egészségügy karbonlábnyomának alakulását az elmúlt években folyamatosan vizsgálták Angliában, ahol az egészségügyi és szociális ellátást a National Health Service (NHS) intézményrendszere biztosítja. Az NHS működtetése az ország teljes üvegházhatású gáz kibocsátásához kb. 4 százalékkal járul hozzá, a változásokat 2008 óta példaértékű rendszerességgel publikálták. Egy nemrég közzétett tanulmány, amelyet a Lancet orvostudományi folyóirat részeként megjelenő Planetary Health folyóiratban publikáltak¹⁷, újszerű módszertani megoldással, hiánypótló részletességgel vizsgálta az NHS karbonlábnyomának alakulását, az egészségügyi rendszeren belüli arányokat 1990 és 2019 között. A tanulmány az üvegházhatású gázok kibocsátását tevékenységekhez rendelte és rendszerezte, figyelembe véve az ellátottak számát is. A fajlagos, egy betegre jutó értékek publikálása elősegíti az angol egészségügyet hosszú távú mitigációs céljainak elérésében. Az alkalmazott megközelítés alkalmas lehet, illetve ajánlható más országok egészségügyi rendszereinek vizsgálatához is.

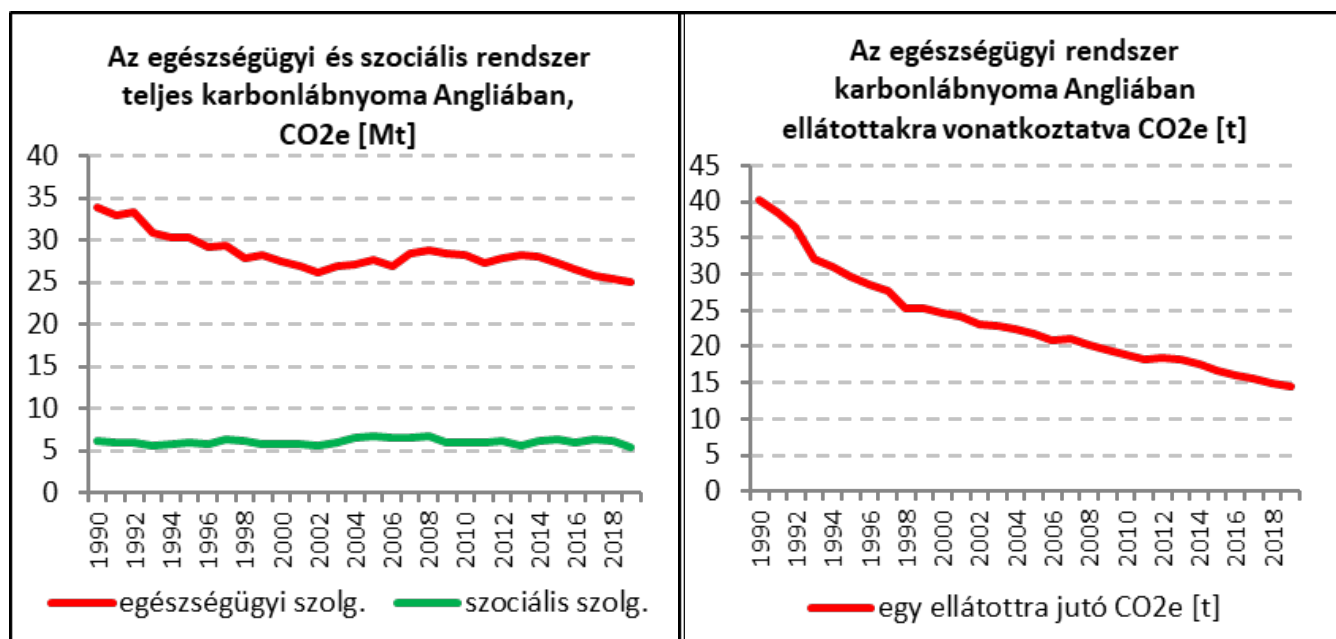
Az angol egészségügyi rendszer karbonlábnyoma, 1990-2019

Az elemzés szerint az NHS karbonlábnyom hozzájárulása a teljes kibocsátáshoz 25 megatonna szén-dioxiddal egyenértékű üvegházhatású gázmennyiség (Mt CO₂e) volt 2019-ben, amely 1990 óta 26%-os csökkenésnek felel meg. A szociális ellátórendszer hozzájárulása viszonylag stabil időbeli lefutással 5 és 7 Mt CO₂e érték között változott, amely az egészségüghöz viszonyítva igen magas, kb. 20%-ot jelent. Az elemzett időszak alatt az angliai populáció 17%-kal nőtt, az egészségügyben ellátottak száma duplájára emelkedett, az egészségügyi költségek több mint háromszorosára nőttek, az egy beteg ellátásához felhasznált karbonlábnyom 1990 óta 67%-kal csökkent 15 tonna CO₂e mennyiségre 2019-ben (2. ábra).

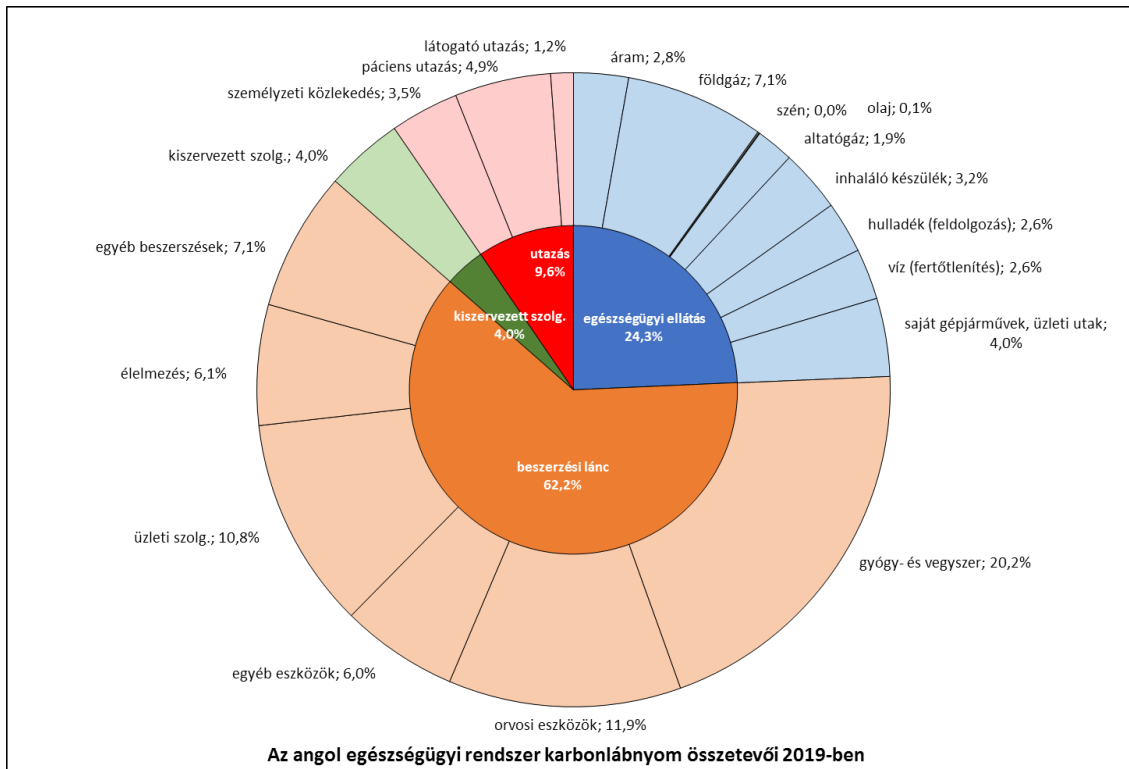
Az egészségügyi rendszeren belül a legnagyobb kibocsátás a beszerzésekhez kapcsolódik (62%), jelentős az egészségügyi szolgáltatáshoz közvetlenül (15%), va-

lamint az utazáshoz kapcsolódó (személyzet, páciensek, látogatók együttesen 10%) kibocsátás is. A magán egészségügyi és kiszervezett szolgáltatások hozzájárulása 4% (3. ábra).

A beszerzések között a legnagyobb kibocsátást a felhasznált gyógy- és vegyszerekkel, valamint az orvosi eszközökkel kapcsolatos tevékenységek (gyártás, tárolás, szállítás, hulladékfeldolgozás stb.) okozzák 20%, illetve 12% mértékben. Jelentősebb még az üzletviteli szolgáltatások hozzájárulása is (11%), míg az ételmezés, az egyéb eszközök, az egyéb beszerzések 6-6% körül alakulnak. Az egészségügyi szolgáltatáshoz közvetlenül kapcsolódó kibocsátások az energia (földgáz, áram, olaj, szén együttesen 10%), inhaláló készülékek és altatógázok (5%), saját gépjárműpark és üzleti utazások (4%), hulladék (feldolgozás) és vízhasználat (fertőtlenítés) (2,5-2,5%) használata révén keletkeznek.



2. ábra: Az angol egészségügyi rendszer karbonlábnyoma, 1990-2019



3. ábra: Az angol egészségügyi rendszer karbonlábnyom összetevői 2019-ben

Példa az NHS által alkalmazott karbonlábnyom számításokra

Az egészségügyi rendszer ÜHG kibocsátának vizsgálatakor az egészségügyi szektorok működéséhez szükséges ipari ágazatokat azonosítják (1. táblázat) és a felhasznált források és a fajlagos ÜHG/CO₂ faktorok alapján a kibocsátások meghatározhatók. Nemzeti szinten 178 iparági tevékenységhez köthetően, a technológiai fejlődést is figyelembe véve rendszeresen újraszámítják az egy GBP-ra jutó fajlagos kibocsátást. Az egészségügyi rendszer ipari ágazatokra vonatkozó költségei alapján a kibocsátások mennyisége összegezhető (2. táblázat).

A két táblázat alapján az egészségügy gyógyszer felhasználását a 68-as kódú ipari ágazat biztosítja, a több mint 16 milliárd GBP kiadásra vonatkozó ÜHG kibocsátás a fajlagos értékeket figyelembe véve meghaladta a 4,5 millió tonna CO₂e mennyiséget 2004-ben. Az élelmezéshez az 1-kódú ipari ágazat is hozzájárul, a 11,03 milliós GBP kiadáshoz 17,54 ezer tonna ÜHG kibocsátás azonosítható.

Az egészségügyhöz kapcsolódó utazások CO₂ emisszióját más módszerrel lehet számítani. A páciensek és látogatók utazását a populációra vonatkoztatott átlagos éves utazási távolsággal jellemzik, az átlagos utazási távolságokat figyelembe véve a teljes éves utazási távolság kiszámítható, majd a fajlagos emissziós értéket figyelembe véve a kibocsátás meghatározható (3. táblázat). Hasonló módon számítják a személyzet utazásának hozzájárulását az ÜHG kibocsátáshoz.

A tanulmány rávilágít az időbeli változások ok-okozati összefüggéseire, letölthető mellékleteiben bemutatja az elemzésekhez használt adattáblákat, részletes módszertani leírást tartalmaz, amelyek alapján egy hasonló vizsgálatot más országok egészségügyi rendszerében is elvégezhetnének. Hazánkban a hosszú távú célkitűzések közé tartozik a környezeti-éghajlati szempontból fenntartható egészségügyi rendszer kialakítása¹⁹ is, amelyhez egy ilyen karbonlábnyom értékelés kidolgozása nagy segítséget nyújthatna.

1. táblázat: Az angol egészségügyi szektorok kapcsolata az ipari ágazatokkal, 2004

fő szektor	alszektor	ipari ágazati kód (178 db)
beszerzés/ellátás	gyógyszer	68
	ovosi berendezés/felszerelés	103
	kereskedelmi szolgáltatás	130, 144, 146-151, 157-163, 177
	papír termék	50-54
	teherszállítás	133, 137, 138, 140, 142, 143
	egyéb termék	42, 44, 46, 48, 71-76, 87-88, 108, 111
	fűtőanyag/vegyszer/gáz	13, 56, 58-60, 69, 70
	élelmiszer	1-7, 19-35, 131
	építkezés	77-79, 84, 122-124
	információs és kommunikációs technológia	55, 96, 145, 154, 156
	víz és szanitáció	121, 170, 173
	hulladék és újrahasznosítás	112, 113, 171-172
	egyéb beszerzés	8-12, 14-18, 36-41, stb.
	energia	hűtés, melegvíz és elektromos áram
utazás	NHS utazás	57, 104, 106, 125, 126, 132, 134-136, 139, 141, 152

2. táblázat: Az angol egészségügy ÜHG kibocsátása ipari ágazatonként, 2004 (példa)

kód	ipari ágazat	egészségügyi kiadások GBP millió	fajlagos emisszió kg/GBP		NHS emisszió ezer tonna	
			CO ₂	ÜHG	CO ₂	ÜHG
			1	gabona, zöldség, gyümölcs, egyéb termék	11,03	0,36
...
68	gyógyszer, orvosi kémiai és növényi anyagok	16792,31	0,24	0,27	4056,26	4571,68
...
178

3. táblázat: Az NHS utazáshoz (páciens és látogató) kapcsolódó ÜHG kibocsátása, 2004

populáció	50093800	fő
egészségüghöz kapcsolódó utazás/fő	149,2	km
teljes utazási távolság	7510099440,09	km
CO ₂ fajlagos emissziós faktor	0,25	kg/km
teljes CO ₂ emisszió	1911574,9	tonna CO ₂ e

Karbonsemleges egészségügy - "Net zero NHS"

A világon elsőként Anglia tűzte ki célul az egészségügy klímabarátta alakítását, "Net zero NHS" elnevezésű program keretében két lépcsőben 2040-ig, illetve 2045-ig kívánják megvalósítani az egészségügyi rendszer karbonsemlegességét. Azért is fontos ez a vállalás, mert a szervezet az Egyesült Királyság legnagyobb munkáltatója 1,3 millió alkalmazottal, emellett kiemelt gazdasági szereplő is, a szigetország gazdaságának közel 10%-át képviseli, működése során számos tényezőkön keresztül az ország ÜVG kibocsátásához is jelentős mértékben, 4%-kal járul hozzá. A tendenciákat és lehetőségeket elemezve egy 24 fős szakértői csoport forgatókönyveket és intézkedéseket is tartalmazó jelentést készített az NHS további karbonlábnyom csökkentésének lehetőségeiről²⁰.

A jelentés az egészségügyi rendszeren belül szektoronként külön-külön elemzi, hogy melyik hogyan és milyen mértékben járul hozzá a karbonlábnyom nagyságához. A nemzetközi gyakorlatnak megfelelően három fő csoportot vizsgál, az NHS saját direkt kibocsátása (scope1), az indirekt kibocsátás a vásárolt energia használatából (scope2), az egyéb indirekt kibocsátás (scope3), valamint figyelembe veszi az utazáshoz kapcsolódó emissziókat is. A különböző területekre kidolgozott forgatókönyvek alapján a csökkentésre részletes intézkedési terveket készítettek: NHS Carbon Footprint (2040), NHS Carbon Footprint Plus (2045). A célok eléréséhez az NHS több éve folyó fenntarthatósági intézkedéseit, többek között, az alábbi irányokban szükséges továbbfejleszteni:

- Az egészségügyi ingatlanok, létesítmények esetében új kórházak intézmények építése (karbonszegény alapanyagok, a működés szempontjából rugalmasan átalakítható stb.), a régiek megfelelő felújítása (világítás, fűtés, hűtés, szigetelés stb.), az épületek használatának optimalizálása (monitorozás, intelligens szabályzó rendszerek stb.), valamint helyben előállított megújuló energia és hőtermelés használata javasolt. Hasonló módszereket kell alkalmazni a háziorvosi rendelést biztosító kb. 9000 épület esetében is. A szükséges lépések tervezete példaként a 4. ábrán látható.
- Az Egyesült Királyság közlekedésének kb. 3,5%-a kapcsolódik az NHS tevékenységéhez (személyzet, páciensek, látogatók, szállítók, üzleti utak stb.). A javaslatok között szerepel alacsony kibocsátású gépjárműpark üzemeltetése, a nem szükséges utazások számának csökkentése, IT technológia és

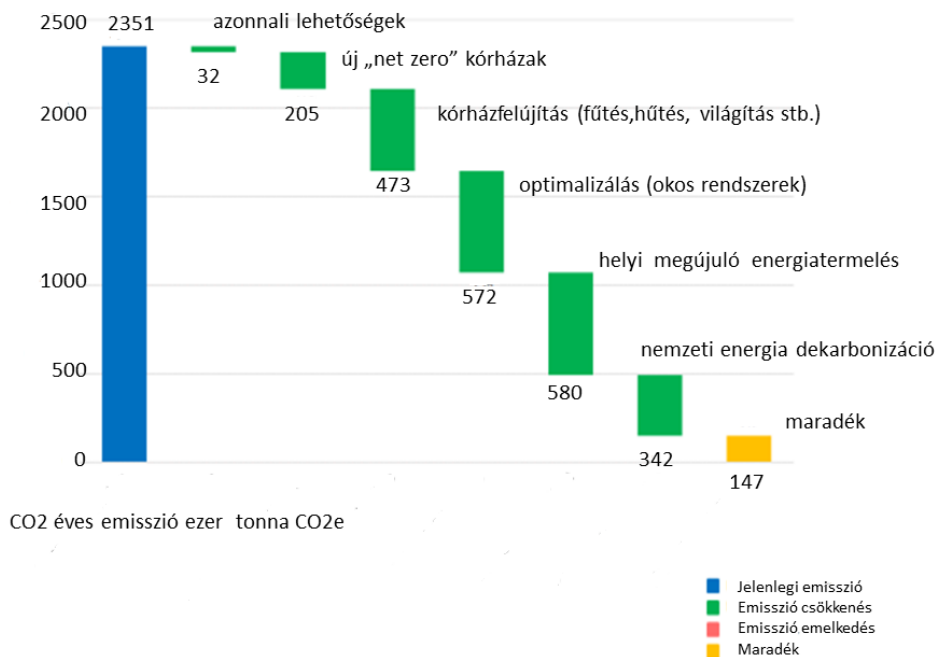
telemedicina használata, az aktív közlekedés (gyaloglás, biciklizés stb.) támogatása.

- Az indirekt emissziók (beszerzési láncok) csökkentési lehetőségei: a beszerzett termékek hatékonyabb használata, alacsonyabb karbonlábnyomú termékkel való helyettesítésük, illetve dekarbonizált szállítók választása. Általánosan javasolt az egyszer használatos eszközök, a papír, a hulladékok, az ételmaradék csökkentése, hatékonyabb felhasználási és újrahasznosítási technológiák bevezetése.
- Az NHS gyógyszer felhasználásának elemzése szerint a gyógyszerek karbonlábnyomának döntő hányada a gyártás és szállítás során keletkezik, két termékör esetében adódik kibocsátást csökkentő lehetőség. Az altatógázok és inhaláló eszközöknél a páciensek részére történő felírás optimalizálása, alacsony karbonlábnyomú anyagok használata, a termékgyártás és utófeldolgozás fejlesztése javasolt.
- Kevesebb cukrot, só és zsírt tartalmazó, növényi alapú, helyi termelőktől vásárolt, szezonális jelleggel előállított élelmiszer javasolt, amely a karbonlábnyom csökkenése mellett az egészségre is jótékony hatással van.

Az ambiciózus cél eléréséhez a tervezett intézkedések végrehajtása után is még megmaradó karbonlábnyom csökkentése további, újabb kihívásokat jelent. Kiterjedt célzott kutatás, innovatív technikai újítások kidolgozása, az érdekeltek szoros együttműködése, korszerű informatikai megoldások kifejlesztése, valamint megfelelő finanszírozás biztosítása szükséges a kitűzött cél eléréséhez. Szervezeti átalakításokra is szükség van, az NHS felhagyva a régi szervezeti struktúrával, a helyi önkormányzatokkal összefogva integrált egészségügyi és szociális ellátást biztosító szervezeti egységeket alakít ki.

Az országot területileg lefedő 42 integrált szervezeti egység - Integrated Care System (ICSs) - már megalakult, jelentős jogokat biztosító tevékenységét beadott törvényjavaslat támogatja, a jogi megerősítés 2022 áprilisában várható. A szervezeti átalakítástól az egészségügyi és szociális ellátás javulását, a hosszú távú tervek²¹ teljesülését várják.

A programhoz és az ország karboncsökkentő lépéseivel kapcsolódó csökkenő környezeti terhelés elősegíti az életminőség javulását, a tervben az egészségnyereség mértékét számszerűleg is meghatározták. 2040-re az évente elkerülhető halálozás: 5700 eset a javuló levegőminőség következtében; 38000 eset a nagyobb fizikai aktivitás miatt; 100000 eset az egészségesebb táplálkozás következtében.



4.ábra: Az NHS ingatlanok, létesítmények dekarbonizációs forgatókönyve

Hazai aktualitások

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia²² (NÉS2,2018) középtávú cselekvési irányai között szerepel az egészségügyi ellátórendszerek megerősítése abból a célból, hogy fel tudjanak készülni a klímaváltozásból eredő veszélyekre, különös tekintettel az extrém időjárási helyzetekre.

A Magyar Országgyűlés által egyhangúlag elfogadott és a 2016. évi L. törvényben kihirdetett Párizsi Megállapodás 4. cikkének 19. pontja szerint a „Részes Feleknek arra kell törekedniük, hogy az üvegházhatású gázok alacsony kibocsátásával járó hosszú távú fejlesztési stratégiákat fogalmazzanak meg és jelentsenek be.

Eleget téve a Párizsi Megállapodás felhívásának, valamint tekintettel arra, hogy Magyarország a világ azon kevés országa közé tartozik, amelyek úgy tudták az üvegházhatású gáz kibocsátásaikat csökkenteni, hogy a gazdasági teljesítményük (GDP) nőtt, a jelen stratégia ennek a „tisztá növekedésnek” a tovább folytatását kívánja biztosítani. Ezek mentén Magyarország

fokozatosan, 2050-ig klímasemleges országgá válhat anélkül, hogy az átmenet a gazdasági növekedést és a társadalmi jólétet veszélyeztetné. A klímasemlegesség érdekében az üvegházhatású gázok kibocsátását 1990-hez képest kb. 95%-kal kell csökkenteni. A jelenlegi ismereteink szerint a fennmaradó kibocsátásokat a hazai elnyelők (földhasználati szektor, elsősorban az erdők) tudják semlegesíteni. Habár vannak kutatások mesterséges nyelők kialakítására, de ezek esetleges jövőbeni alkalmazhatósága nagyon bizonytalan. Ennek a célnak az eléréséhez valamennyi kibocsátó szektorban (energiafelhasználás, ipar, mezőgazdaság, hulladék) szükséges beavatkozni, és a nyelő kapacitások fenntartása érdekében is lépéseket kell tenni. Magyarország számára fontos, hogy az alacsony kibocsátású gazdaságra való átálláshoz szükséges innovációk, energiahatékonysági intézkedések is minél előbb megvalósuljanak, hiszen ezek jelentősen segítik a célok elérését.

A Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégiában¹⁹ 2020-ban megfogalmazott egészségügyi hatásokkal kapcsolatos hosszú távú célkitűzések között szerepel: környezeti-éghajlati szempontból fenntartható egészségügyi

rendszer kialakítása, amely törekszik arra, hogy a személyzetre és a betegekre kockázatot jelentő belsőtéri környezeti hatásokat minimalizálják. A klímavédelemről szóló 2020. évi XLIV. törvény²³ alapján Magyarország a 2050. évre eléri a teljes klímasemlegességet.

Konklúzió

2021 tavaszán jelent meg az Egészségügyi Világszervezet új programja. Célja az éghajlatváltozás hatásainak ellenálló (klímarezisztens) és a fenntartható egészségügyi ellátórendszerek kialakításának támogatása. Olyan egészségügyi ellátórendszert kell kifejleszteni, ami egyrészt rugalmas a klímaváltozás hatásaival szemben, másrészt alacsony a karbonkibocsátása. Két elsődleges célt nevez meg a COP26 számára, amelyek révén az országok kifejezhetik törekvéseiket, hogy olyan, a klímaváltozásnak ellenálló és fenntartható egészségügyi ellátó rendszert fejlesszenek ki, ami egyrészt rugalmas a klímaváltozás hatásaival szemben, másrészt alacsony szén felhasználású. A WHO szükségesnek tartja az egészségügyi ellátórendszerek sérülékenységének és adaptív kapacitásának módszeres felmérésén alapuló nemzeti klímaváltozás stratégiák kidolgozását. Az Egészségprogram hangsúlyozza, hogy az egészségügyi ellátórendszerek a környezeti erőforrások használatával befolyásolják a környezeti elemek minőségét, a környezet megváltozása (levegő, víz, talaj stb.) hatással van az emberi egészségre, melynek érdekében az egészségügyi rendszereknek megfelelően reagálniuk kell.

Az egészségügy energiafelhasználása jelentős, pl. a közlekedéssel, továbbá magas a felhasznált anyagok/termékek és hulladékok mennyisége, ami számottevő mértékben hozzájárul a széndioxid-kibocsátáshoz. Az egyes egészségügyi intézmények és a szolgáltatások működésének környezeti és éghajlati szempontú részletes elemzése segíti a környezeti hatások azonosítását, valamint a környezeti-éghajlati szempontból fenntartható átalakítás folyamatát, amely az egészség szempontjából is kedvező hatású. Az átalakítás folyamata hosszú időt igényel, figyelembe kell venni a szolgáltatások komplex rendszerét, megfelelő tervezés, folyamatos monitorozás és megfelelő finanszírozás szükséges. A WHO javaslatai között nagy hangsúlyt kap a környezeti szempontból való fenntarthatóság kritériumainak érvényesítése az építési és rekonstrukciós tervekben, továbbá az új egészségügyi intézményeket az alacsony karbon lábnyom biztosítása szempontjainak betartá-

sával kell tervezni és építeni. Az épületek felújításánál elsődleges cél az energiafelhasználás csökkentése. Összegezve, a globális és helyi szintű kibocsátás-csökkentéshez a fenntartható, alacsony karbonkibocsátású egészségügy is jelentős mértékben hozzá tud járulni. Ennek megvalósítását segítik a már jól működő, bemutatott nemzetközi példák.

Köszönetnyilvánítás

Készült a IV/1183-1/2020/EGST számú támogatási szerződés/támogatói okirat keretében biztosított támogatás révén az Éghajlatváltozás és egészség című Jelentés és Kézikönyv részeként.

Szerzők hozzájárulása

B.J.: kézirat tervezése, elkészítése, irodalmazás; P.A.: irodalmazás, kézirat elkészítése

Érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek a tartalmat érintő érdekelt-ségeik.

Nyilatkozatok

A szerzők nyilatkoznak arról, hogy a cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Irodalomjegyzék

1. Romanello M, McGushin A, Di Napoli et al.: The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. *Lancet*. 2021 Oct 20;S0140-6736(21)01787-6. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01787-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01787-6)
2. WHO, 2021: COP26 Special Report / The health argument for climate action <https://www.who.int/publications/i/item/cop26-special-report>
3. WHO, 2021: COP26 Key Messages on Climate Change and Health <https://www.who.int/publications/i/item/cop26-key-messages-on-climate-change-and-health>
4. WHO, 2021: COP26 Health Programme <https://www.who.int/publications/i/item/cop26-health-programme>
5. WHO, 2021: : COP26 Health Programme, Country Commitments <https://www.who.int/initiatives/cop26-health-programme/country-commitments>

6. United Nations Climate Change, 2021: Race To Zero is a global campaign <https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign>
7. Health Care Without Harm. Health care's climate footprint: how the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action. September, 2019. https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf
8. Health Care Without Harm - Race to Zero health care partner <https://healthcareclimateaction.org/racetozero>
9. WHO, 2021: : COP26 Health Programme, Country Commitments <https://www.who.int/initiatives/cop26-health-programme/country-commitments>
10. WHO guidance for climate resilient and environmentally sustainable health care facilities <https://www.who.int/publications/i/item/climate-resilient-and-environmentally-sustainable-health-care-facilities>
11. Egészségügyi Fogalomtár: Telemedicina <https://fogalomtar.aeek.hu/index.php/Telemedicina>
12. Purohit, A., Smith, A., Hibble A. (2021) Does telemedicine reduce the carbon footprint of healthcare? A systematic review. Future Healthc J. 2021 Mar; 8(1): e85–e91. <https://doi.org/10.7861/fhj.2020-0080>
13. Wiedmann, T., Minx, J. C. (2007) A Definition of Carbon Footprint In: Pertsova, C. Carolyn (eds.): Ecological Economics Research Trends. New York: Nova Science Publishers. pp.5-6.)
14. World Resources Institute (WRI) and the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD),2004: The Greenhouse Gas Protocol <https://www.wbcsd.org/Programs/Climate-and-Environment/Climate/Resources/A-corporate-reporting-and-accounting-standard-revised-edition>
15. Pichler, P-P. – Jaccard, IS. – Weisz, U. – Weisz, H. (2019) International comparison of health care carbon footprints. Environ Res Lett., 14. 064004. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab19e1>
16. Lenzen, M. et .al. (2020) The environmental footprint of health care: a global assessment. Lancet Planet Health., 4. e271–79. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30121-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30121-2)
17. Tennison I et al. (2021) Health care's response to climate change: a carbon footprint assessment of the NHS in England, Lancet Planet Health. 2021; 5: e84–92) [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30271-0](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30271-0) [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(20\)30271-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(20)30271-0/fulltext)
18. NHS England Carbon Emissions: Carbon Footprinting Report 2008 http://www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/NHS_Carbon_Emissions_modelling%20report%20Update%20050809%20PB.pdf
19. Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia (tervezet), 2020. https://ec.europa.eu/clima/sites/its/its_hu_hu.pdf
20. NHS, Delivering a 'Net Zero' National Health Service <https://www.england.nhs.uk/greenernhs/wp-content/uploads/sites/51/2020/10/delivering-a-net-zero-national-health-service.pdf>
21. National Health Service, 2019: The NHS Long Term Plan <https://www.longtermplan.nhs.uk/wp-content/uploads/2019/08/nhs-long-term-plan-version-1.2.pdf>
22. Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK18168.pdf>
23. 2020. évi XLIV. törvény a klímavédelemről <https://njt.hu/jogszabaly/2020-44-00-00>