



A ZAJTERHELÉS, A LEVEGŐMINŐSÉG ÉS A HŐMÉRSÉKLETI SZÉLSŐSÉGEK TERÜLETI KÜLÖNBΣÉGEI EURÓPÁBAN AZ EEA JELENTÉSE (2018) SZERINT

Mika János

*Eszterházy Károly Egyetem Földrajz és Környezettudományi Intézet
3300 Eger, Leányka u. 6.
e-mail: mika.janos@uni-eszterhazy.hu*

A címben jelzett problémákat az Európai Környezeti Ügynökség (EEA) jelentése alapján nem csupán önmagukban, de egyes társadalmi sérülékenységi mutatók területi megoszlásához viszonyítva is bemutatom. A környezeti illetve szociális mutatók közötti kapcsolat csak ritkán oksági (pl. a szálló por esetében), de mindegyik rámutat a problémákkal szembeni kitettség és sérülékenység Európán belül is jelentős eltéréseire.

Kulcsszavak: Európa, zaj, szálló por, fűtőfok-szám, munkanélküliség, iskolázottság

Bevezetés

Az Európai Környezeti Ügynökség 2019 elején tette közzé azt a jelentését (EEA, 2018). A mű a címben jelzett levegőkörnyezeti problémák területi eloszlása mellett azt is elemzi, hogy milyen e problémák egybeesése bizonyos társadalmi-gazdasági mutatókkal. A zajterhelést 30 ország fővárosában, valamint országos átlagban mutatja be a Jelentés. A levegő-szennyezés mértékét négy komponens, a szálló por (PM₁₀ és PM_{2.5}), a nitrogén-dioxid (NO₂) és a felszín közeli ózon (O₃) tekintetében ábrázolja, NUTS2 régiós bontásban. A hőmérséklet szélsőségeit ismert hőmérsékleti küszöbök átlépésével, valamint fűtő- és hűtő-fokszámokkal jellemzi.

A társadalmi különbségeket a 100 000 lakosra vetített életrövidüléssel számszerűsíti, de látunk térképeket az 5 évnél fiatalabb illetve 75 évnél idősebb népesség százalékos arányára, a felsőfokú végzettségűek arányára, a megfelelő fűtéssel és hűtéssel nem rendelkező otthonok arányára, a munkanélküliségre és jövedelmi viszonyokra nézve is.

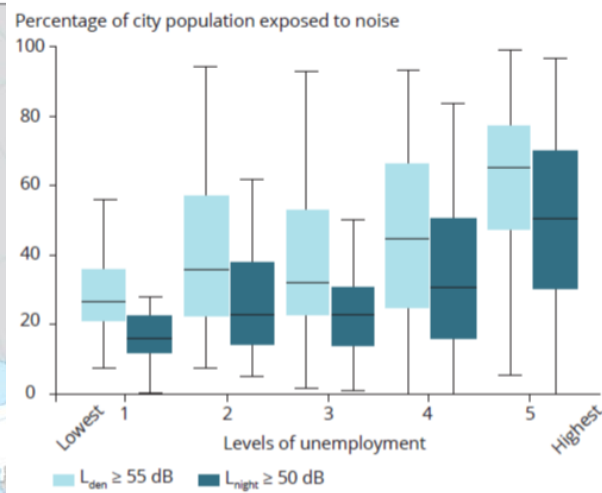
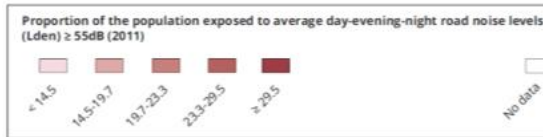
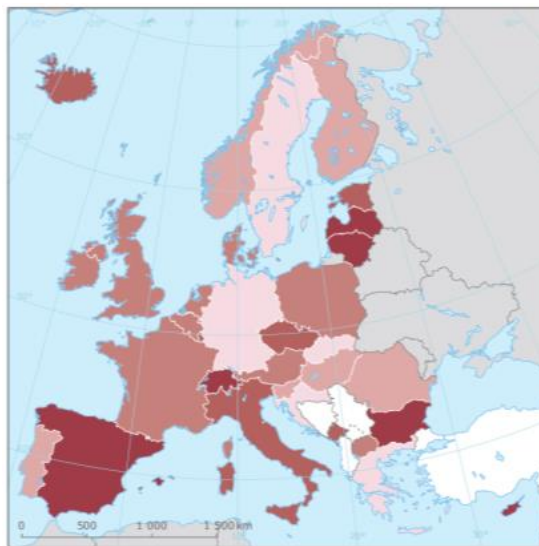
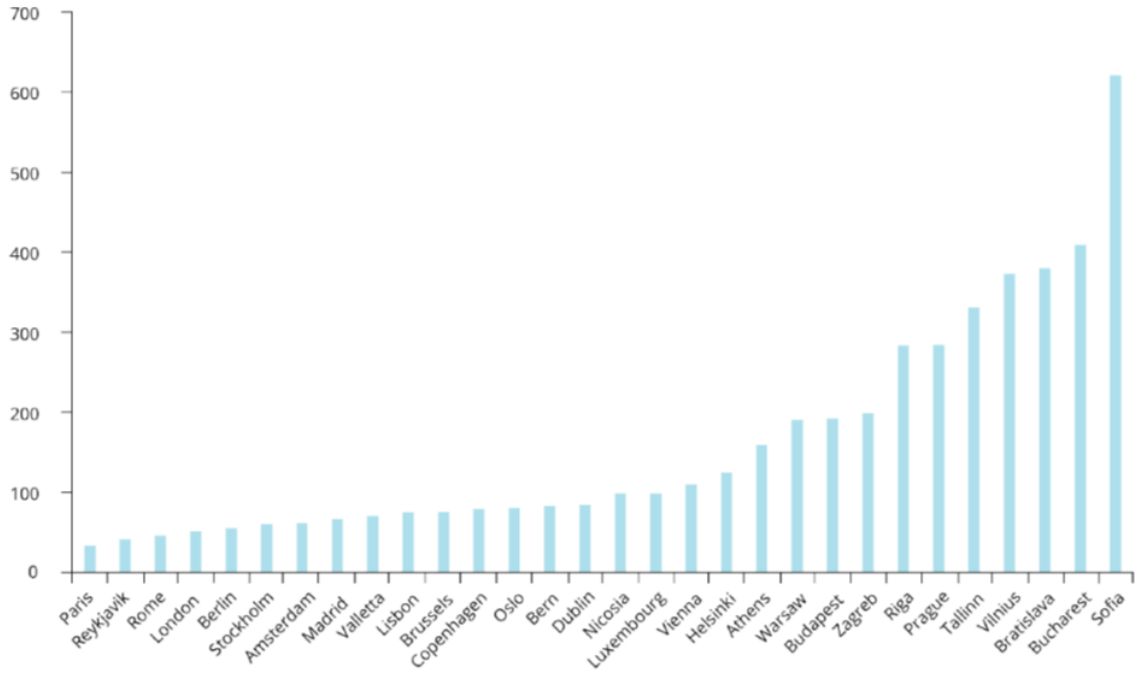
A környezeti problémákat a címben követett sorrendben ismertetem, előbb a mutatók területi eloszlása, majd a társadalmi sérülékenység bizonyos elemeit is tartalmazó ábrák alapján.

Zajterhelés

A zajról három összehasonlítást mutatok be az *1. ábrán*, a vizsgált EEA (2018) dokumentum alapján. Elsőként, tekintsünk a fővárosokat összehasonlító ábrára, amelyik a zajterhelés miatti életrövidülés évenkénti mértékét ábrázolja százezer lakosra vetítve. A legjobb és legrosszabb helyzetben levő fővárosok között bő tízszeres a különbség. Budapest a 9. a 30 főváros közül.

A következő ábra (balra lenn) országos átlagban mutatja be a zajterhelés mértékét Európában, öt minőségi kategóriában. A legzajosabb kategóriát Bulgária, Lettország, Litvánia, Spanyolország és Svájc alkotja. Hazánk alulról a második, mérsékelt zajos osztályba esik.

Végül, a zajterhelés és a szociális helyzet közötti kapcsolatot ábrázolja az ábra jobb oldali alsó része. Meglepő, hogy a nagyvárosok lakosságából zajnak kitett hányada mind nappal, mind éjszaka ott a legnagyobb, ahol a legmagasabb a tartós munkanélküliség aránya.

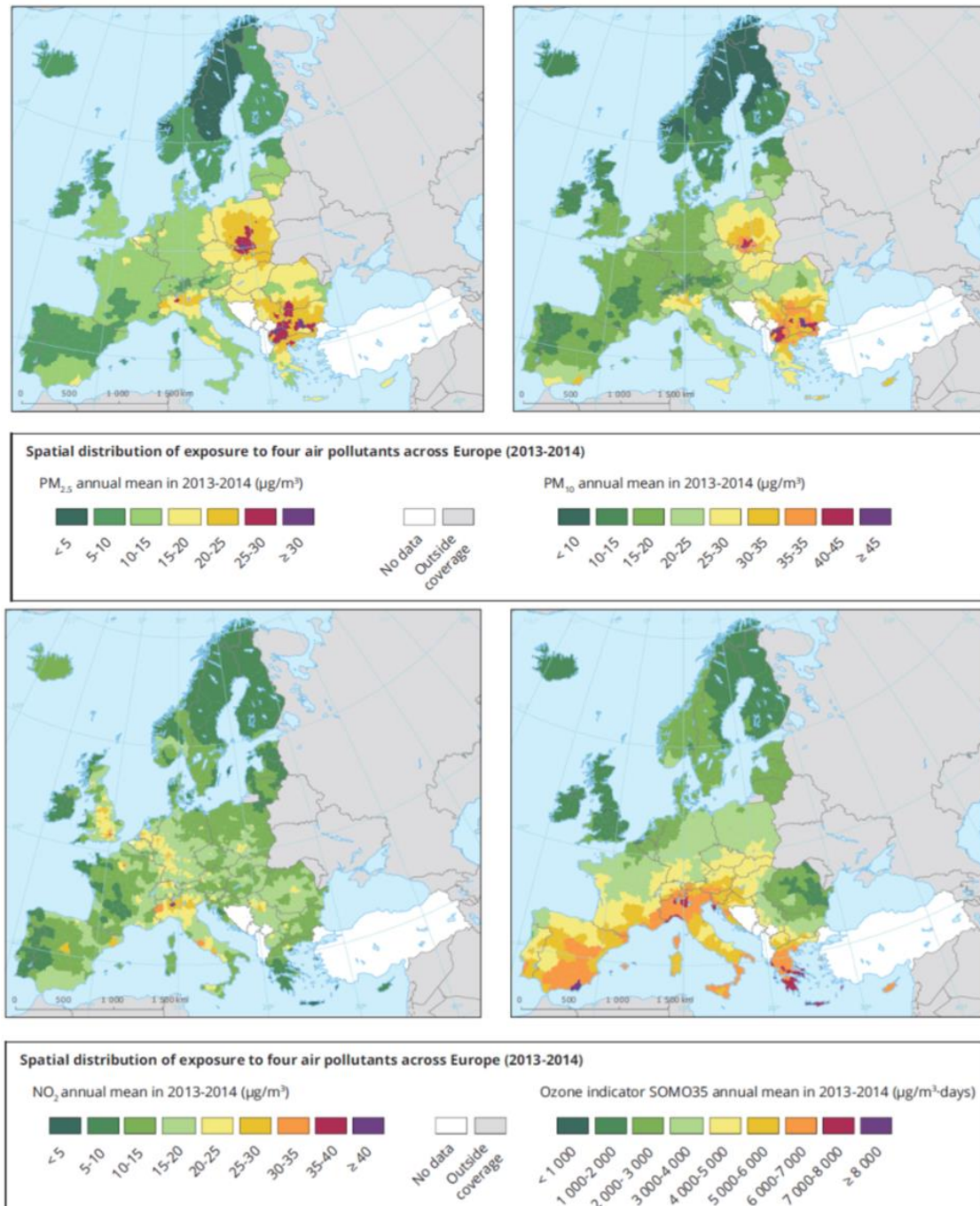


1. ábra: A zajterhelés néhány mutatója Európa országaiban. Felül: zaj miatti életrövidülés 100 000 lakosra összesen (év). Balra lenn: az egyes országokat jellemző napi átlagos zajterhelés, konkrétan az 55 dB-t meghaladó országúti zajnak kitett népesség százalékos aránya. Jobbra lenn: a zajterhelésnek kitett népesség aránya a munka-nélküliség mértéké függvényében. (EEA, 2018: Fig. 2.2, Map 2.2, Fig. 3.5)

Légszennyezettség

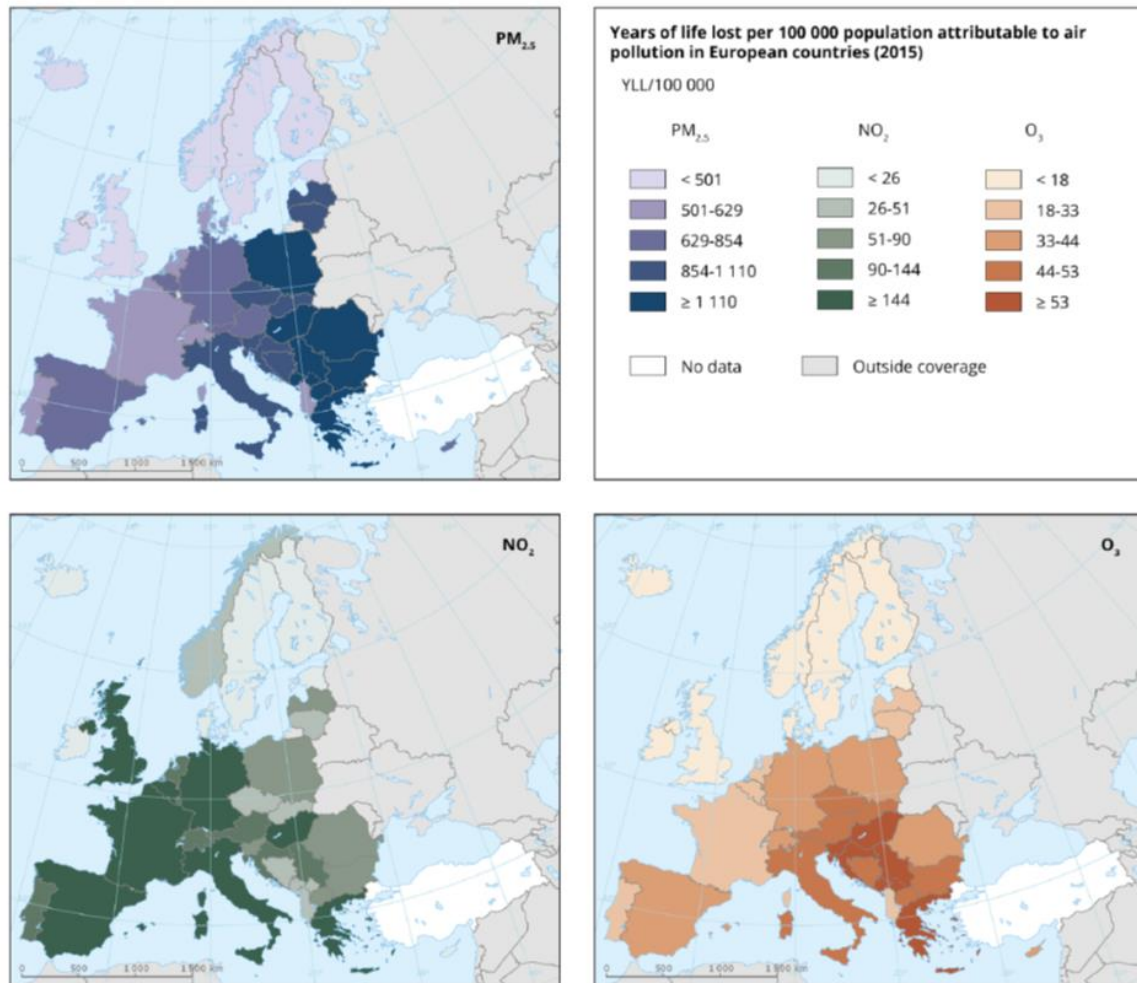
A levegőminőség alakulását és kapcsolatát az európai térség társadalmi-gazdasági viszonyaival a következő oldalakon három, egyenként több részből álló ábrán illusztrálom. Elsőként, négy fontos szennyezőanyag, a PM_{2.5}, a PM₁₀, a NO₂ és a troposzférikus ózon évi átlagos értékei láthatók.

Az utóbbi mutatójaként használt SOMO35 indikátor a 35 ppb mértékű napi maximum fölötti koncentrációk összege. (Ahogy például a hőmérsékleti összeget is számoljuk.)



2. ábra: A légszennyeztség néhány mutatója Európában. Fent balra a PM_{2.5}, jobbra a PM₁₀ koncentrációk. Lent balra a NO₂ koncentrációk, jobbra a troposferikus ózon indikátora. (EEA, 2018: Map 3.1)

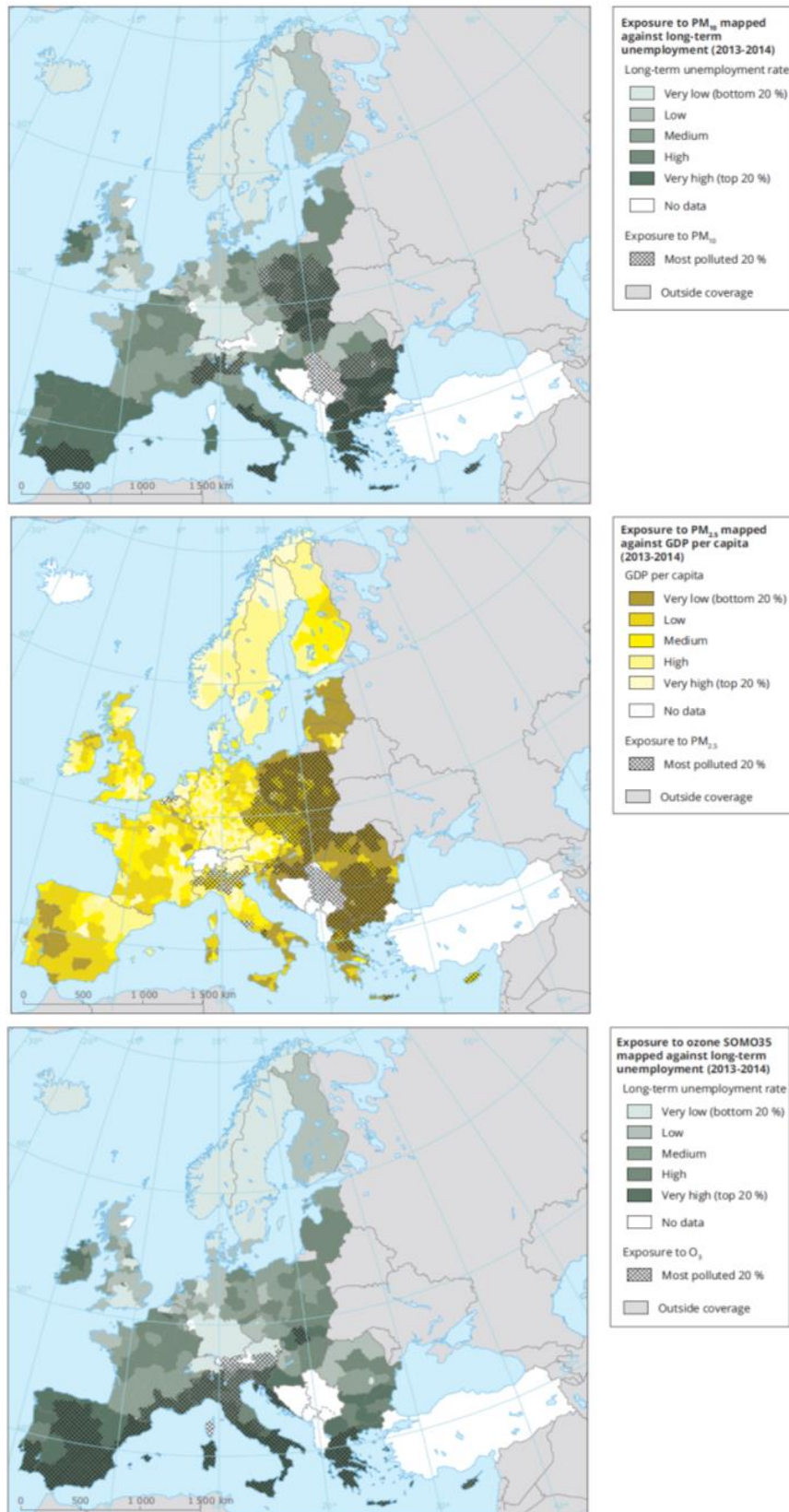
Mindkét méretű aeroszol esetében Kelet-Európa ipari és bányászati régióiban alakul ki a legmagasabb koncentráció. Emellett az észak-olasz iparvidék szennyezettsége emelhető ki. A kisebb méretnél hazánk egész területe, míg 10 km alatt Észak-kelet Magyarország a szennyezett régiók közé tartozik. A NO₂ esetében a nyugat-európai iparvidékek a legszennyezettebbek. A troposferikus ózon térképén észak-déli gradiens mutatkozik. Ennek oka az, hogy a felszín közelében erős napsugárzás hatására lépnek fel a magas ózonkoncentrációk.



3. ábra: Különbféle légszennyező anyagoknak betudható halálozási arányok Európa országiban, 100 000 lakosra vetítve. Fent: PM₁₀, lent balra: NO₂, jobbra troposzferikus ózon. (EEA, 2018: Map 2.1)

A 3. ábrán három légszennyező anyag magas koncentrációinak tulajdonítható halálozási veszteségek láthatók, százezer lakosra vetítve. A legveszélyesebbek a legkisebb méretű aeroszolok (PM_{2.5}). A veszteségek zöme 500 és 1100 év közé esik, azaz fejenként átlag 0,005-0,011 év, más szóval, 2-4 nap között alakul. A nitrogén-dioxid okozta veszteség egy nagyságrenddel kisebb, a troposzferikus ózonné pedig ennél is kisebb. Az előző ábra alapján nem meglepő, hogy a PM_{2.5} miatti legmagasabb halálozási arány Kelet-Európa országaiban, köztük hazánkban és Itáliában alakult ki. Az NO₂-vel kapcsolatban a legmagasabb halálozás Nyugat- és Dél-Európa egyes országaiban, valamint Magyarországon figyelhető meg. Az ózonterhelés miatti halálozás is sajnos hazánkban és több, tőlünk délre eső országban a legmagasabb.

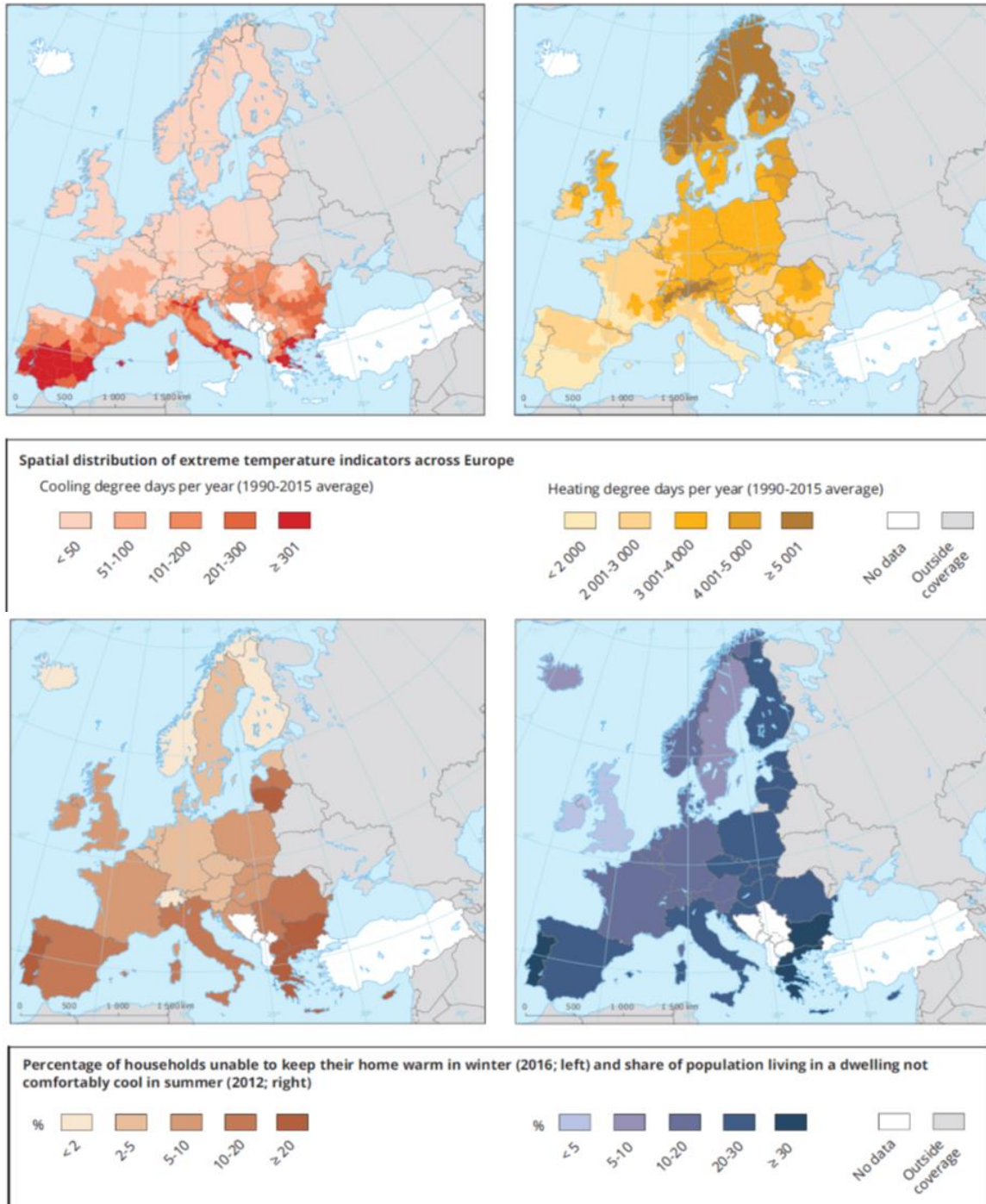
A levegőminőség elemzését a 4. ábrán zárom, amely a szennyezettséget egy-egy gazdasági jellemző térbeli eloszlásával szembeveti, e mutatók térségenkénti kategóriáit csak a felső 20%-os sávba eső országok sátrózott területeivel megjelölve. A felső rész-ábra szerint nincs egyértelmű kapcsolat a PM₁₀ szennyezettség és a szegénység között. Bár van, ahol a kettő egybeesik, akadnak olyan, rossz munkalehetőségű térségek is, amelyek nem kiemelkedő a légszennyezettség. Ugyanez állapítható meg a PM_{2.5} és a GDP viszonylatában, csakúgy, mint a troposzferikus ózon és a tartós munkanélküliség között. Megjegyeznünk azonban, hogy ez az ábrázolás csak a függvény-szerű kapcsolatot tudná kimutatni, korrelációs kapcsolatot nem.



4. ábra: Bizonyos levegőminőségi és szociális mutatók együttes fellépése Európa országaiban. Fent: PM₁₀ koncentrációk és a tartós munkanélküliség, közepén PM_{2.5} koncentrációk és az egy főre jutó GDP, alul ózon indikátor és a tartós munkanélküliség. (EEA, 2018: Map 3.2,3.3,3.4)

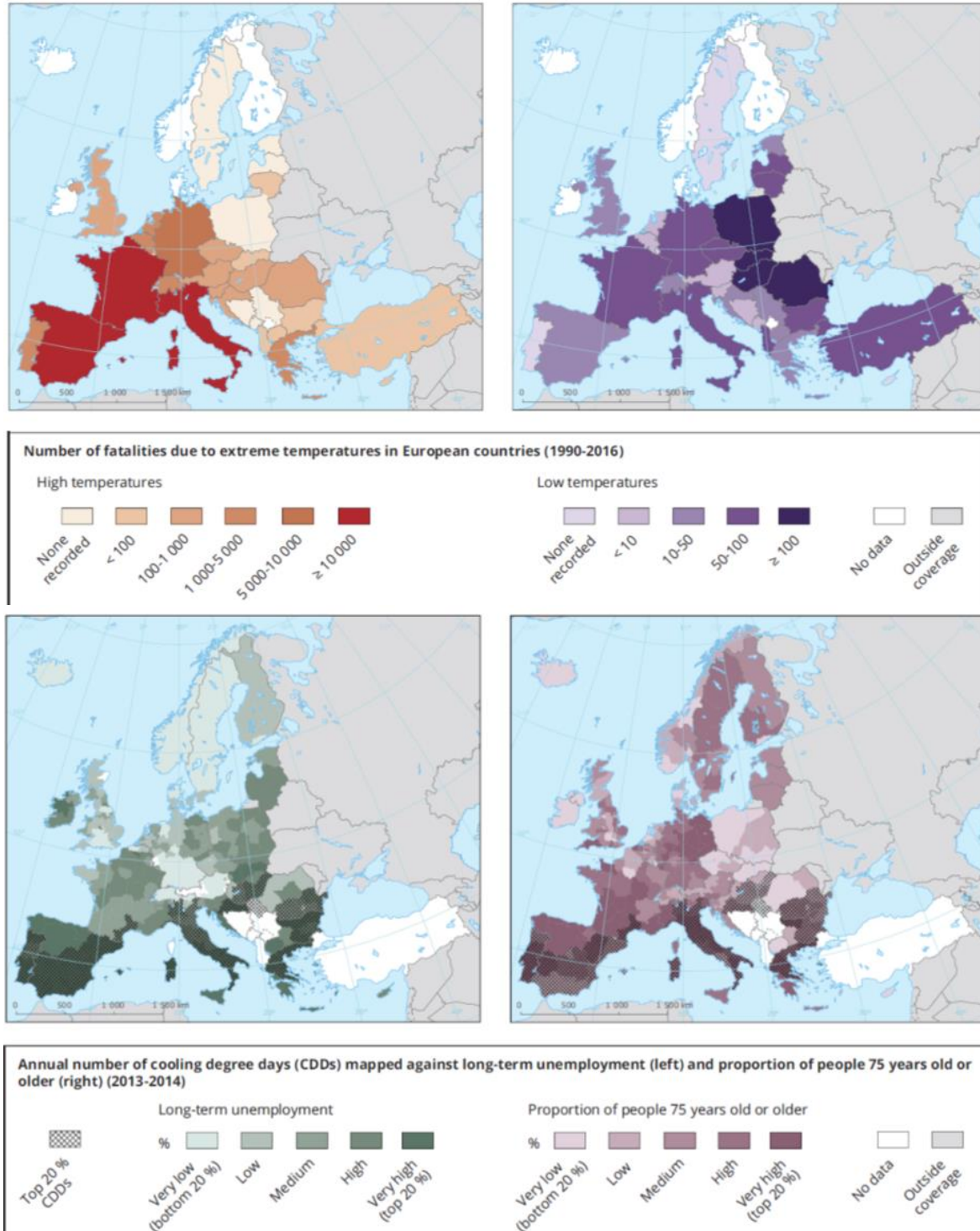
Hőmérsékleti szélsőségek

Az átlagos fűtési és hűtési szükségletet, illetve ezek kielégítésének nehézségeit tartalmazza az 5. ábra. A hűtőfok-szám nyilván Dél-Európában, míg a fűtési igény Észak-Skandináviában és az Alpokban a legmagasabb (*felső ábrák*). Az elégtelen fűtési potenciál szeszélyes területi eloszlású: déli és északabbi országok is belesznek ebbe a kategóriába. Fűtési hiányosság a kontinens belsejébe eső, valamint Dél-Európába eső országokban jelentkezik (*alsó ábrák*).



5. ábra: Fent balra a nyári meleg szélsőségek hatását ellensúlyozó hűtőfok-szám, jobbra a téli hideget kompenzáló fűtőfok-szám. Lent balra azon háztartások aránya, amelyek télen nem elég melegek, jobbra azon emberek aránya, akik lakása nyáron nem elég hűvös. (EEA, 2018: Map 3.6, Map 2.4)

A hőmérsékleti szélsőségek miatt elhunyt személyek számát térképezi a 6. ábra felső sora 27 évre (1990-2016) összegezve. A forró szélsőségek miatt legtöbbször spanyol, olasz és francia lakosok halnak meg. A hideg szélsőségek Lengyelországban, Szlovákiában, Romániában és Magyarországon (!) a legpusztítóbbak. Fontos tudni, hogy a forró szélsőségek miatt már a vizsgált időszakban is két nagyságrenddel többen haltak meg Európában, mint a hideg miatt.

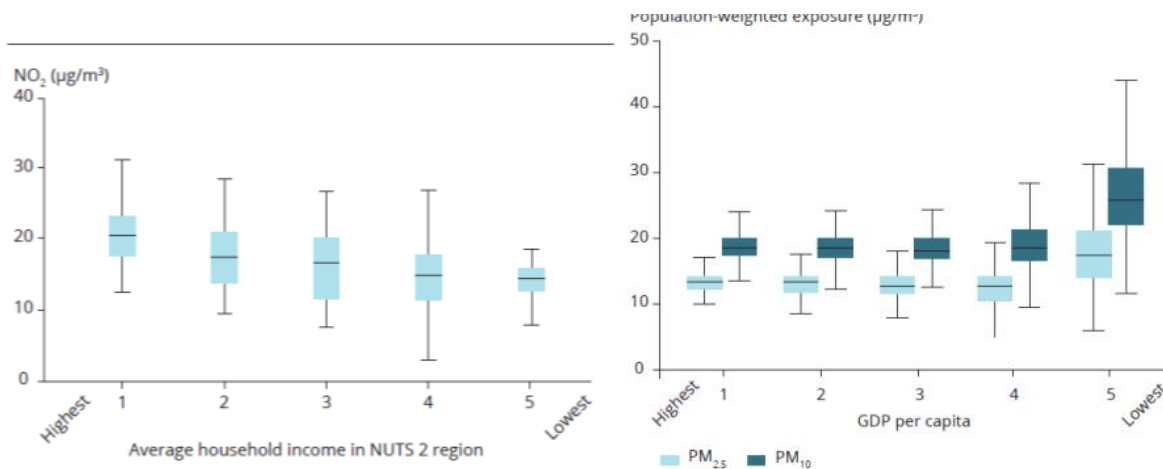


6. ábra: Fent a magas (balra), illetve alacsony (jobbra) hőmérséklet miatt meghalt emberek száma 1990 és 2016 között Európa országaiban. Lent a nyári meleget kompenzáló hűtőfok-szám, szembesítve a tartós munkanélküliség (balra) illetve a 75 évnél idősebb lakosok mennyiségével. (EEA, 2018: Map 2.3, Map 3.7)

A 6. ábra alapján a hűtőfok-számok felső 20%-ába esést (satírozva) a tartós munkanélküliséggel, és a 75 év feletti lakosok számával szembesítjük. A természeti és társadalmi mutatók között itt sincs egyértelmű párhuzam, de a szegény és idős lakosok a meleggel szemben sérülékenyebbek.

Két meglepő kapcsolat

A 7. ábra arról tanúskodik, hogy napjainkra bonyolulttá vált a kapcsolat egy-egy térség vagyoni helyzete és levegőjének minősége között. Pontosabban, két különböző légszennyező anyagra ellenkező előjelű hatást tapasztalunk. A nitrogén-dioxid koncentrációk kis mértékben csökkennek az egy háztartásra eső bevétel csökkenésével (bal oldali ábra). Ezzel egy időben az egy főre jutó GDP legalsó osztályában jóval nagyobb az aeroszol-terhelés, mint a másik négy kategóriában (jobb oldali ábra). E megállapítás mindkét méret-küszöbű aeroszol részecskékre igaz, amint az is, hogy csak a legszegényebb térségek aeroszol-terhelése kiemelkedő, a másik négy kategória koncentrációi között nincs érdemi eltérés.



7. ábra: Balra a NO₂ kibocsátás jövedelmi kategóriák szerint. Jobbra a PM_{2.5} illetve PM₁₀ terhelésnek kitett népesség az egy főre jutó GDP függvényében, NUTS3 régiók szerinti bontásban, a népességgel súlyozva. (EEA, 2018: Fig. 3.4, Fig. 3.2)

Következtetések

A fenti ábrák alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

- Hazánk és Budapest közepesen zajos az európai országok és fővárosok között.
- A PM kitettség Kelet-Európában-, az ózoné Dél-Európában kiemelkedő. Hazánk nem a legrosszabb ország egyik szempontból sem, de nem is jó. A légszennyezés miatti halálozás alapján hazánk a legmagasabb csoportba esik. Laza kapcsolat van a PM- és ózon-terhelés, valamint a szociális helyzet között.
- Hazánkban a meleg időjárási szélsőségek erősebben jelentkeznek, mint ez a földrajzi szélességünkből következne. Hazánkban közepes a fűtésre- és magas a hűtésre kevésbé alkalmas otthonok aránya. Európában a magas hűtőfok-szám, valamint a munkanélküliség és a 75 év fölötti lakosok területi eloszlása egymáshoz képest véletlenszerű.
- A környezeti ártalmak és a gazdasági helyzet közötti kapcsolat előjele nem univerzális: a szegénység a NO₂ esetében csökkenti, a PM₁₀ és PM_{2.5} esetén fokozza a terhelést.

Felhasznált irodalom

1. EEA (2018): Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe. European Environmental Agency Report 22/2018 102 p.