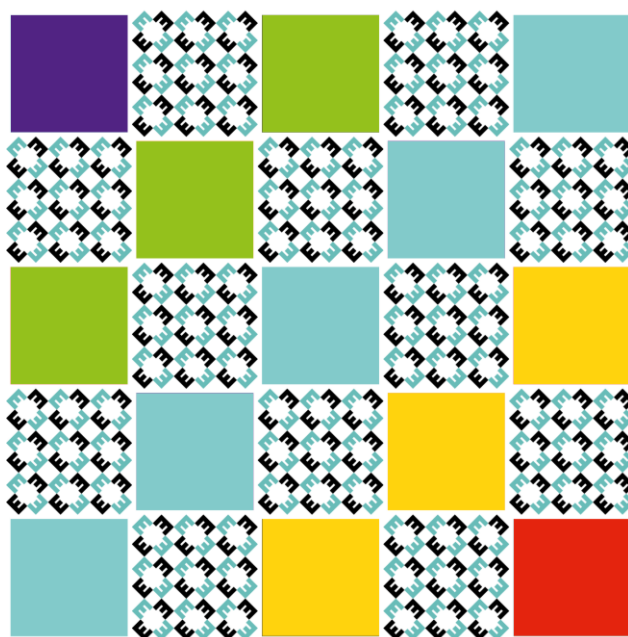




SZEGED KLÍMASTRATÉGIÁJA - HELYZETÉRTÉKELÉS

Szerzők: Magyar László, Pej Zsófia



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

IMPRESSZUM

Szeged MJ Város Klímastratégiája

Szerzők:

Magyar László, ENERGIACLUB - Energia munkarészek

Pej Zsófia, ENERGIACLUB - Klímaadaptációs és szemléletformálási munkarészek

Köszönetnyilvánítás: az klímastratégiához nyújtott információkat és ötleteket köszönjük:

Nagy Sándor városfejlesztési alpolgármester úrnak

A SECAP kidolgozásában részt vevőknek:

Balatoni Árpád elnöknek (pécsi Kertvárosi Lakásszövetkezet)

Csonka Péter ügyvezetőnek (HARING Kft.)

Dénes Ágnesnek (Szeged MJV PH Fejlesztési Iroda, Városrendezési Osztály)

dr. habil Gál Tamás egyetemi docensnek (SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék)

Ganyecz Viktornak (Szegedi Hulladékgazdálkodási Nonprofit Kft.)

Gárgyán Zoltán energetikai és műszaki ügyintézőnek (NGSZ)

Gergely Éva közterület fenntartási vezetőnek (Szegedi Környezetgazdálkodási Nonprofit Kft.)

dr. Gulyás Ágnes tszvh. egyetemi adjunktusnak (SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék)

Ilcsik Arnold pályázati referensnek (Szeged MJV PH Fejlesztési Iroda)

Kiss Tímeának (Szeged MJV PH Városüzemeltetési Iroda)

dr. Kóbor Balázs ügyvezető igazgatónak (Szegedi Távfűtő Kft.)

Kulin Ferenc adatszolgáltatási referensnek (MEKH Elemzési és Statisztikai Főosztály)

Lengyel Anettnek (MEKH)

Nagy-Benkő Dóranak (Szeged MJV PH Fejlesztési Iroda)

Patakiné Sárosi Zsuzsannának (KSH)

Pásztor Péter csoportvezetőnek (Szeged MJV PH Fejlesztési Iroda, Pályázati Csoport)

Tóth Attilának (Wind-Electric Kft.)

A klímastratégia kidolgozásában részt vevőknek:

Bojtos Ferenc, irodavezető, Csemete Egyesület

dr. Bosnyákovits Tünde főosztályvezetőnek (Csongrád Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi és Élelmiszerlánc-biztonsági Főosztály)

dr. Gulyás Ágnes egyetemi adjunktusnak (SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék)

Hévizi Bianka pályázati referensnek (Szeged MJV PH Fejlesztési Iroda, Pályázati Csoport)

Nagyné Pajkó Tímea pályázati ügyintézőnek (Szeged MJV PH Fejlesztési Iroda)

Pásztor Péter irodavezető-helyettesnek (Szeged MJV PH Fejlesztési Iroda)

Szabóné Fehér Éva főépítésznék (Szeged MJV PH, Városrendezési Osztály)

valamint a véleményezésben részt vevőknek

Szeged MJV Klímastratégiáját Szeged MJ Város Közgyűlése 2021. május 25-én hozott 443/2021. (V.25) számú határozatával jóváhagyta.



ENERGIACLUB
SZAKPOLITIKAI INTÉZET
MÓDSZERTANI KÖZPONT

ENERGIACLUB, 2020.

Minden jog fenntartva.

Az adatok közlésére a „*Nevezd meg! - Ne add el! - Ne változtasd!*” licence érvényes.



1. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

Szeged történelmi múltja, földrajzi elhelyezkedése, ipari hagyományai és természeti környezete egy egyedülálló várost alakítottak ki. A klímaváltozás azonban olyan kihívás elé állítja lakóit és vezetőit is, amely arra ösztönzi őket, hogy gondolják újra, milyen helyi értékeket tartanak fontosnak, és milyen erőforrásokra alapozva tudnak összefogni egy olyan változás érdekében, amely nem csak élhető, biztonságos és a klímaváltozás hatásaihoz jól alkalmazkodó település kialakítását teszi lehetővé, de segíti a környezetbarát, fenntartható működést a mindennapok során. Szeged elkötelezte magát az éghajlatvédelem és a fenntartható energiagazdálkodás iránt, melynek keretében, 2017-ben csatlakozott a megújult Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetségéhez, 2018-ban elkészítette a Fenntartható Energia és Klíma Akciótervét. Áder János kezdeményezésére pedig az éghajlati egyensúly érdekében fellépő nagyvárosokat tömörítő Under 2 Koalícióhoz is csatlakozott a Megyei Jogú Városok Szövetségén keresztül 2018-ban.

Az Önkormányzat számára fontos, hogy felelős városvezetőként klímatudatos döntéseket hozzon a település fenntartható fejlődésének érdekében, település szinten tegyen a klímaváltozás megelőzéséért, valamint megfelelő válaszokat adhasson a klímaváltozás okozta kihívásokra.

A Klímastratégia célja, hogy támpontot adjon a város klímavédelmi, zöld és adaptációt szolgáló beruházásaihoz és segítse a döntéshozók munkáját, hogy a lakosság és egyéb helyi szereplők szemléletformálásával és bevonásával egy élhető és ellenálló város fejlesztésén dolgozhassanak. A dokumentum készítői által javasolt intézkedések azokat a beavatkozási pontokat mutatják meg, amelyek révén Szeged csökkentheti energiafelhasználását és üvegházgáz-kibocsátását, és lépéseket tehet a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás és a helyi lakosság szemléletformálása érdekében. A klímastratégiában megfogalmazott intézkedések lehetőségek, melyek az elérhető erőforrások függvényében kerülhetnek megvalósításra 2030-ig, az önkormányzat által kivitelezhető ütemben.

Szeged összes üvegházgáz-emissziója 2018-ban 569 000 tonna CO_{2e} volt. 2030-ig a klímastratégia céljainak megvalósításával az éves emisszió 369 000 tonnára csökkenthető.

Szeged szerencsés helyzetben van, hiszen a térség megújuló energiaforrásokban bővelkedik. Az éves napsütéses órák száma és a sugárzási intenzitás alapján kijelenthető, hogy ez a régió Magyarország legkedvezőbb területe napenergia-hasznosítás szempontjából. Szintén kiemelendő, hogy a geotermikus adottságok is kiválóak: viszonylag sekély mélységből jelentős mennyiségű földhő nyerhető ki, mely elsősorban a város távhőellátásában játszhat komoly szerepet. A biomassa szintén gazdaságosan kinyerhető forrásként segítheti a városban a megújuló energiák minél szélesebb körű térnyerését.

A megújuló források kiaknázásán túl jelentős energiahatékonysági potenciállal is lehet számolni, melynek szintén nagy szerepe lesz a kitűzött kibocsátási célok elérésében.

Több olyan intézkedésjavaslatot mutat be a Klímastratégia, melyek részben már elindult terveket, beruházásokat folytatnak (pl. épületkorszerűsítések, megújuló energiaforrások kiaknázása, közvilágítás korszerűsítése). Emellett sok olyan intézkedés bevezetését javasolja, melyek új perspektívákat nyitnak meg a kibocsátás-csökkentési célok elérése felé.

Energiatudatos beruházásaikkal, és fogyasztásuk racionalizálásával kiemelten fontos szerepe lesz a kitűzött célok megvalósításában a lakosságnak, valamint a szolgáltató- és ipari szektornak. Ugyanígy nagy potenciál rejlik a közlekedési szektorban, illetve az új, helyi forrásokra épülő, megújuló energiát hasznosító erőművek telepítésében is. Elsősorban a naperőmű-beruházások, illetve a geotermikus energiát hasznosító távhőrendszer kiépítése hoz drasztikus csökkentést a város CO₂-kibocsátásában.

Mindezek mellett nagy jelentőségük ellenére gyakran feledésbe merülnek, ám a sikerhez jelentősen hozzájárulnak a szemléletformálással, tájékoztatással, zöld közbeszerzéssel, zöld infrastruktúrával és életmódváltással kapcsolatos intézkedésjavaslatok is.

Számításaink szerint a Klímastratégia intézkedésjavasolatainak segítségével Szeged sikeresen teljesítheti a vállalt 40%-os CO₂-kibocsátás-csökkentést 2030-ra.

A klímastratégia két fő részből áll: felméri az éghajlatváltozással kapcsolatos kockázatokat és a várható hatásokat, illetve alkalmazkodási intézkedésjavaslatokat fogalmaz meg. Bár Szeged alkalmazkodási

potenciálja országos szinten is kiemelkedő, a város több ponton is komoly kihívásokkal nézhet szembe, melyekre fel kell készülni.

A várható hőmérsékleti extrémítások, a hőhullámok okozta fokozódó termikus stressz és a többlethalálozás kiemelkedő mértéke mindenképpen szükségessé teszi a beavatkozást. Az épületek adaptációja a várható többlet hőterhelés és a gazdasági károkkal fenyegető viharok miatt is fontos.

Vannak már előremutató kezdeményezések, melyek az alkalmazkodást szolgálják. Fontos azonban a problémák felvázolásánál és a megkezdett intézkedéseknél is az adaptációs előnyök tudatosítása, illetve ezek kiegészítése.

A város eddig is hangsúlyt fektetett a zöldfelületek ápolására és fejlesztésére, ennek a jövőben is kiemelt jelentősége lesz a városi mikroklíma javítása, befolyásolása miatt.

Az alkalmazkodás lehetőségeit a helyi társadalom, illetve a társadalmi-gazdasági folyamatok erősen befolyásolják, így tehát ezeken a területeken végzett munka és fejlesztések - vagy azok elmaradása - is hatással lesznek a város sérülékenységének alakulására.

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás intézkedéseinek fókuszja a hőhullámok kezelése, melyek várhatóan gyakrabban és erőteljesebben fogják befolyásolni a szegediek életét. Elsősorban az épületek, köztérek és a sérülékeny társadalmi csoportok védelmére koncentrálnak, kiegészülve a tudatformálás és képzés terén szükséges tennivalókkal, melyek megteremtik az alapját a helyi társadalom sérülékenységének csökkentésének. A javasolt intézkedések elsősorban a könnyen megvalósítható, kockázatmentes intézkedéseket tartalmazzák. A klímastratégia, illetve a SECAP felülvizsgálata során a tapasztalatok alapján lehet majd döntést hozni a további intézkedésekről.

A Klímastratégia készítése során a megyei klímaplatform tagjainak több alkalommal is lehetőséget biztosítottunk a bekapcsolódásra, véleményezésre és az intézkedések összhangban vannak a Csongrád Megye Klímastratégiájával.

TARTALOM

| | |
|--|----|
| SZEGED KLÍMASTRATÉGIÁJA - HELYZETÉRTÉKELÉS | 1 |
| 1. Vezetői összefoglaló..... | 1 |
| TARTALOM | 3 |
| 2. Bevezetés | 4 |
| 3. Mitigációs Helyzetértékelés | 4 |
| 3.1. ÜHG leltár | 4 |
| 3.1.1. Szeged CO ₂ -kibocsátása 2018-ban..... | 2 |
| 3.2. Megvalósult intézkedések | 6 |
| 3.2.1. Önkormányzati épületek korszerűsítései | 6 |
| 3.2.2. Közvilágítás-korszerűsítés | 6 |
| 3.2.3. Háztartási napelemes kiserőművek..... | 6 |
| 3.2.4. Napelemparkok..... | 7 |
| 3.2.5. Szegedi Tudományegyetem | 7 |
| 3.2.6. Szetáv - geotermikus fűtési rendszer..... | 8 |
| 3.2.7. Ipari, szolgáltató szektor megújuló alapú beruházásai | 10 |
| 3.2.8. Fenntartható közlekedési projektek bemutatása | 10 |
| 4. Alkalmazkodási helyzetértékelés..... | 11 |
| 4.1. A város szempontjából releváns éghajlatváltozási problémakörök és hatásviselők meghatározása .. | 11 |
| 4.1.1. Sérülékenység vizsgálat a NATér adatai (Szegedi járási adatok) alapján | 12 |
| 4.1.2. Sérülékenység kutatási eredmények alapján | 21 |
| 4.2. Az éghajlatváltozás által veszélyeztetett helyi értékek meghatározása | 25 |
| 4.3. Megvalósult és folyamatban lévő adaptációs intézkedések | 27 |
| 4.3.1. Városhatár méréshálózat | 27 |
| 4.3.2. Szeged belváros árvízvédelmi rendszer fejlesztése..... | 27 |
| 4.3.3. Belterületi csapadékvíz elvezetés fejlesztése | 27 |
| 4.3.4. Csapadékvízgyűjtés az óvodákban..... | 27 |
| 4.3.5. Zöldváros fejlesztések | 27 |
| 4.3.6. Tisza-part rehabilitációja | 28 |
| 4.4. Összegzés | 28 |
| 5. Klíma- és energiatudatossági, szemléletformálási helyzetértékelés..... | 30 |
| 5.1. Lakossági klímatudatosság-vizsgálat..... | 30 |
| 6. Városi éghajlati szempontú SWOT analízis és problématerkép | 37 |
| 6.1. SWOT elemzés | 37 |
| 6.2. Problémafa | 40 |
| 7. Stratégiai kapcsolódási pontok..... | 40 |
| 7.1.1. Csongrád Megye Klímastratégiája | 41 |
| 7.1.2. Szeged Megyei Jogú Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája | 42 |
| 7.1.3. Szeged Local Agenda 21 | 42 |
| 7.1.4. SUMP | 43 |
| MELLÉKLET | 1 |

2. BEVEZETÉS

Szeged Megyei Jogú Város Közgyűlése 2017-ben (354/2017 [IX.22.] Kgy. sz.) kifejezte azon szándékát, hogy csatlakozni szeretne a Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetségéhez, ezzel hosszú távon elköteleződött az éghajlatvédelem és a racionális energiagazdálkodás megvalósítása mellett.

2018-ra elkészült Szeged Város Fenntartható Energia és Klímaakcióterve (SECAP), amely felsorolja azokat az intézkedéseket, amelyek révén 2030-ra minimum 40%-os CO₂-kibocsátás-csökkenést kíván elérni. Ugyanebben az évben sikeres pályázatot nyújtott be a KEHOP-1.2.1-HELYI KLÍMASTRATÉGIÁK KIDOLGOZÁSA, VALAMINT A KLÍMATUDATOSSÁGOT ERŐSÍTŐ SZEMLELETFORMÁLÁS konstrukcióra, melynek segítségével nagyrészt megvalósíthatók a SECAP által javasolt szemléletformálási intézkedések.

Jelen dokumentum a SECAP átdolgozása a KEHOP-1.2.0 konstrukció keretében elkészült módszertani útmutató¹ alapján. A városi klímastratégia célja feltárni a település területéhez kötődő CO₂-kibocsátás mértékét és forrásait, hogy a helyi adottságok figyelembevételével olyan energiahatékonysági és megújuló energiaforrásokat felhasználó megoldásokat tudjon bemutatni, amelyekkel az önkormányzat elérheti a kitűzött célt.

A Klímastratégia első része a helyzetelemzés, mely az energiagazdálkodás állapotát és kibocsátásait (üvegház-gáz leltár), valamint a klímaváltozással kapcsolatos sérülékenységet méri fel, valamint a klímaváltozással kapcsolatos attitűdöt vizsgálja (szemléletformálás fejezet). A második rész (lásd külön dokumentum) a célok kijelölése után intézkedésjavaslatokat fogalmaz meg a fenti három kulcsterületen.

A felsorolt intézkedésjavaslatok kevés kivétellel a SECAP már elfogadott beavatkozási pontjai. A dokumentum ismerteti az egyes intézkedések révén elérhető energiamegtakarítást, várható megújulóenergia-termelést és CO₂-kibocsátás-csökkenést, kijelöli a megvalósításért felelős személyt vagy szervezetet, továbbá ismerteti a beruházások várható költségét és az igénybe vehető finanszírozási eszközöket. Ezáltal támpontként szolgálhat az önkormányzat beruházásainak tervezéséhez, pályázati anyagok összeállításához.

Javaslataink részben az Önkormányzat saját hatáskörében elvégezhető intézkedések, de olyan területeket is érintenek, melyre az Önkormányzatnak közvetett hatása lehet, illetve olyan szén-dioxid-megtakarítást eredményező beavatkozásokkal is számolunk, amelyek trendszerűen, az Önkormányzat ráhatása nélkül is nagy valószínűséggel bekövetkeznek, például a naperőmű-beruházások vagy az ipari energiahatékonyság javulása. Fontos hangsúlyozni, hogy az Önkormányzat példamutató szerepe révén az önmagában számszerűen kisebb hatású beavatkozások is nagy jelentőséggel bírnak, szemléletváltást, információáramlást, beruházási kedvet generálhatnak.

3. MITIGÁCIÓS HELYZETÉRTÉKELÉS

3.1. ÜHG leltár

A városi ÜHG leltár kidolgozásának elsődleges célja, hogy a városvezetés képet kapjon arról, hogy melyek a fő kibocsátó ágazatok, milyen időbeni tendenciák tapasztalhatók és főként, hogy viszonyítási alapot adjon a városi éghajlatpolitika dekarbonizációs, mitigációs tevékenységéhez.

Az üvegházgáz leltár számba veszi a település összes szén-dioxid- és egyéb üvegházhatású gáz kibocsátását egy adott évre vonatkozóan, minden esetben az elérhető legfrissebb adatokra támaszkodva. A részletes számításokat az excel alapú ÜHG leltár tartalmazza (lásd a mellékletben).

¹ Taksz L. (szerk.): Módszertani útmutató városi klímastratégiák kidolgozásához, Budapest, 2018

A vizsgálatot a 2018-as évre vonatkozóan végeztük el, mely a legközelebbi olyan év, amelyre a kibocsátások számításához szükséges energiafogyasztási adatok többsége rendelkezésre állt. Olyan adatok esetében, ahol csak korábbi évre vonatkozó forrás állt rendelkezésünkre, mindig az elérhető legfrissebb számokkal dolgoztunk.

Az ÜHG leltárban a kibocsátásokat és a CO₂-nyelő kapacitásokat összesítettük. A kibocsátásokat a források (szektorok) és üvegházgáz típusok szerint vettük számításba.

Az energiafogyasztásból eredő CO₂-emisszió esetében a következő szektorokat tekintettük át:

- kommunális szektor,
- közvilágítás,
- lakossági szektor,
- szolgáltató szektor,
- ipari szektor,
- mezőgazdaság.

Minden szektorra külön kiértékeljük a villamosenergia-, földgáz- és távhőfogyasztási adatokat, emellett a tűzifa és szénfogyasztásból eredő kibocsátásokat becsültük. A hőfogyasztást tehát a különböző energiahordozók szerinti bontásban (távhő, földgáz, tűzifa, stb) vizsgáltuk. Az energiafogyasztási adatokból az emissziós faktorok segítségével számítottuk a kibocsátásokat. Az adatok elsődleges forrását a KSH energiafogyasztáshoz kötődő éves statisztikái jelentették.

Az energiafogyasztásból származó kibocsátások mellett összesítettük a közlekedési kibocsátásokat (Szeged közigazgatási határain belül állami és önkormányzati kezelésben lévő útszakaszokon egyaránt), a mezőgazdaságból és hulladékból származó metán és dinitrogén-oxid emissziókat, valamint a város erdőterületei és zöldfelületei által elnyelt szén-dioxid mennyiségét. A klímastratégia részét képező nagyipari kibocsátások az energiafogyasztás iparra vonatkozó szekciójában lettek elszámolva.

Az emissziós faktorok esetében a klímastartégia mintadokumentumban javasolt értékeket alkalmaztuk, így a korábban készült - szintén ezekkel a faktorokkal kalkuláló - SECAP-dokumentum adataival is könnyebben összehasonlíthatók az eredmények.

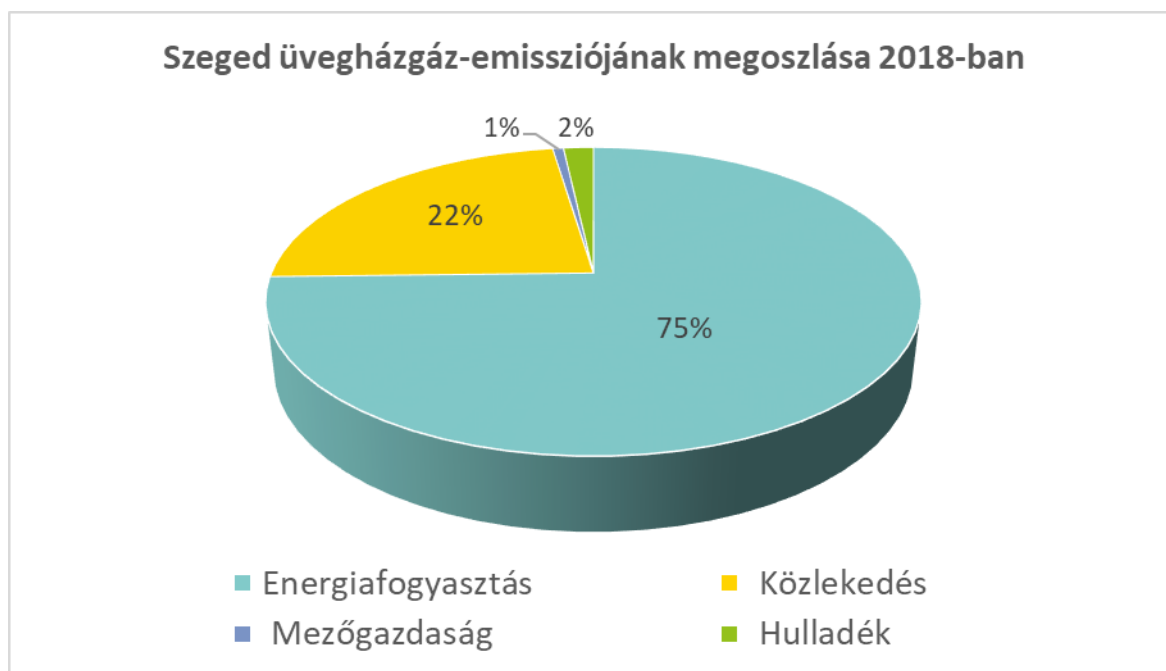
A kibocsátási leltár elsősorban azért hasznos, mert elkészítésével könnyen azonosíthatók azok a helyi szektorok, illetve szereplők, melyekhez a legjelentősebb mennyiségű üvegházgáz-kibocsátás kapcsolható. Ezek azok a területek, ahol a kibocsátás-csökkentésre irányuló beruházások a legnagyobb hatást érhetik el, költséghatékony módon felhasználva a település forrásait. Általánosságban azonban elmondható, hogy bár kétségkívül vannak prioritást élvező területek, érdemes minden vizsgált szektorra vonatkozóan javaslatokat megfogalmazni, annak szemléletformáló hatása miatt is.

3.1.1. Szeged CO₂-kibocsátása 2018-ban

A szén-dioxid-emisszió összefügg az energiafogyasztással, de az egyes energiahordozók eltérő karbon tartalma miatt a fogyasztásból való részesedésük más kibocsátási arányokat adhat ki. Például míg egy MWh áram termelése Magyarországon átlagosan 0,376 tonna üvegházgáz kibocsátásával járt 2015-ben (Országos Meteorológiai Szolgálat adata), a földgáz esetében 1 MWh felhasználása 0,202 tonna, míg a tűzifa esetében 0,007 tonna üvegházgázt bocsát ki. A klímastratégia mitigációs intézkedésjavaslatai közvetlenül az energiafogyasztás csökkentésére irányulnak, de a végső célkitűzés a település üvegházgáz-kibocsátásának csökkentése.

Szeged összes üvegházgáz-emissziója 2018-ban 569 000 tonna CO_{2e} volt (számba véve a 3 850 tonna/éves nyelőkapacitást is). Ebből 430 000 tonna, az összes emisszió $\frac{3}{4}$ része, közvetlenül a villamos energia és

hőellátáshoz köthető kibocsátás, 129 000 tonna a közlekedésből származik, nagyjából 3 500 tonna az állattartáshoz, míg 10 000 tonna a hulladékokhoz köthető.

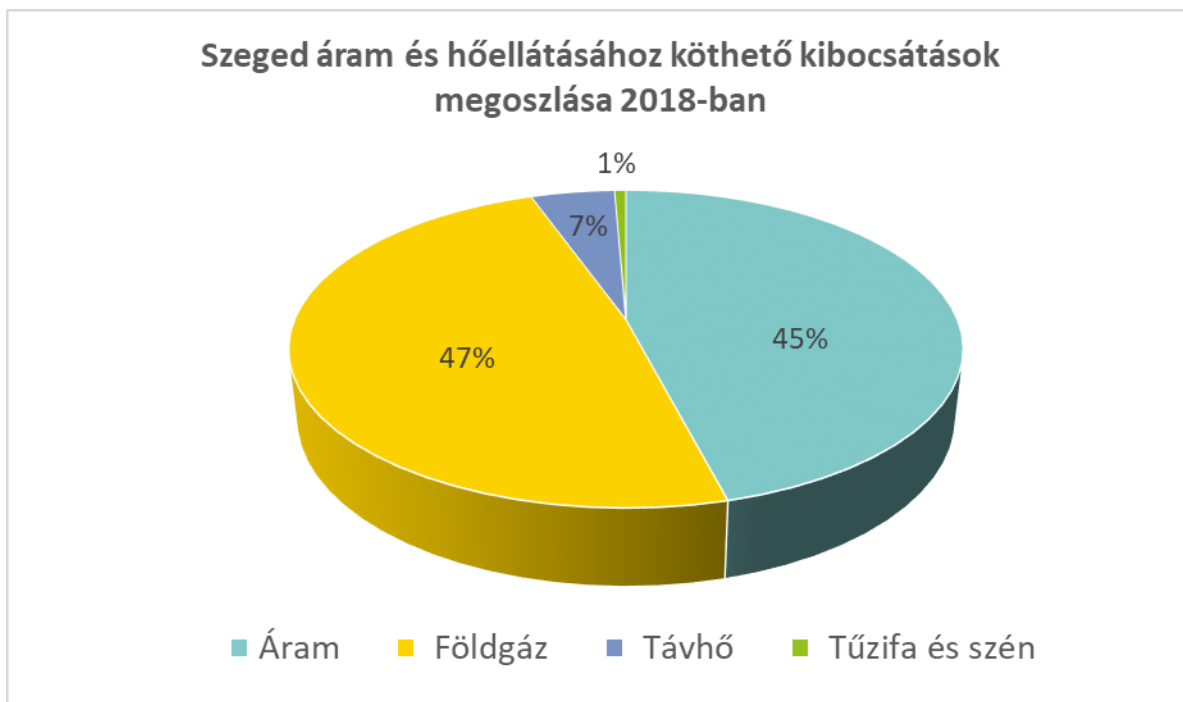


1. ábra: Szeged üvegházgáz-kibocsátása 2018-ban.

A kibocsátások döntő részét, nem meglepő módon, az egyes szektorok áram- és hőellátásához köthetjük. A klímastratégia módszertana ezeket az adatokat köti az 'energiafogyasztás' köréhez.

A legjelentősebb kibocsátó a lakosság minden energiaforrást összesítve. A földgázfogyasztás több mint 50%-a, a távhőigény több mint 90%-a köthető a lakossághoz. Egyedül az áramfogyasztás esetében éri el a lakosság fogyasztási szintjét az ipari és a szolgáltató szektor. Mindhárom szektor nagyjából 57 000 tonna szén-dioxidot juttat a levegőbe a villamosenergia-fogyasztás eredményeként (a részletes adatokat lásd a mellékletben).

A város áram- és hőellátásához kötődő kibocsátások energiahordozók szerinti megoszlását az alábbi ábra szemlélteti:

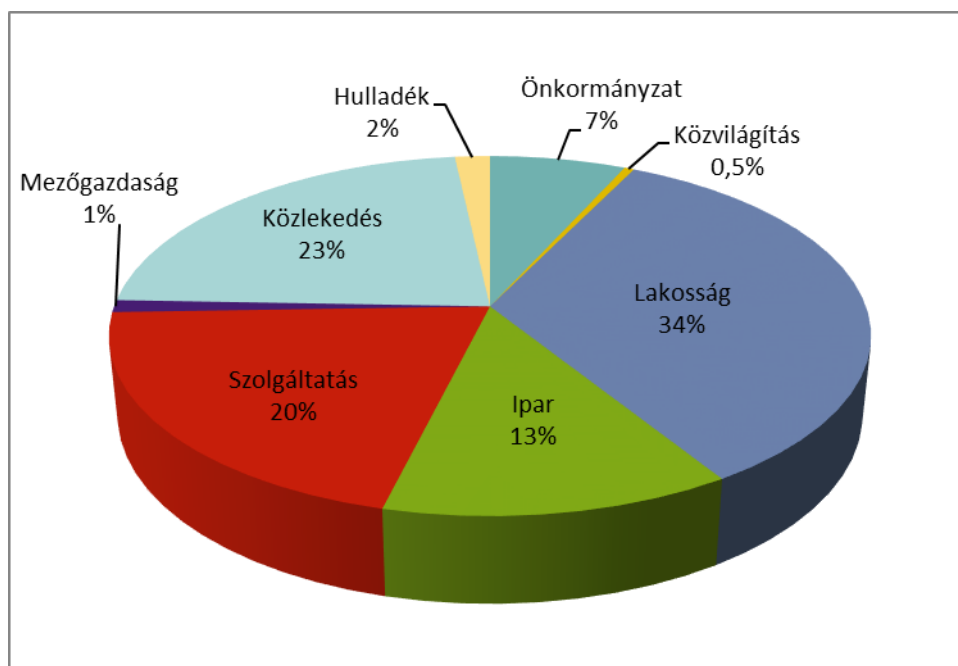


2. ábra: Szeged üvegházgáz-kibocsátása a villamos energia és a hőellátás tekintetében 2018-ban.

Minden szektor kibocsátását összesítve a távhő valamint a szilárd tüzelőanyagok igen kis részben (összesen 8%) járulnak hozzá az energiafogyasztásból származó emisszióhoz. A távhővel kapcsolatos emissziós faktort a geotermikus energia rendszerbe integrálásával elérendő 50% földgáz, 50% megújuló forrásmegoszlással kalkuláltuk.

Az áramtermelés magasabb fajlagos szén-dioxid-kibocsátásának, valamint a földgáz nagyarányú részesedésének tükrében ennek a két energiahordozónak kell elsősorban az intézkedések célkeresztjébe kerülnie. A beruházásokkal tehát elsősorban a város villamosenergia- és földgázfogyasztását szükséges csökkenteni, a fosszilis energiahordozókat kiváltani zöldebb (kisebb vagy nulla CO₂-kibocsátással járó), megújuló energiaforrással.

Szektorális bontásban a 3. ábra mutatja be a 2018-as szegedi ÜHG-kibocsátási arányokat:



3. ábra: Szeged ÜHG-kibocsátása 2018-ban, szektoronkénti bontásban.

Szektorális bontásban a lakosság felelős a legnagyobb részben a települési üvegházgáz-kibocsátásokért (34%), ám nem csupán a lakóépületeket érintő fejlesztésekre van szükség a klímacélok eléréséhez, hanem a többi jelentős kibocsátással bíró szektor területén is azonnali beavatkozásokat szükséges tenni.

A közlekedésből származó emisszió Szegeden is nőtt az elmúlt évek során, az ország szinte bármely más településéhez hasonlóan, így erre a szektorra is kiemelt figyelmet kell fordítani. A növekvő trendet mielőbb stagnáló, majd csökkenő pályára állítva. A közlekedés jelenleg a város teljes kibocsátásának majdnem negyedét adja.

Az ipari és a szolgáltató szektor egyaránt jelentős méretű Szegeden. A két szektor összesen a kibocsátások egyharmadáért felel.

Bár az önkormányzati épületek kibocsátása arányaiban kisebb, a példamutatás és a közvetlen beavatkozás lehetősége miatt ez a terület is kiemelt fontosságú.

A város és környezete viszonylag nagy kiterjedésű erdővel rendelkezik, ugyanakkor a közel 4 000 t/év nyelőkapacitás így is elenyésző az 570 000 tonna éves emisszióhoz képest. Ezt szem előtt tartva kell majd meghoznia a városvezetésnek a szükséges döntéseket mind a kibocsátási, mind a nyelő oldalon.

3.2. Megvalósult intézkedések

Számos beruházás, intézkedés megvalósult már Szeged területén, amelyek megalapozták és ösztönözték a település vezetőségének döntését arra nézve, hogy európai szintű vállalásokat tegyen a klímaváltozás mérséklése érdekében. Ebben a fejezetben olyan megvalósult beruházásokat tekintünk át röviden, amelyek az első lépéseket jelentették a 2030-as kibocsátás-csökkentési célok felé.

3.2.1. Önkormányzati épületek korszerűsítései

Az utóbbi években az önkormányzat a település iskoláinak, óvodáinak, egyéb közintézményeinek egy jelentős részében (több mint 60 épület) már megvalósított valamilyen energetikai korszerűsítést. Ez bizonyos esetekben nyílászárócserét, szigetelést, kazáncserét, máshol napelemes rendszerek telepítését jelentette. A beruházások a közintézmények energiafogyasztásának jelentős (több mint 20%-os) csökkenését eredményezték.

3.2.2. Közvilágítás-korszerűsítés

Szeged rendelkezik Világítási Mesterteranggal. A város közvilágítási rendszerének energiatakarékos átalakítása már megkezdődött. Több helyen (például a villamos vonalak mentén) kisebb fogyasztású LED-es fényforrásokra cserélték a lámpatestek izzóit. A projekt a vagyongazdálkodási és üzemeltetési szempontok és célok teljesítése mellett megalapozza a jövőbeli energiaracionalizálási és korszerűsítési törekvéseket is.

3.2.3. Háztartási napelemes kiserőművek

Szegeden az utóbbi években rengeteg napenergiát hasznosító, villamos energiát termelő háztartási méretű berendezés került üzembe. 2018-ra az ilyen típusú napelemes rendszerek száma megközelítette az 1000-et, együttes kapacitásuk pedig a 6-7 MW-ot. Az általuk hálózatra adott zöld villamos energia mennyisége éves szinten több mint 2500 MWh.

Ez már jelenleg is igen jelentős mennyiség, azonban a helyi példák és a kedvező üzemeltetési tapasztalatok előrevetítik, hogy a következő években még jóval nagyobb számban elterjednek a háztartási napelemes rendszerek. A technológiai fejlődésnek, illetve a piaci árak csökkenésének köszönhetően a megtérülési idő is folyamatosan rövidül (jelenleg nagyjából 10 év). Szerencsére a napsugárzási adottságok is kiválóak a város területén, így egyre több magánszemély és cég dönt emellett a környezettudatos energiatermelési forma mellett.

A 2010-es évek folyamán a klímaváltozás hatásainak következtében (felhőzet 10-15%-os csökkenése) az éves napsütéses órák száma is növekedett, ami szintén kedvezően hat a napelemes rendszerek termelésére.



Napelemes rendszerek családi házakon Szegeden.

Képek forrása: <http://www.solarkonstrukt.hu>

3.2.4. Napelemparkok

Szegeden több napelempark épült az elmúlt évek során. Ezek a rendszerek többségében a KÁT keretében üzemelő 500 kW kapacitású egységek és cégek beruházásaiként valósultak meg. A helyi megújuló energia termeléséhez nagy mértékben járulnak hozzá.



Szeged első napelemparkja. Forrás: <http://www.delmagyar.hu>

3.2.5. Szegedi Tudományegyetem

Számtalan megújuló energia beruházást valósítottak meg a Szegedi Tudományegyetem épületei esetében is. Többek között az SZTE összes olyan épületének tetőszerkezetére napelemes rendszereket telepítettek, ahova ez műszakilag és gazdaságilag is indokolt volt. A 2012 óta az egyetemi épületekre telepített napelempark 2017-es teljesítménye 1210 kW volt.

Napkollektorokkal az SZTE több ingatlanjában is előállít használati meleg vizet, ami például a szegediek által máig II-es kórháznak nevezett épületkomplexumban évi 2,2 millió forint megtakarítást jelent.

A hőkutas, hőszivattyús hűtési-fűtési rendszerrel ellátott egyetemi épületek közül például a Dóm téri ingatlan annyi hőt termel, amit ha földgázzal kellene előállítani, akkor az évente körülbelül 2 millió forintba kerülne. A geotermikus fűtési rendszerbe bevont 30 egyetemi épületben termelt hő értéke pedig évi 35-40 millió forint.

A zöldben gondolkodás jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy a Szegedi Tudományegyetem 2010 óta folyamatosan javítja előkelő helyezését az „UI Green Metric Ranking of World Universities” felmérésben, továbbá Magyarországon a Szegedi Tudományegyetem a „legzöldebb” egyetem.



Napelemes rendszerek a Szegedi Tudományegyetem épületén. Forrás: <http://www.u-szeged.hu>

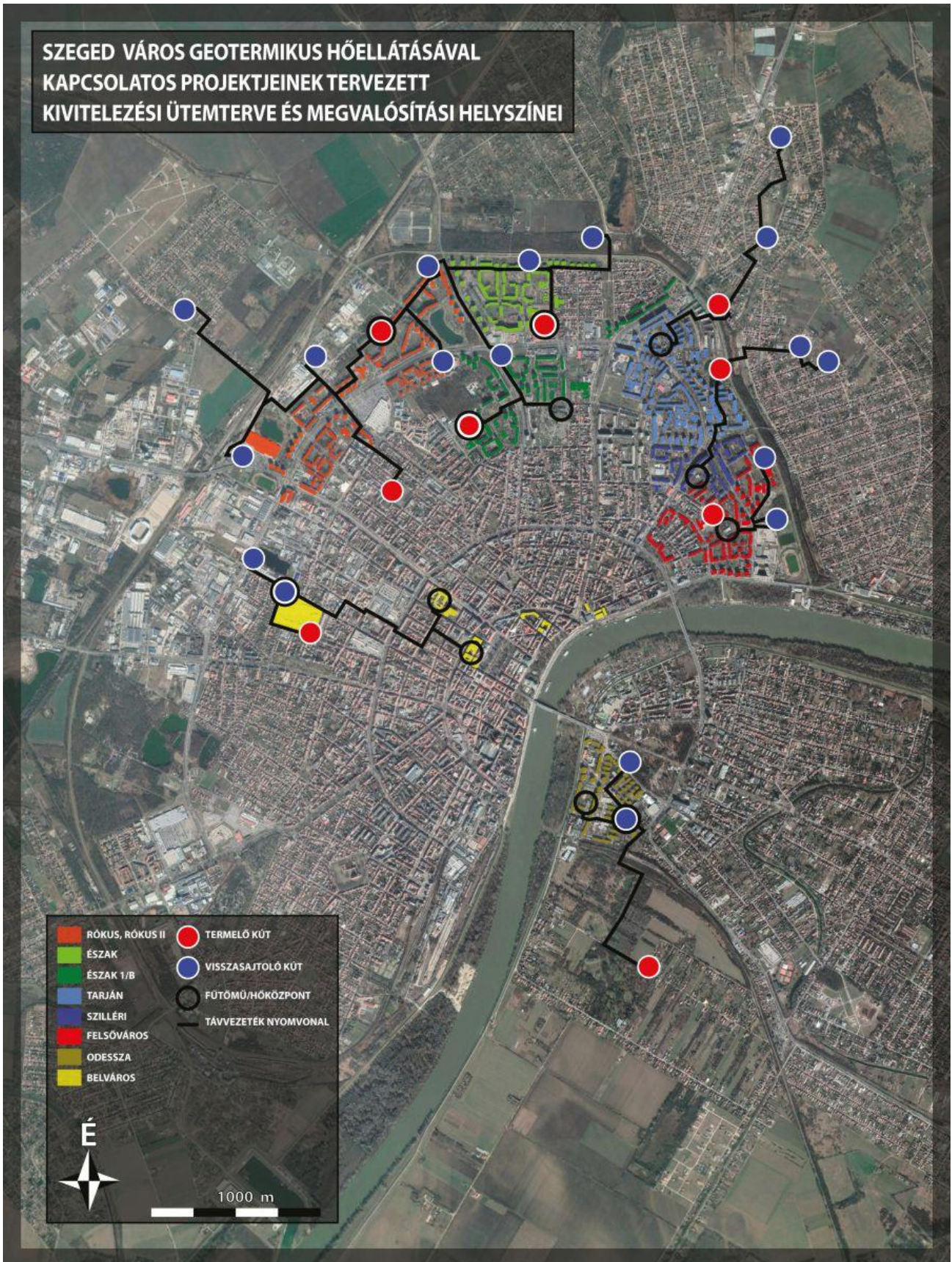
3.2.6. Szetáv - geotermikus fűtési rendszer

A Dél-Alföld kiváló geotermikus adottságait kiaknázva gázfogyasztásának jelentős részét termálvízzel váltja ki a Szegedi Távfűtő Kft. (Szetáv).

Az átállás már megvalósult két fűtési körben (Újszeged, Belváros), melynek segítségével 92 400 GJ/év megújuló termál energia kitermelése és fűtési célú hasznosítása vált lehetségessé. Összesen mintegy 3 millió m³ földgázt sikerült kiváltani a beruházással, mely évente 6000 tonna CO₂-emissziót vált ki. Többek között 11 újszegedi intézmény hőellátását biztosítja a rendszer zöld energiával, melyek évi 60 millió Ft energiaköltség-megtakarítást érnek el. További 25 belvárosi intézmény hőellátását is geotermikus energiával biztosítják már.

A SZETÁV Kft. a Geo Hőterm Kft. és a Nemzeti Fejlesztési Programiroda Kft. konzorciumában 2018-ban 9 fűtési kör megújuló energetikai alapú átalakítására nyújtott be és nyert el KEHOP pályázatot. A fejlesztések a SZETÁV Kft. fűtőműveit látják el geotermikus energiával. A projektek során az Északi, a Tarján, a Rókus, a Belváros, a Felsőváros, Makkosháza és az Odessza városrészekben új, 1.700 - 2.000 m mély kitermelő és visszasajtoló termálkutak létesülnek, melyek átlagosan 80 m³/h hozamú és 90C° hőmérsékletű termálvizet termelnek. Ez a víz sem a távfűtő, sem a használati melegvíz hálózatba nem kerül be, hanem a kazánházakban hőcserélőn keresztül hasznosul, majd visszasajtoló kutak segítségével visszakerül a mélységi víztároló rétegekbe. A projektek eredményeként évente közel 15 millió m³ elégetett földgázt sikerül kiváltani 350 ezer GJ geotermikus energiaforrással, évi 25 ezer tonna CO₂-al mérsékelve a SZETÁV kibocsátását. A fejlesztés hatására elért megújuló energia részarány az érintett fűtési körök esetében kb. 70%-os, a teljes szegedi távfűtés tekintetében pedig 50%-os. Ez a fejlesztés Közép-Európa jelenleg legnagyobb geotermikus távhő projektje, melynek eredményeképpen - Reykjavík után - a kontinens második legnagyobb geotermikus távhőrendszere jön létre (szetav.hu).

**SZEGED VÁROS GEOTERMIKUS HŐELLÁTÁSÁVAL
KAPCSOLATOS PROJEKTJEINEK TERVEZETT
KIVITELEZÉSI ÜTEMTERVE ÉS MEGVALÓSÍTÁSI HELYSZÍNEI**



Geotermikus energiát hasznosító távfűtési projektek Szegeden (szetav.hu)

3.2.7. Ipari, szolgáltató szektor megújuló alapú beruházásai

Szegeden az ipari és szolgáltató szektor szereplői is megtették már az első lépéseket a klímabarát energiatermelés felé. Az alábbiakban néhány példát emelünk ki annak illusztrálására, milyen sokféle cég, vállalkozás, intézet működését segítheti megújuló alapú beruházás. Külön izgalmas, hogy mindezek igen sokféle megújuló energiaforrást és technológiát hasznosítanak. Az ilyen helyi tapasztalatok fontosak lehetnek a további beruházók, érdeklődők szempontjából is.

1. táblázat: Néhány megújuló alapú beruházás Szegeden az ipari-szolgáltató szektorban.

Adatok forrása: <http://terkepter.palyazat.gov.hu/> és saját számítások.

| BERUHÁZÓ | MEGÚJULÓ HASZNOSÍTÁS | ENERGIA-TERMELÉS (MWh) | CO ₂ -MEGTAKARÍTÁS (t) |
|---------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Polgár Autoelektro Szerviz Kft. | áramellátás napelemmel | 18,2 | 6,8 |
| Déli Farm Kft. | áramellátás napelemmel | 39,7 | 14,9 |
| Printker Zrt. | áramellátás napelemmel | 54,9 | 20,6 |
| Transcommers Kft. | áramellátás napelemmel | 20,7 | 7,8 |
| Zöldforrás Energia Kft. | biogáz termelése és hasznosítása | 6900 | 1394 |
| EURO ÉKSZER Kft. | áramellátás napelemmel | 27,1 | 10,2 |

3.2.8. Fenntartható közlekedési projektek bemutatása

2017-ben elkészült Szeged Fenntartható Városi Mobilitási Terve, mely a 2017-2030 közötti időszakra a város közlekedés-fejlesztési céljainak, intézkedéseinek megalapozó dokumentuma. A mobilitási terv a legjobb nemzetközi gyakorlatokon alapuló, de a hazai tervezési közegbe illesztett és a helyi sajátosságokhoz igazított tervezési módszertan szerint került kidolgozásra.

A terv számos intézkedést felsorol, melyek 2020-ig valósulhatnak meg. Ezek közül néhány intézkedéshez kötődő beruházás már a klímastratégia kiindulási évében, 2018-ban megkezdődött: például a Belváros kerékpáros és közösségi közlekedési fejlesztése és forgalomcsendesítése vagy külső városrészek kerékpárhálózatának fejlesztése.

4. ALKALMAZKODÁSI HELYZETÉRTÉKELÉS

4.1. A város szempontjából releváns éghajlatváltozási problémakörök és hatásviselők meghatározása

Az alfejezetekben bemutatott adatok alapján összességében megállapítható, hogy Szegedet az ország többi területéhez viszonyítva erőteljesebb melegedés és szárazodás fogja súlytani. A turisztikai ágazat is károkat szenvedhet a nyári városi és vízparti, illetve kerékpáros turizmusra alkalmas napok számának várható csökkenése miatt. Minden eszközt meg kell ragadni és be kell vetni a kedvezőbb mikroklíma kialakítása, a felmelegedés (különösen a nyári hőhullámok) enyhítése érdekében.

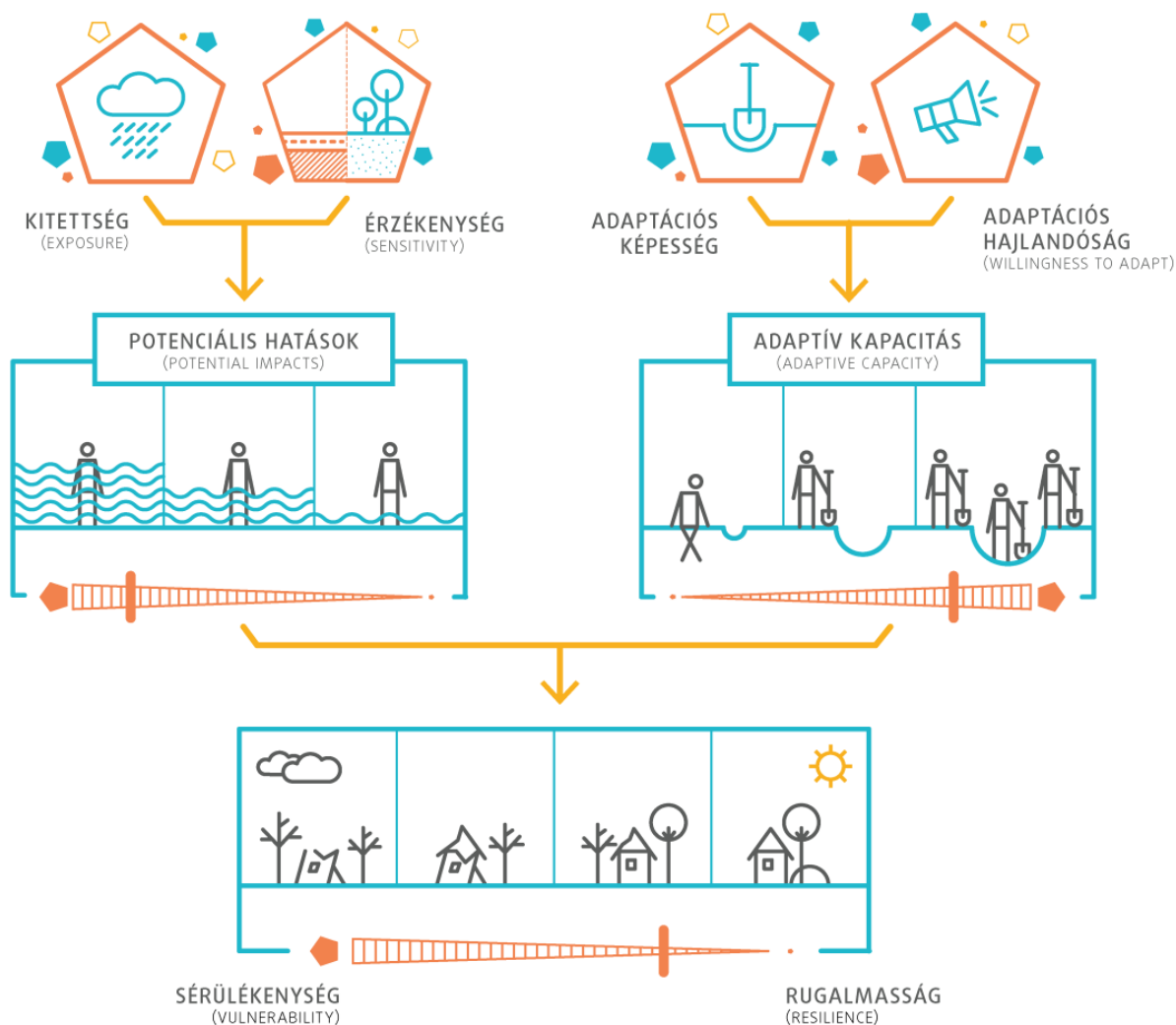
| | | << Jelenlegi kockázatok >> | | << Várható kockázatok >> | | |
|--|---|------------------------------|------------------------------|--------------------------|--|--|
| Éghajlattal kapcsolatos veszély típusa | Aktuális veszélyforrásból eredő kockázat foka | Intenzitás várható változása | Gyakoriság várható változása | Időkeret | Kockázathoz kapcsolódó mutatók | |
| <u>Szélsőséges hő</u> | Magas | Növekedés | Növekedés | Jelenlegi | Hőségriadós napok éves száma, forró napok éves száma, hőhullámos éves száma, hőhullámos napok többeltemérséklete | |
| <u>Szélsőséges hideg</u> | Alacsony | Csökkenés | Csökkenés | Középtávú célok | | |
| Szélsőséges csapadék | Mérsékelt | Növekedés | Növekedés | Rövid lejáratú | Intenzív (>30mm/nap) csapadékos napok éves száma | |
| <u>Árvizek</u> | Magas | Nem ismert | Nem ismert | Hosszú távú | Villámárvizek és a Tisza áradása által okozott károk és a védekezés költsége/év | |
| <u>Aszályok</u> | Magas | Növekedés | Növekedés | Jelenlegi | Száraz időszakok maximális hossza (évszakonként) | |
| <u>Viharok</u> | Mérsékelt | Növekedés | Növekedés | Rövid lejáratú | Viharok által okozott kár értéke/év. | |
| <u>Földcsuszamlások</u> | Alacsony | Nem ismert | Nem ismert | Középtávú célok | | |
| Erdőtüzek | Alacsony | Nem ismert | Nincs változás | Nem ismert | | |
| <u>Egyéb</u> | Új kártevők, patogének | Mérsékelt | Nem ismert | Növekedés | Középtávú célok | |

4. ábra: A SECAP összefoglaló táblázata a különösen releváns éghajlattal kapcsolatos kockázatokról (2018)

További jelentős problémakör a levegőminőség, valamint az allergének nagy arányú terjedése is (parlagfű és egyéb allergén pollen terjedés). A nem kielégítő levegőminőség egyik oka a nagy háttér por szennyezettség, mely a szárazodás miatt várhatóan a jövőben fokozódó mértékben terheli majd a szegedieket.

4.1.1. Sérülékenység vizsgálat a NATér adatai (Szegedi járási adatok) alapján

A település sérülékenységét az alábbi viszonyrendszer szerint vizsgáljuk:



5. ábra: Éghajlatváltozással szembeni sérülékenység viszonyrendszere

Tekintettel az éghajlatváltozás jövőbeli folyamatának bizonytalanságára, általában több modell (scenárió) eredményeit is érdemes megvizsgálni, mindezeket pedig összevetni a közelmúlt mérési átlagaival, hogy a változások érzékelhetők legyenek. Az 1961-1990-es bázisidőszakot a World Meteorologic Organisation határozta meg. Ezeket az adatsorokat táblázatos formában mutatjuk be.

Mivel a bizonytalanság annál nagyobb, minél távolabbi jövőre vonatkoznak a modelleredmények, ebben a vizsgálatban csak 2050-ig előretekintve gyűjtöttük ki az adatokat a Natérből. A két klímamodell, melynek eredményeit feltüntetjük a jövőre vonatkozó várható éghajlati paramétereknél:

- Aladin-Climate klímamodell: 10km-es felbontású, nemzetközi csoport dolgozta ki, az OMSZ ültette át, jellemzői:
 - külön kezeli a felhős, illetve felhőtlen területek sugárzási viszonyait,
 - a sugárzással ellentétben a nagy skálájú felhő- és csapadékképződés leírására a klímaverzióban egyszerűbb sémákat használ,
 - a konvektív folyamatokhoz köthető felhő- és csapadékképződés jellemzése során feltételezik, hogy a konvekció szempontjából aktív rácsdoboz három részre osztható: feláramlási és leáramlási, valamint a környezet által kitöltött területre,

- a talajban lejátszódó legfontosabb hidro-termodinamikai folyamatok leírásakor becslést adnak a földfelszín és a légkör közötti hő- és nedvességcserére, figyelembe véve a felszín-, a talaj- és a vegetációtípusokat,
- RegCM klímamodell: 10km-es felbontású, amerikai, ELTE Meteorológiai Tanszéke honosította, jellemzői:
 - figyelembe veszi a vízgőz, az ózon, az oxigén és a szén-dioxid gázok hatásait is,
 - újabb üvegházhatású gázokat (N₂O, CH₄, CFC) is figyelembe vesz,
 - pontosabban írják le a felhőzet hatását,
 - leírják az aeroszol-részecskék, illetve a felhő-jég hatásokat,
 - jelentős előrelépés történt a felhőzetet és csapadékfolyamatokat leíró részekben,
 - bemeneti adatként alkalmazzák a finom felbontású domborzati és felszínborítottsági adatbázist

Kitettség

Hőmérséklet

A harmincéves átlagos hőmérséklet eloszlás az ALADIN klímamodell alapján 1961-1990 közti időszakra 10-11 fok közt alakult. Ez már a 2021-2050-es időszakra 12-13 fokra emelkedik a modell szerint, és a XXI. század végére további növekedésre kell számítani.

További hőmérséklettel kapcsolatos várható változásokat a lenti táblázatba gyűjtöttük össze.

2. táblázat: Egyes hőmérsékleti indikátorok 1961-1990 közt mért értékei és két regionális klímamodell előrejelzései a Szegedi kistérségben

| | 1961-1990 | 2021-2050 Aladin | 2021-2050 RegCM |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|-----------------|
| forró napok száma ² | 0,8 (közel legtöbb az országban) | változás: 15-20 (legtöbb az országban) | változás: 0-5 |
| hőségriadós napok száma ³ | 6 (legtöbb az országban) | változás: +25-30 (legtöbb az országban) | változás: +0-5 |
| tavaszi fagyos napok száma | 12-14 | változás: -8-6 | változás: -2-0 |

Hőhullámos napok gyakorisága 2021-2050 (a hőhullámos napok számának változását szemlélteti a közepesen optimista scenáriót képviselő ALADIN-Climate klímamodell 1991-2020 időszakához képest):

82,22% (összehasonlításképpen: az ország minden területén legalább 57%-os növekedés várható. Az ország legkitettebb területein ez az érték eléri a 98%-t).

Hőhullámos napok többlethőmérséklete (a küszöbhőmérsékletet meghaladó napokon történt átlagos többlethőmérsékletet változás (%) a közepesen optimista scenáriót képviselő ALADIN-Climate klímamodell 1991-2020 időszakához képest): 50,38 %/nap (ez az érték az ország többi területére prognosztizált értékek közül a legnagyobbak közé tartozik).

Globálsugárzás

3. táblázat: Globálsugárzás 1961-1990 közt mért értékei és két regionális klímamodell előrejelzései a Szegedi kistérségben

| | 1961-1990 | 2021-2050 Aladin | 2021-2050 RegCM |
|-------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|
| MJ/m ² | 4700-4800 (legmagasabb az országban) | változás: +50 | változás: +150 |

² Forró napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t.

³ Hőségriadós napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi középhőmérséklet meghaladja a 25°C-t.

Csapadék

A csapadék mennyisége mellett az eloszlása és a csapadékhullás intenzitás is fontos tényezők. A várható változásokat a következő táblázat mutatja.

4. táblázat: Egyes csapadék indikátorok 1961-1990 közt mért értékei és két regionális klímamodell előrejelzései a Szegedi kistérségben

| | 1961-1990 | 2021-2050 Aladin | 2021-2050 RegCM |
|---|------------|-----------------------|----------------------|
| Átlagos évi csapadékösszeg (mm) | 525-550 | változás: -25 | változás: -50 |
| Átlagos téli csapadékösszeg (mm) | 100-125 | változás: -25-0 | változás: -50- -25 |
| Átlagos tavaszi csapadékösszeg (mm) | 125-150 | változás -25 - +25 | változás: -25-0 |
| Átlagos nyári csapadékösszeg (mm) | 175-200 | változás: -50 - -25 | változás: 0 - 25 |
| Átlagos őszi csapadékösszeg (mm) | 100-125 | változás: 0-25 | változás: -25-0 |
| Klimatikus vízmérleg ⁴ | -175- -150 | változás: -125 - -100 | változás: -100 - -75 |
| A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma (nap/év) | 0,5-1 | -0,5-0 | 0-0,5 |
| Átlagos téli csapadékindenzitás (mm/nap) | 4,5-5 | 5-5,5 | 4-4,5 |
| Átlagos tavaszi csapadékindenzitás (mm/nap) | 5-5,5 | 4,5-5 | 5,5-6 |
| Átlagos nyári csapadékindenzitás (mm/nap) | 6,5-7 | 6-6,5 | 6,5-7,5 |
| Átlagos őszi csapadékindenzitás (mm/nap) | 5 | 6-6,5 | 5-6 |

Különösen a mezőgazdaság és a települési zöldfelületek tekintetében fontos adatok a száraz időszakokkal kapcsolatos változások:

5. táblázat: Egyes aszály indikátorok 1961-1990 közt mért értékei és két regionális klímamodell előrejelzései a Szegedi kistérségben

| | 1961-1990 | 2021-2050 Aladin | 2021-2050 RegCM |
|--|-----------|------------------|-----------------|
| Száraz időszakok ⁵ maximális hossza télen (nap) | 19-20 | 25 | 26-27 |
| Száraz időszakok maximális hossza | 16-17 | 15-16 | 18-19 |

⁴ A klimatikus vízmérleg az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszpiráció különbségeként állt elő

⁵ Száraz napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi csapadékösszeg nem éri el az 1 mm-t.

| | | | |
|--|-------|-------|-------|
| tavasszal (nap) | | | |
| Száraz időszakok maximális hossza nyáron (nap) | 14-15 | 15 | 13-14 |
| Száraz időszakok maximális hossza ősszel (nap) | 24-25 | 25-26 | 26-27 |

Turizmus

A hőmérsékleti és csapadék adatok változásait együttesen is érdemes vizsgálni, elsősorban a turizmus szempontjából.

Az éghajlati viszonyok általános turisztikai (pl. városlátogatási) célokra való alkalmasságát leggyakrabban az ún. turizmus klíma index (TCI) segítségével jellemzik. A TCI értelmezése egy átlagos turista olyan általános szabadtéri turisztikai tevékenységeire vonatkozik, mint a városnézés, vásárlás és hasonló könnyed szabadtéri fizikai tevékenységek. Az index hét meteorológiai állapotjelző havi átlagait ötvözi öt tényezőbe (nappali komfortindex, napi komfortindex, csapadék, napfény és szél). A TCI index egy -20-tól +100-ig terjedő skálán osztályozza a klíma turizmusra gyakorolt hatását, s a skálát 11 kategóriára osztja fel. A javasolt kategorizálás alapján az 50 feletti értékek elfogadhatónak, a 60 felettié jónak, míg a 80-nál magasabb értékek kitűnőnek minősítik az adott terület klímáját a szabadtéri turizmus szempontjából.⁶ A módosított (mTCI) indexszel a helyi sajátos **évszakos hőérzeti sajátosságait integrálják a TCI indexbe**. A CIT (climate index for tourism) a fenti index továbbfejlesztése, kifejezetten klíma-érzékeny turisztikai tevékenységekre külön-külön számítják, értéke 1 és 7 közé eshet, ahol 1 jelenti az adott tevékenységhez alkalmatlan, a 7 pedig az ideális klímaviszonyokat.

6. táblázat: Egyes turisztikai indikátorok 1961-1990 közt mért és 2021-2050 időszakra prognosztizált értékei a Szegedi kistérségben

| | 1960-1990 | 2021-2050 |
|-------------------------|---|---|
| TCI éves átlag | 63,62 (legkedvezőbbek közé tartozik az országban) | 64,31 (legkedvezőbbek közé tartozik az országban) |
| CIT vízparti turizmus | 3,25 (legkedvezőbbek közé tartozik az országban) | 3,14 |
| CIT városi turizmus | 4,6 (közepes) | 4,55 (más tájakhoz képest kedvezőtlen) |
| CIT kerékpáros turizmus | 4,63 (legkedvezőbbek közé tartozik az országban) | 4,57 |
| mTCI | 69,59 (igen kedvező) | 68,74 (erős közepes) |

A fenti táblázat alapján a klímaváltozás hatásai várhatóan kismértékben rontják az időjárás-érzékeny turisztikai ágak lehetőségeit.

Érzékenység

1 fokra vonatkozó **napi többlethalálozás** (2005-2014 évek során a hóhullámos napok többlethőmérséklet összegének 1°C-os értékeire számított többlethalálozás (%/1°C)
10,11% (ez az érték az ország többi területére vonatkozó értékek közül közepesnek számít)

Napi többlethalálozás a 2005-2014 évek során a küszöbhőmérsékletet meghaladó napokon történt átlaghalálozás és a várható napi halálozás különbségét (%) szemlélteti. Ez a hóhullámos napokkal kapcsolatba hozható napi többlethalálozás.

15,4%/nap (ez az érték az ország többi területére vonatkozó értékek közül közepesnek számít)

⁶ Kovács A., Unger J.: A turizmus klíma index módosítási lehetősége a közép-európai klimatikus viszonyokhoz in Légkör 59. évf. (2014); elérhető: http://real.mtak.hu/32625/1/2014_LEGKOR_Kovacs_Unger_u.pdf

A 2021-2050 évek éves átlagos **többlethalálozás változása (%)** a klímamodell 1991-2020 időszakához képest a Szegedi kistérségre **174,02 %/év.** Ezt a változást a hóhullámos napok gyakoriságának és többlethőmérséklet változásának együttes hatása okozza. Ez az érték az országban a legrosszabbak közé tartozik.

A Szeged környéki **vízbazisok klímaérzékenységi kategóriája:** nincs közvetlen hatás (legalacsonyabb kategória)

- *Talajok érzékenysége*

7. táblázat: Talaj érzékenységi indikátorok négy, Szegedre vonatkozó cellaérték alapján

| | Altalaj (30-60 cm) | Feltalaj (0-30 cm) |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Hervadás ponti ⁷ vízkapacitás | 16-25% (közepes) | 15-21% |
| Maximális vízkapacitás ⁸ | 40-45% (közepes) | 42-47% |
| Szabadföldi vízkapacitás ⁹ | 15-21% (erős közepes) | 27-35% |

A vízkapacitás értékei elég nagy szórást mutatnak, elsősorban az észak-keleti területek kedvezőbb értékei miatt. Ugyanakkor egyre gyakoribb jelenség a feltalaj nagyon jelentős kiszáradása az aszályos időszakokban a csapadékhiány, illetve a nagy vízzáró felületarány és a rossz talajszerkezet okozta akadályozott beszivárgás miatt, ami mind a mikroklimatikus viszonyokra (akadályozott párolgás), mind a levegőminőségre (fokozódó porszenyezés), mind pedig a zöldfelület megfelelő vízellátására rendkívül kedvezőtlen hatást gyakorol.

Feltalaj szervesanyag tartalma: 2,4% (A talaj szervesanyaga magában foglalja a talajban található szerves vegyületek összességét, az élő növényi és állati szervezetek kivételével. A talaj legjelentősebb szerves anyaga a humusz, amely kedvezően befolyásolja a talaj termékenységét és szerkezetét.)

- *Földhasználat változás*

A földhasználat-változás és a klímaváltozás kapcsolata összetett: az éghajlati változások a felszínborítás-változás kulcsfontosságú hajtóerői lehetnek, de a földhasználat megváltozása is szerepet játszik a lokális és globális klímaváltozásokban. A földhasználat alakulását a környezeti és társadalmi-gazdasági hatások együttesen befolyásolják. A földhasználat-változás modellezéséhez számos egyéb környezeti, társadalmi és gazdasági változó mellett a klímamodellek adatait és a népesség-előreszámítás eredményeit is figyelembe vették.

8. táblázat: Területhasználat megoszlása 2006-ban és átalakulási potenciálbecslés 2030-ig

| | területhasználat (2006) | átalakulási potenciálbecslés 2006-2030 |
|---------------------------------|------------------------------------|---|
| Erdő | 9,4% | mérsékelt |
| Szántó | 53,5% | csekély |
| Mesterséges felszínek | 19,3% | kiemelkedő |
| Gyep | 13,71% | jelentős |
| Szőlő-gyümölcs | 0,09% | elhanyagolható |
| Komplex mezőgazdasági területek | 4% | csekély |

⁷ Hervadás pont az a nedvességtartalom, amelynél a növényen a tartós hervadás jelei figyelhetők meg. A víz kötött állapotban, a növények számára nem felvehető módon van jelen

⁸ V_{kmax}: a talaj pórusteretét teljesen kitöltő víz mennyisége. A maximális vízkapacitásig telített talaj kétfázisú (csak szilárd és folyékony fázist tartalmazó) rendszer

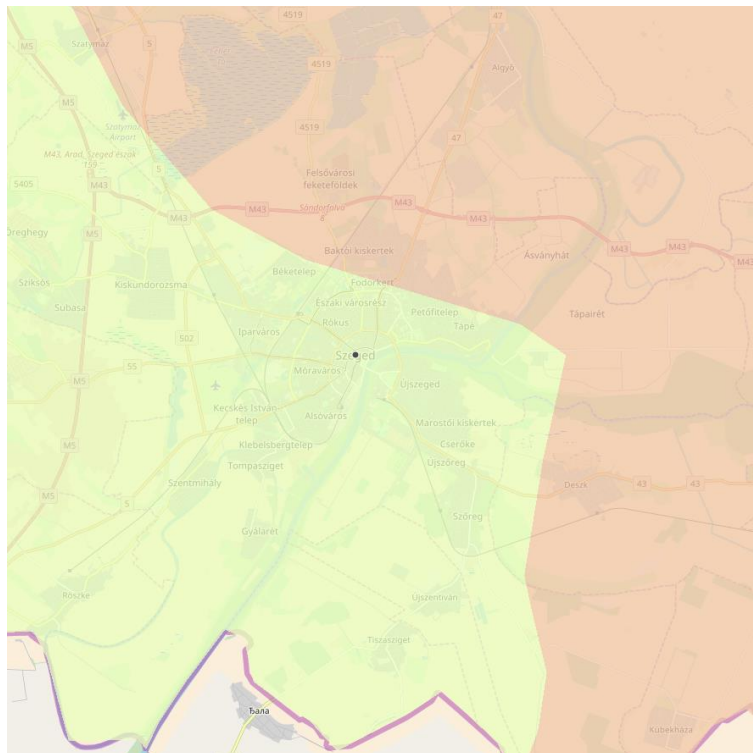
⁹ az a vízmennyiség, amelyet a természetes rétegezetséggel rendelkező talaj a felszínére jutó vízmennyiségből elraktározni a gravitációs erő ellenében visszatartani képes

- *Talajvíz*

A CarpatClim klímamodell alapján az 1961-65-ös referencia időszakhoz képest a beszivárgásban elenyésző különbség mutatkozott Szeged területére.

Mind a múltbeli, mind a jövőbeli várható változásokból modellezve Szeged területén a talajvíz klímaérzékenysége alacsony.

Az ALADIN klímamodell alapján az 1960-90-es bázisidőszakhoz képest 2021-50-re +/- 1 méteres talajvízszint csökkenés várható Szeged közigazgatási területén. Az alábbi képen zölddel színezett területeken talajvíz növekedés, míg a piros területeken csökkenés várható.



6. ábra: 2021-2050-ra várható talajvízszint változás az 1960-1990-es évek szintjéhez képest Szeged környékén (forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>)

Hatás

A NATér-ben elsősorban a mezőgazdasággal kapcsolatos hatásról találhatók információk, ezek közül a termésátlag-változás talán a legbeszédesebb.

Várható termésátlag-változás az 1961-1990 időszakhoz képest, intenzív műtrágyázás mellett (átlag) (t/ha), 2021-2050, négy, Szegedre vonatkozó cellaérték átlagában:

- kukorica: -1,09/ha
- napraforgó: -0,46t/ha
- repce: +0,48t/ha
- őszi búza: +1,03t/ha
- őszi árpa: +0,0,91t/ha

Várható hatás indikátor tavaszi vetésű növényekre az átlagtermés relatív megváltozása alapján számítva: jelentősen negatív, őszi vetésű növényekre: mérsékelten pozitív, egyes területeken jelentősen pozitív.

Alkalmazkodó képesség

Az alkalmazkodóképesség egyik legfontosabb mutatói a társadalommal kapcsolatosak, a korosztályi, illetve jövedelmi viszonyokat használják legáltalánosabban annak kifejezésére, hogy a helyi lakosságnak milyen lehetősége van alkalmazkodási lépések megtételére.

A **deprivációs index** (többdimenziós fogalom, tartalmazza az egyéni jóléti, egészségi, mentális hátrányokat, a társadalmi kizorultságot) abból indul ki, hogy amennyiben egy társadalmi csoport

rendelkezésére álló erőforrások és feltételek tartósan elmaradnak az adott társadalmi közegben átlagosnak minősíthetőtől, akkor az érintett csoport tagjai nem lesznek képesek a társadalmilag elvárt életmódot folytatni és hosszabb távon kirekesztődnek, elszigetelődnek a társadalom többi csoportjától. Ez alapján tehát minél több dimenzióban, s minél inkább kedvezőtlen irányban tér el az átlagostól, annál inkább tekinthető az adott területi vagy társadalmi csoport deprivátnak. A figyelembe vett dimenziók: gazdasági aktivitás (gazdasági modulból), korszerkezet (demográfiai modulból) és jövedelmi helyzet. A depriváltság mértéke korrelál az adott társadalmi csoport alkalmazkodási képességével (vagy még inkább az újabban bevezetett hatásviselési képességgel).

A mutatónál a változás tendenciáját értékeljük. Az index csökkenő tendenciája kedvezőtlennek tekinthető. Deprivációs index értékek a Szegedi kistérségre:

2011: 0,62 (az ország felső ötödébe esik)

2031: 0,606

2051: 0,608

Öregedési index Az idős népesség (65 évesnél idősebbek) a gyermeknépesség (0-14 éves) százalékában:

2021: 147,1%

2031: 152,6%

2041: 196,5%

2051: 232,2%

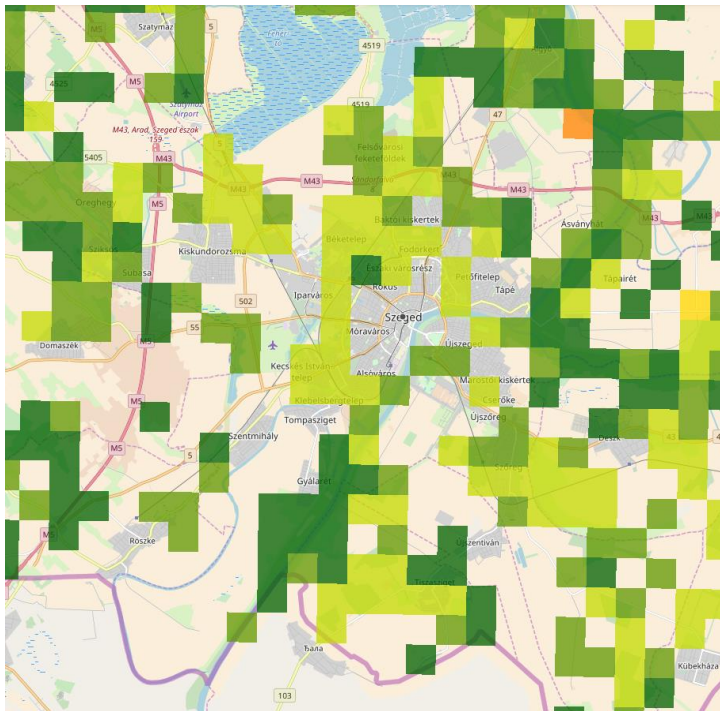
Bár az arányszámok kedvezőbbek, mint az ország legnagyobb részében, mégis a romló tendencia, és az önmagában is kedvezőtlennek tekinthető arányszámok figyelmet igényelnek.

Az éghajlatváltozás szempontjából fontos vizsgálni továbbá az erdők alkalmazkodóképességét, hiszen igen jelentős szerepük van az adaptációban.

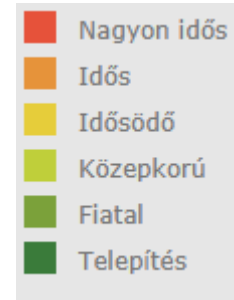
A termőhelyi alkalmazkodási potenciál¹⁰ tekintetében Szeged területének nagy részét az 5 kategóriából a 4. legjobb kategóriába („magas”) sorolták.

Erdők korosztály mutatója (A mai erdőterületek korosztályszerkezetét jellemző mutató 6 fokozatú skálán. Az alkalmazkodóképesség része, mely szerint a fiatalabb erdőterületek nagyobb alkalmazkodási potenciált jelentenek.)

¹⁰ Az abiotikus termőhelyi tényezők klímaváltozást pufferoló képességét jellemző mutató, mely a jobb termőhelyeket (kedvezőbb talajú, mélyebb, jobb víztartó képességű) premizálja

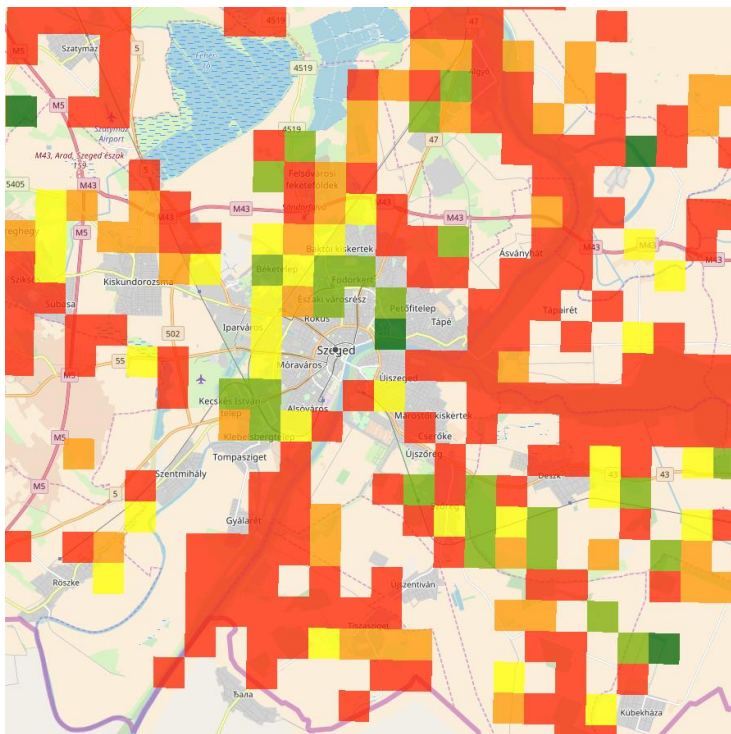


Jelkulcs:

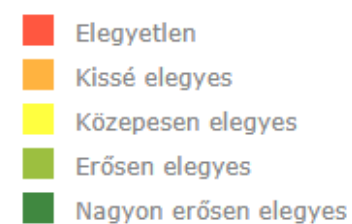


7. ábra: Erdők korosztály mutatója Szeged környékén (forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>)

Erdő elegyességi mutató (A mai erdőterületek elegyességét jellemző mutató 5 fokozatú skálán. Az alkalmazkodóképesség része, mely szerint az elegyesebb erdőterületek nagyobb alkalmazkodási potenciált jelentenek.)



Jelkulcs:



8. ábra: Erdők elegyességi mutatója Szeged környékén (forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>)

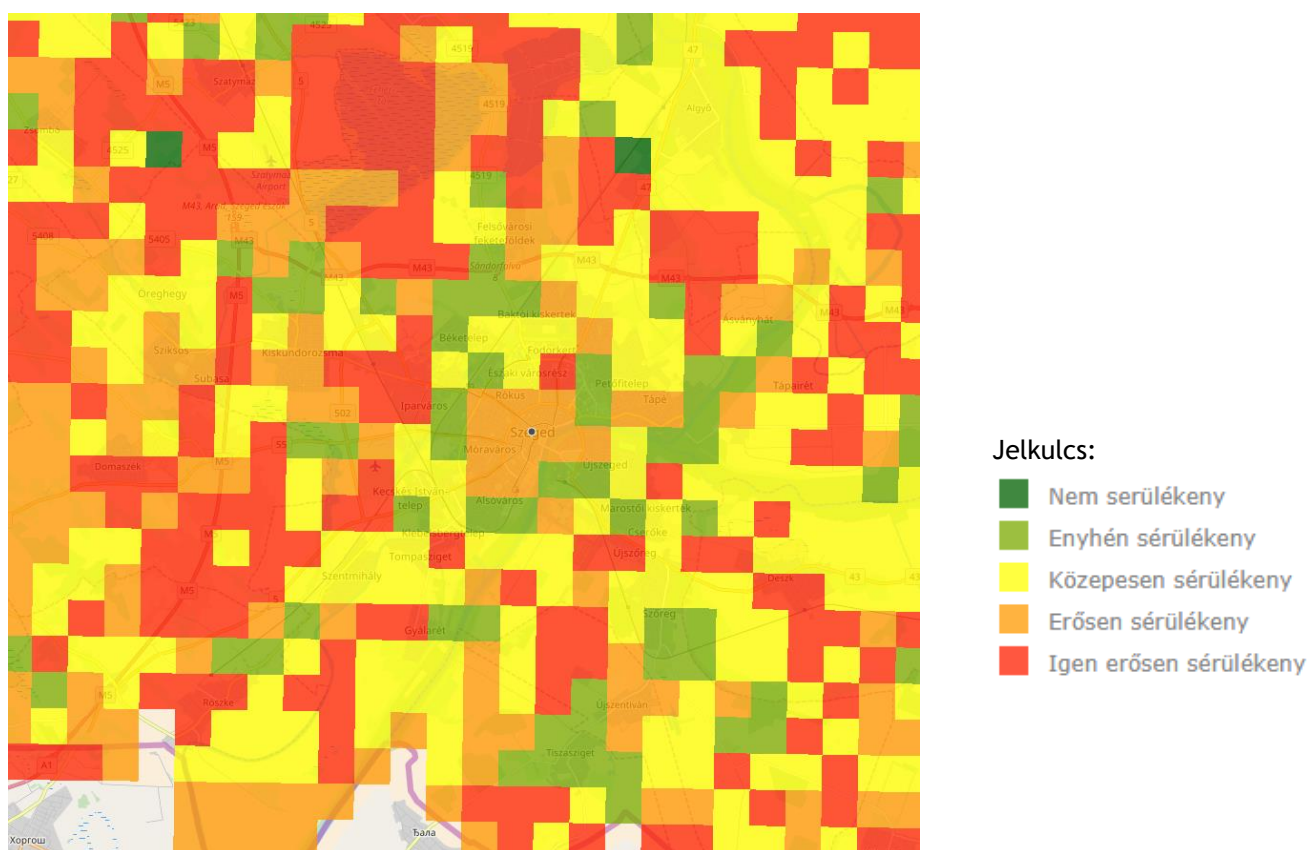
Sérülékenységgel kapcsolatos fontos indikátorok

Szintén a társadalomra és az erdőkre vonatkozó fontosabb indikátorok bemutatása következik a NaTÉR adatai alapján.

Többlethalálozás változás 2021-2050 (a klímamodell 2021-2050 évek éves átlagos többlethalálozás változását (%) szemlélteti a klímamodell 1991-2020 időszakához képest. Ezt a változást a hóhullámos napok gyakoriságának és többlethőmérséklet változásának együttes hatása okozza.)

174,02%/év (ez az érték az ország többi területére prognosztizált értékek közül a legnagyobbak közé tartozik, az ország minden területén 100% fölötti érték várható, a legsérülékenyebb területeken a mutató elérheti a 180%/év értéket is)

Erdő sérülékenységi indikátor (Magyarország területének erdőre vonatkozó integrált fatermesztési sérülékenységi mutatója, mely a várható hatások és az alkalmazkodást jellemző fedvények összemetszésével állt elő.)



9. ábra: Erdők sérülékenységi indikátora Szeged környékén (forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>)

Szeged épületállományának sérülékenységét a Lechner Tudásközpont által kifejlesztett módszertan alapján legfeljebb kismértékben sérülékeny kategóriába sorolták¹¹.

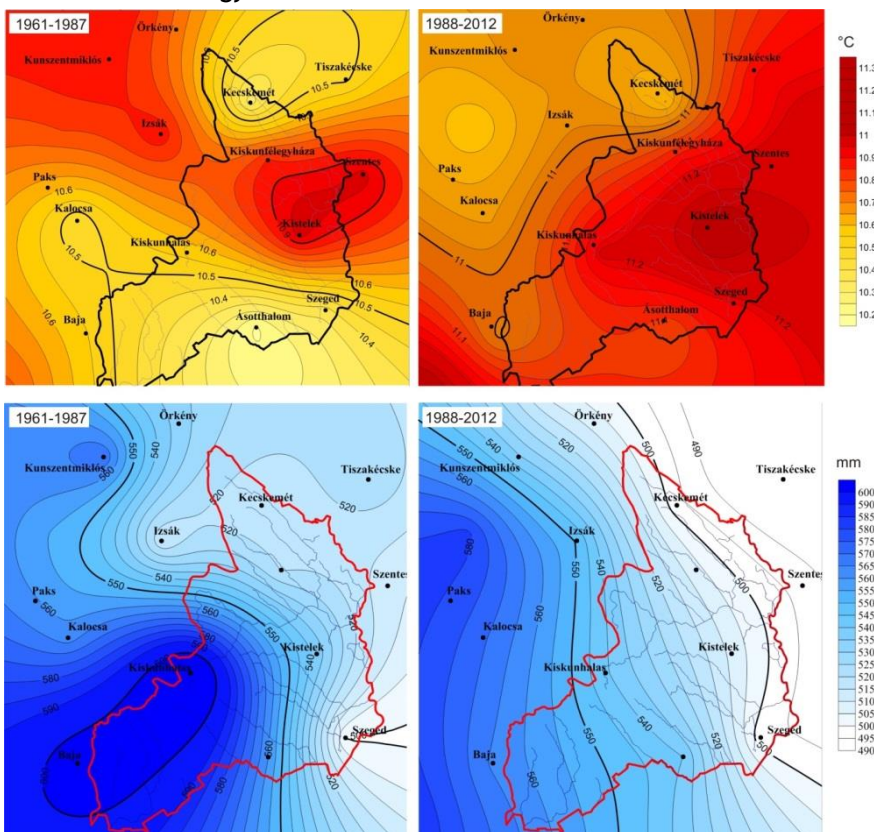
¹¹ Épületállománnyal kapcsolatos települési sérülékenység a 2021-2050 időszakra, RCA4, CNRM-CM5, RCP 4.5 alapján, Natér

4.1.2. Sérülékenység kutatási eredmények alapján

Minél több oldalról vizsgáljuk egy város sérülékenységét, annál pontosabb képet kapunk, így a lehető legmegfelelőbb beavatkozásokat lehet kiválasztani és megvalósítani a veszélyek kezelése érdekében. Szeged helyzete igen szerencsés, mivel országosan egyedülálló, éghajlatváltozással kapcsolatos kutatások helyszíne. Ezek közül a legrelevánsabbakat foglaljuk össze ebben a fejezetben.

Kitettség

Blanka és Ladányi szerkesztésében megjelent eredmények szerint a hőmérséklet emelkedő tendenciája az utóbbi 30 évben egyértelműen kimutatható.



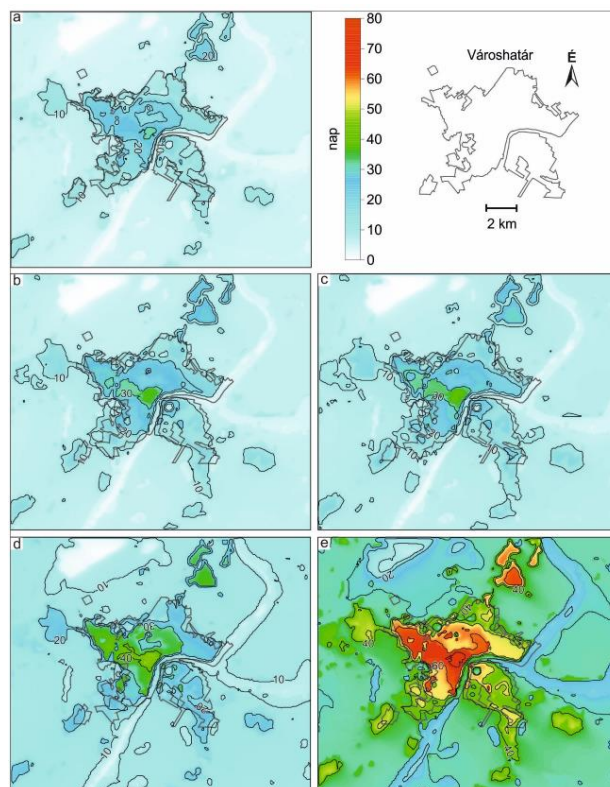
10.ábra: A középhőmérséklet (°C) térbeli eloszlása és a lehullott csapadék (mm) átlagának területi eloszlása 1961-1987 és 1988-2012 között, a piros vonal a Tisza vízgyűjtőjének határát jelöli.¹²

A lehullott csapadékmennyiség tekintetében Szeged területén ugyanebben a periódusban számottevő változás nem mutatkozott. Ez azonban csak az átlagos értékekre vonatkozik, az egyes éveket tekintve komoly különbségek is adódnak - pl. 2000-ben Szegeden az éves csapadék alig haladta meg a 200 mm-t (ez a mennyiség - több évi átlagban - a félsivatagokat jellemzi). Mégis, az előző év utolsó hónapjainak csapadéktöbblete ugyanennek az évnek elején (2000) hatalmas belvizeket okozott.

A vizsgálatok alapján feltárt főbb vízkonfliktusok, melyekkel a jövőben számolni kell:

- szélsőséges csapadékvizonyok
- a burkolt felületek miatt különösen a nagycsapadékok gyakoriságának növekedésével nő a lefolyási hányad, azaz antropogén hatásra is fokozódik a szárazodás
- szürke vizek felértékelődnek, kihasználásuk alapvető a csak részben megújuló természetes vízkészletek védelme érdekében
- felszín alatti vizekből történő öntözés tovább csökkenti a talajvíz szintjét

¹² Forrás: Blanka et Ladányi: Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban, SZTE, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 2014; 22.o.



11. ábra: A hőségnapok ($T_{\max} \geq 30 \text{ } ^\circ\text{C}$) számának modellezett területi eloszlása Szegeden és környezetében mérési és klímamodell adatok alapján (a: 1981-2010; b: 2021-2050, RCP4.5; c: 2021-2050, RCP8.5; d: 2071-2100, RCP4.5; e: 2071-2100, RCP8.5) (Skarbit 2018)

Az SZTE-n folyó városklíma kutatások is alátámasztják a regionális tendenciák megmutatkozását a lokális klimatikus folyamatokban azzal a kiegészítéssel, hogy a települési környezet megváltozott felszínborítása a városban tovább emeli a szélsőséges hőterhelés kockázatát a jövőben. A legfrissebb modelledmények azt mutatják, hogy a különböző felszínborítási típusoknál eltérő mértékben ugyan, de minden esetben emelkedik a hőségnapok száma ($T_{\max} \geq 30 \text{ } ^\circ\text{C}$) az 1981-2010-es időszakhoz képest. Középtávon (2021-2050) ez a növekedés 20-50% közötti, míg hosszútávon (2071-2100) 146%-tól egyes beépítettségi típusoknál akár a 400%-ot is elérheti¹³.

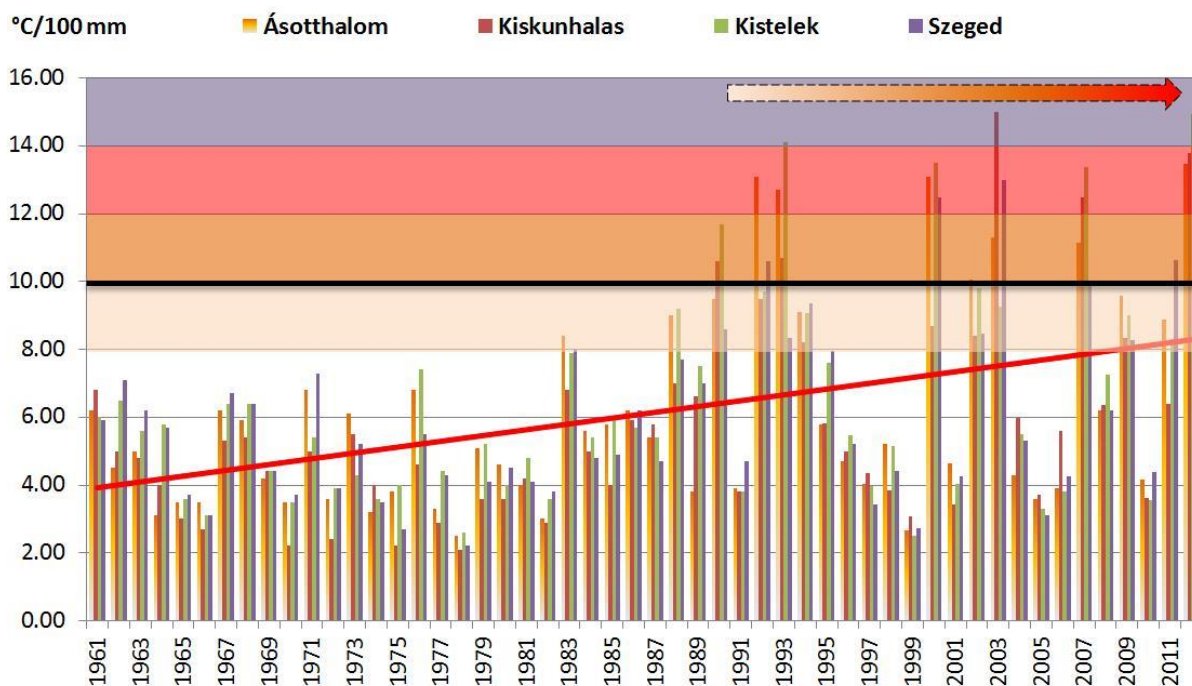
Érzékenység, hatások

Táji érzékenységvizsgálatok alapján Mezősi et al. megállapította, hogy az ártéri erdők és a folyókhoz közeli tavak kevésbé érzékenyek a klímaváltozásra, illetve az ezzel összefüggő szárazodásra.

A Pálfai féle aszályossági index (PAI), a Magyarországon leggyakrabban használt aszály-indikátor 1961-1986 évek átlagában Szegeden nem érte el az 5fok/100mm-es értéket, míg az 1988-2012 évek átlagában meghaladta a 7-et. Szeged térsége egyébként is a legerősebben aszályos aszályzónába tartozik (Pálfai 2002) zonális térképe alapján¹⁴. A következő, részletesebb ábrából látszik, hogy a magas PAI szélsőségek csak az 1990-es évek után haladják meg a 10°C/100 mm-es értéket.

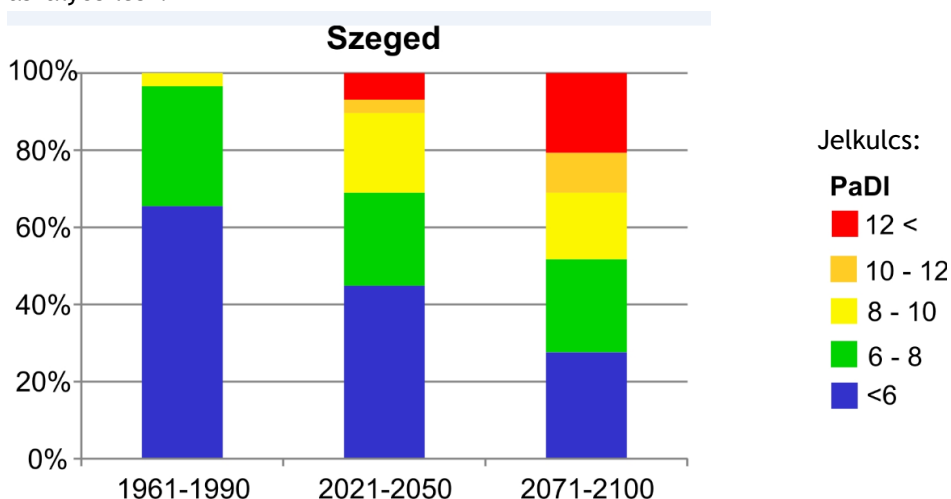
¹³ Forrás: Skarbit Nóra (2018) Városklíma-elemzés térben és időben részletes mérések, valamint lokális léptékű klímamodell alapján. Doktori értekezés, Szegedi Tudományegyetem. doi.org/10.14232/phd.9746

¹⁴ http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0038_foldrajz_konecsnykaroly/ch01s03.html



12. ábra: Az aszályindex (PAI) évi értékeinek alakulása 4 állomáson 1961-2012 között.¹⁵

Az ALADIN és REMO modellek átlageredményeiből számolva 2021-2050-re minden harmadik év erősen aszályos lesz.

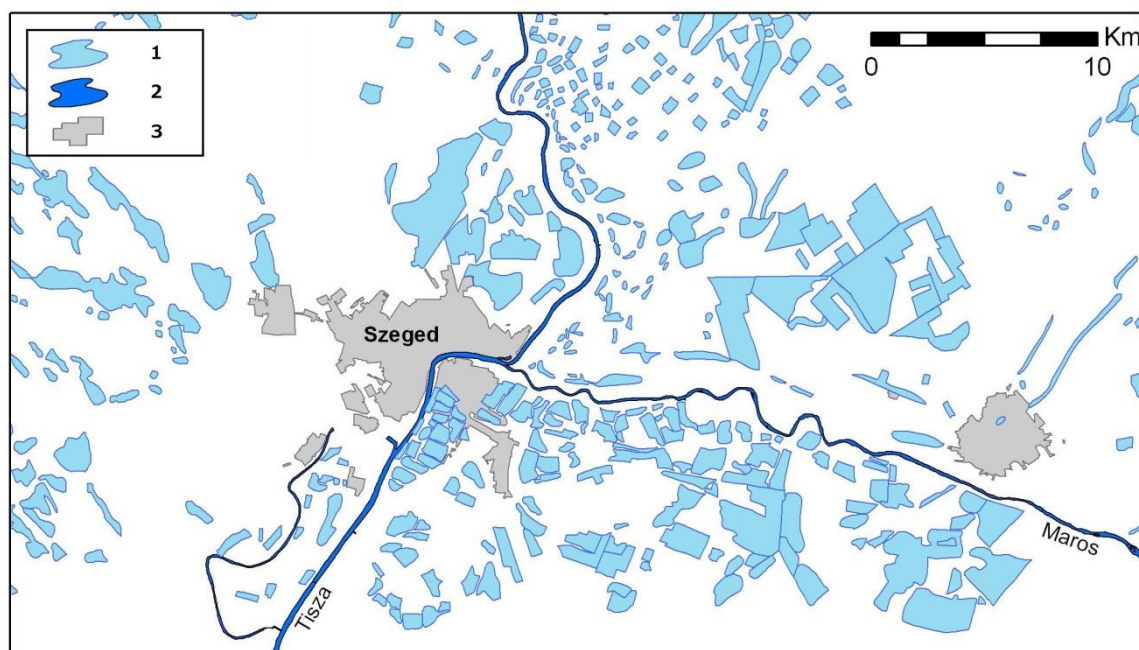


13. ábra: Különböző erősségű aszályok megoszlása Szegeden az 1961-1990-es időszakban és a 2021-2050, 2071-2100 időszakokban a REMO és ALADIN modell szimulációk átlaga alapján.¹⁶

A belvízelöntések területi kiterjedéséről és helyzetéről a 2000-es évek adatait felhasználva az alábbi térkép készült.

¹⁵ Forrás: Blanka et Ladányi: Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban, SZTE, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 2014; 89.o.

¹⁶ Forrás: Blanka et Ladányi: Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban, SZTE, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 2014; 148.o.



14. ábra: Terepi felmérésen alapuló belvizek térkép Szeged környékén. 1 - belvizek, 2 - folyó, 3 - város. (Adatforrás: ATKIKÖVIZIG, 2000, szerkesztette: van Leeuwen, 2012).¹⁷

Alkalmazkodó képesség

Az alkalmazkodó képességet fokozzák az éghajlatváltozás témájában elérhető információk is, ennek tekintetében Szeged kiemelkedően jó helyzetben van, hiszen a Szegedi Tudományegyetemen számos vizsgálat és kutatás történt, illetve zajlik jelenleg is. Fontos ezeknek az eredményeknek a megismerése és beépítése az alkalmazkodással kapcsolatos tervezési és megvalósítási folyamatokba.

Ilyen kutatások pl.:

Terepi talajnedvesség-mérés: a WAHASTRAT projekt keretében kihelyezett komplex mérőállomások közül 3 is Szeged közigazgatási területén helyezkedik el. Az eredményeket Blanka et Ladányi: Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban c. kötetének 6.1 fejezete tartalmazza. Az állomások még működnek, részletes adatsorok állnak rendelkezésre.

A HUSRB/1203/121/130 projekt keretében elkészült egy lakossági kérdőíves kutatás az aszály témájáról. A lekérdezést Szegeden és a környező településen, valamint a határ déli oldalán további 10 településen végezték el.

A válaszok közt a munkanélküliség után a második leggyakrabban említett probléma a megkérdezettek lakóhelyén az aszály (44%), vagyis ez a legégetőbb környezeti probléma. A megkérdezettek szerint az éghajlatváltozás hatásai közül a leginkább érzékelhető az aszály (20%), a nyári csapadék csökkenése (18,4%) és a növekvő hőmérséklet (16,7%). A válaszok alapján a lakosság több mint 50%-a jelentős növekedést lát az aszályok gyakoriságában, további egyharmaduk pedig enyhe növekedést. Az aszály mérséklése érdekében legsürgetőbbnek az öntözés és a vízvisszatartás/víztározás lehetőségeinek fejlesztését tartják (összesen több mint 65%).

Az Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszéken a városklíma aktuális jelenségeire (pl. hősziget jelenség, városi termikus komfort vizsgálatok, extrém csapadék események) illetve ezek előrejelzésére irányuló kutatások szintén évtizedes hagyományokra tekintenek vissza és több hazai és nemzetközi projekt keretében

¹⁷ Forrás: Blanka et Ladányi: Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban, SZTE, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 2014; 274.o.

valósultak meg és folynak jelenleg is. A HUSRB/1602/11/0097 (URBAN-PREX¹⁸) az extrém csapadékesemények monitoringját és előrejelzését fejleszti, a NKFI-120346 [a klímaváltozás termikus hatásainak város és városrész léptékű modellezésére](#) irányul, míg a HUSRB/1203/122/166 (URBAN-PATH¹⁹) a hősziget intenzitás kimutatására (is) alkalmas monitoring hálózatot hozott létre.

4.2. Az éghajlatváltozás által veszélyeztetett helyi értékek meghatározása

| | | Veszélyeztetettség oka |
|--|--|---|
| Természeti és táji értékek²⁰²¹²² | | |
| nemzetközi jelentőség | Natura 2000 területek: Alsó-Tisza völgy (HUKN10007); Maros (HUKM20008); Szegedi ürgés gyepek (HUKN20012) | |
| országos jelentőség | Körös-Maros NP | |
| országos jelentőség | Pusztaszeri TK | |
| | Füvészkert | Az itt bemutatott jellegzetes erőtársulások egészsége az erdészeti klímaosztályok várható eltolódása (erdőszyepp klímaosztály kiterjedése) miatt nehezen fenntartható lesz, az állományok érzékenysége megnőhet a kedvezőtlenebbé váló klimatikus adottságok miatt. Özönfajok megjelenésének kockázata várhatóan növekszik. |
| | Kiskundorozsmai Nagy-szék (szikes rét) | Szárazodás, hosszabb aszályos periódusok miatt a kétéltűek, vízigényesebb növényfajok kiszorulhatnak |
| | Maty-ér völgyének subasai ága | |
| | Maty-éri tározó | n.i |
| | Újszegedi Holt-Maros | n.i |
| | Szegedi Vadaspark | n.i |
| országos jelentőség | Öthalom földtani alapszelvény | n.i |
| | Gályaréti gulyajárás és Holt-Tisza | Özönfajok megjelenésének kockázata várhatóan növekszik. |
| | Fertő déli része | Szárazodás, hosszabb aszályos periódusok miatt a kétéltűek, vízigényesebb növényfajok kiszorulhatnak |
| | Népliget | n.i |
| | Partfürdő | n.i |

¹⁸ <http://www.urban-prex.org/>

¹⁹ <http://urban-path.hu/>

²⁰ Védelem természeti területek listája: <http://www.termeszetvedelem.hu/index.php?pg=pl&mode=search&nev=&tkv=&megye=6&telepules=2557&vedszint=0&vedkateg=0&evszam=&orderby=nev&direction=asc&headers=50>

²¹ Szeged Megyei Jogú Város Közgyűlésének 35/2009. (XI. 11.) rendelete Szeged város helyi jelentőségű természeti területeinek és emlékeinek védelméről

https://www.szegedvaros.hu/wp-content/uploads/rendeletek/35_2009_7_2011_h.pdf?3168b9

²² Csongrád megye helyi jelentőségű természetvédelmi területei: <http://provertes.hu/index.php/termeszeti-ertekek-es-vedelmuk/helyi-vedett-terulet-magyarorszagon/279-csongrad-megye-helyi-jelentosegu-termeszetvedelmi-teruletei>

| | | |
|---|--|---|
| | Várkert: Móra park és Roosevelt tér | n.i |
| | Körtöltés | n.i |
| | Ős-maty völgye | Szárazodás, hosszabb aszályos periódusok miatt a kétéltűek, vízigényesebb növényfajok kiszorulhatnak |
| | további 12 köztér, 18 fasor és kb. 60 faegyed | Fák egészsége az erdészeti klímaosztályok várható eltolódása (erdőszyepp klímaosztály kiterjedése) miatt nehezen fenntartható lesz, az állományok érzékenysége megnőhet a kedvezőtlenebbé váló klimatikus adottságok miatt. |
| | Zápor-tó, Vér-tó | Szárazodás, hosszabb aszályos periódusok miatt kedvezőtlen folyamatok indulhatnak el. |
| Speciális tájfajta agrár-és élelmiszergazdasági termékek (vadászat, halászat, halgazdaság) | | |
| szegedi fűszerpaprika | A szélsőséges időjárás és várhatóan gyakoribb/hosszabb aszályos periódusok megnehezítik a termelők munkáját. Árnövekedésre, stagnáló vagy csökkenő kínálatra lehet számítani. | |
| szegedi halászlé | A felmelegedés következtében a halak testméret csökkenése várható, A hőmérsékletemelkedés jelentette stressz következtében először a nagy méretű, ritka fajok fognak elveszni. A könnyebben fellépő oxigénhiányos állapot következményeként, az anaerob lebontó folyamatok erősödésével a halakra veszélyes, toxikus hatású kénhidrogén koncentrációja megemelkedhet a tavakban. ²³ | |
| Műemlékek, épített környezeti elemek (csak a legjelentősebbek) | | |
| Anna-kút | | |
| Dömötör-torony | | |
| Dorozsmai szélmalom | | |
| Gróf-palota | | |
| Kárász-ház | | |
| Kass Szálló | | |
| MÁV-igazgatóság székháza | | |
| Milkó-palota | | |
| Tímárház | | |
| Tisza Szálló | | |
| Városháza | | |
| Víztorony | | |
| Zenélő óra | | |
| Turizmus, rendezvények | | |
| Szegedi Szabadtéri Játékok | A jövőben várhatóan gyakrabban és súlyosabban fellépő hóhullámok, esetleg viharok veszélyeztetik a rendezvények programjait és látogatóit. | |
| Szegedi Nemzetközi Tiszai Halfesztivál | | |
| Szegedi Ifjúsági napok | | |
| Szegedi Borfesztivál | n.i. | |

Megjegyzések:

²³ Hufnagel Levente, Sipkay Csaba: A klímaváltozás hatása ökológiai folyamatokra és közösségekre, Budapesti Corvinus Egyetem <http://mek.oszk.hu/10900/10956/10956.pdf>

A kiskundorozsmai Szent János tér (ligetes templomdomb) törökmogyoró állománya miatt áll védelem alatt. Ennek a növényfajnak a magyarországi klimatikus viszonyok az éghajlatváltozás hatásai mellett is várhatóan kedvezőek lesznek, így nem számoljuk a potenciálisan veszélyeztetett értékek közé.

Az épített környezeti értékek közül a www.muemlekiem.hu adatbázisában több mint 100 építmény szerepel, mint helyi vagy műemléki védelem alatt álló építmény Szeged területén.

4.3. Megvalósult és folyamatban lévő adaptációs intézkedések

A városban, bár több esetben nem nevesítve, már több olyan fejlesztés és intézkedés is zajlik, ami az adaptációt szolgálja.

4.3.1. Városklíma mérőhálózat

Szegeden 24 állomásból álló városklíma-mérőhálózat üzemel, amelyet a SZTE az „URBAN-PATH: Az emberi hőterhelés városon belüli eloszlásának kiértékelése és nyilvános bemutatása” c. INTERREG projekt (HUSRB/1203/122/166) keretében épített ki, és folyamatos adatszolgáltatást biztosít a városon belüli különbségekről a hőmérséklet, légnedvesség és hőstressz tekintetében.

2016-2019 között pedig (HUSRB/1602/11/0097 URBAN-PREX) egy olyan csapadék monitoring hálózat telepítésére került sor Szegeden a SZTE és az önkormányzat együttműködésében, amely a városi villámcsapadékok előrejelzését fogja segíteni.

4.3.2. Szeged belváros árvízvédelmi rendszer fejlesztése

2013-2015 közt 2,2 Mrd forint jutott az árvízvédelmi fejlesztésekre több mint 2 km hosszú védvonalon, aminek keretében sor került a belvárosi partfal szakasz megerősítésére, szivárgó rendszer kiépítésére a szivárgások mérséklése és a talajvízszint szabályozása érdekében, valamint a több szakaszon is fennálló mintegy 30-70 centiméteres magassági hiány megszüntetésére mobil gátrendszer kialakításával.

4.3.3. Belterületi csapadékvíz elvezetés fejlesztése

2016-2019 közt közel 1 milliárd forintos támogatással több utca csapadékvíz-elvezetése is megoldódott, (projektazonosító: TOP-6.3.3-15-SG1-2016-00001): 12.000 méter belterületi csapadékvíz-elvezető csatorna épült, továbbá megépült a 145.57 ha vízgűjtő területű, több mint 48.000 köbméter hasznos térfogatú Kiskundorozsma Bánomkerti tározó.

Az előkészítési szakaszban klímakockázat-elemzés is történt, a megvalósítás során pedig lakossági szemléletformálási akciókat is végrehajtottak²⁴.

4.3.4. Csapadékgyűjtés az óvodákban

Az URBAN-PREX (HUSRB/1602/11/0097) projekt keretében Szeged olyan mintaprojektek megvalósítását vállalta, amelyben városi közintézmények (óvodák) területén csapadékvíz gyűjtő rendszerek kerülnek kiépítésre. Ez az alkalmazkodási akció a vízhiányt és a csatornarendszerek kapacitásainak kímélését egyaránt szolgálja (extrém csapadékok esetén).

4.3.5. Zöldváros fejlesztések

2017-2019 közt közel 1 milliárd forintos támogatással újult meg a szegedi Liget (projektazonosító: TOP-6.3.2-15-SG1-2016-00001). A projekt részeként többek közt növények telepítése, gyepterületek fejlesztése, öntözőrendszer és teljes rétegrendjében vízáteresztő burkolatú sétautak kiépítése és Nagyrét felújítása történt meg, valamint energiahatékonysági beruházások is megvalósultak.

Szintén kb. 1-1 mrd Ft jutott a 2019-ben befejezett „Zöld város kialakítása Belső-Tarján akcióterületen” és a „Zöld város kialakítása Odessza akcióterületen” projektekre, mely utóbbi esetében új zöldfelületek is létrejöttek, ill. öntözőrendszer is létesült. A „Zöld város kialakítása a szegedi Belvárosban” projekt 2019-

²⁴ <https://www.szegedvaros.hu/szeged-belterületi-csapadekviz-elvezetes/>

ben kezdődött, melynek során megújul a Stefánia, Roosevelt és Móra park, 28 000 m² új vagy megújított zöldterület, 13 000 m² városi területen létrehozott vagy megújított nyitott tér jön létre az akcióterületen, a parki utak vízáteresztő burkolatot kaptak.

Hasonló fejlesztések zajlottak továbbá a Klapka téren, az újszegedi Víztorony környékén és a Kolozsvári téren is. Folyamatban van továbbá Szeged-Gyálarét központjának ütemezett zöldterületi megújítása is.

A 2008-2015 közt zajló nagyszabású elektromos tömegközlekedés fejlesztési projekt keretében néhány villamosvonal-szakasz füvesítésre került.

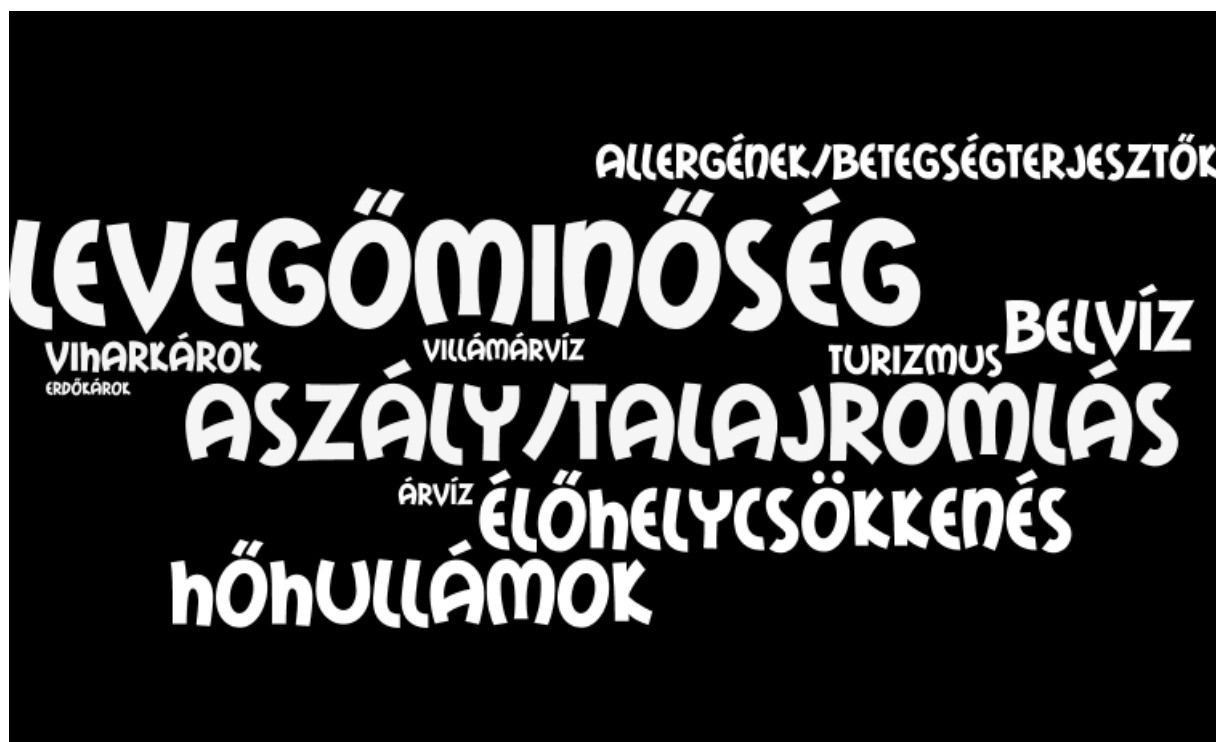
Tekintettel arra, hogy a zöldterületek jelentős lokális klímamódosító hatással bírnak, ezeket a fejlesztéseket adaptációs szempontból kiemelten kell kezelni és nagy körültekintéssel, a lehető legjobb eredményeket elérve megvalósítani.

4.3.6. Tisza-part rehabilitációja

A szegedi Tisza-part rehabilitációja és zöldítése a helyi Önkormányzat városfejlesztési terveiben is megjelenő, kialakult koncepció. A Tisza-part zöldítése nagy jelentőségű városfejlesztési kihívás, mivel a folyó és a város között teremtene kapcsolatot. A cél, hogy a fejlesztés a Tisza városi szakaszát elérje, természeti értékekre épülő turisztikai vonzerőt hozzon létre, bemutassa a helyi történelmi értékeket, illetve az üzleti alapú befektetések lehetőségét is megteremtse. Ezen felül a fejlesztési tervek célja a környék általános megújítása is: kiránduló, szabadidős-, illetve sporttevékenységre alkalmas területek létrehozása. A vonatkozó megoldások és döntések a szegedi Önkormányzat hatáskörébe tartoznak, a vonatkozó közterületek üzemeltetési feladatait Szegedi Környezetgazdálkodási Non-profit Kft. látja majd el. A területre évekkel korábban különböző kidolgozottságú és szakmai szempontú tanulmányok, vizsgálatok, tervezési programok, látványtervek készültek. 2020 elejére, ezek összehangolása után, a lefektetjük a tervezés végleges szakmai alapjai is meghatározásra kerülnek, majd kezdődhet a részletes tervezés. A fő cél a terület klímatudatos tervezése, a környezet humanizálása, funkcionális integrálása a belvárosi környezetbe.

4.4. Összegzés

A 2019.11.12-én megtartott workshop keretében kb. 40, változatos szervezeteket képviselő szakértő segítségével a Települési Alkalmazkodási Barométer témái fontosság szerinti súlyozásra kerültek, melynek eredményét a következő ábra mutatja:



15. ábra: A Települési Alkalmazkodási Barométer témáinak súlyossága Szegeden szakértői workshop eredményei alapján

A három kiemelt problématerület tehát a levegőminőség, az aszály/talajromlás és a hőhullámok.

A leg súlyosabb problémának ítélt rossz levegőminőséget részben a magas háttér-por okozza. Azt ezt növelő, a városi tevékenységekből fakadó további minőségromlás a mitigációs és adaptációs területek fejlesztésével jól kezelhető (közlekedési kibocsátások csökkentése, fűtésből származó károsanyag-kibocsátás csökkenése, növekvő faállomány).

Fentieket összegezve megállapítható, hogy bár Szeged alkalmazkodási potenciálja országos szinten is kiemelkedő, a város több ponton is komoly kihívásokkal nézhet szembe, melyekre fel kell készülni.

A várható **hőhullámok** okozta jelentős termikus komfort romlás és a többlethalalozás kiemelkedő mértéke mindenképpen szükségessé teszi a beavatkozást. Az épületek adaptációja a várható többlet hőterhelés és a gazdasági károkkal fenyegető viharok miatt is fontos.

Az egyre kevésbé kiegyenlített csapadékeloszlás a növekedő hőmérsékleti értékek mellett várhatóan egyre gyakrabban okoznak **aszályt**, ami nemcsak a mezőgazdaság számára probléma: a városi zöldfelületek fenntartása és a **levegőminőség** szempontjából is problémás.

Vannak már előremutató kezdeményezések és rendelkezésre álló tervek, melyek az alkalmazkodást szolgálják. Fontos azonban a problémák és a megkezdett intézkedésekben az adaptációs előnyök tudatosítása, illetve ezek kiegészítése.

A város eddig is hangsúlyt fektetett a **zöldfelületek** ápolására és fejlesztésére, ennek a modern, klímatudatos szemléletű jövőben is kiemelt jelentősége lesz a városi mikroklíma javítása, befolyásolása miatt. Kulcsterület lesz továbbá a fenntartható városi vízgazdálkodás, a csapadékvíz helyben tartásának ösztönzése intézményi és lakossági szinten is (csapadékvíz-gyűjtés, beszivárgás mértékének növelése).

Az alkalmazkodás lehetőségeit a helyi társadalom, illetve a társadalmi-gazdasági folyamatok erősen befolyásolják, így tehát ezeken a területeken végzett munka és fejlesztések - vagy azok elmaradása - is hatással lesznek a város sérülékenységének alakulására.

5. KLÍMA- ÉS ENERGIATUDATOSSÁGI, SZEMLÉLETFORMÁLÁSI HELYZETÉRTÉKELÉS

A NATér csak megyei szinten tartalmaz adatokat a lakosság klímaváltozási attitűdjeiről, de ezek alapján viszonylag kedvező helyzet körvonalazódik Csongrád megyében (tekintettel pl. a 2015-ben mért vállalt anyagi szerepvállalás és a már megtett lépések mértékére).

5.1. Lakossági klímatudatosság-vizsgálat

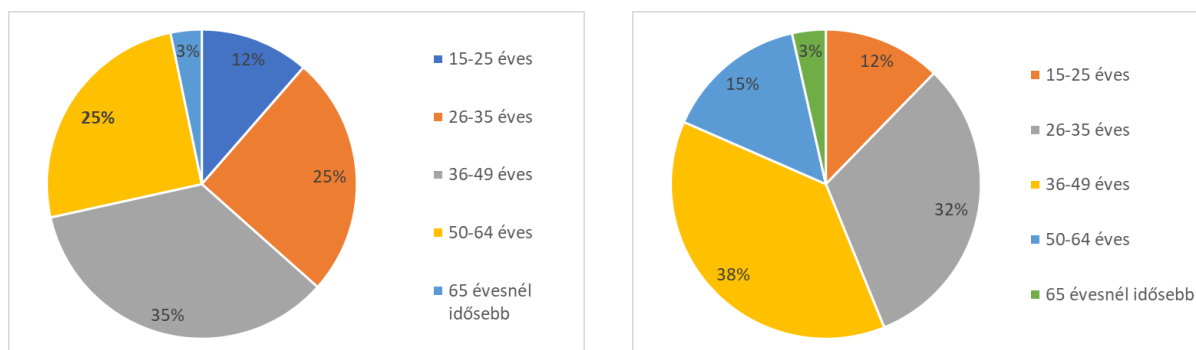
A helyi lakosságtól érkező információk jól kiegészítik a mért és modellezett adatokból kirajzolódó tendenciákat. Ezek megismerése érdekében kérdőíves kutatást végeztünk az éghajlatváltozás témakörében a szegediek körében.

A kérdőívezés ideje (SECAP készítéssel összefüggésben): 2017. november 14. - december 31, a vizsgálatot megismételtük 2019. július-október közt.

A kérdőíveket on-line: google-form segítségével gyűjtöttük.

Kitöltött kérdőívek száma: 124 (2017) +115 (2019)

A kérdőívezések eredményeit összehasonlítottuk, a diagramok esetében a bal oldali mindig a 2017-es, a jobb oldali a 2019-es adatfelvételeken alapul.



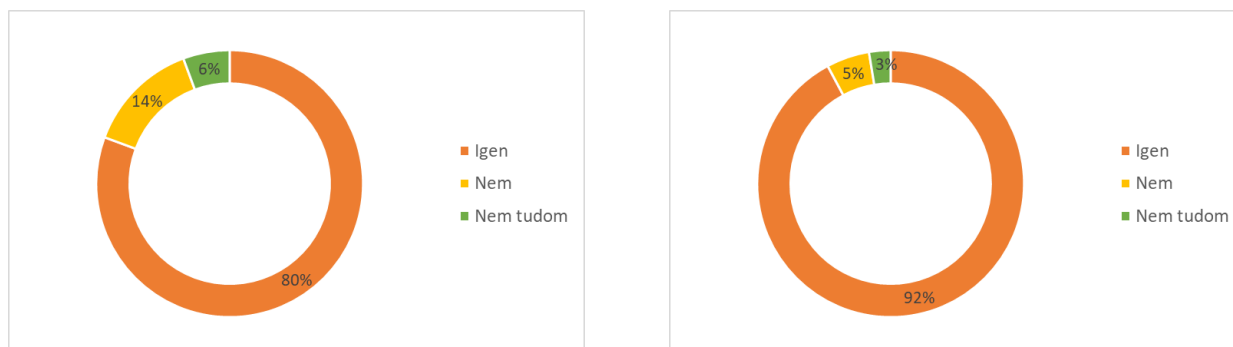
16. ábra

A kérdőíveket kitöltők korosztályi eloszlása 2017-ben és 2019-ben (1 fő nem nyilatkozott a koráról)

A kutatás NEM reprezentatív, de előnye, hogy a szegediek meglátásait tükrözi.

Éghajlatváltozással kapcsolatos válaszok elemzése

A válaszadók több mint 90%-a érzékeli az éghajlatváltozás hatásait a mindennapokban, ami a 2017-es eredményhez (80%) képest szignifikáns, több mint 10%-os növekedést jelent.



17. ábra Az éghajlatváltozás hatásainak érzékelése 2017-ben és 2019-ben Szegeden

A válaszadáskor az „(inkább) igen” és „(inkább) nem” lehetőségek közül kellett választani, ami megkönnyíthette a döntést.

A klímaváltozást érzékelő emberek aránya a városban tehát igen magas, és közelít egy 2018-as, nemzetközi kutatás²⁵ Magyarországra vonatkozó eredményeihez, mely alapján a magyarok 91,4%-a szerint a klíma határozottan vagy valószínűleg változik.

A következő négy kérdésnél az utóbbi 10 év távlatában az éghajlatváltozással, ill. alkalmazkodással kapcsolatba hozható jelenségekről kérdeztük a lakosságot, hiszen nagy valószínűséggel az utóbbi években már észlelt jelenségek lesznek azok, amelyek a jövőben is problémákat okozhatnak, esetleg súlyosbodhatnak vagy gyakoribbá válhatnak a változó éghajlattal összefüggésben.

A válaszadóknak 5 fokú skálán kellett értékelni azokat az éghajlatváltozással összefüggésbe hozható jelenségeket, amelyek az utóbbi 10 évben Szeged területén problémákat okoztak a város működése szempontjából. Az 1-es jelentette, hogy egyáltalán nem okozott problémát az adott jelenség; az 5-ös pedig, hogy súlyos károkat/problémát okozott. Az eredményeket az alábbi táblázat foglalja össze:

| Jelenség | Értékelések átlaga | |
|--|--------------------|------|
| | 2017 | 2019 |
| hőhullámok | 3,42 | 3,5 |
| időjárási szélsőségek | 3,21 | 3,37 |
| viharok (és/vagy erős szél) | 3,07 | 3,16 |
| új özön vagy kártevő fajok | 2,52 | 3,03 |
| aszály/csapadékhiány | 2,90 | 2,98 |
| özönvíz-szerű csapadék | 2,64 | 2,96 |
| természeti értékek, élőhelyek csökkenése | 2,62 | 2,95 |
| allergének/betegségterjesztő rovarok elterjedése | 2,51 | 2,68 |
| belvíz | 2,42 | 2,22 |
| árvíz | 2,37 | 2,22 |
| ivóvíz hiány | 1,54 | 1,3 |

Legnagyobb problémának tehát a válaszadók (továbbra is) a hőhullámokat, az időjárási szélsőségeket és a viharokat érzik. A legkevésbé problematikusabb pedig a belvíz, árvíz és ivóvízhiány. Ez utóbbiak esetében csökkent is 2017-hez képest az értékelések átlaga, viszont az összes többi jelenség tekintetében nőttek az átlag-értékek, azaz súlyosbodó problémákat látnak a válaszadók.

A következő kérdésben szintén az utóbbi 10 évre visszagondolva azt kellett eldöntenie a válaszadóknak, hogy az éghajlatváltozással kapcsolatos jelenségek által okozott hatások és az alkalmazkodás egyes lehetőségei mennyire voltak jellemzőek Szeged környékére. A válaszokat a lenti táblázatban foglaltuk össze.

| kérdés | Nagyon jellemző | | Inkább jellemző | | Nem jellemző | | Nem tudom | |
|---|-----------------|------|-----------------|------|--------------|------|-----------|------|
| | 2017 | 2019 | 2017 | 2019 | 2017 | 2019 | 2017 | 2019 |
| Hőhullámokat egyre nehezebb elviselni, többen lesznek rosszul | 64% | 64% | 32% | 31% | 2% | 3% | 2% | 2% |
| Az UV sugárzás gyakrabban/hamarabb | 65% | 69% | 27% | 22% | 5% | 4% | 4% | 5% |

²⁵ Wouter Poortinga et al: European Attitudes to Climate Change and Energy, European Social Survey, 2018 (https://www.europeansocialsurvey.org/docs/findings/ESS8_toplines_issue_9_climatechange.pdf)

| okozott leégést | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Helyi vízfolyások vízhozama csökkent | 21% | 20% | 44% | 37% | 15% | 17% | 20% | 25% |
| Talajvíz szintje több mint 1 méterrel csökkent | 17% | 17% | 35% | 23% | 11% | 10% | 36% | 50% |
| Az esővíz elvezető árkok elhanyagoltak | 35% | 43% | 36% | 30% | 19% | 15% | 10% | 11% |
| Nyáron locsolási tilalmat szoktak bevezetni | 11% | 5% | 29% | 21% | 40% | 41% | 19% | 33% |
| Termőtalaj minősége vagy a termésmennyiség csökkent | 16% | 23% | 42% | 37% | 8% | 10% | 34% | 30% |
| Belvíz károkat okozott a földeken, kiskertekben | 31% | 21% | 44% | 42% | 12% | 16% | 12% | 22% |
| Az természetközeli élőhelyeken gyakoribbak lettek a szél-, fagy-, jég- és viharkárok | 31% | 39% | 36% | 43% | 11% | 7% | 22% | 10% |
| Új állat- és vagy növényfajok jelentek meg | 9% | 34% | 26% | 37% | 23% | 16% | 42% | 13% |
| Rovarok és betegségek jobban pusztítják az erdőket | 15% | 31% | 38% | 34% | 13% | 11% | 34% | 23% |
| Korábban jó minőségű természetes vizekben már nem lehet fürdeni | 24% | 17% | 40% | 41% | 22% | 23% | 14% | 19% |
| Elöntések károkat okoztak az utakban | 16% | 23% | 37% | 36% | 30% | 22% | 17% | 20% |

Nagyon érdekes, hogy a hóhullámokkal és megnövekedett UV sugárzással kapcsolatos állítások esetében volt a legkisebb a válaszadók bizonytalansága ('Nem tudom' válaszok száma). Egyben ezt a két jelenséget, illetve hatásait értékelték kiugróan magas arányban nagyon jellemzőnek. Összességében 90% fölötti mindkét jelenség esetében azoknak az aránya, akik inkább vagy nagyon jellemzőnek találták a hatások súlyosbodását az utóbbi 10 évben. Az eredményeket kismértékben torzította az adatfelvétel ideje, mely részben nyáron történt, ugyanakkor az eredmények csak kismértékben térnek el a 2017-es adatoktól, amikor ez a lehetséges torzító hatás nem érvényesült.

Szintén elég alacsony bizonytalansággal és 80, illetve 70% fölött jelölték inkább vagy nagyon jellemzőként a válaszadók azt a jelenséget, hogy a természetközeli élőhelyeken gyakoribbak lettek a szél-, fagy-, jég-, és viharkárok; hogy új állat- és növényfajok jelentek meg és hogy az esővíz elvezető árkok elhanyagoltak. A vízvezető árkok megfelelő karbantartása az intenzív esőkkel szembeni alkalmazkodóképességet növelheti, tehát az elhanyagoltságuk a városi reziliencia, azaz rugalmas alkalmazkodó képesség szempontjából hátrányos.

A 2017-es időszakhoz képest a belvíz-probléma jelentősége kismértékben csökkent, ez a vizsgált időszakok eltérő időjárási körülményeiből adódhat, mert 2019 meglehetősen aszályos év volt.

Szintén összesen kb. 60%-ban jellemzőnek tartották a válaszadók az alábbi jelenségeket:

- Rovarok és betegségek jobban pusztítják az erdőket
- Helyi vízfolyások vízhozama csökkent
- Termőtalaj minősége vagy a termésmennyiség csökkent
- Elöntések károkat okoztak az utakban
- Korábban jó minőségű természetes vizekben már nem lehet fürdeni

A viharok által okozott problémákat (szintén az utóbbi 10 év távlatában) az alábbiak szerint érzékelték a lakosság:

| Kérdés | Nagyon jellemző | | Inkább jellemző | | Nem jellemző | | Nem tudom | |
|--|-----------------|------|-----------------|------|--------------|------|-----------|------|
| | 2017 | 2019 | 2017 | 2019 | 2017 | 2019 | 2017 | 2019 |
| Viharban lehulló ágak, épületelemek vagy személyi sérülést okozott | 30% | 30% | 44% | 37% | 19% | 22% | 7% | 10% |
| Viharok és/vagy heves esők fennakadást okoztak a közlekedésben | 25% | 40% | 58% | 43% | 15% | 15% | 2% | 3% |
| Viharok és/vagy elöntések károkat okoztak a járművekben | 30% | 28% | 51% | 50% | 14% | 15% | 6% | 8% |
| Viharok, jegesedés, havazás miatt előfordulnak áramszünetek | 18% | 15% | 47% | 41% | 32% | 37% | 3% | 8% |
| Heves esőzések miatt gyakori a beázás (pinche, tető) | 35% | 39% | 45% | 35% | 8% | 10% | 11% | 17% |
| Erős viharok miatt gyakoriak az épületkárok | 31% | 35% | 49% | 41% | 13% | 11% | 6% | 13% |
| Jég és/vagy viharkárok keletkeztek a földeken, kiskertekben | 37% | 46% | 48% | 37% | 5% | 3% | 10% | 14% |

A viharokkal kapcsolatos problémákat 2017-hez hasonlóan viszonylag alacsony bizonytalanság (átlagosan 10%) mellett meglehetősen magas arányban jellemzőnek ítélték a válaszadók (átlagosan 74%-ban jelölték inkább jellemzőnek vagy nagyon jellemzőnek az egyes problémákat).

80% fölött választották 'jellemzőnek' a vastag betűkkel szedett jelenségeket, azaz, hogy a viharok és/vagy heves esők fennakadást okoztak a közlekedésben, és hogy a viharok károkat okoznak a földeken/kiskertekben (2017-ben a járművekben okozott kár is ide tartozott).

Az előző táblázattal egybevetve tehát a hóhullámok és a vízzel kapcsolatos problémák mellett a viharokkal és esőzésekkel kapcsolatos problémákat látják legjellemzőbbnek a válaszadók.

Arra is rákérdeztünk (2017-től eltérően), hogy a következő 10 évben hogyan fog változni az éghajlatváltozással kapcsolatos jelenségek gyakorisága.

Összességében megállapítható, hogy minden vizsgált jelenség előfordulásának gyakoribbá válására számítanak a válaszadók. Kiemelkedő mértékben az eddig is legnagyobb problémákat okozó jelenségek, a hóhullámok és az UV-sugárzás gyakoribb előfordulását várják.

Hőhullámok



UV sugárzás leégést okoz



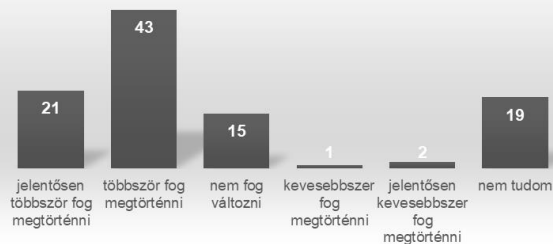
Helyi vízfolyások vízhozama csökken



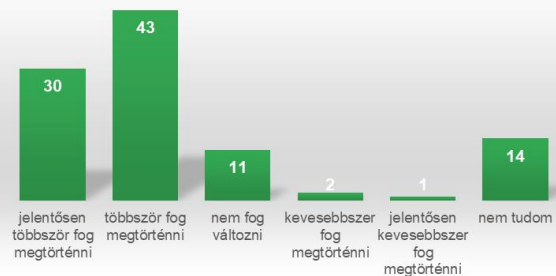
Esővíz árkok elhanyagoltsága



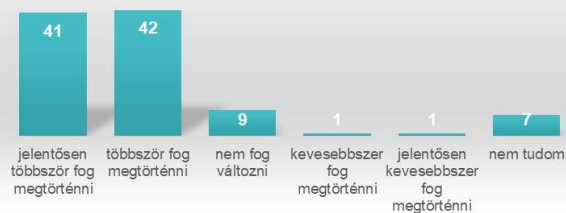
Nyáron locsolási tilalmat fognak elrendelni



A termés mennyiség csökken



Jég és/vagy viharkárok keletkeznek a földeken, kiskertekben



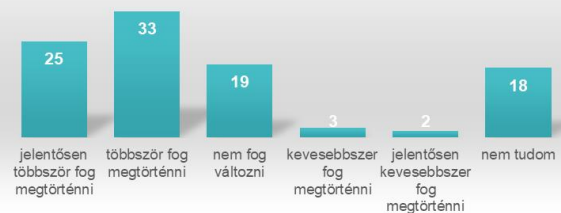
Szél-, fagy-, jég és viharkárok a természetközeli élőhelyeken

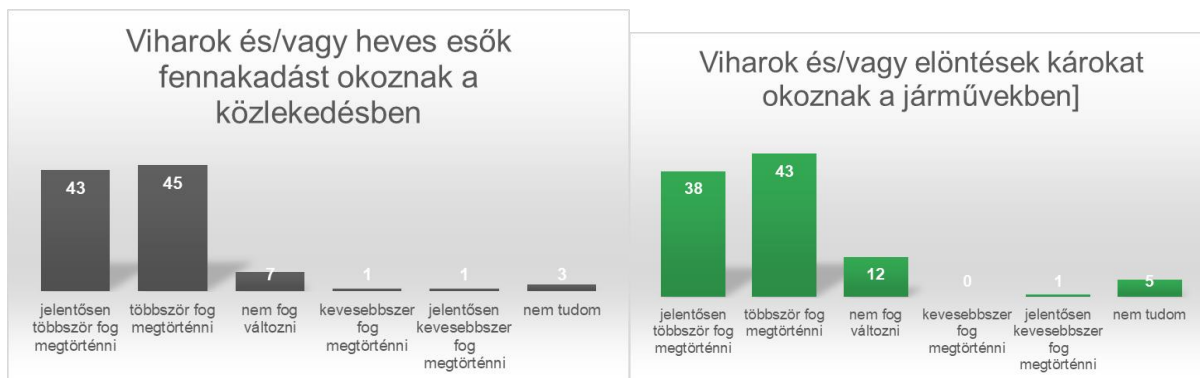


Új állat- és/vagy növényfajtok megjelenése



Korábban jó minőségű természetes vizekben nem lehet fürdeni



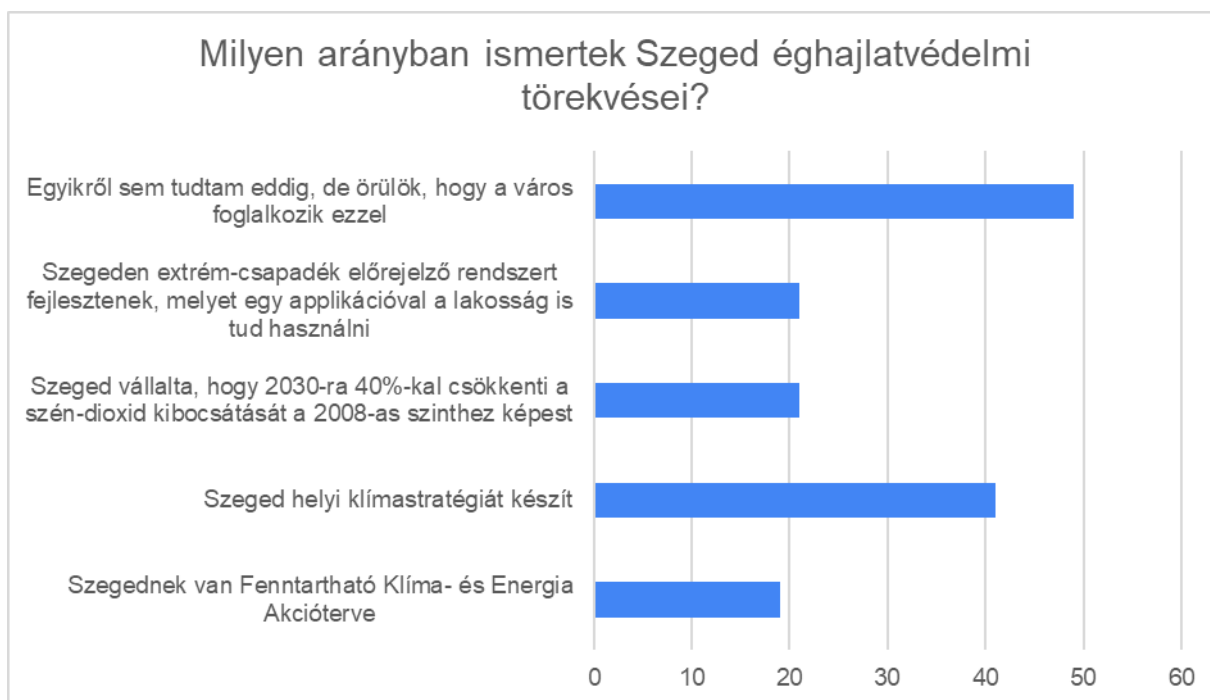


18. ábra: Az éghajlatváltozással kapcsolatos jelenségek gyakoriságában várt változások Szegeden 2019-ben

A következőkben megkérdeztük, mit tesznek a szegediek az éghajlatvédelem érdekében. Nagyon pozitív eredmény, hogy senki nem jelölte azt a lehetőséget, hogy „nem tudom, mit tehetnék”, és mindössze ketten azt, hogy „nem tartom feladatomnak, ezt a problémát nem egyéni szinten kell megoldani”.

A válaszadók több mint 80%-a saját bevallása szerint próbálja csökkenteni az energiafogyasztását, háromnegyedük vásárlási döntéseit befolyásolja ez a szempont és közel 70% információt gyűjt a témában. 46%-uk gondolja a háza előtti zöldfelületeket és/vagy fákat ültet, valamint egyötödük saját kiegészítő választ is megfogalmazott (pl. napelemt használók - 1 fő, szemléletformáló tevékenységek - 7 fő, klímabarát étkezés - 2 fő, elektromos autó használat - 2 fő).

A válaszadók leginkább (40%) azzal vannak tisztában, hogy klímastratégiát készít Szeged. Közel felük egyik kezdeményezésről sem hallott, de örül, vagyis egyetért azzal, hogy a város foglalkozik ezzel.



19. ábra: Szeged éghajlatvédelmi törekvéseinek ismertsége (2019)

A következőkben megkérdeztük, hogy a lakosság szerint milyen éghajlatvédelmi tevékenységekre költson az önkormányzat. Az említések aránya az egyes válaszlehetőségekre az alábbiak voltak (csökkenő sorrendben):

88% - Ültessen fákat, még több zöldfelületet alakítson ki, fejlessze a meglévőket

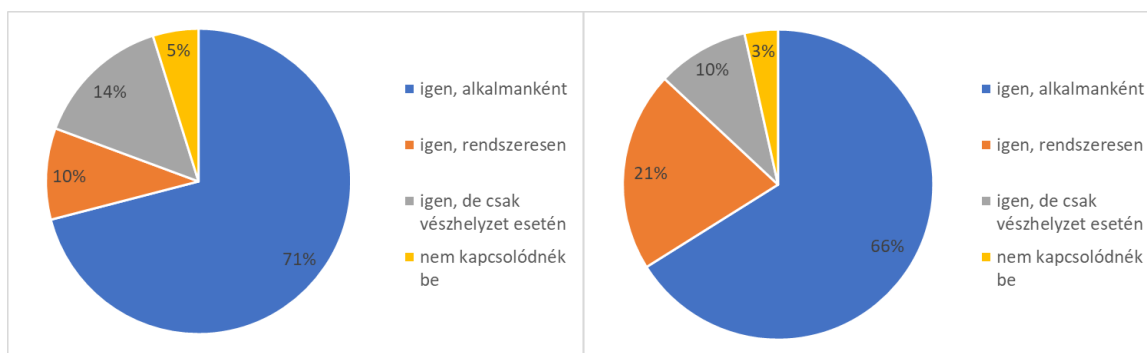
73% - Fejlessze a környezetbarát közlekedési módokat (kerékpáros, közösségi közlekedés, elektromos autók)

- 57% - Támogassa a lakossági és/vagy intézményi szintű csapadékvíz-visszatartást (pl. zöld tető, esővíz-gyűjtő tartály)
- 53% - Létesítsen megújuló alapú (pl. nap) erőműveket
- 44% - Támogassa pénzügyileg a lakosságot megújuló energiahasznosításban (pl. napelem a tetőre)
- 36% - Támogassa pénzügyileg a lakosságot energiahatékonysági beruházásokban (pl. hőszigetelés, nyílászáró csere)
- 35% - Adjon információt és szervezzen programokat a fenntartható energia-gazdálkodással és éghajlatváltozással kapcsolatban

A 2017-es válaszokhoz képest nőtt a környezetbarát közeledési módok támogatásának igénye a válaszadók közt.

Egyéb lehetőségek felsorolására is lehetőség volt, ezeket külön, az összes javaslattal együtt dolgoztuk fel/kezeltük.

A helyiek több mint 95%-a aktívan bekapcsolódna olyan helyi programba, amelynek célja, hogy a város minél jobban felkészüljön a környezet várható változásaira. A részvételi hajlandóság összességében nem változott, de megduplázódott a rendszeres aktivitást vállaló válaszadók aránya (10-ről több mint 20%-ra).



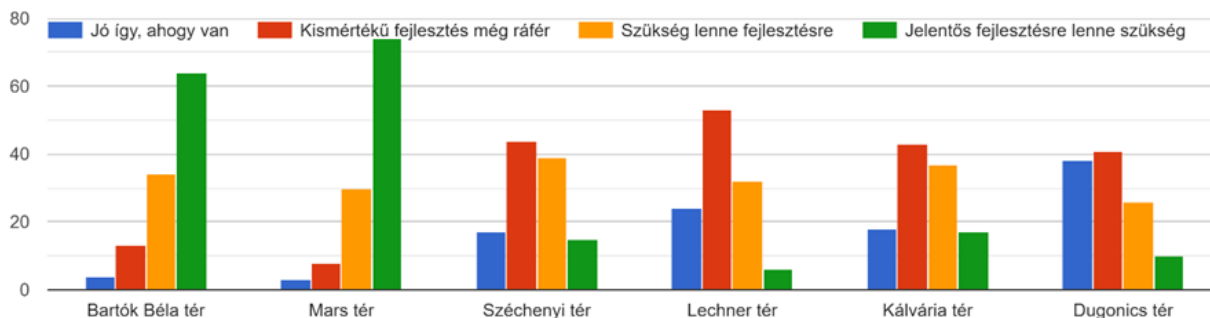
20. ábra: Részvételi hajlandóság a változásokhoz való felkészülést célzó programokba 2017-ben és 2019-ben

Kiscsoportos ismeretszerző és tapasztalat-megosztó programokon való részvételi hajlandósága a válaszadóknak az alábbiak szerint alakult:



21. ábra: Kiscsoportos ismeretszerző és tapasztalat-megosztó programokon való részvételi hajlandóság Szegeden (2019)

Egyes közterekkel kapcsolatban - hasonlóan a 2017-es eredményekhez - a Mars tér és a Bartók Béla tér fejlesztését tartanák legszükségesebbnek a válaszadók.



22. ábra: Egyes szegedi terek felújítási igénye a lakosság szerint (2019)

Az éghajlatváltozás városklímátikus hatásaival foglalkozott a „Városklíma és globális klímaváltozás közép-európai városokban” c. projekt, mely a Visegrádi Alap finanszírozásával zajlott 2014-2015 között (Visegrad Fund No. 21410222). A részt vevő 4 közép-európai város egyike Szeged volt, az Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszékének szakmai irányításával, a munka középpontjában a városi léptékű termikus hatások modell alapú becslése volt.

Szeged város 2017 óta tagja (és modell városa) a Nature4Cities elnevezésű Európai Unió Horizont 2020 kutatás-fejlesztési és innovációs programjának támogatását élvező projektjének (Projektazonosító: 730468), amelynek célja a természet alapú megoldások (NBS - Nature Based Solutions) megismertetése a települési szakemberekkel és döntéshozókkal azok széleskörű városi alkalmazásának elősegítése érdekében. Ezáltal könnyebb lesz megtalálni az energia- és költséghatékony választ a környezeti kihívásokra, amelyek közül az egyik legfontosabb a klímaváltozás.

6. VÁROSI ÉGHAJLATI SZEMPONTÚ SWOT ANALÍZIS ÉS PROBLÉMATERKÉP

6.1. SWOT elemzés

A SWOT elemzés a helyzetelemzésben szereplő adatok, valamint egy szélkörben megvalósított workshop²⁶ eredményei alapján került összeállításra. A klímastratégia három fő témájára vonatkozóan három külön táblázatban szerepeltetjük az eredményeket. Mivel a laikusokat gyakran félrevezetik a S-W-O-T magyar megfelelői, ezekben a táblázatokban a jobb megértést segítő címsorokat alkalmazunk.

²⁶ 2019.11.12, Szeged; Esemény címe: Klímariadó; bővebb információ: http://www.csemete.com/programok/meghivo_klimariado_helyi_kezdemenyezesek_europai_egyutt mukodes-731

Kibocsátás csökkentés

| Belső erősségek | Belső gyengeségek |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Energetikai korszerűsítések – Hőszigetelés további támogatása – Zöldváros fejlesztések, fásítás, mulcsozás – Egyetem K+F tevékenységei – Megújuló energiák (napelemes rendszerek, geotermikus távfűtés) használata – Kerékpáros infrastruktúrák többnyire rendelkezésre állnak, sok kerékpárút – Okos város koncepció – Elektromos közösségi közlekedés – Szelektív hulladékgyűjtés elindult – Nincs jelentős ipari kibocsátó | <ul style="list-style-type: none"> – Hiányzik a harmadik híd – Nincs iskolabusz-hálózat – Kerékpársávok veszélyesek – Családonként általában több autó is van – Párhuzamos buszviszonylatok – Ritkán járnak az agglomeráció irányába közlekedő buszok – Nincs átszállásra lehetőséget adó tömegközlekedési jegytípus – Az épületállomány egy része energetikailag elavult, felújításra szorul |
| Külső pozitív adottságok | Külső negatív adottságok |
| <ul style="list-style-type: none"> – Központi fűtés szabályozhatóságának megoldása – Szénkompenzáció beépítése az üzemanyag árakba/adóba – Regionális hálózatok kialakulása (megújulók könnyebb integrálása) – Energiatárolás fejlődése (megújulók könnyebb integrálása) | <ul style="list-style-type: none"> – Zöld kapitalizmus (nyerészkedés) – Lakosság nem fejleszti/változtatja meg a fűtési módját – Biogáz erőművek költséghatékony megvalósításához nincs kellő támogatás |

Alkalmazkodás

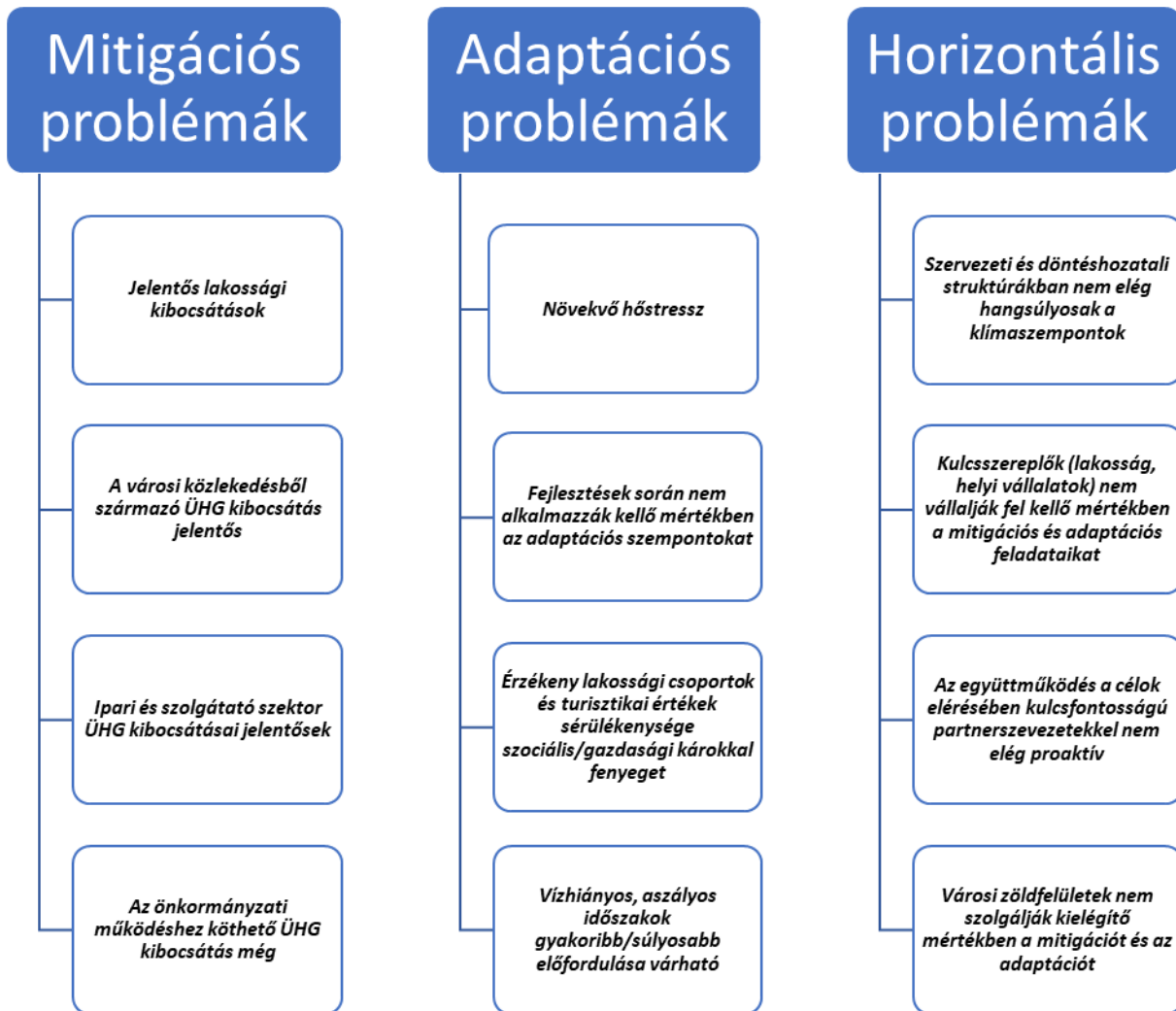
| Belső erősségek | Belső gyengeségek |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Sok faültetés történt az elmúlt 2 évben – Van jelentős városi zöldfelület (kb. 30%-os a lombkorona borítottság) – Erős tudásbázis áll rendelkezésre – Van csapadék és létesültek záportározók – Folyamatos pályázás (forrásteremtés) | <ul style="list-style-type: none"> – Nincs kész és nem naprakész a fakataszter – Nem fenntartható a növényállomány - túl sok az intenzív fenntartást igénylő felület – Öregedő növényállomány, kedvezőtlen faj/fajta szerkezet – Mozaikos a lombkorona borítottság (különösen a belvárosban) – Túlzott burkolás (elsősorban a lakosság részéről) – Hagyományos, vízelvezetésre fókuszáló települési vízgazdálkodási szemlélet – Nincs pontos közműterkép – Hiányzik az uralkodó szélirány felőli véderdő – Zöld infrastruktúra hátrányt szenved a többi közműhöz képest |
| Külső pozitív adottságok | Külső negatív adottságok |
| <ul style="list-style-type: none"> – Szemléletváltás a vízügyi/zöldfelületi tervezésben – Erős civil potenciál (pl. 10 millió fa Szegednek) – Települési rendeletekkel elő lehet segíteni a csapadékvíz gyűjtés és a komposztálás elterjedését – Kisközösségi zöldfelület fenntartás (pl. iskola gondozza a közterületet, cserébe kap | <ul style="list-style-type: none"> – Közbeszerzési szabályok meghosszabbítják/eltolják/megdrágítják a beruházásokat, ami a szakmai megvalósítást gátolhatja vagy megnehezítheti – Projekt határidők nem veszik figyelembe a vegetációs periódust, így a beruházások fenntarthatósága sérülhet – Közműtervezés szemlélete nem változik |

| | |
|-----------------|--|
| <p>mulcsot)</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Időnként magas talajvíz megnehezíti a csapadékvíz gyűjtést/tárolást (felúszik a tartály) – Hektikus csapadékeloszlás – Magas a háttér por (kibocsátás nélkül is rosszabb levegő minőség) – Országos szinten erős kitettség a növekvő átlaghőmérsékletek és hőmérsékleti extremitások tekintetében |
|-----------------|--|

Szemléletformálás

| Belső erősségek | Belső gyengeségek |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Önkormányzat feladatának tekinti a klíma beavatkozások érdekében történő intézkedéseket – Nagy a téma iránti nyitottság (lakosság, intézmények, SZTE részéről) – Különböző szereplők (egyetemisták, oktatók, iskolák, óvodák, munkaközösségek, kis közösségek) aktívak | <ul style="list-style-type: none"> – Hierarchikus berendezkedés az egyéni felelősségvállalást rontja – Információ áramlás hiánya |
| Külső pozitív adottságok | Külső negatív adottságok |
| <ul style="list-style-type: none"> – Közösségi média – Iskolákon keresztül elérhető a lakosság – A klímaváltozás témája előtérbe került politikai és EU-s szinten, valamint a médiában is | <ul style="list-style-type: none"> – Nem biztos, hogy a szemléletformálás a végső megvalósítóig eljut és fenntartható – A klímaváltozással kapcsolatos téves (hamis) információk terjedése – Egyéni felelősség hiánya |

6.2. Problémafa



7. STRATÉGIAI KAPCSOLÓDÁSI PONTOK

Az országos szintű, éghajlatvédelemmel kapcsolatos stratégiák és cselekvési tervek elsősorban az állami szintű feladatokat tartalmazzák. Az önkormányzat nem tervez olyan intézkedéseket, amelyek ne lennének összhangban az alábbi stratégiai dokumentumokkal:

- Második Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia
- Nemzeti Energia-stratégia
- Nemzeti Épület-energetikai Stratégia
- Energia- és klímatudatos-sági Szemlélet-formálás Cselekvési Terv
- Nemzeti Erdőstratégia
- Kvassay Jenő Terv–Nemzeti Vízstratégia

Mind a helyi, mind a megyei léptékű, éghajlatvédelemhez kapcsolódó stratégiai dokumentumok és tervek áttekintése szükséges ahhoz, hogy teljes helyzetképet kapjunk. A már rögzített célok és intézkedések a

továbbiakban csak említés és utalások szintjén kerülnek megemlítésre, a város éghajlatvédelmi intézkedései ezekre nem fókuszálnak. A kapcsolódó stratégiai dokumentumok közül a legfontosabbak:

7.1.1. Csongrád Megye Klímastratégiája

Az „Éghajlat-változási platform létrehozása Csongrád megyében” című KEHOP-1.2.0-15-2016-00003 azonosítószámú pályázat keretében elkészült a megye Klímastratégiája²⁷.

A megyei klímastratégia célstruktúráját a 20. táblázat foglalja össze.

| <i>Megyei dekarbonizációs célok</i> | <i>Megyei átfogó adaptációs célok</i> | <i>Megye specifikus adaptációs célok</i> | <i>Megyei éghajlati partnerség szemléletformálási célkitűzései</i> |
|--|---|---|---|
| M 1 A közlekedés okozta ÜHG kibocsátás csökkentése | Aá 1 A megye településein a szélsőséges időjárási eseményekkel szembeni adaptív kapacitás növelése | AS 1 A megye kiemelt jelentőségű agrár-termékeinek megőrzése, természeti lehetőségeinek javítása (pl. szatymazi barack, zombói eper, szegedi és szentesi paprika, makói hagyma) | Szh 1 A megújuló energiák használatának ösztönzése; a lakossági és mezőgazdasági vízgazdálkodás fejlesztésének elősegítése; lakossági adaptációs lehetőségek ismertségének növelése |
| M 2 Épületek üzemeltetéséből származó ÜHG kibocsátás csökkentése | Aá 2 A megye mezőgazdasági művelés alatt álló területeinek 30%-án adaptációt elősegítő intézkedés valósul meg 2050-ig | AS 2 A megye vizes élőhelyeinek (semlyékek, szikes tavak, árterek és hullámterek természetes élőhelyei) megővése | Szá 1 Csongrád megyei éghajlatvédelmi hálózat működtetése |
| M 3 Mezőgazdaságból származó ÜHG kibocsátás csökkentése | Aá 3 A megye (vizes) élőhelyein 2030-ig ne következzen be jelentős állapotromlás | AS 3 A talajmegújító gazdálkodás lehetőségeinek feltárása a homokhátságon (gyümölcs- és kertkultúra) | Szá 2 A különböző mitigációs célú energiatakarékosági módszerek ismertsége 2030-ig 40%-ra nő a lakosság körében |
| M 4 Ipari szektor ÜHG kibocsátás csökkentése | Aá 4 A megyében 10%-kal nő a klímavédelmi K+F+I szektor együttműködéseinek száma 2030-ig | AS 4 Az épített környezet (különös tekintettel a műemlékek és emlékművek) karbantartása, továbbá új módszerek kialakítása a klímaváltozás okozta hatásokkal szemben | Szá 3 A klímaváltozás hatásait disszemináló érzékenyítési akcióban részt vevő lakosság számának 20%-os növelése |
| M 5 Megújuló energiaforrásokra épülő energiatermelés kapacitásainak bővítése | Aá 5 A megyei szelíd turizmus terjedésének elősegítése | | Szá 4 Lakossági adaptációs lehetőségek ismertségének növelése |
| | Aá 6 A klímakockázat fokozott figyelembe vétele a megye ipari fejlesztései és beruházásai során | | |
| | Aá 7 A megyei klímatudatos építészeti megoldások számának növekedése | | |

20. táblázat: Csongrád megye klímastratégiájának céljai

A klímastratégia az alábbi lokális adaptációs problémákra fókuszál:

1. aszály
2. belvíz
3. árvíz
4. hóhullám
5. viharok az épületeken

A megyei klímastratégia veszélyeztetett és védendő agrártermékként nevesíti a szegedi paprikát és tartalmaz olyan intézkedéseket, melyek megléte és megvalósulása lehetővé teszi, hogy települési és városi

²⁷ http://www.csongrad-megye.hu/klima/CSM_klimastrategia_20180312.pdf

szinten ezekkel a témákkal már ne legyen szükség kiemelten foglalkozni. Ilyen, magasabb, nem helyi önkormányzati szinten kezelendő problémák:

- mezőgazdaság (vízgazdálkodás, talajvédelem, művelési mód és faj/fajtaválasztás a szárazodás és egyenlőtlen csapadékeloszlás fényében)
- (vizes) élőhelyek védelme
- épített környezet részletes sérülékenységtanulmány-vizsgálata és védelme
- klímataudatos építészeti megoldások népszerűsítése és elterjesztése
- klímavédelmi K+F+I szektor megerősítése

Ezekkel a témákkal a megyei Klímastratégia intézkedések szintjén is foglalkozik, várható tehát az előrehaladás. A városnak csak azokra a célokra és intézkedésekre kell fókuszálnia, amelyek saját hatáskörben hatékonyabban végrehajthatók, mint megyei szinten. Ugyanakkor ezeket feltétlenül szükséges fel is vállalni, hiszen a megyei szint cselekvési lehetőségei erősen korlátozottak és a helyi szinten megoldható és megoldandó problémák kezelése nélkül a megyei klímacélok elérhetetlenek maradnak. Mivel Szeged a megye legnagyobb városa, jelentős kibocsátásokkal és népességgel, Szeged mitigációs és adaptációs sikerén nagyon sok múlik. A megyei és a városi célok és intézkedések összhangja ezért is különösen fontos.

További lehetőséget jelent az a szándék, hogy a megyei önkormányzat Klímaalap létrehozásával kívánja előmozdítani a stratégia céljainak megvalósulását, anyagi háttérrel biztosítva bizonyos elemeihez.

7.1.2. Szeged Megyei Jogú Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája

Szeged MJV 2015-ben módosított Integrált Településfejlesztési Stratégiája (ITS) egyik specifikus célja: „A város népességmegtartó erejének növelése a települési környezet és a közösségi terek fejlesztésével, a leszakadó városi területek revitalizálásával, új területek integrálásával és a fenntartható közlekedési rendszerek támogatásával” kifejezetten kapcsolódik az EU 2020-as „az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás, valamint a kockázatok megelőzésének és kezelésének elősegítése” tematikus célkitűzéséhez. A specifikus cél részletes kibontása tartalmazza is a városklíma javítását és az energiahatékonyság növelését.

Az ITS problémaként azonosítja, hogy „a városi klímát javító zöldfelületek egy része elöregedett, megérett a felújításra”, például a Széchenyi téren és az újszegedi Erzsébet-ligetben.

A Belső-Tarján akcióterületre tervezett zöld város fejlesztés konkrét adaptív elemeket is tartalmaz, pl.:

- faültetés, zöldfelület fejlesztés,
- a fák körül nagyobb, összefüggő lég- és vízáteresztő felület biztosítása - a jogszabályok, kötelező szabványok és a terület használhatóságának biztosításával,
- öntözés kiépítése.

Mindemellett az ITS több fontos tématerülettel kapcsolódik az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás témájához, pl. a társadalmi felzárkóztatás és gazdaságfejlesztési törekvések növelhetik a város adaptációs képességét is. Emellett, a város rehabilitációs és hasonló projektek kiváló lehetőséget adnak az adaptív kapacitás növelésére, amennyiben ezeket a szempontokat beépítik a konkrét fejlesztési tervek kidolgozásakor (bővebben lásd 8.5 fejezet). Ennek elmaradása viszont súlyosbíthatja az éghajlatváltozással összefüggő problémákat is.

7.1.3. Szeged Local Agenda 21

A környezeti fókuszú Local Agenda 21 megalapozó dokumentumként tekint olyan európai uniós stratégiákra, melyek az éghajlatváltozást nevesítik és az arra való reagálást szorgalmazzák. A LA 21 több ponton is kapcsolódik a SECAP témáihoz, bár elsősorban az energetikai oldalhoz. Az alkalmazkodással kapcsolatba hozható célkitűzése a fenntartható vízgazdálkodás megvalósulása és az árvízbiztonság megerősítése. A fenntartható vízgazdálkodást a természeti adottságokhoz és az éghajlati változásokhoz való igazodással kívánja a stratégia elérni.

7.1.4. SUMP

2017-ben elkészült Szeged Fenntartható Városi Mobilitási Terve, mely a 2017-2030 közötti időszakra a város közlekedés-fejlesztési céljainak, intézkedéseinek megalapozó dokumentuma. A közösségi közlekedésre és gyalogos/kerekpáros közlekedésre vonatkozó intézkedései támogatják a klímacélok megvalósulását is.

MELLÉKLET

| 1. ENERGIAFOGYASZTÁS KIBOCSÁTÁSA | | | | | | | | | | MINDÖSSZESEN | | | | |
|---|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|-----------------|---|-------------------------|--------------|-----------------|----------|----------|---------|
| | | | | | | | | | | SZÉN-DIO | 430079,46 t CO2 | | | |
| 1.1. ÁRAMFOGYASZTÁS KIBOCSÁTÁSA | | | | | | | | | | ÖSSZESEN | | | | |
| SZÉN-DIOXID | | | | | | | | | | 17224,92 | 192946,68 t CO2 | | | |
| Önkormányzat Lakosság Közvilágítás Ipar Szolgáltatás Mezőgazdaság | | | | | | | | | | 57085,92 | 2755,08 | 56601,00 | 57350,88 | 1928,88 |
| Az adatokat a KSH-tól kell kérelmezni. A KSH-tól kapott adatok változtatás nélkül bemásolhatók. | | | | | | | | | | | | | | |
| Év | Összes | Kommunális célra | Lakosság részére | Közvilágítási célra | Ipari célra | Mezőgazdasági célra | Egyéb célra | szolgáltatott villamosenergia mennyisége (1000 kWh) | | | | | | |
| 2018 | 535 963 | 47 847 | 158 572 | 7 653 | 157 225 | 5 358 | 159 308 | | | | | | | |
| 1.2. FÖLDGÁZFOGYASZTÁS KIBOCSÁTÁSA | | | | | | | | | | ÖSSZESEN | | | | |
| SZÉN-DIOXID | | | | | | | | | | 20328,33 | 204137,37 t CO2 | | | |
| Önkormányzat Lakosság Ipar Szolgáltatás Mezőgazdaság | | | | | | | | | | 107643,50 | 16258,85 | 59184,61 | 722,09 | |
| Az adatok a KSH-tól kérelmezhetők vagy az alábbi linken megatlálhatók (gázellátás), a települési lekérdezés után változtatás nélkül az alábbi táblába bemásolhatók. | | | | | | | | | | | | | | |
| http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=ZRK | | | | | | | | | | | | | | |
| Év | Értékesített gáz (1000 m3) | | | | | | | | Földgáz energiataralma: | | | | | |
| | Közvetlen háztartási | Lakóépületek központi kazánjai | Távűtést ellátó vállalkozások | Kommunális | Ipari | Mezőgazdasági | Egyéb kategória | Összesen | 34 | MJ/m3 | | | | |
| 2018 | 55 401 | 1 023 | 30 325 | 10 656 | 8 522 | 379 | 31 023 | 137 327 | Forrás: | Főgáz 2016 | | | | |

1.3. TÁVHŐFOGYASZTÁS KIBOCSÁTÁSA

| | Önkormányzat | Lakosság | Ipar | Szolgáltatás | Mezőgazdaság | ÖSSZESEN |
|--------------------|----------------|-----------------|-------------|----------------|--------------|-----------------------|
| SZÉN-DIOXID | 1009,16 | 28233,55 | 0,00 | 1007,62 | 0,00 | 30250,33 t CO2 |

Az Önkormányzat és KSH által kapott adatok szükségesek, illetve az emissziós faktor fölül a helyi távhőtermeléshez szükségesek adatok, melyekről a helyi távhőtermelőtől kell érdeklődni.

Ha a helyi távhőmű csak földgázt használ, akkor az emisszió nulla lesz, hiszen az már elszámolásra került a gázfogyasztásnál.

| | | | | | | |
|--|---|--------------------|--|--|--|--|
| Önkormányzat távhőfogyasztása: | helyi távhő emissziós faktor | | | | | |
| 5450 MWh | (lenti kalkulátor alapján): | 0,185 t CO2 / MWh | | | | |
| Lakoságnak szolgáltatott távhő: | | | | | | |
| 152476,4 MWh | helyi távhő emissziós faktor számítás: | | | | | |
| Iparnak szolgáltatott távhő: | milyen arányban használja az alábbi energiaforrásokat a helyi távhőtermelés? | | | | | |
| MWh | földgáz | 75% | | | | |
| Szolgáltató szektorok szolgáltatott távhő: | biomassza | 0% | | | | |
| 5441,7 MWh | geotermia | 25% | | | | |
| Mezőgazdaságnak szolgáltatott távhő: | egyéb | 0% | | | | |
| MWh | egyéb energiaforrás emissziós | t CO2 / MWh | | | | |
| | távhő emissziós faktor | 0,1515 t CO2 / MWh | | | | |
| | (táv)hőtermelés hatásfoka: | 90% | | | | |
| | távhőrendszer vesztesége: | 10% | | | | |
| | az éves összes | 100% | | | | |
| | távhő emissziós faktor: | 0,185 t CO2 / MWh | | | | |

1.4. ÖNKORMÁNYZATI ÉS LAKOSSÁGI

TÜZIFA- ÉS SZÉNFOGYASZTÁS

KIBOCSÁTÁSA

Önkormányzat Lakosság

SZÉN-DIOXID

0,42

2744,65 t CO2

ÖSSZESEN

2745,08 t CO2

Az Önkormányzati tüzfafogyasztást az Önkormányzati számlák, energia-adatbázis alapján becsülhető meg.

A lakossági tüzfafogyasztáshoz az alábbi oldalon, bal lent a megye kiválasztása után a következő táblát kell megnyitni:

http://www.ksh.hu/nepszamlalas/reszletes_tablak

2.3.3.2 A lakott lakások szobaszám és konyhával való ellátottság, valamint tulajdonjelleg, komfortosság, fűtési mód és fűtőanyag szerint, 2011

A települési lakott lakások száma az alábbi táblából érhető el:

4.3.1.1 A lakóegységek rendeltetése és lakóik, 2011

Önkormányzat tüzfafogyasztása:

10,90 tonna/év

Önkormányzat szénfogyasztása:

tonna/év

Önkormányzat tüzfafogyasztása:

60,55 MWh

Önkormányzat szénfogyasztása:

0 MWh

Lakosság tüzfafogyasztása (automatikusan jobboldali számítás alapján, vagy saját adat beírható):

267543,94 MWh

MWh

Lakosság szénfogyasztása (automatikusan jobboldali számítás alapján, vagy saját adat beírható):

2232,6437 MWh

MWh

Átlagos lakás évi tüzfafogyasztása:

5,56 tonna/év

Átlagos lakás évi szénfogyasztása:

3,194 tonna/év

Tonnánkénti fa energiatartalma:

5,5556 MWh/t

Tonnánkénti szén átlagos energiatartalma:

5,4 MWh/t

lakossági tüzifa- és szénfogyasztás (adatok a megyei 2.3.3.2. KSH táblából):

| <i>mutató:</i> | <i>cella:</i> | <i>érték:</i> | <i>mértékegység:</i> |
|---|-----------------|---------------|----------------------|
| összes megyei lakás: | K50 | 138 663 | db lakás |
| összes települési lakás: | (területi adat) | 45 557 | db lakás |
| konvektoros/kályhás fűtés fával: | K23 | 16 526 | db lakás |
| szénnel: | K24 | 124 | db lakás |
| gázzal és fával: | K30 | | db lakás |
| szénnel és fával: | K31 | | db lakás |
| cirkós/kazános fűtés fával: | K37 | 9 837 | db lakás |
| szénnel: | K38 | 270 | db lakás |
| gázzal és fával: | K44 | | db lakás |
| szénnel és fával: | K45 | | db lakás |
| becsült települési lakossági tüzfafelhasználás: | | 48158 | tonna |
| becsült települési lakossági szénfelhasználás: | | 413 | tonna |

| 3. KÖZLEKEDÉS | | Egyéni közlekedés | Tömegközlekedés | Teherszállítás | MINDÖSSZESEN |
|--|----------------------------------|--|-----------------|---|-------------------------------------|
| | SZÉN-DIOXID | 65697,47 | 8831 | 54812 | 129340,56 t CO2 |
| 3.1 TELEPÜLÉSEN BELÜLI, HELYI UTAZÁSOK (1. TÉNYEZŐ) | | Egyéni közlekedés Tömegközlekedés | | ÖSSZESEN | |
| | SZÉN-DIOXID | 6727,05 | | | |
| | korrekciós tényezővel csökkentve | 6726,84 | 2319 | t CO2 | 9045,505564 t CO2 |
| Budapesti Agglomeráció települése? (0 - nem, 1 - igen) | 0 | | | | |
| a településre vonatkozó, személygépkocsival megtett, a lakótelepülésen belül történő munkába járás összesített napi időtartama egy irányba (KSH adatkérés alapján) | | | perc | | |
| a településen regisztrált benzinüzemű személygépkocsik száma | 36946 | db | | | |
| a településen regisztrált gázolajüzemű (dízel) személygépkocsik száma | 16846 | db | | | |
| a település nem állami kezelésű útjain bonyolódó autóbuszforgalom futási teljesítménye (szolgáltatótól lekérdezendő) | | | jműkm / év | | |
| 3.2 HELYI, INGÁZÓ LAKOSOK SAJÁT TELEPÜLÉSŰK NEM ÁLLAMI ÚTSZAKASZÁRA ESŐ SZGK-İK UTAZÁSAI (2. TÉNYEZŐ) | | Egyéni közlekedés | | ÖSSZESEN | |
| | SZÉN-DIOXID | 618,08 | t CO2 | | 618,08 t CO2 |
| megye jogú város? (0 - nem, 1 - igen) | 1 | | | | |
| a településről személygépkocsival ingázó munkavállalók száma | 7440 | fő | | Fenntartható Mobilitási Terv 45-46. oldal | 31 ezer napi ingázó (24%-a autóval) |

3.3 A TELEPÜLÉSRE ESŐ ÁLLAMI UTAK FORGALMA (3. TÉNYEZŐ)

| | SZÉN-DIOXID | Egyéni közlekedés | | Tömegközlekedés | Teherszállítás | ÖSSZESEN | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------------|--------------|-----------------|------------------|----------------|------------------|--------------------|------------|----------------|--------------|-----------|-------------|---------------|
| | | 58352,55 | 6513 | 54812 | t CO2 | 119676,98 | t CO2 | | | | | | | |
| A település közigazgatási területén áthaladó állami utak (kivéve gyorsforgalmi utak) hossza, forgalma (jármű/nap) | közút száma | kezdő szelvény | végyszelvény | személygépkocsi | kistehergépkocsi | egyeb autóbusz | csuklós autóbusz | közepes nehéz tgg. | nehéz tgg. | pótkocsis tgg. | nyerges tgg. | speciális | lassú jármű | motorkerékpár |
| M5 | 156,6 | 159 | 16709 | 4636 | 302 | 0 | 367 | 1383 | 374 | 5408 | 42 | 0 | 74 | |
| M5 | 159 | 164,1 | 6893 | 1076 | 133 | 0 | 69 | 253 | 143 | 1166 | 4 | 0 | 34 | |
| M43 | 0,8 | 2,9 | 7923 | 2457 | 113 | 0 | 246 | 144 | 160 | 3834 | 1 | 0 | 36 | |
| M43 | 2,9 | 7,3 | 12695 | 4449 | 120 | 1 | 1057 | 407 | 427 | 5224 | 13 | 0 | 48 | |
| M43 | 7,3 | 10,4 | 11488 | 4005 | 115 | 2 | 1065 | 401 | 421 | 5199 | 13 | 0 | 31 | |
| M43 | 10,4 | 12,6 | 8603 | 3143 | 111 | 1 | 976 | 235 | 323 | 4859 | 10 | 1 | 13 | |
| M43 | 14,1 | 16,1 | 8603 | 3143 | 111 | 1 | 976 | 235 | 323 | 4859 | 10 | 1 | 13 | |
| 5 | 161,4 | 162,5 | 5911 | 1527 | 172 | 9 | 113 | 120 | 49 | 165 | 0 | 3 | 102 | |
| 5 | 162,5 | 164 | 7830 | 818 | 108 | 8 | 146 | 92 | 40 | 468 | 2 | 5 | 99 | |
| 5 | 164 | 165,9 | 8664 | 2596 | 224 | 35 | 158 | 213 | 68 | 539 | 2 | 7 | 161 | |
| 5 | 165,9 | 17403 | 3171 | 113 | 51 | 437 | 181 | 30 | 690 | 1 | 17 | 273 | | |
| 5 | 166,5 | 168 | 19789 | 4946 | 566 | 145 | 225 | 381 | 59 | 224 | 2 | 18 | 473 | |
| 5 | 168 | 169,2 | 17363 | 3000 | 645 | 176 | 151 | 125 | 27 | 73 | 0 | 6 | 529 | |
| 5 | 169,2 | 170,1 | 16395 | 2397 | 881 | 194 | 155 | 89 | 18 | 40 | 0 | 3 | 310 | |
| 5 | 170,1 | 170,6 | 11557 | 1350 | 308 | 43 | 92 | 124 | 20 | 72 | 0 | 2 | 249 | |
| 5 | 170,6 | 171,9 | 9244 | 1168 | 82 | 77 | 64 | 52 | 11 | 38 | 0 | 2 | 172 | |
| 5 | 171,9 | 172,2 | 11082 | 1894 | 125 | 70 | 104 | 167 | 29 | 80 | 1 | 9 | 184 | |
| 5 | 172,2 | 173,4 | 6466 | 1317 | 120 | 89 | 65 | 60 | 33 | 68 | 0 | 9 | 231 | |
| 5 | 173,4 | 174,8 | 4418 | 971 | 64 | 9 | 37 | 44 | 32 | 59 | 3 | 17 | 105 | |
| 5 | 174,8 | 178,1 | 3566 | 591 | 57 | 6 | 51 | 21 | 6 | 43 | 0 | 28 | 86 | |
| 43 | 0 | 0,7 | 12939 | 1884 | 849 | 310 | 102 | 231 | 28 | 41 | 0 | 44 | 288 | |
| 43 | 0,7 | 1,2 | 19426 | 2885 | 875 | 368 | 106 | 204 | 43 | 67 | 0 | 20 | 371 | |
| 43 | 1,2 | 1,5 | 8885 | 1836 | 443 | 281 | 204 | 227 | 64 | 187 | 0 | 23 | 274 | |
| 43 | 1,5 | 3,6 | 23401 | 1940 | 196 | 38 | 166 | 172 | 31 | 130 | 0 | 11 | 358 | |
| 43 | 3,6 | 7,3 | 14007 | 2209 | 329 | 110 | 94 | 102 | 47 | 123 | 0 | 27 | 316 | |
| 43 | 7,3 | 8,2 | 5833 | 910 | 170 | 6 | 85 | 41 | 10 | 69 | 1 | 7 | 72 | |
| 47 | 216,1 | 218 | 16899 | 4003 | 459 | 42 | 140 | 508 | 205 | 780 | 0 | 33 | 244 | |
| 47 | 218 | 220,9 | 18284 | 2064 | 289 | 34 | 78 | 148 | 46 | 175 | 0 | 26 | 227 | |
| 47 | 220,9 | 222,2 | 15003 | 1878 | 524 | 187 | 66 | 28 | 20 | 38 | 1 | 1 | 294 | |
| 55 | 0 | 1,1 | 10021 | 1547 | 147 | 82 | 67 | 78 | 16 | 48 | 0 | 5 | 296 | |
| 55 | 1,1 | 2,5 | 13445 | 1610 | 55 | 27 | 114 | 149 | 46 | 140 | 0 | 30 | 253 | |
| 55 | 2,5 | 4,4 | 8058 | 1654 | 156 | 11 | 113 | 142 | 24 | 129 | 0 | 15 | 121 | |
| 55 | 4,4 | 5,1 | 9693 | 1104 | 129 | 7 | 111 | 81 | 46 | 238 | 1 | 8 | 69 | |
| 502 | 0 | 2,2 | 3808 | 1010 | 9 | 0 | 93 | 69 | 39 | 77 | 0 | 28 | 101 | |
| 502 | 2,2 | 4,6 | 5456 | 1436 | 8 | 0 | 86 | 132 | 54 | 131 | 0 | 17 | 154 | |
| 502 | 4,6 | 6,1 | 3306 | 852 | 11 | 0 | 111 | 107 | 46 | 115 | 0 | 17 | 99 | |
| 4519 | 47 | 52,1 | 4102 | 933 | 75 | 28 | 27 | 51 | 19 | 21 | 0 | 41 | 92 | |
| 4519 | 52,1 | 55 | 9713 | 1492 | 138 | 76 | 76 | 102 | 11 | 33 | 0 | 16 | 148 | |
| 4519 | 55 | 56,2 | 9347 | 1210 | 342 | 443 | 41 | 109 | 7 | 23 | 0 | 15 | 209 | |
| 4302 | 0 | 2,2 | 4207 | 853 | 72 | 45 | 28 | 41 | 3 | 8 | 1 | 21 | 126 | |
| 4302 | 2,2 | 10,2 | 466 | 90 | 27 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 | 9 | |
| 4412 | 21,2 | 23,5 | 2729 | 628 | 57 | 4 | 28 | 25 | 8 | 2 | 1 | 5 | 114 | |
| 4412 | 23,5 | 24,4 | 2772 | 591 | 64 | 4 | 17 | 14 | 2 | 3 | 0 | 1 | 92 | |
| 4412 | 24,4 | 24,8 | 8520 | 1027 | 139 | 177 | 5 | 10 | 0 | 3 | 0 | 3 | 329 | |
| 4412 | 24,8 | 25,2 | 4014 | 470 | 125 | 10 | 35 | 5 | 1 | 2 | 0 | 2 | 87 | |
| 4412 | 25,2 | 25,3 | 12446 | 1789 | 310 | 139 | 49 | 53 | 4 | 11 | 0 | 6 | 284 | |
| 5405 | 57,1 | 63 | 3090 | 1018 | 64 | 9 | 40 | 34 | 9 | 23 | 0 | 8 | 28 | |
| 5405 | 63 | 64,9 | 3618 | 1563 | 56 | 7 | 47 | 42 | 11 | 16 | 0 | 9 | 56 | |
| 5408 | 46,7 | 47,2 | 3330 | 1078 | 61 | 22 | 73 | 42 | 30 | 38 | 0 | 16 | 22 | |
| 5408 | 47,2 | 50,3 | 6301 | 1134 | 113 | 50 | 58 | 45 | 22 | 25 | 0 | 23 | 246 | |
| 5408 | 50,3 | 51,7 | 10728 | 2306 | 135 | 45 | 106 | 55 | 36 | 33 | 0 | 24 | 249 | |
| 5408 | 51,7 | 53,7 | 8553 | 1703 | 162 | 162 | 91 | 66 | 24 | 59 | 0 | 9 | 335 | |
| 5428 | 0 | 2,4 | 1309 | 1143 | 1 | 0 | 37 | 31 | 14 | 7 | 0 | 1 | 25 | |
| 43103 | 0 | 2,4 | 4794 | 969 | 60 | 29 | 10 | 57 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | |
| 43103 | 2,4 | 5 | 1191 | 129 | 64 | 11 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------------------------|--|--------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|---|------------------------|
| 4. MEZŐGAZDASÁG | | METÁN | 2508,06 t CO2e | DINITROGÉN- OXID | 1052,75 t CO2e | SZÉN-DIOXID MINDÖSSZESEN EGYENÉRÉK | 3560,81 t CO2 e |
|------------------------|--|--------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|---|------------------------|

| | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--------------|-----------------------|--|--|-----------------|-----------------------|
| 4.1. KÉRŐDZŐK KIBOCSÁTÁSA | | METÁN | 1326,68 t CO2e | | | ÖSSZESEN | 1326,68 t CO2e |
|----------------------------------|--|--------------|-----------------------|--|--|-----------------|-----------------------|

A 2010-es települési állatállomány adatok megtalálhatók a KSH oldalán:
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/foldhaszn/foldhaszn1022.xls>

| | | | |
|--------------------------|--------|---------|--------|
| Év: | 2010 | | |
| Összes szarvasmarha: | 775 db | 1326,68 | t CO2e |
| Tejelő szarvasmarha: | 270 db | 740,04 | t CO2e |
| Nem tejelő szarvasmarha: | 505 db | 586,65 | t CO2e |

| | | | | | | | |
|--------------------------------|--|--------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|
| 4.2. HÍGTRÁGYA-EMISSZIÓ | | METÁN | 1181,37 t CO2e | DINITROGÉN- OXID | 993,26 t CO2e | ÖSSZESEN | 2174,63 t CO2e |
|--------------------------------|--|--------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|

A 2010-es települési állatállomány adatok megtalálhatók a KSH oldalán:
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/foldhaszn/foldhaszn1022.xls>

| | | | | | |
|--------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| Év: | 2010 | | | | |
| Összes szarvasmarha: | 775 db | 269,00 | t CO2e | 101,79 | t CO2e |
| Tejelő szarvasmarha: | 270 db | 175,40 | t CO2e | 91,93 | t CO2e |
| Nem tejelő szarvasmarha: | 505 db | 93,60 | t CO2e | 9,86 | t CO2e |
| Összes sertés: | 15515 db | 98,03 | t CO2e | 302,94 | t CO2e |
| Tyúk: | 28 764 db | | | | |
| Kacsa: | 1 110 323 db | | | | |
| Lúd: | 165 457 db | | | | |
| Pulyka: | 12 929 db | | | | |
| Összes baromfi: | 1 317 473 | 814,35 | t CO2e | 588,53 | t CO2e |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| 4.3. SZERVES- ÉS MŰTRÁGYA-EMISSZIÓ | | DINITROGÉN- OXID | 59,49 t CO2e | ÖSSZESEN | 59,49 t CO2e |
|---|--|-----------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|

A 2010-es megyei szerves- és műtrágya adatok megtalálhatók a KSH oldalán:
https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omn027.html szervenstrágya
https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omn028b.html műtrágya
A megyei szántóterület nagysága innen elérhető:
https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_omf003.html
Települési adatok forrása: KSH éves településstatisztikai adatok 2015-ös településszerkezetben:
<http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=T>

| | | | | |
|---|---------------|---|-------------|---------|
| Év: | 2018 | Település szántóterület, egyéni gazdaságok: | 84 179 449 | m2 |
| Megyei szervenstrágyázott alapterület: | 10 479 ha | Település szántóterület, gazdasági szervezetek: | 125 744 461 | m2 |
| Megyei egy hektárra jutó szervenstrágya mennyisége: | 20,3 t/ha | Település összes szántóterület: | 20,99 | ezer ha |
| Megyei műtrágyázott alapterület: | 147 390 ha | Településre kijuttatott trágya: | 23183 | t |
| Megyei egy hektárra jutó műtrágya mennyisége: | 367 kg/ha | | | |
| Megegyben kijuttatott összes műtrágya mennyisége: | 266 816 t | | | |
| Megegyei szántóterület: | 241,6 ezer ha | | | |

37,2 m3/ha

2018-as adat

| | | | | | | | |
|--|---------------|--------------|---|-----------------------------|-----------------------|---|-----------------------|
| 5. HULLADÉKKEZELÉS | | METÁN | 6243,32 t CO2e | DINITROGÉN- OXID | 3689,17 t CO2e | ÖSSZESEN | 9932,49 t CO2e |
| 5.1. SZILÁRD HULLADÉKKEZELÉS | | METÁN | 54 t CO2e | | | | |
| Települési hulladékgazdálkodási adatok elérhetők innen: http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=UR | | | | | | | |
| Év: | | | | | | | |
| Műszaki védelemmel ellátott lerakókban elhelyezett szilárd hulladék: | 51731,6 tonna | | Összes elszállított települési hulladék (tonna) | | | | |
| 5.2. SZENNYVÍZKEZELÉS | | METÁN | 6189,01 t CO2e | DINITROGÉN- OXID | 3689,17 t CO2e | | |
| Szennyvízkezelés | | | | | | | |
| Év: | 2018 | | | | | | |
| Országos kibocsátás: | | | 376437,78 t CO2e / év | | 224388,62 t CO2e / év | Forrás: Nemzeti Üvegházgáz Leltár, 2014-es adat | |
| Ország népessége: | 9778371 fő | | | | | Forrás: Nemzeti Üvegházgáz Leltár, 2014-es adat | |
| Település népessége: | 160766 fő | | | | | | |
| Település kibocsátása: | | | 6189,01 t CO2e / év | | 3689,17 t CO2e / év | | |

EMISSZIÓS FAKTOROK

 SAR: CO2: 1 CH4: 21 N2O: 310 https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wq1/en/ch2s2-10-2.html

| ENERGIA | | CO2 | | | | Forrás (CO2) | Aktualitás | Frissítve | | |
|------------------|-------|-------------|------------------|-------|-------|--------------------|------------|-----------|------|------|
| villamos energia | 0,360 | t CO2 / MWh | | | | OMSZ | 2013 | 2015 | | |
| földgáz | 0,202 | t CO2 / MWh | | | | IPCC | 2007 | 2016 | | |
| barnaszén | 0,377 | t CO2 / MWh | | | | Nemzeti ÜHG leltár | 2014 | 2016 | | |
| lignit | 0,404 | t CO2 / MWh | | | | Nemzeti ÜHG leltár | 2014 | 2016 | | |
| dízel | 0,267 | t CO2 / MWh | energiatartalom: | 10,96 | kWh/l | 0,01096 | MWh/liter | IPCC | 2007 | 2016 |
| benzín | 0,249 | t CO2 / MWh | energiatartalom: | 9,61 | kWh/l | 0,00961 | MWh/liter | IPCC | 2007 | 2016 |
| biomassza | 0,007 | t CO2 / MWh | | | | IPCC | 2007 | 2016 | | |
| biogáz | 0,204 | t CO2 / MWh | | | | Nemzeti ÜHG leltár | 2014 | 2016 | | |
| bioüzemanyagok | 0,000 | t CO2 / MWh | | | | IPCC | 2007 | 2016 | | |
| geotermia | 0,000 | t CO2 / MWh | | | | IPCC | 2007 | 2016 | | |
| hulladék | 0,337 | t CO2 / MWh | | | | IPCC | 2007 | 2016 | | |

| KÖZLEKEDÉS | | CO2 | | | | Forrás (CO2) | Aktualitás | Frissítve |
|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|--------------|------------|-----------|
| | átlagos fogyasztás (l /100 km) benzín | átlagos fogyasztás (l /100 km) dízel | | | | | | |
| Személygépkocsi | 7,86 | 6,80 | | | | NKS | 2011 | 2016 |
| Kis tehergépkocsi | 10,3 | 11,97 | | | | NKS | 2011 | 2016 |
| Autóbusz egyes | | 30,62 | | | | NKS | 2011 | 2016 |
| Autóbusz csuklós | | 30,62 | | | | NKS | 2011 | 2016 |
| Tehergépkocsi közepesen nehéz | | 25,8 | | | | NKS | 2011 | 2016 |
| Tehergépkocsi nehéz | | 25,8 | | | | NKS | 2011 | 2016 |
| Tehergépkocsi pótkocsis | | 41,9 | | | | NKS | 2011 | 2016 |
| Tehergépkocsi nyerges | | 41,9 | | | | NKS | 2011 | 2016 |
| Tehergépkocsi speciális | | 25,8 | | | | NKS | 2011 | 2016 |
| Motorkerékpár | 3 | | | | | NKS | 2011 | 2016 |
| Lassú jármű | | 25,8 | | | | NKS | 2011 | 2016 |

| MEZŐGAZDASÁG | CH4 | CH4 - CO2e | N2O | N2O - CO2e | Forrás (CO2) | Aktualitás | Frissítve |
|------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------------|---------------------------|------------|-----------|
| szarvasmarha emésztés - tejelő | 0,131 t CH4 / db | 2,741 t CO2e / db | | | Nemzeti Üvegházgáz Leltár | 2014 | 2016 |
| szarvasmarha emésztés - egyéb | 0,055 t CH4 / db | 1,162 t CO2e / db | | | Nemzeti Üvegházgáz Leltár | 2014 | 2016 |
| szarvasmarha hígtrágya - tejelő | 0,031 t CH4 / db | 0,650 t CO2e / db | 0,001 t N2O / db | 0,340 t CO2e / db | Nemzeti Üvegházgáz Leltár | 2014 | 2016 |
| szarvasmarha hígtrágya - egyéb | 0,009 t CH4 / db | 0,185 t CO2e / db | 0,000 t N2O / db | 0,146 t CO2e / db | Nemzeti Üvegházgáz Leltár | 2014 | 2016 |
| sertés hígtrágya | 0,000 t CH4 / db | 0,006 t CO2e / db | 6E-05 t N2O / db | 0,020 t CO2e / db | Nemzeti Üvegházgáz Leltár | 2014 | 2016 |
| baromfi hígtrágya | 0,000 t CH4 / db | 0,001 t CO2e / db | 1E-06 t N2O / db | 0,0004 t CO2e / db | Nemzeti Üvegházgáz Leltár | 2014 | 2016 |
| trágya (mű- és szerves trágya) N2O | | | | 0,003 t CO2e / t trágya | saját számítás NÜL alapja | 2012 | 2016 |

| HULLADÉK | CO2 | CH4 - CO2e | N2O - CO2e | Forrás (CO2) | Aktualitás | Frissítve | |
|-----------------|-----|------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|-----------|------|
| hulladéklerakás | | | 0,00005 t CH4 / t hull. | 0,001 t CO2e / t hull. | Nemzeti Üvegházgáz Leltár | 2014 | 2016 |

| NYELŐK | CO2 | Forrás (CO2) | Aktualitás | Frissítve |
|-------------|-------------------|---------------------------|------------|-----------|
| erdőterület | -1,58 t CO2/év/ha | Nemzeti Üvegházgáz Leltár | 2014 | 2016 |
| zöldfelület | -0,8 t CO2/év/ha | Nemzeti Alkalmazkodási k | 2012 | 2016 |

| Szeged - Megyei Jogú Város ÜVEGHÁZGÁZ LETTÁR | | SZÉN-DIOXID CO2 | METÁN CH4 | DINITROGÉN-OXID N2O | ÖSSZESEN |
|---|------------------------------------|--------------------|-----------------|------------------------|-------------------|
| | | t CO2 egyenérték | | | |
| KIBOCSÁTÁS | 1. ENERGIAFOGYASZTÁS | 430 079,46 | | | 430 079,46 |
| | 1.1. Áram | 192 946,68 | | | 192 946,68 |
| | 1.2. Földgáz | 204 137,37 | | | 204 137,37 |
| | 1.3. Távhő | 30 250,33 | | | 30 250,33 |
| | 1.4. Szén és tűzifa | 2 745,08 | | | 2 745,08 |
| | 2. NAGYIPARI KIBOCSÁTÁS | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2.1. Egyéb ipari energiafogyasztás | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 2.2. Ipari folyamatok | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 3. KÖZLEKEDÉS | 129 340,56 | 0,00 | 0,00 | 129 340,56 |
| | 3.1. Helyi közlekedés | 9 045,51 | | | 9 045,51 |
| | 3.2. Ingázás | 618,08 | | | 618,08 |
| | 3.3. Állami utak | 119 676,98 | | | 119 676,98 |
| | 4. MEZŐGAZDASÁG | | 2 508,06 | 1 052,75 | 3 560,81 |
| | 4.1. Állatállomány | | 1 326,68 | | 1 326,68 |
| | 4.2. Hígrágya | | 1 181,37 | 993,26 | 2 174,63 |
| | 4.3. Szántóföldek | | | 59,49 | 59,49 |
| | 5. HULLADÉK | | 6 243,32 | 3 689,17 | 9 932,49 |
| | 5.1. Szilárd hulladékkezelés | | 54,32 | | 54,32 |
| | 5.2. Szennyvízkezelés | | 6 189,01 | 3 689,17 | 9 878,17 |
| | ÖSSZES KIBOCSÁTÁS | 559 420,02 | 8 751,38 | 4 741,92 | 572 913,32 |
| NAGYIPAR NÉLKÜL | 559 420,02 | 8 751,38 | 4 741,92 | 572 913,32 | |
| NYELÉS | 6. Nyelők | -3 855,60 | | -3 855,60 | |
| VÉGSŐ KIBOCSÁTÁS | 563 275,62 | 8 751,38 | 4 741,92 | 569 057,72 | |
| NAGYIPAR NÉLKÜL | 563 275,62 | 8 751,38 | 4 741,92 | 569 057,72 | |

KUTATÁS KOMMUNIKÁCIÓ KÉPZÉS

DÖNTÉSHOZÓKNAK, ÖNKORMÁNYZATOKNAK,
VÁLLALATOKNAK ÉS HÁZTARTÁSOKNAK

HAZAI ÉS NEMZETKÖZI KLÍMA- ÉS
ENERGIAPOLITIKÁRÓL, ENERGIAHATÉKONYSÁGRÓL,
MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOKRÓL



ENERGIACLUB
SZAKPOLITIKAI INTÉZET
MÓDSZERTANI KÖZPONT

www.energiaklub.hu