

## K i v o n a t

Szeged Megyei Jogú Város Közgyűlése 2018. június 22. napján tartott rendes (nyílt) ülésének jegyzőkönyvéből

236/2018. (VI. 22.) Kgy. sz.

## HATÁROZAT

Szeged Megyei Jogú Város Közgyűlése megtárgyalta Nagy Sándor alpolgármester „Pályázatok közgyűlési döntést igénylő kérdései” tárgyú előterjesztését és a következő határozatot hozza:

A Közgyűlés jóváhagyja a határozat mellékletét képező, a Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetsége kritériumrendszerének és módszertanának megfelelően elkészült Szeged Megyei Jogú Város Önkormányzatának Fenntartható Energia- és Klímaakciótervét (SECAP).

A határozatról jegyzőkönyvi kivonaton értesítést kapnak: a tisztségviselők, a Címzetes Főjegyző, a Jegyzői Iroda, a Városüzemeltetési Iroda, a Közgazdasági Iroda, a Fejlesztési Iroda és a Szegedi Környezetgazdálkodási Nonprofit Kft.

Kmf.

dr. Botka László s.k.  
polgármester

dr. Mózes Ervin s.k.  
címzetes főjegyző

Kivonat hitelül:

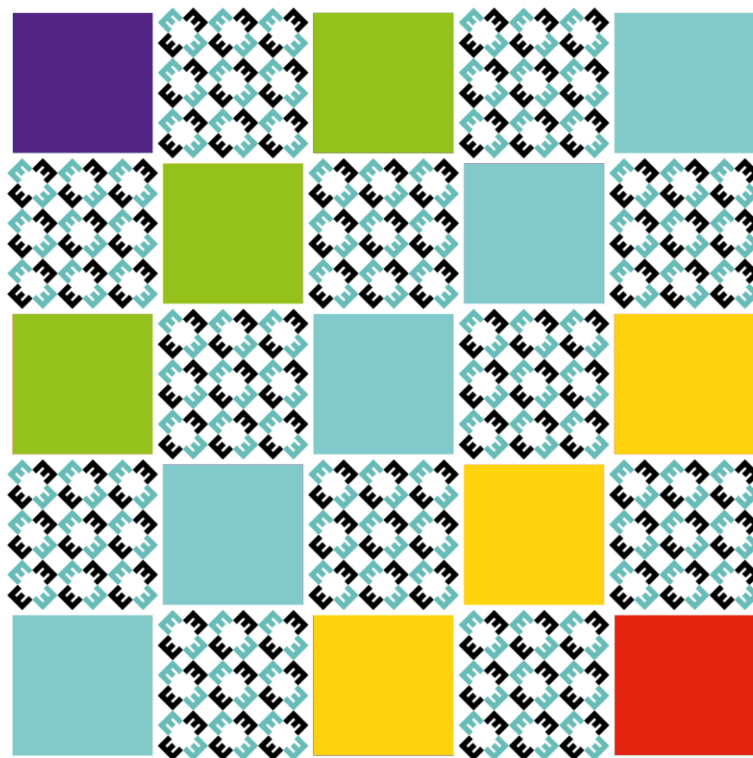
Vecseryés Irén





# SZEGED FENNTARTHATÓ ENERGIA- ÉS KLÍMAAKCIÓTERVE

Szerzők: Magyar László, Pej Zsófia és Sáfián Fanni



## IMPRESSZUM

### Szeged város Fenntartható Energia- és Klímaakcióterve – SECAP 2018.

#### Szerzők:

Magyar László, ENERGIACLUB - Energia Akcióterv

Pej Zsófia, ENERGIACLUB - Klíma Akcióterv

Sáfián Fanni, ENERGIACLUB - Energia Akcióterv

#### Közreműködtek:

Péteri Viktória, ELTE TTK (adatgyűjtés, geoinformatika)

dr. Szalkai Gábor, ELTE TTK, adjunktus (közlekedési szektor számításai)

**Köszönetnyilvánítás:** az akciótervhez nyújtott információkat és ötleteket köszönjük:

Nagy Sándor városfejlesztési alpolgármester úrnak

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 Hulladékgyűjtési 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 Dórának (Szeged MJV PH Fejlesztési Iroda)

Patakiné Sárosi Zsuzsannának (KSH)

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

Tóth Attilának (Wind-Electric Kft.)

Szeged MJV Fenntartható Energia- és Klímaakciótervét (SECAP) Szeged MJ Város Közgyűlése 2018. június 22-én hozott 236/2018. (VI.22.) számú határozatával jóváhagyta.



ENERGIACLUB, 2018.

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. Áder János kezdeményezésére pedig az éghajlati egyensúly érdekében fellépő nagyvárosokat tömörítő Under 2 Koalícióhoz is csatlakozni kíván 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. Ennek érdekében, és a Szövetséghez való csatlakozás feltételeként készítette el Szeged Fenntartható Energia- és Klímaakciótervét.

Az Akcióterv célja, hogy támpontot adjon a város energetikai beruházásaihoz, mely segíti a döntéshozók munkáját. A 2030-ra kitűzött célok elérése érdekében javaslatokat fogalmaz meg az energiahatékonyság javítása, valamint a megújuló energiaforrások hasznosítása kapcsán. A dokumentum készítői által javasolt intézkedések azokat a beavatkozási pontokat mutatják meg, amelyek révén Szeged csökkentheti energiateljesítményét és üvegházgáz-kibocsátását, és lépéseket tehet a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás érdekében, elsősorban az önkormányzat hatáskörébe tartozó területekre fókuszálva. Az akciótervben megfogalmazott intézkedések lehetőségek, melyek az elérhető erőforrások függvényében kerülhetnek megvalósításra 2030-ig, az önkormányzat által kivitelezhető ütemben.

Szeged teljes energiateljesítménye 2686 GWh volt a bázisévben, 2008-ban. A végső fogyasztók tekintetében a lakóépületek (45%), valamint a szolgáltató és ipari szektor (30%) képviselték a legnagyobb arányt. 2017-ig a teljes fogyasztás nagyjából 11%-kal csökkent.

Az energiateljesítményből eredő szén-dioxid-kibocsátás 2008-ban 615 ezer tonnát, 2017-ben 544 ezer tonnát tett ki. Az eddigi intézkedésekkel, illetve bizonyos fogyasztási mintázatok átalakulásával a kitűzött legalább 40%-os CO<sub>2</sub>-csökkentésből 11,5%-ot sikerült már teljesíteni. A hátralevő évek feladata lesz a további csökkentési intézkedések megvalósítása.

Szeged szerencsés helyzetben van, hiszen területe 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 kiemelő, hogy a geotermikus adottságok is kiválóak: viszonylag sekély mélységből jelentős mennyiségű földhő nyerhető ki, mely elsősorban a város távhőellátásában játszhat komoly szerepet. A biomassa és szélenergia szintén gazdaságosan kinyerhető forrásokként segíthetik 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 az Akcióterv, 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 hozhat drasztikus csökkentést a város CO<sub>2</sub>-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 az Akcióterv intézkedésjavaslatainak segítségével Szeged sikeresen teljesítheti a vállalt 40%-os CO<sub>2</sub>-kibocsátás-csökkentést 2030-ra.

A klímaakcióterv 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 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 és a megkezdett intézkedésekben 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 fókusza a hőhullámok kezelése, melyek várhatóan gyakrabban és erőteljesebben fogják befolyásolni a szegediek életét. Elsősorban az épületek, közterek 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 8. fejezetben javasolt intézkedések elsősorban a könnyen megvalósítható, kockázatmentes intézkedéseket tartalmazzák. Az akcióterv felülvizsgálata során a tapasztalatok alapján lehet majd döntést hozni a további intézkedésekről.

SZEGED FENNTARTHATÓ ENERGIA- ÉS KLÍMAAKCIÓTERVE SECAP 2017 .....	1
1. Vezetői összefoglaló .....	1
TARTALOM.....	3
2. Bevezetés.....	1
A) Energia Akcióterv .....	2
3. Helyzetelemzés - CO <sub>2</sub> kibocsátási Alapjegyzék (BEI).....	2
3.1. A település energiafelhasználása 2008-ban .....	3
3.2. Szeged CO <sub>2</sub> -kibocsátásának alakulása .....	6
4. Fontosabb megvalósult intézkedések .....	8
4.1. Önkormányzati épületek korszerűsítései .....	8
4.2. Közvilágítás-korszerűsítés .....	10
4.3. Háztartási megújuló kiserőművek.....	10
4.4. Napelemparkok.....	11
4.5. Szegedi Tudományegyetem .....	11
4.6. Szetáv - geotermikus fűtési rendszer.....	12
4.7. Ipari, szolgáltató szektor megújuló alapú beruházásai .....	12
5. A Fenntartható Energia Akcióterv intézkedésvajaslatai .....	14
5.1. Önkormányzati intézmények, közületek.....	14
5.1.1. Önkormányzati energiagazdálkodási adatbázis létrehozása.....	14
5.1.1. Energiahatékonysági beruházások .....	15
5.1.2. Megújuló energiaforrások használata .....	20
5.1.3. Zöld közbeszerzés.....	24
5.2. Lakóépületek .....	25
5.2.1. Javasolt lakossági energiahatékonysági beruházások .....	25
5.2.2. Javasolt lakossági megújuló alapú beruházások.....	26
5.2.3. Lakossági energetikai beruházásokat elősegítő javaslatok .....	27
5.3. A szolgáltató és ipari szektor létesítményei .....	28
5.3.1. Megújuló energiaforrások hasznosítása az ipari és szolgáltató szektorban.....	28
5.3.2. Korszerűsítések, technológiafejlesztés, energiahatékonyság az ipari és szolgáltató szektorban .....	29
5.4. Közlekedés .....	30
5.5. Helyi energiatermelés.....	32
5.5.1. Napelemparkok.....	32
5.5.2. Geotermikus távhőrendszer .....	34
5.5.3. Szélerőművek .....	34
5.6. Közvilágítás .....	35
5.7. Szemléletformálás, tájékoztatás - Ökokörök .....	35
5.8. Szén-dioxid nyelők telepítése .....	37
B) Klíma Akcióterv .....	39
6. Helyzetelemzés - Sérülékenység vizsgálat .....	39
6.1. Sérülékenység vizsgálat a NATér adatai (Szegedi járási adatok) alapján .....	39
6.1.1. Kitettség.....	40
6.1.2. Érzékenység.....	43
6.1.3. Hatás .....	44
6.1.4. Alkalmazkodó képesség.....	44
6.1.5. Sérülékenység .....	46
6.1.6. Összegzés .....	47
6.2. Lakossági klímatudatosság-vizsgálat.....	47
6.3. Sérülékenység kutatási eredmények alapján .....	53
6.3.1. Kitettség.....	53
6.3.2. Érzékenység, hatások .....	54
6.3.3. Alkalmazkodó képesség.....	55
6.4. Stratégiai kapcsolódási pontok .....	57

6.4.1. Csongrád Megye Klímastratégiája .....	57
6.4.2. Szeged Megyei Jogú Város Integrált Településfejlesztési Stratégiája .....	58
6.4.3. Szeged Local Agenda 21 .....	58
6.5. Összegzés .....	58
7. Megvalósult és folyamatban lévő adaptációs intézkedések .....	59
7.1.1. Városhatár mérőhálózat .....	59
7.1.2. Szeged belváros árvízvédelmi rendszer fejlesztése.....	59
7.1.3. Belterületi csapadékvíz elvezetés fejlesztése .....	59
7.1.4. Csapadékgyűjtés az óvodákban.....	59
7.1.5. Zöldváros fejlesztések .....	59
7.1.6. Tisza-part rehabilitációja .....	60
8. A Fenntartható Klíma Akcióterv intézkedésjavaslatai.....	60
8.1. Tájékoztatás és adaptáció hőhullámok, hőségnapok, haváriák esetén .....	60
8.2. Középületek hőtechnikai tulajdonságainak javítása .....	61
8.3. Városi zöldfelületek fejlesztése .....	62
8.4. Fakataszter.....	63
8.5. Adaptációs megoldások előtérbe helyezése a tervezett beruházások végleges terveinek megalkotása során 64	
8.6. Árnyékolás.....	65
8.7. Együttműködés és tájékoztatás a SZTE kutatási projektjeiről.....	66
8.8. Új, délről betelepülő kórokozók nyomán követése .....	67
8.9. Szemléletformáló és tudatosító programok megvalósítása.....	68
8.10. Helyi jogszabályok .....	68
8.10.1. Szeged Megyei Jogú város Közgyűlésének 63/2004.(XII.21.) Kgy. rendelete Szeged Megyei Jogú Város Környezetvédelmi Alapjáról.....	69
8.10.2. Szeged MJ Város Önkormányzata Közgyűlésének 19/2015. (V. 14.) önkormányzati rendelete Szeged Megyei Jogú Város Helyi Építési Szabályzatáról .....	69
8.11. Képzés .....	69
8.12. Mainstreaming .....	70
9. Célkitűzés és megvalósítás - összefoglalás .....	71
9.1. Energia Akcióterv .....	71
9.2. Klíma Akcióterv .....	72
10. Jövőbeli Monitoring.....	73

## 2. BEVEZETÉS

Az Európai Bizottság által 2008-ban létrehozott Polgármesterek Szövetsége (Covenant of Mayors) egy olyan egyedülálló mozgalom, amely a helyi és regionális önkormányzatok támogatásával önkéntes elkötelezettséget vállal az energiahatékonyság növelése és a megújuló energiaforrások hasznosítása iránt. Az elkötelezettséggel a Covenant aláíróinak az a célja, hogy elérjék és túlszárnyalják az Európai Unió által 2030-ra kitűzött 40%-os CO<sub>2</sub>-kibocsátás-csökkentést. A kezdeményezésnek a világon több mint 7700, Magyarországon Szegeddel együtt jelenleg 41 tagja van, a csatlakozás előkészítése pedig számos további önkormányzat esetében zajlik.

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. A benyújtott formanyomtatványt a szövetség elfogadta, és a települést felvette tagságába. A szövetséghez való csatlakozással a település hosszú távon kinyilvánította szándékát az éghajlatvédelem és a racionális energiagazdálkodás megvalósítása iránt.

A Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetségébe való belépéssel a város vezetősége vállalta, hogy a csatlakozástól számított egy éven belül benyújtja Fenntartható Energia és Klímaakciótervét, amelyben felsorolja azokat az intézkedéseket, amelyek révén 2030-ra minimum 40%-os CO<sub>2</sub>-kibocsátás-csökkenést kíván elérni. Fontos kihangsúlyozni, hogy az önkormányzat a cselekvési terv birtokában várhatóan jobb esélyekkel fog indulni az uniós pályázatokon a 2014-2020-as és az azt követő programozási időszakban, a közösségi források által biztosított támogatások révén pedig hasznos és a város lakói számára is meggyőző fejlesztéseket valósíthat meg.

Jelen dokumentum célja feltárni a település területéhez kötődő CO<sub>2</sub>-kibocsátás mértékét és forrásait, hogy a helyi adottságok figyelembe vételével olyan energiahatékonysági és megújuló energiaforrásokat felhasználó megoldásokat bemutathat, amelyekkel az önkormányzat elérheti a kitűzött célt. Az akcióterv tehát elemzi a különböző szektorok energiafogyasztását, a kapcsolódó üvegházhatású gáz kibocsátást, valamint megfogalmazza az önkormányzat célkitűzéseit a fenntartható energiagazdálkodás területén. A klímaakcióterv pedig felméri a települést veszélyeztető éghajlatváltozással kapcsolatos kockázatokat, és ajánlásokat fogalmaz meg ezek megelőzésére, mérséklésére.

A tanulmány két fő részből áll: az első rész az energiagazdálkodás 2008-as állapotát és kibocsátásait méri fel (BEI), majd intézkedésjavaslatokat (Energia Akcióterv) fogalmaz meg. A második rész a klímaváltozással kapcsolatos érzékenységi vizsgálatot és akciótervet ismerteti.

Az akciótervben felsorolt javaslatok a település döntéshozóival egyeztetve lettek meghatározva. A dokumentum ismerteti az egyes intézkedések révén elérhető energiamegtakarítást, várható megújulóenergia-termelést és CO<sub>2</sub>-kibocsátás-csökkenést, kijelöli a megvalósításért felelős személyt vagy szervezetet, továbbá ismerteti a beruházások várható költségét és az igénybe vehető finanszírozási eszközöket. Ezáltal az akcióterv támpontként szolgálhat az önkormányzat beruházásainak tervezéséhez, pályázati anyagok összeállításához.

Javaslataink részben az Önkormányzat saját hatáskörében elvégezhető intézkedések, de a Fenntartható Energia Akcióterv módszertanához illeszkedve 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 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.

## A) ENERGIA AKCIÓTERV

### 3. HELYZETELEMZÉS - CO<sub>2</sub> KIBOCSÁTÁSI ALAPJEGYZÉK (BEI)

A CO<sub>2</sub> Alap kibocsátási Jegyzék számba veszi a település összes szén-dioxid-kibocsátását egy adott évre vonatkozóan (amely az akcióterv kiindulási éve, azaz báziséve). Bár a hivatalos módszertanban az Európa 2020 stratégia éghajlatváltozási és energia célkitűzéséhez hasonlóan az 1990-es szinthez képest terveznek 40%-os CO<sub>2</sub>-kibocsátás-csökkentést, a Polgármesterek Szövetsége javasolja, hogy egy adott település helyi, egyedi szempontok alapján válassza ki a kiindulási évét.

Az igen magas, 40%-os kibocsátás-csökkentési célok elérése érdekében az volt az elsődleges szempont az önkormányzattal történő egyeztetéskor, hogy minél több már megvalósult olyan intézkedés is helyet kaphasson a SECAP-ban, amely az utóbbi években a kibocsátás-csökkentésre, energiatakarékosságra irányult. Így a 2008-as évet választottuk kiindulási évné. A CO<sub>2</sub> Alap kibocsátási Jegyzék tehát erre az évre tartalmazza a város teljes energiafelhasználását és az ebből adódó szén-dioxid és más üvegházgázok kibocsátását szén-dioxid-egyenértékben. Az elsődleges cél tehát a település területén történő CO<sub>2</sub>-kibocsátás csökkentése legalább 40%-kal a 2008-as évhez képest.

Az Alap kibocsátási Jegyzék az energiafogyasztók körét hat nagy szektorra bontja, a következők szerint:

- önkormányzati fenntartású épületek,
- közvilágítás,
- lakóépületek,
- a szolgáltató szektor épületei, berendezései,
- az ipari szektor épületei és berendezései,
- közlekedés.

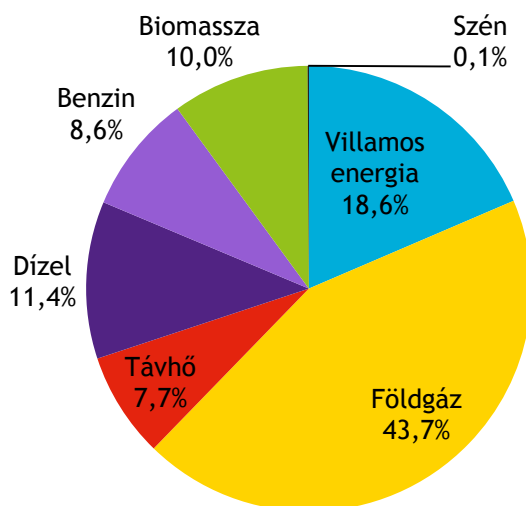
A mezőgazdaság energiafogyasztása és kibocsátása nem képezi az Alapjegyzék szerves részét, így ezt a szektort nem vettük figyelembe sem a BEI, sem az intézkedésjavaslatok meghatározásakor.

Minden szektor esetében a villamosenergia- és hőfogyasztási adatokat elemeztük, a különböző energiahordozók szerinti bontásban (földgáz, tűzifa, szén, olaj, megújulók stb.). A közlekedés esetében a dízel és benzin felhasználását vizsgáltuk - azokat a járműveket, melyek a település közigazgatási határán belül égetik el üzemanyagukat, tehát az átmenő forgalom kibocsátása is ide tartozik. Néhány későbbi intézkedésjavaslat nehéz elkülöníthetősége miatt, az ipari és szolgáltató szektort az intézkedésjavaslatok esetében összevont szektorként kezeltük, a BEI-ben azonban külön tüntettük fel ezek fogyasztását.

A kibocsátási leltár elsősorban azért hasznos, mert elkészítésével könnyen azonosíthatók azok a helyi szektorok illetve szereplők, melyekhez a legjelentősebb mennyiségű szén-dioxid-kibocsátás kapcsolható, vagyis amelyekre az akcióterv intézkedéseinek mindenképpen irányulniuk kell. 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, már csak annak szemléletformáló hatása miatt is.

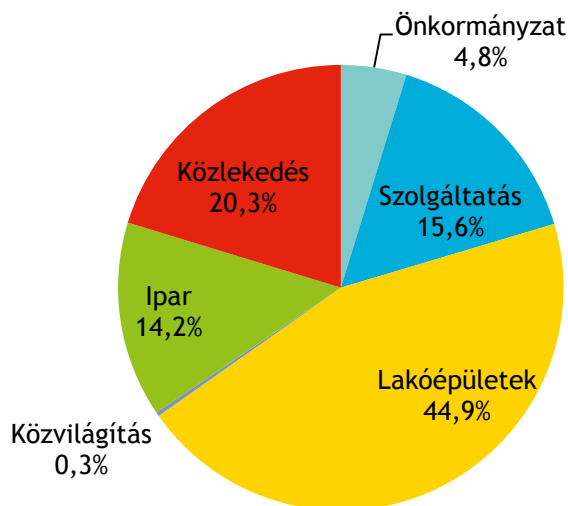
### 3.1. A település energiafelhasználása 2008-ban

Szeged teljes végső energiafogyasztása 2008-ban 2 686 393 MWh volt. A fogyasztás több mint 40%-át földgáz tette ki, mely elsősorban a háztartások, középületek hőigényét látta el. A villamosenergia-felhasználás aránya 19% volt, míg a közlekedésben felhasznált üzemanyagok - benzin, dízel - az igények 20%-át fedezték. Az elsősorban lakossági fűtésre használt biomassa (tűzifa) és szén, valamint a településen működő távhőrendszer az összes energiaigény 18%-át biztosította (1. ábra).



1. ábra: Szeged teljes energiafogyasztásának megoszlása energiahordozók szerint, 2008-ban.

Szektoronkénti bontásban első pillantásra kitűnik, hogy a lakosság volt a legjelentősebb energiafogyasztó (2. ábra). Az ipar és szolgáltató szektor együttesen 30%-kal, a közlekedés 20%-kal, míg az önkormányzat a közvilágítással együtt is csak 5%-kal részesedett a települési energiafogyasztásból.



2. ábra: Szeged teljes energiafogyasztásának megoszlása szektoronkénti bontásban, 2008-ban.

Mivel 2008 óta eltelt 10 év, érdemes a legfontosabb szektorok fogyasztását összevetni a rendelkezésre álló legfrissebb statisztikákkal. Az 1. táblázat ismerteti a település fogyasztásának változását 2008 és 2015 között.

1. táblázat: Szeged 2008-as és 2015-ös fogyasztása szektoronként.

SZEKTOR	2008 MWh	2015 MWh	MEGTAKARÍTÁS MWh	MEGTAKARÍTÁS %
Önkormányzat	127 793	203 696	-75 904	-59%
Szolgáltatás	419 742	422 995	-3 253	-1%
Lakóépületek	1 205 043	1 072 323	132 721	11%
Önkormányzati közvilágítás	7635	6120	1515	20%
Ipar	381 393	189 104	192 290	50%
<b>Épületek, létesítmények részösszeg</b>	<b>2 141 607</b>	<b>1 894 238</b>	<b>247 369</b>	<b>12%</b>
Közlekedés	544 786	n.a.	n.a.	n.a.
<b>Összesen</b>	<b>2 686 393</b>	<b>2 439 024</b>	<b>247 369</b>	<b>9%</b>

Az önkormányzati szektorban jelentős változás történt a vizsgált időszakban: több épület került önkormányzati felügyelet alá, így a teljes fogyasztás is jelentősen megnőtt.

Az ipari energiafogyasztás ezzel szemben a felére esett. Bár a város fájdalmas búcsút vett nagy múltú és tradíciójú vállalatoktól, az energiafogyasztás tekintetében ez egy jelentős csökkentő hatás volt.

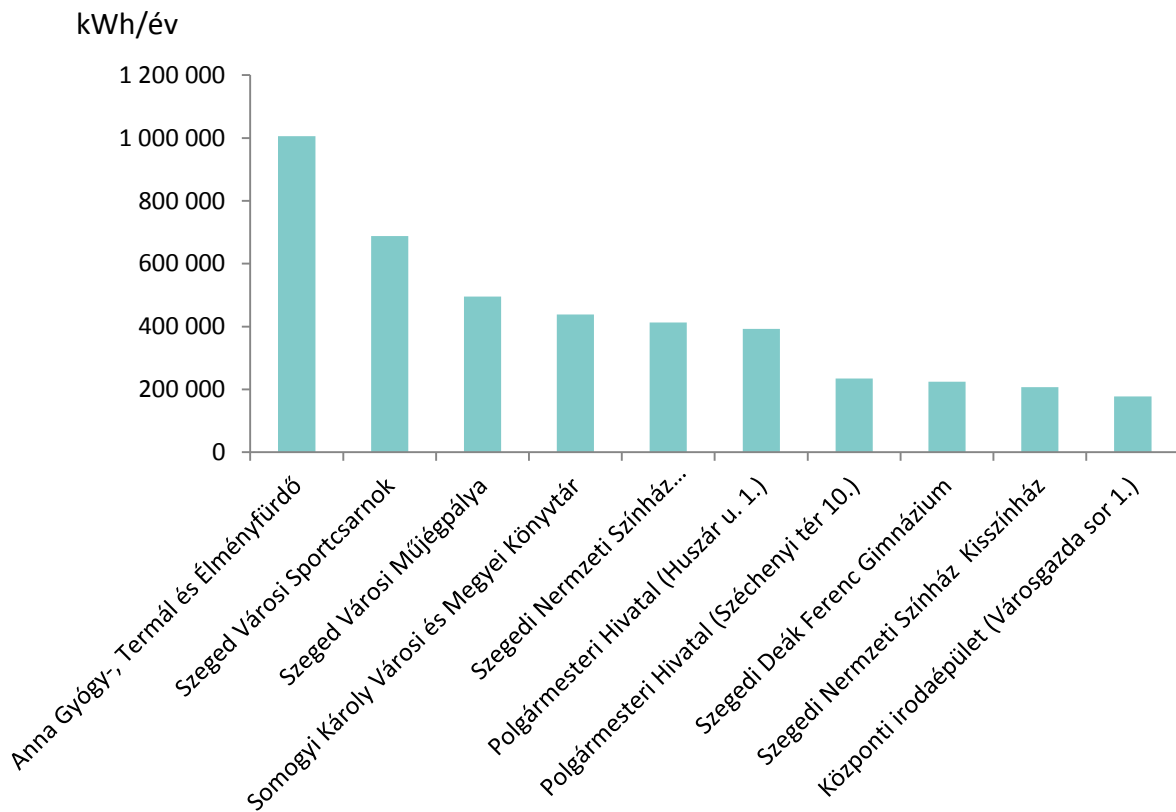
A lakosság összességében 11%-kal tudta csökkenteni a fogyasztását, míg a szolgáltató szektor fogyasztása nem változott számottevően.

A közlekedés esetében nem állt rendelkezésünkre 2015-ös adat, így ebben a szektorban csak 2030-ra vonatkozóan szerepelnek a tanulmányban csökkentési számok. A 2015-ös fogyasztást változatlanak tekintettük a 2008-ashoz viszonyítva.

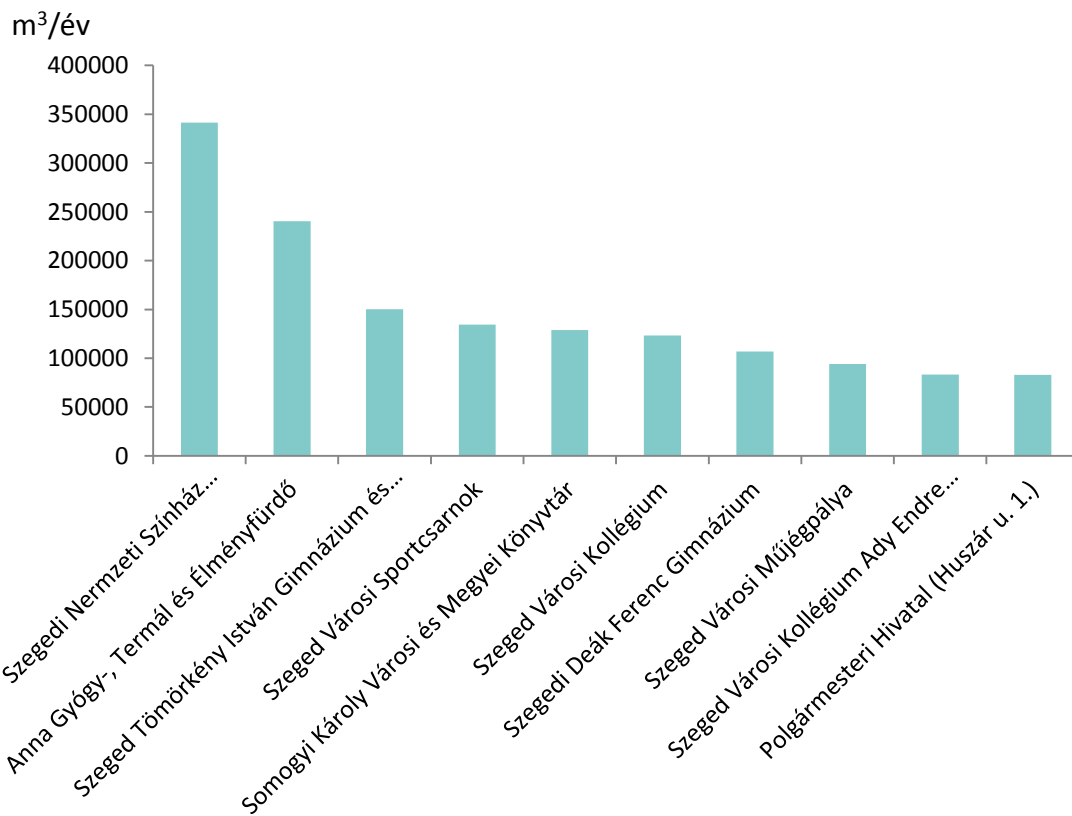
A településen összességében 9%-os energiamegtakarítás történt 2008 és 2015 között a gazdasági folyamatoknak és az eddig megvalósult intézkedéseknek köszönhetően.

Elsősorban az önkormányzati szektorban már számos intézmény esetében megvalósultak energiahatékonysági beruházások, főleg nyílászáró-csere és fűtőkorszerűsítés. A 2030-ig tartó időszakban várható, hogy a legtöbb épület esetében megvalósulnak a hőszigetelési, fűtés- és világításkorszerűsítési munkálatok, nyílászáró-cserék.

A beruházások során érdemes először a nagyobb fogyasztókra koncentrálni a hatékonyabb csökkentési lehetőség miatt. A 3. és 4. ábra mutatja az intézmények közül a 10 legjelentősebb fogyasztó áram-, illetve földgázfogyasztását 2008-ban az önkormányzati számlák adatai alapján.



3. ábra: A 10 legnagyobb áramfogyasztó közintézmény Szegeden 2008-ban.



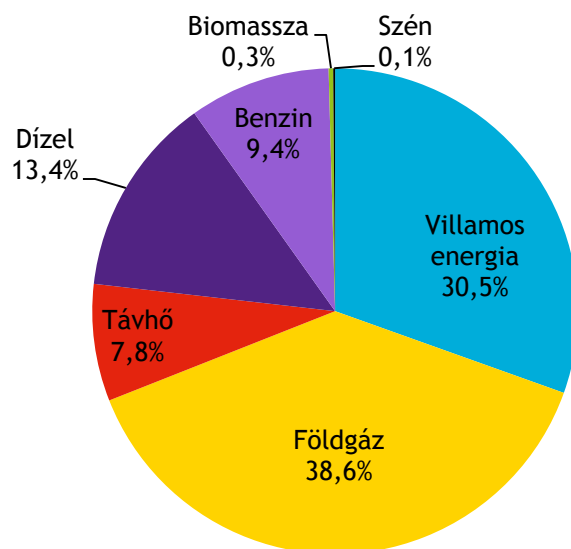
4. ábra: A 10 legjelentősebb földgázfogyasztó középület Szegeden 2008-ban.

Az adatok alapján látható, hogy a tíz legnagyobb fogyasztású intézmény fogyasztja a közületi áramigény közel 55%-át, valamint a teljes gázigény 47%-át, így ezekben az épületekben minél előbb történik meg az energetikai korszerűsítés, annál többet spórolhat rajta a város.

### 3.2. Szeged CO<sub>2</sub>-kibocsátásának alakulása

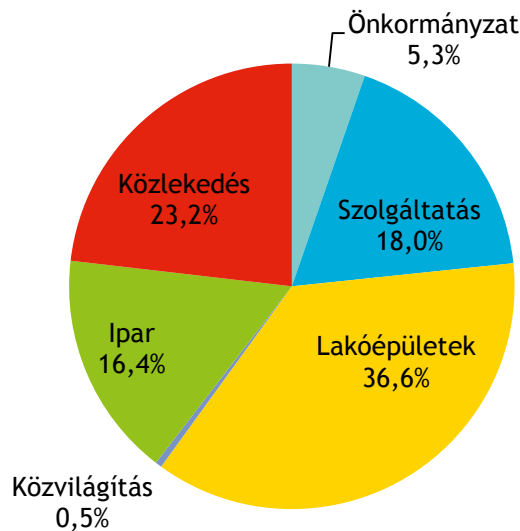
A szén-dioxid-emisszió összefügg a fent áttekintett energia-felhasználással, de az egyes energiahordozók eltérő karbon tartalma miatt a fogyasztásból való részesedésük más kibocsátási arányokat adhat ki. Például míg egy MWh áram termelése Magyarországon átlagosan 0,376 tonna üvegházgáz kibocsátásával járt 2008 és 2014 között, a földgáz esetében 1 MWh felhasználása 0,202 tonna, míg a tüzifa esetében 0,007 tonna üvegházgázt bocsát ki. Az akcióterv intézkedésjavaslatai közvetlenül az energiafogyasztás csökkentésére irányulnak, de a végső célkitűzés, illetve a legalább 40%-os vállalás a települési szén-dioxid-kibocsátás csökkentésére irányul. Ennek érdekében szektoronként, és azon belül is üzemanyag-típusonként vettük számba a település energiafelhasználását, mely alapján az emissziós faktorok segítségével számoltuk ki a település energetikai eredetű üvegházgáz-emisszióját szén-dioxid-egyenértékben.

Szeged összes szén-dioxid-kibocsátása 2008-ban 615 287 tonna volt. A kibocsátás megoszlását energiahordozónként az alábbi, 5. ábra szemlélteti.



5. ábra: Szeged szén-dioxid-kibocsátása energiahordozónként 2008-ban.

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 elsősorban a város villamos energia és földgázfogyasztását szükséges csökkenteni vagy kiváltani valamilyen zöldebb (kisebb vagy nulla CO<sub>2</sub>-kibocsátással járó), elsősorban megújuló energiaforrással kiváltani.



6. ábra: Szeged szén-dioxid-kibocsátása 2008-ban, szektoronkénti bontásban.

A szén-dioxid-kibocsátás szektoronkénti megoszlásának (6. ábra) fontos tanulsága, hogy bár a lakosság felelős a legnagyobb részben a települési CO<sub>2</sub>-kibocsátásokért, gyakorlatilag minden szektor területén érdemes és szükséges beavatkozásokat tenni. És bár az önkormányzati épületek kibocsátása arányaiban nem olyan jelentős, a példamutatás és a közvetlen beavatkozás lehetősége miatt ez a terület is kiemelt fontosságú.

2. táblázat: A CO<sub>2</sub>-kibocsátás szektoronkénti alakulása Szegeden 2008 és 2015 között.

SZEKTOR	Bázisév		ELÉRT MEGTAKARÍTÁS	
	2008	2015	2008-2015	
	t CO <sub>2eq</sub>	t CO <sub>2eq</sub>	t CO <sub>2eq</sub>	%
Önkormányzati épületek, berendezések, létesítmények	32 681	48 802	-16 121	-49%
Szolgáltatás	110 957	111 900	-943	-1%
Lakóépületek	225 416	195 892	29 524	13%
Önkormányzati közvilágítás	2 871	2 301	570	20%
Ipar	100 836	61 688	39 148	39%
<b>Épületek, berendezések, létesítmények - részösszeg</b>	<b>472 761</b>	<b>420 583</b>	<b>52 179</b>	<b>11%</b>
<b>Közlekedés - részösszeg</b>	<b>142 524</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>	<b>n.a.</b>
<b>Összesen</b>	<b>615 285</b>	<b>563 106</b>	<b>52 179</b>	<b>8%</b>

Az ipari szektorban egy igen figyelemreméltó, 39%-os kibocsátás-csökkentés valósult meg 2008 és 2015 között, a korábban már említett okokból.

Az időszak alatt a lakosság is sikeresen megtakarította 2008-as emissziójának 13%-át, míg az önkormányzati épületek esetében, az intézményi állomány bővülése miatt, másfélszeresére nőtt a kibocsátás. A szolgáltató szektor CO<sub>2</sub>-kibocsátása gyakorlatilag nem változott.

A közlekedés esetében nem állt rendelkezésre 2015-re vonatkozó számítás, így ott nem tudjuk, mennyi volt az időközben elért megtakarítás.

Összességében tehát egy nagyjából 8%-os kibocsátás-csökkentést sikerült elérnie Szeged városának 2008 és 2015 között. Nem minden elemét ismerjük azoknak a beruházásoknak és intézkedéseknek, amelyek a különböző szektorokban hozzájárultak a fenti csökkentéshez, azonban számos igen fontos és példamutató előrelépést ismerünk. Ezekről a 4. fejezet ad egy rövid áttekintést.

## 4. FONTOSABB MEGVALÓSULT INTÉZKEDÉSEK

2008 óta számos beruházás, intézkedés megvalósult Szeged területén, amelyek megalapozták és ösztönözték a település vezetőségének döntését arra nézve, hogy európai szintű vállalásokat tegyenek a klímaváltozás megelőzésének érdekében. A következőkben ezeket a már megvalósult, nagyobb hatású beruházásokat tekintjük át röviden, hiszen ezek jelentették az első lépéseket a 2030-as kibocsátás-csökkentési célok felé.

### 4.1. Önkormányzati épületek korszerűsítései

Az utóbbi években az Önkormányzat aktívan igyekezett megvalósítani a település iskoláinak, óvodáinak, egyéb intézményeinek energetikai korszerűsítését. Ezek közül több terv már megvalósult, mások folyamatban vannak, illetve már pályázatot nyertek.

3. táblázat: Önkormányzati intézményeken 2008 óta megvalósult energetikai korszerűsítések.

MEGVALÓSULT KORSZERŰSÍTÉS		
Fűtési rendszer korszerűsítése	Nyílászárócseré	Világítás korszerűsítése
Kövér Béla Bábszínház	Kövér Béla Bábszínház	Polgármesteri Hivatal (Széchenyi tér 10-11.)
Petőfi S sgt.-i Bölcsőde	Petőfi S sgt.-i Bölcsőde	Kövér Béla Bábszínház
Kiskundorozsmai Bölcsőde	Hajlat utcai Bölcsőde	Dobó utcai Bölcsőde
Dobó utcai Bölcsőde	Dobó utcai Bölcsőde	Csó utcai Bölcsőde
Csó utcai Bölcsőde	Csó utcai Bölcsőde	Szegedi OVI Bem Utcai Óvodája
Vitéz utcai Bölcsőde	Vitéz utcai Bölcsőde	Szegedi OVI Építő Utcai Óvodája
Töltés utcai Bölcsőde	Töltés utcai Bölcsőde	Szegedi OVI Tabán Utcai Óvodája
Szegedi OVI Béke Telepi Óvodája	Szegedi OVI Baross László Óvodája	Szegedi OVI Vedres Utcai Óvodája
Szegedi OVI Bem Utcai Óvodája	Szegedi OVI Béke Telepi Óvodája	Tömörkény István Művelődési Ház
Szegedi OVI Bérkert Utcai Óvodája	Szegedi OVI Bem Utcai Óvodája	Szőregi Faluház
Szegedi OVI Bölcs Utcai Óvodája	Szegedi OVI Bérkert Utcai Óvodája	NGSZ - Lidicei tér 1.
Szegedi OVI Építő Utcai Óvodája	Szegedi OVI Bölcs Utcai Óvodája	Szegedi Alsóvárosi Általános Iskola
Szegedi OVI Felsővárosi Óvodája	Szegedi OVI Csó Utcai Óvodája	Szegedi Arany János Általános Iskola
Szegedi OVI Szegedi OVI Fő Fasori Óvodája	Szegedi OVI Építő Utcai Óvodája	Szegedi Dózsa Görög Általános Iskola
Szegedi OVI Gábor Áron Utcai Óvodája	Szegedi OVI Felsővárosi Óvodája	Szegedi Gregor József Általános Iskola
Szegedi OVI Garam Utcai Óvodája	Szegedi OVI Gábor Áron Utcai Óvodája	Gedói Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola
Szegedi OVI Gedói Óvodája	Szegedi OVI Garam Utcai Óvodája	Szegedi Orczy István Általános Iskola
Szegedi OVI Gyálaréti Óvodája	Szegedi OVI Gyálaréti Óvodája	Szegedi Petőfi Sándor Általános Iskola
Szegedi OVI Gyertyámos Utcai Óvodája	Szegedi OVI Gyöngyvirág Óvodája	
Szegedi OVI Gyöngyvirág Óvodája	Szegedi OVI Hajnóczy Utcai Óvodája	
Szegedi OVI Hajnóczy Utcai Óvodája	Szegedi OVI Hunyadi Téri Óvodája	
Szegedi OVI Hétvezér Utcai Óvodája	Szegedi OVI Jerney Óvodája	
Szegedi OVI Honfoglalás Utcai Óvodája	Szegedi OVI Katona József Utcai Óvodája	
Szegedi OVI Hunyadi Téri Óvodája	Szegedi OVI Kemes Óvodája	
Szegedi OVI Katona József Utcai Óvodája	Szegedi OVI Klebelsberg Telepi Óvodája	
Szegedi OVI Kemes Óvodája	Szegedi OVI Magyar Utcai Óvodája	
Szegedi OVI Klebelsberg Telepi Óvodája	Szegedi OVI Magyar Utcai Óvodája	
Szegedi OVI Magyar Utcai Óvodája	Szegedi OVI Majakovszkij Téri Óvodája	
Szegedi OVI Majakovszkij Téri Óvodája	Szegedi OVI Makkosházi Óvodája	

<p>Szegedi OVI Makkosházi Óvodája  Szegedi OVI Mars Téri Óvodája  Szegedi OVI Nádor Utcai Óvodája  Szegedi OVI Petőfi Telepi Óvodája  Szegedi OVI Petresi Utcai Óvodája  Szegedi OVI Széksósi Úti Óvodája  Szegedi OVI Szentmihályi Óvodája  Szegedi OVI Tabán Utcai Óvodája  Szegedi OVI Tarjáni Óvodája  Szegedi OVI Toldy Utcai Óvodája  Szegedi OVI Tünde téri Óvodája  Szegedi OVI Újvidéki Utcai Óvodája  Szegedi OVI Vedres Utcai Óvodája  volt Temesvári krt-i Óvodája  Bálint Sándor Művelődési Ház  Dorozsmai Petőfi Sándor Művelődési Ház  Heller Ödön Művelődési Ház  Tömörkény István Művelődési Ház  Szőregi Faluház  Szegedi Alsóvárosi Általános Iskola  Szegedi Dózsa György Általános Iskola  Szegedi Fekete István Általános Iskola  Gedói Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola  Szegedi Jerney János Általános Iskola  Szegedi Madách Imre Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Általános Iskola  Szegedi Orczy István Általános Iskola  Rókusi Általános Iskola  Rókusvárosi II. sz. Általános Iskola  Tabán Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola  Tarjáni Magyar-Német Kéttannyelvű Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola  Szegedi Vörösmarty Mihály Általános Iskola  Szeged és Térsége Bárczi Gusztáv Egységes Gyógypedagógiai Módszertani Intézmény  Szeged és Térsége Eötvös József Gimnázium, Általános Iskola  Szegedi Deák Ferenc Gimnázium  Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium  Szeged Tömörkény István Gimnázium és Művészeti Szakgimnázium  Szeged Városi Kollégium</p>	<p>Szegedi OVI Mars Téri Óvodája  Szegedi OVI Negyvennyolcas Utcai Óvodája  Szegedi OVI Petőfi Telepi Óvodája  Szegedi OVI Petresi Utcai Óvodája  Szegedi OVI Sás Utcai Óvodája  Szegedi OVI Széksósi Úti Óvodája  Szegedi OVI Szerb Utcai Óvodája  Szegedi OVI Tabán Utcai Óvodája  Szegedi OVI Tisza-parti Óvodája  Szegedi OVI Újvidéki Utcai Óvodája  Szeged MJVÖ Óvodák Igazgatósága  Kecskési Művelődési Ház  NGSZ - Lidicei tér 1.  Szegedi Bonifert Domonkos Általános Iskola  Szegedi Dózsa György Általános Iskola  Szegedi Fekete István Általános Iskola  Szegedi Gregor József Általános Iskola  Gedói Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola  Szegedi Jerney János Általános Iskola  Szegedi Madách Imre Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Általános Iskola  Szegedi Orczy István Általános Iskola  Szegedi Petőfi Sándor Általános Iskola  Szegedi Petőfi Sándor Általános Iskola  Bálint Sándor Tagiskolája  Tabán Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola  Tarjáni Magyar-Német Kéttannyelvű Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola  Szegedi Zrínyi Ilona Általános Iskola  Szeged és Térsége Bárczi Gusztáv Egységes Gyógypedagógiai Módszertani Intézmény  SZTEJKI Kossuth Lajos Általános Iskola  SZTEJKI Weöres Sándor Általános Iskola  Szeged Városi Kollégium Ady Endre Tagintézménye  Szegedi Nermzeti Színház Nagyszínház  Szegedi Nermzeti Színház Kisszínház  Központi irodaépület  Porta és Szállítási épület  Műhely és Garázssor épület</p>	<p>Szegedi Vörösmarty Mihály Általános Iskola  SZTEJKI Weöres Sándor Általános Iskola  Szegedi Nermzeti Színház Kisszínház  Központi irodaépület  Porta és Szállítási épület  Műhely és Garázssor épület  DEPO irodaépület  Szegedi ifjúsági Ház  Belvárosi Mozi  Móricz Tornaterem</p>
---	---	---

Szeged Városi Kollégium Ady Endre Tagintézménye	Senior center	
Szegedi Nermzeti Színház Nagyszínház		
Szegedi Nermzeti Színház Kiszínház		
Somogyi Károly Városi és Megyei Könyvtár		
Központi irodaépület		
Porta és Szállítási épület		
Műhely és Garázssor épület		
Szegedi ifjúsági Ház		
Senior center		

## 4.2. Közvilágítás-korszerűsítés

Szeged közvilágítási rendszerének energiatakarékos átalakítása már megkezdődött, az első ütem lezárult. A városban 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 energiatermelési és korszerűsítési törekvéseket is. Várhatóan összesen mintegy 40%-os megtakarítás érhető el a közvilágítás területén, melyből jelen tanulmány elkészültéig már sikeresen elért 20%-ot a település. Éves szinten ez 1224 MWh energia megtakarítást jelent. A CO<sub>2</sub>-emisszió ezáltal évi 460 tonnával csökkent.

A projekt következő üteme várhatóan pár éven belül elindul. 2030-ig Szeged további 1530 MWh energia- és 575 tonna CO<sub>2</sub>-kibocsátás-csökkentést racionalizálhat.

## 4.3. Háztartási megújuló kiserőművek

Szegeden az utóbbi években rengeteg napenergiát hasznosító, villamos energiát termelő háztartási méretű berendezés került üzembe. Ezek jellemzőit a 2016. 12. 31-i állapot szerint az alábbi táblázat ismerteti:

4. táblázat: Háztartási méretű kiserőművek Szegeden, 2016 végén, a MEKH adatai alapján.

HÁZTARTÁSI MÉRETŰ KISERŐMŰVEK	NAPELEMES RENDSZEREK
<b>Száma (db)</b>	451
<b>Beépített teljesítménye (kW)</b>	4317
<b>A hálózatra adott villamos energia mennyisége 2016-ban (MWh)</b>	1996

2016. december 31-én összesen 451 ilyen rendszer volt üzemben Szegeden, melyek beépített teljesítménye összesen 4316,8 kW volt. A napelemes rendszerek 2016 során összesen 1995,8 MWh villamos energiát termeltek a közhálózatra. 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 ezek a háztartási rendszerek. A technológiai fejlődésnek, illetve a piaci árak csökkenésének köszönhetően a napelemes rendszerek megtérülési ideje folyamatosan rövidül (jelenleg nagyjából 10 év). Szerencsére a napsugárzási adottságok is kiválóak a város területén. Így egyre több magánszemély dönt emellett a környezettudatos energiatermelési forma mellett, mely a város teljes CO<sub>2</sub>-kibocsátását is folyamatosan csökkenti.



7. ábra: Napelemes rendszerek családi házakon Szegeden.

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

#### 4.4. Napelemparkok

Szegeden több napelempark épült az elmúlt évek során, melyek kapacitása jóval meghaladja a háztartási méretű kiserőművéket, így a városi megújulóenergia-termelésben kiemelt szerepet kapnak.

A szegedi székhelyű, több mint 25 éve működő Zoll-Platz Kft. építette a város első napelemparkjait. A Sándorfalvi úton, a volt Merkur-telepen összesen négy, egyenként 0,5 MW teljesítményű kiserőmű épült eddig, melyeket várhatóan további két, hasonló kapacitású erőmű követ majd. A jelenleg üzemelő naperőművek évente nagyjából 2400 MWh zöld energiát szolgáltatnak.



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

#### 4.5. Szegedi Tudományegyetem

Számtalan megújuló energia beruházást valósítottak meg a Szegedi Tudományegyetem épületei esetében is az elmúlt 5 év során. 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.

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.



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

#### 4.6. Szetáv - geotermikus fűtési rendszer

A Dél-Alföld kiváló geotermikus adottságait kiaknázva gázfogyasztásának legalább negyedét termálvízzel váltja ki 2020-ra a Szegedi Távfűtő Kft. (Szetáv). Sőt, hosszabb távon a geotermikus rendszer további bővítését is kilátásba helyezték.

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 m<sup>3</sup> földgázt sikerült kiváltani a beruházással, mely évente 5976 tonna CO<sub>2</sub>-tól mentesíti Szeged levegőjét. 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.

#### 4.7. 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.

5. 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 <sub>2</sub> -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

## 5. A FENNTARTHATÓ ENERGIA AKCIÓTERV INTÉZKEDÉSJAVASLATAI

### 5.1. Önkormányzati intézmények, közületek

A szektor lehetőségeinek áttekintéséhez 154 önkormányzati épület energiagazdálkodási jellemzőit vizsgáltuk. Ezek alapján javasoltunk a különböző épületekre 2030-ig energiahatékonysági, megújuló energiaforrásokat hasznosító beruházásokat és egyéb intézkedéseket. A következőkben tehát a megvalósítandó javaslatokat fogalmazzuk meg és tekintjük át, az adminisztratív jellegű fejlesztésektől a beruházásokig.

#### 5.1.1. Önkormányzati energiagazdálkodási adatbázis létrehozása

##### *Az intézkedés bemutatása*

Az önkormányzatban jelenleg nincs külön energiagazdálkodással foglalkozó osztály, az intézmények energiafogyasztási adatai nincsenek szervezett módon egy helyre gyűjtve, kezelve. A középületek üzemeltetési feladatainak ma már csak egy részét végzi az önkormányzat; számos intézmény került állami fenntartásba, így összességében nehezen lehet átlátni a szektor energiagazdálkodását. A különböző intézményeket átfogó energetikai költségvetés nem készül.

Az energiagazdálkodási rendszer kialakításának célja, hogy jól követhetővé, összehasonlíthatóvá és értékelhetővé váljon az egyes intézmények energiafogyasztása. Az előre, rendszeresen összegyűjtött adatok nagyban megkönnyítik az energetikai pályázatok tervezését, megírását, az auditok elvégzését. Hosszú távú cél lenne a települési közintézmények energiastatisztikájának egy adatbázisban történő vezetése, de mindenképpen javasolt, hogy legalább az önkormányzat kezelésében lévő épületek jelenjenek meg az adatbázisban.

##### *1. Felelős kijelölése*

Az energetikus feladata az energiagazdálkodás ellenőrzése, koordinálása, az intézményektől rendszeresen (félévente vagy évente) adatok gyűjtése, valamint az önkormányzat energiagazdálkodással kapcsolatos egyéb teendőinek ellátása. Ha az önkormányzat tud erre forrást biztosítani, egy külső energetikust is megbízhat, akár csak a kezdeti módszertan kidolgozásához. Amennyiben erre nincs lehetősége, a Fejlesztési Iroda egyik munkatársa is megbízható ezzel a feladattal. Az adatgyűjtés módszertana az önkormányzat által választott céloknak megfelelően rugalmasan alakítható. Akár egy egyszerű Excel táblázatban, intézményenként gyűjthetők az éves (vagy havi) áram-, gázfogyasztási és megújulóenergia-termelési adatok.

Az energetikus vagy önkormányzati munkatárs elsősorban az energiafogyasztási adatok begyűjtésében, értékelésében, a felújítandó intézmények kiválasztásában, a beruházás tervezésében, és az energetikai pályázatok előkészítésében tud segítséget nyújtani az önkormányzatnak. Ezen kívül feladata lehet meghatározott napokon lakossági, vállalati tanácsadás nyújtása, illetve rendszeres időközönként (pl. évente) visszajelzést küldhet az Önkormányzat, illetve az intézmények felé azok energiafogyasztásának alakulásáról.

Fontos, hogy megfelelő hatáskör legyen biztosítva számára, és részt vehessen a fejlesztési döntésekben és a kapcsolódó bizottságokban, testületekben is. Szintén lényeges, hogy az energetikus és a különböző osztályok (jogi, vagyongazdálkodási, műszaki, környezetvédelmi, gazdasági stb.) közötti információáramlás kerete, rendszere szabályozva legyen.

##### *2. Tájékoztatás*

Érdemes az információáramlást kétirányúvá tenni: az önkormányzat bizonyos időközönként könnyen érthető módon (diagramokkal, rövid szöveges magyarázatokkal ellátva) tájékoztathatja az intézményeket az energiafelhasználásuk alakulásáról. Fajlagos (pl. kWh/m<sup>2</sup>) adatok képzésével az intézmények között

verseny is szervezhető - a legalacsonyabb fajlagos fogyasztású intézmény nyer. Ezzel az önkormányzatban vagy annak hatókörében dolgozók tudatosságának növelése valósulhat meg, valamint ők is aktív részeseivé, alakíthatóivá válhatnak az épület energiafogyasztásának. Ezen tudatosság növekedése várhatóan az élet egyéb területein is pozitív, CO<sub>2</sub>-kibocsátás-csökkentő hatással jár.

Kezds: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Szeged Önkormányzat, Városüzemeltetési, Fejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság.

*Várható költségek*

Az intézmények adatainak gyűjtése, összesítése nem kerül többletköltségbe az önkormányzat számára, amennyiben meg tud bízni egy szakmailag hozzáértő munkatársat a feladatkör ellátásával.

### 5.1.1. Energiahatékonysági beruházások

Az intézkedés bemutatása

Az energiahatékonysági beruházások tervezéséhez áttekintettük az érintett épületállomány fogyasztási statisztikáit, az épületek állagát, illetve az eddig megvalósult beruházásokat. Összesen 154 épületet vizsgáltunk, melyek többségénél rendelkezésünkre álltak gáz- és áramfogyasztási, valamint távhőfogyasztási adatok. Az alábbi táblázatban ismertetjük, mely épületek esetében milyen beruházások megvalósítását javasoljuk, és ezek várhatóan mennyi szén-dioxid-kibocsátás megtakarítását teszik lehetővé. Összesen 130 épület esetében javasolunk valamilyen energiahatékonysági beruházást.

Jelen dokumentum és vizsgálat célja és terjedelme nem tette lehetővé részletes épületenergetikai vizsgálatok és számítások elvégzését. A rendelkezésre álló adatok alapján a 6. táblázatban felsorolt beavatkozások megvalósítását látjuk indokoltnak, azonban a beruházások tervezéséhez mindenképpen pontos helyzetfelmérés és energetikai szakértő bevonása szükséges.

6. táblázat: Épületenergetikai korszerűsítési javaslatok közületi épületeken 2030-ig és az általuk megtakarítható üvegházgáz-kibocsátás

INTÉZMÉNY NEVE	INTÉZKEDÉS JAVASLATOKKAL MEGTAKARÍTHATÓ CO <sub>2</sub> -KIBOCSÁTÁS (TONNA CO <sub>2</sub> EQ)			
	HŐ-SZIGETELÉS	NYÍLÁSZÁRÓ-CSERE	FŰTÉS-KORSZERŰSÍTÉS	VILÁGÍTÁS-KORSZERŰSÍTÉS
Polgármesteri Hivatal (Széchenyi tér 10.)	-	12,6	16,8	-
Polgármesteri Hivatal (Széchenyi tér 11.)	-	11,8	15,7	-
Polgármesteri Hivatal (Huszár u. 1.)	-	23,8	31,7	4,4
Polgármesteri Hivatal (Honfoglalás u. 73.)	3,3	2,0	2,6	0,0
Polgármesteri Hivatal (Negyvennyolcas u. 12.)	-	2,0	2,6	0,4
Polgármesteri Hivatal (Szerb u. 21.)	-	0,8	1,1	0,1
Móra Ferenc Múzeum	-	16,3	21,7	1,6
Vármúzeum	-	1,7	2,3	0,1

Fekete ház múzeum	-	2,8	3,8	0,3
Kass galéria	-	0,6	0,8	0,0
Varga Mátyás kiállítóház	0,0	0,0	0,0	0,0
Rókusi krt-i Bölcsőde	1,2	0,7	0,9	0,0
Petőfi S sgt.-i Bölcsőde	-	-	-	0,1
Kiskundorozsmai Bölcsőde	-	-	-	0,1
Hajlat utcai Bölcsőde	-	-	0,5	0,1
Gyík utcai Bölcsőde	2,4	1,5	1,9	0,1
Csillag téri Bölcsőde	1,0	0,6	0,8	0,1
Siha közti Bölcsőde	0,9	0,5	0,7	0,0
Szentmihályteleki Bölcsőde	3,6	2,2	2,9	0,1
Szőregi Bölcsőde	2,3	1,4	1,8	0,1
Vedres utcai Bölcsőde	0,7	0,4	0,5	0,1
Vitéz utcai Bölcsőde	-	-	-	0,2
Agyagos utcai Bölcsőde	0,8	0,5	0,7	0,1
Töltés utcai Bölcsőde	5,9	-	-	0,1
Szegedi OVI Baross László Óvodája	6,2	-	5,0	0,0
Szegedi OVI Béke Telepi Óvodája	4,5	-	-	0,0
Szegedi OVI Bem Utcai Óvodája	2,0	-	-	-
Szegedi OVI Bérkert Utcai Óvodája	4,7	-	-	0,1
Szegedi OVI Boros József Utcai Óvodája	1,9	1,1	1,5	0,1
Szegedi OVI Bölcs Utcai Óvodája	1,3	-	-	0,1
Szegedi OVI Csó Utcai Óvodája	16,1	9,7	12,9	0,1
Szegedi OVI Felsővárosi Óvodája	12,2	-	-	0,1
Szegedi OVI Szegedi OVI Fő Fasori Óvodája	7,1	4,3	-	0,1
Szegedi OVI Földmíves Utcai Óvodája	3,6	2,2	2,9	0,1
Szegedi OVI Gábor Áron Utcai Óvodája	3,3	-	-	0,0
Szegedi OVI Garam Utcai Óvodája	10,6	-	-	0,1
Szegedi OVI Gedói Óvodája	13,0	7,8	-	0,2
Szegedi OVI Gyálaréti Óvodája	3,1	-	-	0,1
Szegedi OVI Gyertyámos Utcai Óvodája	3,8	2,3	-	0,1
Szegedi OVI Gyöngyvirág Óvodája	4,5	-	-	0,1
Szegedi OVI Hajnóczy Utcai Óvodája	2,4	-	-	0,1
Szegedi OVI Hétvezér Utcai Óvodája	3,3	-	-	0,0
Szegedi OVI Honfoglalás Utcai Óvodája	1,9	1,2	-	0,1
Szegedi OVI Hunyadi Téri Óvodája	3,1	-	-	0,1
Szegedi OVI Jerney Óvodája	6,5	3,9	5,2	0,4
Szegedi OVI Katona József Utcai Óvodája	3,2	-	-	0,1

Szegedi OVI Kemes Óvodája	5,7	3,4	4,6	0,0
Szegedi OVI Klebelsberg Telepi Óvodája	5,8	3,5	4,6	0,2
Szegedi OVI Magyar Utcai Óvodája	3,5	-	-	0,1
Szegedi OVI Majakovszkij Téri Óvodája	6,2	-	-	0,1
Szegedi OVI Makkosházi Óvodája	9,1	-	-	0,1
Szegedi OVI Mars Téri Óvodája	3,5	-	-	0,0
Szegedi OVI Nádor Utcai Óvodája	7,1	4,3	-	0,0
Szegedi OVI Napsugár Óvodája	3,4	2,0	2,7	0,0
Szegedi OVI Negyvennyolcas Utcai Óvodája	2,1	-	1,7	0,1
Szegedi OVI Petőfi Telepi Óvodája	2,5	-	-	0,1
Szegedi OVI Petresi Utcai Óvodája	-	-	-	0,1
Szegedi OVI Sás Utcai Óvodája	4,8	-	3,9	0,1
Szegedi OVI Széksósi Úti Óvodája	1,4	-	-	0,1
Szegedi OVI Szentmihályi Óvodája	2,1	1,3	-	0,1
Szegedi OVI Szerb Utcai Óvodája	2,4	-	1,9	0,0
Szegedi OVI Tarjáni Óvodája	7,5	4,5	-	0,1
Szegedi OVI Tisza-parti Óvodája	5,8	-	4,7	0,3
Szegedi OVI Toldy Utcai Óvodája	6,2	-	-	0,1
Szegedi OVI Tünde téri Óvodája	11,7	7,0	9,3	0,2
Szegedi OVI Újvidéki Utcai Óvodája	5,5	-	-	0,1
Szegedi OVI Vedres Utcai Óvodája	12,1	-	-	-
Szeged MJVÖ Óvodák Igazgatósága	0,8	-	0,6	0,1
üres épület (volt Rókás Óvodája)	11,2	-	8,9	0,1
üres épület (volt Temesvári krt-i Óvodája)	4,2	2,5	-	0,1
üres épület (volt Teréz Utcai Óvodája)	4,3	2,6	3,5	0,1
Bálint Sándor Művelődési Ház	1,0	0,6	-	0,0
Gyálaréti Művelődési Centrum	0,6	0,4	0,5	0,0
Heller Ödön Művelődési Ház	-	1,9	-	0,1
Kecskési Művelődési Ház	0,7	-	0,5	0,1
Petőfi-telepi Művelődési Ház	0,9	0,5	0,7	0,0
NGSZ - Gárdonyi Géza u. 6. (üres épület)	-	-	-	0,0
NGSZ - Zárda u. (irattár)	-	-	-	0,0
NGSZ - Lidicei tér 1.	6,4	-	5,1	-
Szegedi Alsóvárosi Általános Iskola	29,1	17,4	-	-
Szegedi Arany János Általános Iskola	24,8	14,9	19,8	-
Szegedi Bonifert Domonkos Általános Iskola	27,1	16,3	21,7	0,5
Szegedi Dózsa György Általános Iskola	36,8	-	-	-

Szegedi Fekete István Általános Iskola	17,7	-	-	0,4
Szegedi Gregor József Általános Iskola	12,2	-	9,8	-
Gedói Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola	26,7	-	-	-
Szegedi Jerney János Általános Iskola	19,4	11,6	15,5	0,4
Király-König Péter Zenei Alapfokú Művészeti Iskola	4,8	2,9	3,9	0,2
Szegedi Madách Imre Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Általános Iskola	30,2	-	-	0,6
Szegedi Orczy István Általános Iskola	18,5	-	-	-
Szegedi Petőfi Sándor Általános Iskola	6,8	-	5,5	-
Szegedi Petőfi Sándor Általános Iskola Bálint Sándor Tagiskolája	12,9	7,7	10,3	0,2
Rókusi Általános Iskola	33,7	-	-	1,3
Tabán Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola	28,4	-	-	0,5
Tarjáni Magyar-Német Kéttannyelvű Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola	17,1	10,2	13,7	0,3
Szegedi Vörösmarty Mihály Általános Iskola	30,3	18,2	24,2	0,7
Szegedi Zrínyi Ilona Általános Iskola	11,9	-	9,5	0,1
Szeged és Térsége Bárczi Gusztáv Egységes Gyógypedagógiai Módszertani Intézmény	26,3	-	-	0,4
Csongrád megyei Pedagógiai Szakszolgálat Szegedi Tagintézményének Keresztöltés utcai Telephelye	0,9	0,5	0,7	0,0
SZTEJKI Weöres Sándor Általános Iskola	19,8	11,9	15,8	0,5
Szeged és Térsége Eötvös József Gimnázium, Általános Iskola	22,2	13,3	-	0,7
Szegedi Deák Ferenc Gimnázium	51,0	30,6	-	2,5
Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	32,3	-	-	1,7
Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium	0,9	0,6	0,8	0,0
Szeged Tömörkény István Gimnázium és Művészeti Szakgimnázium	71,6	43,0	-	1,3
Szeged Városi Kollégium	58,8	-	-	1,6
Szeged Városi Kollégium Ady Endre Tagintézménye	39,7	-	-	-
Szeged Városi Kollégium Janikovszky Éva Tagintézmény	-	-	-	0,4
Szegedi Nemzeti Színház Nagyszínház	-	-	-	4,7
Szegedi Nemzeti Színház Dorozsmai telep	18,8	11,3	15,1	0,8
Szegedi Nemzeti Színház Jegyiroda	-	0,3	-	0,0

Szegedi Vadász u.4.	Nemzeti	Színház		
	-	-	-	0,0
" Szeged, Székelysor 21. (15 lakás)"	2,5	1,5	2,0	0,1
" Szeged, Öthalom u 1.B. (16 lakás) "	5,4	3,2	4,3	0,3
" Szeged, Kemes u. 5. (2 lakás) "	-	0,3	0,4	0,0
Somogyi Károly Városi és Megyei Könyvtár	3,9	2,3	-	4,9
DEPO garázsosor	-	-	-	0,3
Nemzetiségek háza	1,2	0,7	1,0	0,1
Belvárosi Mozi	17,9	10,7	14,3	1,6
Senior center	3,0	1,8	2,4	0,1
Ifjúsági iroda	3,3	2,0	2,6	0,2
Szeged Tv	0,0	0,0	0,0	0,8
Anna Gyógy-, Termál és Élmenyfürdő	-	68,8	91,8	11,3
Szeged Városi Sportcsarnok	-	38,4	51,2	7,8
Szeged Városi Műjépgpálya	44,9	27,0	35,9	5,6
Városi Stadion	-	18,0	24,0	1,1
Móricz Tornaterem	4,9	3,0	4,0	-
Kisstadion	-	1,0	1,4	0,6
Sziksósfürdő	-	-	-	1,1
Balatonkenesei Gyermek- és Ifjúsági Tábor	0,8	0,5	0,7	0,1
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>1 097,3</b>	<b>538,6</b>	<b>592,3</b>	<b>68,7</b>

A javasolt épületenergetikai felújításoknak köszönhetően becsléseink szerint évi 10911 MWh energiamegtakarítás érhető el, melynek segítségével a szén-dioxid-kibocsátás évente 2297 tonnával csökkenne. Ennél a végleges megtakarítások magasabbak is lehetnek, ugyanis nem minden épületre álltak rendelkezésre fogyasztási adatok, melyek alapján a kibocsátás-csökkentést megbecsülhettük volna. Az üres cellaértékek olyan intézményeknél szerepelnek, ahol az adott típusú beruházás már megvalósult, vagy nem szükséges, esetleg nem lehetséges kivitelezése 2030-ig.

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Városüzemeltetési, Fejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság

Az állami intézmények esetében az állami fenntartó.

Várható költségek

Az önkormányzati intézményeknél tervezett beruházások összesen megközelítőleg 3,8 milliárd forintba kerülnek majd.

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

A fent bemutatott beruházásokkal – hőszigetelés, nyílászárócseré, fűtés- és világításkorszerűsítés – összesen évi **10 911 MWh-t** lehet megtakarítani a már megvalósult beruházások nélkül.

Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)

A javasolt önkormányzati épületeket érintő hőszigeteléshez, nyílászárócseréhez, fűtés korszerűsítéshez és világításkorszerűsítéshez köthetően összesen **2297 tonna** szén-dioxid-megtakarítás várható évente.

### 5.1.2. Megújuló energiaforrások használata

Az intézkedés bemutatása

Bár a megújuló energiaforrások köre igen széles – nap, szél, geotermia, vízenergia, különböző biomassza-típusok – jelen vizsgálat során elsősorban az önkormányzati épületeken napenergiával megvalósítható áram- illetve hőtermelés lehetőségeit mutatjuk be. A nem közvetlenül közületi épületekhez kötődő, de akár önkormányzati megújuló energiatermelő projekteket az 5.5. Helyi energiatermelés fejezet mutatja be.

Mivel a napelemek által megtermelt áram az év minden időszakában biztosan hasznosítható, illetve a felesleg értékesíthető, a tetőfelületekre elsősorban ilyen rendszereket javasolunk telepíteni. A használati melegvizet termelő napkollektort olyan épületekre érdemes telepíteni, melyek nyáron is jelentős hőigénnyel bírnak, viszont a vizsgált épületek többsége nem egész évben kihasználta, ezért csak néhány napkollektoros rendszert javasolunk. A beruházások tervezéséhez, a rendszerek pontos méretezéséhez energetikai szakértő számításai szükségesek.

A telepítendő napelem-kapacitásokat az alábbi módon határoztuk meg: az adott épület megfelelő tetőfelületek értékét az önkormányzattól kaptuk meg, ezt szűkítettük le részben műholdfelvételek felhasználásával történő mérések alapján az optimális (déli) kitétségű felületekre. Az intézmények többségében az optimális felületek 65%-ával számolva kaptuk meg a hasznosítható napelem-felületet. Néhány intézmény esetében az így kalkulált napelem-kapacitás azonban nagyobb éves villamosenergia-termelést eredményezne, mint az adott épület áramfogyasztása, így ezek kapacitását ennek megfelelően csökkentettük. Öt épület esetében azonban kihasználjuk a kedvező méretű tetőfelületet, és a lehető legnagyobb mértékben hasznosítjuk azok felületét, egy kisebb helyi erőművet kialakítva ezáltal.

Az alábbiakban bemutatjuk, hogy az egyes épületekre milyen napelem-kapacitásokat, illetve napkollektor-felületeket javasolunk, és ezek segítségével mennyi szén-dioxid kiváltása válik lehetővé éves szinten.

7. táblázat: Javasolt napelem- és napkollektor-kapacitások önkormányzati intézményekre, és a megtakarítható szén-dioxid-kibocsátás.

INTÉZMÉNY	JAVASOLT KAPACITÁSOK		INTÉZKEDÉSJAVASLATOKKAL MEGTAKARÍTHATÓ CO <sub>2</sub> - KIBOCSÁTÁS (t CO <sub>2eq</sub> )	
	NAPELEM- KAPACITÁS (kW)	NAPKOLLEKTOR- FELÜLET (m <sup>2</sup> )	NAP- ELEMekkel	NAP- KOLLEKTOROKKAL
Rókusi krt-i Bölcsőde	3,3	-	1,5	-
Hajlat utcai Bölcsőde	8,1	-	3,7	-
Gyík utcai Bölcsőde	8,1	-	3,7	-
Csillag téri Bölcsőde	8,1	-	3,7	-
Siha közti Bölcsőde	5,3	-	2,4	-
Szóregi Bölcsőde	4,9	-	2,2	-
Vedres utcai Bölcsőde	6,5	-	3,0	-
Vitéz utcai Bölcsőde	9,8	-	4,5	-
Agyagos utcai Bölcsőde	5,3	-	2,4	-

Töltés utcai Bölcsőde	8,1	-	3,7	-
Szegedi OVI Baross László Óvodája	12,7	5,0	5,8	1,1
Szegedi OVI Béke Telepi Óvodája	4,1	-	1,9	-
Szegedi OVI Bérkert Utcai Óvodája	6,9	2,5	3,2	0,3
Szegedi OVI Bölcs Utcai Óvodája	-	3,0	-	0,7
Szegedi OVI Csó Utcai Óvodája	12,2	87,3	5,6	12,2
Szegedi OVI Építő Utcai Óvodája	7,3	46,5	3,4	6,5
Szegedi OVI Felsővárosi Óvodája	4,9	-	2,2	-
Szegedi OVI Szegedi OVI Fő Fasori Óvodája	14,6	5,6	6,7	0,7
Szegedi OVI Földmíves Utcai Óvodája	8,1	-	3,7	-
Szegedi OVI Gábor Áron Utcai Óvodája	4,9	-	2,2	-
Szegedi OVI Garam Utcai Óvodája	10,6	57,2	4,8	8,0
Szegedi OVI Gedói Óvodája	19,5	70,3	8,9	9,8
Szegedi OVI Gyálaréti Óvodája	8,1	2,9	3,7	0,6
Szegedi OVI Gyertyámos Utcai Óvodája	1,5	4,0	0,7	0,9
Szegedi OVI Gyöngyvirág Óvodája	12,0	4,5	5,5	1,0
Szegedi OVI Hétvezér Utcai Óvodája	5,7	1,9	2,6	0,3
Szegedi OVI Honfoglalás Utcai Óvodája	1,1	2,4	0,5	0,5
Szegedi OVI Hunyadi Téri Óvodája	6,5	2,3	3,0	0,5
Szegedi OVI Jerney Óvodája	11,4	10,7	5,2	2,4
Szegedi OVI Katona József Utcai Óvodája	11,4	3,9	5,2	0,9
Szegedi OVI Kemes Óvodája	4,9	1,6	2,2	0,2
Szegedi OVI Klebelsberg Telepi Óvodája	13,5	6,8	6,2	1,5
Szegedi OVI Magyar Utcai Óvodája	9,8	3,1	4,5	0,7
Szegedi OVI Majakovszkij Téri Óvodája	10,6	39,0	4,8	4,7
Szegedi OVI Makkosházi Óvodája	11,8	49,6	5,4	6,9
Szegedi OVI Mars Téri Óvodája	3,7	21,5	1,7	2,6
Szegedi OVI Nádor Utcai Óvodája	3,6	1,9	1,7	0,2
Szegedi OVI Napsugár Óvodája	5,9	2,2	2,7	0,5
Szegedi OVI Negyvennyolcas Utcai Óvodája	5,0	1,4	2,3	0,2

Szegedi OVI Petőfi Telepi Óvodája	8,2	3,3	3,8	0,7
Szegedi OVI Petresi Utcai Óvodája	10,6	23,3	4,8	3,3
Szegedi OVI Sás Utcai Óvodája	7,7	26,2	3,5	3,7
Szegedi OVI Széksósi Úti Óvodája	6,5	2,3	3,0	0,4
Szegedi OVI Szentmihályi Óvodája	8,5	5,3	3,9	1,2
Szegedi OVI Szerb Utcai Óvodája	2,8	14,7	1,3	1,8
Szegedi OVI Tabán Utcai Óvodája	13,0	4,6	6,0	0,6
Szegedi OVI Tarjáni Óvodája	16,3	35,8	7,5	5,0
Szegedi OVI Tisza-parti Óvodája	17,9	-	8,2	-
Szegedi OVI Tünde téri Óvodája	14,6	57,2	6,7	8,0
Szegedi OVI Újvidéki Utcai Óvodája	7,3	2,7	3,4	0,3
Szegedi OVI Vedres Utcai Óvodája	13,8	50,1	6,3	7,0
Szeged MJVÖ Óvodák Igazgatósága	13,0	4,5	6,0	1,0
üres épület (volt Rókás Óvodája)	10,6	-	4,8	-
üres épület (volt Temesvári kert-i Óvodája)	6,9	-	3,2	-
üres épület (volt Teréz Utcai Óvodája)	2,8	-	1,3	-
Szentmihályi Móricz Zsigmond Művelődési Ház	30,9	-	14,2	-
Heller Ödön Művelődési Ház	16,3	-	7,5	-
Kecskési Művelődési Ház	4,9	-	2,2	-
Petőfi-telepi Művelődési Ház	12,2	-	5,6	-
Tömörkény István Művelődési Ház	10,2	-	4,7	-
NGSZ - Gárdonyi Géza u. 6. (üres épület)	2,3	-	1,0	-
NGSZ - Lidicei tér 1.	3,4	-	1,6	-
Szegedi Alsóvárosi Általános Iskola	44,7	-	20,5	-
Szegedi Arany János Általános Iskola	41,4	-	19,0	-
Béke Utcai Általános Iskola	55,3	-	25,3	-
Szegedi Bonifert Domonkos Általános Iskola	146,3	-	67,1	-
Szegedi Fekete István Általános Iskola	34,5	-	15,8	-
Gedói Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola	24,4	-	11,2	-
Szegedi Jerney János Általános Iskola	116,2	-	53,3	-
Király-König Péter Zenei Alapfokú	25,2	-	11,6	-

Művészeti Iskola				
Szegedi Madách Imre Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Általános Iskola	42,7	-	19,6	-
Szegedi Orczy István Általános Iskola	28,4	-	13,0	-
Szegedi Petőfi Sándor Általános Iskola	15,4	-	7,1	-
Szegedi Petőfi Sándor Általános Iskola Bálint Sándor Tagiskolája	24,4	-	11,2	-
Rókusvárosi II. sz. Általános Iskola	174,7	-	80,1	-
Tabán Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola	51,2	-	23,5	-
Tarjáni Magyar-Német Kéttannyelvű Általános Iskola és Alapfokú Művészeti Iskola	172,3	-	79,0	-
Tisza-parti Általános Iskola	78,4	-	36,0	-
Szegedi Vörösmarty Mihály Általános Iskola	133,3	-	61,1	-
Szegedi Zrínyi Ilona Általános Iskola	19,5	-	8,9	-
Szeged és Térsége Bárczi Gusztáv Egységes Gyógypedagógiai Módszertani Intézmény	35,8	-	16,4	-
Szegedi Deák Ferenc Gimnázium	188,1	-	86,3	-
Szeged Városi Kollégium	97,5	-	44,7	-
Szeged, Székelysor 21. (15 lakás)	10,2	-	4,7	-
Somogyi Károly Városi és Megyei Könyvtár	104,4	-	47,9	-
Nemzetiségek háza	5,7	-	2,6	-
Szegedi Ifjúsági Ház	69,9	-	32,1	-
Belvárosi Mozi	17,9	-	8,2	-
Szeged Városi Műjépgála	160,5	-	73,6	-
Városi Stadion	24,8	-	11,4	-
Móricz Tornaterem	8,5	-	3,9	-
Kisstadion	2,8	-	1,2	-
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>2 494,0</b>	<b>666,9</b>	<b>1 144,1</b>	<b>97,1</b>

Összességében évi 1241 tonna szén-dioxid takarítható meg a javasolt napelemes és napkollektoros rendszerekkel.

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Városüzemeltetési, Fejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság  
Az állami intézmények esetében az állami fenntartó.

Várható költségek

Az önkormányzati napelemes és napkollektoros rendszerek várható összköltsége 1 281 millió Ft.

Várható megújulóenergia-termelés (MWh/év)

A napelemek várható termelése több mint **3040 MWh** megújuló áram, míg a napkollektorok körülbelül **400 MWh** hőt állítanak majd elő évente.

Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)

Az országos erőműpark által megtermelt villamos energia helyett napelemekkel való zöldáram-termeléssel évi **1144 tonna**, míg napkollektorok segítségével, földgázt vagy távhőt kiváltva évi **97 tonna szén-dioxid** kibocsátása kerülhető el.

### 5.1.3. Zöld közbeszerzés

A zöld közbeszerzés nem egy önálló intézkedés vagy beruházás, sokkal inkább egy olyan, a többi intézkedéshez horizontálisan illeszkedő lehetőség, amellyel tovább növelhető a település energia-, szén-dioxid- és pénzmegetakarítása.

Az állam és az önkormányzatok a beszerzési piacon ma Európában a legnagyobb fogyasztónak számítanak, a közsféra beszerzései az EU-ban a jelenlegi adatok szerint éves szinten hozzávetőleg 2 billió euró értéket tesznek ki, amely nagyjából megfelel az EU-s GDP 19%-ának. Egyértelmű tehát, hogy az állam, illetve az önkormányzatok bármilyen magatartást is tanúsítanak a beszerzések, közbeszerzések vonatkozásában, az komoly hatást gyakorol a piacra. Amennyiben a lefolytatott közbeszerzési eljárások során környezetbarát termékek és szolgáltatások megrendelésére kerül sor, az ajánlatkérők „zöld” beszerzéseikkel példát mutathatnak a fogyasztóknak és befolyásolhatják a piacot, és az ipar is ösztönzést kaphat az ajánlatkérők igényeinek megfelelő „zöld” technológiák kialakítására, környezetbarát termékek fejlesztésére.

#### *Az intézkedés bemutatása*

Lehetőség szerint a környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontok érvényesítése a közbeszerzési eljárások során. Az Európai Unió irányelveinek megfelelően a közbeszerzésekről szóló 2015. évi CXLIII. törvény is lehetőséget ad erre. A törvény emellett a 198.§-a (1) bekezdésének 10. pontjában felhatalmazást tartalmaz a Kormány, hogy rendeletben állapítsa meg a zöld közbeszerzések pontos feltételeit és a kötelezettek körét.

A zöld közbeszerzés szakít azzal a megközelítéssel, miszerint a legolcsóbb ajánlat az elfogadandó. A zöld szempontok kiemelt szerepet kapnak a kiválasztási kritériumok között. Az egyszeri beszerzési ár mellett az életciklus költség-szemlélet segít a közép- és hosszú távú kiadások valós felmérésében. A zöld szempontok megjelenhetnek a pályázati kiírás több részében. Szerepelhetnek az alkalmassági követelmények, a műszaki leírás, vagy a szerződéses feltételek között, illetve beépíthetők a bírálati szempontok közé is. Így a legolcsóbb helyett a gazdasági és környezetvédelmi szempontból egyaránt legjobb, azaz az ún. „összességében legelőnyösebb” ajánlat kerül elfogadásra.

A piacbefolyásoló hatása mellett a zöld közbeszerzés alkalmazásával az önkormányzatok hatékonyan használják az energiát, csökkentik a szén-dioxid- és egyéb károsanyag-kibocsátást, segítik megőrizni a természeti erőforrásokat. A zöld közbeszerzéssel emellett az adott intézmény sok esetben pénzt is megtakarít! Különösen igaz ez az energia-hatékony közbeszerzésekre, amelyeket leginkább a közlekedés, a közvilágítás, az építési beruházások és egyes árubeszerzések területén érdemes alkalmazni.

Zöld beszerzésnek számíthat pl.:

- legjobb energiasztályba tartozó termékek vásárlása, azon termékek esetén, amelyek rendelkeznek energiacímkével (hűtőgép, villanykörte, mosogatógép, klímaberendezés, gépjárművek, abroncsok);
- épületek felújításakor a hatályos nemzeti követelményszint meghaladása;
- újrahasznosított papír vásárlása fehérített papír helyett stb.

Célszerű a zöld közbeszerzéseket szakember segítségével fokozatosan bevezetni. Ehhez segítséget nyújthat egy zöld közbeszerzési szabályzat elkészítése, mely segít a szakember-igény felmérésében, a szervezeti és formai keretek kialakításában, és nem utolsósorban az elkötelezettség kialakításában. Az egyes termékekkel kapcsolatos javasolt elvárásokról ezen a praktikus oldalon<sup>1</sup> található (magyarul is) szempontok és konkrét kritériumok.

Kezds: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Városüzemeltetési, Fejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság

*Várható energiamegtakarítás (MWh/év) és szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A zöld közbeszerzés során a fenntarthatósági szempontok érvényesülnek, így azok a technológiák kerülnek előtérbe, amelyeknek alacsonyabb az energiafelhasználása. Ezért hosszútávon minden ilyen beruházás energiamegtakarítással, és egyben szén-dioxid-elkerüléssel jár az eredeti beruházási elképzeléshez képest, ennek mértékét azonban az adott beruházások tartalmának ismerete nélkül nehéz meghatározni. Ezért a Fenntartható Energia Akciótervben nem rendeltünk számszerű célt az intézkedés mellé, ettől függetlenül javasoljuk, hogy az önkormányzat vezessen be zöld szempontokat a beszerzések terén.

## 5.2. Lakóépületek

A lakosság szinte minden európai országban, és a hazai településeken is a legjelentősebb fogyasztói szektor. Szeged teljes energiafelhasználásának majdnem 50%-a, ezen belül áramfogyasztásának több mint 30%-a, távhőigényének több mint 90%-a, földgázfogyasztásának pedig nagyjából a fele köthető a lakóépületekhez. Ez az arány jól mutatja a lakóépületek energetikai korszerűsítésének nagy jelentőségét.

A KSH 2011. évi népszámlálásának adatai szerint összesen 70 681 lakott lakás található Szegeden. A KSH statisztikája és az önkormányzat adatközlése alapján következtettünk a településen lévő lakossági épületállomány összetételére, ezek szerint a 27 123 lakóépület 84%-a családi ház, 16%-a pedig társasház vagy ipari technológiával készült, legalább 4 emeletes (panel)épület.

### 5.2.1. Javasolt lakossági energiahatékonysági beruházások

*Intézkedések bemutatása*

Megfelelő szintű külső hőszigetelés és nyílászáró-csere hatására az épületek elsődleges energiafogyasztása akár a felére is csökkenhet, amelyet tovább javíthat az épületgépészeti rendszer korszerűsítése<sup>2</sup>. Fontos megjegyezni, hogy az EU Bizottságának 813/2013/EU rendelete alapján 2015-től már csak évi átlagos 86%-os hatásfokú kazánokat lehet üzembe helyezni, ami tulajdonképpen kondenzációs kazánokat jelent. Ezek használata esetén a kiegészítő intézkedésekkel akár 30%-kal is csökkenhet az adott háztartás gázfogyasztása, de ehhez megfelelően át kell alakítani a fűtési rendszert is.

<sup>1</sup> [http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu\\_gpp\\_criteria\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm).

<sup>2</sup> Energiaklub: Épületek energetikai követelményeinek költségoptimalizált szintjének megállapítását megalapozó számítások kiadvány és mellékletei <http://energiaklub.hu/publikacio/energetikai-koltsegek-optimalizalasa>

További fontos hatékonyságnövelési potenciál jelentkezik a háztartási gépek területén: a hűtőszekrények például ma már átlagosan kb. 6-700 kWh-val kevesebbet fogyasztanak, mint a 10-15 évvel ezelőtt vásárolt darabok. Számos háztartásban azonban még ezek a régi gépek üzemelnek, melyek folyamatos cseréje várható, illetve ösztönzendő a következő években.

2015 és 2030 között, tehát 15 év alatt a családi házak és társasházak 40%-ának, a panelépületek 25%-ának energetikai korszerűsítését várjuk, amely kb. 9100 családi házat, valamint 8550 társasházi és 6650 panellakást érint. A háztartási készülékek cseréjével kapcsolatban azt feltételeztük, hogy 2015 és 2030 között a háztartások 40%-ában megtörténik egy régi hűtőgép cseréje (vagy annak fogyasztásával egyenértékű más berendezése).

A fogyasztás további csökkentését hatékonyan ösztönözheti okos mérők felszerelése, melyek a fogyasztóknak való visszajelzés és a fogyasztás tudatosítása mellett hosszú távon differenciált energiatarifa fizetésére is lehetőséget adnak, amely jelentősen segítheti a hatékony energiatermelés- és fogyasztás megvalósítását.

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

#### *Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Az intézkedések elsődleges felelőse a felújítást, korszerűsítést végző magánszemély. Az okos mérők telepítését ösztönözheti, felügyelheti a Városüzemeltetési, Fejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság.

#### *Várható költségek*

A lakóépületek (családi házak, társasházak és panel épületek) energiahatékonysági felújításának, illetve a háztartási gépcserék megvalósításának teljes beruházási igénye - a korábban jelzett lakásszámok esetében - kb. 45 milliárd forintra tehető, amely nagyrészt a lakosságnál jelentkező költség.

Az önkormányzat részéről javasolt legalább fenntartani, de a célok elérése érdekében akár emelni a ráfordításokat (felújítási támogatásokat) saját költségvetésből, mert a lakossági hatékonyságba fektetett összeg többszörösen hasznosul a CO<sub>2</sub>-kibocsátás terén.

#### *Várható energiamegtakarítás (MWh/év)*

A családi házak a korszerűsítéssel, elsősorban a földgáz, biomassza és szén égetésének, valamint a távhő felhasználásának elkerülésével mintegy **64 200 MWh** energiát spórolhatnak majd meg évente. A társasházak felújítása esetén **24 700 MWh**, a paneleknél **19 000 MWh** energiamegtakarítás várható a javasolt intézkedéseknek, így földgáz- és/vagy távhőmegtakarításnak köszönhetően. A háztartási gépcserék további **8 500 MWh** energiamegtakarítást hozhatnak.

#### *Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A 2015 és 2030 között megvalósuló teljes körű épületkorszerűsítéseknek köszönhetően összesen **21 300 tonna** üvegházgáz-kibocsátást spórolhatnak meg a háztartások Szegeden. Ezt kiegészíti a háztartási gépcserék által elérhető további **3 190 tonna** csökkenés a szén-dioxid-kibocsátásban.

### **5.2.2. Javasolt lakossági megújuló alapú beruházások**

#### *Intézkedések bemutatása*

Családi házak esetében az épületek 25%-án átlagosan 3 kW-os napelemes, 15%-án átlagosan 4 m<sup>2</sup>-es napkollektoros rendszer kiépítését becsüljük. A lakások 5%-a esetében számítunk hőszivattyús rendszerekre, míg 0,5%-ánál háztartási szélérőmű kiépítésére 2030-ig.

A társasházak esetében nagyobb, 10 kW-os napelemes, illetőleg 20 m<sup>2</sup>-es napkollektoros rendszerekkel számolunk az épületek 15, illetve 10%-ánál. A társasházak 15%-ánál becsüljük hőszivattyús rendszerek kialakítását, 1%-uknál pedig háztartási méretű szélérőmű kiépítését.

A panelépületek esetében 30%-nál számítunk átlagosan 25 kW-os napelemes rendszer kiépítésére, 10%-nál pedig egyenként 40 m<sup>2</sup>-es napkollektoros rendszer kialakítására. Az épületek 20%-ánál kisebb (5-6 kW) teljesítményű szélturbinák kiépítését javasoljuk a tetőfelületeken, melyek akár egy ún. hibrid rendszer részét képezhetik napelemekkel kombinálva, kiszámíthatóbb termelést biztosítva. Ilyen beruházásokra más városokban akad már példa jelenleg is.

Bár a lakossági megújuló alapú beruházások kivitelezése sem az önkormányzat feladata, az energiahatékonysági beruházásokhoz hasonlóan a megújulók esetében is ösztönözheti, illetve többféle módon segítheti a lakosságot (erről lásd még a lakossági energetikai beruházásokat elősegítő javaslatokat bemutató 5.2.3. valamint a szemléletformálásról szóló 5.6 fejezetet).

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Az intézkedések elsődleges felelőse a felújítást, korszerűsítést végző magánszemély.

*Várható költségek*

A napelemes beruházások összköltsége **18 200 millió forint**ra becsülhető, melynek nagyobb részét a családi házak beruházásai teszik ki. A napkollektoros beruházások bekerülési költsége **5 200 millió forint**ra tehető.

A hőszivattyús rendszerek becsült összköltsége **11 000 millió forint** lesz, míg a szélerőműveké **4 650 millió forint**.

*Várható megújuló alapú energiatermelés (MWh/év)*

A napelemes rendszerek várható évi termelése átlagosan **34 000 MWh** lesz 2030-ra, míg a napkollektorok által termelt hő energiataralma évi **15 400 MWh**. A napenergiát hasznosító intézkedéstől várt összes energiatermelés **49 400 MWh/év**.

A hőszivattyús rendszerek segítségével 2030-ra évi **29 400 MWh** hőenergia termelhető, szélgenerátorokkal pedig közel évi **16 500 MWh** áram állítható majd elő.

*Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A lakossági szektorban megvalósuló napelemes beruházások évi **12 800 tonna**, a napkollektoros rendszerek pedig további **3 850 tonna CO<sub>2e</sub>** emissziótól kímélik meg a környezetet. A hőszivattyúk évi **2 400 tonna**, a szélgenerátorok pedig évi **6 200 tonna** kibocsátást előznek meg.

### **5.2.3. Lakossági energetikai beruházásokat elősegítő javaslatok**

*Intézkedések bemutatása*

Bár a lakossági beruházások nem az önkormányzat hatáskörébe tartoznak, megvalósításukban rendkívül nagy szerepet játszik az önkormányzat által végzett szervezett tájékoztató, tanácsadó munka: adókedvezményekről, megújuló és energiahatékonysági megoldásokról, elérhető pályázatokról valamint az önkormányzati jó példákról. Mindezek pozitív kommunikációja a helyi médiumokban sokat lendíthet a lakossági beruházási kedvet. Ezen intézkedések általában nem járnak jelentős költséggel, azonban kulcsszerepet játszanak az Akciótervben vállalt kibocsátás-csökkentési célok megvalósításában.

Ilyen lehet egy helyi tanácsadó iroda megnyitása meghatározott ügyfélfogadási idővel, ahol szakértő(k) segítséget, javaslatot, tanácsot tudnak adni az érdeklődők számára a beruházásokhoz, vagy akár a környezettudatos, energiatakarékos életvitelhez kapcsolódóan. Ha a lakosság érzi, hogy van kihez fordulnia lakásfelújítással kapcsolatos energetikai kérdésekben, az nagyban növelheti a felújítási/befektetési kedvet. Az iroda megnyitásával és fenntartásával az önkormányzat tevőlegesen hozzájárulhat a város területén megvalósuló energiahatékonysági beruházásokhoz.

Kezdés: 2018. július 1.  
Befejezés: 2030. január 1.

#### *Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

A helyi újságban végzett ismeretterjesztésért, tájékoztatásért, esetleges lakossági szemléletformáló rendezvények szervezéséért a Szegedi Polgármesteri Hivatal, a tanácsadó iroda megnyitásaért a beruházási ügyintéző és személyzeti vezető a felelős. Az önkormányzati tanácsadó iroda megnyitása esetén az ott dolgozó személy felelős az elérhető lakossági forrásokról és pályázatokról nyújtott naprakész információért, a korszerűsítési beruházások ismertetéséért, esetleg helyi szakember, cégek ajánlásáért.

#### *Várható költségek*

A tanácsadó iroda megvalósításának költségigénye nagyban függ az önkormányzat rendelkezésére álló lehetőségektől (pl. van-e erre alkalmas meglévő iroda, hozzáértő szakember stb.).

#### *Igénybe vehető pénzügyi források*

Tanácsadói szolgáltatások: Az önkormányzat által biztosított tanácsadói szolgáltatás megszervezéséhez és a tevékenység megvalósításához akár európai uniós programok (pl. Horizon2020), egyéb európai országok támogatási programjai (pl. Norvég Alap pályázata) vagy hazai pályázatok (pl. a Vidékfejlesztési Minisztérium Zöld Forrás pályázata, LEADER pályázatok stb.) is igénybe vehetők.

#### *Várható energiamegtakarítás (MWh/év)*

A fenti intézkedések hatása a lakossági energetikai beruházások megtakarításainál jelentkezik.

#### *Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A fenti intézkedéseknek nincs közvetlen kibocsátás-csökkentő hatása, azonban nagyban függ tőlük, hogy a lakóépületeknél tervezett csökkentés megvalósul-e.

### **5.3. A szolgáltató és ipari szektor létesítményei**

Szegeden több ezer vállalkozás működik, a városban és az ipari parkokban számos nagy alapterületű üzlet, raktár, és üzem helyezkedik el (Tesco, Spar, Auchan, Metro, Möbelix, Praktiker, Pick, Gumigyár stb.). Energetikai szempontból ezek a létesítmények igen nagy fogyasztóknak számítanak. Azonban ez egyben lehetőséget is jelent, hiszen meglévő tőkájukat felhasználva különböző energetikai beruházások segítségével – pl. világítás-korszerűsítés, természetes fénybevezetés, zárható hűtők, hőszivattyús fűtési-hűtési rendszerek, napelemes rendszerek, korszerű gépjárműpark stb. – jelentősen csökkenthetik CO<sub>2</sub>-kibocsátásukat. Ezen felül pedig ők adják Szeged legjelentősebb egybefüggő, napelem-hasznosításra kiválóan alkalmas területeit is. Már néhány tucat áruház, gyár, üzem tetőfelülete is több mint százezer négyzetméter napenergia-hasznosításra alkalmas területet biztosít.

#### **5.3.1. Megújuló energiaforrások hasznosítása az ipari és szolgáltató szektorban**

Jelen fejezetben elsősorban napelemes illetve környezeti hő hasznosító rendszereket telepítő intézkedésekkel számolunk, ezek ugyanis a vállalkozások profiljától függetlenül megvalósíthatók.

#### *Az intézkedés bemutatása*

Hogy meghatározhassuk a szolgáltató és ipari szektor várható napelem-beruházásait Szegeden, több mint 100 hipermarket, üzlet, iroda, raktárépület és üzem tetőfelületét mértük le műholdfelvételek alapján. Úgy kalkuláltunk, hogy az általunk vizsgált épületek felénél valósul meg napelemes beruházás, és ezek esetében 60%-os lesz a napelemmel való lefedettség. Így becslésünk szerint az ipari és szolgáltató szektor épületein összesen nagyjából 10 MW napelem-kapacitás működhet 2030-ra.

Hőszivattyús rendszerek üzembe helyezésével további jelentős megtakarítás érhető el. Számításaink szerint a szolgáltató szektorban a teljes földgázigény 2%-a, míg az áramigény 8%-a kiváltható ezekkel a rendszerekkel. Összesen 190 db beruházással kalkuláltunk a szektorban.

Az ipari szektorban a földgázfogyasztás 2%-a, míg az áramfogyasztás 5%-a váltható ki összesen 33 db rendszerrel.

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Cégek, szolgáltató egységek, ipari szereplők.

Az önkormányzat nem közvetlenül felelős a két szektor beruházásaiért, azonban sikeresen ösztönözheti, esetleg speciális adópolitikával vagy egyéb rendelkezésekkel támogathatja a szolgáltató és ipari vállalkozások, cégek megújuló energiaforrásokat hasznosító beruházásait.

*Tervezett költségek*

Az összes tervezett napelem-beruházás teljes költsége **4 milliárd Ft** körül várható. Fontos megemlíteni, hogy az egyes napelemes rendszerek ára nagyban függ azok méretétől. Nagyobb rendszerek esetében a fajlagos (kW-onkénti) telepítési költség alacsonyabb lehet, valamint befolyásoló tényező az épület tetőzetének teherbírása is. A hőszivattyús rendszerek becsült összköltsége mintegy **3,2 milliárd Ft**.

*Várható megújuló energia-termelés (MWh/év)*

Az intézkedések megvalósulásával a két szektor épületeinek tetőfelületein és a hőszivattyús rendszerek segítségével évente nagyjából **20 600 MWh** megújuló energia termelhető.

*Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A megtermelt zöld áram és kinyert hő segítségével (a hőszivattyúkhoz szükséges áramfelhasználást is beleszámítva) összesen **6 170 tonna CO<sub>2</sub>**-kibocsátás takarítható meg évente.

### **5.3.2. Korszerűsítések, technológiafejlesztés, energiahatékonyság az ipari és szolgáltató szektorban**

*Az intézkedés bemutatása*

Ez az intézkedés nem az önkormányzat hatáskörébe tartozik, bár képes ösztönözni, segíteni a folyamatot. A 2030-ig várhatóan végbemenő technológiai korszerűsítéseket, költségoptimalizáló rendszerfejlesztéseket értjük az ipari korszerűsítések alatt. Példaként érdemes megemlíteni a Tesco néhány más helyen már megvalósított energiahatékonysági beruházását: a hűtőbútorok lefedésével 1,5 millió kWh áramot és 620 tonna CO<sub>2</sub>-kibocsátást, a fénycsatorna rendszerekkel pedig évi 1,9 millió kWh áramot és közel 800 tonna CO<sub>2</sub>-t takarítanak meg évente<sup>3</sup>.

Tanulmányunkban az áram illetve a földgáz felhasználásának racionalizálásával, technológiabeli fejlesztésekkel számolunk az ipari és szolgáltató szektorban, melynek meghatározásakor alapul vettünk már megvalósult beruházások (pl. Tesco) valós megtakarításait. Kalkulációink szerint Szegeden az ipari és szolgáltató szektorban az fogyasztók 30%-a fog valamilyen intézkedést tenni megtakarításai érdekében, mellyel a szolgáltató szektorban a beruházók 25%-os áram- és földgáz-megtakarítást érhetnek el, míg az ipari beruházók áramfogyasztásukat átlagosan 15%-kal, gázfogyasztásukat 20%-kal tudják csökkenteni.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Az intézkedések felelőse az adott ipari, szolgáltató vállalkozás. Az önkormányzat természetesen ezen a területen is ösztönözheti, támogathatja az ilyen irányú elköteleződéseket.

<sup>3</sup> Havasi Péter - Halmavánszki Rita: Ablakon bedobott pénz VIII. kötet

### *Tervezett költségek*

A sokféle alkalmazott technológia miatt nehéz pontosan kalkulálni a beruházási költségeket. Egy közelítő becslés alapján az energiahatékonysági, technológiafejlesztési, korszerűsítési beruházások teljes költsége 17 milliárd forint körül lehet.

### *Várható energiamegtakarítás (MWh/év)*

A szolgáltató szektorban megvalósuló fejlesztések és energiafelhasználás-optimalizálás következtében közel **21 400 MWh** áramot és **19 600 MWh** földgázt spórolhat meg a város évente. Az ipari szektor megtakarításai 2030-ra elérhetik az évi **6 070 MWh-t** az áram és **3 250 MWh-t** a földgáz esetében.

### *Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A szolgáltató szektorban megvalósuló optimalizálásból fakadóan 2030-ra **12 000 tonna CO<sub>2</sub>-kibocsátásától** mentesül Szeged évente. A kibocsátás-csökkentés az ipari szektorban elérheti az évi **2 940 tonnát**.

## 5.4. Közlekedés

### *Az intézkedési lehetőségek leírása*

A közlekedési eredetű légszennyezés csökkentése terén az önkormányzat lehetőségei korlátozottak, mivel a várost terhelő emissziós források nagy része az önkormányzat hatáskörétől függetlenül terheli a levegőt. Ugyanakkor a városi tömegközlekedés és kerékpáros közlekedés támogatásával, vagy az önkormányzati flotta kibocsátásának csökkentésével közvetlenül is hathat a közlekedési kibocsátásokra.

### *Fogyasztás-előrejelzés és kibocsátás-csökkentési lehetőségek 2030-ra*

A 2008 óta eltelt időszakban a közúti forgalmat érintő legfontosabb változás az M43 autópálya átadása volt. Az intézkedés jelentős mértékben tehermentesítette a város belterületét, azonban a SECAP szempontjából nem jelent lényeges változást, mivel az elkerülő szakasz egy része is Szeged közigazgatási területén fut. Ezzel a projekttel Szeged elkerülő úthálózata jórészt teljessé vált, lényegi, nagytérési új beruházás 2030-ig nem várható. Az átmenő közúti forgalmat ebből következően 2030-ra változatlanok tekintettük. Szeged fenntartható városi mobilitási terve, társadalmi egyeztetési változatának alapján ugyanakkor a helyi utakon zajló forgalom és a tömegközlekedés esetében figyelembe vettük a tanulmány által 2031-re prognosztizált változásokat. Ez alapján a helyi utakon zajló egyéni motoros forgalom kis mértékben növekedni, míg a közösségi közlekedés részesedése - a megtörtént fejlesztések ellenére is - jelentősen csökkenni fog.

Az önkormányzati járműpark kapcsán 2030-ra feltehetőleg a teljes flotta elektromos meghajtású járművekből fog állni, így a kibocsátással ennek megfelelően kalkuláltunk.

Az autóbusz forgalom tekintetében a helyi járatok esetében elektromos üzemre való átállással számoltunk, míg a távolsági buszflotta esetében nem tételeztünk fel változást. A trolibuszpark összetételét változatlanok tekintettük, a villamos járműállomány esetében viszont a Tatra villamosok korszerűbbre cserélésével, a már jelenleg is használt PESA 120Na típusú járművek (magasabb) fogyasztásával kalkuláltunk.

Pozitív változásként tudtuk elszámolni, hogy a 2008-as, bioetanol-mentes üzemanyagokhoz képest jelenleg 4,9% a kötelező bekeverési arány, mely 2030-ra várhatóan eléri a 10%-os részesedést is.

A személygépjárművek átlagos fogyasztásának csökkenését tekintve az elmúlt évek trendjeit továbbvezettük 2030-ig. A teljes megoszlásba pedig felvettük az elektromos és hibrid meghajtású autókat is, 5-5%-os részaránnyal.

Mindennek eredményeképpen a 2030-ra várható energiafelhasználás (8. táblázat) és CO<sub>2</sub>-emisszió (9. táblázat) a következőképpen alakul:

8. táblázat: Szeged közúti forgalmának energiafelhasználása (MWh), 2030

	HIBRID ÁRAM	HIBRID BENZIN	ELEKTROMOS	DÍZELOLAJ	BENZIN	BIO- ÜZEMANYAG	ÖSSZESEN
Önkormányzati flotta			66				66
Tömegközlekedés			10798	7340		816	18953
Magáncélú és kereskedelmi szállítás	1272	496	3181	250697	171396	46899	473941
Közlekedés összesen	1272	496	14045	258036	171396	47715	492960

9. táblázat: Szeged közúti forgalmának CO<sub>2</sub> kibocsátása (t), 2030

	HIBRID ÁRAM	HIBRID BENZIN	ELEKTROMOS	DÍZELOLAJ	BENZIN	BIO- ÜZEMANYAG	ÖSSZESEN
Önkormányzati flotta			25				25
Tömegközlekedés			4060	1967		0,816	6028
Magáncélú és kereskedelmi szállítás	478	124	1196	67187	42849	46,899	111881
Közlekedés összesen	478	124	5281	69154	42849	48	117933,8

A további emisszió-csökkentés érdekében az önkormányzat a „Szeged fenntartható városi mobilitási terve, társadalmi egyeztetési változat” (2017) c. dokumentumban számos igen előrelátó intézkedés bevezetésével számol. A Szeged méretéhez és természeti adottságaihoz tökéletesen illeszkedő, a motorizált forgalom kiváltására legjobb megoldásként javasolható kerékpáros közlekedés fejlesztése terén az önkormányzat már eddig is számos pozitív intézkedést hozott. A már jelenleg is 40%-os kerékpárforgalmi létesítménnyel ellátott útszakasz arány mellett ennek további fokozását tűzték ki célul, s emellett 2013-tól, az országban másodikként már üzemel a közbringa rendszer is. Mindennek eredőjeként 2009 és 2016 közt megduplázódott a kerékpáros forgalom aránya, és 2030-ig is további növekedéssel számolhatunk. Ezen túlmenően a tervek közt szerepel a gyalogos közlekedés feltételeinek fejlesztése, a Belváros forgalomcsillapítása, intermodális csomópont létrehozása az autóbuzos és a vasúti közlekedés között, a városrészek komplex közlekedésfejlesztése, intelligens közlekedési rendszerek alkalmazása és a közlekedők döntéseinek befolyásolása is.

Az alaposan kidolgozott tervek mellett viszonylag szűk köre marad további, egyéb javaslatoknak. Ilyen lehet:

- az energiatermelő útburkolatok építése
- elektromos töltést biztosító állomások létesítése
- az üzemanyag-takarékos vezetést oktató képzések szervezése
- elektromos, ill. kombinált üzemű járműpark elterjedésének támogatása
- a B20 biodízel üzemanyag forgalmazásának elősegítése

Kezds: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy; költségek; források*

Az intézkedésnek az önkormányzatot érintő része az önkormányzati flotta korszerűsítése, az energiatermelő útburkolat és a szilárd burkolatú utcák hosszának növelése, valamint a kerékpárút-hálózat fejlesztése, melyhez a TOP-os pályázatok adhatnak segítséget.

A további beruházások (járműpark átalakítása) a lakosság illetve a vállalkozások feladata lesz.

*Várható energiamegtakarítás (MWh/év)*

A közlekedési szektorban 2030-ig elérhető energiamegtakarítás összesen **99 000 MWh**.

*Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

2030-ig becsléseink szerint **34 500 tonnával** csökkenhet Szeged területén belül a közlekedési szektor CO<sub>2</sub>-kibocsátása.

## 5.5. Helyi energiatermelés

*Az intézkedés leírása*

A SEAP módszertan<sup>4</sup> szerint a helyi energiatermelés kategóriájába a helyben megtermelt, elsősorban megújuló alapú energiatermelés sorolható. Ilyen például a szélerőművek, a biomasszát felhasználó erőművek, a geotermikus erőművek vagy a napelemparkok működése egy település közigazgatási határain belül.

A 2030-as célok eléréséhez nem csak intenzív energiahatékonysági lépésekre van szükség, de arra is, hogy a település elsősorban áram- és gázigényét minél nagyobb részarányban megújuló energiaforrásokkal váltsa ki. Ennek érdekében minél többféle erőforrást érdemes hasznosítani a településen. Ez történhet az önkormányzat beruházásaként, akár PPP keretében, esetleg közösségi erőmű formájában.

Összesen háromféle beruházást javasoltunk: napelemes áramtermelést (naperőművek létesítését), 50 kW-nál kisebb teljesítményű szélerőművek telepítését, illetve geotermikus erőművek létesítését a távhőellátás biztosításához.

### 5.5.1. Napelemparkok

Egy nagyobb napelempark területigénye jelentős, amit azonban nem szerencsés természetközeli területek kárára kialakítani. Ilyen célra megfelelőek lehetnek az önkormányzati intézmények (óvodák, iskolák) tetőfelületei, illetve más önkormányzati kézben lévő, jelenleg nem hasznosított területek is. Továbbá vállalatok saját beruházásaként is létesíthetnek naperőműveket, melyeket vagy saját birtokukban lévő földterületeken vagy az önkormányzattól bérelt területeken építhetnek fel. Jelenleg egy ilyen erőmű megterülési ideje nagyjából 12-13 év. Az utóbbi 1-1,5 évben rengeteg vállalkozó vágott bele a zöldenergia-termelés ezen formájába. Mivel Szeged adottságai kiválóak a napenergia terén, így várható, hogy a következő bő egy évtizedben a szabad területek nagy hányadán épülnek majd fel kisebb-nagyobb naperőművek.

Számításaink szerint összesen közel 50 MW kapacitású naperőmű épül majd Szeged területén 2030-ig. A már korábbi fejezetekben tárgyalt önkormányzati és lakossági napelemes beruházásokon túl itt most a nagyobb, pár száz kW-tól több MW nagyságrendig terjedő erőművek létesítését tárgyaljuk, melyek telepítésére jelenetős területek állnak rendelkezésre.

Műholdas méréseink alapján a Sándorfalvi úti rekultiválandó hulladéklerakó területén kialakítható egy 6125 kW összkapacitású naperőmű, mely évi 8575 MWh energiát termelne.

---

<sup>4</sup>A SECAP módszertannak megfelelően a SECAP táblázatban a különböző szektorok kisebb napelemes beruházásainak (háztartási méret a lakosság és a szolgáltatás szektoraiban, valamint nagyobb méret az ipari szektorban) adatait a helyi energiatermelés pontja alatt összesítettük. Jelen tanulmányban azonban egyes szektorokon belül tárgyaltuk ezen intézkedéseket.



10. ábra: A Sándorfalvi úti hulladéklerakó területén létrehozandó naperőmű potenciális elhelyezkedése

A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivataltól már Kötelező Átvételi Támogatási jogosultságot kapó naperőművek további 1493 kW kapacitást jelentenek. Ezek az erőművek jelenleg vagy a következő egy évben épülnek fel.

A Merkur telepen megépült 4db 500 kW-os egység mellé további 2db 500 kW-os egység megépítését tervezik.

Ezekon a beruházásokon túl 2030-ig további 40 MW összkapacitás megépülését prognosztizáljuk. Vélhetően a kisebb erőművek lesznek túlsúlyban, de elképzelhető egy-egy nagy, 5-10 MW-os összefüggő park megépülése is.

A naperőművek 2030-ra összesen 67 850 MWh zöld energiát biztosítanak majd a településnek, míg 25 500 tonna CO<sub>2</sub>-kibocsátástól mentesítik azt évente.

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Egyes erőműprojektek koordinátora, résztvevője vagy fenntartója az Önkormányzat is lehet, leginkább az önkormányzati tulajdonban lévő földterületeken épülő vagy közösségi beruházás keretében létrehozott erőművek esetében. A konkrét megvalósítás az érintett vállalatok, szervek feladata lesz.

*Várható költségek*

A naperőművek építésének várható becsült összköltsége **19,5 milliárd forint**.

*Várható energiatermelés (MWh/év)*

A várható energiatermelés évente **67 850 MWh villamos energia**.

*Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A várható kibocsátás-csökkentés nagysága **25 500 tonna CO<sub>2</sub> évente**.

### 5.5.2. Geotermikus távhőrendszer

Szegeden jelenleg már folyik, és a következő néhány évben le is zárulhat a távhőrendszer jelentős átalakítása, geotermikus alapokra helyezése. Mivel a Szetáv a város legnagyobb szennyezője, - évente 58 ezer tonna szén-dioxidot enged a levegőbe, miközben 30 millió tonna gázt éget el - a megújuló geotermikus energia bevonása a hőellátásba jelentősen csökkenteni fogja Szeged CO<sub>2</sub>-kibocsátását.

A következő három évben négy geotermikus rendszert építenek ki (Északi, Odessza, Felsőváros, Rókus), így a Szetáv gázfogyasztása negyedével csökkenhet, a szegediek pedig egy tisztább, zöldebb lakókörnyezetben élhetnek majd. A rendszerben a kitermelt termálvizet a kutaktól a hőközpontba, onnan pedig a visszasajtoló kutakba juttatják el. Sem a használati meleg víz hálózatban, sem a fűtésben nem kering majd termálvíz. Hőcserélőkön keresztül annak kizárólag a hőenergiáját hasznosítják, és juttatják el a fogyasztókhoz. Geotermikus energia látja majd el az Etelka soron újonnan épülő sportuszodát és kézilabdacsarnokot is.

A távhőrendszer modernizálása a kibocsátáscsökkentési célok elérésének egyik sarokköve. Segítségével évente 164 643 MWh megújuló hő hasznosítható és ezzel 37 951 tonnával csökkenthető Szeged CO<sub>2</sub>-kibocsátása. Ráadásul már tervbe van véve a hálózat további bővítése is. A későbbi beruházásokkal jelen tanulmány már nem számol, azonban kiváló lehetőséget, rugalmasságot adnak a városvezetésnek, hogy segítségükkel akár további megtakarításokat érjenek el, így hatékonyabban haladva a 40%-os csökkentési cél felé, akár más meg nem valósuló beruházásokat is helyettesítve.

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2023. december 31.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Az erőműprojekt koordinátora az Önkormányzat. A konkrét megvalósítás az érintett vállalatok, szervek feladata, együttműködésben az Önkormányzattal.

*Várható költségek*

Az fejlesztés várható becsült összköltsége **22,7 milliárd forint**.

*Várható energiatermelés (MWh/év)*

A várható energiatermelés évente **164 640 MWh**.

*Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A várható kibocsátás-csökkentés nagysága évi **37 950 tonna CO<sub>2</sub>**.

### 5.5.3. Szélerőművek

Szeged területén vannak olyan szabad területek, melyeket kisebb léptékű 50 kW kapacitású szélerőművekkel lehetne hasznosítani. Ezeknek a kisebb szélturbináknak a telepítése nincs jogszabályilag tiltva, mint az ipari méretű erőművek esetében. További előny, hogy a telepítés ellenére a földterületek részben más módon is hasznosíthatóak maradnak. A város egyes pontjain kialakuló ún. csatornahatásának köszönhetően kialakuló nagyobb szélesebség-értékek is hozzájárulhatnak a nagyobb határfokú hasznosításhoz. Ezek a beruházások nem lesznek akkora volumenűek, mint a napenergia vagy geotermikus energia esetében, mégis fontosnak tartjuk, hogy a város megújulóenergia-mixe minél sokrétűbb legyen, minél több lábon álljon, így a kisebb szélerőművek építése is jelentős előrelépésnek számít.

Összesen 17 db 50 kW-os egység telepítését javasoljuk a Pick Szabadkai úti szárítótornyanál, illetve 2 db 50 kW-os és 1 db 25 kW-os egység építését a Temesvári krt. 36. szám alatt található telken.

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

A beruházások koordinátora az Önkormányzat lehet. A konkrét megvalósítás emellett az érintett vállalatok feladata lesz, esetleg együttműködésben az Önkormányzattal.

*Várható költségek*

Az összesen 975 kW kapacitású beruházáscsomag várható költsége nagyjából **1 milliárd forint**.

*Várható energiatermelés (MWh/év)*

A várható energiatermelés **4 270 MWh** lesz évente.

*Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A várható kibocsátás-csökkentés nagysága **1 600 tonna CO<sub>2</sub>** évente.

## 5.6. Közvilágítás

Ahogy a 4.2. fejezetben már írtuk, a városi közvilágítási rendszer modernizálása részben már megvalósult. A projekt következő üteme várhatóan pár éven belül elindul majd, és az eddigi 20%-os energiamegtakarítást további 20%-os csökkentés követheti.

2016-ban elkészült a Szeged Világítási Mesterterv, mely 10 évre előre meghatározza Szeged köz-és díszvilágítási fejlesztési koncepciót.

Kezdés: 2021. január 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Szeged Önkormányzat, Városüzemeltetési, Fejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság.

*Várható költségek*

A teljes beruházáscsomag várható költsége nagyjából **1 milliárd forint**.

*Várható energiatermelés (MWh/év)*

A várható energiamegtakarítás **1 530 MWh** lesz évente.

*Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A várható kibocsátás-csökkentés nagysága **575 tonna CO<sub>2</sub>** évente.

## 5.7. Szemléletformálás, tájékoztatás - Ökokörök

A hosszan tartó környezettudatos viselkedés egyik legfontosabb feltétele a belső motiváció kialakulása, ezt pedig leghatékonyabban az óvodákban, iskolákban, gimnáziumokban lehet megalapozni. Óvodai foglalkozások témája lehet az energia- és erőforrás-takarékosság a mindennapokban, a megújuló energiaforrások megismerése. Iskolai keretek között gyakran a környezetismeretet, később a biológiát, más természettudományokat, vagy erkölcsstant oktató tanítók és tanárok építik be a környezet- és energiatudatosságot a tanmenetükbe. Gimnáziumokban gyakran szerveznek tematikus napokat vagy akár heteket pl. a Föld napja alkalmából, ahol a fiatalok a tanórán megszerzett ismereteiket színesíthetik, kiegészíthetik; az iskolai szervezők gyakran hívnak meg külső szakértőket, előadókat.

A már említett lehetőségeken, illetve azok ösztönzésén túl az önkormányzat aktívan bekapcsolódhat a gyerekek illetve fiatalok környezeti nevelésébe, szemléletformálásába. Erre jó lehetőség például, ha – elsősorban gimnáziumi eseményeken – az önkormányzat munkatársa is megjelenik, és előadást, beszélgetést tart Szeged városvezetésének elhivatottságáról a klímaváltozás, környezetvédelem terén, illetve bemutatja az eddig elért eredményeket, valamint felhívja a figyelmet arra, hogy a fiatalok is sokat tehetnek a siker érdekében. Sőt, még nagyobb élményt és maradandó emléket nyújthat, ha az önkormányzat vagy az iskolák látogatási lehetőséget és szakmai vezetést szerveznek az önkormányzat által felújított, energiatakarékos vagy megújuló energiaforrásokot hasznosító épületekbe – akár a diákok, tanárok saját épületébe –, akár az iskolanapoktól független időpontokban is. Ennek példamutató értéke mellett, a nyilvánvaló népszerűsítő hatása is érezhető lesz a következő választásokon, de ami ezen felül mutat, az a gyerekek és fiatalok által „hazavitt” üzenet értéke. Mindezt érdemes még szélesebb körben, nyílt napok keretében kínálni a település lakossága és vállalkozások számára, például a Nemzetközi Energiahatékonysági Naphoz, vagy a Hatékony Házak Naphoz<sup>5</sup> csatlakozva. Tapasztalataink azt mutatják, hogy a családokban gyakran a gyerekek „szólnak rá” a szüleikre, hogy kapcsolják le a lámpát vagy rádiót, ha már nincs szükség rá. Ezek az apró, mindennapi példák mind hozzájárulnak egy alacsonyabb karbonkibocsátású jövőhöz, mely Szeged célként kitűzött szén-dioxid-csökkentését tovább erősítheti.

A tájékoztatás, szemléletformálás esetében a hagyományos csatornákon kívül – helyi vagy regionális napi/hetilapok, helyi TV és rádió – az internet és az energetikával foglalkozó tematikus lapok is rendelkezésre állnak. Javasolható az önkormányzat számára, hogy heti/havi rendszerességgel indítson tematikus cikksorozatot megújuló energetikai vagy energiahatékonysági témában. Akár az önkormányzati fejlesztésekről szóló cikkek is túlmutathatnak az egyszerű tényközlésen, esetleg mélyebb szakmai tartalmakkal is érdemes lehet megtölteni ezeket az írásokat, a fejlesztéseket regionális, nemzeti, európai és világszintű kontextusba helyezni, hiszen a „sok kicsi sokra megy” elv alapján a helyi lakosok érezhetik: fontos részesei és alakítói egy globális változásnak.

#### *Intézkedések bemutatása*

Igen hatékonyak, informatívak, praktikusak és egyben élményszerűek is az olyan közösségi formában történő szemléletformáló és tájékoztató programok, mint például az Ökokörök. Így javaslataink között szerepelnek ezek is, mint a fogyasztói tudatosságot és a szemléletformálást elősegítő, egyúttal a közösséget fejlesztő programok, melyek ráadásul serkenthetik az energiahatékonysági- és megújuló beruházásokat, illetve az energiatakarékos háztartási energiafogyasztást is. Már lezárult Ökokörök estében a résztvevő háztartások átlagosan 15%-os villamosenergia- és 30%-os földgáz-megtakarításról számolnak be. Helyi aktív polgárok Ökokör-vezető képzése után a három hónapos program gyakorlatilag önállóan zajlik. Érdemes lehet a minimális költséggel járó képzésre pályázatot kiírni a lelkes jelentkezőknek, akik így egy ingyenes képzésen vehetnek részt, cserében vállalják meghatározott résztvevővel rendelkező Ökokörök vezetését. További információk a Tudatos Vásárlók Egyesületénél<sup>6</sup> kaphatók. Szintén hatékony lehet megtakarítási verseny szervezése háztartások, utcák vagy önszerveződő csapatok számára, mint például az E.ON és a GreenDependent közös felhívása, az Energia Közösségek évente megrendezésre kerülő rendezvénye.

Kezds: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

#### *Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Szeged Önkormányzat, Városüzemeltetési, Fejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság.

#### *Tervezett költségek*

- Oktatóanyag iskolák, óvodák számára: oktatóanyagtól függően kb. **150-250 ezer Ft.**
- Ismeretterjesztő kiadvány: példányszámtól, terjedelemtől függően kb. **1 millió Ft**
- Évi egy rendezvény: a költségek a rendezvény jellegétől, igényektől (pl. hangosítás stb.) függenek.

<sup>5</sup> <http://www.hatekonyhaz.hu/>

<sup>6</sup> <http://tudatosvasarlo.hu/Cikk/szinesitsd-kozosseged-eletet-okokorrel>

- A Tudatos Vásárlók Egyesülete rendszeresen tart Ökokör csoportvezetői képzést, melynek díja 5 000 Ft, 2030-ig összesen 650 résztvevő esetén kb. **110 000 Ft**.
- Az Energiaklub által kidolgozott lakossági kampányanyagok (grafikai fájlok) ingyenesen az érdeklődő önkormányzatok rendelkezésére állnak hozzáférés kérése esetén.

#### *Várható energia megtakarítás (MWh/év)*

Az Ökokörök esetében a meglévő statisztikák alapján a résztvevő háztartások 70%-a vesz részt aktívan a programban, és ér el megtakarítást, átlagosan 15%-ot áram- és 30%-ot gázfogyasztás esetén. 2030-ra összesen 1300 résztvevő háztartással (évi 100 háztartás) kalkulálva már **2 569 MWh** energia megtakarítása lehetséges évente a program segítségével.

#### *Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

2030-ra az Ökokörök segítségével **573 tonna CO<sub>2</sub>**-kibocsátás kerülhető el évente.

## 5.8. Szén-dioxid nyelők telepítése

A kibocsátás-csökkentés mellett egy másik fontos lehetőség az üvegházgázok megkötésének, elnyelésének segítése elsősorban zöldfelületek létrehozásával. A zöldfelületek a városoknak jolly jokert jelentenek a klímaváltozás fékezésében és a hatásokhoz való alkalmazkodásban, sőt még ezen felül is számos pozitív hatást érezhetnek a lakók. A zöldfelületek, mint például a zöldtetők és zöldhomlokzatok kellemesebbé teszik a mikroklimát, esztétikus felületeket képeznek, segítenek csökkenteni a szálló por koncentrációt és még üvegházgázokat is megkötnek.

#### *Intézkedések bemutatása*

Extenzív zöldtetőket és zöldhomlokzati megoldásokat javasolunk Szeged panelépületeire, illetve más arra alkalmas épületekre. Javaslatunk szerint kb. 20 db paneltömb ablak és erkély nélküli homlokzati felületeire javasolunk zöldfal-telepítést, amely az önkormányzat és a helyben lakók ízlésétől és céljaitól függően számtalan különböző típusú zöldfalat jelenthet. Különösen javasoljuk a város valamelyik központi épületének zöldítését is, mely gyakorlatilag kommunikációs üzenetként is szolgálhat majd a nagyvilág és a lakók számára Szeged elkötelezettségéről a klímatudatos jövő iránt.

Emellett kb. 30 panelépület (kb. 150 lépcsőház) tetején javasoljuk extenzív zöldtetők kialakítását, amelyek igen hatékonyan képesek segíteni az adott épület fűtési és hűtési célú energiafogyasztásának csökkentését, és kellemesebb lakóklima kialakítását. Segítségükkel éves szinten az adott épület fűtési és hűtési energiaigénye 8-45%-kal csökkenthető (a meglévő szigeteléstől függően).

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

#### *Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Szeged Önkormányzat, Városüzemeltetési, Fejlesztési és Környezetvédelmi Bizottság.

#### *Tervezett költségek*

A várható költségek nagyban függenek az épületek adottságaitól és a kívánt zöldfelületek típusától. Egy felső becslést adva a költségek maximálisan **1 800 millió forintot** tesznek majd ki.

#### *Várható energia megtakarítás (MWh/év)*

A zöldtetők és zöldfalak segítségével várhatóan nagyjából **6 000 MWh** fűtési energiaigény takarítható meg.

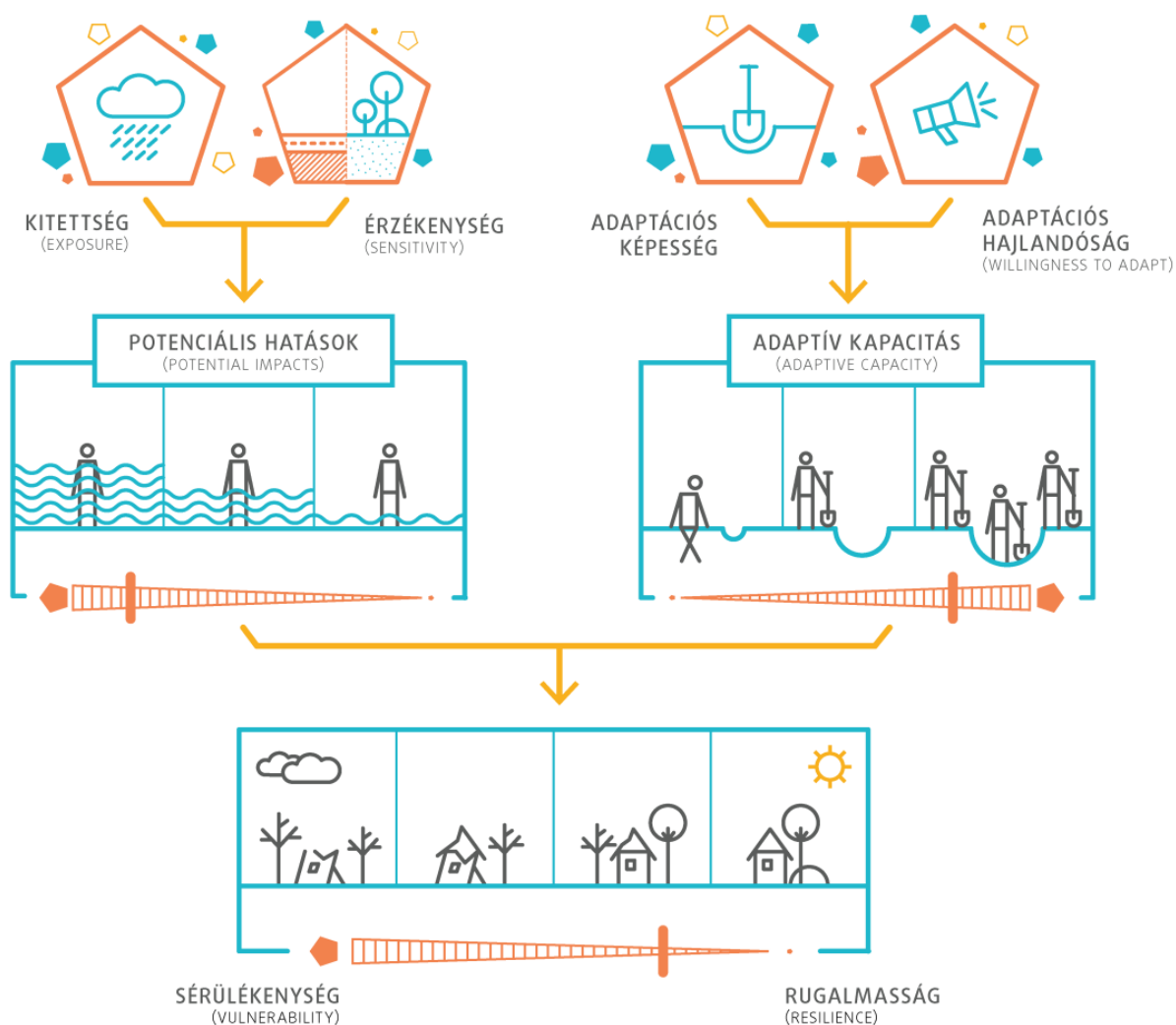
*Várható szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés (t/év)*

A homlokzati zöldfalakon a növények becsléseink szerint **115 tonna CO<sub>2</sub>**-t kötnek meg évente, míg a zöldségtermesztőknek köszönhetően közel **1 400 tonna CO<sub>2</sub>**-kibocsátás takarítható meg minden évben.

6. HELYZETELEMZÉS - SÉRÜLÉKENYSÉG VIZSGÁLAT

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

A település sérülékenységét az alábbi viszonyrendszer szerint vizsgáljuk:



11. 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 érzékelhetőek 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 (N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, 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

### 6.1.1. 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.

10. 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 <sup>7</sup>	0,8 (közel legtöbb az országban)	változás: 15-20 (legtöbb az országban)	változás: 0-5
hőségriadós napok száma <sup>8</sup>	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).

<sup>7</sup> Forró napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t.

<sup>8</sup> Hőségriadós napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi középhőmérséklet meghaladja a 25°C-t.

## Globálsugárzás

11. 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 <sup>2</sup>	4700-4800 (legmagasabb az országban)	változás: +50	változás: +150

## Csapadék

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

12. 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 <sup>9</sup>	-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

<sup>9</sup> A klimatikus vízmérleg az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszpiráció különbségeként állt elő

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

13. 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 <sup>10</sup> maximális hossza télen (nap)	19-20	25	26-27
Száraz időszakok maximális hossza tavasszal (nap)	16-17	15-16	18-19
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 skála lát 11 kategóriára osztja fel. A javasolt kategorizálás alapján az 50 feletti értékek elfogadhatónak, a 60 feletti jónak, míg a 80-nál magasabb értékek kitűnőnek minősítik az adott terület klímáját a szabadtéri turizmus szempontjából.<sup>11</sup> 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.

14. 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.

<sup>10</sup> Száraz napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi csapadékösszeg nem éri el az 1 mm-t.

<sup>11</sup> 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](http://real.mtak.hu/32625/1/2014_LEGKOR_Kovacs_Unger_u.pdf)

### 6.1.2. 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)

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

### Talajok érzékenysége

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

	Altalaj (30-60 cm)	Feltalaj (0-30 cm)
Hervadás ponti <sup>12</sup> vízkapacitás	16-25% (közepes)	15-21%
Maximális vízkapacitás <sup>13</sup>	40-45% (közepes)	42-47%
Szabadföldi vízkapacitás <sup>14</sup>	15-21% (erős közepes)	27-35%

A vízkapacitás értékei elég nagy szórást mutatnak, elsősorban az észak-keleti területek kedvezőbb értékei miatt.

Feltalaj szervesanyag tartalom: 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.

16. 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

<sup>12</sup> Hervadáspon az a nedvességtartalom, amelynél a növényen a tartós hervadás jelei figyelhetők meg. A víz kötött állapotban, a növények számára nem felvehető módon van jelen

<sup>13</sup> V<sub>kmax</sub>: a talaj pórusteret teljesen kitöltő víz mennyisége. A maximális vízkapacitásig telített talaj kétfázisú (csak szilárd és folyékony fázist tartalmazó) rendszer

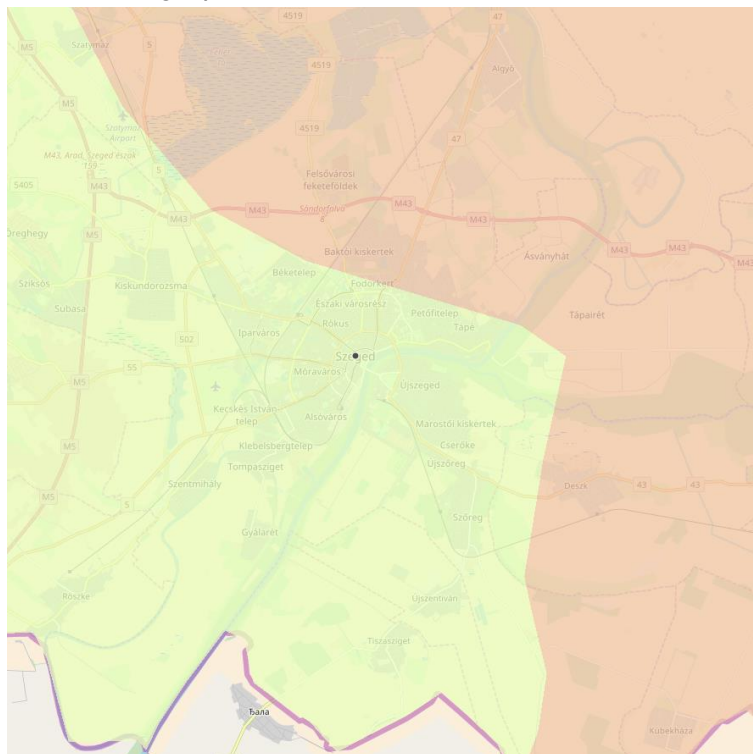
<sup>14</sup> az a vízmennyiség, amelyet a természetes rétegezetszerű talaj a felszínére jutó vízmennyiségből elraktározni s a gravitációs erő ellenében visszatartani képes

## 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.



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

### 6.1.3. Hatás

A Natérben hatásként elsősorban a mezőgazdasággal kapcsolatban található 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.

### 6.1.4. Alkalmazkodó képesség

Deprivációs index (többdimenziós fogalom, tartalmazza az egyéni jóléti, egészségi, mentális hátrányokat, a társadalmi kiszorultságot). 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 depriválnak. 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%

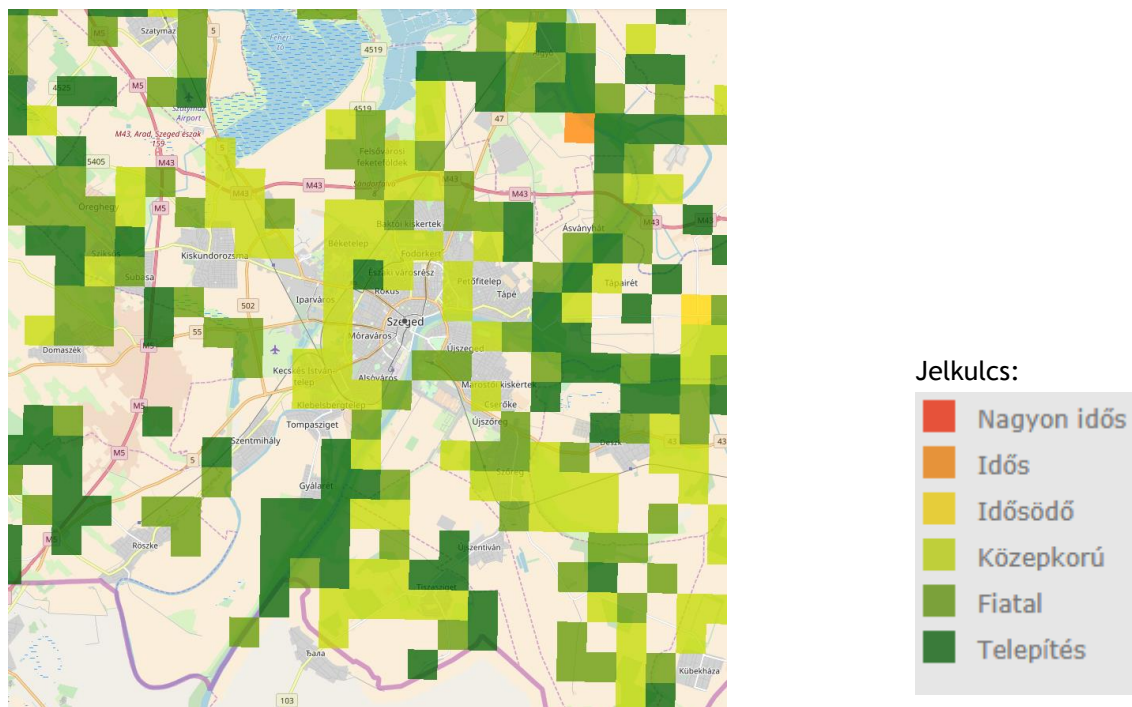
2051: 232,2%

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

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

A termőhelyi alkalmazkodási potenciál<sup>15</sup> tekintetében Szeged területének nagy részét az 5 kategóriából a 4. legjobb kategóriába („magas”) sorolták.

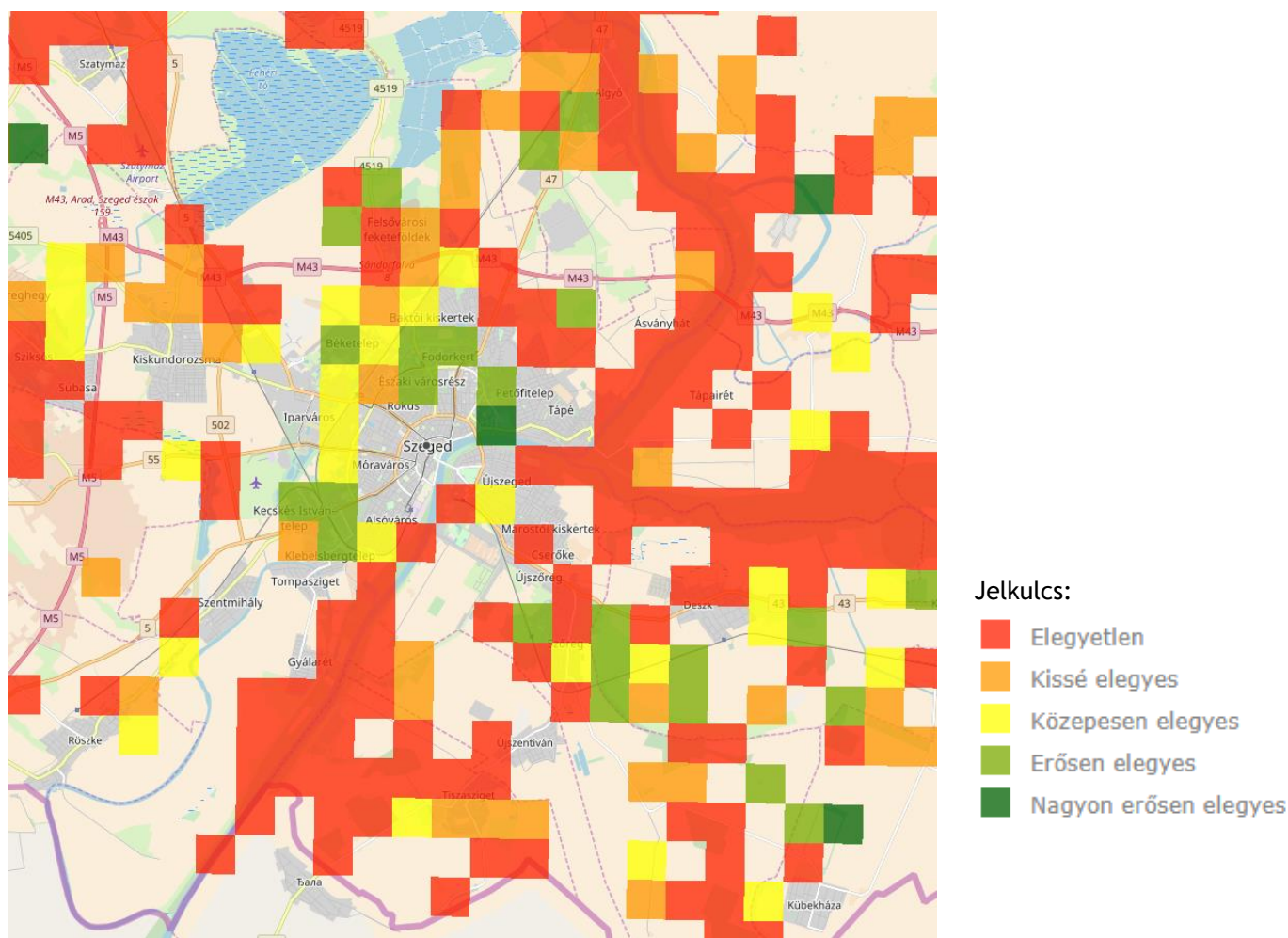
**Erdők korosztály mutatója** (A mai erdőterületek korosztály szerkezetét jellemző mutató 6 fokozatú skálán. Az alkalmazkodóképesség része, mely szerint a fiatalabb erdőterületek nagyobb alkalmazkodási potenciált jelentenek.)



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

<sup>15</sup> Az abiotikus termőhelyi tényezők klímaváltozást pufferozó képességét jellemző mutató, mely a jobb termőhelyeket (kedvezőbb talajú, mélyebb, jobb víztartó képességű) premizálja

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



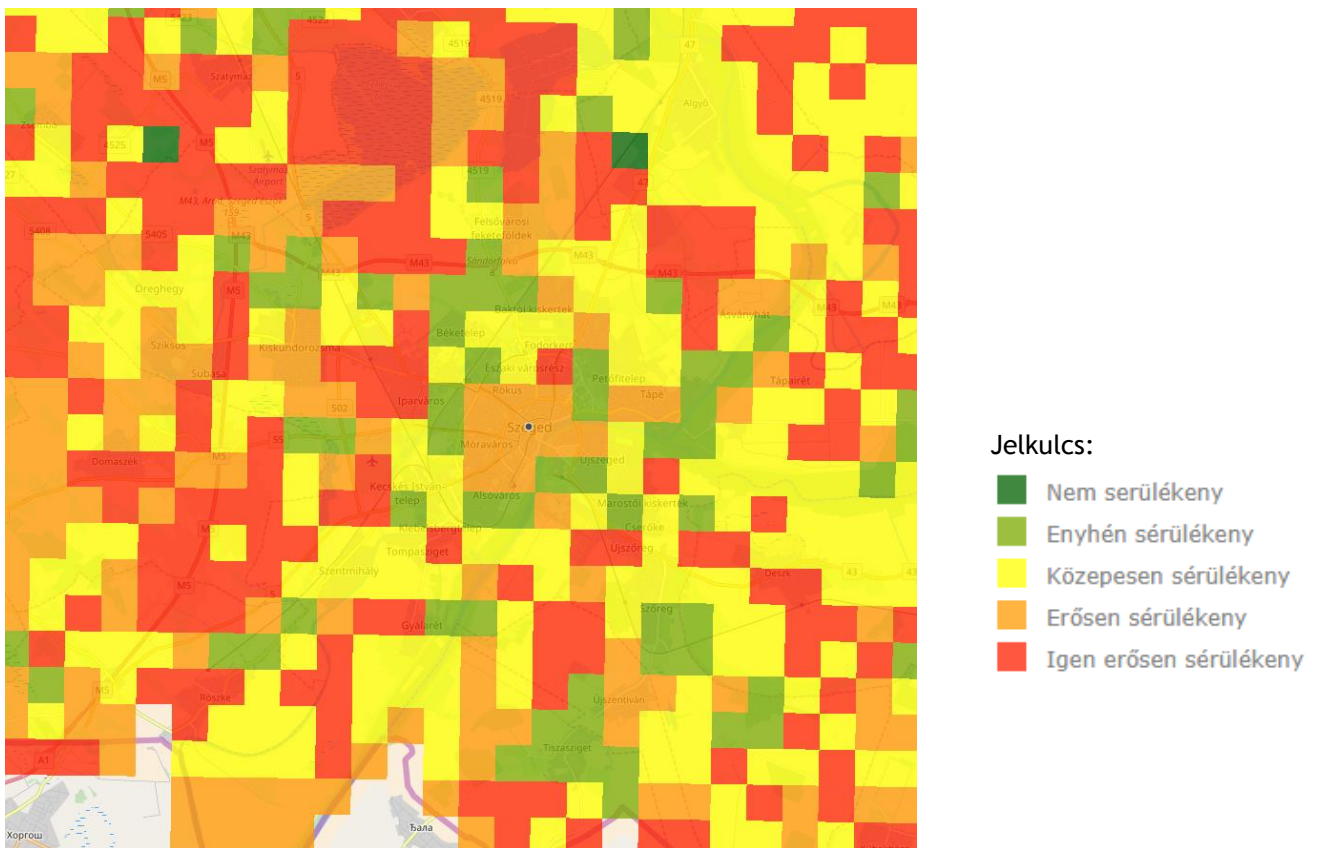
14. ábra: Erdők elegyességi mutatója Szeged környékén (forrás: <https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>)

### 6.1.5. Sérülékenység

**Többlethalálozás változás 2021-2050** (a klímamodel 2021-2050 évek éves átlagos többlethalálozás változását (%) szemlélteti a klímamodel 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.)



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

### 6.1.6. Összegzés

Fentieket összegezve megállapítható, hogy Szegedet az ország többi területéhez viszonyítva erőteljesebb melegedés és szárazodás fogja súlytani. A turisztikai ágazat is károkat szenvedhet a 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.

## 6.2. Lakossági klímatudatosság-vizsgálat

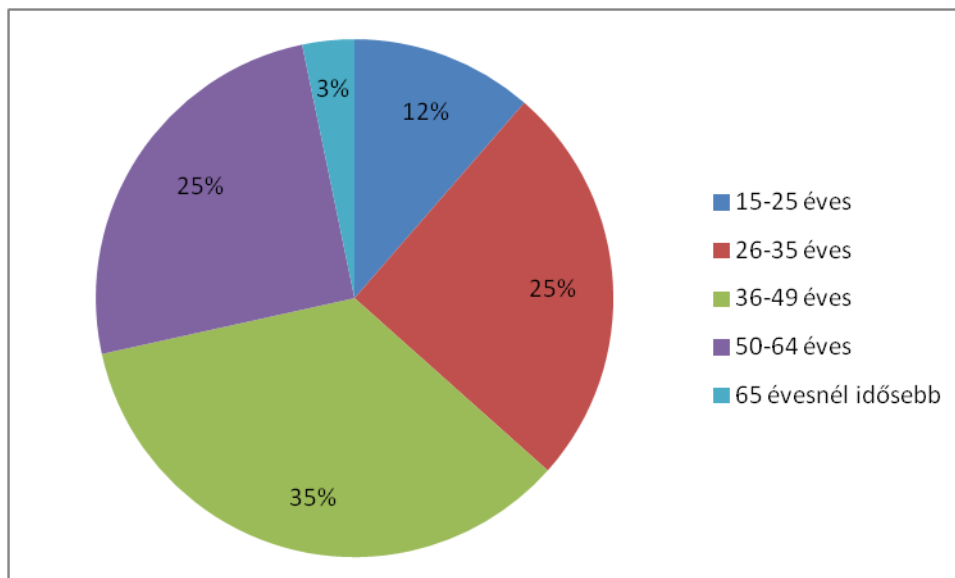
A helyi lakosságtól érkező információk jól kiegészítik a modelleredményeket. Ezek megismerése érdekében kérdőíves kutatást végeztünk az éghajlatváltozás témakörében a szegediek körében. A kérdőívezés ideje: 2017. november 14. - december 31.

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

A gyűjtés kiegészült egy nyereményjátékkal, az e-mail címüket megadó kitöltők közül 5 számára ajándéktárgyat biztosítottunk.

Kitöltött kérdőívek száma: 124

A válaszadók 48%-a férfi, 52%-a nő volt. Korosztályi eloszlásukat az alábbi ábra mutatja:

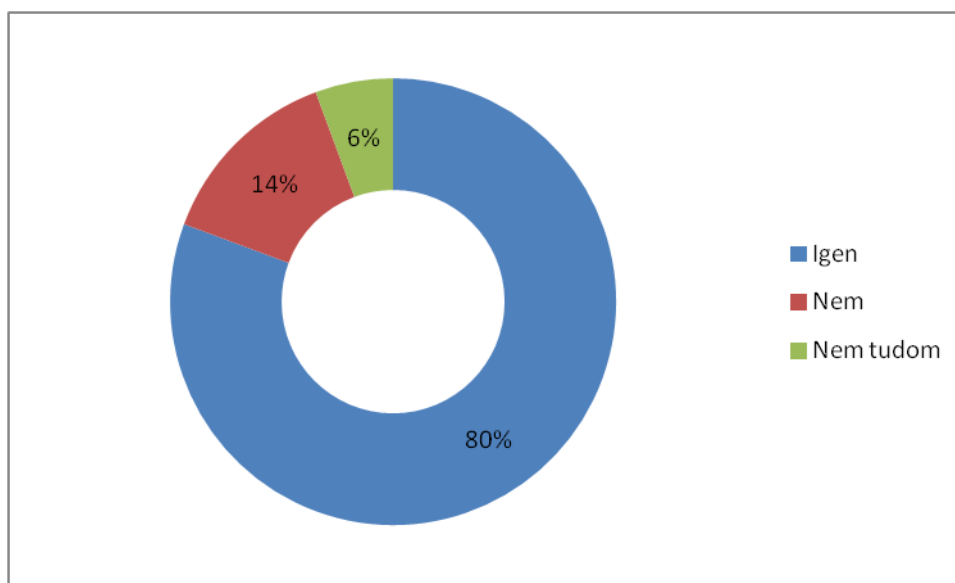


16. ábra: Lakossági kérdőívet kitöltők korosztályi eloszlása

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

**A kérdésekre adott válaszok elemzése:**

**1. A válaszadók több mint 80%-a érzékeli az éghajlatváltozás hatásait a mindennapokban.**



17. ábra: Lakossági kérdőív kitöltőinek megoszlása aszerint, hogy érzékelik-e az éghajlatváltozás hatásait a mindennapokban

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

Az országos, reprezentatív mérések inkább kicsit alacsonyabb (70-75%) aránnyal mutatják az éghajlatváltozás hatásait érzékelők számát.

A következő három 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.

2. 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 a 17. táblázat foglalja össze.

17. táblázat: Az egyes éghajlatváltozáshoz köthető jelenségek által okozott problémák értékelése a lakossági kérdőívet kitöltők közt

Jelenség	Értékelések átlaga
aszály/csapadékhiány	2,90
belvíz	2,42
ivóvíz hiány	1,54
özönvíz-szerű csapadék	2,64
árvíz	2,37
<b>viharok (és/vagy erős szél)</b>	<b>3,07</b>
<b>hőhullámok</b>	<b>3,42</b>
új özön vagy kártevő fajok	2,52
allergének/betegségterjesztő rovarok elterjedése	2,51
<b>időjárási szélsőségek</b>	<b>3,21</b>
természeti értékek, élőhelyek csökkenése	2,62

Legnagyobb problémának tehát a válaszadók a hőhullámokat, az időjárási szélsőségeket és a viharokat érzik.

3. A következő kérdésben szintén az utóbbi 10 évre visszagondolva, az éghajlatváltozással kapcsolatos jelenségek által okozott hatások és az alkalmazkodás egyes lehetőségei mennyire voltak jellemzőek Szeged környékére. A lehetséges válaszok a következők voltak: „nagyon jellemző”, „inkább jellemző”, „nem jellemző”, „nem tudom”. A válaszokat a lenti táblázatban foglaltuk össze.

18. táblázat: Az egyes éghajlatváltozáshoz köthető hatások és az alkalmazkodás egyes lehetőségeinek értékelése a lakossági kérdőívet kitöltők közt

	Adott válaszok aránya			
	Nagyon jellemző	Inkább jellemző	Nem jellemző	Nem tudom
Hőhullámokat egyre nehezebb elviselni, többen lesznek rosszul	64%	32%	2%	2%
Az UV sugárzás gyakrabban/hamarabb okozott leégést	65%	27%	5%	4%
Helyi vízfolyások vízhozama csökkent	21%	44%	15%	20%
Talajvíz szintje több mint 1 méterrel csökkent	17%	35%	11%	36%
Az esővíz elvezető árkok elhanyagoltak	35%	36%	19%	10%
Nyáron locsolási tilalmat szoktak bevezetni	11%	29%	40%	19%
Termőtalaj minősége vagy a termésmennyiség csökkent	16%	42%	8%	34%
Belvíz károkat okozott a földeken, kiskertekben	31%	44%	12%	12%
Az erdőkben gyakoribbak lettek a szél-, fagy-, jég- és viharok	31%	36%	11%	22%
Az erdőkben új állat- és vagy növényfajok jelentek meg	9%	26%	23%	42%
Rovarok és betegségek jobban pusztítják az erdőket	15%	38%	13%	34%
Korábban jó minőségű természetes vizekben már nem lehet fürdeni	24%	40%	22%	14%
Elöntések és/vagy földcsuszamlások károkat okoztak az utakban	16%	37%	30%	17%

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 is 80% fölötti mindkét jelenség esetében azoknak az aránya, akik inkább vagy nagyon jellemzőnek találták a hatások súlyosbodását az utóbbi 10 évben. Az eredményeket ráadásul nem torzította az adatfelvétel ideje, mely nem nyáron, hanem késő ősszel történt.

Szintén elég alacsony bizonytalansággal és 70% fölött jelölték inkább vagy nagyon jellemzőként a válaszadók azt a jelenséget, 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.

Hasonló arányok jellemzőek a válaszadók közt a belvíz okozta károkkal kapcsolatban is.

A válaszadók több mint 60%-a tartotta jellemzőnek, hogy a korábban jó minőségű természetesen vizekben már nem lehet fürdeni.

Kevesebb 'nagyon jellemző' válasz mellett szintén összesen kb. 60%-ban jellemzőnek tartották a válaszadók az alábbi jelenségeket:

- Helyi vízfolyások vízhozama csökkent
- Az erdőben gyakoribbak lettek a szél-, fagy-, jég- és viharkárok
- Termőtalaj minősége vagy a termésmennyiség csökkent

#### 4. A viharok által okozott problémákat (szintén az utóbbi 10 év távlatában) az alábbiak szerint érzékelte a lakosság:

19. táblázat: A viharokhoz köthető jelenségek által okozott problémák értékelése a lakossági kérdőívet kitöltők közt

	Adott válaszok aránya			
	Nagyon jellemző	Inkább jellemző	Nem jellemző	Nem tudom
Viharban lehulló ágak, épületelemek vagy jégeső személyi sérülést okozott	30%	44%	19%	7%
Viharok és/vagy heves esők fennakadást okoztak a közlekedésben	25%	58%	15%	2%
Viharok és/vagy elöntések károkat okoztak a járművekben	30%	51%	14%	6%
Viharok, jegesedés, havazás miatt előfordulnak áramszünetek	18%	47%	32%	3%
Heves esőzések miatt gyakori a beázás (pince, tető)	35%	45%	8%	11%
Erős viharok miatt gyakoriak az épületkárok	31%	49%	13%	6%
Jég és/vagy viharkárok keletkeztek a földeken, kiskertekben	37%	48%	5%	10%

A viharokkal kapcsolatos problémákat viszonylag alacsony bizonytalanság (átlagosan 6,4%) mellett közel hasonlóan, és meglehetősen magas arányban jellemzőnek ítélték a válaszadók (átlagosan 78,3%-ban jelölték inkább jellemzőnek vagy nagyon jellemzőnek az egyes problémákat).

80% fölött választották 'jellemzőnek' a vastag betűvel szedett jelenségeket, azaz hogy a viharok és/vagy heves esők fennakadást okoztak a közlekedésben, és hogy a viharok károkat okoznak a járművekben ill. a földeken/kiskertekben.

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

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

108 (87%) - Ültessen fákat, még több zöldfelületet alakítson ki, fejlessze a meglévőket

96 (77%) - Támogassa pénzügyileg a lakosságot megújuló energiahasznosításban (pl. napelem a tetőre)

94 (76%)- Fejlessze a környezetbarát közlekedési módokat (kerékpáros, közösségi közlekedés, elektromos autók)

89 (72%)- Támogassa pénzügyileg a lakosságot energiahatékonysági beruházásokban (pl. hőszigetelés, nyílászáró csere)

88 (71%)- Létesítsen megújuló alapú (pl. nap) erőműveket

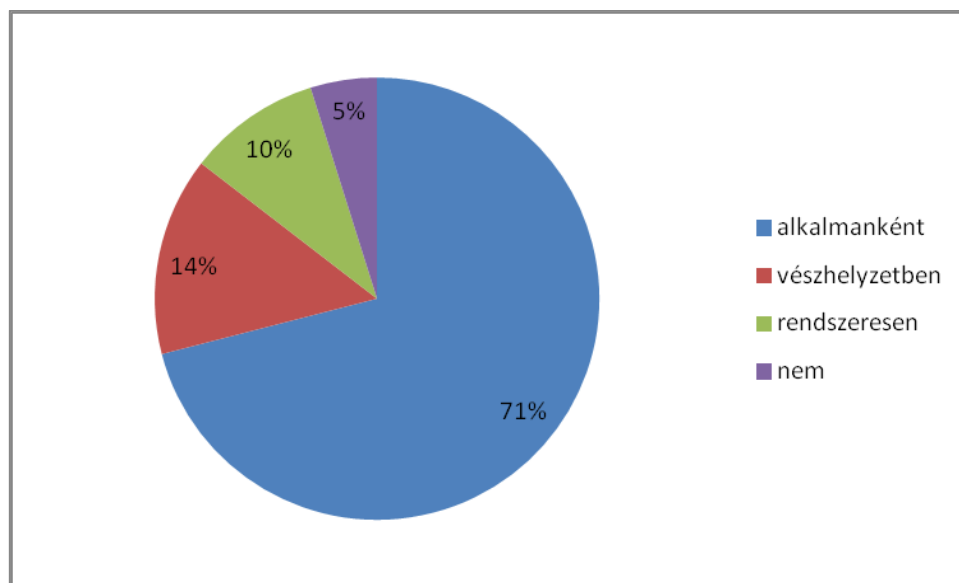
43 (35%) - Adjon információt és szervezzen programokat a fenntartható energia-gazdálkodással és éghajlatváltozással kapcsolatban

Egyéb lehetőségként megemlítsére került (szó szerint):

- saját intézményi és közterületi fejlesztéseknél maximálisan vegye figyelembe a klímaváltozás ellensúlyozását
- utcai lámpatestek energiahatékonyabbra cserélése (pl. LED-es forrás) / korszerűbb, energiahatékonyabb közvilágítás (led)
- közúti forgalom kitiltása a kiskörúton belül
- a vízelvezető árkok újragondolása, a meglévők karbantartása
- korlátozza a beépíthetőséget, főleg a belső városrészekben, szigorítson, amennyire tud, hogy csak klímánknak megfelelő épületek épülhessenek
- Citybike program feléléstése
- olcsóbb jegy a tömegközlekedésnél, mert ha pl. egy átszállással jutok el a célomhoz, akkor az oda-vissza már négy vonaljegy, olcsóbb, ha autóval megyek be a belvárosba
- használhatóbb bicikliutak, támogassa a kerékpáros infrastruktúrát
- városi köztérek tervezésekor nagyobb figyelmet fordítson zöldterületek kiépítésére, pl zöldfalak, zöldtetők
- közigazgatás energetikai korszerűsítése
- a nyári hónapokban a sétáló utcák fölé akár árnyékoló vitorlákat is ki lehet feszíteni
- alul hasznosított területen akár közösségi kerteket is létre lehetne hozni, ami a lakosság önellátását erősíti, így pl. nem kellene a távolról importált zöldségeket fogyasztaniuk

**6. A helyiek 95%-a aktívan bekapcsolódna olyan helyi programba, amelynek célja, hogy a város minél jobban felkészüljön a környezet várható változásaira.**

A részleteket a következő diagram mutatja:



18. ábra: Lakossági kérdőívet kitöltők részvételi hajlandósága az alkalmazkodást segítő programokba

Ez a kiemelkedően magas részvételi hajlandóság növelheti a város alkalmazkodóképességét, amennyiben a gyakorlatban is kiaknázásra kerül.

7. A takarékossgal kapcsolatos eseményeken való részvételi hajlandóság vizsgálata során inkább tartózkodó válaszokat adtak a megkérdezettek:

**Kérdés: Részt venne-e olyan ingyenes találkozón, ahol kis csoportban háztartási takarékosági (energia, víz, hulladék stb.) praktikákat osztanak meg egymás között?**

Csak 42-en (34%) adtak egyértelműen pozitív választ („igen, érdekel”), de további 58 fő (47%) feltételesen szintén hajlandó részt venni ilyen eseményeken. 23-en (19%) viszont egyáltalán nem venne részt ilyen eseményeken. További 1 fő pedig nem adott választ.

8. Szabad szöveges válaszként a lakosok beírhatták, hogy meglátásuk szerint melyik városi köztér szorul felújításra, fejlesztésre. Az alábbiakat említették legalább kétszer, csökkenő gyakorisággal (a közterületek után az említések száma):

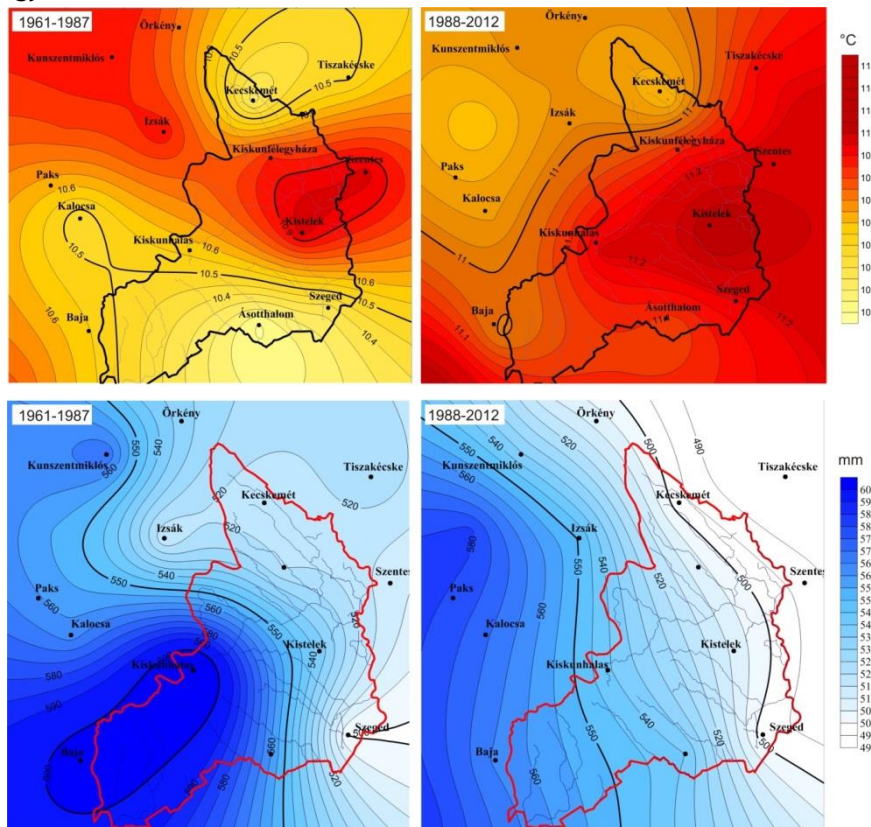
Bartók Béla tér	15
Mars tér	9
Széchenyi tér	7
Dugonics tér	6
Kálvária tér	5
Klapka tér	5
Vértó	3
Aradi vértanúk tere	3
Tarján	3
Árpád tér	2
Vadkerti tér	2
Mátyás tér	2
Liget	2

### 6.3. 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.

#### 6.3.1. Kitérttség

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



19.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.<sup>16</sup>

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 felsivatagokat 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:

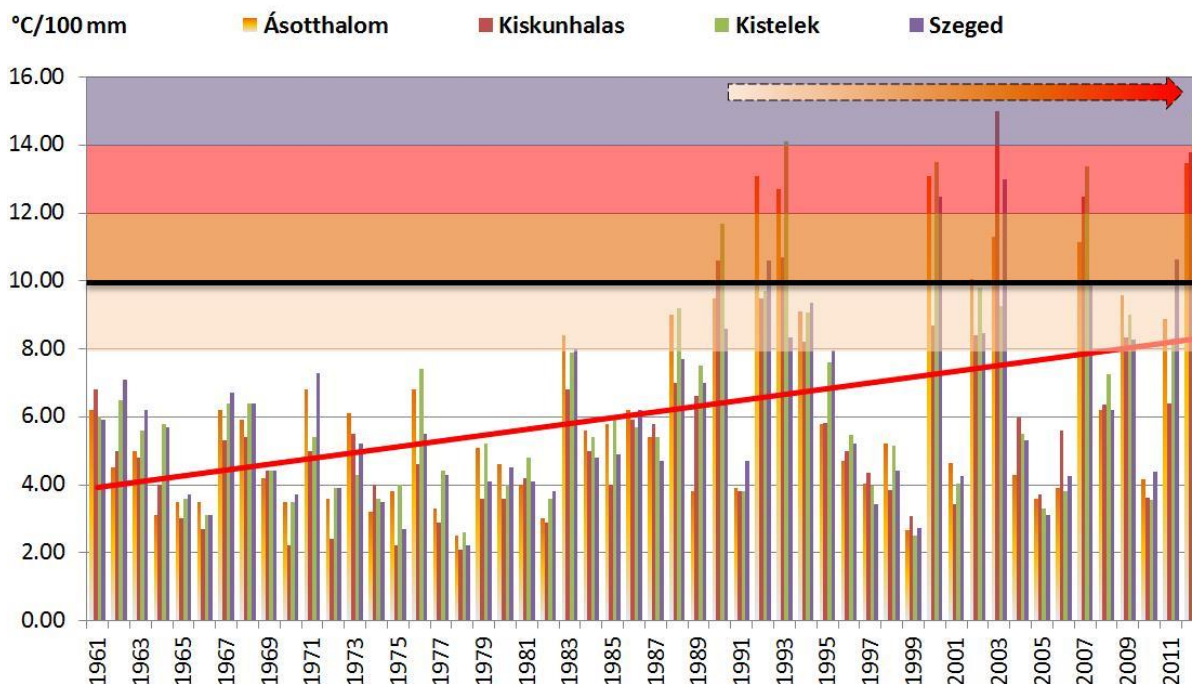
- szélsőséges csapadékvizonyok
- a burkolt felületek miatt különösen a nagycsapadékok gyakoriságának növekedésével nő a lefolyási hányad, azaz antropogén hatásra is fokozódik a szárazodás
- meglévő csatornahálózat a lejtésviszonyok miatt az öntözésre, visszapótlásra alig alkalmas
- szürke vizek felértékelődnek, kihasználásuk alapvető a csak részben megújuló természetes vízkészletek védelme érdekében
- öntözés tovább csökkenti a talajvíz szintjét

<sup>16</sup> Forrás: Blanka et Ladányi: Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban, SZTE, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 2014; 22.o.

### 6.3.2. Érzékenység, hatások

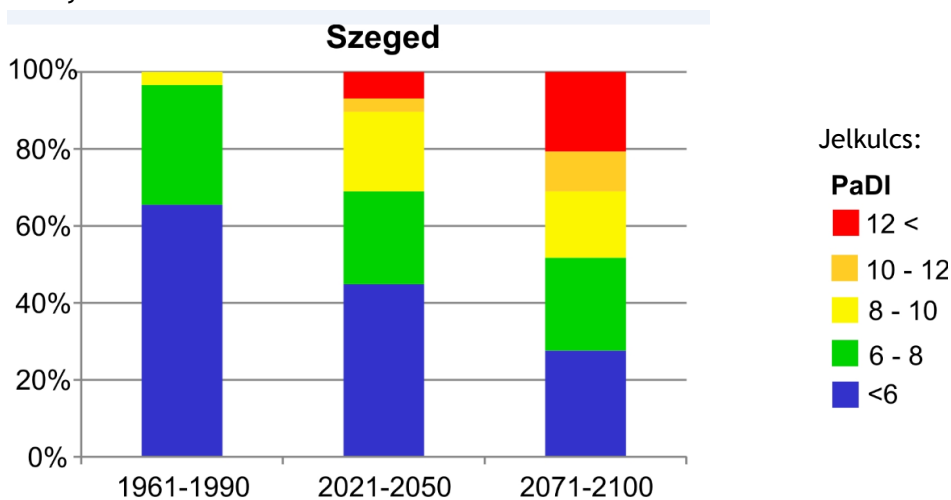
Táji érzékenységvizsgálatok alapján Mezősi et al. megállapította, hogy az ártéri erdők és a folyókhoz közeli tavak nem érzékenyek a klímaváltozásra, illetve az ezzel összefüggő szárazodásra.

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 alapján<sup>17</sup>. 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.



20. ábra: Az aszályindex (PAI) évi értékeinek alakulása 4 állomáson 1961-2012 között.<sup>18</sup>

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

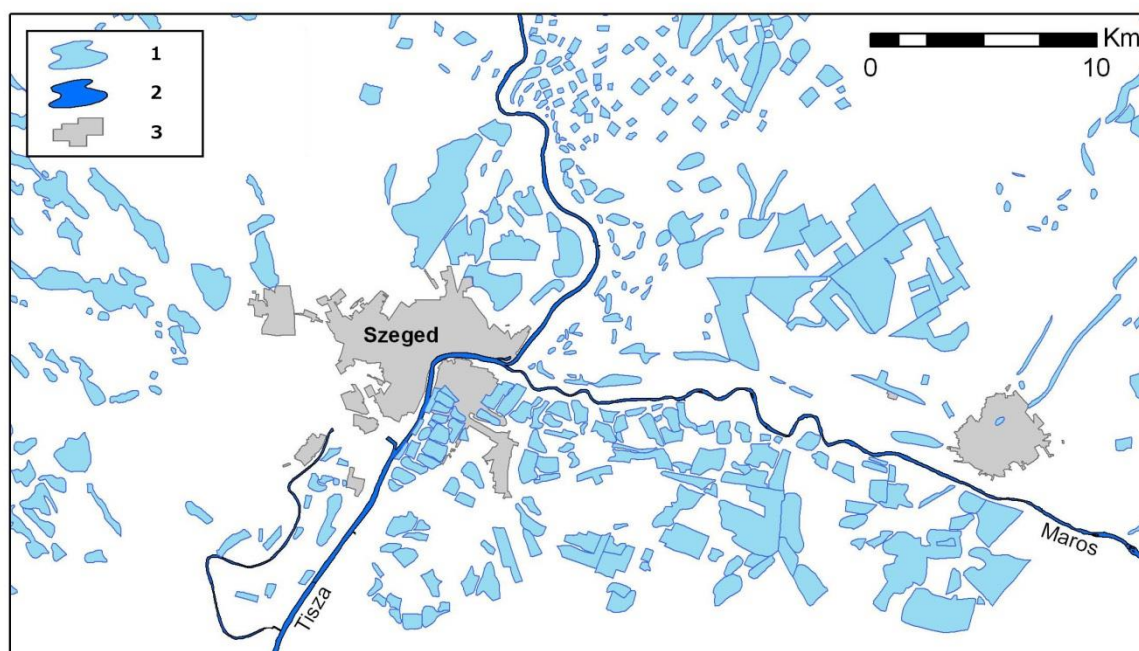


21. ábra: Különböző erősségű aszályok megoszlása Szegeden az 1961-1990-es időszakban és a 2021-2050, 2071-2100 időszakokban a REMO és ALADIN modell szimulációk átlaga alapján.<sup>19</sup>

<sup>17</sup> [http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0038\\_foldrajz\\_konecsnykaroly/ch01s03.html](http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0038_foldrajz_konecsnykaroly/ch01s03.html)

<sup>18</sup> Forrás: Blanka et Ladányi: Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban, SZTE, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 2014; 89.o.

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



22. ábra: Terepi felmérésen alapuló belvívelöntési térkép Szeged környékén. 1 - belvívelöntési területek, 2 - folyók, 3 - városok. (Adatforrás: ATKIKÖVIZIG, 2000, szerkesztette: van Leeuwen, 2012).<sup>20</sup>

### 6.3.3. 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/víz tározás lehetőségeinek fejlesztését tartják (összesen több mint 65%).

<sup>19</sup> Forrás: Blanka et Ladányi: Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban, SZTE, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 2014; 148.o.

<sup>20</sup> Forrás: Blanka et Ladányi: Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban, SZTE, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, 2014; 274.o.

Az éghajlatváltozás városklímikus 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.

## 6.4. Stratégiai kapcsolódási pontok

Mind a helyi, mind a megyei léptékű, adaptációhoz kapcsolódó stratégiai dokumentumok és tervek áttekintése szükséges ahhoz, hogy teljes adaptációs helyzetképet kapjunk. Ezek a dokumentumok növelik a város adaptív kapacitását – amennyiben alkalmazzák, ill. követik őket. A már rögzített célok és intézkedések a továbbiakban csak említés és utalások szintjén kerülnek megemlítésre, a város adaptációs intézkedései ezekre nem fókuszálnak. A kapcsolódó stratégiai dokumentumok közül a legfontosabbak:

### 6.4.1. Csongrád Megye Klímastratégiája

Az „Éghajlat-változási platform létrehozása Csongrád megyében” című KEHOP-1.2.0-15-2016-00003 azonosítószámú pályázat keretében elkészült a megye Klímastratégiája<sup>21</sup>.

A klímastratégia az alábbi lokális problémákra fókuszál:

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

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, termesztési 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 szelid turizmus terjedésének elősegítése		Szá 4 Lakossági adaptációs lehetőségek ismertségének növelése
	Aá 6 A klímakockázat fokozott figyelembe vétele a megye ipari fejlesztési és beruházásai során		
	Aá 7 A megyei klímatudatos építészeti megoldások számának növekedése		

20. táblázat: Csongrád megye klímastratégiájának céljai

<sup>21</sup> [http://www.csongrad-megye.hu/klima/CSM\\_klimastrategia\\_20180312.pdf](http://www.csongrad-megye.hu/klima/CSM_klimastrategia_20180312.pdf)

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

- mezőgazdaság (vízgazdálkodás, talajvédelem, művelési mód és fej/fajtaválasztás a szárazodás és egyenlőtlen csapadékeloszlás fényében)
- (vizes) élőhelyek védelme
- épített környezet részletes sérülékenységtanulmány-vizsgálata és védelme
- klímatudatos 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.

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

#### **6.4.2. 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.

#### **6.4.3. 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.

### **6.5. Összegzés**

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 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 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 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.

## 7. 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.

### 7.1.1. Városklíma mérőhálózat

Szegeden 24 állomásból álló városklíma-mérőhálózat az adataira, amelyet a tanszék 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 egy olyan csapadék monitoring hálózat telepítésére kerül sor Szegeden a SZTE és az önkormányzat együttműködésében, amely a városi villámcsapadékok előrejelzését fogja segíteni.

### 7.1.2. 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.

### 7.1.3. Belterületi csapadékvíz elvezetés fejlesztése

2016-2019 közt közel 1 milliárd forintos támogatással több utca csapadékvíz-elvezetése is megoldódik (projektazonosító: TOP-6.3.3-15-SG1-2016-00001). Az előkészítési szakaszban klímakockázat-elemzés is történik, a megvalósítás során pedig lakossági szemléletformálási akciókat is végrehajtanak<sup>22</sup>.

### 7.1.4. 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).

### 7.1.5. Zöldváros fejlesztések

2017-2018 közt közel 1 milliárd forintos támogatással újul meg a szegedi Liget (projektazonosító: TOP-6.3.2-15-SG1-2016-00001). A projekt részeként többek közt növények telepítése, gyepfelületek fejlesztése, öntözőrendszer és teljes rétegrendjében vízáteresztő burkolatú sétautak kiépítése és Nagyrét felújítása történik meg, valamint energiahatékonysági beruházások is megvalósulnak.

Hasonló fejlesztések zajlanak továbbá a Klapka téren, illetve a Tabán és az Odessza területén is. További tervek: Vértó rehabilitáció, Stefánia, Roosevelt és Móra park fejlesztése.

<sup>22</sup> <https://www.szegedvaros.hu/szeged-belteruleti-csapadekviz-elvezetes/>

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

#### 7.1.6. 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. Ezenfelül 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 fejlesztéssel kapcsolatban kérdőíves felmérést végeznek, mely kiterjed a lakosság éghajlatváltozáshoz való hozzáállására, az Önkormányzat megbízhatóságára és környezettudatosságára és a Tisza-part fejlesztésének társadalmi nyilvánosságára, illetve a jelenlegi állapottal kapcsolatos lakossági érzésekre is.

## 8. A FENNTARTHATÓ KLÍMA AKCIÓTERV INTÉZKEDÉSJAVASLATAI

### 8.1. Tájékoztatás és adaptáció hőhullámok, hőségnapok, haváriák esetén

Az egyik, emberéleteket is veszélyeztető, várhatóan egyre súlyosbodó probléma a hőségnapok számának növekedése. Ezt a problémát jelenleg is érzékeli és problémásnak látja a lakosság (lásd 6.2. fejezet). Már 2017-ben is történt tájékoztatás a hőhullámokkal kapcsolatban:

A szeged.hu adott tájékoztatást a hőhullámokról, emellett hasznos információkat közölt a veszélyekről és tudnivalókról.

<http://szeged.hu/hirek/33924-ez-huzos-lesz-piros-riasztas-van-a-hoseg-miatt.html?pdf>

<http://szeged.hu/hirek/33931-a-kanikulaban-az-allatokra-is-oda-kell-figyelni.html>

<http://szeged.hu/hirek/33912-40-fok-koruli-meleggel-kezdodik-az-augusztus.html> (előzetes tájékoztatás)

2017.08.05 - legmelegebb nap:

<http://szeged.hu/hirek/33968-hosegben-fokozottan-oda-kell-figyelni-a-vernymasra.html>

Cikkek videóval, jó tanácsokkal, orvos-szakértővel:

<http://szeged.hu/hirek/33967-locsolással-probaljak-meg-huteni-az-utakat.html>

<http://szeged.hu/szemle/gyorshirek/33971-szakerto-mindenkit-erint-a-jelenlegi-extrem-hohullam.html>

Mindez megjelent a közösségi médiában is, mely napjaink egyik legfontosabb kommunikációs csatornája.

Sajnos a szeged.hu facebook oldalt csak 8000-ren olvassák, jobb elérést (50000) eredményezne a polgármester saját FB oldalának használata, esetleg saját, önkormányzati FB oldal létrehozása és működtetése.

Az egyetemen nyári klímaszünet is volt 2017-ben (is):

<http://szeged.hu/hirek/33948-klimaszunetet-tartanak-a-egyetemen.html>

Ezt a jó gyakorlatot folytatni és fejleszteni szükséges. Fontos, hogy 2018-tól a témával kapcsolatban az Önkormányzat felelőst jelöljön ki, akit rövid képzés keretében szükséges felkészíteni a téma fontosságára. A felelős vizsgálja meg, hogy a tájékoztatásra felhasznált csatornák hatékonyan elérik-e a lakosságot, különösen a legsérülékenyebb csoportokat (idősek, kisgyermekek). Szükség esetén további kommunikációs csatornákat szükséges bevonni, és a tájékoztatással kapcsolatos tennivalókat, esetleg kommunikációs paneleket egy hőségtervben, pl. „Önkormányzati feladatok hőhullámok előtt és alatt” c. dokumentumban

javasolt összefoglalni. A felelős kijelöléséről és a dokumentumról külön érdemes tájékoztatni mind a hivatali dolgozókat, mind a lakosságot.

Hasonlóan érdemes kezelni a vízzel, ill. viharokkal kapcsolatos haváriákat is: a kialakított, bevált rendszereken keresztül ezekkel kapcsolatban is fontos a tájékoztatás. Lehetősége szerint a csatornákat figyelmeztetésre - előzetesen - is használni kell, nem csak a probléma beálltakor.

Fontos kitérni a tervekben a város által szervezett rendezvényekkel kapcsolatos teendőkre is elsősorban a hőhullámok és viharok esetében (pl. extra párapapuk felszerelése, vízosztás, mobil árnyékolók kihelyezése, ha a rendezvényt hőhullám érinti, rendezvények időpontjának megválasztása: délutáni kezdés).

Intézkedéssel kezelt problémák: hőhullám, viharok, intenzív esőzések, áradások

Érintett ágazat: egészségügy, személy- és vagyonvédelem

Kezdés: 2018. június 1.

Befejezés: folyamatos

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Humán Közszolgálati Iroda

*Várható költségek*

Az intézkedésnek nincsenek anyagi vonzatai, a szervezeti működésre lehet hatással és a felelős képzésének valamint a tevékenységekre fordított ideje merül fel, mint szükséges erőforrás.

## 8.2. Középületek hőtechnikai tulajdonságainak javítása

Az épületek hőszigetelése és a kedvezőbb hőátbocsátási tényezőjű nyílászárók beépítése nem csak energetikai oldalról hasznos, hanem segít a hőhullámok során megőrizni a kedvező belső hőmérsékletet. Különösen fontos ez a sérülékeny társadalmi csoportok, mint a kisgyermek, az idősek és a krónikus betegségekben szenvedők védelme érdekében.

Ezek a fejlesztések már folyamatban vannak, megvalósult többek között:

- Gyík utcai Bölcsőde energetikai korszerűsítése
- a Jeney, Kemes utcai és Klebersberg Telepi Óvodák energetikai korszerűsítése
- számos általános iskola
- Korondi utcai és Budapesti körúti rendelők energetikai korszerűsítése

A további fejlesztések tervezéséhez lásd az Energia Akcióterv vonatkozó fejezetét, illetve javasolt specifikus (energetikai és megtérülési számításokat alkalmazó) döntés-támogató eszközöket is igénybe venni.

Intézkedéssel kezelt probléma: hőhullám

Érintett ágazat: épületek

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Városfejlesztési Osztály

*Várható költségek*

Részletes tervek alapján becsülhető

*Igénybe vehető pénzügyi források*

Várhatóan a Környezet- és Energiahatékonyság, valamint a Terület- és Településfejlesztési Operatív Program kiírásai.

### 8.3. Városi zöldfelületek fejlesztése

A város egyik legsérülékenyebb, egyben kiemelkedő alkalmazkodási potenciált jelentő rendszere a klímaváltozás várható hatásai tükrében a városi zöldfelületek hálózata.

A fák és a városi zöldfelületek olyan komplex ökológiai szolgáltatásokat nyújtanak, melyek sokat segítenek az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásban, mind a hőhullámok, mind az intenzív csapadékok kezelése terén. A városi zöldfelületeknek nem csak az árnyékolás és szén-dioxid, ill. pormegkötés, valamint oxigéntermelő szerepe van, a csapadékvíz felfogásában, részleges párologtatásában és felhasználásában is kiemelkedő jelentőségük van. Ezzel pedig a városi mikroklimát képesek kedvezően befolyásolni, akár több fokkal is csökkentve a hőmérsékletet és a hőérzetet.

Mivel ezekben a folyamatokban a növényzet alatti talajnak is kiemelkedő szerepe van, végig kell gondolni a már burkolt felületek esetleges feltörését is, pl. a fasorok fái körüli aszfalt feltörése kb. 2 m<sup>2</sup>-en is sokat segíthet. Kezelendő terület pl. Kelemen utca, Mikszáth Kálmán utca.



23. ábra: túlburkolt felület (saját fotó)

Bár Szeged eddig is jelentős figyelmet fordított a zöldfelületi fejlesztésekre, a város belterületein a zöldterületi fejlesztésekre még szükség és lehetőség is van. A belterületen sokszor a közművek védősávjai jelentik az akadályt, ugyanakkor fontos, hogy a zöld infrastruktúrát éppolyan fontosnak tekintsük, mint a többi vonalas infrastruktúrát. Bár napjainkban ez a szemlélet már beépült a tervezési gyakorlatba, sajnos sok helyen azért nem lehet zöldíteni, mert a közművek a zóldsávba lettek korábban kiépítve, vagy pont olyan helyre, ahova alkalmas lenne egyébként fát ültetni.

Különösen akkor hatékonyak ezek a rendszerek, ha természet közeliek, minél vastagabb talajréteggel és többszintes növényzettel rendelkeznek, ezt a már meglévő zöldfelületek ápolásánál, fejlesztésénél és kezelésénél is figyelembe kell venni (például a gyepterületeket nem kell túlnyírni, akár egyes területeken, pl. Vértó, hagyni lehet a természetes növényzet betelepülését, rétté alakulást).

Fontos azt is szem előtt tartani, hogy közterületek felújításakor csak a lehető legszükségesebb méretű felületek legyenek burkolva, ahol lehet, legyen talaj és növénytakaró, ahol szükséges valamennyi szilárdítás, részesítsük előnyben a vízáteresztő burkolatokat.

Az intézkedés célja a beépített területek tovább növelésének megakadályozása, a belső szélesebb utak fásítása, friss levegő biztosítása a parkok - játszóterek - fasorok láncolatával. Szem előtt kell tartani, hogy a klímaváltozás miatt már csak úgy létesíthetőek intenzív, reprezentatív parkfelületek, ha öntözőrendszerrel vannak ellátva. A fenntarthatóság érdekében a cél a szárazabb, melegebb klimatikus viszonyokat is jól tűrő városi növényállomány kialakítása, hogy a fenntartás energia- és vízigénye racionális maradjon. A gyepterületek esetében a kevésbé kiemelt területeken szárazságtűrőbb fűmagkeverékeket szükséges vetni, aminek a fenntartásához nem szükséges automata öntözőberendezés. Azokon a felületeken, ahol nem megoldott az öntözés, a környezeti feltételekhez jól alkalmazkodó, szárazságtűrő, extenzív körülményeket is elviselő növényeket (évelőket, cserjéket) javasolt ültetni. Rózsát, egynyári virágokat öntözés nélkül fenntartani már nem lehet, mert pont az esztétikai értékükből veszítenének a kevésbé kedvező körülmények között.

A meglévő, zöldterületet erősen korlátozó közművezetékek áttelepítése nagyon hasznos lenne fatelepítési szempontból, és főképp a belvárosi klímán tudna javítani. Lehetséges beavatkozási területek: Nagykörút egyes szakaszai, Bartók tér és Mikszáth utca, Római krt. A Tisza Lajos krt. Dugonics tér és Boldogasszony sugárút közti szakaszának rekonstrukciós tervei a zöldterület kezelők bevonásával készültek el, mely példa lehet a további beavatkozásokra is.

Fontos megteremteni az élő kapcsolatot a SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszékével ezen a téren is, ahol a város átszellőzését biztosító ventilációs folyosókkal kapcsolatban rendelkeznek adatokkal (ezek remélhetőleg a jövőben további részletezésre kerülnek, nehogy a túlzott fásítás okozzon később problémákat).

Az alábbi területekre érdemes fókuszálni a fejlesztések során (lakossági igények alapján):

- Bartók Béla tér
- Mars tér
- Széchenyi tér
- Dugonics tér
- Kálvária tér
- Vértó
- Aradi vértanúk tere
- Tarján

Intézkedéssel kezelt probléma: hőhullám, intenzív csapadék

Érintett ágazat: egészségügy és vízgazdálkodás

Kezdés: 2018. szeptember 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Városüzemeltetési Iroda és Szegedi Környezetgazdálkodási Nonprofit Kft.

*Várható költségek*

Részletes felújítási tervek alapján kalkulálandó. A SZKH Kft. éves zöldterület-fejlesztési/fenntartási keretét javasolt 25%-kal megnövelni.

Aszfaltmentesítésre, közművek áthelyezésére útrekonstrukciós munkák során kerülhet sor, a költségeket a részletes tervezés során lehet meghatározni. Tervezési díjkalkuláció: 1.500.000 Ft+Áfa/km útfelújítási terv; + közmű szakáganként 800.000 Ft+ÁFA/km.

*Igénybe vehető pénzügyi források*

Környezetvédelmi Alap

## 8.4. Fakataszter

A Szegedi Tudományegyetemen már évek óta zajlanak kutatások a városi fákról. Jelenleg több fázisban vannak adatok, régebbi (2012-2015 között felvett) részben feldolgozott, ezekről van már modellezett CO<sub>2</sub> megkötés is (kb. 6500 belvárosi fára), és új felvételezésű nyers adatok, melyek rendszerezése és

ellenőrzése most folyik. Ezen kívül készült lombkorona borítottság vizsgálat is 2007 és 2015 évek összehasonlításával. Jelenleg térinformatikai (QGIS) rendszerben létezik a fakataszter, ami az alapadatokat, a pontos geodéziai helyet és a fényképeket tartalmazza.

A kutatások, adatfelvételek és elemzések azonban emberi és technikai oldalról is hiányokat szenvednek, nem haladnak megfelelő ütemben, illetve az eredmények hasznosítása is hiányzik: a város, illetve a zöldterületeket üzemeltető Szegedi Környezetgazdálkodási Nonprofit Kft. (SZKH Kft.) számára nem elérhetők az információk, bár 2017-ben megindult egy ezzel kapcsolatos egyeztetés az egyetem és az Önkormányzat között.

Az intézkedés célja, hogy az egyeztetések eredményeképpen szoros együttműködés alakuljon ki a fakataszter fejlesztésére és fenntartására a Város, a SZKH Kft. és a tanszék között. A fakataszter tartalmazza azokat az adatokat is, amelyek a város szempontjából jól hasznosíthatók és az adatbázis legyen rendszeresen frissítve, valamint hozzáférhető az illetékesek számára.

A fakataszter megfelelő informatikai alapokon működjön az adatok elérhetősége és jó hasznosíthatósága érdekében.

Intézkedéssel kezelt probléma: hőhullám, intenzív csapadékhullás

Érintett ágazat: földhasználat

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Városüzemeltetési Iroda és Szegedi Környezetgazdálkodási Nonprofit Kft.

*Várható költségek*

Fejlesztési forrásszükséglet: adatfelvételhez szükséges applikáció fejlesztése: 500.000 Ft

Adatfelvétel, adatellenőrzés: 1.500.000 Ft

Fenntartási, üzemeltetési költségek: 500.000 Ft/év

*Igénybe vehető pénzügyi források*

Nature4Cities projekt (fejlesztési rész), Környezetvédelmi Alap

## 8.5. Adaptációs megoldások előtérbe helyezése a tervezett beruházások végleges terveinek megalkotása során

A következő időszak létesítmény-fejlesztési terveinek elkészítésekor javasolt megvizsgálni, és lehetőség szerint élni az alábbi klímaadaptációt elősegítő eszközökkel:

- vízáteresztő burkolatok alkalmazása a lehető legnagyobb burkolandó felületen
- zöld homlokzat és/vagy zöld tető telepíthetősége
- árnyékolók (legalább a déli oldalon, különös tekintettel az üvegezett felületekre)
- telekre hulló csapadék szikkasztása és/vagy gyűjtése és újrahasznosítása
- homlokzat- és burkolatszínek és felületek klímaadaptív megválasztása (pl. világos színek)

Fontos ezeket a szempontokat alkalmazni a Modern Városok Program keretében tervezésre - és később megvalósításra kerülő

- ELI inkubátorház
- fedett uszoda és a kézilabdacsarnok
- új ipari park

kialakítása során is.

Intézkedéssel kezelt probléma: hőhullám, intenzív csapadékhullás

Érintett ágazat: épületek, földhasználat

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*  
Városfejlesztési Osztály

#### *Várható költségek*

A javasolt szempontok vizsgálatának extra költségei nincsenek, azonban a beruházások kivitelezési költségeit megnövelhetik a kiválasztott, alkalmazni kívánt kiegészítő elemek. Ugyanakkor pl. a megfelelő árnyékolás (akár zöld homlokzat segítségével), illetve a kedvezőbb helyi mikroklíma kialakítása az üzemeltetési időszakban a fűtési- és hűtési költségráfordítások igényét csökkenti, az esővízgyűjtés pedig a locsolási költségeket csökkentheti, ezáltal hosszú távon megtérülhet a befektetés.

#### *Igénybe vehető pénzügyi források*

Várhatóan a Környezet- és Energiahatékonyság, valamint a Terület- és Településfejlesztési Operatív Program kiírásai. Az ipari park esetében a magán szektor bevonására alkalmassá téve a projektet, esetleg kedvező PPP konstrukciót kínálva tőkebevonás is lehetséges.

## 8.6. Árnyékolás

Az árnyékolásra egyrészt az egyes intézmények (különösen a sérülékeny társadalmi csoportokat ellátó intézmények) kitett, déli, esetleg déli és nyugati homlokzatai esetében van szükség. Kedvező esetben megfelelő méretű, lehetőleg lombhullató fák ellátják ezt a feladatot, amennyiben nem, legalább a nyílászárók (elsősorban külső) árnyékolásáról gondoskodni szükséges.

Nyílászárók árnyékolása redőnnyel javasolt az egészségügyi és óvodai nevelési intézményekben, elsősorban a déli homlokzatokon.

Pl.

Szükség lehet egyes nagy gyalogos forgalmú sétálóutcák és közterek árnyékolására is, melyeket időszakosan kitelepített napvitorlákkal érdemes megoldani. Ilyen utcák/terek lehetnek elsősorban pl. a Kárász és Feketesas utca. Ügyelni kell azonban arra, hogy az árnyékoló rendszerek mellett maradjon hely az átszellőzésre, a meleg levegő távozására is.

Fontos pont még ebben a kérdéskörben a közösségi közlekedési megállók várakozóhelyei, melyek ugyan néhány éve lettek felújítva, adaptációs szempontból azonban sajnos hiányosság, hogy átlátszó plexi anyaguk nem biztosít védelmet és árnyékot a napsugarak elől. A probléma elsősorban a nagy forgalmú, széles (2\*2 sávós) utak megállóit érinti, pl. a Kossuth L. sugárúton, ahol a hőmérsékletet fokozza a közúti forgalom hője (motorok és kipufogógáz hulladék hője). Az utazóközönség akár 10-15 perc várakozásra is kényszerülhet nyáron, a legforróbb órákban, mikor ritkábbak a járatok. Megoldás lehet a legproblémásabb megállók tetőfelületének utólagos festése/borítása fehér anyaggal, mely visszaveri a napsugarakat és árnyékot biztosít a várakozóknak.



24. ábra: Magas hőterhelésnek kitett villamosmegálló a Kossuth L. sugárúton (forrás: google)

Intézkedéssel kezelt probléma: hőhullám

Érintett ágazat: egészségügy

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Városfejlesztési Osztály

*Várható költségek*

Redőnyök: 8000 Ft/nm-től elérhetők, beépíthetők szúnyoghálóval ellátva is.

Térárnyékolás: napvitorlák segítségével (UV sugárzás ellen is véd), egész nyárra kitelepítve, 1.000.000 Ft-ból megoldható legalább a közterület egy részének árnyékolása (napvitorlák + szerelvények). Legmagasabb minőségben, nagyobb felületre az ár ennek többszöröse.

Megállók utólagos árnyékolása a tetőfelület fehér bevonatával/cseréjével: 75.000 Ft/megálló, 20 megállóra 1.500.000 Ft.

## 8.7. Együttműködés és tájékoztatás a SZTE kutatási projektjeiről

A SZTE és az Önkormányzat több közös nemzetközi projektben is részt vesz, melyek a városi zöldfelületek és a városklíma, éghajlatváltozás témaköreit érintik.

Ezek létét, előrehaladását és eredményeit az Önkormányzatnak sokkal aktívabban szükséges kommunikálnia és a lakosság felé közvetítenie, sőt azon projektekről is fontos tudnia és információt adnia, amelyekben nem vesz részt aktívan, de a projekt kötődik a várostervezési és lakossági jólléti funkciókhoz. Ilyen projektek:

- Urban Prex: a projekt célja a szélsőséges időjárás és pluvialis árvíz lehetőségének az előrejelzése a magyar-szerb határvidéken. A projekt valós időjárási előrejelzési modellt fog kidolgozni, ami lefedi a teljes magyar-szerb határmenti régiót és elérhetővé teszi ezt a weboldalán, a közösségi

médiában és mobilalkalmazásokon azért, hogy a lakosok és a közigazgatások időben értesülhessenek.

- A 2018-ban lezáruló 'A termikus és humán komfort viszonyok városon belüli eloszlásának klimatológiai elemzése és előrejelzése' c. projekt céljai között megfogalmazott rövidtávú előrejelző modell a közvetlen (a város lakossága vagy a hatóságok általi) felhasználásra is lehetőséget teremt, mivel ilyen előrejelzés birtokában a hőhullámok időszakában a városon belüli jelentősebb hőterheléssel jellemezhető területek is előre ismertté válnak. Ez az ismeret közvetlen társadalmi hasznosítással bírhat a városi távfűtési rendszerek optimális üzemeltetésének tervezésénél is.
- 2016-2020 közt zajlik „A klímaváltozás termikus hatásainak város és városrész léptékű modellezése Kárpát-medencei településekre a 21. század folyamán” c. projekt, mely elsősorban a várostervezés számára adhat érdekes eredményeket. A széleskörű városklimatológiai vizsgálat többek közt az alábbi kérdésekre keresi a választ:
  - Mely városi területek és beépítési típus tekinthető a klímaváltozás szempontjából legsérülékenyebbek?
  - Milyen várostervezési elvek segíthetnek a várható hatások mérséklésében?
  - A városszerkezet milyen változásait szükséges elkerülni a klímára gyakorolt negatív hatásai miatt?
- A Nature4Cities projektben a város aktívan részt vesz, a projekt egyik mintaterülete. A projekt jól alkalmazható természet közeli megoldásokat kíván kidolgozni és modellezni a városok újrazöldítéséhez, újszerű, együttműködésen alapuló modellek alkalmazásával a tudásterjesztésben és döntéstámogatásban.

Intézkedéssel kezelt probléma: komplex

Érintett ágazat: komplex

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Városfejlesztési Osztály

*Várható költségek*

nincsenek

## 8.8. Új, délről betelepülő kórokozók nyomon követése

Az éghajlatváltozással egyre északabbra tolódik a legtöbb élőlény elterjedési területe, köztük olyan kórokozóké, amelyek az emberi egészséget is veszélyeztetik. Szeged fekvése miatt az ország legveszélyeztetettebb nagyvárosa ebből a szempontból. Fontos, hogy az Önkormányzat a veszélyekkel tisztában legyen, folyamatosan informálódjon (elsősorban a helyi tisztii főorvostól) és a lakosság felé is gondoskodjon a megfelelő tájékoztatásról (ez történhet a következő fejezetben leírt szemléletformálási és tudatosító programok keretében is. Új problémát jelenthet többek közt:

- a nyugat-nílusi láz, amelyet szúnyogok terjesztenek
- a dengue-láz, ami szintén egy szúnyogok által terjesztett betegség, súlyos lázzal, izomfájdalmakkal jár, ez már előfordul Olaszországban, Spanyolországban
- a leishmaniasis, amit egy lepkeszúnyog terjeszt, a Balkánon, Horvátországban már megjelent, sőt Magyarországon déli részén is

A feladatot érdemes a 8.1 fejezet szerint kijelölt önkormányzati klímafelelősre bízni.

Intézkedéssel kezelt probléma: új kórokozók

Érintett ágazat: egészségügy

Kezdés: 2018. szeptember 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Humán Közszolgáltatási Iroda

*Várható költségek*

nincsenek

## 8.9. Szemléletformáló és tudatosító programok megvalósítása

Szemléletformálásra legalkalmasabbak az élményalapú, játékos programok, elsősorban az iskolás-korúak körében. Ugyanakkor az idősebb korosztály is fokozottan sérülékeny csoportja a helyi társadalomnak. Őket leginkább közérthetően megtartott szakmai előadásokkal, kapcsolódó termékbemutatókkal lehet elérni.

A város büszke lehet arra, hogy Magyarországon az elsők között készíti el a Fenntartható Energia és Klíma Akciótervét. Erre a tényre, és az Akcióterv egyes intézkedéseinek megvalósítására könnyen felfűzhető a szemléletformáló kampány.

Az intézkedés célja, hogy legalább évente egy rendezvény vagy program keretében szó legyen az éghajlatváltozásról vagy a várható hatásokról és az alkalmazkodási lehetőségekről.

Javaulatok:

- szemléletformáló stand városi rendezvényeken (játékok elsősorban a 7-13 éves korosztály számára, évente);
- szakmai előadás és beszélgetés az éghajlatváltozásról (kétévente), kiemelt célcsoportok: 60 év feletti, oktatási-nevelési intézmények alkalmazottai, védőnők és idősgondozók.

Intézkedéssel kezelt probléma: hőhullám, allergének és kórokozók fokozott elterjedése

Érintett ágazat: egészségügy

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Humán Közszolgáltatási Iroda

*Várható költségek*

50.000 Ft/rendezvény, összesen 600.000 Ft.

*Igénybe vehető pénzügyi források*

A 2014-2020-as időszakra még elérhetők a Környezet- és Energia Operatív Program szemléletformálási célra (KEHOP-1.2.1). Az önkormányzati környezetvédelmi alap forrásai is felhasználhatók erre a célra.

## 8.10. Helyi jogszabályok

A helyi szabályozások számos lehetőséget adnak a beavatkozásra az alkalmazkodó képes, rugalmasan ellenálló település kialakítása érdekében.

Javaolt egy környezetvédelmi (vagy szűkebben: éghajlatvédelmi) rendelet létrehozása, melynek elemei lehetnek többek közt:

- a megújuló energiákat hasznosító vállalkozások iparűzési adójának csökkentése, parkolóikat fák nélkül hagyó vállalkozások adójának növelése mellett;
- a zöldterületek fenntartója és a közművek kezelői közti együttműködést ki kell terjeszteni és elmélyíteni, pl. szabályozni, hogy nem csak az közút kezelőket, hanem a zöldfelület-fenntartási részleget is értesíteni kell előzetesen és egyidejűleg, amikor a közmű-kezelők talajszintet érintő karbantartást vagy felújítást végeznek, ill. kertészeti szakfelügyelet elvárását ilyen beavatkozások esetén. (Ha a fák gyökereinek elvágása megtörténik a zöldterület-fenntartók értesítése nélkül, az életveszélyes balesetekhez vezethet.);
- 8.1. fejezetben leírt helyi szabályok megerősítése és jogszabályi keretek közé emelése.

### **8.10.1. Szeged Megyei Jogú város Közgyűlésének 63/2004.(XII.21.) Kgy. rendelete Szeged Megyei Jogú Város Környezetvédelmi Alapjáról**

Az Alap forrásai is felhasználhatók adaptációs célokra, vagy létrehozható elkülönített Klíma-alap is. Az adaptációs célok megvalósítására az Alap adott hányadát (pl. 20%) célszerű el is különíteni. A felhasználása a rendelet szerint centralizáltan történik. A lakosság tudatosságát, a helyi ötletekben rejlő alkalmazkodási potenciált jobban ki lehetne aknázni, ha az Alap egy részét decentralizáltan, pályázás útján osztanák meg a lakóközösségek vagy civil szervezetek közt.

A rendelet szerint az évente elkészítendő Környezetvédelmi Intézkedési Tervben szereplő tevékenységekre fordíthatók az Alap forrásai. Az Intézkedési Tervet a jövőben össze kell hangolni a SECAP intézkedésjavaslataival.

Az Alap bevételei kiegészíthetők, az alap által finanszírozott tevékenységek kiterjeszhetők lennének, akár a fakataszter (lásd 8.4 fejezet) megvalósítására is.

### **8.10.2. Szeged MJ Város Önkormányzata Közgyűlésének 19/2015. (V. 14.) önkormányzati rendelete Szeged Megyei Jogú Város Helyi Építési Szabályzatáról**

A SZÉSZ több olyan szabályozást is tartalmaz, amely segíti az adaptív épített környezet kialakítását, pl. 24., 33 és 36. §-ok egyes bekezdései.

Jó gyakorlat: a 121. § előírásai közt megjelenő „a burkolt felületeket a csapadékvíz beszivárgást lehetővé tevő, hézagossal kell kialakítani”.

További javaslat:

24 § (8) engedékeny bekezdés törlése vagy szigorítása (pl. az új parkoló burkolata legyen teljes rétegrendben vízáteresztő; a telepítendő fa legyen legalább 10 cm törzsmérőjű).

Kiegészítési javaslatok:

„Új építésű ingatlanok esetében az ingatlan területére hulló csapadékot az ingatlan területén szükséges elszikkasztani vagy gyűjteni és hasznosítani 10mm/óra csapadékmennyiségig.” (36.§-hoz)

„Új út építésénél, útrekonstrukciónál az ideális útkeresztmetszetben a burkolt és a vízáteresztő/zöld felületek aránya közel azonos.” (33.§-hoz)

Intézkedéssel kezelt probléma: hóhullám, intenzív csapadékhullás

Érintett ágazat: épületek, vízgazdálkodás

Kezdet: 2018. július 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Városüzemeltetési Iroda, jegyző

*Várható költségek*

Nincsenek.

## **8.11. Képzés**

A város legsérülékenyebb társadalmi csoportjaival foglalkozó, illetve a sérülékeny ágazatokban dolgozó szakemberek számára javasolt tájékoztató, informatív szakmai nap megszervezése külső szakértők bevonásával. Javasolt külön képzési napot tartani az érzékeny társadalmi csoportokkal foglalkozó önkormányzati szakembereknek, és külön a városüzemeltetésben, zöldfelület-gazdálkodásban érintett szakembereknek.

Javasolt tematika:

1. Éghajlatváltozás jelensége
2. Várható hatások Magyarországon, Szeged környékén
3. Szeged sérülékenysége

#### 4. Cselekvési lehetőségek - workshop jelleggel

Már megtörtént előrelépés: a főépítész iroda egyik munkatársa 2015-ben részt vett az építészet és a várostervezés klímaadaptációjához kifejlesztett képzésen (Clim-Cap). A Fejlesztési Iroda Pályázati csoportjának két tagja pedig 2016-ban egynapos, éghajlatváltozáshoz való helyi szintű alkalmazkodás témájú workshopon vett részt.

Intézkedéssel kezelt probléma: komplex

Érintett ágazat: egyéb

Kezdés: 2018. július 1.

Befejezés: 2019. május 31.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Humán Közszolgáltatási Iroda

*Várható költségek*

300.000 Ft/képzés (szakértők, ellátás)/képzés

*Igénybe vehető pénzügyi források*

A 2014-2020-as időszakra még elérhetők a Környezet- és Energia Operatív Program szemléletformálási célra (KEHOP-1.2.1). Az önkormányzati környezetvédelmi alap forrásai is felhasználhatók erre a célra.

## 8.12. Mainstreaming

Az alkalmazkodás szempontjainak meg kell jelenniük az összes települési szakágazati és fejlesztési tervben. Végig szükséges gondolni, hogy az adott stratégiában, koncepcióban, akciótervben megjelenő célokat és intézkedéseket hogyan befolyásolhatják az éghajlatváltozás hatásai, és szükség szerint módosítani kell a terveken. A felülvizsgálatban azok a kollégák mindenképpen vegyenek részt, akik az alkalmazkodás témájú képzésen jelen voltak.

Felülvizsgálandó dokumentumok:

- Integrált Településfejlesztési Stratégia
- Modern Városok Program szegedi fejlesztési tervek

Hasonlóan kell eljárni a fejlesztési és felújítási projektek részletes terveinek kidolgozásakor, tehát az éghajlatváltozás hatásainak rugalmasan ellenálló létesítmények kialakítása a cél. Ha egy projekthez korábban elkészült terveket kívánunk hasznosítani, azok éghajlatvédelmi szempontú felülvizsgálatára szintén szükség van.

Intézkedéssel kezelt probléma: komplex

Érintett ágazat: egyéb

Kezdés: 2019. június 1.

Befejezés: 2030. január 1.

*Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy*

Városfejlesztési Osztály

*Várható költségek*

A házon belül megoldott felülvizsgálatok munkaidő-ráfordítást igényelnek, felülvizsgálatonként kb. 6-10 munkaóra.

## 9. CÉLKITŰZÉS ÉS MEGVALÓSÍTÁS - ÖSSZEFOGLALÁS

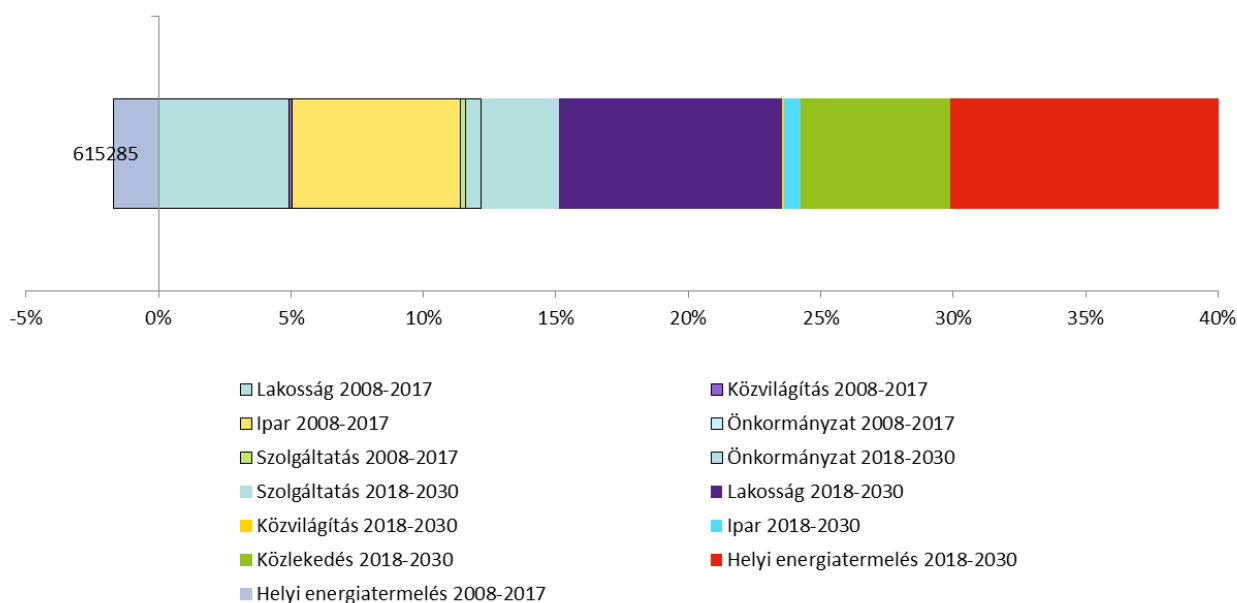
### 9.1. Energia Akcióterv

Szeged SECAP háttérelvezéséből és a lehetőségek felméréséből kiderült, hogy már megkezdődött az a folyamat, illetve rendelkezésre állnak azok az erőforrások és lehetőségek, amelyek segítségével sikeresen teljesíthető lesz a vállalt 40%-os kibocsátás-csökkentési cél (lásd 21. táblázat).

21.táblázat: Szektoronkénti kibocsátás-csökkentési értékek

KATEGÓRIA	MEGTAKARÍTÁS			INTÉZKEDÉS-JAVASLATOK		ÖSSZES CO <sub>2</sub> MEGTAKARÍTÁS	
	BEI	2008-2017		2018-2030		2008-2030	
	t CO <sub>2</sub>	t CO <sub>2</sub>	%	t CO <sub>2</sub>	%	t CO <sub>2</sub>	%
Önkormányzati épületek, berendezések, létesítmények	32 681	-10 369	-32%	3538	11%	-6831	-21%
Szolgáltatás	110957	1300	1%	17942	16%	19242	17%
Lakóépületek	225416	30369	13%	51779	23%	82148	36%
Közvilágítás	2871	570	20%	575	20%	1145	40%
Ipar	100836	39148	39%	3929	4%	43077	43%
Épületek, berendezések, létesítmények és ipar, szolgáltatás összesen	472761	61018	13%	77763	16%	138781	29%
Közlekedés	142524	n.a.	n.a.	34 552	24%	34 552	24%
Helyi energiatermelés és egyéb		10190		65071		75261	
<b>Összesen</b>	<b>615285</b>	<b>71208</b>	<b>11,5%</b>	<b>177387</b>	<b>29%</b>	<b>248596</b>	<b>40,5%</b>

Az eddig megtakarított 11,5% elsősorban az ipari folyamatoknak és a lakossági szektornak köszönhető, de nagy szerepe volt az eddig felépített megújuló energiaforrásokat (napenergiát, geotermikus energiát, biogázt) hasznosító erőműveknek is.



25. ábra: A 40%-os CO<sub>2</sub>-kibocsátás-csökkentési cél megvalósítása szektoronként. Halvány színnel és kerettel jelöltük a már megvalósult kibocsátás-csökkentést, a telített színek jelölik az intézkedésjavaslatokat.

A következő 12 évben a lakosságnak még majdnem a duplóját kell megtakarítania, mint a bázisévtől 2017-ig. Nagy előrelépésre van szükség a szolgáltató szektorban és a közlekedésben is. Kiemelten nagy kibocsátáscsökkentés várható továbbá a következő 12 évben üzembe helyezett naperőművektől és geotermikus erőművektől.

Összességében elmondható, hogy a sikerhez minden szektorban meg kell tenni a szükséges lépéseket.

### **Intézkedésjavaslatainknak köszönhetően 40,5%-os kibocsátás-csökkentés megvalósítható Szegeden 2030-ig.**

A megvalósulás nagyban múlik a lakosság, szolgáltató és ipari szektor elkötelezettségén és aktivitásán, ami újból rámutat az Önkormányzat kitüntetett és létfontosságú szerepére a példamutatás, tájékoztatás és szemléletformálás területén. A kihívás technológiai és pénzügyi jellegűnek tűnik, de a valóságban szinte minden a hozzáálláson múlik.

Mindezek szellemében mindenképpen javasoljuk, hogy az összes ajánlott területen történjenek meg a szükséges lépések, ösztönzők, ezek segítik ugyanis a település vezetőségének, lakosságának, gazdasági szereplőinek szemléletformálását, amely hosszabb távon a települési fejlesztések legfontosabb hajtóereje lehet. A folyamatok beindulása kaszkádszerűen vonzza magával egyik beruházást a másik után, Szeged pedig jó példaként, további fejlesztések aktív közreműködőjeként vállalhat szerepet az európai szinten megvalósuló CO<sub>2</sub>-kibocsátás-csökkentési törekvésekben.

## **9.2. Klíma Akcióterv**

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás intézkedéseinek fókuszja a hőhullámok kezelése, melyek várhatóan gyakrabban és erőteljesebben fogják befolyásolni a szegediek életét. Elsősorban az épületek, közterek és a sérülékeny társadalmi csoportok védelmére koncentrálnak, kiegészülve a tudatformálás és képzés terén szükséges tennivalókkal, melyek megerősítik az alapját a helyi társadalom sérülékenységének csökkentésének. A 8. fejezetben javasolt intézkedések elsősorban a könnyen megvalósítható, kockázatmentes intézkedéseket tartalmazzák. Az akcióterv felülvizsgálata során a tapasztalatok alapján lehet majd döntést hozni a további intézkedésekről.

Szeged társadalmi-gazdasági helyzetének megerősítése és a lakosság tudatosságának növelése - amennyiben tervek szerint sikeresen megvalósul - szintén nagyban elő fogja segíteni a város sérülékenységének csökkentését. Ugyanakkor a városfejlesztési és gazdaságfejlesztési intézkedések és szabályozások során mindig szem előtt kell tartania a döntéshozóknak az adaptációs szempontokat ahhoz, hogy igazán jó és hosszútávon fenntartható eredményeket érhessen el a város.

Az akcióterv 8. fejezetben felsorolt intézkedéseinek megvalósítása és a tapasztalatok jó alapot adnak majd a továbblépéshez, az eltelt idő és megszerzett információk pedig segítenek majd a továbblépésben.

## 10. JÖVŐBELI MONITORING

A Fenntartható Energia- és Klímaakciótervet kidolgozó települések önkéntesen vállalják, hogy kétévente jelentést tesznek az intézkedések végrehajtásáról a megvalósítás nyomon követése érdekében. Ezért kétévente kvalitatív beszámoló, de legalább négyévente egy számszerű adatokkal alátámasztott jelentés (ún. Monitoring Emission Inventory) elkészítése javasolt, melyben a település nyomon tudja követni, illetve szükség szerint alakítani célkitűzéseit, feladatait az elmúlt időszak eseményeinek függvényében. A monitoring-jelentés elkészítésével és benyújtásával kapcsolatos tudnivalók megtalálhatók a Polgármesterek Szövetsége honlapján<sup>23</sup>.

A javasolt intézkedések megvalósítását érdemes folyamatosan nyomon követni oly módon, hogy a Fenntartható Energia- és Klímaakcióterv megvalósításáért felelős osztályon belül egy személy egy külön dokumentumba vezeti a megvalósult események, beruházások főbb adatait (pl. dátum, időtartam, költségek, bevont szakértők, felelős az önkormányzatnál, stb.). Így folyamatában és személyi változások esetén is könnyen nyomon követhető az akcióterv megvalósítása, és a kötelező jelentések könnyebben összeállíthatók.

---

<sup>23</sup>[http://www.polgarmestereksovetsége.eu/about/covenant-step-by-step-implementation%20reports\\_hu.html](http://www.polgarmestereksovetsége.eu/about/covenant-step-by-step-implementation%20reports_hu.html)

# 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](http://www.energiaklub.hu)