



SZOLNOK MEGYEI JOGÚ VÁROS KLÍMASTRATÉGIÁJA

A dokumentum a KEHOP-1.2.1-18-2019-00253 azonosítószámú „Szolnok város helyi klímastratégiájának kidolgozása” című projekt keretein belül készült el.

Megbízó:

Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata

Készítette:



Felelős szakértő:

Baloghné Gaál Zsófia

Bevont szakértők:

Baka György – szakértő

Baka Éva – szakértő

Gyarmati László – szakértő

Gaál Zoltánné – szakértő

Tartalom

Tartalom	3
Bevezetés	4
1. Helyzetértékelés	5
1.1. Mitigációs helyzetértékelés.....	5
1.1.1. Energiafogyasztás	5
1.1.2. Nagyipari kibocsátás	14
1.1.3. Közlekedés	14
1.1.4. Hulladékgazdálkodás	16
1.1.5. Mezőgazdaság	18
1.1.6. A településen található CO ₂ elnyelő kapacitások	20
1.1.7. Üvegházhatású gázok összesített leltára	20
1.2. Alkalmazkodási helyzetértékelés.....	21
1.2.1. Települési Alkalmazkodási Barométer (TAB)	23
1.2.2. Kiemelt éghajlati problémakörök, a város kitettsége	24
1.2.3. Társadalmi helyzetkép, adaptációs kapacitás.....	64
1.3. Az éghajlatváltozás által veszélyeztetett helyi értékek meghatározása	65
1.4. Klíma- és energiatudatossági, szemléletformálási helyzetértékelés	67
1.5. Az elmúlt 10 évben megvalósult és jelenleg futó a klímaváltozás mérséklésével, vagy ahhoz való alkalmazkodással kapcsolatban releváns projektek bemutatása	67
1.5.1. Fenntartható mobilitást ösztönző projektek	68
1.5.2. Levegőminőség javítására irányuló programok	69
1.5.3. Vízgazdálkodással összefüggő programok	70
1.5.4. Zöldítést célzó programok	70
1.5.5. Ellátási láncok rövidítését célzó programok	71
1.5.6. Hulladékgazdálkodást érintő projektek.....	71
1.5.7. Klímavédelmi szemléletformálás.....	72
2. Tematikus SWOT elemzés	72
3. Problémafa	78
4. Klímavédelmi jövőkép.....	79
5. Stratégiai kapcsolódási pontok	80
5.1. Nemzeti szintű kapcsolódási pontok.....	81
5.2. Kapcsolódás a térségi és helyi tervdokumentumokhoz	91
6. Klímastratégiai célrendszer.....	96
6.1. Dekarbonizációs és mitigációs célkitűzések	96
6.2. Adaptációs és felkészülési célkitűzések	98
6.3. Szemléletformálási, klímatudatossági célkitűzések.....	101
7. Beavatkozási területek azonosítása és intézkedési javaslatok	104
8. A Klímastratégia végrehajtási keretrendszere	105
8.1. A Klímastratégia végrehajtásának humán erőforrás igénye	105
8.2. Intézményi együttműködési keretek	106
9. Monitoring és felülvizsgálat	109
9.1. Az intézkedések monitoring rendszere	109
9.2. Nem a klímastratégiában javasolt intézkedésekhez kapcsolódó monitoring rendszer	110
10. Fogalmak és rövidítések	111

Bevezetés

A globális klímaváltozás egyértelműen korunk meghatározó kihívása. Egy olyan változás, ami közvetlen és közvetett módon minden környezeti és társadalmi rendszert érint. A klímaváltozás ugyan globális folyamat, azonban a hatások kezelése helyi feladatokban jelentkezik és a várható változásokhoz való alkalmazkodást a helyi viszonyok határozzák meg.

Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata felismerve felelősségét, 2018-ban határozatot hozott a Polgármesterek Klíma- és Energiaügyi Szövetségéhez való csatlakozásról, ennek eredményeként még 2018-ban elkészült a város Fenntartható Energia- és Klíma Akcióterve (SECAP - Sustainable Energy and Climate Action Plan). A tanulmány a 2000-2016-os évek tételes statisztikai adatainak a feldolgozásán, illetőleg helyi felméréseken alapszik és tartalmazza a 2030-ig kitűzött energetikai és klímavédelmi intézkedéseket. A dokumentumban található üvegházhatású gáz (továbbiakban ÜHG) kibocsátás számításoknak az eredményei alapul szolgáltak a jelen Klímastratégiához készült ÜHG leltár létrehozásához.

Annak érdekében, hogy az éghajlatváltozásból fakadó nehézségekkel a város meg tudjon birkózni, a probléma megelőzéseként a kibocsátások jelentős csökkentésére és a már jelentkező és jövőbeli hatásokhoz való alkalmazkodásra egyaránt nagy hangsúlyt kell fektetni. A sikerességhez fontos, hogy a helyi stratégia integrálható legyen a nemzeti és globális rendszerekbe. A helyi szintű tevékenységek bizonyítottan jelentős hatást tudnak elérni, különösen a szemléletformálás területén.

Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata a „KEHOP 1.2.1-18-2019-00253 „Szolnok város helyi klímastratégiájának kidolgozása” című projekt keretén belül készítette el Szolnok Klímastratégiáját (továbbiakban: Klímastratégia), a pályázati feltételeknek megfelelően a Klímabarát Települések Szövetsége megbízásából a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat Nemzeti Alkalmazkodási Központ Főosztálya gondozásában készült Módszertani Útmutató szerint.

Jelen Klímastratégia a SECAP-pal összhangban készült, intézkedései támogatják az abban megadott célokat, szemléletformálási feladatokkal kiegészítve, a két éghajlatváltozási dokumentum együttes kezelése kiemelten fontos.

Szolnok Megyei Jogú Város Klímastratégiájának végrehajtásáért főként az Önkormányzat, a Polgármesteri Hivatal, valamint a város közintézményei és gazdasági társaságai felelősek. A települési klímastratégia végrehajtása ugyanakkor a teljes lakosság, valamint intézményi és vállalkozói kör együttműködését igényli, önmagában egyik szektor sem lehet képes a lefektetett célok elérésére. Ehhez a Klímastratégia készítése során összehívott Szolnoki Klímaplatform fenntartása és a partnerség folyamatos elősegítése javasolt.

1. Helyzetértékelés

A városi éghajlatpolitikai tervezésnek a helyi sajátosságon kell alapulnia. Fontos ezért, hogy olyan helyzetelemzés készüljön, ami a helyi „specifikumokat” feltárja, a sajátos körülményeket egyértelműen azonosítja.

1.1. Mitigációs helyzetértékelés

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

Jelen Klímastratégia a SECAP ÜHG leltárát vette át, a Klímabarát Települések Szövetsége (KBTSZ) által javasolt Klímastratégia módszertanában szereplő egyéb releváns témakörökkel kiegészítve. Fontos megjegyezni, hogy a kibocsátási tényezők (emissziós faktorok) helyenként korrigálásra kerültek a SECAP-hoz képest, így kismértékű eltérések tapasztalhatóak a kibocsátási adatokban. A fő kibocsátási kategóriákat külön fejezetekben értékeljük, melyek a két módszertan integrálása után az alábbiak:

- energiafogyasztás,
- közlekedés,
- mezőgazdaság,
- hulladékgazdálkodás, szennyvízelvezetés- és kezelés,
- szén-dioxid elnyelő kapacitás.

1.1.1. Energiafogyasztás

A település legjelentősebb üvegházhatású gázkibocsátása az energiafogyasztásból származik. Az energiafogyasztáshoz köthető CO₂-kibocsátás kimutatásához szükséges kibocsátási tényezőknél a SECAP-ban rögzített IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) értékek korrigált verzióját alkalmaztuk. A SECAP metodikát követve, az energiafogyasztók köre különböző szektorokra került lebontásra a következő módon:

- épületek, létesítmények,
 - önkormányzati fenntartású épületek,
 - szolgáltató szektor épületei, berendezései,
 - lakóépületek,
 - közvilágítás,
 - ipari szektor épületei és berendezései.
- közlekedés, szállítás,
 - önkormányzati járművek,

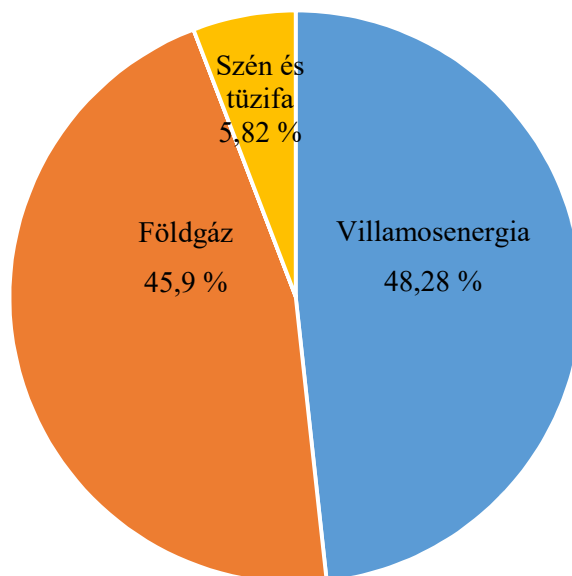
- közösségi közlekedés,
- magáncélú és kereskedelmi szállítás.

Az adatok elemzése után az energiafelhasználás végeredményei energiahordozók (földgáz, villamosenergia, távhő, megújuló energiaforrások), valamint a fenti szektorok szerinti bontásban kerülnek bemutatásra, a közlekedést kivéve. A közlekedésből származó ÜHG kibocsátások és energiafelhasználás a közlekedés fejezetben kerül majd részletes elemzésre.

A különböző energiahordozókra (villamosenergia, földgáz, távhő stb.) vonatkozó adatok a KSH-tól származnak, továbbá a szolgáltató szektor és az ipari ágazat épületeinek és létesítményeinek energiafelhasználási adatai az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer (OKIR) adatbázisából és az érintettek kérdőíves megkeresésével kerültek összegyűjtésre. A fenti adatok és kimutatások a SECAP-ból kerültek át a Klímastratégiába.

Az összesített energiafogyasztásból származó ÜHG kibocsátásának megoszlása városi szinten a következőképpen alakul. (A távhőből származó kibocsátásokat nem jelenítjük meg külön, mert kizárólag földgáz és villamosenergia felhasználásával állítja elő a szolgáltató, mely beszámításra került.)

Városi ÜHG kibocsátás megoszlása



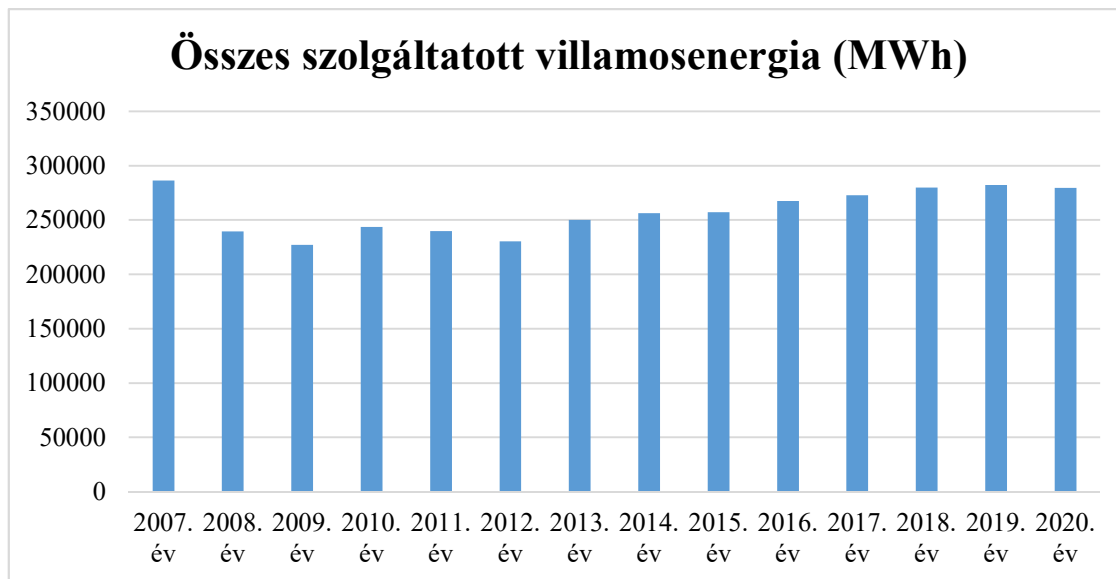
1. ábra: Szén-dioxid kibocsátás energianemenkénti megoszlása Szolnokon 2020-ban [%]

Forrás: KSH

Az energiafelhasználásból származó ÜHG kibocsátás messze a legnagyobb tétel, 208.573 t CO_{2e}, (CO_{2e}: szén-dioxid egyenérték) azonban a SECAP-ban meghatározott kibocsátásokhoz képest csökkenést mutat.

1.1.1.1. Villamosenergia

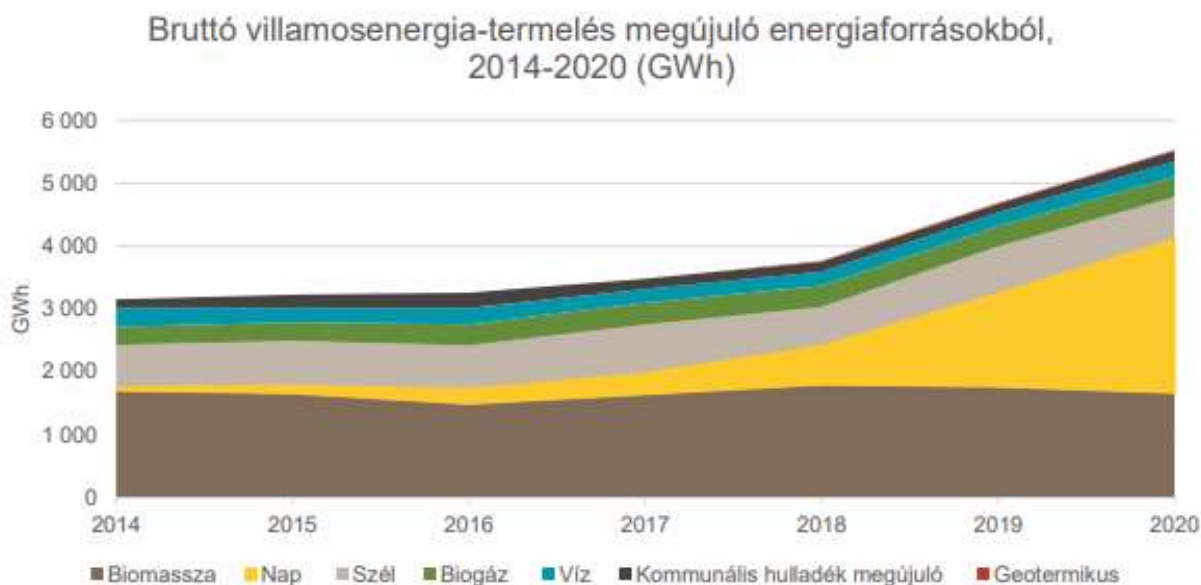
A villamosenergia-fogyasztásból eredő emisszió ágazatok szerinti CO₂-kibocsátását az egyes szektoroknak értékesített villamosenergia mennyiségét alapul véve lehet kiszámolni.



2. ábra: Szolnokon szolgáltatott villamosenergia alakulása 2007 - 2020

Forrás: KSH

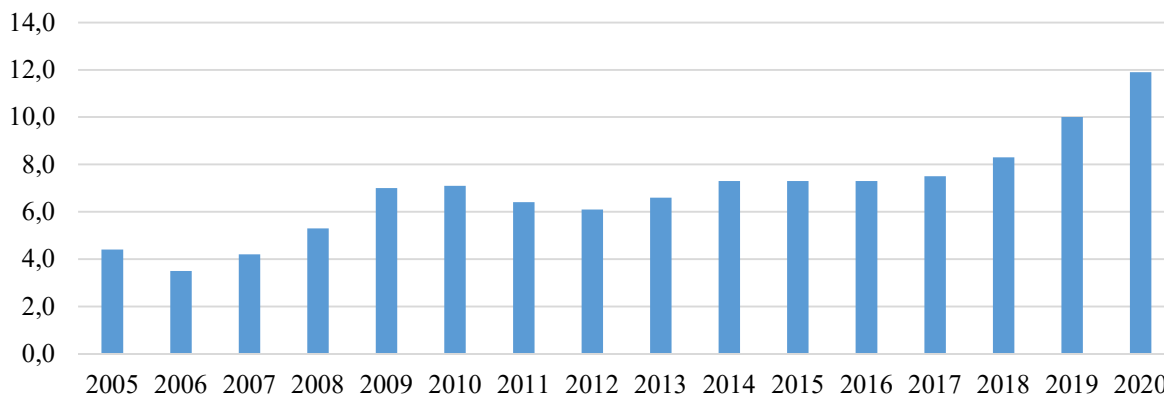
Az országos tendenciákat alapul véve megállapítható, hogy a felhasznált villamosenergiában a megújuló energiaforrásból származó részarány fokozatosan növekszik, leginkább a napelemek által termelt.



3. ábra: Megújuló energiaforrásokból termelt bruttó villamosenergia alakulása

Forrás: MEKH

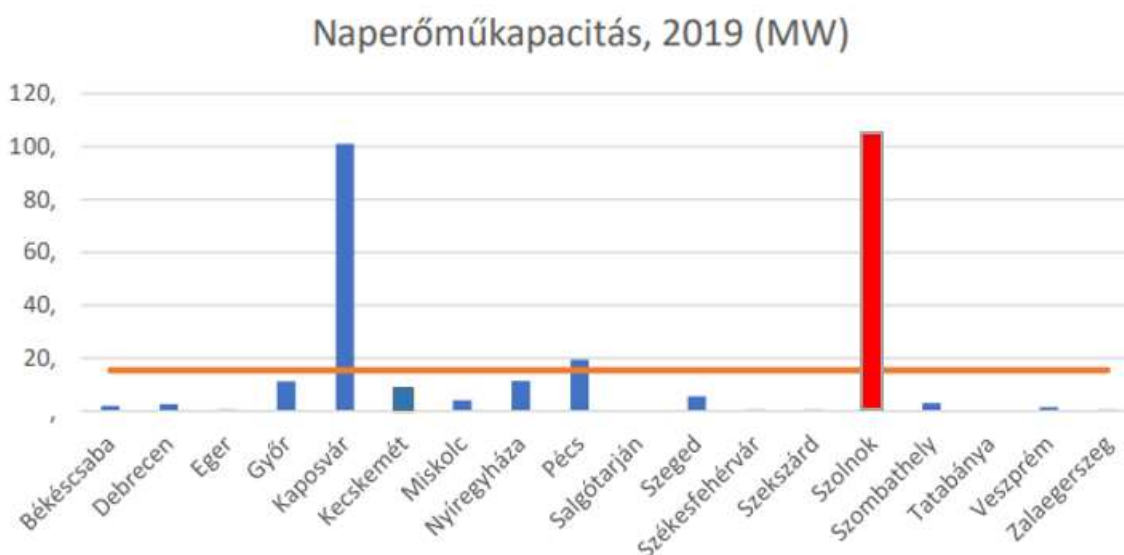
A megújuló energiaforrásokból előállított villamosenergia részaránya a bruttó végső villamosenergia-fogyasztáson belül Magyarországon



4. ábra: A megújuló energiaforrásokból előállított villamosenergia részaránya a bruttó végső villamosenergia-fogyasztáson belül Magyarországon

Forrás: MEKH

2017. óta a naperőművek teljesítőképessége jelentősen emelkedett. A növekedés Szolnok szempontjából mindenképp kedvező folyamat, a megyeszékhelyek rangsorában vezető szerepet tölt be a már 100 MW kapacitásával. Ezt jelentősen segítik klimatikus viszonyai (napsütötte órák száma). A településen számos helyen működnek napelemparkok, továbbá a városban több intézmény és vállalkozás is előállít napelemek segítségével villamosenergiát.



5. ábra: Naperőművek teljesítőképessége a megyeszékhelyeken 2019-ben [MW]

Forrás: KSH

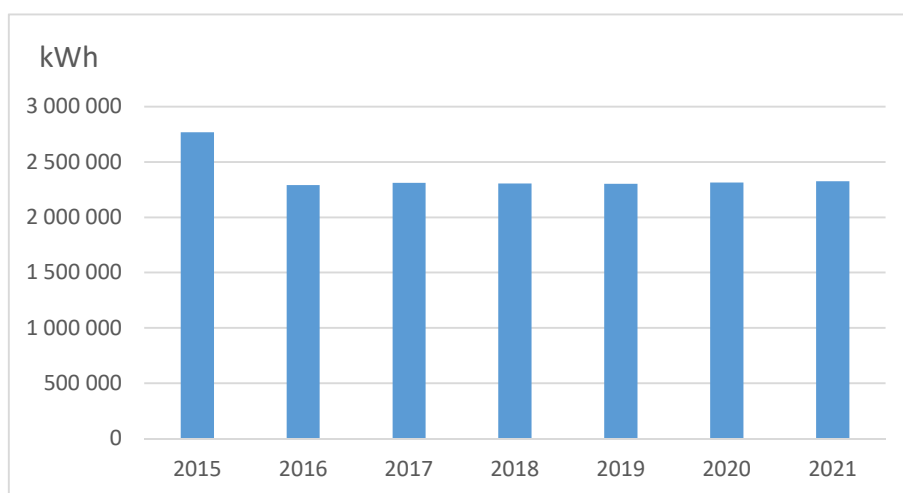
Bár a város geotermikus energia feltételei adottak, a földhő városi léptékű hasznosítása egyelőre nem kezdődött el. A geotermikus energia hasznosítása többféle lehet, ezek közül az önkormányzati érdekkörben egyértelműen a távhőszolgáltatás energiaforrásaként lehet rá tekinteni. Több városi

stratégiai dokumentum is kiemeli a geotermia térségbeli hasznosítását, mint célkitűzést, ezért a Klímastratégia elkészítése során is hangsúlyosan került figyelembevételre.

A geotermikus energia és napenergia – további – hasznosításának növekedését a jövőben felfoldhatja az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. TNM rendelet, amely előírja, hogy új épületek esetén 2019. január 1. napjától közel nulla energiaigényű épületek követelményszintjét kell alkalmazni. Ezen követelményszintek fontos új eleme, hogy az épület energiaigényét az összesített energetikai jellemző méretezett értékéhez viszonyítva legalább 25 %-os mennyiségben, helyben termelt megújuló energiaforrásból kell biztosítani. Ennek az energiahatékonysági elvárásoknak megfelelően új épületet energiatakarékosan kell kivitelezni és az energiaszükséglet legalább 25 %-át megújuló energiaforrás hasznosításával kell megoldani.

Közvilágítás

A lakosság áramfogyasztásától nagyságrendekkel elmarad a közvilágítás villamosenergia-felhasználása, azonban az elmúlt évek beruházásainak hatása, és a benne rejlő kibocsátás csökkentési potenciál miatt mindenképp szót kell ejteni róla. Korábban két ütemben korszerűsítette közvilágítását Szolnok Önkormányzata, a városban ötezernél több lámpatest kapott új, korszerűbb és takarékosabb LED-es fényforrást. Az adatokból egyértelműen látszik, hogy ez a 2016-ban lezárult KEOP-5.5.0/A/12-2013-0313 számú Szolnok város, közvilágítás energiatakarékos átalakítása című projektben végrehajtott közvilágítás korszerűsítés milyen jelentős fogyasztás csökkenést eredményezett.



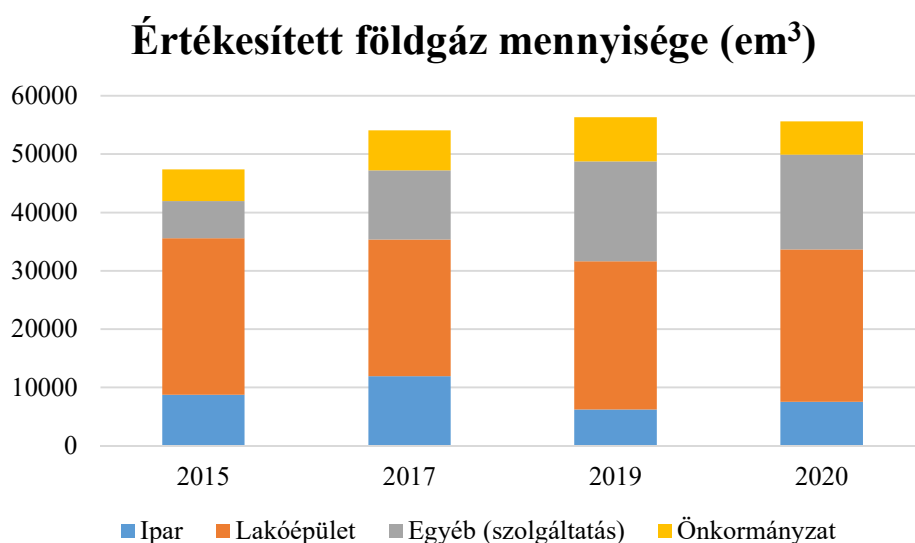
6. ábra: Szolnok közvilágításának energiafelhasználásának alakulása 2015-2021

Forrás: Önkormányzati adatszolgáltatás

Az önkormányzati intézmények energetikai korszerűsítése, felújítása; önkormányzati tulajdonú lakóépületek szerkezeti és épületgépészeti elemeinek energiatakarékos és hatékonyságot célzó felújítása és ezzel együtt a közvilágítás további korszerűsítése folyamatos célként jelenik meg.

1.1.1.2. Földgáz

A földgázfogyasztás szektoronkénti megoszlását vizsgálva szembevetően a lakosság nagyarányú részesedése az összesített kibocsátásból, mind 2015-ben, mind a nyomonkövetési évként választott 2020-ban. A szolnoki lakossági adatokkal összhangban a háztartások földgázfogyasztása 2020-ban a város összesített földgázból származó CO₂-kibocsátásainak a 46,9 %-áért felelt. A lakossági szektort a szolgáltatások követik 2020-ra közel 30 %-os részesedéssel, az elmúlt években itt jelentős növekedés tapasztalható mind energiafelhasználásban, mind CO₂-kibocsátásban, ebben a távhő földgázfelhasználásának is jelentős szerepe van. A növekvő tendencia azonban nem túl jó jel, a szolgáltató szektorban elvárható lenne a megújulók részarányának emelkedése, illetve a távhő karbon kibocsátásának folyamatos csökkentése, ezzel a következő fejezetben részletesebben is foglalkozunk.



7. ábra: Szolnokon értékesített földgáz mennyisége (em³)

Forrás: KSH

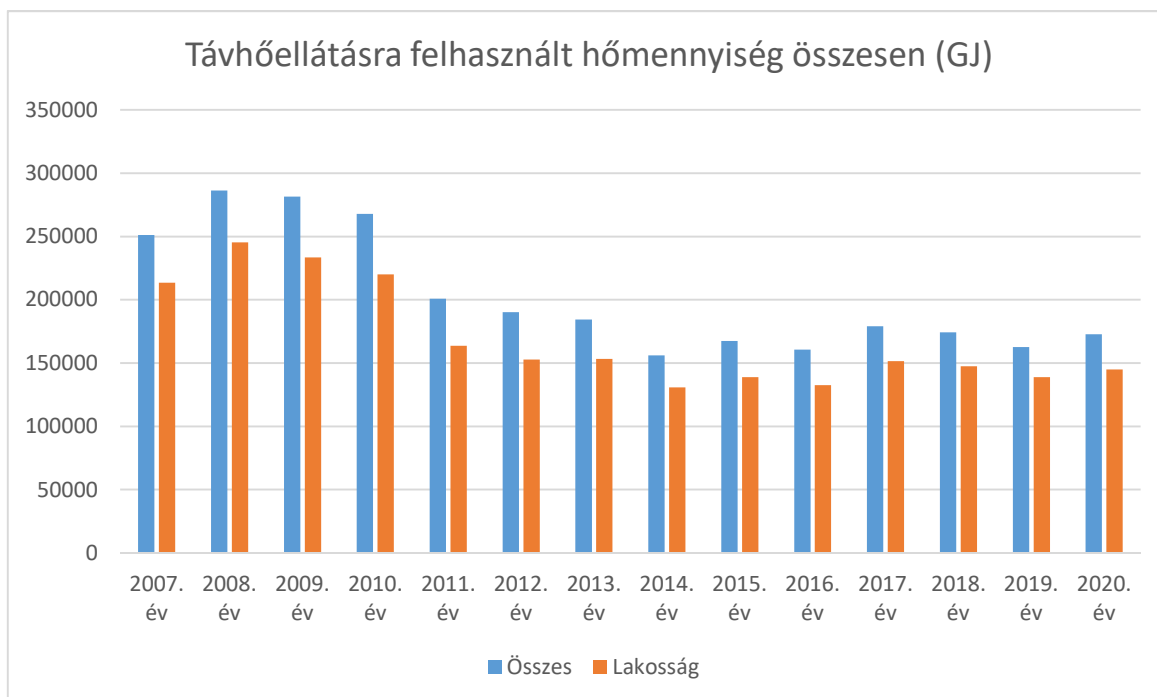
A jövőbeni tervek és energetikai célkitűzések része a lakossági és szolgáltató szektorok energiafelhasználásának csökkentése, az energiahatékonyság növelése és a megújuló energiaforrások népszerűsítése.

1.1.1.3. Távhő

A Klímastratégia készítésével párhuzamosan történt változás távhőszolgáltatásban Szolnokon. Az ügyfelek ellátásának zavartalan biztosítása érdekében a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal 2021. október 15-től az MVM Csoport távhőszolgáltató társaságát, az MVM Oroszlányi Távhőtermelő és Szolgáltató Zrt.-t jelölte ki, hogy Szolnokon mintegy kilencezer háztartás részére biztosítsa a távhő és használati melegvíz szolgáltatást, egyúttal ellássa a távhőtermelési feladatokat is.

A Klímastratégia készítése során a korábbi évekből származó, a korábbi távhőszolgáltató Alfa-Nova Kft. és a KSH által biztosított adatokat értékeltük. A szolgáltatott távhő mennyiségének alakulásában

kirajzolódik a 2010-2011-ben az első Európai Uniós támogatási ciklusban végrehajtott korszerűsítés (Szolnoki távhőrendszer HMV ellátás és hőközpontok rekonstrukciója). A fogyasztás ezután nagyjából stabilizálódott 160.000 GJ hőmennyiségnél.



8. ábra: Távhőellátásra felhasznált hőmennyiség (GJ)

Forrás: KSH

A távhőrendszer fejlesztése és bővítése a szén-dioxid-kibocsátás és klímavédelem szempontjából alapvető elvárás. A távhőellátásra és a távhőtermelés általi CO₂ kibocsátásra vonatkozóan a SECAP tartalmaz részletes elemzést.

Szolnokon jelenleg három fűtőmű üzemel. A legnagyobb éves hőforgalmat a Széchenyi-lakótelep egészét ellátó Széchenyi fűtőmű bonyolítja, mely nagyságrendekkel nagyobb, mint a Móra Ferenc úti vagy a József Attila úti fűtőművek, illetve az úgynevezett TVM-lakótelep kazánháza, mely technológiában és méretében is nagy eltérést mutat a másik hárommal szemben.

A három nagy körzetben telepített technológia közel azonos, abban csak teljesítménybeli eltérések mutatkoznak. Mindháromban a hőtermelés gerincét a melegvizes vagy forróvizes gázkazánok adják, gázmotorokkal és kondenzációs hőhasznosító berendezésekkel kiegészítve. A Széchenyi fűtőműben eltérő technológiát jelent a 2010-es telepítésű biomassza kazán.

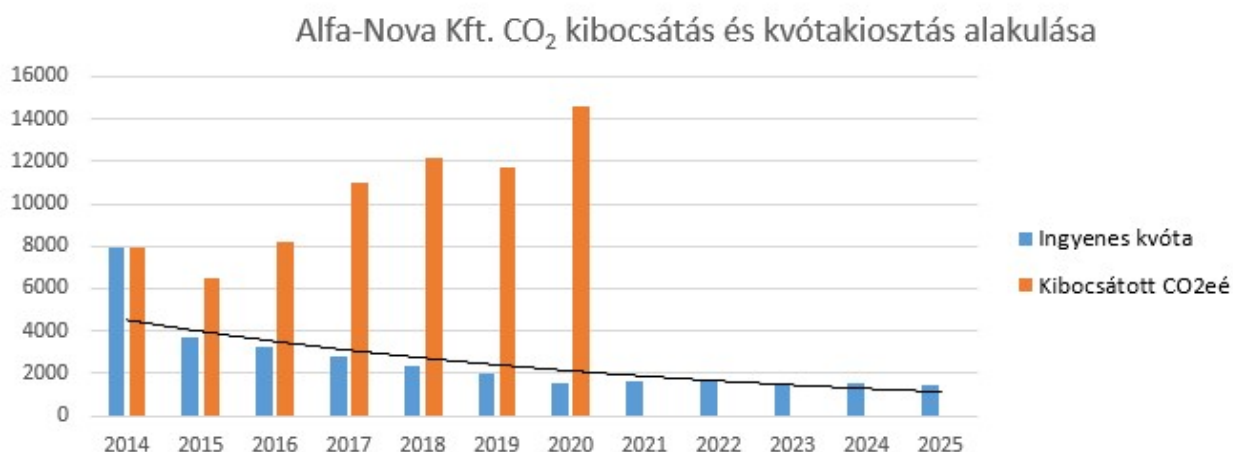
Szolnok város fűtőművi körzetei

2020. évi alapadatai

(2020.12.31. állapot)

	Széchenyi fűtőmű	József A. fűtőmű	Móra F. fűtőmű	TVM Itp. kazánház	Összesen
Fűtött					
lakás (db)	5.050	1.594	1.904	227	8.775
egyéb felhasználási hely (db)	105	96	95	1	297
Összes fűtött légtérfogat (lm³)	831.683	306.668	267.453	31.027	1.436.831
Használati meleg vízzel ellátott					
lakás (db)	5.035	1.583	1.895	214	8.727
egyéb felhasználási hely (db)	181	95	57	4	337
Értékesített használati melegvíz (m³) (2020. év)	193.501	53.624	53.710	9.063	309.898
Hőforgalom (GJ) (2020. év)	160.660	57.341	54.298	7.024	279.323
Bekapcsolt önálló épület					
lakóépület (db)	61	23	15	13	112
egyéb felhasználási hely (db)	14	10	14	2	40
KERET program					
lakóépület (db)	56	22	15	13	106
lakás (db)	4.408	1.550	1.924	227	8.109
Átalánydíjas karb. szerz.					
lakóépület (db)	64	16	15	14	109
lakás (db)	5.050	894	1.904	227	8.075
Hőközpontok száma					
lakossági (db)	36	25	0	0	61
egyéb felhasználói (db)	10	9	1	0	20
Hőtermelő berendezések					
Kazán (db)	2+1+1 8,14 MW-os földgáztüzelésű forróvíz kazán (2 db) 10.0 MW-os földgáztüzelésű melegvíz kazán (1 db) 3.3 MW-os biomassza kazán (1 db)	3 8,14 MW-os földgáztüzelésű forróvíz kazán	3 3,2 MW-os földgáztüzelésű melegvíz kazán	2 0,72 MW-os földgáztüzelésű melegvíz kazán	65.04 MW
Gázmotor (db)	3	1	1		5
Termikus teljesítmény (MW)	3x1,609	1,504	1,505		7,836
Villamos teljesítmény (MW)	3x1,449	1,403	1,403		7,153
Kondenzációs füstgáz hőhasznosító berendezés (db)	2	1	1		4
névleges teljesítménye (MW)	2x1,5	1,5	1,5		6
Távhőellátó rendszer hossza (km)	7,344	2,644	2,383	0,567	12,938

A távhőszolgáltatás Szolnokon az ETS karbon-kereskedelmi létesítményekről szóló rendelet alá tartozik, a jelentős energiafelhasználása miatt. Az elmúlt években az Európai Unió kibocsátás-csökkentési politikája a távhő szektort jelentősen érintette. A városi távhő létesítmény tevékenységi szintjéről akkreditált hitelesítő által hitelesített éves jelentést szükséges benyújtani, mely alapján az elmúlt években az Alfa-Nova Kft. kibocsátása a következőképpen alakult.



9. ábra: A távfűtés CO₂ kibocsátása és az ingyenes kvóták aránya

Forrás: <https://ec.europa.eu/clima/ets>

Az EU ETS gyökeres átalakuláson ment át az elmúlt években. A kvóta árának radikális növekedése és a folyamatosan csökkenő mennyiségű ingyenes kvóta már nem elégséges a kibocsátások fedezésére. Ezáltal egyre nehezebb a távhőszolgáltatást gazdaságossá tenni, kizárólag a nemzeti szintű kvótakiosztás tudja segíteni, azonban hosszú távon, a folyamatos kvótakivonások miatt ez sem fenntartható. A hazai távhő szektor jelentős átalakulás előtt áll. A jövőben növekmény csak karbonmentes alapon történhet. Nemzeti kitűzött cél, hogy a földgáz részaránya a távfűtésben 50 % alá kerüljön.

Az elkövetkezendő évek nagy feladata, hogy olyan intézkedések történjenek, melyek biztosítják, hogy a hazai távfűtés egésze a „hatékony távfűtés/távhűtés” kategóriájába essen. Ennek érdekében indul a Zöld Távhő Program, melynek egyik első lépése egy integrált tervezés.

Távhő körzetekre lebontott, integrált terveknek kell készülniük, mert a kormányzati és Európai Uniós támogatásoknak ez előfeltétele. Részletes tervek szükségesek a távfűtéssel/távhűtéssel ellátott épületállomány és a távhőrendszer korszerűsítésére, az esetleges bővítési lehetőségekre, illetve a tüzelőanyag váltásra a helyi adottságok figyelembevételével. Szolnokon a szükséges hőenergia nagyságrendje és a földtani adottságok miatt a geotermia alkalmazását érdemes szem előtt tartani a tervezések során.

1.1.1.4. Tűzifa és szén felhasználásból származó kibocsátás

A tűzifa és szén alapú ÜHG kibocsátás a KSH statisztikai alapján évről évre csökken. A 2020-as adatok alapján a becsült települési lakossági tűzifa felhasználás 56.681 t/év, a becsült települési lakossági szénfelhasználás 4.708 t/év, melyek alapján a lakossági tűzifa- és szénfogyasztásból adódó összesített CO₂ kibocsátás a településen 12.131 t/év.

1.1.2. Nagyipari kibocsátás

Az Országos Környezetvédelmi Információs rendszer (OKIR) Levegőtisztaság-védelmi Információs Rendszermodulja (LAIR) a levegőtisztaság-védelmi adatszolgáltatási kötelezettségekből származó adatok nyilvántartására szolgál. Szolnok szén-dioxid-kibocsátásában jelentős szerepet töltenek be a nagyipari vállalatok és szolgáltatók.

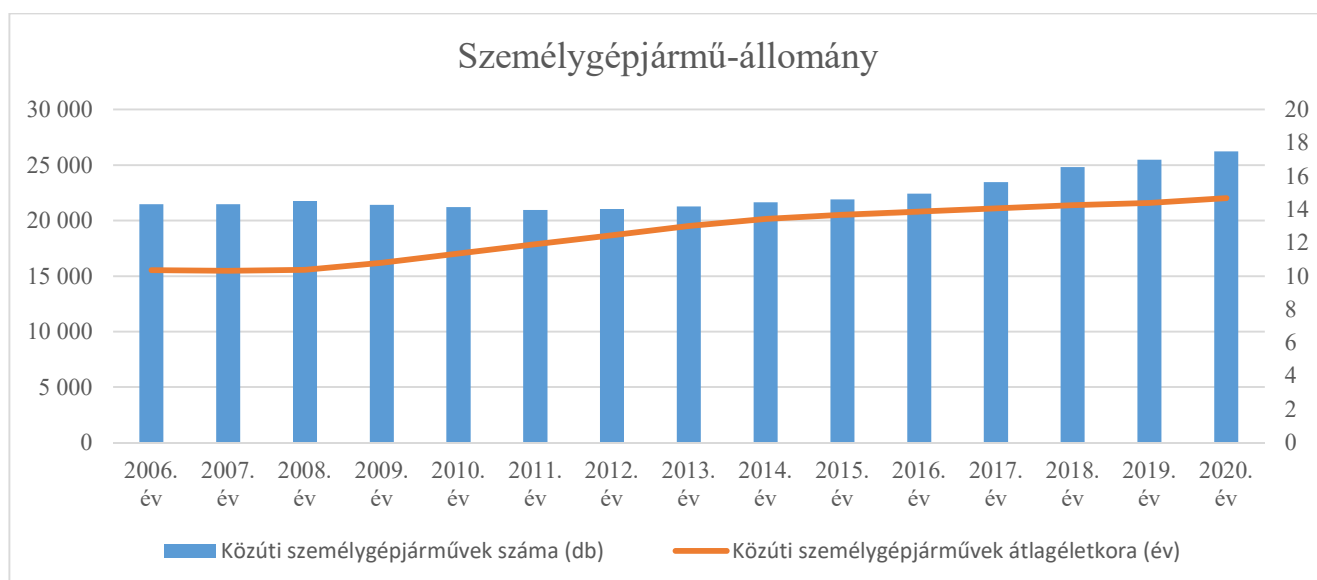
Ezen cégek kibocsátása azonban kizárólag a földgáz és villamosenergia felhasználásukból származik, így az energiaszolgáltatás fejezetben számított kibocsátásokba beletartoznak. Az ÜHG leltárban további nagyipari kibocsátás feltüntetése így nem volt szükséges.

A cégek kibocsátás-csökkentés ösztönző lehetőségeivel a szemléletformálás fejezetben foglalkozunk részletesebben, hiszen az Önkormányzatnak alapvetően nincs közvetlen ráhatása a gazdasági szervezetek kibocsátás-csökkentési intézkedéseire.

1.1.3. Közlekedés

A közlekedés mutatóiban a koronavírus okozta korlátozások erős torzítása miatt a 2019-es év adataival számoltunk, melynek alapja az országos közutak 2019. évre vonatkozó keresztmetszeti forgalmát ismertető kiadvány (a 2020-as évi kiadvány jelentős forgalomcsökkenést mutat).

Az ipari park növekedésének következtében megugró szállítási teljesítmény és a bővülő foglalkoztatás egyre nagyobb mobilitási igényt gerjesztett a városban. Ennek megfelelően jelentős állami és önkormányzati fejlesztések valósultak meg, javítva a közlekedési feltételeket (kiterjedtebb úthálózat, jobb útminőség). A város dinamikus gazdasági fejlődése a város térszerkezetét és a jellemző forgalmi irányait is átrajzolta, új lakóövezetek a város külsőbb részein jöttek létre, növelve ezzel a lakó- és munkahelyek közötti távolságot és a napi ingázások számát. A mobilitási igény felfutásával párhuzamosan növekedett a személy- és tehergépjárművek száma is.



10. ábra: Személygépjármű-állomány Szolnokon

Forrás: KSH

A közlekedés esetében a módszertani útmutató alapján az alábbi főbb tényezőket szükséges vizsgálni:

1. A településen belüli, helyi, egyéni utazások ÜHG kibocsátása, mely elsősorban a gépjárműállomány összetételéből számított érték. Szolnok tekintetében ez 10.628 t CO₂-kibocsátást eredményez.
2. A helyi ingázó lakosok saját településük nem állami útszakaszára eső személygépkocsival megtett utazásai általi ÜHG kibocsátás: összesen 248 t CO₂.
3. A településre eső állami utak forgalma. Az állami utak forgalmának kiszámításához a hivatalos forgalomszámlálási adatokat használtuk, melyek a hat állami út település területén áthaladó útszelvényeire az alábbi adatokat tartalmazzák. A településre eső állami utak forgalmából adódó ÜHG kibocsátás: 17.318 t CO₂.

A közlekedési ágazat teljes CO₂ kibocsátása az ÜHG leltár alapján 28.194 t CO₂.

Az elmúlt évtizedek fejlesztései következtében hazánkban az egyik legsűrűbb vasúthálózat működik Szolnok térségében. A várost két TEN-T vasútvonal is átszeli, összesen pedig 8 irányból közelíthető meg Szolnok vasúton (Budapest-Nyugati, Budapest-Keleti, Hatvan, Vámosgyörk, Debrecen, Békéscsaba, Szentes, Lakitelek). Budapest két egymástól független vonalvezetésű vasútvonalon is elérhető, mindkettő kétvágányú, villamosított, óránként közlekednek elővárosi motorvonatok és IC-vonatok is. Hat irányból legalább órás, a maradék két irányból legalább kétórás sűrűséggel érhető el vasúton a város hétköznap, csúcsidőben. A Budapest-Szolnok-Debrecen és a Szolnok-Békéscsaba-Lőkösháza vasútvonalak jelentős hosszban átépültek, beleértve a stratégiai jelentőségű szolnoki Tisza-hidat, néhány éven belül 160 km/h sebességű közlekedés válik lehetővé rajtuk. Szolnok teherforgalmi rendező pályaudvara hazánkban az egyik legforgalmasabb és legkorszerűbb, a Budapestet elkerülő V0 vasútvonal építése kapcsán további fejlesztése van kilátásban.

Szolnok Megyei Jogú Város közlekedési rendszerének legnagyobb problémája a drasztikusan megnőtt és a legutolsó időkben is növekvő, egyéni motorizált közlekedés térnyerése, illetve a növekvő forgalom intenzitását kiszolgálni hivatott infrastruktúra.

Az elmúlt években számos beruházás történt annak érdekében, hogy a motorizált forgalom csökkenjen a belvárosban (elkerülő utak építése). Ezek a projektek a légszennyezés csökkentése, és a város élhetősége szempontjából pozitívak lehetnek, azonban nem csökkentik a CO₂ kibocsátást, hiszen a motorizáltság nem csökken, csak térben áthelyeződik. Az ÜHG kibocsátás csökkentésére elsősorban a gépjárművek számának csökkentésére irányuló kezdeményezések tudnak hatni, melyekből Szolnokon számos kezdeményezés indult az elmúlt években.

Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata például csatlakozott az „alacsony szén-dioxid-kibocsátású városok és régiók” prioritás keretében finanszírozott hároméves Interreg Közép-Európa projekthez, melyen belül a mindennapos hivatásforgalom, az ingázás kapcsán keletkező közlekedési kihívásokat kívánja kezelni a SMART COMMUTING projekt keretein belül. A projekt keretében koncepció és tanulmány került kidolgozásra a közösségi közlekedés környezeti hatásainak csökkentése érdekében, továbbá pilot projekt részeként IT eszközökkel támogatott korszerű, adat- és igényvezérelt közösségi közlekedési koncepció és kapcsolódó tervek kidolgozásával dízel üzemű autóbusz-állomány egy részének alternatív hajtású járművekre történő részleges cseréje történik meg Szolnok város, illetve a szolnoki agglomeráció kijelölt területein.

További lehetőségeket jelenthet a közlekedés kibocsátásának csökkentésére a személy- és terherforgalom vasútra történő terelése. A növekvő ipari termelés, és Szolnok földrajzi elhelyezkedése miatt jelentős kibocsátás-csökkentési potenciál rejlik egy komplex térségi vasútfejlesztésben.

Az infrastrukturális fejlesztéseken túl nem szabad megfeledkezni az egyszerűbb, azonban mérhető kibocsátás csökkentést eredményező munkaszervezési lehetőségekről sem. A koronavírus járvány pozitív hatásaként értékelhető, hogy a társadalom nyitottabbá vált a kisebb mobilitást igénylő „home office” jellegű munkavégzésre. Önkormányzati szinten is érdemes lehet példamutatással eljárni, és az elmúlt években kényszerből tanultakat, tudatos mobilitás-csökkentésre felhasználni azáltal, hogy az önkormányzati intézményekben ahol lehetséges, bevezetésre kerül az otthoni munkavégzés valamely formája.

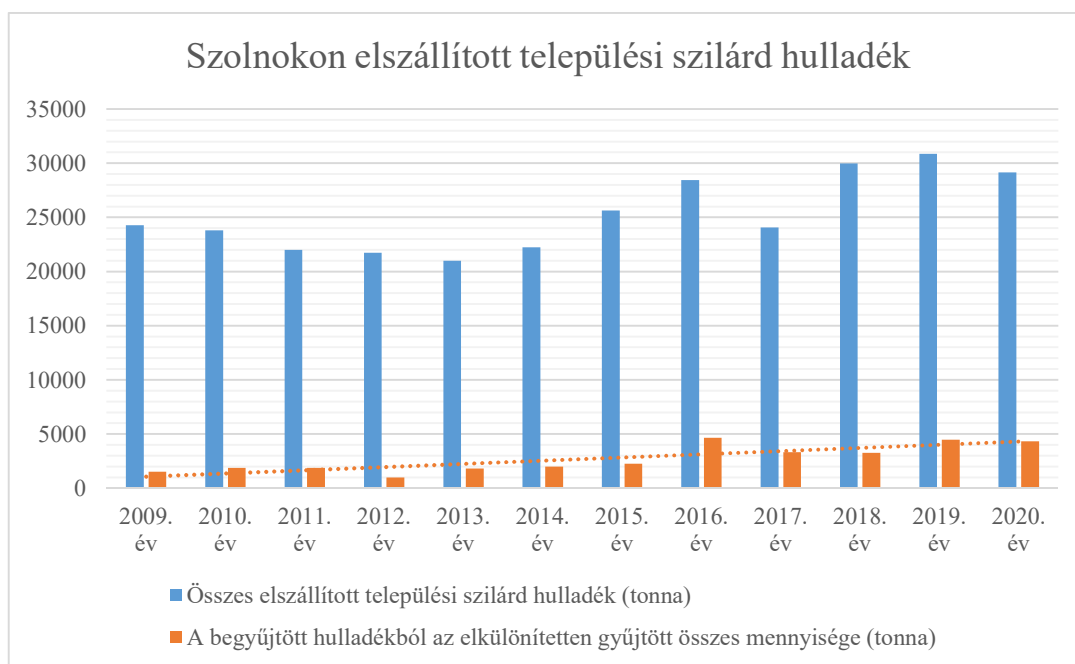
1.1.4. Hulladékgazdálkodás

A klímaváltozás fokozódáshoz a hulladéktermelésnek is köze van. Az összefüggés nagyon egyszerű és egyértelmű. A hulladék – lényegét tekintve – kidobott anyag és energia. Következésképp, ha kevesebb hulladékot termelünk, akkor anyagot és energiát takarítunk meg.

Szilárd hulladék

Szolnokon a hulladékgazdálkodási feladatokat az NHSZ Szolnok Közszolgáltató Nonprofit Kft. látja el közszolgáltatóként. Szolnok városában 1995. óta működik szelektív hulladékgyűjtés, kezdetben szigetes hulladékgyűjtés a társasházak övezetekben.

2015. második felében a KEOP-1.1.1/C/13-2013-0015 számú projektnek köszönhetően a Szolnok Térségi Regionális Hulladékgazdálkodási Rendszer fejlesztésére került sor, mely összesen 24 települést érintett, köztük Szolnokot is. A projektben kiépült a házhoz menő szelektív hulladékgyűjtési rendszer, melyhez műanyag gyűjtőedények, valamint begyűjtő járművek kerületek beszerzésre. Továbbá ezt egészítette ki a begyűjtést végző kukásautók járat optimalizálása. 2018-2019-ben újabb támogatásnak köszönhetően – KEHOP-3.2.1-15-2017-00028 – további fejlesztések valósulhattak meg a városban. A lakosság megfelelő hulladékgazdálkodási közszolgáltatással történő ellátásának biztosítása érdekében a hulladékgazdálkodási rendszer továbbfejlesztése történt meg, különös tekintettel az elkülönített hulladékgyűjtésre. A projekt során megvalósult a meglévő, elkülönítetten gyűjtött hulladékok utóválogatását biztosító, Szolnokon, az Újszászi úton található kézi válogatócsarnok technológiai fejlesztése, továbbá a komposztáló telep fejlesztése. A statisztikai adatok alátámasztják, hogy a projektekkel nőtt a szelektíven gyűjtött szilárd hulladék aránya.



11. ábra: Szolnokon elszállított települési szilárd hulladék

Forrás: KSH

Ettől függetlenül Szolnokon – az országos átlaggal megegyezően – alacsony a szelektíven gyűjtött hulladékok aránya az összes hulladékhoz képest, mindössze 10-15 %. Továbbá az is látható, hogy egy jelentős csökkenés után 2014-től ismét nő a termelt hulladék mennyisége.

Az ÜHG leltár hulladék- és szennyvízkezelésre vonatkozó kibocsátásainak meghatározása és elemzése során a KBTSZ által javasolt módszertant és ÜHG leltár sablont használtuk. A kerület szilárd hulladékokból eredő kibocsátásainak megállapításánál Szolnok népességéhez arányosított hulladékgazdálkodási értékeket vettük alapul.

Települési folyékony hulladék, szennyvízkezelésből származó kibocsátások

A város területéről összegyűjtött szennyvizek a városi szennyvíztisztító telepre kerülnek elvezetésre. A városi szennyvízhálózatot a Víz- és Csatornaművek Koncessziós ZRt. Szolnok (továbbiakban: VCSM) üzemelteti.

A KSH 2019-es települési hulladékgazdálkodási adatai alapján a szilárd hulladékkezelésből származó összesített metán kibocsátás (szén-dioxid egyenértékben): 27.577 t CO₂e, míg a szennyvízkezelésből származó összesített metán és dinitrogén-oxid kibocsátás (szén-dioxid egyenértékben): 4.336 t CO₂e.

1.1.5. Mezőgazdaság

A KBTSZ ÜHG leltár módszertana szerint a mezőgazdasági tevékenységekhez fűződő üvegházgáz kibocsátást három területen vizsgáljuk: kérődzők kibocsátása, hígrágya-emisszió, szerves- és műtrágya-emisszió. Jellemzően a mezőgazdasági tevékenységek során nem a szén-dioxid, hanem a jóval hatékonyabb üvegházhatású gázok, a metán és dinitrogén-oxid származékok kibocsátásával járulnak hozzá a légköri ÜHG kibocsátáshoz.

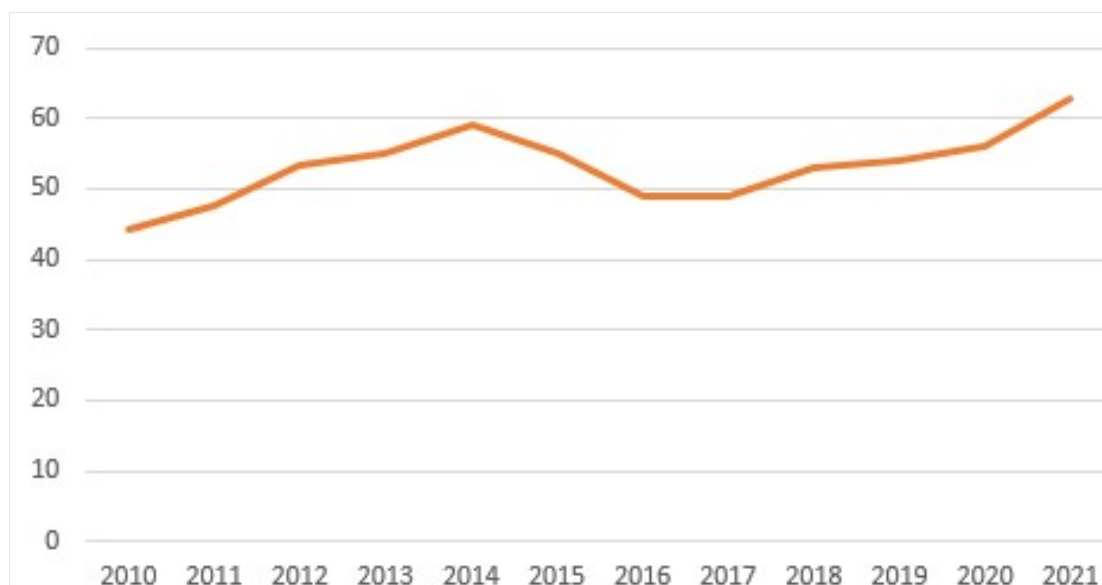
A KBTSZ ÜHG leltár módszertana szerint a mezőgazdasági tevékenységekhez fűződő üvegházgáz kibocsátást városi stratégiák elkészítésekor a 2010. éves településszintű összeírás adataiból kell elvégezni, így az ÜHG leltárban ezeket az adatokat szerepeltetjük. Azonban az azóta eltelt több, mint tíz év tendenciáinak bemutatása érdekében a megyei szintre rendelkezésre álló adatok 2010 -2021. évi változását is bemutatjuk az adott területre.

Fontos azonban kiemelni, hogy az ÜHG leltár nemzetközileg egységesített szabályok alapján felépített számítási eljárás és adattár, melyet az ország területére egységes útmutató alapján szükséges elkészíteni, ezért az útmutatónak megfelelően az ÜHG leltárban a 2010-es KSH településstatisztikai adatokon alapuló kibocsátásokat szerepeltetjük.

1. Kérődzők kibocsátása

A KSH 2010-es települési állatállomány adatok alapján a településen 3.118 db szarvasmarha és 1.955 db juh található, melyek ÜHG kibocsátása 6.104,58 t CO₂e (a metán kibocsátás szén-dioxid egyenértékben kerül az ÜHG leltár alapján megadásra).

A kérődzők száma megyei szinten az elmúlt évtizedben az alábbiak szerint alakult:



12. ábra: Szarvasmarha-állomány alakulása Jász-Nagykun-Szolnok Megyében 2010-2021 között [ezer db]

Forrás: KSH

A megyei adatok alapján a szarvasmarha-állomány növekedett, feltételezhetően kismértékű növekedés Szolnokon is lehetséges.

2. Hígtrágya-emisszió

A hígtrágya-emissziót hasonló módszerrel, szintén a KSH 2010-es települési állatállomány adatok alapján, az egyes állatfajokra vetített, éves képződő hígtrágyamennyiség átlagai alapján számoltuk, ahol az összesített kibocsátás (szén-dioxid egyenértékben): 1.824,43 t CO₂e.

A hígtrágya-emisszió meghatározó forrása ugyancsak a szarvasmarhatartás, így hasonló következtetést tudunk levonni a megyei szintű szarvasmarha-állomány alakulása alapján, hogy feltételezhetően kismértékű növekedés Szolnokon is elképzelhető, azonban kibocsátás szempontjából sokat számít a tartástechnológia is, ezért ezen adatokból kibocsátásra vonatkozó következtetéseket nem lehet levonni.

3. Szerves- és műtrágya-emisszió

A szántóföldi trágyázás kapcsán megvizsgáltuk a KSH szerint a megyében szántóföldekre juttatott szerves- és műtrágya átlagos mennyiségét hektárra vetítve, majd a kapott átlagértékekkel szoroztuk a települési szántóterületeket (magán és gazdasági társaságok tulajdonában lévő földeken egyaránt). A szerves- és műtrágya-emissziót a KSH megyei istállótrágya-felhasználásra vonatkozó adatai szerint számolja a KBTSZ ÜHG leltár módszertan, mely alapján az összesített dinitrogén-oxid kibocsátás (szén-dioxid egyenértékben): 4.670,57 t CO₂e.

1.1.6. A településen található CO₂ elnyelő kapacitások

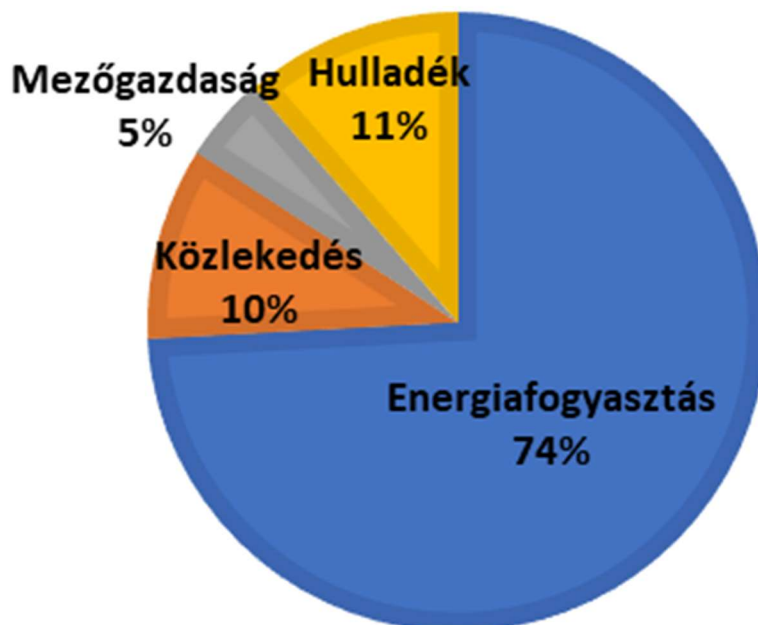
Az ÜHG kibocsátást a településen található CO₂ elnyelő kapacitások tudják ellensúlyozni. Ide tartoznak az erdőterületek és a települési zöldterületek. Szolnokon az erdők és zöldterületek összesen 1.692,52 tonna CO₂ elnyelésére képesek, mely országos viszonylatban – ahogy az erdőterületek nagysága is – viszonylag alacsony érték.

1.1.7. Üvegházhatású gázok összesített leltára

A városra vonatkozó üvegházgáz-leltár összeállításánál elsősorban a fent részletesen bemutatott energiafogyasztási adatokra alapozva végeztük a számításokat. Az egyes energiahordozókhoz meghatározott kibocsátási faktorok segítségével határoztuk meg az ÜHG-emissziós értékeket, mind az áram- és hőellátáshoz, mind a közlekedéshez kapcsolódó számítások esetében. A közlekedési kalkulációk alapját döntően forgalomszámlálási adatok szolgáltatták.

Bár a klímastratégia mitigációs intézkedés javaslatai elsősorban közvetlenül az energiafogyasztás csökkentésére irányulnak, közvetve a végső célkitűzést, a település üvegházgáz-kibocsátásának csökkentését szolgálják.

Szolnok Megyei Jogú Város üvegházhatású-gáz kibocsátás leltára alapján egyértelműen látszik, hogy a legjelentősebb kibocsátásokért – az országos tendenciákkal megegyezően – az energiafelhasználás, elsősorban a lakossági fűtés és ipari szektor energiafelhasználása a felelős, így a legjelentősebb kibocsátás-csökkentést célzó intézkedéseket is erre a szektorra érdemes meghatározni.



13. ábra: Az üvegházhatású-gáz kibocsátás szektoronkénti megoszlása Szolnokon (%)

Az energiafogyasztáson belül fontos kiemelni, hogy a földgázfogyasztás szektoronkénti megoszlását vizsgálva szembetűnő volt a lakosság nagyarányú részesedése, melyre jelentős befolyást gyakorolhat a 2022-ben begyűrzött energiaválság. Összességében a lakossági földgáz felhasználás csökkentésében –

kiemelve Szolnok erős napenergia és geotermikus adottságait – rendkívül jelentős kibocsátás-csökkentési potenciálok vannak. Ezekre azonban az Önkormányzatnak csak közvetett ráhatása van.

Szolnok ÜVEGHÁZGÁZ LEJTÁR		SZÉN-DIOXID CO ₂	METÁN CH ₄	DINITROGÉN-OXID N ₂ O	ÖSSZESEN
		t CO ₂ egyenérték			
KIBOCSÁTÁS	1. ENERGIAFOGYASZTÁS	208 573,21			208 573,21
	1.1. Áram	100 699,20			100 699,20
	1.2. Földgáz	95 742,78			95 742,78
	1.3. Távhő	0,00			0,00
	1.4. Szén és tűzifa	12 131,23			12 131,23
	2. NAGYIPARI KIBOCSÁTÁS	0,00	0,00	0,00	0,00
	2.1. Egyéb ipari energiafogyasztás	0,00	0,00	0,00	0,00
	2.2. Ipari folyamatok	0,00	0,00	0,00	0,00
	3. KÖZLEKEDÉS	28 193,74	0,00	0,00	28 193,74
	3.1. Helyi közlekedés	10 628,12			10 628,12
	3.2. Ingázás	247,63			247,63
	3.3. Állami utak	17 317,99			17 317,99
	4. MEZŐGAZDASÁG		7 397,54	5 199,03	12 596,57
	4.1. Állatállomány		6 104,58		6 104,58
	4.2. Hígtrágya		1 292,96	528,47	1 821,43
	4.3. Szántóföldek			4 670,57	4 670,57
	5. HULLADÉK		30 293,53	1 619,47	31 913,00
	5.1. Szilárd hulladékkezelés		27 576,68		27 576,68
	5.2. Szennyvízkezelés		2 716,85	1 619,47	4 336,33
	ÖSSZES KIBOCSÁTÁS	236 766,95	37 691,07	6 818,51	281 276,52
NAGYIPAR NÉLKÜL	236 766,95	37 691,07	6 818,51	281 276,52	
NYELÉS	6. Nyelők	-1 692,52		-1 692,52	
VÉGSŐ KIBOCSÁTÁS	235 074,43	37 691,07	6 818,51	279 584,00	
NAGYIPAR NÉLKÜL	235 074,43	37 691,07	6 818,51	279 584,00	

14. ábra: Szolnok üvegházhatású-gáz kibocsátási lejtára¹

A lejtár elkészítésnek két fontos szerepe van. Az egyik, hogy segítségével felmérhetőek a kibocsátás-csökkentési potenciálok, míg a másik, hogy lehetőséget biztosít egy nyomonkövetési rendszer kialakítására.

1.2. Alkalmazkodási helyzetértékelés

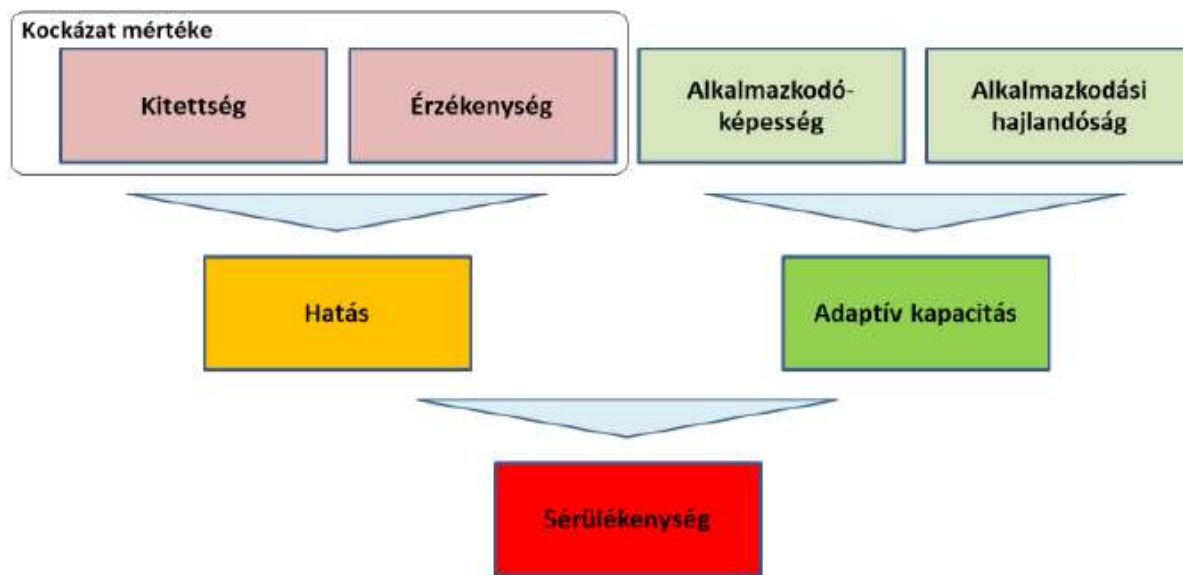
A klímaváltozás a globális átlaghőmérséklet emelkedésén túl regionális szinten az éghajlat megváltozását, szélsőséges időjárási események megjelenését jelenti. Ebben a fejezetben a Szolnokon

¹ A nagyipar kibocsátása kizárólag a földgáz és villamosenergia felhasználásukból származik, mely az energiafogyasztás soron került beszámításra.

várható hatásokat vizsgáljuk, valamint a városi társadalom, az infrastruktúra, az épített és természeti környezet (az éghajlatváltozás hatásviselői) sérülékenységét a várható hatásokkal szemben.

Az éghajlatváltozás várható alakulását különböző klímamodellek írják le. A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat által létrehozott Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR) térképes formában jeleníti meg a klímaváltozás várható tendenciáit, melyeket a CarpatClim-HU, valamint két regionális klímamodell, az ALADIN-Climate és a RegCM modellek egy-egy projekciójából származó adatok alapján állít elő.

Az alkalmazkodás helyzetértékelésénél az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (Intergovernmental Panel on Climate Change, továbbiakban: IPCC) értékelő jelentésében alkalmazott, nemzetközileg elfogadott CIVAS-modellt (Climate Impact and Vulnerability Assessment Scheme) használtuk, mely az időjárási jelenségeknek való kitettségből, a helyi hatásviselők időjárással szembeni érzékenységéből, valamint az egyéb, nem klimatikus tényezőkből adódó adaptációs képesség alapján határozza meg az adott hatásviselő sérülékenységét.



15. ábra: Alkalmazkodás kockázatértékelés módszertan (CIVAS-modell)

Már itt is érdemes hangsúlyozni, hogy ugyan csak időjárási jelenségekről beszélünk, azonban az összefüggések és ok-okozati viszonyok következtében ez is egy komplex rendszer, melynek elemei önállóan nem értelmezhetőek. Másfelől azonban ebben a rendszerben még nincs benne a táj, a táj ökoszisztémája, illetőleg az emberi (épített) környezet és tevékenység, valamint ezek kölcsönös hatásai egymás vonatkozásában, azaz összességében a klímaváltozás következményei.

Amikor a kockázatokat definiáljuk, figyelembe szükséges venni a többszintű hatásmechanizmus rendszert, azonban alapvetően egy szinten érdemes a kockázatokat feltárni, a következményeket azonosítani, és a kezelésükre javaslatot tenni. Logikus lépés lenne, ha a legalsó szinten történne ez, mely a korábbi ábrában a társadalom és tájváltozás kettőse, mert végső soron minden változás ezeket érinti és

befolyásolja negatívan (vagy éppen pozitívan). Ugyanakkor a legalsó szint olyan összetett hatásmechanizmus rendszer vége, mely esetében igen nagymértékű az átfedések száma a kiváltó okok tekintetében, tehát a kockázatcsökkentés-hatásminimalizálás kettőse is sokszor megegyezik.

A Klímastratégia szempontjából a kockázatok azonosítása az időjárási jelenségek szintjén történt – mely logika egyezik a II. Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia logikájával is –, felvázolva az egyes kockázati elemek társadalmi-gazdasági hatásait. Mindazonáltal meghatározásra kerültek olyan kockázati elemek, melyek közvetlenül összefüggő időjárási jelenségek következményei (pl.: közegészségügyi, környezetegészségügyi kockázatok, erdőtüzek kockázata, de szűken értelmezve akár az aszály is), azonban önmagukban is értelmezhető kockázatot hordoznak. E kockázat az egyes időjárási jelenségek kockázati szintjén még nem jelenik meg, és külön intézkedéseket igényel. Példának okáért közegészségügyi kockázat egyes új fertőzések megjelenése, mely időjárási kockázatként nem értelmezhető, csak összefüggő rendszerben ok-okozati láncok végén és a kockázatcsökkentési intézkedések is ezért eltérőek az időjárási kockázatok kezelésétől. A láncolat vége minden esetben a társadalmi-gazdasági rendszer, illetőleg annak egyes szférái.

Helyi szinten az alkalmazkodás a kulcsfogalom, mely egyfelől a megváltozott klimatikus viszonyokhoz történő alkalmazkodást jelenti, másfelől felkészülést az extrém időjárási helyzetekre. Amennyiben az extrém időjárási helyzetek gyakorisága eléri a kritikus szintet, onnantól kezdve valójában ezek jelentik az új klímát, az általános időjárást. Példának okáért, amíg a hóhullámos napok száma évtizedes átlagban alacsony, addig ez csupán extrém helyzet, melyre elhárító, kockázatcsökkentő intézkedéseket kell hozni (pl.: vízosztás), azonban amennyiben az egész nyári időszak átlagosan is hóhullámosnak minősül, akkor ez már nem extrém helyzet, hanem az új klímaviszony. Ekkor az elhárító intézkedések valójában már rossz költséghatékonyságúak (túlzottan költségesek gyenge hatásfok mellett), tehát az alkalmazkodás lesz a kulcsfogalom. Az alkalmazkodás pedig hosszabb távú intézkedéseket igényel, melyekről általánosságban elmondható, hogy beruházási költség szintjén jelentenek – nem túlzóan – hatalmas terhet. Itt példa lehet akár a villámárvizek elleni védekezés kiépítése, mely relatív új szükséglet, illetőleg a nyári hővédelem megoldása épületszinten és várostervezési szinten is.

Jelenleg ugyanis egy átmeneti időszakban vagyunk, mely során az elmúlt 10-15 év tapasztalataira alapozva már prognosztizálható a valószínű változás, azonban az alkalmazkodás terén a felkészültség csak bizonyos területeken elégséges.

1.2.1. Települési Alkalmazkodási Barométer (TAB)

A TAB a települési önkormányzatok számára létrehozott online kérdőív, amely a települések alkalmazkodással kapcsolatos helyzetét hivatott felmérni. A kérdőív két részből áll: az „Általános kérdések” arra szolgálnak, hogy társadalmi-gazdasági adatok és a földrajzi helyzet alapján általános

képet kapjunk egy településről. A „Specifikus kérdéssorok” a klímaváltozás hatásai által érintett fő ágazatokat, szektorokat veszik sorra, részletesebb információgyűjtést biztosítva. Mivel a hatások jelentős területi különbségeket mutatnak, a specifikus kérdéssorok közül csak a helyileg relevánsakat kell kitölteni. A TAB így segít kijelölni azokat a szakterületeket, amelyekre a helyi tervezés során célszerű fókuszálni, valamint alkalmazkodási intézkedéseket meghatározni.

A TAB kitöltése online formában valósult meg, a kérdéses részek átbeszélése/pontosítása az első klímaplatform ülésen, klímavédelmi szakértők közreműködésével történt. A résztvevők szerint a TAB 11 témaköre közül Szolnokon az alábbiak kiemelten fontosak:

- hóhullámokra visszavezethető egészségügyi problémák,
- károk a közlekedési infrastruktúrában,
- aszály okozta termés kiesés, talajok termőképességének romlása,
- település levegőminősége.

1.2.2. Kiemelt éghajlati problémakörök, a város kitettsége

Szolnok fő problémaköreinek meghatározásában iránymutató volt a korábban készült SECAP, a klímastratégiához kapcsolódóan a TAB elkészítése, illetve a NATÉR² adatai.

A legfontosabb kijelölt problémakörök:

- hóhullámok,
- komplex vízgazdálkodást érintő problémakörök,
 - özvényszerű esőzés, városi áradások,
 - aszály és vízhiány (beleértve az ivóvizet is),
- szélviharok,
- rovarok és rágcsálók okozta betegségek.

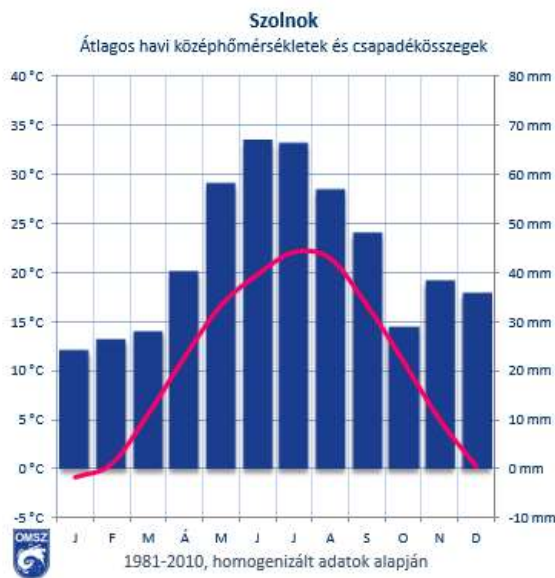
A legfontosabb hatásviselők:

- lakosság, különös tekintettel a sérülékeny csoportokra (betegek, idősek, gyerekek),
- mezőgazdaság,
- városi zöldfelületek,
- épített környezet, infrastruktúra,
- egészségügy,
- természetes élőhelyek,
- turizmus.

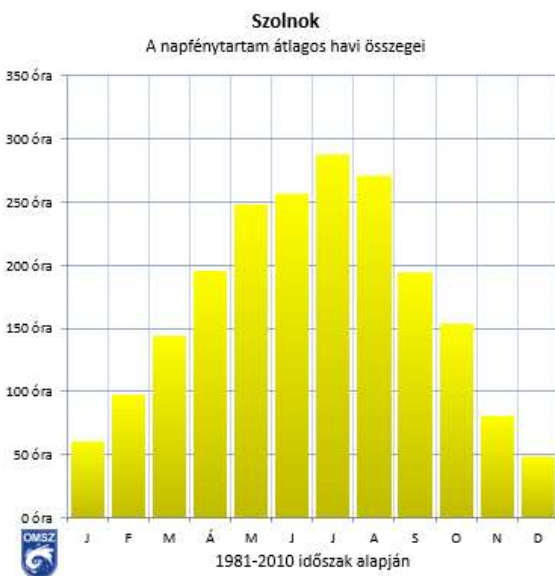
² A 'Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer (NATÉR)' egy multifunkciós térinformatikai rendszer, amely elősegíti a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodást szolgáló jogalkotást, stratégiaépítést, döntéshozást és a szükséges intézkedések megalapozását Magyarországon.

1.2.2.1. Hőhullámok

Az Alföldön, a Szolnoki-ártér kistájon elhelyezkedő Szolnok földrajzi környezetére a 85-91 m közötti tengerszint feletti magasságú tökéletes síkság jellemző.



16. ábra: Átlagos havi középhőmérsékletek és csapadékösszegek



17. ábra: Napfénytartam átlagos havi összegei

A Szolnokot is magába foglaló kistáj déli részének éves csapadékösszege 480-500 mm közötti, az ország legszárazabb területei közé tartozik.

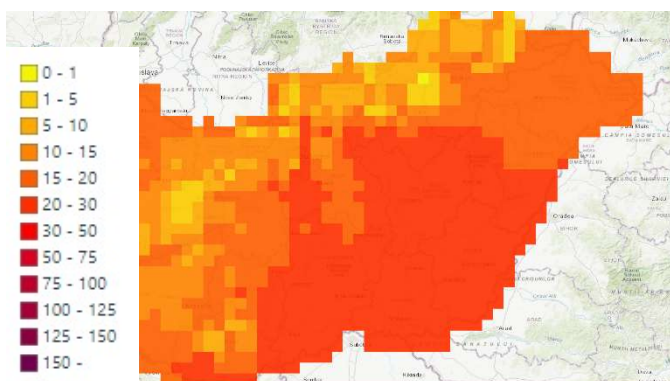
Szolnok átlagos évi csapadékösszege 517 mm, a nyári félév csapadékosabb, míg a téli félév szárazabb. A legkevesebb csapadék január-március időszakban hullik, a legcsapadékosabb hónapok pedig – kicsit több, mint kétszer akkora összegekkel – a május, június, július. A vegetációs időszak csapadéka jellemzően 300 mm alatti. Jellemző szélirány gyakorisági sorrendje: északi, észak-keleti, nyugati.

Szolnokon a napsütéses órák éves összege átlagosan 2037 óra, de évről évre nagy változékonyságot mutat. Megfigyelhető a napfénytartam jellegzetes évi menete, a nyári hónapokban van a maximuma (havi 260-280 óra), míg november-január időszakban a minimuma (havi 50-75 óra). A korábbi, a megújuló energiafelhasználást bemutató fejezetekben a magas napelem telepítések aránya és termelése ennek az adottságnak köszönhető, azonban a klímaváltozás következményei miatt kockázatokat is rejt.

A változó éghajlat legnagyobb kockázata nem magába a hőmérsékleti értékek emelkedésében rejlik, hanem a szélső értékek intenzitásának, gyakoriságának növekedésében. A fagyos napok számának csökkenése és

a hőség napok számának növekedése egyaránt a melegedő tendenciát jelzi. Jelen esetben a fagyos napok számának csökkenésére kevésbé, míg a szélsőségesen meleg, hőhullámos (napi középhőmérséklet meghaladja a 25°C-t) és a hőségnapok (napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 30 °C-t), illetve a forrónapok (napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35 °C-t) számának növekedésére kiemelkedően érzékeny a Szolnok városa.

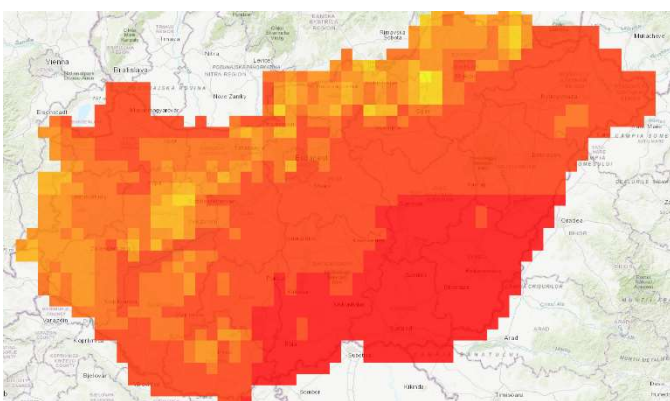
Az OMSZ KlimAdat adatbázisát felhasználva részletes elemzést készítettünk a területre vonatkozóan, a hőségnapok számának a múltban mért és a jövőre modellezett változásáról.



Az 1971-2000. közti időszakban a hőségnapok száma Szolnokon 23,2 nap volt.

18. ábra: Hőségnapok éves átlagos száma mérések alapján az 1971-2000. időszakban

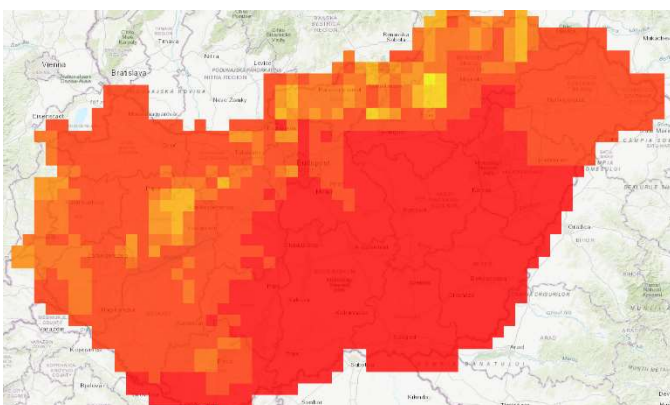
Forrás: OMSZ - KlimAdat



Az 1981-2010. közti időszakban a hőségnapok száma Szolnokon már 30,3 nap volt, mely mutatja a kétezres évek melegedő tendenciát.

19. ábra: Hőségnapok éves átlagos száma mérések alapján az 1981-2010. időszakban

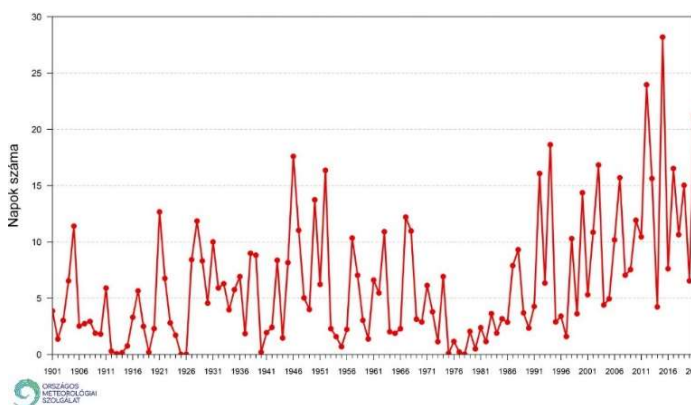
Forrás: OMSZ - KlimAdat



Az 1991-2020. közti időszakban végzett mérések még jelentősebb melegedést mutatnak. Ebben a 30 évben Szolnokon átlagosan évente 36,9 hőségnap volt.

20. ábra: Hőségnapok éves átlagos száma mérések alapján az 1991-2020. időszakban

Forrás: OMSZ - KlimAdat

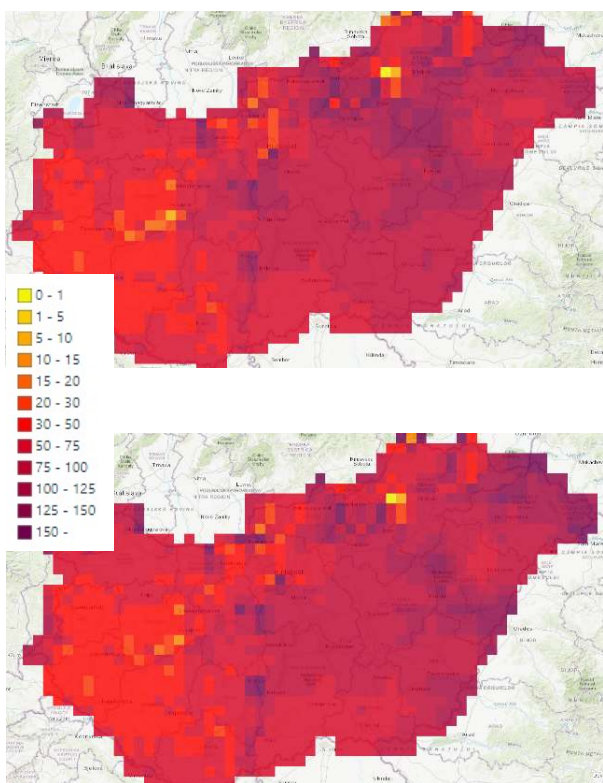


21. ábra: A hóhullámos napok éves számának országos átlaga 1901. és 2021. között

Forrás: OMSZ

A melegedő tendencia nem csak Szolnokon, hanem országos viszonylatban is egyértelműen megmutatkozik. 1901. óta több mint 7 nappal nőtt a hóhullámos napok száma hazánkban lineáris trenddel becslve.

Az elkövetkező 30 évre szóló klímamodelleket vizsgálva további növekedést prognosztizálhatunk. A Magyarországot lefedő jövőbeli információkat az OMSZ négy éghajlati modell szimulációjának eredményei alapján állította elő, melyek két regionális klímamodellel alapulnak, a nemzetközi együttműködésben fejlesztett ALADIN modell klímaváltozatán, az ALADIN-Climate modellen és a hamburgi Max Planck Intézetben fejlesztett REMO modellen. Mindkét modellel 1-1 kísérlet készült, egy közepes (RCP4.5) és egy magas (RCP8.5) antropogén kibocsátást feltételező forgatókönyvvel. A jövőre vonatkoztatott térképeken a négy modellből származó medián értékeket mutatjuk be.



Az elkövetkező 30 évre a négy klímamodell eredmény mediánja Szolnokra 90,4 hőségnapot prognosztizál, ami azt jelenti, hogy a nyár szinte minden napján meghaladja a napi maximum a 30 °C-t.

22. ábra: Hőségnapok éves átlagos száma a modell-eredmények mediánja alapján a 2021-2050. időszakra

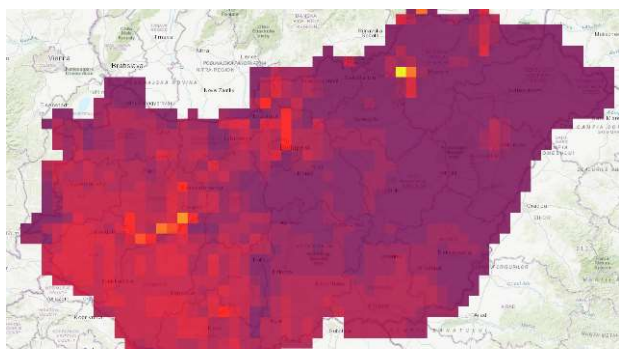
Forrás: OMSZ - KlimAdat

Az évszázad közepe után az optimista és pesszimista forgatókönyvekből származtatott eredmények jelentősen szétválnak, hiszen egy optimista (RCP4.5) forgatókönyvben ekkor (2050-re elérjük a klímasemlegességet) a nettó CO₂ kibocsátás csökken.

23. ábra: Hőségnapok éves átlagos száma a modell-eredmények mediánja alapján a 2051-2080. időszakra

Forrás: OMSZ - KlimAdat

A négy modellből származtatott medián érték ezért 2080-ra nem mutat jelentős változást 2050-hez képest (Szolnokon 86,9 hőségnap/év), azonban a szórás a minimum és maximum értékek között jelentősebb. A legoptimistább modellek akár csökkenést (min. 29,9 hőségnap/év), míg a pesszimista modellek erős növekedést (max. 250 hőségnap/év) jeleznek.



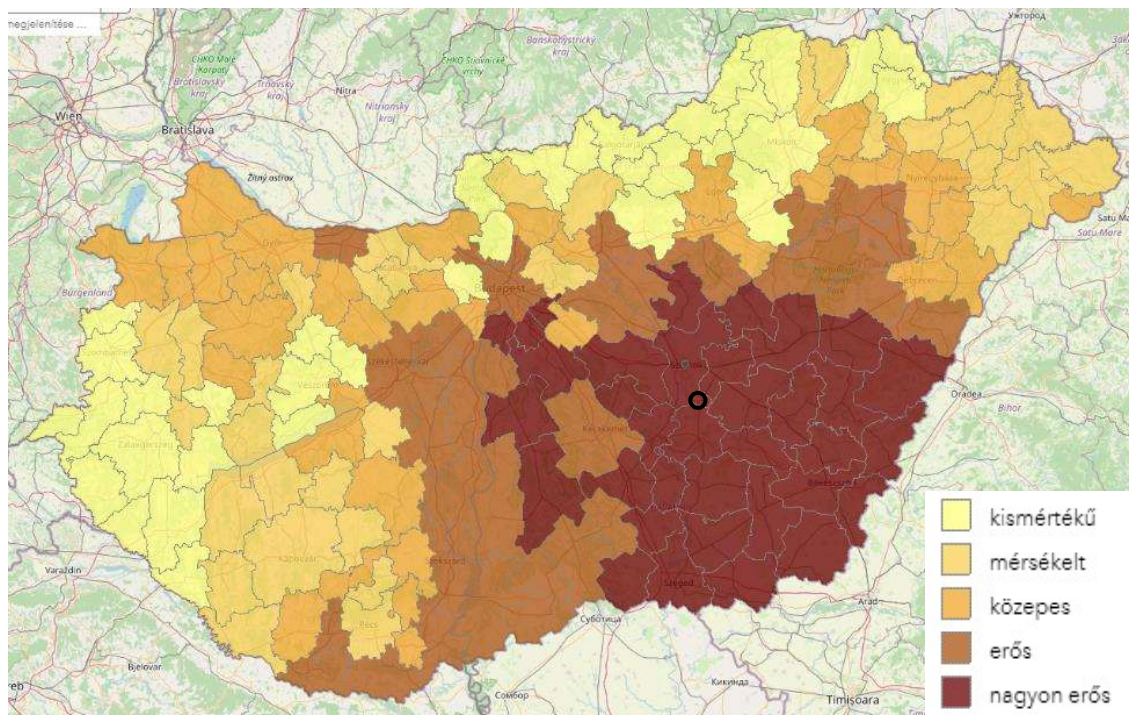
24. ábra: Hőségnapok éves átlagos száma a modell-eredmények mediánja alapján a 2071-2100. időszakra

Forrás: OMSZ - KlimAdat

Az évszázad végéig készült modelleredmények mediánja újra jelentős növekedést mutat. Ennek oka, hogy bár az optimista forgatókönyvek alapján készült modellek közel változatlanok, azonban a pesszimista klímamodellekből származó eredmények már olyan jelentős növekedést mutatnak, hogy az a medián értéket is jelentősen növeli. Szolnokon az évszázad

utolsó évtizedeire prognosztizált hőségnapok száma 152, azaz várhatóan a nyári három hónap kitolódik.

A NATÉR projekt keretén belül a közepesen optimista scenáriót képviselő ALADIN-Climate klímamodell adatsorai felhasználásával egy járási szintű kitettség térkép is készült. A 2005- 2014. között megfigyelt napi átlaghőmérsékleti adatok és a lakosság napi halálozási adatok alapján, területi szintű elemzéseket végeztek a hőségnek tulajdonítható többlethalálozás meghatározására. Az éghajlatváltozás hatásmechanizmusa szerint ez a többlethalálozás a jelenre vonatkozó érzékenységi indikátor. Az projekt keretében végzett elemzések alapján Szolnok város hőhullámokkal szembeni kitettsége nagyon erős.



25. ábra: Hőhullámokkal szembeni kitettség

Forrás: NATÉR

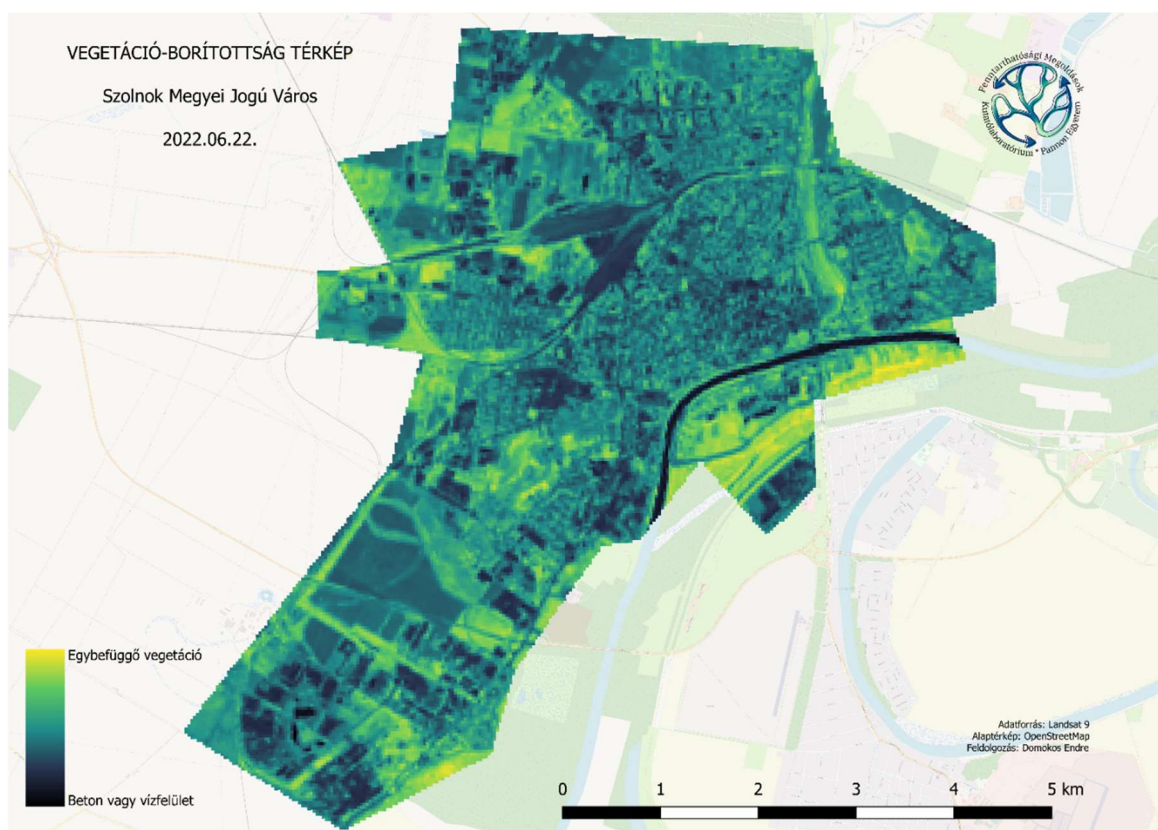
A városi értékelés szempontjából fontos kiemelni, hogy a regionális adatok a mikroklíma szintjén jelentős eltéréseket mutathatnak. A mikroklímát befolyásolja többek között a növényzet, az árnyékoltság, a beépítettség, a négy emeletnél magasabb társasházak aránya, a burkolatok színe és vízmegtartó képessége, valamint a légmozgás is. Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata érzékelve, hogy az egyik legjelentősebb kockázatot a hőhullámok jelentik a jövőben, a projekttel összefüggésben hőtérképet készítettett a városról. A hőtérképen látható, hogy melyek azok a jellemzően ritkább növényzeti borítottságú, sűrűn beépített, burkolt területek, amelyek akár 20-30 °C-kal nagyobb hőmérsékletűek egy forró, nyári napon egy erdős területtel összehasonlítva.

Szolnok Megyei Jogú Város a hőtérkép vizsgálatát a Pannon Egyetem Mérnöki Karának Bio-, Környezet- és Vegyészmérnöki Kutató-Fejlesztő Központjának Fenntarthatósági Megoldások Kutatólaboratóriumának bevonásával végezte. A hőtérkép kiindulási felvételeit a Landsat 9 műhold szolgáltatta. A vizsgált területen a felhőzetborítottság 0,6 %-os volt. A felvétel 2022. június 22-én 11:29

perckor készült. Az infravörös érzékelős műholdfelvételek helyszíni mérésekkel korrigálásra kerültek, a validálási adatok alapján pontossága +/-0,8 °C.

Az elemzés két alaptérképet tartalmaz: a felszíni vegetációt és a felszín felett egy méterrel mérhető hőmérsékletet, azaz a hőtérképet.

A felszíni vegetáció térkép a nap sugarai által elért legfelső felszíni réteg klorofill-koncentrációját mutatja. Gyakorlatban azt látjuk rajta, hogy egységnyi területen mennyi élő, aktív, fotoszintetizáló élőlény található. Sötét/fekete színnel láthatóak azok a területek, amelyek mentesek a vegetációtól. Ezek tipikusan a betonozott területek vagy a nagy szabad vízfelületek (például a Tisza, vagy a vasúti pályaudvar területe). Élénk/világos zöld színnel látható a vegetáció által teljesen lefedett terület.



26. ábra: Szolnok vegetáció-borítottság térképe³

A vegetáció-borítottság térképen kirajzolódik a Tiszaliget kiemelt egybefüggő növényborítottsága.

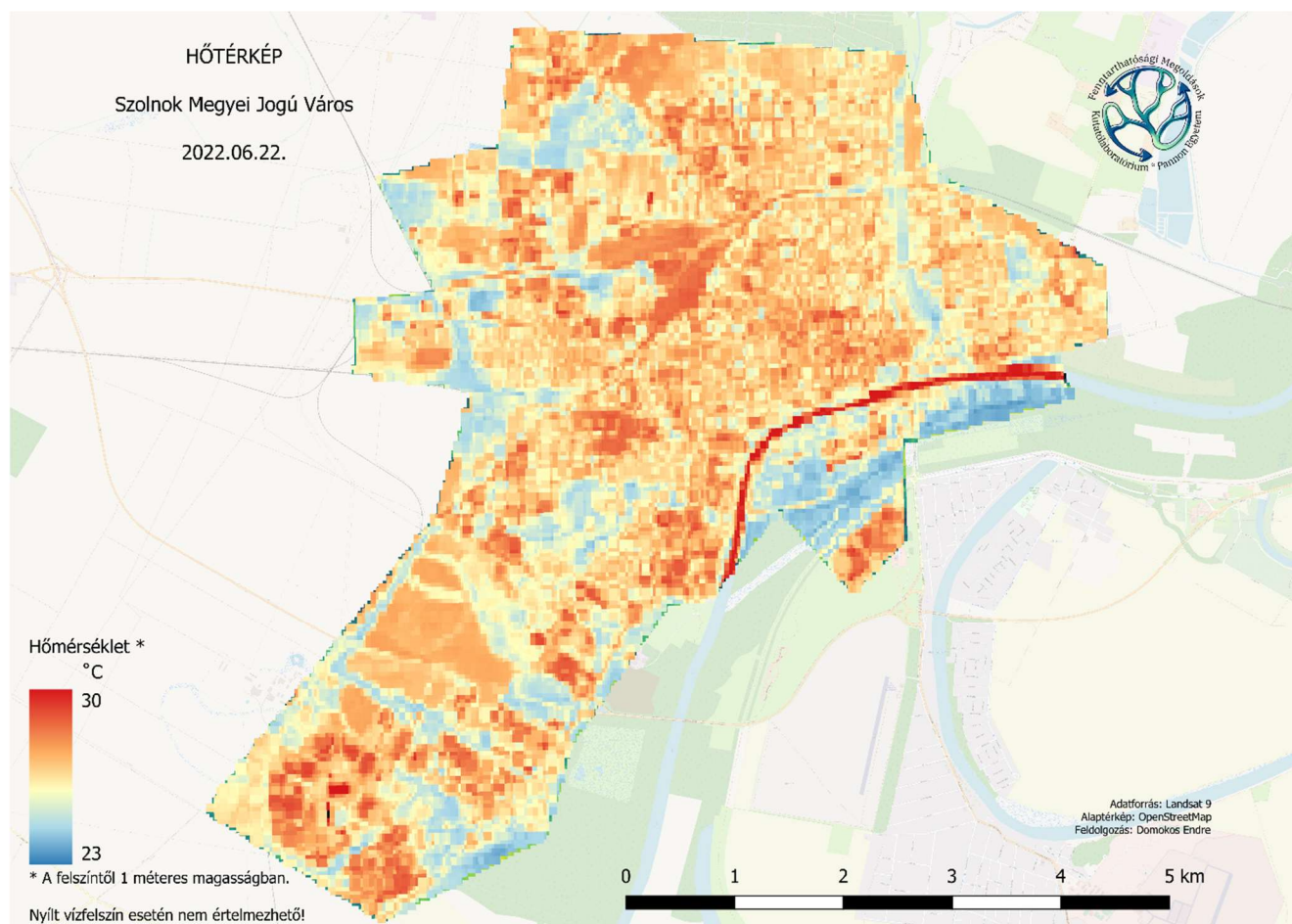
A növényborítottság azonban önmagában nem határozza meg a városi klímát. A városklíma különbözik a tágabb térség éghajlatától. Ez az eltérés az épületek, építmények, burkolatok fizikai jelenlétéből, a burkolatokon használt vízzáró anyagok (pl.: CKT alap, aszfalt vagy beton héjalás) miatt megváltozott lefolyási viszonyokból, az adott terület párologtatásából, az alacsony növényborítottságból, a sokféle emberi tevékenység általi (fűtés, közlekedés, ipar) kibocsátásból (hő, szennyező anyagok) adódik.

³ A képkalkulációs eljárásból adódóan a felszíni hőmérséklet nyílt vízfelület felett nem értelmezhető. A Tisza folyó területe a gyakorlatnak megfelelően a legnagyobb hőmérsékletnek megfelelően lett beállítva.

A városklíma egyik kritikus jelensége a városi hősziget. A városi hőtöbbletet több tényező befolyásolja, mint a por és az ÜHG feldúsulása, a felszín alacsony sugárzás-visszaverő képessége, felszín tagoltsága, az energiafelhasználásból adódó többlet hő kibocsátás és az adott felszín hőtároló kapacitása.

Az aszfalt, beton és téglá jelentős rövidhullámú sugárzást nyelnek el, amely a tagolt felszín miatt korlátozottan tud eltávozni, a hő egy része elnyelődik más felületeken és a felszínre visszasugárzik. Emiatt a nappal elnyelt hőmennyiség kisugárzása eltolódik, így éjszaka is tart, mely nagymértékben hozzájárul a napi középhőmérséklet emelkedéséhez, ezáltal a városi hősziget kialakulásához.

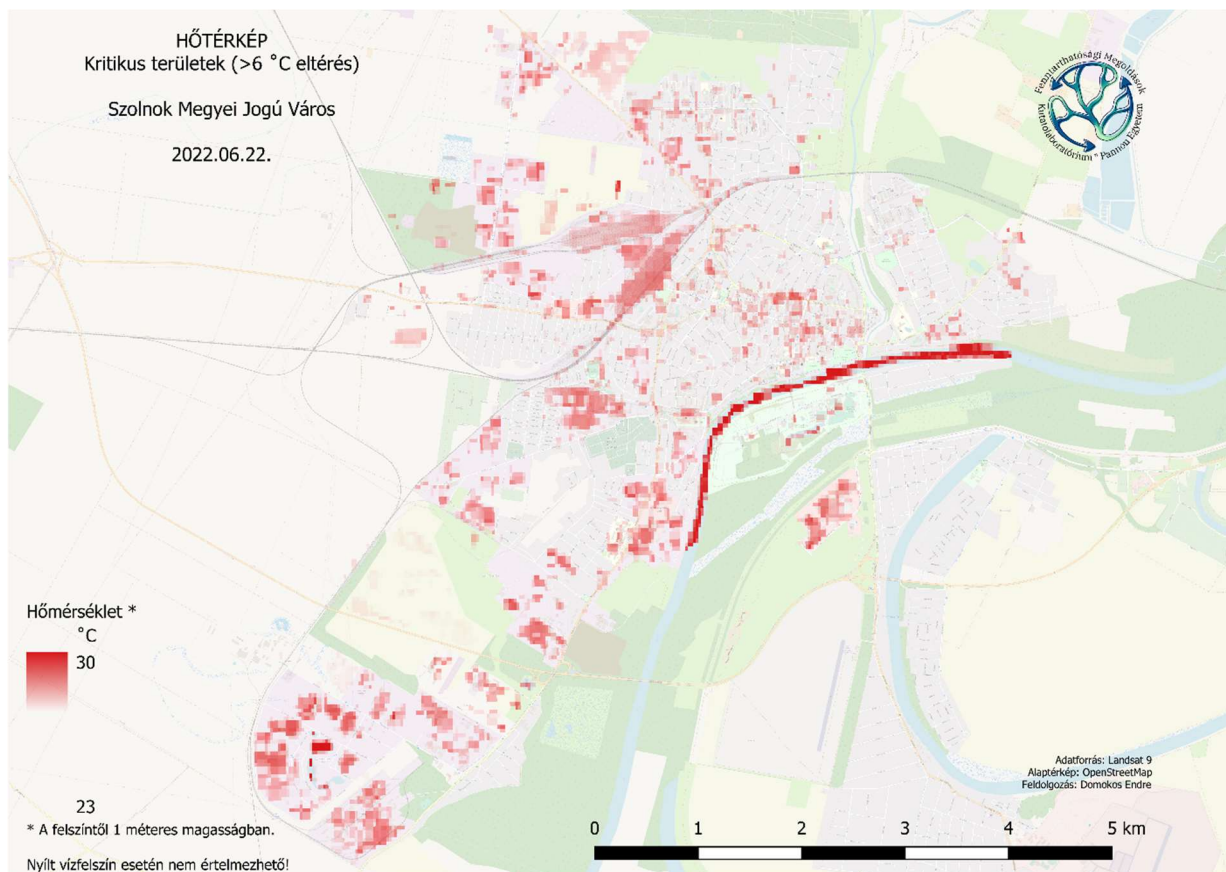
A felszínhőmérséklet eltér a levegő hőmérsékletétől, mivel előbbi a felszín jellege, geometriája határozza meg. A felszínhőmérséklet térbeli eloszlására jellemző, hogy a belvárosi részek, ipari területek, csarnokok, bevásárlóközpontok nagy hőtöbblettel rendelkeznek, míg a parkokban, erdőkben, vízfolyások mentén alacsonyabb értékeket láthatunk.



27. ábra: Szolnok hőtérképe

Párhuzamot lehet vonni a zöldfelület-intenzitás és az adott zöldfelület sérülékenysége között, hiszen kitettebbek a szélsőségesen magas hőmérsékleteknek azon területek, ahol a növényzet nem alkot összefüggő egységet, alacsony a biodiverzitás, vagy hiányoznak a nagyobb biomassza tömegű ökoszisztémák.

A hőtérkép alapján elkészültek a kritikus hőkülönbségeket ábrázoló térképek, melyek alapján beazonosíthatóak azok a területek, ahol a hősziget jelenségek leginkább kialakulhatnak. A térkép azt mutatja meg, hogy melyek azok a területek, ahol a felszínhőmérséklet jelentősen nagyobb, mint az átlag városi felszíni hőmérséklet. Ez a különbség nyári hőhullám idején, akár plusz 25-30 °C is lehet. Tehát, ahol nagyon piros értéket látunk, ott nyáron a felszíntől mért 1 méterre a hőmérséklet akár az 55-60 °C-ot is elérheti.

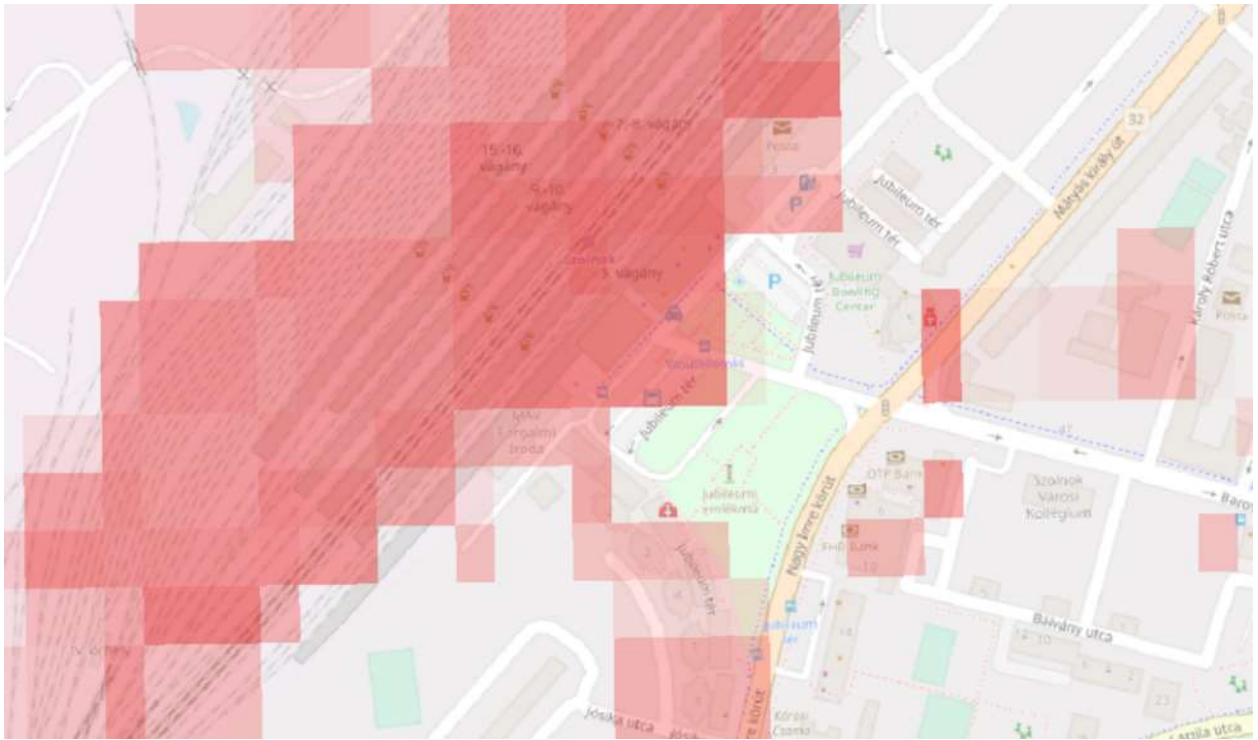


28. ábra: Kritikus hőtérkép

Az egyes területeket részletesen megvizsgálva az alábbi városrészeket szükséges kiemelni, figyelembe véve azt is, hogy mely területeknek nagy az érzékenysége, ahol jelentős a lakónépeség, esetleg a veszélyeztetett társadalmi csoportok előfordulása.

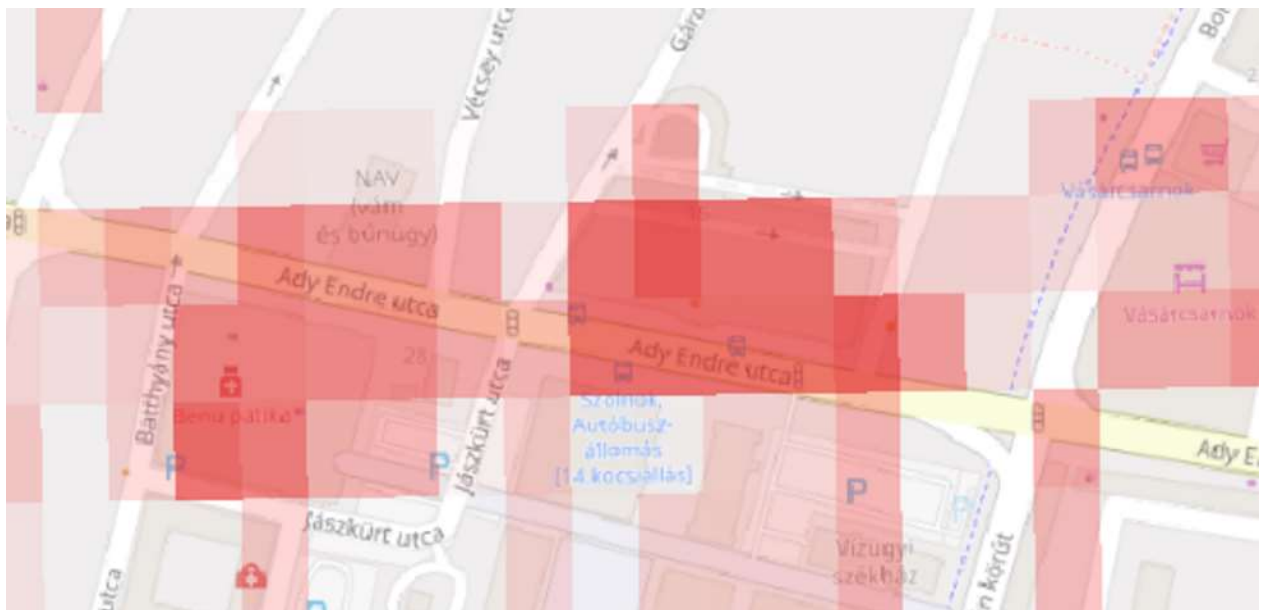
Természetesen a legjelentősebb hőhatást a vasútállomáson és az egyes iparterületeken lehet látni, számos helyen azonban a hőhatás már a közeli lakórészekre is átnyúlik, ennek oka lehet a nagy betonfelületek kisugárzása, valamint az átszellőzési viszonyok sérülése.

Az egyik ilyen terület a vasútállomás váróterme előtti terület. Itt a vasút által is okozott jelentős hőelnyelés és kisugárzás elég nagy területre van hatással. Így hőhullám idején a váróterem előtti parkoló és park, a 24 emeletes toronyház nyugati oldala és a Jubileum téri lakótelep is veszélyeztetett.



29. ábra: Vasútállomás környékének hőtérképe

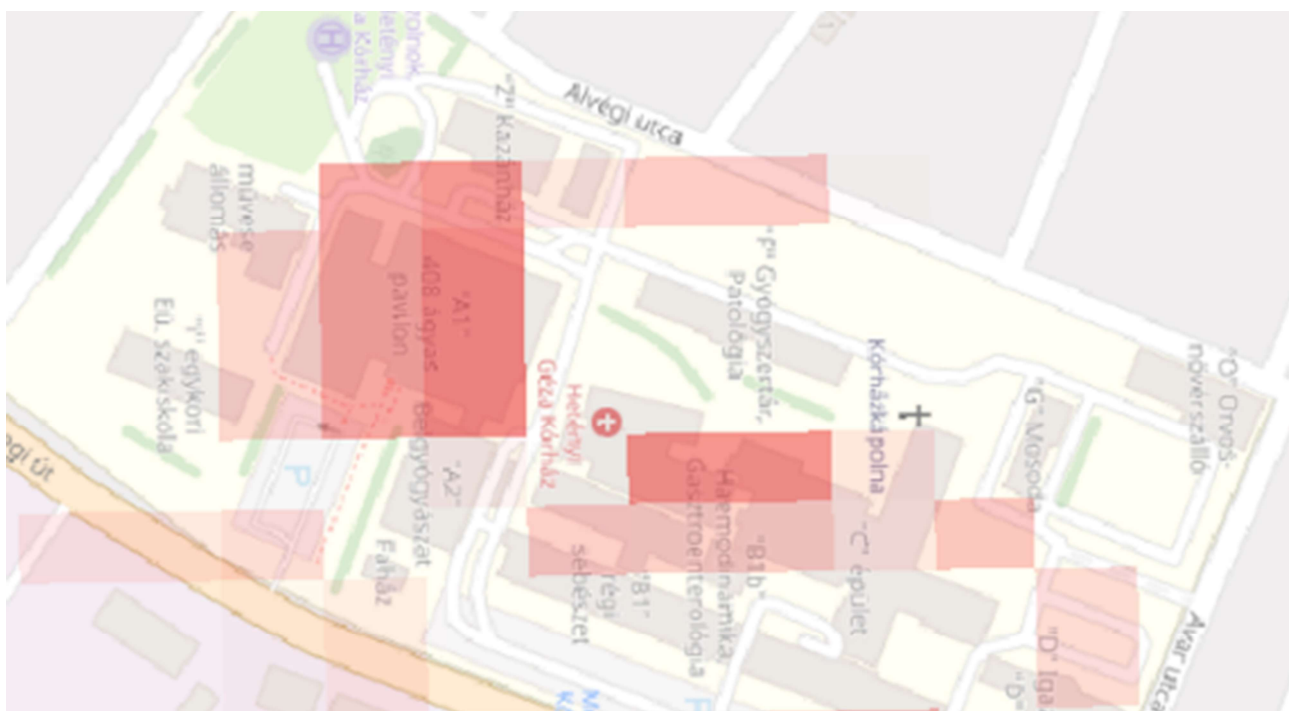
Ugyancsak kiemelt figyelmet érdemes szentelni az Ady Endre utca Batthyány utca és Boldog Sándor István utca közötti szakaszára.



30. ábra: Ady Endre utca egy szakaszának hőtérképe

Ugyancsak vizsgálandó területe a városnak a hőhullámokkal szembeni sérülékenységi szempontjából a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Hetényi Géza Kórház-Rendelőintézet, hiszen jelentős számú kockázati csoport tartózkodik ezen a területen, ezért magas érzékenységgű. A hőtérképezés alapján a kórház területe

nem jelentősen kitett, azonban néhány helyen a kórház belső udvarában érdemes lehet növelni a hűtő hatást, akár a párolgás növelésével, akár egyéb zöldinfrastruktúrával.



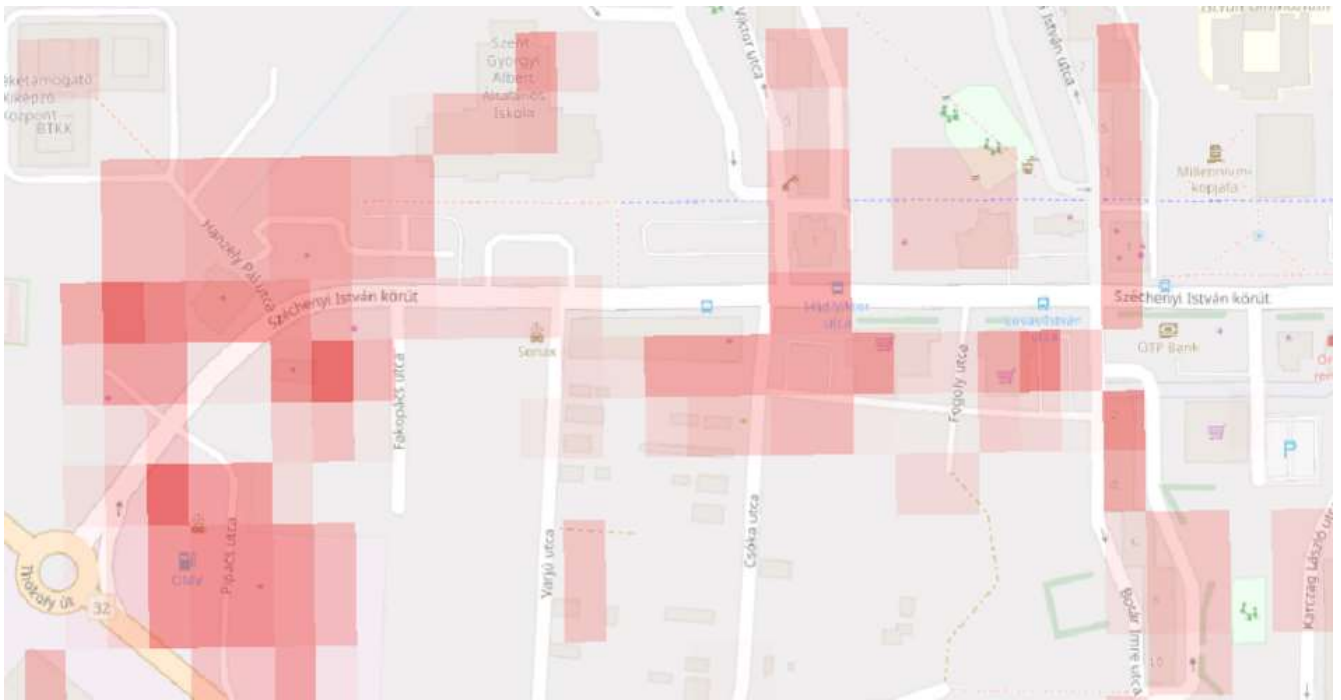
31. ábra: A Hetényi Géza Kórház-Rendelőintézet és környékének hőtérképe

Azokon a területeken, ahol jelentős a magas érzékenységű társadalmi csoportok megjelenése, kiemelt figyelmet szükséges fordítani a megfelelő mikroklímára. Az egészségügyi alapellátás épületeinek korszerűsítése folyamatos, a beruházásoknál minden esetben javasolt szem előtt tartani a megfelelő nyári hűtés kapacitások kiépítését is.

Ugyancsak figyelmet érdemelnek a nagyobb lakótelepek, hiszen jelentős az itt élő emberek száma, ráadásul viszonylag sok idős ember él ezeken a lakótelepeken. A város ilyen lakóövezeteit megvizsgálva elsősorban a Széchenyi lakótelepen és környékén mutatkoznak olyan területek, ahol hősziget jelenségek alakulhatnak ki.

Az ilyen magasabb hőmérsékletű területek nemcsak az emberi egészségre jelenthetnek veszélyt. A tartósan száraz, aszályos, forró időszakok jelentős károkat okozhatnak a zöldfelületekben, valamint ilyenkor a zöldfelület öntözési igénye is nagymértékben növekszik. Ez pedig egy visszacsatolási folyamatot indít el, hiszen egy száradó, vízhiányos zöldfelületnek jelentősen csökken a párolgása, így tovább növekszik a felszín közeli hőmérséklet.

Az ilyen sérülékeny területeken különös figyelmet szükséges fordítani a zöldfelületek karbantartására és a vízpótlásra.



32. ábra: Széchenyi István körút és környékének hőterképe

Az emberekre nézve a globális felmelegedés és a városklíma hatásai egyaránt terhelően hatnak. A globális klímaváltozás egyik következményeként várhatóan emelkedik a hőhullámok száma és intenzitása, ami a sajátos városi jelenségekkel összeadódva a városlakók számára egyre kedvezőtlenebb életkörülményeket jelent. A városi szabadterek tudatos tervezésével, kialakításával és fenntartásával sokat tehetünk a kedvezőtlen hatások megelőzéséért, érdemi csökkentéséért, valamint a megváltozott körülményekhez való alkalmazkodásért.

Hőhullámokkal szembeni alkalmazkodóképesség

A hőhullámokkal kapcsolatosan a következő vizsgálandó aspektus az érzékenység. Legfontosabb érzékenységi tényezőnek tekinthető a lakosság korfája, különösen az idősek aránya. Amennyiben az öregedési és eltartottsági ráta növekszik, az növeli a lakosság érzékenységét.

Hőhullám - kockázati csoportok Szolnokon

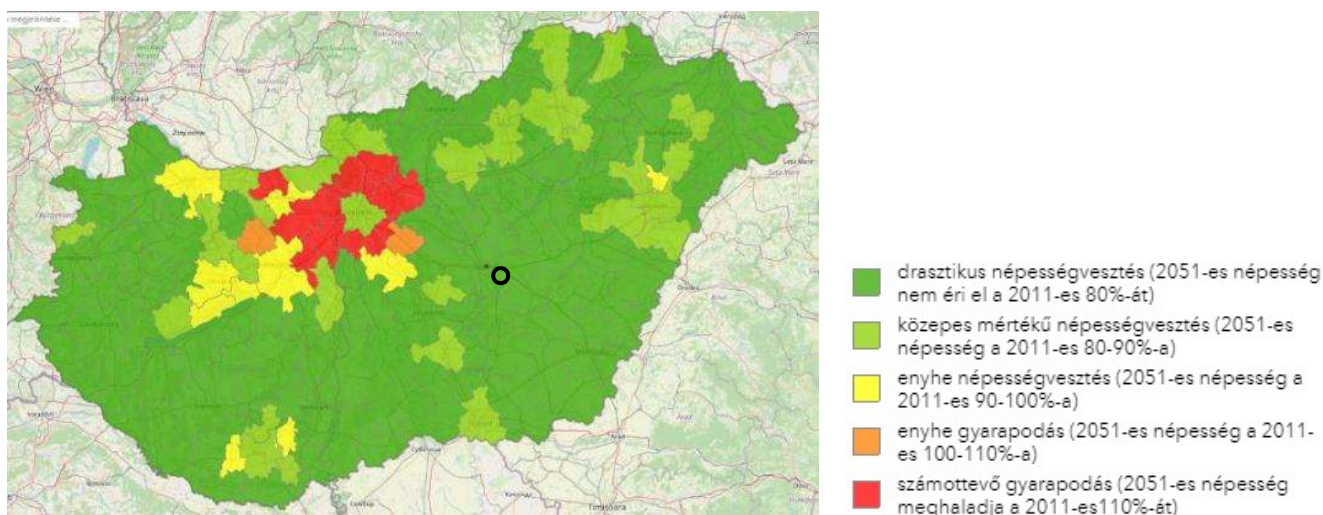
Az alábbiak alapján Szolnok lakosságának (2021. december 31-én Szolnok lakossága: 67.658 fő volt) valószínűleg több mint kétharmada, azaz 3-ból 2 fő kitéve a hőhullámok kockázatának.

- idősek (Szolnokon 15.406 fő 65 év fölötti idős él), különösen az egyedül élő idősek a veszélyeztetettek,
- kisgyerekek (Szolnokon közel 3.129 fő 6 év alatti kisgyerek él),
- krónikus betegségben szenvedők (szív, keringési rendszer stb.),
- gyógyszeres kezelés alatt állók,

- túlsúlyosak (Magyarországon 3 felnőttből 2 túlsúlyos, vagy elhízott, ami Szolnokon kb. 27.880 főt jelent),
- fogyatékkal élők (kb. 4.000 fő),
- megváltozott munkaképességűek,
- alkohol problémákkal küzdők,
- rossz szociális helyzetűek,
- hajléktalanok,
- kültérben dolgozók (mezőgazdaságban, építkezéseken, közterületeken stb. dolgozók),
- várandós kismamák,
- turisták.

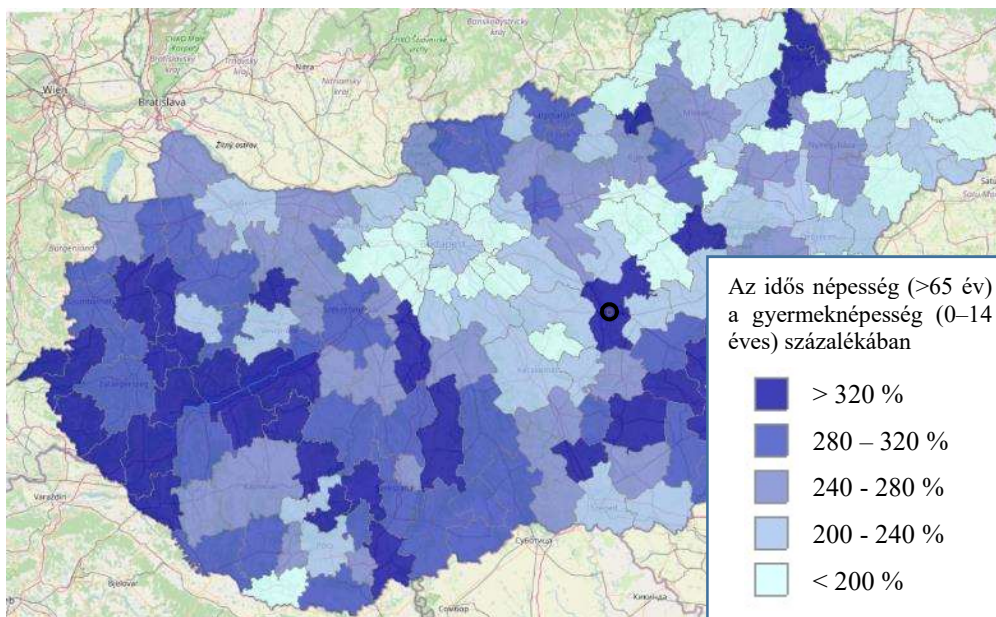
A természetes szaporodás/fogyás várható mutatói és a vándorlási egyenleg is relevánsnak tekinthető klímaváltozási szempontból. A népességszám csökkenés gyengítheti a település adaptációs képességét – különösen, amennyiben előregedéssel is együtt jár –, továbbá növelheti az érzékenységet a csökkenő humán erőforrások, adóképeség, intézményrendszeri kapacitások miatt.

A klímamodellezés során – mivel a demográfiai mutatók hatással vannak a forgatókönyvekben foglalt kibocsátások alakulására – a várható népességi mutatókra is készülnek előrejelzések. A forgatókönyvek nem kedvezőek, a korábbi trendeknek megfelelően a lakosságszám további csökkenését vetítik elő, azonban ezek statikus helyzetet feltételeznek, melyen helyes várospolitikával módosítani lehet és módosítani szükséges. A népességszám csökkenésének megállítása, és a születésszámok növelése különösen fontos elérendő középtávú cél, kiegészítve a város népességmegtartó-képességének és a fiatalokat vonzó képességének fokozása mellett.



33. ábra: 2051-re előre jelzett lakónépesség a 2011-es lakónépesség százalékában (forgatókönyv-változat: Jelenlegi Trendek társadalmi-gazdasági forgatókönyv, RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell, alacsony természetes népmozgalmi feltételezések)

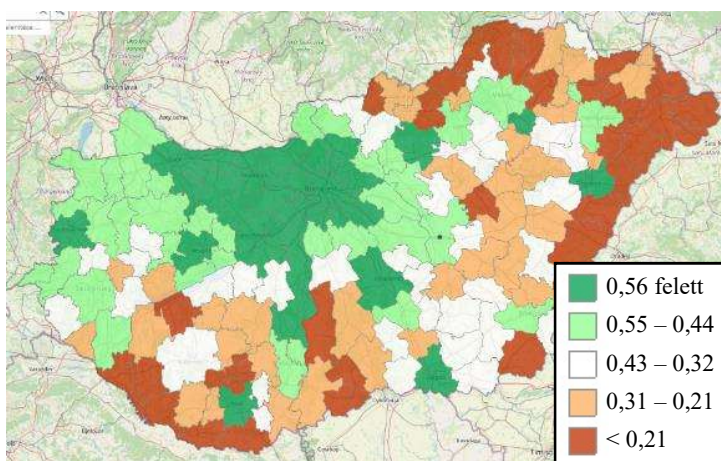
Forrás: NATÉR



34. ábra: Öregedési index járási szinten, 2051, % (2011. január)

Forrás: NATÉR

A népesség előregedése és ezzel együtt az eltartottsági ráta növekedése még jobban érzékenyebbé teszi a társadalmat a klímaváltozás hatásaira. Az idősek és az eltartottak magas aránya csökkenti az alkalmazkodóképességet, a lakosság érzékenyebb lesz a változásokra, szélsőségekre. Az öregedési index kedvezőtlen képet mutat a 2051-re előrevetített helyzet vonatkozásában, várható értéke 332 %, tehát az idősek aránya a század közepére több mint háromszorosán meg fogja haladni a gyermekekét (jelenleg 179 %), ezért összhangban a fenti feladatokkal, fel kell készülni a városi alkalmazkodóképesség növelésére is az idős korosztály védelmében.



35. ábra: Alkalmazkodás - Deprivációs index járási szinten, 2051

Forrás: NATÉR

A demográfiai dimenzióban utolsóként a népesség ún. deprivációs indexét mutatjuk, amely a népesség jövedelmi-anyagi helyzetét és az azzal szorosan összefüggő szocio-kulturális jellemzőit sűríti magába. Minél inkább az egyhez közelít az index, annál inkább kedvező a település helyzete. Szolnok járási szinten 0,526-es mutatója jó/közepes érték, a lakosság deprivációjával nem jelentősen, de számolni szükséges, lakosság alkalmazkodóképessége ebből a szempontból is sérül.

A hőhullámok hatása komoly egészségügyi következményeket okozhat a településen, beavatkozás nélkül a többlethalálozás akár két és félszeresére nőhet 2050-re. Az alkalmazkodóképesség növelésére

már több intézkedés is született, melyeket bővíteni szükséges mind humánkapacitás fejlesztéssel, mind az alkalmazkodást segítő infrastrukturális fejlesztésekkel.

A jelenleg alkalmazott beavatkozások közül fontos kiemelni, hogy Szolnok Megyei Jogú Város rendelkezik intézkedési tervvel a hőségriasztásból eredő feladatok végrehajtására. Az Országos Tisztifőorvos által elrendelt hőségriasztás esetén Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata a XIII.25146-2/2018. számú Polgármesteri-Jegyzői utasítás alapján gondoskodik a riasztással kapcsolatban szükséges tájékoztatási, illetve operatív intézkedést igénylő feladatok elvégzéséről, melyek között – az adott riasztás fokozatától függően – szerepel többek között ivóvízszállítás, útlocsolás, párapukuk kihelyezése, szociális ellátó rendszerben szükséges intézkedések megtétele. Az egyes intézkedések a fokozott hőség által okozott egészségügyi kockázatok csökkentését szolgálják.

A hőhullámok elleni védekezés sokfajta lehetősége ismert, azonban előnyben kell részesíteni a természet alapú intézkedéseket (nature based solutions - NBS). Leginkább javasolt a városi zöldfelületek bővítése, a szociális ellátórendszer erősítése, az előrejelzés és figyelemfelhívás fejlesztése. Ezen megoldásokat előnyben kell részesíteni az egyéni légkondicionáló berendezésekkel szemben, ugyanis a hőség elleni aktív védekezésnek használt légkondicionálók a hűtés céljából az épületekből elvont hőt a környezetbe engedik ki, ami tovább növeli a hősziget-hatást. Megoldás lehet a nagyobb lakóépületek közös helyiségének hűtése az egyedi, minden lakásban külön hűtéssel szemben.

1.2.2.2. Vízgazdálkodással összefüggő problémakörök

Az éghajlatváltozás hatása többféle módon jelentkezik a vízgazdálkodás területén. A vízgazdálkodás magába foglalja a vízminőség- és a mennyiség-gazdálkodást, a vizek hasznosítását, a hasznosítási lehetőségeinek megőrzését, a vizek kártételei elleni védelmet és védekezést (vízkárelhárítást). A felszíni és a felszín alatti édesvizek gazdálkodása, az árvízi zónák vagy a beszivárgási területek is kulcsfontosságúak az ökoszisztémák, az ivóvízellátás és a szennyvízgazdálkodás, valamint számos gazdasági ágazat és rendszer, köztük a mezőgazdaság, a közlekedés és az energia szektor szempontjából is.

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásról szóló 2021-es EU-stratégia kiemeli annak fontosságát, hogy az édesvíz fenntartható módon álljon rendelkezésre, a vízhasználat jelentősen csökkenjen, a vízminőség a felszín alatti vizek esetében megmaradjon, vagy ne romoljon tovább, a felszíni vizek esetében javuljon. A stratégia hangsúlyozza a szélsőséges helyzetekhez – az aszályokhoz, illetve az árvizekhez – vezető szélsőséges időjárási események gyakoriságának és súlyosságának kockázatát, valamint ennek következtében várható gazdasági károk nagyságrendjét. Ezért különösen fontos az éghajlatváltozás hatásainak figyelembevétele, a szélsőséges helyzetekhez való alkalmazkodás lehetőségeinek felmérése és a szükséges intézkedések végrehajtása az önkormányzatok vízzel kapcsolatos stratégiáiban, terveiben.

Az európai tapasztalatok szerint a túlzott vízhasználat károsítja az érintett térség felszín alatti vizeit és folyóit: környezeti állapotuk gyakran elmarad a „jó állapottól”, amelyet a Víz Keretirányelv célkitűzéséként határozott meg. Az amúgy is kritikus helyzetet súlyosbítja az éghajlatváltozás, még a vízben gazdag területeken is, mint amilyen Szolnok város és vonzáskörzete.

A koncentráltan gyűjtött, tisztított és elvezetett városi szennyvíz a vízszennyezés egyik fő forrása. A jelenlegi gyakorlat szerint a városi belterületek szilárd burkolása, és a „hagyományos” csapadékvízkezelés – amelyek szerint a csapadékvizet gyorsan elvezetik a tetőkről és az utcákról – növelik az árvízveszélyt.

A ma már elérhető „zöld” technológiák lehetővé teszik a vízkivétel és a szennyvíztermelés csökkentését, miközben segítik a heves esőzések okozta városi problémák megoldását. Az Európai Unió számos országában ún. Life+ projekteket valósítottak meg a fenntartható technológiák népszerűsítésére, azonban az eddigi eredmények nem túl biztatóak. A víztakarékosság és a fenntartható városi vízgazdálkodás csak csekély érdeklődést váltott ki a lakosság körében, sőt még a közigazgatás és az érintett ipari szektorok sem értékelték pozitívan. A megszokott kulturális és technikai környezetben az újszerű, a fenntarthatóság szempontjai alapján megközelített települési vízgazdálkodás számtalan vitát váltott ki. Hosszú távon az ilyen projekteknek minden bizonnyal pozitív hatása lesz, de a tervezettnél több időt vesz igénybe elfogadásuk és a tervekbe való illesztésük.

Emiatt nagyon fontos a települési vízgazdálkodás területén a folyamatos szemléletformálás, különösen az éghajlatváltozás következtében várható hatásokhoz való alkalmazkodás területén.

Az amúgy is kritikus – vagyis a továbbiakban fenntarthatatlan – vízgazdálkodási helyzet az éghajlatváltozás miatt egyre rosszabb lesz. A nemzetközi kutatások szerint az éghajlatváltozás egyik legfontosabb hatása a vizeket érinti: az egyenetlenebb csapadéeloszlás veszélye mellett a száraz időszakok növekedése is várható Európa egyes részein, főként a tengerektől, nagyobb tavaktól, vízfolyásoktól távolabbi kontinentális részeken. A következő években ezért több, már most is vízhiánnyal sújtott európai térségben még súlyosabb állapotok alakulhatnak ki. Az édesvízzel viszonylag jól ellátott területeken – mint például Szolnok városa és vonzáskörzete – a nagy vízkivétel is komoly problémát okozhat, ha meghaladja a folyók és a felszín alatti vizek természetes utánpótlódásának mértékét. A fenntartható vízgazdálkodási megközelítésnek egyesítenie kell a hatékony vízhasználatot minden ágazatban, az ivóvízhasználatban, a csapadékvizekkel történő gazdálkodásban, a városi szennyvíz, valamint az ipari és mezőgazdasági források okozta szennyezési terhelés csökkentésével együtt.

A mezőgazdaság jelentős vízhasználatán, vagyis az öntözési ágazaton kívül (amely Magyarországon, és a Tisza folyó vonzáskörzetében is jelentősen visszaesett az elmúlt 30 évben és az elmúlt évek aszályos

időjárása következtében kezdték el ismételtén a támogatását) a túlzott vízhasználat a város vízigényének kielégítését is érinti.

Kiemelt éghajlati problémakörök, a város kitettsége

Szolnok Megyei Jogú Város történelmében a víz, mint az életet meghatározó közeg, kiemelt szerepet tölt be. A város és vonzáskörzete lakóinak életét, a térség gazdasági szereplőinek erőforrásait, a város és természetes környezete ökoszisztémájának egyensúlyát vagy változásait alapvetően befolyásolja a rendelkezésre álló vízkészletekkel való megfelelő gazdálkodás. A felszíni és felszín alatti vizek mennyisége, minősége, állapota együttesen befolyásolja az itt élő emberek életét, életminőségét.

Ahogy a víz folyamatosan áramlik, változik, alakul, kitölti a rendelkezésére álló teret, úgy szükséges a városnak, az itt élőknek alkalmazkodnia ezekhez a változásokhoz.

Szolnok Megyei Jogú Város vízgazdálkodási helyzete a klímaváltozás tükrében

A helyzetértékelés során a rendelkezésre álló adatokat, információkat vettük figyelembe, elsősorban a Szolnok Megyei Jogú Város 2021. évi Vízgazdálkodási Koncepciója, a SECAP, a 2010. évi Fenntartható Fejlesztési Stratégiája című dokumentum alapján. A klímaváltozás hatásainak értékelésekor Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási Terve – 2021 (VGT) anyagban szereplő releváns információkat is szem előtt tartottuk.

A fenti dokumentumokban szereplő részletes adatokat ismertnek tekintjük, itt külön nem részletezzük azokat. Az adatismertetésnél fontosabbnak ítéljük meg a jelenlegi helyzet alapos értékelését annak érdekében, hogy az elemzések után a legfontosabb – a klímaváltozás hatásai szempontjából különösen érzékeny – vízgazdálkodási témákban az adaptációs lehetőségeket, a szükséges intézkedéseket és a kapcsolódó szemléletformálási stratégiákat meg tudjuk határozni.

Felszín alatti vizek⁴

A talajvíz helyzetét elsősorban a földtani viszonyok határozzák meg, szintje rendkívül változó a településen. Ingadozása a lehullott csapadék mennyiségétől, illetve a Tisza és a Zagyva folyók tartós vízszintjétől függ. Mélysége 2-4 m közötti, az évszakonkénti ingadozás mellett a déli területeken 4-6 m közötti. Szolnok település környezetében jelentős területek találhatóak, ahol nincs szabad tükrű talajvíz.

A legfontosabb vízadó rétegek a 260-333,5 m között található alsó-pleisztocénben alakultak ki, ahol a fent említett „Ceglédi” oldalág végezte a területfeltöltést. A három ide tartozó süllyedési fázis körül egyedül az elsőben alakult ki igazán vastag, jó vízadó képességű középszemcsés homok, de ez is csak a szűk meanderövbén. Vízadó képessége 500-1100 l/p között van, a huminsavas, sárgás víz minősége

⁴ Barabás Imre - "A KÖTIVIZIG területének földtana, vízföldtana IV. kötet „Szolnok (1984)

viszont nem a legkedvezőbb. Sok a vas-, a nátrium-, az ammónia-, a metángáz- és az arzéntartalom. A következő két fázis homokja már minden szempontból kedvezőtlenebb adottságú, a meanderövön kívül pedig egyetlen igazán jó, kúttelepítésre alkalmas vízadó sincs. A hozamok megközelítőleg 200-300 l/p között változnak. A 122-260 m közötti középső-pleisztocénben már alig észlelhető az ősz Duna ág jelenléte, ott is elsősorban az első két süllyedési fázisban. Ezért lényegében sehol sem jött létre gazdaságos kúttelepítést lehetővé tevő homokréteg. Itt a becsült hozam: 100-150 l/p-re tehető.

A 4-122 m közötti felső-pleisztocénnek az első két süllyedési szakaszában általában csak finomhomok csíkokkal szabdaltságot képező agyagsorozat képződött, az utolsó kettőben viszont kúttelepítésre is alkalmas homokok találhatók. Ezek már az ősz Zagyva hordalékai és 100-500 l/p közötti hozamok adására képesek, kifejlődéstől függően. A tárolt víz kedvezőtlen minőségű: magas a vas-, a mangán-, a nátrium-, néhol az arzéntartalom is. Az 50 m alatti vízadók védettsége mindenhol kiváló, de természetes állapotban elfogadható a 17-33 m közötti homoké is, mert a 0-10 m közötti sűrűbb agyag-kőzetliszt lamináció megfelelő védelmet biztosít.

Ezen alapadottságok, továbbá az ivóvízkezelő és elosztó létesítmények, a szennyvízelvezető és tisztító létesítmények, valamint a bel- és külterületi csapadékvíz-gyűjtő és elvezető rendszerek kialakításának körülményei jelentősen meghatározzák a város területén üzemelő víziközmű-rendszerek jelenlegi helyzetét.

Felszíni vizek, befogadók

Szolnok Város három főbefogadóval rendelkezik. Ezek a Tisza folyó, a Zagyva folyó, illetve az Alcsi-Holt-Tisza, mely tartalék vízbázisként is funkcionál. A településre hulló csapadékvíz a bel- és külterületi belvízcsatornákból, illetve a városi – többségében egyesített rendszerű – elvezető hálózathoz kerül a főbefogadóba. A belvízcsatornák kezelője a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság. A városi elvezető rendszer kezelője a VCSM.

A belvízelvezető csatornák földmedrűek. Az áteresztő és vízkormányzó műtárgyaknál az elő- és utófenék többnyire burkolt.

A csatornák több szakaszon feliszapolódtak, illetve a mederben a lágyszárú növényzet mellett több helyen megjelentek a fás szárú növények is, melyek akadályozzák a káros vizek főbefogadó csatornába való bevezetését. Bár a csatornák többsége még képes ellátni funkcióját, több csatornaszakaszon kapacitáscsökkenés tapasztalható.

A város ivóvízellátása⁵

Szolnok város vízellátását évszázadokkal ezelőtt és jelenleg is a felszíni vizek biztosítják. Az idők folyamán – a vezetékes ivóvízellátás területi kiterjesztése, megnövekedett vízigények, az ivóvíz minőségi előírások folyamatos változása miatt – jelentős technikai fejlődésen ment keresztül a mostanra kialakult ivóvízellátó rendszer.

Szolnok város ivóvízellátását a Szolnoki Felszíni Vízmű és Kistérségi Vízellátó Rendszer biztosítja. Az ivóvízellátó rendszer biztosítja közvetlenül Szolnok, Rákóczi falva, Rákócziújfalu, Szászberek, Újszász és Zagyvarékas települések vízellátását és átadási pontokon keresztül ad át ivóvizet a Tiszamenti Regionális Vízművek Zrt. (továbbiakban: TRV Zrt.) üzemeltetésében lévő Tószeg és Szajol települések vízellátó rendszereinek.

Az 1979. évben üzembe helyezett és azóta folyamatosan fejlesztett Felszíni Vízmű névleges teljesítménye 50.000 m³/d, csúcsteljesítménye 2.500 m³/h-val számolva 60.000 m³/d. A 2020. évi üzemeltetési adatok szerint az elosztóhálózatba betáplált saját kezelésű kezelt ivóvíz: 5.630.794 m³/év volt, ami 15.385 m³/d átlagos napi termelésnek felel meg. Az adatok alapján az átlagos napi névleges kapacitás kihasználtság: 30,8 %.

A vízmű elsődleges nyersvíz bázisa a Tisza folyó, melyről két vízkivételi mű üzemeltethető. A folyami mederpilléres vízkivételi mű a Tisza folyó 336+630 szelvényében létesített két független szívókamrával üzemel. A vízkivételi mű névleges teljesítménye: 110.000 m³/nap.

A szívócsöves (sodorvonal) vízkivételi mű a Tisza 336+580 szelvényébe telepített vízbeszerzési tartalék egység, amely alacsony tiszai vízállás mellett üzemel. A vízkivételi mű névleges teljesítménye: 50.000 m³/nap.

A kis regionális rendszer polgári védelmi célú vízbázisa az Alcsi-Holt-Tisza holt ág. Az Alcsi-Holt-Tisza polgári védelmi célú tartalék vízkivételi mű bekapcsolására a Tiszán levonuló havária jellegű vízszennyezés esetén kerül sor. A vízkivételi mű névleges teljesítménye: 30.000 m³/nap.

Megállapítható, hogy a város olyan felszíni vízművel rendelkezik, amely a tiszai cianidszennyezés (2000-ben történt) során is bizonyította, hogy még havária esetén is képes szennyezett nyersvízből egészséges ivóvizet előállítani. Erre a vészhelyzeti működésre várhatóan a későbbiekben nem lesz szükség, köszönhetően annak, hogy Szolnok város és Kistérségi Vízellátó Rendszere 2003. óta már rendelkezik a fent említett polgári védelmi célú tartalék vízbázissal is az Alcsi-Holt-Tiszán.

⁵ Szolnok Megyei Jogú Város Vízgazdálkodási Koncepciója 2021.

A Tiszából kinyert víz természetes állapotában emberi fogyasztásra nem alkalmas. Az elmúlt évtizedek vízhasználatai, szennyezései olyan változást hoztak a Tisza vízgyűjtőjén, amely miatt egyre komplexebb vízkezelési technológiát kellett üzeme állítani. A vízkezelési technológia két részre osztható, melyek a mechanikai-kémiai és mikrobiológiai tisztítás műveleti egységek. A Felszíni Vízmű „nagy tisztítóképeségű” vízkezelési technológiája mind a hazai, mind az európai magas színvonalú technológiákkal szemben támasztott követelményeknek megfelel.

A szolnoki Felszíni Vízmű rendeltetése, hogy az emberi fogyasztásra közvetlenül alkalmatlan Tisza folyóvízből, vagy Alcsi-Holt-Tiszai állóvízből az ivóvíz minőségi követelményeiről és ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001.(X.25.) Kormányrendeletben előírt követelményeknek minden tekintetében megfelelő ivóvizet állítson elő tisztítás-technológiai eszközökkel úgy, hogy alkalmazkodjon a nyersvíz minőségének változásaihoz is.

A kezelt víz a szolnoki ivóvízellátó rendszer elosztó hálózatába kerül. A vízelosztó hálózat két nyomáscsúszóra tagolódik. Szolnok város ivóvízhálózata jellemzően körvezetékes kialakítású, a hozzá kapcsolódó 7 település ivóvízellátása távvezetéseken keresztül történik. A Szolgáltató által üzemeltetett vízhálózat teljes hossza (a gerinchálózat és a bekötő vezetékek összessége) 657,28 km.

A Szolnoki Felszíni Vízmű és Kistérségi Vízellátó rendszer a szolgáltató 2020. évi üzemeltetési adatai alapján a hálózatba betáplált ivóvíz 80,66 %-át értékesítette. Az értékesítési különbözet (NRW) értéke 19,34 %, míg a hálózati veszteség értéke 19,01 %.

A VCSM üzemeltetői tapasztalata alapján Szolnok város ivóvízellátó hálózatának meghibásodásában jelentős szerepe van a talajtani adottságoknak is. A Szolnok központi területén és a Tiszaligetben az ivóvízvezetékek fektetési zónájában egy agyaglencse található, mivel a területen lemélyített talajmechanikai fúrások erősen vízzáró és repedezett üledéket tártak fel. A duzzadásra, beszáradásra, repedezésre hajlamos, úgynevezett kövér agyag térfogata jelentősen változik a nedvesség hatására, így a talajvíztükör helyzete befolyásolja a geológiai összlet térfogatát. A Tisza és a Zagyva folyók vízjárása erős hatást gyakorol a város alatti talajvízszint alakulására. A folyók középvízállásánál a talajvízszint eléri a város nagy részén elhelyezkedő agyaglencsét, amely az ivóvízvezetékek környezetében található kövér agyag időszakos duzzadását, zsugorodását, ezzel folyamatos mozgását eredményezi. A csővezetéki hibák okainak megállapítására vonatkozó üzemeltetői vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a talajvízszint változása hatására, az agyag duzzadása, száradása következtében fellépő kapilláris víznyomás olyan feszültségeket generál az altalajban, mely az elöregedett vezetékek tönkremenetelét okozza.

Az üzemeltetői vizsgálatok kitértek a kitermelt nyersvíz hőmérséklete és a csőtörések gyakoriságának összefüggésére is. A hazai felszíni vízmű üzemeltetőknél, az évszakok változásából adódó hőmérsékletváltozás miatt a kitermelt nyersvíz hőmérséklete télen 4 C°-os, nyáron 24 C°-os.

Ez a széles hőmérséklettartomány jelentősen eltér a felszín alatti vízbázisok közel állandó vízhőmérsékletétől, így a hálózatba betáplált ivóvíz hőmérsékletének változása is hatással lehet a csővezetékek meghibásodására. Az országban működő többi felszíni vízmű, a Tisza folyóra telepített szolnoki vízműtől eltérően állóvízből szerzi be a szükséges vízmennyiséget, amelyek közel azonos vízszint mellett üzemelnek és az ellátott területek a vízműtől messzebb helyezkednek el, így a vízhőmérséklet a távvezetékben a szállítás során kiegyenlítődik és az elosztó hálózatokban a hatása nem érvényesül. A szolnoki vízellátó rendszer viszont közvetlenül a Felszíni Vízmű környezetében helyezkedik el, így a hőmérsékletingadozás hatással van az előregedett ivóvízvezetékek szilárdságára.

A települési szennyvíz gyűjtése, elvezetése és tisztítása

Szolnok város, valamint Rákóczifalva, Rákócziújfalú, Szászberek, Újszász és Zagyvarékas települések szennyvízelvezetését- és tisztítását a Szolnok Kistérségi Szennyvíz Csatornarendszer és Szennyvíztisztító Mű biztosítja. A szennyvízelvezető rendszer a kiépített átadási pontokon keresztül vesz át szennyvizet a TRV Zrt. üzemeltetésében lévő Tószeg, Vezseny, Tiszavárkony, Tiszajenő, Besenyszög, Jászsalsószentgyörgy, Szajol és Tiszapüspöki településekről is. A szennyvízcsatorna hálózattal összegyűjtött és nyomóvezetéken keresztül a szennyvíztelepre továbbított szennyvizet a Szolnok város közigazgatási területén üzemelő szennyvíztisztító műben tisztítják meg, majd vezetik a befogadóba, a Tisza folyóba.

Az 1999. évben üzembe helyezett szennyvíztisztító mű névleges teljesítménye 32.000 m³/d (117.333 LEÉ), hidraulikai kapacitása 40.000 m³/d, a 2020. évi üzemeltetési adatok szerint a gyűjtőhálózatról a szennyvíztisztítóba befolyó mért szennyvíz mennyisége: 6.234.890 m³ (napi átlag: 17.081 m³/d). A szennyvíztisztítóba bebocsátott, nem közművel összegyűjtött szennyvíz 7.441 m³, a szennyvíztisztító telepen tisztítandó legnagyobb napi szennyvíz mennyisége: 45.756 m³. Komposztálásra átadott, 20 %-os száraanyag-tartalmú iszap mennyisége: 6.844 tonna. Az átlagos napi névleges kapacitás kihasználtság: 53,2 %.

A belvárosi egyesített csatornahálózatra csatlakoznak nyomóvezetéken keresztül a Zagyva folyón túli Tallinn városrész, Scheftsik-telep és Alcsi városrész részben egyesített csatornahálózata, a Bartók Béla út környékének egyesített csatornahálózata és a Széchenyi városrész elválasztott rendszerű szennyvízcsatorna hálózata. A Pletykafalu városrészben elválasztott rendszerű szennyvíz és csapadékvíz elvezető csatornahálózat épült ki, de a két hálózatban összegyűjtött víz egyaránt a belvárosi egyesített csatornahálózatra csatlakozik.

A belváros egyesített csatornahálózatának kritikus pontja a Gábor Áron tér és térsége, mivel a Rákóczi út-Petőfi Sándor út csomópontjában a DN2000 beton főgyűjtőbe csatlakozik az ÉNY-i irányból érkező Konstantin út-Baross út-Thököly út főgyűjtő csatornája, az É-i irányból érkező Petőfi Sándor út-Kápolna utca-Pozsonyi út főgyűjtő csatornája és a NY-i irányból érkező Rákóczi úti csatorna. A Gábor Áron tér

északi részén szintén a DN 2000 beton főgyűjtőbe csatlakozik a DK-i irányból érkező Templom utca-Sóház utca gyűjtőcsatorna és a DNY-i irányból érkező Mártírok úti gyűjtőcsatorna. A DN2000 főgyűjtő a Gábor Áron téri osztóműbe csatlakozik, amelyből indul a Gábor Áron tér-Mártírok útja-Tószegi úti DN2200 ROCLA főgyűjtő, amely a Tószegi úti, a gátórtelep melletti végátemelőbe csatlakozik. A vasbeton főgyűjtő műszaki állapota kritikus, mivel a hálózatot terhelő, az agglomerációból érkező berothadt szennyvíz jelentős mértékben erodálta a csőanyagot. A Gábor Áron téri osztómű vészkiömlőként üzemel, mivel nagy csapadékterhelés esetén a zsilip nyitásával, a csapadékvízzel hígított szennyvíz gravitációsan közvetlenül a Tisza folyóba vezethető. Magas tiszai vízállás esetén a gravitációs bevezetés nem lehetséges, ezért ilyen üzemállapotban szivattyús átemeléssel jut a víz a folyóba. Szolnok város Tiszántúli településrészein (Tiszaliget, Kertváros, Alcsi-sziget, Szandaszőlős) keletkező szennyvíz elválasztott rendszerű gravitációs csatornahálózaton kerül összegyűjtésre és átemelővel nyomóvezetéken keresztül továbbítják a szennyvíztisztító irányába.

Az agglomerációs települések szennyvize elválasztott rendszerű nyomóvezetékeken keresztül kerül bevezetésre a Szolnok városi szennyvízelvezető hálózatba.

Az elmúlt években Szolnok és a kis regionális szennyvízátelő rendszer kulcsfontosságú átemelőinek villamos berendezése és irányítástechnikája több ütemben megújult. Az első ütem 7 átemelőt érintett, valamint kialakításra került a Gábor Áron téri telepen egy új, számítógépes irányítástechnikai központ, amely az átemelő telepek felügyeletét látja el.

A folyamatirányító és szabályozó rendszerkapcsolat kiépítése a tisztítómű és a szennyvízcsatorna hálózat üzembiztosabb működtetését teszi lehetővé. A fejlesztések eredményeként jelenleg a 77 db átemelőből 20 db Szolnokon és 13 db átemelő vidéken a folyamatirányító szabályzó rendszerről üzemel.

A belvárosi egyesített szennyvízelvezető hálózat több mint 100 év alatt nyerte el mai formáját, sok átépítést és koncepcionális módosítást követően, így jelenlegi állapotában több ismeretlen méretű, anyagú, állapotú szakasszal rendelkezik. A szolgáltató birtokában nincs felmérésen alapuló, a hálózat minden elemére megbízható információt tartalmazó digitális közműtérkép, így az egyesített rendszerű csatornahálózaton a nagy intenzitású csapadékok kártétel nélküli elvezetésének menedzselésében csak részinformációk állnak rendelkezésre, amelyek alapján jelenleg nem biztosítható, hogy a város működését akadályozó, közegészségügyi veszélyeket rejtő felszíni elöntések ne forduljanak elő.

A tisztítótelep végkapacitását $Q_d=4 \times 8000 \text{ m}^3/\text{d}$ kapacitású biológiai műtárgysor megépítésével tervezték, amelyből 2-2 páronként összekapcsolt. Így a tervezett csőkapcsolatok biztosítják, hogy meghibásodás esetén a műtárgyra érkező szennyvíz a hibaelhárítás időszakára a másik iker biológiai rendszerre kormányozható legyen. Így a telepen minden tisztítás-technológiai műtárgynak a megkerülése biztosított.

A VCSM szolgáltatási területén ⁶ a lakossági és ipari fogyasztók által kibocsátott közcsatornába engedett szennyvizek a Szolnok Városi Szennyvíztisztító Műbe kerülnek, ahol a tisztítási technológián áthaladva valósul meg ártalmatlanításuk. A tisztított szennyvíz minősége kielégíti a vonatkozó rendeleti előírásokat. A tisztított szennyvizet sodorvonali bevezetéssel juttatják a befogadó Tiszába.

A szennyvízhálózat üzemeltetése során biztosítani kell a szennyvíz mielőbbi biztonságos eljutását a szennyvízátemelőkön keresztül a tisztító telepre. Az üzemeltetett szennyvízhálózathoz átemelő, tisztító és fordító aknák tartoznak.

A csatornahálózat állapota és a tisztítótelep működése erősen függ a csatornába engedett szennyvíz tartalmától. Vannak szennyezőanyagok, amelyekkel a szennyvízkezelési technológia nehezen tud megbirkózni. Néhány ember felelőtlen magatartása miatt az egész szolgáltatás ellehetetlenülhet, károsítva ezzel a többi felhasználót és végeredményben a természetet is. A zsírok és olajok a csatornában kihűlnek, reakcióba lépnek a szennyvíz más összetevőivel, és kemény, szappanszerű lerakódást okoznak. A csatorna emiatt előbb leszűkül, majd eldugul. Emellett egy biológiai folyamat következtében kénessav keletkezik, amely megtámadja és tönkreteszi a házi csatorna és a közcsatorna vezetéseket egyaránt. A csatorna csak akkor tudja a szennyvizet továbbítani, ha a szennyezőanyagok a vízben feloldódnak, vagy legalábbis elkeverednek. A csatornahálózat semmiképpen sem alkalmas szilárd hulladékok eltüntetésére. Ezek elzárják a víz útját és károsítják a szennyvízátemelőkben található szivattyúkat. A víztakarékos eszközök használata mellett előfordulhat, hogy a szennyvíz – főleg családi házas utcákban, ahol kevés a felhasználó – túl sűrű lesz, így a kis lejtésű (2 ezrelékes) csatornákon nem folyik el a szennyvíz, ami dugulást és kellemetlen szaghatást eredményezhet. Amennyiben egy épület csatornára rákötött helyiségének a padlóvonala a szolgáltatási pontnál lévő terepszint alatt helyezkedik el, és nagy esőzések alkalmával, vagy duguláskor a csatorna megtelik, a szennyvíz kiönthet. Kerülni kell tehát az ilyen helyiségek csatornára kötését, vagy ha ez nem lehetséges, a Szolgáltató hozzájárulásával szennyvíz visszacsapó szelepet kell beépíteni, vagy legbiztonságosabb megoldásként házi szennyvízátemelőket kell létesíteni.

A szennyvízcsatorna hálózat általában csak a szennyvizet képes elvezetni. Még akkor sem szabad más eredetű vizet belejuttatni, ha úgy tűnik, hogy ez a víz akadálytalanul elfolyik. A szabálytalan esővíz- és talajvíz-bebocsátások miatt túlterheljük a szennyvíztisztító-telepeket, és gyakran a csatornahálózaton kiöntések, továbbá a mélyebben fekvő lakóingatlanok elöntését okozhatják. A többletvíz elvezetése ezen kívül jelentős többletköltséggel jár.

⁶ <https://www.vcsml.hu/szennyviz-szolgalattas/>

Tervezett fejlesztések az ivóvíz- és szennyvízrendszeren

A fent bemutatott problémák kezelésére számos projektet valósított meg az elmúlt években, illetve tervez megvalósítani az Önkormányzat az üzemeltetővel együttműködve.

A 2021. évben az Innovációs és Technológiai Minisztérium által a Vízközművek Állami Rekonstrukciós Alapjából nyújtott támogatásból tudtak rekonstrukciós munkálatokat végezni, mely a Szolnok Felsővízi Vízmű, adszorber ágyak felújítása és GAC töltet cseréjét jelentette.

A folyamatban lévő ÉZFF/219/2022-TIM_SZRTZ kódszámú projekt „Szennyvíz-rendszer fejlesztése Szolnokon” résztevékenysége során 44 db szennyvíz szivattyú, 1 db nyomásfokozó szivattyú iszapvíztelenítő rendszer, 2 db iszapfeladó szivattyú, 2 db végátemelő szivattyú, 1 db belső recirkulációs szivattyú, 2 db dobszűrő, 7 db villamos kapcsolószekrény, 4 db telepítőkészlet, 1 db jelátalakító-egység, és 1 db felső vezetőtartóval rendelkező illesztőidom kerül beszerzésre és beépítésre.

A hosszú távú biztonságos ivóvízellátáshoz és szennyvízelvezetéshez azonban ezeknél jóval jelentősebb korszerűsítésekre volna szükség, mely jelentősen növelné a település adaptív kapacitását a várható éghajlatváltozás okozta kihívásokkal szemben.

Ennek érdekében Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata „Szolnok központú agglomeráció szennyvízelvezetési és- tisztítási fejlesztésének előkészítése - Szolnok Megyei Jogú Város és térsége települési vízgazdálkodásának korszerűsítése” címmel komplex fejlesztési pályázatot nyújtott be. A projekt keretében várhatóan az alábbiak fognak megvalósulni:

Az I. ütemben megvalósuló műszaki tartalom az alábbi:

- ivóvízellátó hálózat vízveszteség csökkentése,
- Szolnoki Felsővízi Vízmű hatékonyság növelése,
- ivóvízellátás kockázat csökkentése,
- szennyvízelvezetés és csapadékvíz-gazdálkodás megfeleltetése az éghajlatváltozás kihívásainak,
- agglomerációs szennyvízelvezetés rendszer-optimalizációja,
- szennyvíztisztító telep korszerűsítése.

A fejlesztési irányok kijelölésénél kiemelt szempont a klímaváltozás hosszú távú hatásainak figyelembevétele, a vízkészlettel való gazdálkodás, az ivóvízpazarlás, a hálózati veszteségek minimálisra csökkentése.

A csapadékvíz elvezető rendszer kiépítettsége, állapota, vízkárelhárítás

A települési csapadékvíz-gazdálkodás egész országot érintő problémás helyzetének megoldására már több évtizede készülnek koncepciók, de érdemi áttörést nem sikerült elérni a kérdésben.

A problémák jelentős részét a klímaváltozás hatásai miatt fellépő extra intenzitású csapadékok jelentik, melyek felülírják az évszázados észlelési adatokon alapuló méretezési eljárásokat, így az ezek alapján létesített elvezető rendszerek hatékonyságát is. További problémát jelent a csapadékvíz-gazdálkodás szabályozási kérdéseinek rendezetlensége is.

A települési csapadékvíz-gazdálkodás, mint szolgáltatás feltétele a kiépített csapadékvíz elvezető, hasznosító infrastruktúra, mely a település egészén vagy egyes jól lehatárolható részein biztosítja a területre hulló csapadék biztonságos elvezetését, időszakos tárolását, esetleg egyéb célú hasznosítását.

Szolnok város belterületén több városrészben is található lefolyástalan, belvízzel fokozottan veszélyeztetett területrészek. A szennyvízelvezető hálózat egyesített rendszerű csapadékvíz elvezető hálózattal rendelkezik egyes városrészekben, amely egyesített rendszerű csatornahálózatok a belvárosi és a Zagyván túli területeken, valamint a Bartók Béla út térségében üzemelnek. Solnok város egyesített csatornahálózatainak üzemeltetője a VCSM, míg az elválasztott rendszerű csapadékvíz elvezető létesítmények üzemeltetését az Önkormányzat által megbízott szervezet látja el.

Az egyes városrészek csapadékvíz-gazdálkodási helyzetét, műszaki megoldásait részletesen tartalmazza Solnok Megyei Jogú Város 2021. évi Vízgazdálkodási Konceptiója.

A városra jellemző csapadékvíz-gazdálkodási eljárásokból szembeötlő, hogy az elmúlt évtizedek csapadékvíz gazdálkodásának elsődleges célja a területre hulló csapadék minél rövidebb időn belüli elvezetése. A magas burkoltság van a legnagyobb hatással a vízkörforgásra: megakadályozza a talaj vízfelvételét és a talajvíz újratöltődését, amivel akár többszörösére is nőhet a lefolyás mennyisége. A növekvő burkolt felületek miatt a lefolyó vízmennyiség is folyton növekszik, ami egyre gyakrabban okoz városon belüli elöntéseket a csatornarendszer túlterhelődésének következtében.

A sűrűn lakott, jelentős burkolt felülettel, nagy lefolyási tényezővel jellemezhető belvárosi területen a cél a csapadékvíz elvezetése volt a városrészben keletkező szennyvízzel együtt, nagy átmérőjű csatornában. Ennek a következménye volt, hogy a város fejlődésével megnövekedett szennyvízmennyiség elvezetése is egyre nagyobb átfolyási kapacitást követelt, valamint az éghajlatváltozás miatt megnövekedett csapadékintenzitás következtében az egységnyi idő alatt egységnyi felületre hulló csapadékból jelentősen nagyobb csapadékvíz mennyiség károkozás nélküli elvezetését is biztosítani kellett.

A sűrűn beépített területeken a csatornák átfolyási keresztmetszetének bővítése korlátok közé van szorítva, mivel nem lehet a városok csatornahálózatát 30-50 évenként teljesen, de akár számottevően is átépíteni, hiszen a környezeti adottságok és a gazdasági erőforrások sem nyújtanak erre lehetőséget.

A problémára a megoldást a települési vízgazdálkodási célok újrafogalmazásában kell keresni. Új szemléletű stratégiai megközelítésre van szükség, amely a csapadék mennyiségének függvényében határozza meg az alkalmazott eljárást.

A zöld-kék infrastruktúra elemeinek alkalmazására számos megoldás kínálkozik Szolnok város csapadékvíz-gazdálkodása esetében is. Szolnok belvárosi területén a kék-zöld infrastruktúra felsorolt megoldásainak alkalmazására korlátozottan van lehetőség, de a szomszédos városrészekről, esetleg az agglomerációs területekről származó terhelések csökkentésével, az ott alkalmazott zöld-kék megoldások segítségével a csatornahálózat tehermentesítésében előre lehet lépni. Szolnok város elválasztott rendszerű csapadékcatornával ellátott területein az eltérő beépítési mód következtében a csapadékvíz hasznosítására is különböző megoldások állnak rendelkezésre.

Szolnok Megyei Jogú Város 2021. évi Vízgazdálkodási Konceptiójában felsorolt további lehetőségeket is figyelembe vettük jelen dokumentum összeállításánál, a SWOT elemzésnél, valamint a Klímastratégia készítésénél.

Az árvízvédelem jelenlegi helyzete Szolnok városban és környékén

Az árvízi kockázat a Tisza és Zagyva folyók következtében egyértelműen a legjelentősebb kockázati tényező, azonban az alkalmazkodási intézkedések regionális, illetőleg nemzeti hatáskörben vannak.

Meg kell azonban különböztetni egymástól az árvíz kockázatot és az árvíz-veszélyeztetettséget. Előbbi az árhullámok bekövetkezési valószínűségét jelenti, utóbbi azonban azok kezelését és hatásait is figyelembe veszi.

A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló, 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelet alapján Szolnok városa „B” kockázati besorolású, mely közepesen veszélyeztetett kategóriát jelent, azaz nyílt vagy mentesített ártéren fekszik, és amelyet nem az előírt biztonságban kiépített védmű véd.

A vizsgált időszakból két nagy jelentőségű árvíz a kiemелendő, a 2000-es és a 2006-os. Előbbi esetében Szolnoknál 1.041 cm-el rekordot döntött a Tisza vízállása 2.610 m³/s vízhozammal, mely történelmi rekord⁷. A védekezés során több település kiürítésre került. A gátakon folyamatosan jelentkeztek szivárgó és fakadó vizek, csurgások, buzgárok, átázás okozta felpuhulás, valamint rézsűcsúszások. Szolnokon, a töltéskoronán futó régi 4-es út is beszakadt, mely külön nehézséget okozott. A 2006-os árvíz ugyancsak rekordokat döntött⁸ Tiszakécske alatt, valamint a Hármaskörösön Mezőtúr-árvízkaputól a tiszai torkolatig és Szolnokon is megközelítette a 2000-es szintet. A Körös-zugban volt a

⁷ Forrás: http://www.kotivizig.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=1043:a-legek-tiszai-arhullama&catid=1:jeles-esemenyek&Itemid=74

⁸ Forrás: http://www.kotivizig.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=1268:tiz-eve-tetzoett-a-rekord-arviz&catid=1:jeles-esemenyek&Itemid=74

legkritikusabb helyzet, több települést kellett kiüríteni a védekezés során. A fentiek mellett a 2010-es és 2017-es árvizeket kell megemlíteni, melyek komolyabb védekezési munkát igényeltek. Bár minden árvíz során a hatékony munkának köszönhetően sikerült megakadályozni a katasztrófát, azonban az árvízi védekezés komoly energiákat emésztett fel és figyelembe véve a szélsőségesebb időjárási események gyakoriságának a növekedését, komoly energiákat fog felemészteni a jövőben is.

Bár Szolnok esetében elsődlegesen a Tisza az érintett folyó, a megyében leginkább a Zagyva mellett találhatóak az „A” besorolású területek, mely oka, hogy a Tisza árvízvédelme, különösen Szolnok térségében megoldott, és kiállta a legnagyobb árvizeket is. Mindazonáltal a Zagyva Szolnok belvárosában torkollik a Tiszába, mely kockázati tényezőt jelent azáltal, hogy a Tisza a Zagyvát extrém magas vízállások esetében visszaduzzasztja, másfelől a mindkét folyón egyidejűleg levonuló árhullám körülményére is szükséges felkészülni.

Az árvízvédelem következtében Szolnoknak számottevő területei érintettek a Tisza és részben a Zagyva nagyvízi meder övezetével. Ennek városrendezési szempontból van jelentősége, az Integrált Városfejlesztési Stratégia (a továbbiakban: IVS) külön is foglalkozik a területek megfelelő hasznosításával. A településrendezési terv konkrétan határozza meg e területeket⁹:

A villámárvíz kockázat tekintetében – mely a rövid idő alatt lehullott csapadék olyan jelentős mennyisége okoz, melyet a hagyományos elvezető-rendszerek már nem tudnak kezelni – a térség kevésbé veszélyeztetett. A villámárvizek sajátossága, hogy az időtartamuk rövid, hivatalosan akkor tekinthetőek annak, ha 6 óra alatt levonulnak. Jellemzően nagy intenzitású csapadék okozza őket, és kialakulásukat valamint az okozott károk mértékét nagyban befolyásolják a domborzati viszonyok, illetőleg a kifejezetten a kezelésükre szolgáló védművek vagy azok hiánya. A villámárvíz Magyarországon relatíve új fogalom, korábban a gyakorisága 10 évente 1-2 esetben volt, jelenleg ezt a szintet azonban már éves viszonylatban is meghaladják. A korábbi viszonylag ritka előfordulás következtében megfelelő védekezés nem épült ki ellene.

Villámárvizek jellemzően hegyvidéki, dombos területeken tudnak kialakulni tehát, az alföldi területek ebből a szempontból védettebbek. Jász-Nagykun-Szolnok Megyét a Zagyva érinti csak e tekintetben, Szolnokon a kockázat alacsony mértékű. A villámárvizek tehát elsődlegesen olyan kisebb vízfolyásokat érintenek, melyek átlagos vízhozama és ezért a maximális vízhozam-kapacitása alacsony, így az árvízvédelem is erre van méretezve racionálisan.

A Tisza-völgy árvízvédelmi biztonságát megteremtő Vásárhelyi Terv keretében az állami tulajdonú művek kiépítése Szolnok térségében részben megvalósult. Feltétlen indokolt azonban Szolnok Megyei

⁹ Forrás: a 104/2016. (IV.28.) Közigazgatási Határozattal és 12/2016. (V.2.) Önkormányzati Rendelettel jóváhagyott dokumentáció Szolnok Településrendezési tervek felülvizsgálatáról és 2015 évi rész módosításáról

Jogú Város tulajdonában lévő Tiszaligeti körtöltés fejlesztése ahhoz, hogy a kiépült árvízi védművek feladatukat teljesíteni tudják.

A Tiszaliget árvízvédelmét biztosító körgát vízjogi üzemeltetési engedélyét 1975. évben, Tisza/3174 vízikönyvi számon, 2038/1975. számú határozatával adta ki az illetékes vízügyi hatóság. Az 1998-2002. évek közötti rendkívüli árvizek felhívták a figyelmet a körtöltés magassági hiányosságára, valamint egyes szakaszainak állékonysági problémáira. A töltés állapotfelmérése, talajmechanikai fúrásokkal, mintavétellel és laborvizsgálattal a vízoldali és mentett oldali részsűben 2000. évben készült el a Tiszaligeti körtöltés 0+850-2+125; 3+370-3+750 tkm közötti szakaszain.

Az ismert értékelések szerint a Szolnok Tiszaligetnél 3.375 m hosszú lakott területet védő önkormányzati kezelésben lévő árvízvédelmi mű nem elégíti ki az árvízvédelmi igényeket. Az árvízvédelmi mű mértékadó árvízszint + 1,00 m megfelelő magasságra való kiépítése feltétlenül indokolt.

A Tiszaliget árvízvédelmének biztosítására a jogszabályi előírásoknak megfelelő, valós állapotot rögzítő és a hiányosságok felszámolására megoldást nyújtó műszaki tervdokumentációval és a kivitelezési munkák elvégzéséhez szükséges érvényes vízjogi létesítési engedéllyel a város jelenleg még nem rendelkezik.¹⁰ A tervezés mielőbbi megkezdése szükséges a pontos forrásigények megállapításához és a támogatási lehetőségek feltérképezéséhez.

Az belvízvédelem és a belvízkockázat jelenlegi helyzete Szolnok városban és környékén

A belvíz – kedvezőtlen, rendkívüli csapadéktevékenység, valamint talajtelítettség és felszivárgás következtében – a vízzel nem borított földterület ideiglenes víz alá kerülése. Okozhatja hirtelen hóolvadás, kedvezőtlen csapadéktevékenység, magas talajvízállás.

Jász-Nagykun-Szolnok Megye belvíznek kitett területeit a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Területrendezési Tervről szóló, a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Közgyűlés 10/2011. (IV. 29.) KR sz. rendeletével módosított 18/2004.(XI.9.) számú rendeletének melléklete határozza meg.

A jogszabály értelmében Szolnok belvízzel csak részben veszélyeztetett, a Komplex Belvíz-veszélyeztetettségi Valószínűség értéke a környező területeknek 10-20 %. Jász-Nagykun-Szolnok Megye és Hajdú-Bihar Megye határa, valamint a Karcag - Kunhegyes - Kisújszállás háromszög azonban magas valószínűséggel rendelkezik.

A belvíz elsődlegesen a mezőgazdaságban jelent kezelendő problémát. A II. Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia javaslata alapján a belvízzel érintett, mélyebben fekvő területeket a szántóföldi művelésből ki

¹⁰ Forrás: Szolnok Megyei Jogú Város 2021. évi Vizgazdálkodási Koncepció

kell vonni művelési ág váltással, területcserével, azonban e tekintetben vannak alternatív megoldások is, melyekkel nem veszítünk értékes termőföld területeket. Célszerűbb ebbe az irányba haladni, amennyiben ez műszakilag megvalósítható, mert egyfelől innovatívabb megoldásokat kínál, másfelől a fenntartható termőföld-gazdálkodást is ez segíti elő.

A Várost átszelő folyóknak köszönhetően Szolnok belterülete több vízrajzi egységhez, belvízrendszerhez, illetve azon belül több belvízöblözethez tartozik. Ezek az alábbiak:

- Tisza jobb parti városrész,
- Kisgyepi belvízöblözet,
- Zagyva balparti belvízöblözet,
- Görbeéri belvízöblözet,
- Szolnok belsőségei,
- Tisza bal parti városrész,
- Alcsi-Tenyő-Kengyeli belvízöblözet,
- Rákóczifalva-Szandai belvízöblözet.

A településre hulló csapadékvíz a bel- és külterületi belvízcsatornákból, illetve a városi – többségében egyesített rendszerű – elvezető hálózatból kerül a főbefogadóba. A belvízcsatornák kezelője a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, a városi elvezető rendszer kezelője a VCSM.

A földmedrű belvízelvezető csatornák és a hozzájuk kapcsolódó műtárgyak állapotáról nem minden esetben állnak rendelkezésre adatok, amelyek elengedhetetlenül fontosak ahhoz, hogy a vízkormányzási lehetőségek visszaállítása, illetve bővítése megtörténhessen.

Különlegesen értékelendő vízgazdálkodási egység – az Alcsi-Holt-Tisza

Az Alcsi-Holt-Tisza a szőke folyó szabályozásával, mederátvágással jött létre 1857-ben. A megközelítően 150 hektár vízfelületű, 14 km hosszú holtág sokrétű hasznosítása közül a város és a környező hét település szempontjából a legfontosabb a polgári védelmi célú tartalék ivóvíz bázis funkció.

Emellett jelentős funkciót kap a belvízelvezetés és- tározás, valamint az öntözési célú igénybevétel, de kiemelkedő a sport és turisztikai funkciója is. A kajak-kenu sportág hazai kiválóságai közül sokan az itt kialakított versenypályán tartják edzéseiket, itt készülnek fel a hazai és nemzetközi versenyekre. Egyébként az Alcsi-Holt-Tisza Szolnok egyik legszöndesebb övezete. A vízpart melletti üdülősorok között bárki lesétálhat a partra, a stégek egy részét a horgászok és a fürdőzők is használhatják, többségük azonban magánkézben van.

A fenti használatokon túl az Alcsi-Holt-Tisza biztosítja a MOL Szajoli bázistelepének tűzivíz készletét is, amelyhez vízkivételi mű létesült.

A holtág vizének öntözőcélú hasznosítása nem jelentős, de jellemző az engedély nélküli, part menti lakóövezet által öntözés céljára történő vízkivétel.

A sokrétű hasznosítás következtében többféle kockázatot is figyelembe kell venni annak érdekében, hogy az Alcsi-Holt-Tisza jó állapota fenntartható legyen, kiemelten kezelve tartalék ivóvízbázis szerepét.

Az Alcsi-Holt-Tisza vagyongazdálkodója és üzemeltetője a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság.

A 14 kilométer hosszú, átlagosan 105 méter széles, legfeljebb 4,5 millió köbméter víz befogadására alkalmas holtág vízkészlete részben csapadékból pótlódik, jellemzően – levonuló árhullám esetén – az Alcsi fedett csatornán és zsilipen keresztül történő gravitációs vízbevezetéssel tölthető. Ugyancsak magas levonuló tiszai árhullám esetén lehetőség van – költségkímélő – szivornyás (hajlított csővezetéken történő) töltésre is.

A holtág tavaszi feltöltését követően, a vízhiányos időszakban, alacsony tiszai vízállások esetén a holtág vízpótlása a Kiskörei-tározóból (Tisza-tóból) kiinduló Nagykunsági-főcsatornából, az Nk. X-2 öntözőcsatornán, a Kiskengyeli és Kengyeli belvízcsatornákon, közel 80 km hosszú, kiépített gravitációs vízi útvonalon keresztül történik, a mezőgazdasági célú vízkivételek, a párolgási és szivárgási veszteségek miatt. Ezzel a vízpótlással rendkívüli aszályos időszak ellenére is a holtág vízszintjét folyamatosan az engedélyezett nyári üzemvízszint-tartomány (250-270 cm) felső értékén lehet tartani, megőrizve a halélettani szempontból is megfelelő vízminőséget, biztosítva tartalék vízkészletet is (A vízpótlás jellemzően 300 l/s folyamatos vízszugárral történhet).

A holtág vízminőségét szoros összefüggésbe hozzák a jelentős feliszapolódással, melynek átlag vastagsága 2 m, egy felmérés alapján a holtágban mintegy 3,1 millió m³ iszap van. Az átlag éves iszap utánpótlás 1-2 cm. A holtág kotrására több terv is készült, de mindezekig forrás hiányában nem került sor az iszaptalanításra.¹¹

Szolnok város fejlődésének iparosodásának illetve, mezőgazdaságának kiteljesedése, negatív hatásuk szempontjából nem kerültk el a holtágot sem. A kezdet kezdetén az úgynevezett Alcsisziget mentett területeinek hasznosítása céljából létesült egy belvízmentesítő csatornarendszer, egy állattartó telep, majd jóléti igényeknek igen kedvező környezetére való tekintettel, a holtágot egyre jobban körbe fogták a lakó, illetve hétvégi házak sokasága. A korra jellemző gondatlansággal kialakított, épített környezet az Alcsi-Holt-Tisza elszennyeződéséhez vezetett (szennyvíz befogadóvá vált). Ennek következtében a holtág sajátos természetes vízminősége megváltozott szennyezőanyag terhelése megnövekedett.

Egy 1978-ban KÖTIVIZIG által készített felmérés arról tanúskodik, hogy a holtágba naponta mintegy 700 m³ kommunális szennyvíz, továbbá ismeretlen mennyiségű szennyezett csapadékvíz és hígtrágya

¹¹ Virágné Kőházi-Kiss Edit: A holtág üzemeltetési kérdései

kerül bevezetésre a szigeten megépített csatornarendszer közvetítésével. Ezek a terhelések megváltoztatták a holtág oxigén-, illetve tápanyagháztartását, elősegítve az eutrofizációs folyamatokat.

A szigorodó környezetvédelmi előírások, illetve az egyre tudatosabb környezetvédelemnek köszönhetően megszűntek a káros szennyezőanyag bevezetések, és a holtág vízminőségében kedvező változás állt be. A rendelkezésre álló adatok értékelése alapján megállapítható, hogy az Alcsi-Holt-Tisza ökológiai állapota az utóbbi 30-35 évben jelentős mértékben javult, vízminősége kedvező, mely a holtág fizikai adottságainak (vízmélység, átöblíthetőség, kismértékű növényborítottság) is tulajdonítható.

Az Alcsi-Holt-Tisza természeti értékeinek megóvása, vízminőségének javítása érdekében Szolnok Város Önkormányzata 25 évvel ezelőtt létrehozta az Alcsi Holt-Tiszáért Közalapítványt. A Közalapítvány megalkotta és minden érintett szervezettel elfogadtatta az Alcsi Holt-Tisza kódexet, ami a holtág fenntartható használatának szabály gyűjteménye. A Közalapítvány számos javaslattal segítette a vízminőség javulását. Kezdeményezte többek között a MOL Szajoli Bázistelep tisztított szennyvizének más vízgyűjtőre való átvezetését a holt-tiszai bevezetés helyett a vízminőség további javítása céljából.

A kedvező minőségi változást elsősorban az ismert külső szennyezőanyag bevezetések megszüntetése eredményezte. Nem kizárt, hogy a nagymértékű körbeépítettség eredményeként, még a holtágot érik olyan külső hatások, melyek kiküszöbölése kívánatos lenne. A belső terhelés forrása egy ilyen korú holtágnál, mint az Alcsi-Holt-Tisza szinte kimeríthetetlen. Az iszapban hosszú évek alatt felhalmozódott tápanyagok fokozott növényi termeléshez biztosítják az utánpótlást – ha külső forrás elégtelenné válik –, gyakorlatilag körfolyamatot okozva.

A vizsgálati eredmények alapján ugyanakkor megállapítható, hogy a kedvező tápanyagháztartást jelentős mértékben befolyásolhatja a nem megfelelő időben, nem megfelelő minőségű vízzel történő feltöltés, vagy utánpótlás. Megállapítható, hogy a Tisza folyóból, március-áprilisi időszakban történő feltöltés általában nem kedvez a holtág tápanyagháztartásának, jelentős nitrát és ortofoszfát bevitellel jár. A Nagykunsági öntözőcsatornából történő év közbeni utánpótlás jó hatással van a holtág minőségére.

2003. év tavaszán a szolnoki Felszíni Vízműnél újabb fejlesztések valósultak meg a Holt-Tisza tartalék vízbázis üzemi bekapcsolásával. A tartalék vízellátó rendszer elemeként polgárvédelmi célú vízkivételi mű létesült a holtág 0+022 km szelvényében, melynek kapacitása 30.000 m³/d. A tartalék vízbázis rendszerbe iktatásával egyértelművé vált, hogy a Felszíni Vízmű technológiájának vagy folyóvizet, vagy állóvizet kell tisztítania.

A holtág jellegéből adódóan a szennyező anyagok „nem tűnnek el” hanem „belépnek” az anyagforgalmi rendszerbe. Az élőszervezetek bonyolult anyag- és energiaforgalmi egységet képeznek és kölcsönösen hatnak egymásra. Az állóvízben az eutrofizáció miatt túlságosan megemelkedett alga és zooplanktonszám, amely rendszerint a víz minimális zavarossága és nagy hőmérséklete mellett jelentkezik a vízkezelés irányába akadályokat, problémákat gördít.

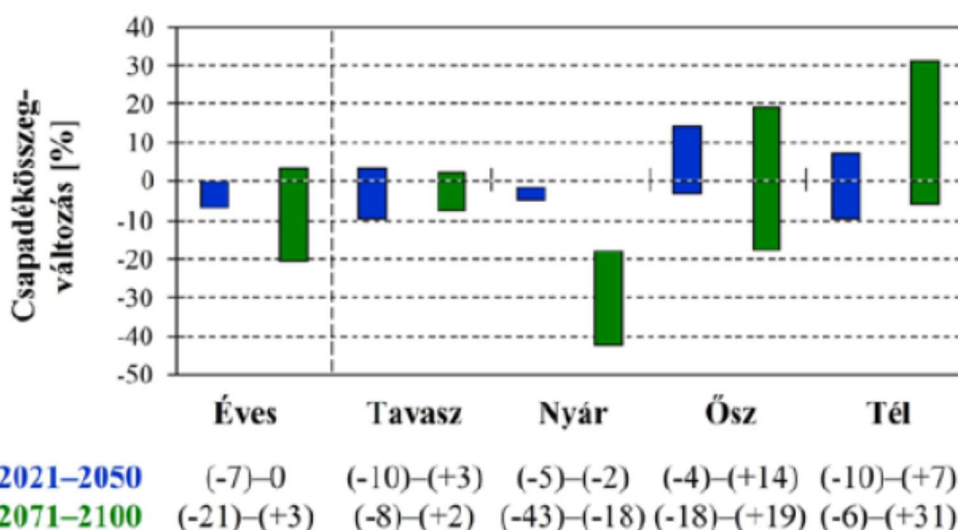
A holtág biológiai jellegéből adódóan nehezebb a tisztítása, ezért szükséges a folyamatos vízminőségi monitorozás, a különböző vízminőségi esetek készenléti üzempróbája, a különböző technológiák számbavétele és a lehetséges technológiák kiválasztása. A nagyobb vizsgálati szám, nagyobb üzemeltetői létszám, a nagyobb energia és vegyszerigény miatt a holtág vizének tisztítása jelentős költségtöbblettel jár. Az Alcsi-Holt-Tisza sokrétű hasznosítása szükségessé teszi a holtág vízminőségének megővését, minden olyan intézkedés megtételét, mely hosszú távon a betöltött funkciók szempontjából tartós és kiszámítható feltételeket biztosít, és az esetleges szennyeződések, a körülmények megváltozásából eredő kockázatokat csökkenti.

Fentiek miatt indokolt a holtág rehabilitációjának mielőbbi megvalósítása, de emellett szükséges elvégezni a környező ingatlanok szennyvízelvezető hálózatának kiépítését is az ivóvízbázis védelme érdekében.

Hirtelen lezúduló csapadék, városi áradások

A hőmérsékleti változásokkal szemben a csapadékmennyiség változásának előrejelzése általánosságban is jóval nagyobb bizonytalanságokat hordoz magában, azonban modell szimulációk alapján mégis van lehetőség a jövőbeli trendek megismerésére a klímaváltozás tükrében is.

Az átlagos éves és évszakos csapadékösszeg relatív megváltozása alapján tavasszal és nyáron várható leginkább a csapadék mennyiségének csökkenése, míg ősszel és télen a növekedés valószínűsíthető Magyarországon. Az ELTE és az OMSZ kutatásában használt négy különböző klímamodell konzisztensen egyetért abban, hogy a nyári csapadékmennyiség biztosan csökkenni fog az előrejelzett közeli és távoli időszakban is.



36. ábra: Az átlagos csapadékösszeg relatív megváltozása Magyarországon az 1961-1990 közötti időszakhoz viszonyítva

A fentiek mellett elmondható, hogy az előrejelzések alapján a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű (30 mm/nap intenzitást meghaladó) csapadékot hozó esőzések száma növekedni fog Magyarországon. A klímaváltozás hatására a csapadék tendenciákban a szélsőséges jelleg dominált az elmúlt években is, a közeli és távoli jövőben ez a trend még tovább fog erősödni. Az említett extrém időjárási jelenségek többek között villámárvíz vagy vízkár jelenségek kialakulásához vezethetnek. Ezen hirtelen bekövetkező jelenségek levonulása fél órától 6 óráig terjedhet, ezért igen nehéz előrejelzésük és a védekezés ellenük. A vízkár jelenségek kialakulása függ az adott terület talajadottságaitól, a burkolt- és zöldfelületek arányától, a vízgyűjtőtől, valamint a lejtésviszonyoktól. Városokban különösen a sűrűn lakott, burkolt területek veszélyeztetettek.



Szolnokon sem ismeretlen sajnós ez a jelenség, erre példa a 2020. júniusában történt események, amikor az esőzés hatására a Széchenyi lakótelepen az aluljáró megtelt vízzel, így a közlekedés veszélyessé vált, ezért a rendőrség az aluljáró mindkét oldalát lezárta. Továbbá a zivatar pincéket, alagsorokat, utakat árasztott el.

Az egyszerre lezúduló nagy mennyiségű csapadékot a csatornák nehezen tudták elvezetni, fennakadásokat okozva a gyalogos- és járműforgalomnak egyaránt. A viharos erejű szél fákat döntött ki, jelentős károk keletkeztek mind az önkormányzati, mind a magánvagyonban.

Szolnokon a csapadékvíz elvezetése ugyan nagyrészt megoldott, a beépítési karakter azonban folyamatosan változott az elmúlt években. A burkolt felületek aránya és a lefolyási tényező megnőtt, azonos területről nagyobb mennyiségű csapadékvíz gyűlik össze és folyik be a befogadó csatornába és élővíz befogadóba.

A magas burkoltság van a legnagyobb hatással a vízkörforgásra: megakadályozza a talaj vízfelvételét és a talajvíz újratöltődését, amivel akár többszörösére is nőhet a lefolyás mennyisége. A gyorsan felszáradó felületeken radikálisan lecsökken a párolgás, ami a város melegedéséhez, a „városi hősziget jelenség” fokozódásához is vezet.

A 30 mm/nap csapadékmennyiség változását megvizsgálva (a 30 mm/nap olyan küszöbérték, amelyek fölött az épületekben jelentősebb károk keletkezhetnek, biztosítók is gyakran használják ezt a csapadékmutatót) megállapítható, hogy Szolnok térségében kismértékű/közepes szintű növekedés valószínűsíthető.



37. ábra: A 30 mm csapadékösszegű napok éves átlagos számának változása

Forrás: Lechner Nonprofit Kft. Magyarországi épületállomány éghajlatváltozási sérülékenység-vizsgálatát települési szinten lehetővé tevő módszertan

Hosszú távon ezek a rendkívüli eseményekben további növekedés várható, így kiemelkedő jelentősége van annak, hogy a városi csapadékvíz rendezés fenntartható vízgazdálkodási alapelvek mentén alakuljon.

A települési csapadékvíz-gazdálkodás a település területére hulló csapadékvizet felhasználható és felhasználandó, megújuló természeti erőforrásnak tekinti.

A csapadékvíz kiaknázása alapvetően két irányban lehetséges:

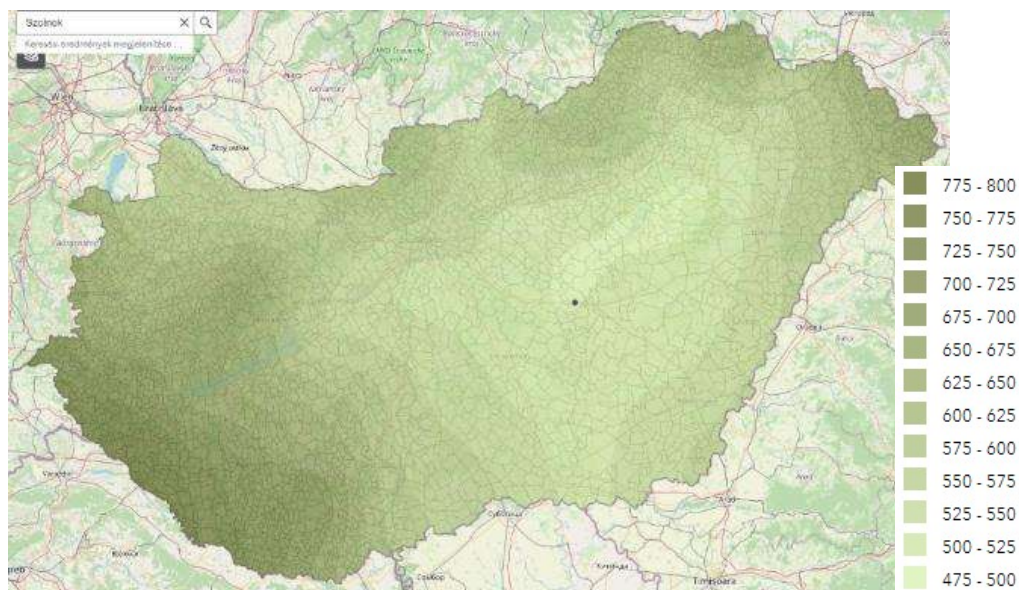
- hasznosítással, ami háztartási és intézményi ivóvízhasználatok egy részének a csapadékvízzel való helyettesítését,
- hasznosulás elősegítésével, ami a városi vízgyűjtőn a beszivárgás lehetőségének és ezzel a talaj vízpótlásának és a talajvíz utánpótlásának növelésével érhető el.

A nem vízzáró, elsősorban zöld felületek arányának növelése mellett, mindkét gazdálkodási irány a víznek legalább időszakos visszatartását igényli a településen. Természetesen emellett fenn kell tartani a nagycsapadékokból keletkező elöntések elleni védelmet, lehetőleg a károk elkerülésével elérhető haszon és a nagy kapacitásokhoz szükséges nagyobb beruházási és üzemeltetési költségek közötti optimális arány figyelembevételével. E két igény az elvezető rendszerrel szemben olyan, egymással ellentétes követelményeket támaszt, amik egyidejűleg a hagyományos csatornázási rendszerekkel nem teljesíthetők. A csapadékvíz-gazdálkodást szolgáló tervezés folyamatában a csatornahálózat tervezéssel megegyező fontosságú a vízgyűjtő célszerű átalakításának megtervezése városi szinten.

Városi környezetben egyéb járulékos pozitív hatásai is vannak a csapadékvíz visszatartásának, a technológiától függően pl.: mikroklíma javítása, biodiverzitás fokozása, megőrzése (ezek a hatások jelentős gazdasági értékkel és életminőség javulással is bírnak a társadalom egésze számára). A cél elsősorban a belterületi csapadékvizek biztonságos összegyűjtése, visszatartása és megfelelő hasznosítása, az elvezetés helyett. A helyesen kialakított csapadékvíz-gazdálkodási rendszerek lényegi jellemzője, hogy nem csak a víz, hanem a szennyezőanyagok visszatartása szempontjából is hatékonyak. Cél, hogy a város az eseménykövető magatartás és kárelhárítási gyakorlat helyett tudatos, szervezett gyakorlati megvalósítással, a csapadékvizet természeti erőforrásnak, alapvető értéknek tekintve, a műszaki-gazdasági szempontok figyelembevételével, a maximális újrafelhasználás biztosítása mellett, integrált csapadékvíz-gazdálkodást valósítson meg.

Aszály és vízhiány

Az OMSZ által mért adatok alapján az 1971-2000. közötti időszakokban a térségében az évi átlagos csapadékösszeg 475-500 mm között volt. Ez alapján az érintett terület Magyarország legszárazabb területei közé sorolható.



38. ábra: Kitettség - Átlagos évi csapadékösszeg Magyarországon az 1971-2000. időszakban (mm)

Forrás: NATÉR

A klímaprojekciók további szárazodást vetítenek elő. A klímamodellek alapján az éves csapadékösszegek akár 450 mm alá is csökkenhetnek a területen. A klímamodellek alapján ezek elsősorban a tavaszi és nyári időszakban jelentenek csökkenést.

Város/ÉV	1985.	1986.	1987.	1988.	1989.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.
A csapadékos napok száma (nap/év)												
Szolnok	136	114	128	131	120	114	123	115	128	128	138	142

Város/ÉV	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
A csapadékos napok száma (nap/év)											
Szolnok	123	115	125	97	118	124	89	115	119	119	105

Város/ÉV	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
A csapadékos napok száma (nap/év)											
Szolnok	119	126	146	94	96	123	136	114	123	114	113

Város/ÉV	1985.	1986.	1987.	1988.	1989.	1990.	1991.	1992.	1993.	1994.	1995.	1996.
A lehullott csapadék évi mennyisége, mm												
Szolnok	565	447	593	520	480	447	556	373	324	436	684	588

Város/ÉV	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
A lehullott csapadék évi mennyisége, mm											
Szolnok	390	727	830	356	617	429	319	606	711	629	536

Város/ÉV	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
A lehullott csapadék évi mennyisége, mm											
Szolnok	526	541	835	337	355	490	692	453	607	522	411

Szolnok elmúlt 34 évi (1985-2018.) csapadék adataiból is látható, hogy:

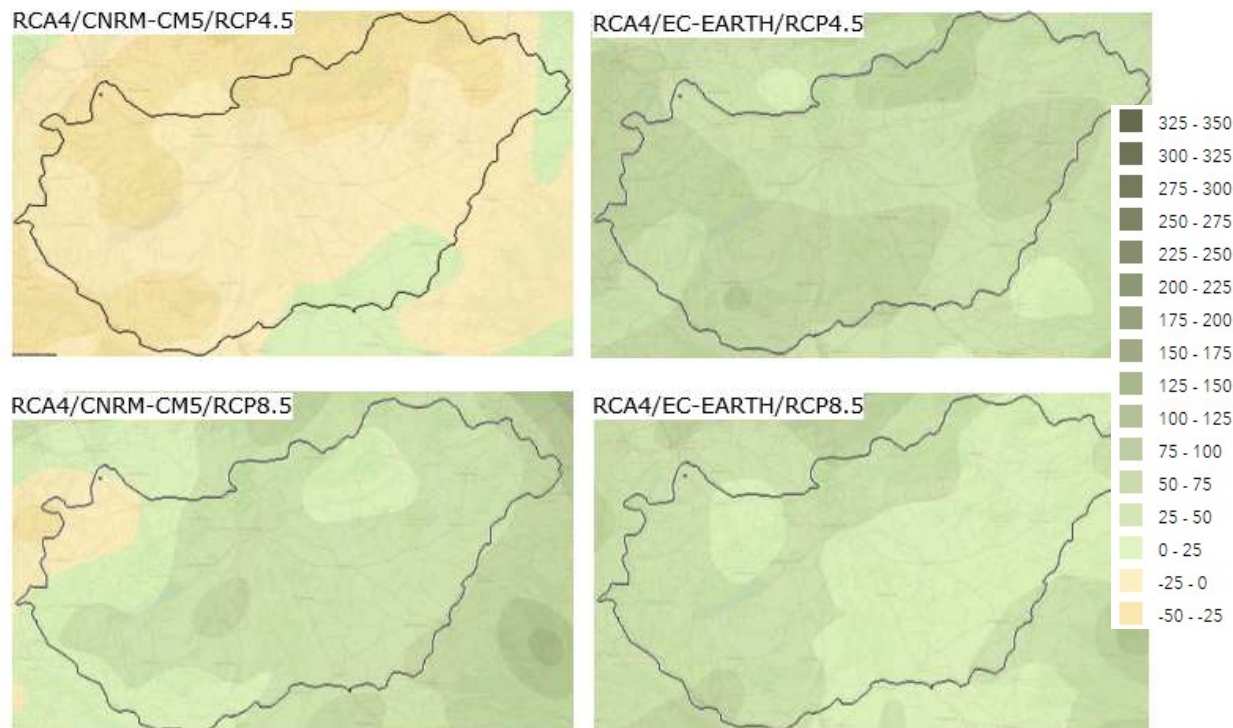
- egyrészt csökken az éven belüli csapadékos napok száma (vagyis nő az egy alkalommal lehulló csapadék mennyisége),
- másrészt rendkívül jelentős különbségek vannak az éves csapadékok mennyiségében, pl.: 319 mm (2003. év) és 835 mm (2010. év).

A csapadék éven belüli eloszlásában a vegetációs időszakon belül lehulló csapadéknak kiemelkedő fontossága van a mezőgazdaság számára és a települési zöldfelületek fenntartása tekintetében. Mind a sok csapadék, kevés csapadék probléma kezelésében, mind a csapadékeloszlás probléma kezelésében kiemelkedő jelentősége van a mezőgazdasági talajok és a települési zöldfelületek talajának víztározó/víztartó képessége növelésének.

Szolnokon 2022. év január, február, március hónapokban összesen 6 mm csapadék esett, aminek következtében a talajok felső 20 cm-es rétege kiszáradt és előrevetítette az aszályos év kockázatát. A talaj felső 20 cm-es rétegének nedvességtartalma nemcsak Szolnokon, hanem szinte az egész országban 40 %-os érték alá csökkent. A Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK) kezdeményezését követően kihirdette a tartósan vízhiányos időszakot az ország teljes területére a belügyminiszter, 2022. március 21-i kezdettel. A tartósan vízhiányos időszakban nem kell vízkészletjárulékot fizetniük a mezőgazdasági termelőknek, és vízjogi engedély nélkül, bejelentést követően egyszer rendkívüli öntözési célú vízhasználat lehetséges. Mindez hozzájárul ahhoz, hogy öntözéssel mérsékelhetőek legyenek a szárazság hatásai. Szolnok közigazgatási területén belül a mezőgazdasági területek kb. 10 %-a öntözhető, elsősorban a Millér-csatornából.

A vizsgált időszakban, ahogy fent bemutattuk a terület a szárazságra jelentősen hajlamos területek közé tartozott az országban.

A klímaváltozásból adódó szélsőséges időjárási jelenségek gyakoriságának növekedése így az aszályos periódusok számának növekedését is magába foglalja. Szolnokon az elmúlt években is problémát okoztak a tartósan száraz, csapadék nélküli időszakok, a jövőben pedig várhatóan még szárazabb nyarakkal kell szembenézni, miközben egyre nagyobb területek lesznek aszály által veszélyeztetettek. A talaj csökkenő nedvesség-ellátottsága és a talajvízszint süllyedése tovább növelik az aszályhajlamot, az aszályal fenyegetett térségek kiterjedését és az aszályos évek gyakoriságát.



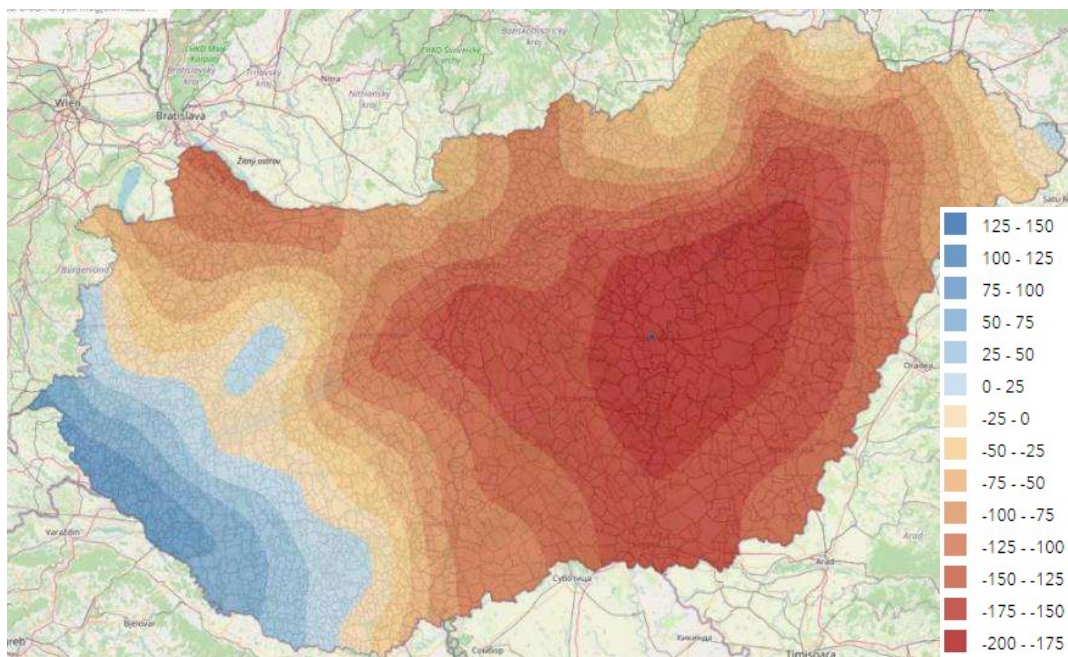
39. ábra: Kitettség - A csapadék várható változása a Duna vízgyűjtő területén az 2021-2050. időszakban, az 1971-2000. referencia időszakhoz képest (mm)

Forrás: NATÉR

A felszín alatt elhelyezkedő vízbázisok többnyire csak közvetetten érintkeznek a klímaváltozásban szerepet játszó, a felszínen, illetve a felszín felett zajló éghajlati, meteorológiai folyamatokkal, ezért a klímaváltozás a felszín alatti rétegvizek készletváltozásában, illetve a felszín alatti áramlási rendszerek paramétereinek változásában, mint következmény nyilvánul meg. Azonban a felszínközeli talajvizek esetében már közvetlen hatás várható. Mindezek kiváltó tényezője a felszínen végbemenő folyamatokban keresendő, melyek a beszivárgás és a megcsapolás (beleértve az evapotranspirációt).

A beszivárgási helyszíneken lejátszódó folyamatokat főként a csapadék változékonysága és a csapadékhullást megelőző időszakban az adott talajzónából párolgással-párologtatással elfogyasztott nedvességtartalom szabályozza, mely utóbbi nagyrészt a hőmérsékletváltozás függvénye. A felszín alatti vizek megcsapolási helyszínein mind a csapadék, mind a hőmérséklet és a vele szoros összefüggésben lejátszódó párolgási folyamatok hatásai közvetlenebbül és gyorsabban jelentkeznek.

A klimatikus vízmérleg elemzésével a vizsgált régiók vízellátottságáról kapunk információt.

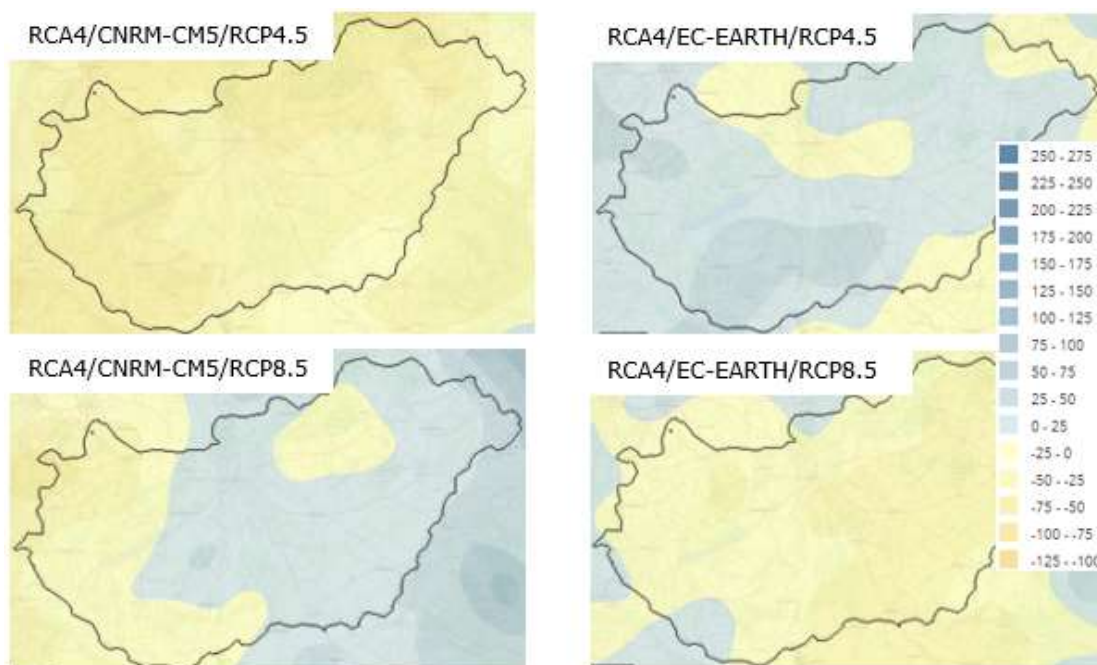


40. ábra: Kitettség - Klimatikus vízmérleg Magyarországon az 1971-2000. időszakban (mm)

Forrás: NATÉR

A fenti ábrán látható, hogy a vizsgált terület inkább szárazabbnak mondható, az éves vízmérleg negatív, vagyis a vizsgált időszakban az elpárologtatható víz mennyisége nagyobb volt, mint a lehulló csapadéké.

A klímamodelleket megvizsgálva a szárazodó tendencia folytatódása várható.



41. ábra: Kitettség - A klimatikus vízmérleg várható változása a Duna vízgyűjtő területén a 2021-2050. időszeakra, az 1971-2000. referencia időszakhoz képest (mm)

Forrás: NATÉR

A felhasznált klímamodellektől függően a vizsgált területen az átlagos éves klimatikus vízmérleg csökkenése -50 mm és- 25 mm közötti vagy akár -75 mm és- 50 mm közötti is lehet.

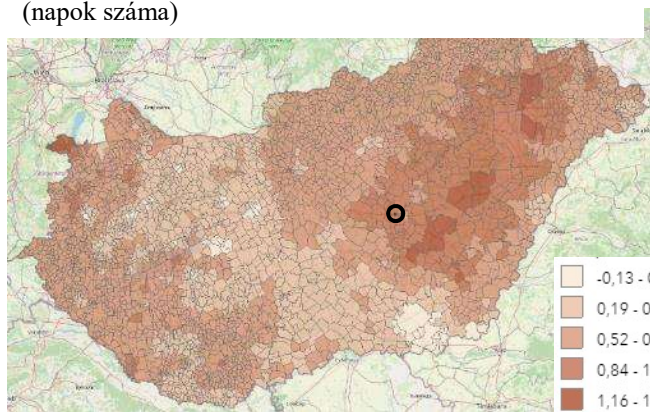
A szárazodás az idővel egyre intenzívebben jelentkezik, a század végére a vízmérlegben bekövetkező negatív irányú változás akár a 200 mm-t is meghaladhatja, mely a felszín alatti vízkészletekben is csökkenést okozhat.

1.2.2.3. Szélviharok

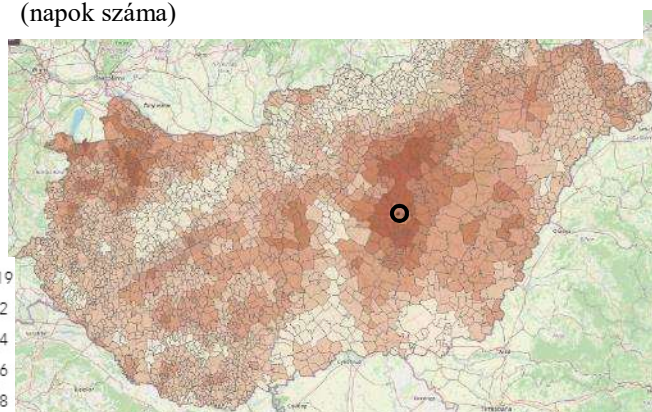
Általánosságban elmondható, hogy a heves széljelenségekkel járó viharok veszélyeztetik az idősebb épületeket, építményszerkezeteket, továbbá leginkább a villamosenergia hálózat elemeit, légvezetéseket, áramátalakító berendezéseket, a távközlési infrastruktúra egyes elemeit és a közlekedési infrastruktúra bizonyos elemeit is. A vezetékek a viharok következtében leszakadhatnak, fák dőlhetnek ki, melynek eredményeként járművek, közlekedésbiztonsági berendezések sérülhetnek.

Az idősebb, rosszabb állapotú meglévő infrastruktúra érzékeny a viharos időjárási események intenzitásának növekedésére, ezért vizsgáljuk a terület erre való kitettségét. A szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelőkések) jelenséggel érintett napok éves átlagos számának változását két globális modellel (CNRM-CM5; EC-EARTH) meghajtott RCA4 regionális klímamodell adatai alapján a közepesen optimista, RCP4.5-ös és a pesszimista, RCP8.5-ös forgatókönyvre alapozva vizsgáljuk.

Kitettség - Szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelőkések) jelenséggel érintett napok éves átlagos számának változása 2021-2050. időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell alapján (napok száma)



Kitettség - Szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelőkések) jelenséggel érintett napok éves átlagos számának változása 2021-2050. időszakra, RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell alapján (napok száma)



42. ábra: Kitettség - Szélvész, heves szélvész, orkán (85 km/h-t meghaladó széllelőkések) jelenséggel érintett napok éves átlagos számának változása

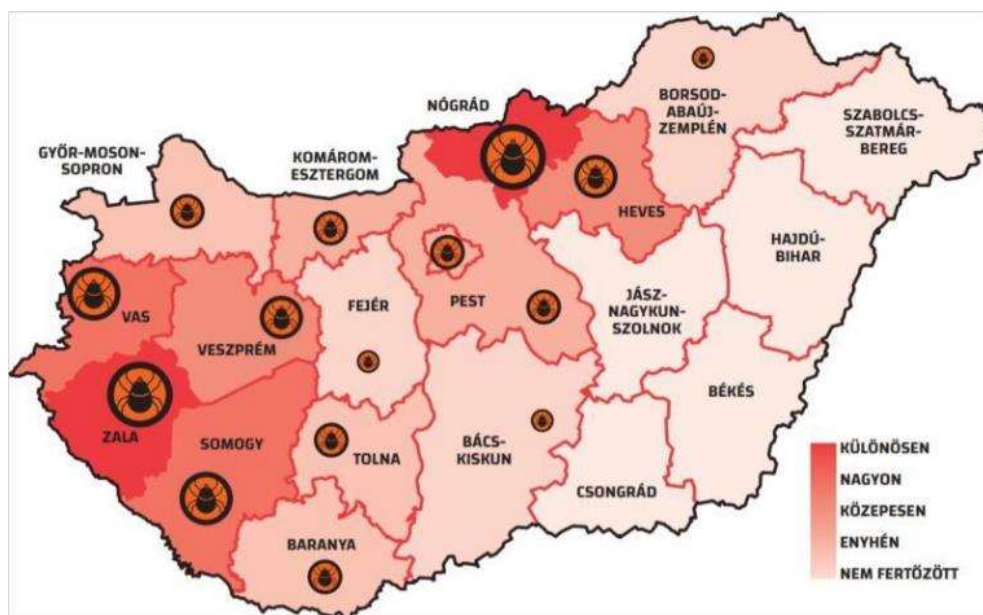
Forrás: NATÉR

A modellek alapján, a területen kismértékű növekedés várható a heves széllelőkésekkel járó viharos eseményű napok számában és intenzitásában. A viharos napok számának éves növekedésével

párhuzamosan Szolnokon növekvő károokra számíthatunk, a rendszerek érzékenységéből adódóan pedig kimaradások állhatnak be elsősorban az áramellátásban és az elektronikus adatforgalomban. A heves szellőkéseket esőzések és villámcsapások követhetik, melyek további potenciális kárforrást jelentenek az infrastruktúrára nézve. Egyes esetekben közlekedési balesetek, dugók is létrejöhetnek.

1.2.2.4. Rovarok és rágcsálók okozta betegségek, allergén növények terjedése

Az ökológiai egyensúly felborulása és az időjárási viszonyok megváltozása miatt a klímaváltozásnak a jövőben nagyobb befolyása lesz bizonyos állati közvetítők (rágcsálók, rovarok) segítségével terjedő betegségek térbeli és időbeli megjelenésére. Az emberi tevékenység és a klímaváltozás hatására a biológia sokféleség csökken, a hőmérséklet növekszik, ennek eredményeként pedig tájidegen, invazív fajok jelennek meg, melyek idővel kiszorítják őshonos társaikat. Magyarországon már az elmúlt években is számos idegenhonos inváziós kórokozó és kártevő jelent meg és kezdett térhódításba. A klímaváltozás jelenlegi trendjei alapján, a század végére jelzett felmelegedés következtében hazánkat a jövőben nagyobb mértékben fogja érinteni a kullancsok által terjesztett Lyme-kór, valamint várható a csípőszúnyog fajok által terjesztett nyugat-nílusi láz esetszámának növekedése is. Ezek mellett olyan új, egzotikus betegségek is terjedésnek indulhatnak, mint a hantavírusok, malária vagy leshmaniasis.



43. ábra: Magyarország kullancs általi fertőzöttségi térképe (kullancstérkép)

Forrás: Országos Epidemiológiai Központ adatai alapján, szerk: Pfizer

Országos viszonylatban Szolnok és térsége a kevésbé fertőzött területek közé tartozik a kullancsok terjedése szempontjából, a város kitettsége alacsonynak mondható.

Az allergén növények (pl.: parlagfű) térbeli és időbeli elterjedése is nagymértékben változni fog az elkövetkező időszakokban a klímaváltozás hatására. Az előrejelzések szerint az enyhébb telek után jóval

korábban kezdődhet és tovább tarthat a pollenszezon, új invazív növényfajok jelennek meg, az allergén gombaspórák szóródási ideje pedig kitolódik. Mindezen tényezők várhatóan az allergiás lakosság arányának növekedését eredményezik, azonban országos szinten Szolnok alatta marad a levegő pollenkoncentrációban, a kevésbé kitett területek közé sorolható.

1.2.3. Társadalmi helyzetkép, adaptációs kapacitás

Szolnok népességnövekedésében az elmúlt mintegy másfél évszázad alatt az urbanizációs folyamat általános tendenciája volt megfigyelhető, a megyei jogú város népessége 1990-ben tetőzött, ekkor majdnem elérte a 80.000 főt (78.328 fő). Napjainkra – a sajnos országosan általánosnak tekinthető – folyamatos népességcsökkenés, a negatív természetes szaporulat és a vándorlási veszteség vált jellemzővé. Szolnok népessége jelenleg 67.658 fő (2022). Szolnokon az elöregedési folyamatok is felgyorsultak, a fiatalabb korosztály aránya fokozatosan mérséklődik, míg az időseké nő. Ennek következtében a város vitalitási indexe (18-39 évesek aránya a 18-59 korosztályban) is trend szerint csökken, míg az 1990-es évek végén még meghaladta az 1-et, a legfrissebb adatok szerint már csak 0,57. Ezek a tendenciák azonban nem egyediek, az Észak-alföldi régió mindhárom megyeszékhelyére jellemzőek.

A historikus adatok tehát beavatkozás nélkül a kitettség növekedését mutatják, az alkalmazkodóképesség ezzel járó csökkenésével egyidejűleg, azonban az adaptációs képesség már rövidebb távon is helyes fejlesztési politikával növelhető, a kitettség csökkentéséhez azonban hosszú távú politikák megvalósítása szükséges (városszerep-vízió).

A közelmúltban elért jelentős eredmény, hogy az országos közúti és vasúti fejlesztésekkel Szolnok a budapesti agglomeráció külső pereméhez csatlakozott, mely azt is jelenti, hogy mind vonattal, mind személygépjárművel a főváros elérése egy órán belüli időtartamra csökkent. A közlekedés fejlesztése lehetőséget biztosít arra, hogy Szolnokról a fővárosi munkahelyek akár napi ingázással is elérhetőek legyenek, mely kiegészítve a COVID miatt általánossá váló home office intézményével, már megfelelő alapot jelenthet arra is, hogy a fővárosból kiköltöző lakosság ne a közvetlen közeli agglomerációs településeket válassza, hanem a jelentősen fejlettebb humán infrastruktúrával és szolgáltatásokkal ellátott, de mégis kisvárosias környezetet. Szolnokon ezen infrastrukturális, közintézményi és szolgáltatásokat érintő fejlesztések folyamatosak, az elmúlt időszakban jelentős eredmények elérése történt (pl. intézményi és zöldfelületi fejlesztések, színház, fürdők). E téren kiemelő cél, hogy a város élhetőségét javító fejlesztések a jövőben is megtörténjenek.

A fentiek mellett, azokkal párhuzamosan, a város térségi központ szerepét szükséges megerősíteni, mely természetesen okozhat a szolnoki agglomerációba való kiköltözést is, azonban a népességvándorlás iránya ellentétes is lehet, amennyiben a munkahelyek száma, és különösen diverzifikáltsága növelhető.

Ez utóbbi különösen jelentős feladat, aminek megvalósításával magas hozzáadott értékű munkalehetőségeket szükséges Szolnokon biztosítani, mely a hosszú távú fejlődést alapozza meg, és ugyanakkor a gazdasági kockázatoknak való kitettséget is csökkenti.

A népesedési folyamatokkal a város egyéb fejlesztési stratégiái részletesen foglalkoznak, a Klímastratégia készítése során a rendelkezésre álló információk felhasználásra kerültek.

1.3. Az éghajlatváltozás által veszélyeztetett helyi értékek meghatározása

A klímaváltozás hatással van mind az épített, mind a természetes környezetre. Értékeink megóvására kiemelt figyelmet kell fordítani, hiszen a következő évtizedekben a klimatikus hatások erősödésével, a szélsőséges időjárási jelenségek gyakoribbá válásával kell számolnunk.

A helyi értékek felmérésére két adatbázist használtunk. az egyik a települési értéktár, míg a másik Szolnok és környéke természeti értékei című kiadvány¹².

Az épített értékekben elsősorban a nagy hőingadozások (hő- és fagyaprózódás), a hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék, villámárvizek, illetve az erős szellőkések, szélviharok okozhatnak kárt. Ezen időjárási jelenségek mindegyikének erősödése és/vagy gyakoribbá válása jellemző lesz a jövőben.

Az épített helyi értékeket megfelelő védelemmel kell ellátni, felújításukról gondoskodni a megváltozott hőmérsékleti, csapadék- és szélviszonyokhoz alkalmazkodva.

Épített helyi értékeket¹³ veszélyeztető klimatikus hatások:

- szélviharok,
- intenzív csapadék,
- nagy hőingadozás,
- kritikusan magas hőmérséklet.

Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata a települési értéktár létrehozásával és gondozásával igyekszik védeni a helyi értékeket. Az értéktárat klímasérülékenység szempontjából megvizsgálva az alábbiakra javasolt kiemelt figyelmet fordítani:

Kulturális örökség

- Horánszky utca kövei,

¹² Bíró Réka és Hamar József: Szolnok és környéke természeti értékei (2011)

¹³ Helyi védelem alá tartozó ingatlanok és helyi védelemre javasolt ingatlanok, valamint egyedi védelemre javasolt keresztek, szobrok, emlékművek

- Szobrok, emlékművek, domborművek Szolnokon (a Szolnoki Közterületi Műalkotások Gyűjteményében foglaltak szerint)
- Beke Pál halma.

Természeti környezet

- Alsó-Zagyva-völgy szolnoki szakasza,
- Boldog Sándor István körút molnárfecske telepe,
- Tiszavirág,
- Szandai rét,
- Erzsébet liget.

Egészség és életmód

- Szolnoki ártézi kutak.

Épített környezet

- Milléri szivattyútelep és zsilip,
- Xavéri Szent Ferenc kápolna,
- Belvárosi Szentháromság nagytemplom, volt Ferences templom és rendház,
- Eötvös téri víztorony és közpark,
- Szolnoki szecessziós épületek,
- Szolnoki Tiszavirág gyalogos és kerékpáros híd,
- Ó-Szolnoki vasútállomás,
- Partos kápolna.

A természeti értékek esetében a legnagyobb veszélyt az aszályos időszakok megnyúlása jelenti. Az időszakos vagy tartós vízhiány komoly pusztítást eredményezhet a kevésbé szárazságtűrő fajok esetében. A hosszú csapadékhiányos időszakok a természetes tüzek gyakoribbá válását is okozhatják.

Szintén jelentős probléma a megváltozott klimatikus viszonyok eredményeként betelepülő új fajok (sokszor invazív) terjedése. Nagy károkat okozhatnak az új típusú kártevők és kórokozók.

A csapadékviszonyok megváltozása a talaj nedvességtartalmának, a talajvíz szintjének csökkenését is eredményezheti.

Természeti értékek megóvása érdekében kiemelt figyelmet kell fordítani a folyamatos vízutánpótlás biztosítására és az invazív, kártevő fajok irtására. A védett értékek állapotának folyamatos nyomonkövetése a megváltozott klimatikus viszonyok között elengedhetetlen. Kiemelt jelentőségű a természeti értékek területének vízellátottságának és állapotának monitorozása.

Természeti értékeket veszélyeztető klimatikus hatások:

- aszály,
- erdő és bozóttüzek,
- idegenhonos, invazív növény és állatfajok, kórokozók terjedése,
- talajpusztulás, talajvízszint csökkenése.

A Szolnok és környéke természeti értékei című kiadványban felmért természeti értékek közül az alábbiak klímasérülékenység vizsgálatát és éghajlati monitorozását célszerű a jövőben megtervezni:

- Tiszaparti fasor,
- Tisza park,
- Mária utcai fasor,
- Széchenyi Parkerdő,
- Malomzugi Holt-Zagyva,
- Alcsi-Holt-Tisza,
- Pozsonyi út menti fasor,
- Verseghy Park faállomány.

1.4. Klíma- és energiatudatossági, szemléletformálási helyzetértékelés

A NATér csak megyei szinten tartalmaz adatokat a lakosság klímaváltozási attitűdjéről, de ezek alapján viszonylag kedvező helyzet körvonalazódik a megyében. A helyi lakosságtól érkező információk jól kiegészítik a mért és modellezett adatokból kirajzolódó tendenciákat.

Az Önkormányzat vonatkozásában számos, elsősorban környezetvédelmet, de klímavédelmet is célzó projekt valósult meg, illetve van jelenleg is folyamatban. A lakosság érzékenyítése az elmúlt években elsősorban a légszennyezettséggel kapcsolatosan erősödött, ez jó alapot nyújt a klímaváltozással kapcsolatos további szemléletformálásra is.

Klímaváltozással, klímavédelemmel kapcsolatban már az elmúlt években is folytak szemléletformálási kampányok Szolnokon. A város az elmúlt években fokozódó hangsúlyt fektet a klímavédelemmel kapcsolatos szemléletformálásra, ezen tevékenységének intenzitását a jövőben növelni kívánja. Emellett a város a jelentős környezeti konfliktusokra is fókuszál pl.: közösségi és kerékpáros közlekedés népszerűsítésével, de számos országos és nemzetközi kezdeményezéshez is rendszeresen csatlakozott a város vezetése, mint pl.: „Füts okosan!”, „Föld Órája”, „Bringás Reggeli”, „Te Szedd!” kampány.

1.5. Az elmúlt 10 évben megvalósult és jelenleg futó a klímaváltozás mérséklésével, vagy ahhoz való alkalmazkodással kapcsolatban releváns projektek bemutatása

Szolnokon az elmúlt 10 évben megvalósult és jelenlegi is futó programjai közül összegyűjtöttük a legjelentősebbeket. Ezek közül számosat az Önkormányzat, néhányat pedig közfeladatot ellátó cégek, illetve civil szervezetek valósítottak/valósítanak meg. A programokat tematikájuk szerint csoportosítottuk.

1.5.1. Fenntartható mobilitást ösztönző projektek

Szolnok Megyei Jogú Város közlekedési rendszerének legnagyobb problémája a drasztikusan megnőtt és a legutolsó időkben is növekvő, egyéni motorizált közlekedés térnyerése, illetve a növekvő forgalom intenzitását kiszolgálni hivatott infrastruktúra.

Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata csatlakozott az „alacsony szén-dioxid-kibocsátású városok és régiók” prioritás keretében finanszírozott hároméves Interreg Közép-Európa projekthez, melyen belül a mindennapos hivatásforgalom, az ingázás kapcsán keletkező közlekedési kihívásokat kívánja kezelni a SMART COMMUTING projekt keretein belül. A projekt keretében koncepció és tanulmány került kidolgozásra a közösségi közlekedés környezeti hatásainak csökkentése érdekében, továbbá pilot projekt részeként IT eszközökkel támogatott korszerű, adat- és igényvezérelt közösségi közlekedési koncepció és kapcsolódó tervek kidolgozásával dízel üzemű autóbusz-állomány egy részének alternatív hajtású járművekre történő részleges cseréje történik meg Szolnok város, illetve a szolnoki agglomeráció kijelölt területein.

Az Önkormányzat továbbá kiemelt fontossággal kezeli a környezetbarát és fenntartható városi közlekedés népszerűsítését, a közösségi közlekedés használata mellett a kerékpározás és gyaloglás mellett érvel, ezért több éve csatlakozik a szeptember 16-22. között megrendezendő Európai Mobilitási Héthez, mely Európa legnagyobb közlekedéssel összefüggő környezetvédelmi kampánya, illetve rendszeresen szervez nagyon népszerű Bringás Reggelit is.

A közlekedésért felelős tárca Szolnok részére Kerékpárosbarát Település díjat adományozott, mely elismerés arra ösztönzi az önkormányzatokat és a munkahelyeket, hogy a megfelelő infrastruktúra kialakításával, szemléletformálással tegyék lehetővé, biztonságossá és vonzóvá a környezetbarát közlekedést a lakosok, a munkavállalók és az ügyfelek számára.

Szolnokon kiemelt jelentőséggel bírnak a környezetvédelemmel kapcsolatos kezdeményezések, így a „zöld” közlekedés egyre intenzívebb népszerűsítése, infrastrukturális feltételeinek megteremtése, az energiahatékonyság szem előtt tartása az intézményfejlesztések vonatkozásában, mind-mind a „zöld város” megvalósulását segítik elő és segíthetik elő a jövőben is, fontos imázs-értéket biztosítva ezáltal Szolnoknak. A közösségi közlekedést új, környezetbarát alapokra helyező Zöld Busz Program első lépéseként indult el a Zöld Busz Mintaprojekt, melynek célkitűzése elektromos buszok helyi közlekedésbe történő beillesztése demonstrációs céllal tapasztalatgyűjtés a járműbeszerzés és -használat, valamint az infrastruktúra-kiépítés és töltés terén. A Mintaprojekt két kezdeményezés keretében vizsgálja az elektromos busz beszerzéssel és üzembe helyezéssel járó kihívásokat, illetve gyűjt tapasztalatokat a Zöld Busz Program számára, megkönnyítve ezzel a városi közlekedésben az elektromos buszokra való átállást.

A településen 2022-ben került bevezetésre a **Lime közösségi elektromos rollerhálózat** is, mellyel az elektromobilitás újabb formája valósult meg. A Lime célja kimondottan az, hogy minél többen lecseréljék a városon belüli autós közlekedésüket kétkerekűre, ezáltal csökkentve mind az üvegházhatású-gáz, mind az egyéb légszennyező anyag kibocsátást.

Szolnokon a MÁV Zrt. fejlesztéseként B+R (biciklizz és utazz) parkolók létesültek a vasútállomáson, melyek nagyban hozzájárulnak az intermodalitás elterjedéséhez. További lehetőségek rejlenek abban, hogy az ingázók kerékpárral közelítsék meg a vasútállomást, és a kerékpárt otthagyják a B+R tárolókban, vagy akár magukkal vigyék a vonaton, hogy utazásuk mindkét végpontján biciklivel érhessek el céljukat a vasútállomásoktól. Ez a városközi közlekedés legzöldebb, gyors és egészséges opciója, a jövőben a városi szemléletformálási projektekbe beépíthető.

1.5.2. Levegőminőség javítására irányuló programok

Szolnokon több esetben – jellemzően a téli fűtési időszakban – előfordul, hogy a szálló por koncentrációja meghaladja a vonatkozó küszöbértéket. Éppen ezért, a város nagy figyelmet fordít a levegőminőség javítását célzó programokra. Bár a programok alapvetően nem klímavédelmi célból indulnak, azoknak minden esetben van kibocsátás-csökkentést elősegítő hatása is (pl.: szilárd tüzelés csökkentése, közlekedés kibocsátás-csökkentés stb.).

Füstköd-riadó terv

Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata a hatályos szakági jogszabályokkal összhangban, illetve az érintett hatóságokkal és szervezetekkel együttműködve, a Füstköd-riadó terv elfogadásáról szóló 4/2018. sz. önkormányzati rendeletével alkotta meg füstköd-riadó tervét. Ennek alapján, a terv tájékoztatási fokozatát kell elrendelni, amennyiben a PM₁₀ koncentráció (szálló por) napi átlagértéke két egymást követő napon meghaladja a 75 µg/m³ -t, és a meteorológiai előjelzés szerint a következő napokban sem várható javulás a levegőminőségben. Riasztási fokozat esetén 100 µg/m³ a küszöbérték, ugyanazon feltételekkel. A tájékoztatási fokozatban a figyelemfelhíváson, a lakosság, illetve a nevelési intézmények tájékoztatásán van a hangsúly. Riasztási fokozat elrendelésekor van lehetőség konkrét, például a lakossági vagy tömegközlekedést, ipari termelést érintő korlátozások bevezetésére, az adott helyzettől függően.

A Füstköd-riadó terv megalkotásával együtt Szolnok Megyei Jogú Város Közgyűlése elfogadta a levegőminőség javítására vonatkozó hosszú távú intézkedési terv elfogadásáról szóló 25/2018 (II.22.) sz. határozatot. A határozat koncepcionális (pl.: „Szükséges a beruházások, fejlesztések, pályázatok során a közterületet érintő fásítások, zöldterület kialakítás, városra vonatkozó átfogó közlekedési koncepció elkészítése”), illetve gyakorlati intézkedéseket is tartalmaz (pl.: „Szükséges a város főbb

útvonalainak, közterületeinek vizes tisztításra alkalmas szívórendszerű seprőgépes takarítása ősszel a mezőgazdasági munkálatokat követően és a fűtési idény megkezdése előtt; továbbá lehetőség szerint tavasszal is téli síkosság mentesítések után.”).

„HUNGAIRY LIFE” projekt (LIFE17 IPE/HU/000017)

A 8 évig futó projekt az egyik legjelentősebb környezetvédelmi probléma megoldását, a levegőminőség javítását célozza 8 régiót lefedve 10 magyar településen, köztük Szolnokon. Ezt többek között emissziós adatbázisok fejlesztésével, átfogó szemléletformáló, tájékoztató tevékenységgel és egy országos szakértői, tanácsadói hálózat felállításával valósítja meg. Ennek keretében működik az Ökomenedzser iroda is.

A projekt keretében elkészül a város Levegőminőségi Terve, valamint szemléletformáló kampányok valósultak meg, melyek kulcsfontosságú elemei a helyes szilárd tüzelési technikák, környezetbarát tüzelési módok bemutatása, valamint a környezetbarát közlekedési módszerek népszerűsítése.

1.5.3. Vízgazdálkodással összefüggő programok

A helyzetértékelés vízgazdálkodással foglalkozó fejezetében részletesen bemutattuk az elmúlt évek infrastrukturális fejlesztéseit, projektjeit, melyekhez rendszerint szemléletformálás is kapcsolódott.

„H2O: HASZNÁLD OKOSAN, HELYESEN!”

A víziközmű szolgáltatáshoz kapcsolódóan ki kell emelni a „H2O: Használd Okosan, Helyesen!” elnevezésű, KEHOP-2.1.7-19-2019-00015 kódszámú projektet, melynek célja a lakosság vízfelhasználásához kapcsolódó környezettudatos szemléletének kialakítása és fejlesztése, a takarékos, felelős vízhasználat ösztönzése. Specifikus cél a vezetékes ivóvíz fogyasztásának népszerűsítése, a felszíni és felszín alatti vizek, a vízbázis védelmének támogatása lakossági szemléletformálással, valamint a takarékos vízfelhasználás szükségességének és módszereinek bemutatása. A célok teljesítése érdekében a konzorcium üzemlátogatások szervezését, szemléletformáló rendezvények, programok szervezését, valamint kis léptékű infrastruktúrafejlesztést valósít meg (ivókút létrehozása, mely egyben demonstrációs bemutatóhelyként is funkcionál) a projekt jelenleg is tart, várhatóan 2023. nyaráig.

1.5.4. Zöldítést célzó programok

Jelenleg zajlik a város eddig elkészített zöldfelületi kataszterének kiegészítése, melynek keretében a városi faállomány nagyrészt már felmérésre került. A zöldfelületi kataszter elkészülte után lehetséges komplex zöldítési programok tervezése.

Az Önkormányzat a mindenkori, rendelkezésre álló költségeinek függvényében éves szinten átlagosan 30-40 fa ültetéséről gondoskodik, illetve pályázik az ilyen jellegű felhívásokban, emellett említésre méltó a civil szervezetek e jellegű kezdeményezései is.

Az elmúlt években célként fogalmazódott meg a kulturált és vonzó településképz kialakítása, a fenntartható fejlődés szempontjainak következetes alkalmazása, a településen élők életminőségének javítása, a környezettudatos gondolkodás és szemlélet erősítése, a természeti és az építészeti örökség megőrzése, gyarapítása, valamint a helyi természeti és kulturális értékeken alapuló turizmus fenntartható fejlesztése. Szolnok évről-évre részt vesz az ország legnagyobb környezetszépítő megmérettetésén, a Virágos Magyarország Környezetszépítő Versenyen.

1.5.5. Ellátási láncok rövidítését célzó programok

Helyi termékek vására

Havonta egyszer (minden hónap második vasárnapján) szolnoki és környéki őstermelők, kézművesek hozzák el és kínálják portékáikat a Hild téren.

Továbbá "Háztáji Piac" néven rendszeresen minden hónap második és negyedik csütörtökén Szandaszőlősen is megrendezésre kerül egy helyi piac.

Kiemelendő kezdeményezés a városban a Szolnoki Kosár Közösség, mely közösség arra vállalkozik, hogy összekösse a környékbeli őstermelőket, kistermelőket a vásárlókkal tevékeny önkéntesek segítségével. Ezzel a szervezet nemcsak a logisztika és az átadás misszióját vállalja, hanem a lakosság környezettudatos szemléletformálásban is fontos szereplővé válik.

1.5.6. Hulladékgazdálkodást érintő projektek

A helyzetértékelés hulladékgazdálkodási munkarészában bemutatott elsősorban infrastrukturális fejlesztéseket jelentő projekteken túl a városban számos szemléletformálási program is történt és történik minden évben, elsősorban a helyi közszolgáltató NHSZ Szolnok szervezésében. Ilyenek program például az évről-évre visszatérő a Tisza árterében rendezett, sokakat megmozgató szemétygyűjtő kampány.

Fontos megemlíteni, hogy a korábban a helyzetértékelés munkarészben bemutatott a hulladékgazdálkodás rendszerét érintő infrastrukturális projekteket (KEOP-1.1.1/C/13-2013-0015, KEHOP-3.2.1-15-2017-00028) minden esetben szemléletformálási kampányok is kísérték. A projektek megvalósítása során az Önkormányzat törekedett a széleskörű tájékoztatásra és a projektek környezetvédelmi előnyeit bemutató ismeretek átadására.

Zöld Misszió Egyesület

Elsősorban a hulladékgazdálkodással kapcsolatos környezeti nevelési feladatokat lát el a helyi hulladékgazdálkodási szolgáltatóval együttműködve, de más fontos környezeti szemléletformálási tevékenységet is végeznek, elsősorban iskolákban, óvodákban. A klímaváltozás, mint tématerület eddig nem volt jellemző a tevékenységükre.

1.5.7. Klímavédelmi szemléletformálás

A klímastratégia alkotással párhuzamosan a projekt keretében számos szemléletformálási projekt valósul meg. Több alkalommal fiatalokat megszólító, környezettudatosságra nevelő programok valósultak meg többek között a DOKK Terasz közreműködésével, továbbá iskolai vetélkedők, rajz- és fotópályázat került meghirdetésre.

Az egyik kiemelkedő projekt a TISZtAPART, melynek célja komplex. Jelen vannak benne környezettudatosságot célzó elemek és kapcsolódik az Önkormányzat és a rendőrség Biztonságos szórakozóhely programjának céljaihoz is. Célterülete a fiatalok hétvégi szórakozásában érintett Tiszapart. Az Önkormányzat a projekt kidolgozásához olyan, a környezettudatos szemléletet magukénak valló, motivált és kreatív fiatalokat keresett, akik vállalták, hogy influenszer szerepben a saját korosztályuk figyelmét felhívják a környezettudatos viselkedésre.

Ezen programok nagyon szükségesek a klímaváltozással kapcsolatos szemléletformálásban, azonban fontos hangsúlyozni, hogy nevelési tevékenységet kizárólag következetes, állandóan visszatérő programokkal lehet hatékonyan végezni. Javasolt a projekt keretében lezajlott programok közül a legsikeresebbek állandósítására megtalálni az aktív, elkötelezett szervezőket, civil szervezeteket.

2. Tematikus SWOT elemzés

Szolnok klímaszemponitú helyzetképét és kilátásait az alábbi SWOT elemzés foglalja össze. A SWOT a stratégiaalkotás kiindulópontja; ismerteti a klímaváltozás szempontjából releváns belső tényezőket, azaz a település erősségeit és gyengeségeit, amelyekre a városnak közvetlen hatása lehet. Emellett bemutatja az adottságokat, azokat a lehetőségeket és veszélyeket is, amelyek befolyásolhatják a klímavédelmi intézkedések alakulását. Az elemzés a város stratégiai dokumentumai, a Klímavédelmi platform ülés, a Klímastratégia helyzetértékelésének eredménye alapján készült.

Kibocsátás-csökkentés*Erősségek*

A város rendelkezik SECAP-pal.

Önkormányzati tapasztalat beruházói oldalról az energetikai és intézménykorszerűsítésre, ugyanígy az üzemeltetési oldalon is vannak felhalmozott tapasztalatok.

Jelentősen nőtt a fotovoltaikus rendszerekkel ellátott épületek száma, különösen a céges és intézményi szektorokban.

Folyamatosan korszerűsödő és cserélődő lakóépület állomány, illetőleg folyamatos intézménykorszerűsítések.

Az épületállomány klímaváltozás szempontjából csak kisebb mértékben sérülékeny.

Növekvő elektromos gépjárműállomány.

Működő házhoz menő szelektív hulladékgyűjtési rendszer, illetőleg központi komposztáló telep a gyűjtött zöldhulladékra vonatkozóan.

A város egyes területein, a később épült csatornák már elválasztott rendszerben készültek.

A Széchenyi fűtőmű esetében részben biomassza alapú távhő előállítás.

A vasúthálózat sűrű, nagy kapacitású és a vasútvonalak többsége korszerű. A főváros, a szolnoki agglomeráció nagy része és Debrecen kiválóan elérhető kötött pályán.

A vasútállomás elhelyezkedése kedvező a településen belül: sűrű helyi közösségi közlekedési hálózat, a vasútállomásról a városközpont és a fontosabb lakónegyedek, intézmények könnyen elérhetőek, bicikliút vezet az állomásra.

A városban található MÁV-VAGON járműjavító és STADLER üzem miatt a szolnokiak számára a vasút jelentős munkaadó, ezáltal jelentős réteg érzékenyíthető a közösségi közlekedés használata iránt.

Lehetőségek

Középületek további következetes felújítása az Európai Unió forrásainak segítségével.

Magas a napsütött órák száma, jelentős potenciál a napenergia hasznosítására.

Geotermikus energiaszolgáltatásban rejlő magas potenciál, különösen a távhő szektor viszonylatában.

Gyengeségek

Jelentős mértékű még a korszerűtlen épületállomány, különösen az 1920-2000. között épült társasházak.

Számos épület esetében a talajviszonyok eredményeként az energetikai korszerűsítés helyett a bontás és az új építés a célravezető, mely költségigénye jelentősen magasabb.

A műemléki vagy helyi védett épületek esetében a korszerűsítések csak részlegesek lehetnek, magasabb költséggel.

Jelentős a még nem korszerűsített városi panellakás állomány.

Ivóvízhálózat rekonstrukciója esedékessé válik, az elavult vízelosztó rendszer következtében.

A felszín alatti ivóvízbázis korlátozott, a folyókból kivett felszíni víz esetében azonban csak jelentős energia befektetéssel és komplex tisztítással lehet jó minőségű ivóvizet előállítani.

A balneológiai célzattal kitermelt termásvíz másodlagos, energetikai hasznosítása nem megoldott.

Geotermikus energiaszolgáltatás mértéke a lehetőségekhez képest alacsony.

A szennyvíziszap hulladékként való kezelése nem illeszkedik a körkörös rendszerbe.

A távolabbi területekről beérkező szennyvíz csatornahálózatra gyakorolt negatív műszaki hatásai.

Alacsony az elkülönítetten gyűjtött hulladék aránya.

A helyközi autóbusz-állomás a vasúttól távolabb található.

Veszélyek

A meglévő zöldfelületek mértékének csökkenése a beépítések következtében.

A társasházaknál nehezebb az energetikai korszerűsítésekről való döntéshozatal és az anyagi feltételek előteremtése.

A beruházási forrásigény növekedése az általános tendenciáknak megfelelően. A

A szigorodó épületenergetikai előírások hatására javul az épületállomány energiahatékonysága és csökken a kibocsátása.

A szemléletformálás révén az energiaigények csökkentése és az energiahatékonyság javítása.

A panel/más társasház korszerűsítések révén jelentős lakossági elértetés érhető el már kevés darabszámú beruházással is.

A távhő rendszer esetleges energiahordozó-váltása jelentős kedvező hatást gyakorol a városi energiá-mixre.

Zöld Távhő Programhoz való csatlakozás.

Önkormányzati energiaközösség létrehozása a villamosenergia tekintetében, ennek ellátására napelemes és kiserőgáz beruházások megvalósítása a fogyasztási helytől független, célszerűbb helyszíneken.

A folyamatosan csökkenő kvóták az innovációt ösztönzik.

Az energiahordozók árának növekedése az energiahatékonysági beruházásokat gyorsabb megtérülésűvé teszi, ösztönzi.

Az üzemanyagok árának esetleges növekedése ösztönöz az elektromobilitásra, illetőleg a nem fosszilis üzemanyagú járművek használatára, valamint a közösségi közlekedés használatára, azaz a kibocsátás csökken és a levegőminőség javul.

forrásigény növekedése szűkíti a megvalósítható projektek körét.

A fejlesztések forrását kizárólag a támogatások tudják biztosítani, saját forrás nem áll rendelkezésre. A források hiánya késlelteti a beruházások megvalósítását.

A klímaváltozás miatt várhatóan gyakoribb szélsőséges időjárási események károsíthatják az épített környezetet.

A fogyasztási igények növekedésével tovább nő az épületek energiafelhasználása.

A Tisza folyó havária szennyezése, valamint a Holt-Tiszából való túlzott vízkivétel miatt a Holt-Tisza vízszintje üzemi szint alá csökken.

A visszasajtolás nélküli termálvíz kivétel bővülése a termál vízbázis méretét csökkentheti.

Ipari szennyvíz gátolhatja a szennyvíziszap mezőgazdasági hasznosítását.

Az energiahordozók árának növekedése a távhőellátást és az intézmények fenntartását veszélyeztetheti.

A közműves energiahordozók árának esetleges növekedése a kisebb jövedelmű családi házas területeken szilárd (adott esetben jogszabályellenes) tüzelőanyagra váltást eredményezhet, mely a kibocsátás és a levegőminőség szempontjából egyaránt kedvezőtlen.

A napenergia alapú villamosenergia-termelés jogszabályi háttérének és elszámolásának változása a beruházásokat visszafoghatja.

Alkalmazkodás

Erősségek

Stratégiai gondolkodású önkormányzat, fejlesztési szemlélettel.

A középületekre és a felújítások révén van önkormányzati tapasztalat.

Korszerűsödő lakóépület állomány.

Jelentős műemléki és helyi védelem alatt álló építmények.

Gyengeségek

Jelentős mértékű még a korszerűtlen épületállomány, különösen az 1920-2000. között épült társasházak.

Jelentős a még nem korszerűsített városi panellakás állomány.

Özönvízszerű esőzések kezelése nem megoldott, villámárvíz-kialakulásának kockázata bizonyos helyeken magas.

A kertvárosias övezet épületállománya klímaváltozás szempontjából kismértékben sérülékeny.

Jó, síkvidéki adottságok a kerékpáros közlekedés erősítéséhez.

A város részére 2021-ben készült el a Vízgazdálkodási Konceptiója, amely a klímaváltozással kapcsolatos elemzéseket is tartalmaz.

A Tisza bő vizű vízbázist jelent, a várost és a kapcsolódó településeket is biztonsággal képes ellátni ivóvízzel.

A vízellátó rendszer működését ivóvíz-biztonsági tervrendszer szabályozza, amely működtetésével a kockázatok csökkenthetők, így kevesebb beavatkozás szükséges.

Korszerű víztisztítási technológia áll rendelkezésre, amely mikroszűrés révén alkalmas rendkívüli szennyezések eltávolítására is.

Havária helyzetben az Alcsi-Holt-Tisza a Tiszától független tartalék ivóvíz bázis funkcióval rendelkezik.

A vízelosztó hálózat alkalmas arra, hogy a legtávolabbi, illetve a legmagasabb ponton lévő fogyasztási helyeket is ellássa ivóvízzel.

Csapadékvíz elvezetése részben megoldott.

Vizes terek, szökőkutak segítik a közterek hűtését a forró napokon.

A Tisza és a Zagyva folyó állami kezelésben lévő gátjai megfelelő állapotúak Szolnok környezetében.

A fürdőfejlesztések segítik a nagy melegben a hőség hatásainak mérséklését.

A csapadékvíz tisztítás, elvezetés és tárolás hiányosságokkal bír, a lehetőségek nincsenek kiaknázva.

Lakossági vízfogyasztás pazarló.

A termásvíz vagyoni kihasználtsága alacsony, szinte kizárólag csak balneológiai, így nem hatékony a hasznosítás.

Tiszaligeti körgát nem megfelelő állékonysága miatt árvízi kockázat a környező területeken.

Alcsi-Holt-Tisza környezetében nem épült ki a teljes szennyvízelvezető csatornahálózat.

A belvízcsatornák állapota általánosságban elhasználódott.

A felszín alatti vízbázisok hozama kicsi, a magasa vízhozamú felszín közeli vizek humán felhasználásra alkalmatlanok.

A magán kutak használatának rendezetlensége, nyilvántartásának hiánya, illegális lakossági kutak létesítése.

A Széchenyi körúti közúti aluljáró villámárvíz-kitettsége magas.

A Gábor Áron téri csatorna leromlott állapotú. Nagy csapadékterhelés esetén az osztóműből a zsilip nyitásával, a csapadékvízzel hígított szennyvíz gravitációsan közvetlenül a Tisza folyóba vezethető. Magas tiszai vízállás esetén szivattyús átemeléssel jut a tisztítatlan szennyvíz a folyóba.

A Tiszaligetnél 3.375 méter hosszú, lakott területet védő, önkormányzati kezelésben lévő árvízvédelmi mű fejlesztése szükséges.

Alacsony az idősek részvételi aránya a kortárs csoportokban.

Lehetőségek

Az épületállomány és az infrastruktúra sérülékenységeinek részletes felmérése.

Klímaváltozást csökkentő és adaptív műszaki megoldások támogatása; belvárosi fejlesztéseknél kék-zöld infrastruktúra tervezése.

Lakossági csapadékvíz felhasználás és gyűjtés a kertés övezetekben. Szürkevíz hasznosítási lehetőségek felmérése.

Veszélyek

A meglévő zöldfelületek mértékének csökkenése a beépítések következtében.

A klímaváltozás miatt várhatóan gyakoribb szélsőséges időjárási események károsíthatják az épített környezetet.

A növekvő beépítés hatására csökken az épített környezet adaptációs potenciálja.

A város korfájának kedvezőtlen változása (előregedés) csökkenti az adaptációs kapacitást,

Telken belüli csapadékvíz felhasználás (szikkasztás) ösztönzése.

Belterületi csapadékvíz tárolók építése, csapadékvíz hasznosítása.

Földmedrű árkok révén a csapadékvizek nagy részének elszikkasztása.

Vízáteresztő burkolatok használata a köztereken a csapadékvíz helyben tartása érdekében.

Ökológiai állapot javítása a felszíni vizek mentén: a mély gyökérzetű, dús lombosított és sűrű sztomata-hálózattal erdőállományok a csupasz talajnál 40-50 %-kal többet, míg a sekély gyökérzetű, gyér sztomata-hálózattal szárazságtűrő növényfélések ugyanennyivel kevesebbet párologtatnak.

Mély gyökérzetű erdők telepítésével a belvízi elöntések kockázata csökkenthető.

növeli az egészségügyi kockázatok előfordulási gyakoriságát és az egészségügyi költségeket, adott esetben kapacitások bővítésének szükségességét eredményezheti.

Mivel nagyobb intenzitású csapadékesemények várhatók, a villámárvizek kockázata nő.

Nyári száraz napok száma éves szinten 25-30-ra nőhet, az éves csapadékmennyiség csökken, évről évre fokozódó aszálykockázat.

Új, a területen idegen fajok, biológiai ágensek megjelenése: közegészségügyi és járványügyi, valamint ökológiai kockázat.

A vízellátást biztosító Tisza és Holt-Tisza vízbázisának magas érzékenysége az összes hatásra.

Szemléletformálás

Erősségek

Aktív szemléletformálás az önkormányzati felületeken.

Több környezetvédelmi témájú szemléletformáló projekt megvalósult az elmúlt időszakban.

Magas szintű, minden kritikus tényezőre kiterjedő Vízgazdálkodási Konceptió megléte.

A lakosság folyamatos tájékoztatása a fejlesztésekről.

Jeles napokon (Víz világnapja, Föld napja stb.) óvodák, iskolák bevonásával rendezvények megtartása, kitelepülés önkormányzati rendezvényekre.

Tematikus hetek szervezése az iskolákban, hozzáórávázlat biztosítása a tanárok számára.

Ökomenedzseri iroda létesítése és fenntartása tanácsadási céllal.

Szolnok tagja a Klímabarát Települések Szövetségének, mely jó gyakorlatok és forráslehetőségek ismeretét adja.

Gyengeségek

A településen élők egy része elzárkózó a közösségi együttműködésektől (pl.: online szabadidős tevékenységekből adódóan vagy a korából adódóan).

Civil szervezetek jelenléte, aktivitása nem magas.

A klímaváltozással összefüggő ismeretek hiányosságai a lakosság egy részének körében, melyek az alábbiakat eredményezik egyes szegmensekben:

- pazarló vízhasználat,
- vízszennyezések,
- szilárd hulladék szennyvízbe történő juttatása, melynek eredménye dugulás, szennyvízkiöntés,
- energiapazarló fűtés, szellőztetés,
- helytelen szilárd tüzelés,
- avar és hulladékégetés.

Városi vizes/zöld felületek és infrastruktúra rongálása, szennyezése.

Lehetőségek

Az elkötelezett lakosság, civil szervezetek és cégek szemléletformálásba történő bevonása, a bevont kör bővítése.

Európai Uniós támogatási lehetőségek, akár közvetlen uniós forrásokra való pályázatok benyújtása.

A környezetvédelemmel kapcsolatos tematikus, összefoglaló honlap létrehozása a városi oldalon.

Városi rendezvényeken való részvétel az alábbi témák népszerűsítésére:

- csapvíz fogyasztása,
- helyes tüzelés,
- megújuló energiahasznosítás,
- komposztálás,
- szürke víz hasznosítás,
- zöldfelületek növelése,
- CO₂ mentes közlekedési módok, kerékpárhasználat.

Lakossági támogatások feltétele lehet szemléletformáláson való részvétel.

A Debreceni Egyetem Szolnok Campusán tanulók bevonása a szemléletformálásba.

Veszélyek

Lakosság vagy annak egyes csoportjainak érzéketlensége a témával kapcsolatban, esetlegesen növekvő érdektelenség.

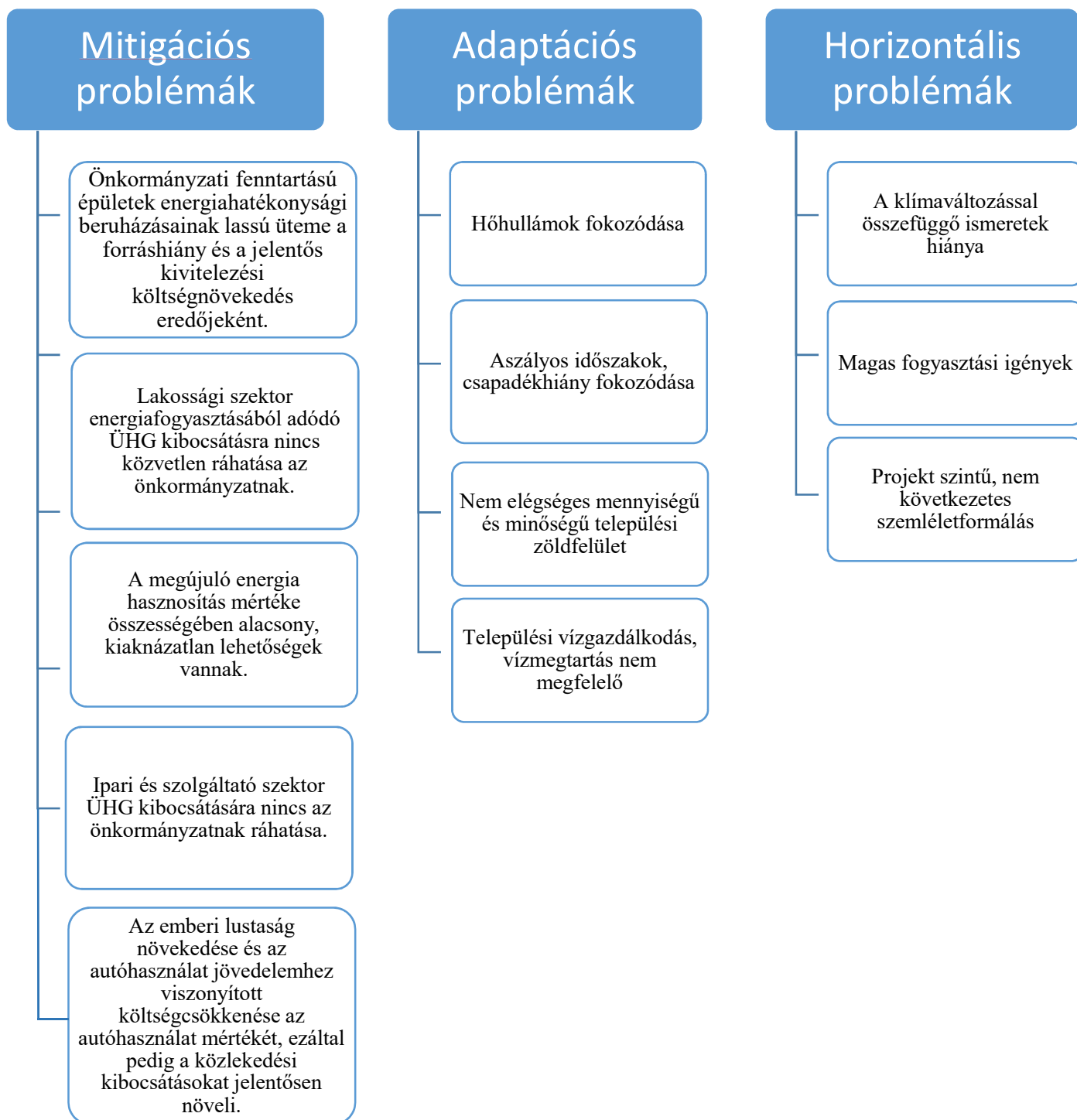
Korosztályonként és társadalmi csoportonként eltérő kommunikációs csatornák megkeresése problémás.

Konfliktusok lehetséges kialakulása:

- a gazdaságfejlesztési és a klímapolitikai célok közt (a gazdaságfejlesztés eredménye általában a magasabb kibocsátás és növekvő gépjárműforgalom, rossz esetben közvetlen környezetszennyezés),
- a lakossági és céges célok közt (a cégek számára a hatékonyságnövelés és a profitmaximalizálási cél nem feltétlenül összeegyeztethető a lakossági elvárásokkal, különösen, ha ez utóbbi csoport számára előbbi csoport tevékenysége közvetlenül nem eredményez hasznot).

Konfliktus az egyéni és közösségi érdek közt (pl.: a személygépjármű-használat növekedése a gazdasági fejlődés eredményeként, vagy akár a légkondicionáló berendezések használatának növekedése).

3. Problémafa



4. Klímavédelmi jövőkép

A város klímastratégiájának megvalósítását nagyban erősítheti, ha többfázisú jövőkép meghatározására kerül sor. Ez segíthet az intézkedések prioritizálásában, a fejlesztési ciklusokhoz igazadó, ugyanakkor azokon átívelő célkitűzések meghatározásában és teljesítésében. A több időtávot átfogó jövőképek meghatározása lehetővé teszi, hogy – szükség esetén – a belső, illetve külső tényezők változásaihoz igazodva eredményesen lehessen változtatni a stratégiai elképzeléseken.

Szolnok Klímastratégiában kétfázisú jövőkép kerül meghatározására. A rövid távú jövőkép az Európai Unió fejlesztési időszakhoz is igazodva 2030-ig értelmezhető, míg hosszú távú jövőkép 2050-ig jelöli ki a városi klímastratégiai irányokat.

Rövid távú jövőkép

A Szolnok 2030 stratégia pilléreivel összhangban már rövidtávon Szolnok előtérbe helyezi az élhetőséget és a fenntartható gazdasági fellendülést elősegítő projektek végrehajtását. A gazdasági fellendülés erősítése a környezet- és klímavédelmi célokkal összhangban történik. A Fenntartható, Megújuló Város jövőkép eléréséhez a részterületek összehangolt, szinergikus fejlesztésére van szükség. A Klímastratégiában kijelölt útvonalak végrehajtásával a következő évtizedben Szolnok egy olyan még vonzóbb és élhetőbb megyeszékhellyé válik, mely rugalmasan képes alkalmazkodni az évtized gyorsuló kihívásaira. A Szolnok 2030 stratégia jövőképét kicsit módosítva határoztuk meg Szolnok szlogenjét:

Szolnok: Zöld híd Nyugat és Kelet között

Hosszú távú jövőkép

Megvalósul a település adottságait és erőforrásait helyben, a helyi közösség javára hasznosító alacsony kibocsátású helyi gazdasági környezet. Az Önkormányzat fejlesztési céljai kizárólag a klímavédelmi célokkal összhangban valósulnak meg, az egyes beruházások tervezése során a város klímavédelmi céljai vizsgálatra kerülnek. 2050-re döntő mértékben elektrifikált közlekedési közösségi rendszerek szolgálják ki az igényeket, a megújuló energiák közintézményi hasznosítása 70 % feletti arányt ér el, a város közintézményi épületállományának 80 %-a energetikailag felújított, alacsony energiafogyasztású. A vasúti közlekedés és áruszállítás jelentős terhet vesz le a közutakról és kevesebb kibocsátással jelentősebb árutömegeket képes mozgatni.

5. Stratégiai kapcsolódási pontok

A magyarországi városi klímastratégiák kidolgozása kapcsán (mint minden, rendszerbe illeszkedő stratégiai tervezési tevékenység esetében) fontos igazodási pontot jelentenek a nemzeti általános fejlesztéspolitikai és szakágazati koncepciók, fejlesztési stratégiák. E dokumentumok tartalmának figyelembevétele kiindulópontot jelent a városi klímavédelmi célok meghatározásához és ezáltal hozzájárul ahhoz, hogy egységes keretrendszert teremtsen a klímaváltozásra saját helyi válaszokat adó városi célkitűzéseknek és cselekvési irányoknak.

A városi klímastratégiákat megalapozó helyzetfeltáró- és értékelő munkák során, a KBTSZ a helyzetelemzésen belül külön fejezet szentelését javasolja a nemzeti szintű kapcsolódási pontok bemutatásának.

Szolnok Klímastratégiájában megfogalmazott célok a következő fejezetben kerülnek részletesen ismertetésre. A más releváns stratégiai dokumentumokhoz való kapcsolódás vizsgálatához, azonban röviden összefoglalva itt is bemutatjuk annak érdekében, hogy a kapcsolódási pontok könnyebben értelmezhetőek legyenek.

Szolnok Klímastratégiájában megfogalmazott célok	
Mitigációs célkitűzések	
M1	Épületek energiafelhasználásának csökkentése és a megújuló energia részarányának növelése az energiatermelésben
M2	Közlekedésből származó ÜHG kibocsátásának csökkenése
M3	A települési hulladék mennyiségének csökkentése
M4	Klímabarát termelési rendszerek
Adaptációs célkitűzések	
A1	A hóhullámokkal kapcsolatban várható kockázatok és többlethalálozás csökkentése, az egyéni és egészségügyi, szociális intézményi adaptációs kapacitások megerősítése
A2	Települési zöldfelületi rendszer fejlesztése
A3	Komplex, integrált csapadékvíz-gazdálkodás kialakítása, vízmegtartás növelése
A4	Szolnok közigazgatási területén található védett területek és természetközeli élőhelyek állapota 2030-ra ne romoljon
Szemléletformálási célkitűzés	
SZ1	A lakosság éghajlatváltozással kapcsolatos ismeretei bővüljenek, az éghajlatváltozás megelőzését és ahhoz való alkalmazkodást szolgáló cselekvési lehetőségek széles körben ismertté váljanak 2030-ig
SZ2	Szemléletformálási partnerség, platform kialakítása és működtetése

5.1. Nemzeti szintű kapcsolódási pontok

Az egyes nemzeti stratégiák és kapcsolódási pontok megvizsgálása a célrendszerek összefésülésére törekszik, hiszen specifikus, a települési stratégia által követhető közvetlen kapcsolódást az alacsonyabb szintű, megyei dokumentumok tartalmaznak.

Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia

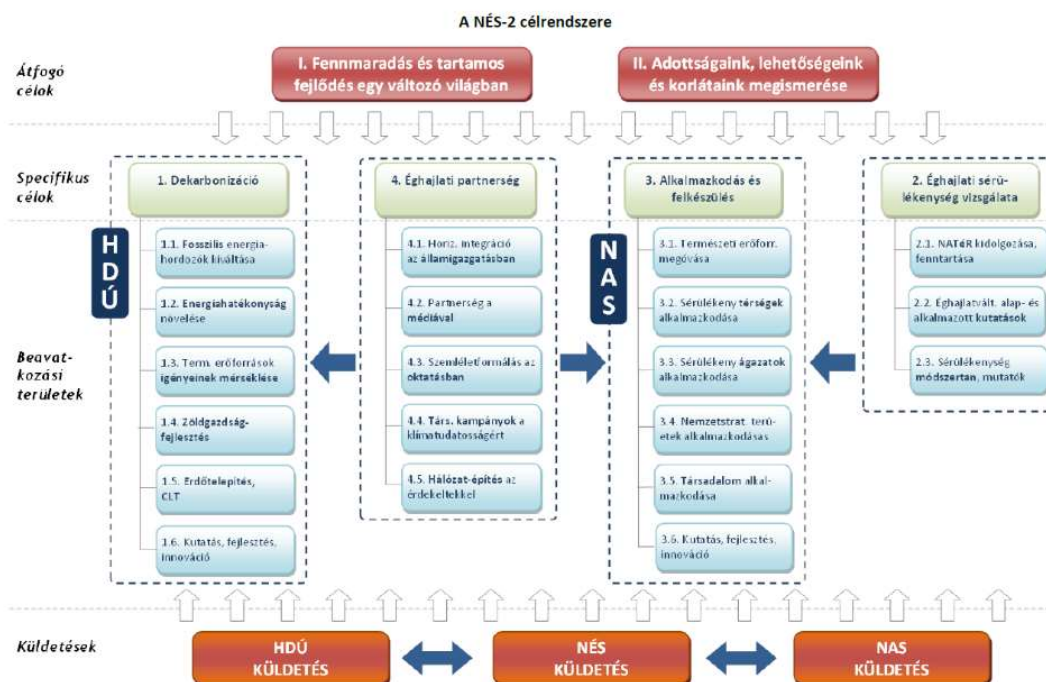
A második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (NÉS-2) a hazai klímapolitika feltétel- és keretrendszerét kijelölő, továbbá annak céljait és fő cselekvési irányait definiáló stratégiai dokumentum, több időtávra vonatkozóan határozza meg a cselekvési irányokat, melyek Szolnok klímavédelmi tervezéséhez is iránymutatásként szolgálnak:

- Rövid távú célok 2020-ig vonatkozóan,
- Középtávon 2021-2030-as időszakra stratégiai szintű cselekvési irányok lehatárolása,
- Hosszú távon 2050-ig tartó kitekintéssel beavatkozási lehetőségek kijelölése.

A NÉS-2 magába foglalja:

- Hazai Dekarbonizációs Útitervet,
- Nemzeti Alkalmazkodási Stratégiát,
- „Partnerség az éghajlatért” Szemléletformálási Terv című dokumentumot.

A NÉS-2 összetett célrendszere átfogó célokat és specifikus célkitűzéseket tartalmaz, az alábbi ábra alapján:



44. ábra: A NÉS2 célrendszere

Ezek többsége releváns minden településen és így egyformán alkalmazandók, illetve a települési stratégiákba nagyrészt beépíthetők.

A NÉS 2 specifikus céljaihoz illeszkedik Szolnok Város Klímastratégiájának célrendszere, a következő kapcsolódásai pontokkal:

- *NÉS-2 Dekarbonizáció:* Települési szinten fontos az összes érintett bevonása a klímastratégia céljainak megvalósításába, ezen belül a dekarbonizációs és mitigációs célok és intézkedések megvalósításába. Az érintettek közül különösen fontos a civilekkel, a gazdasági szereplőkkel és nem utolsósorban a lakossággal történő együttműködés az Önkormányzat részéről a kibocsátás csökkentése érdekében.

Szolnok Város Klímastratégiája átfogó mitigációs célként rögzíti: „A település ÜHG kibocsátása csökken 2030-ra (beleértve a lakosságot, az ipari és szolgáltató szektort és az önkormányzati intézményeket, illetve a közlekedési és hulladék eredetű ÜHG kibocsátás-csökkenést is).”

- *Alkalmazkodás és felkészülés:* Az éghajlatváltozás folyamatának megismerése mellett fontos annak mérséklése és megváltozó környezet jelentette kihívásokhoz való alkalmazkodás.

Szolnok Város Klímastratégiája átfogó adaptációs célként rögzíti: „A különböző sérülékeny városi hatásviselők és ágazatok klímaváltozási hatásokkal szembeni alkalmazkodóképességének erősítése”

Ezt alapvetően négy, egymással összefüggő cél kijelölésével kívánja teljesíteni: a szélsőségesen meleg hőmérsékleti időszakokhoz való alkalmazkodás erősítése, a zöldterületi rendszerek komplex kezelése, az integrált vízgazdálkodás és a természeti környezet természetességének (biodiverzitásának) megőrzése révén.

- *Éghajlati partnerség:* Kiemelten fontos a partnerségi tervben rögzítettek szerint az összes érintett fél (stakeholder) bevonása a települési klímapolitika kialakításába és a stratégiában foglalt tevékenységek megvalósításába.

Szolnok Város Klímastratégiája átfogó szemléletformálási célként rögzíti: „A széleskörű környezeti szemléletformálási eredmények hatására településünk lakossága és a civil, önkormányzati, gazdasági, oktatási szereplők felismerték a klímaalkalmazkodás fontosságát, a mindennapi cselekvéseikben tudatosan alkalmazzák a negatív hatásokat csökkentő vagy azokhoz alkalmazkodó megoldásokat, viselkedési mintákat.”

Az alábbi táblázat a NÉS-2 beavatkozási területei- és a városi klímastratégia intézkedései közötti kapcsolódási pontokat mutatja be.

NÉS-2 beavatkozási területei	Szolnok Megyei Jogú Város Klímastratégiájának kapcsolódó céljai
1.1 Fosszilis energiahordozók kiváltása	M1
1.2. Energiahatékonyság növelése	M1
1.3. Természetes erőforrások igényeinek csökkentése	M1, M2, M4
1.4. Zöldgazdaság-fejlesztés	M1, M2, M4
1.5. Erdőtelepítés	M1, A2
1.6. K+F, innováció	M1, M2, M3, M4
3.1. Természeti erőforrások megőrzése	M1, M2, M4
3.2. Sérülékeny térségek alkalmazkodása	A1, A2, A3, A4
3.3 Sérülékeny ágazatok alkalmazkodása	A1, A2, A3, A4
3.4. Nemzetstratégiai területek alkalmazkodása	A1, A2, A3, A4
3.5. Társadalom alkalmazkodása	A1, A2, A3, A4
4.3. Szemléletformálás az oktatásban	SZ1, SZ2
4.4. Társadalmi kampányok a klímatudatosságért	SZ1, SZ2
4.5. Hálózatépítés az érdekeltekkel	SZ1, SZ2

Nemzeti Energiastratégia (NES)

A Nemzeti Energiastratégia 2030 elkészítésének a célja az energia- és klímapolitika összhangjának megteremtése, a gazdasági fejlődés és a környezeti fenntarthatóság szem előtt tartásával, az elfogadható energiaigény és az energetikai fejlesztések jövőbeli irányainak meghatározása, valamint a magyar energetika jövőképeinek kialakítása az energiapiaci szereplők bevonásával.

Az Energiastratégia 2030-ig részletes javaslatokat tartalmaz a magyar energiaszektor szereplői és a döntéshozók számára, valamint egy 2050-ig tartó útitervet is felállít, amely globális, hosszabb távú perspektívába helyezi a 2030-ig javasolt intézkedéseket.

Az Energiastratégia céljainak elérésére a dokumentumban számos eszközt rendel, melyek legfontosabb tételei a versenyképes, fenntartható és biztonságos energiaellátás érdekében az alábbiak:

- energiatakarékosság és energiahatékonyság fokozása,
- megújuló és alacsony szén-dioxid kibocsátású energiatermelés növelése,
- erőmű korszerűsítés,
- közösségi távfűtés és egyéni hőenergia előállítás korszerűsítése,
- közlekedés energiahatékonyságának növelése és a szén-dioxid intenzitásának csökkentése,
- zöld ipar, megújuló mezőgazdaság,
- energetikai célú hulladékhasznosítás,
- állami szerepvállalás erősítése.

Az Energia stratégiában megfogalmazottak alapján a legjelentősebb energia megtakarítást a közlekedés és az épületenergetika területén lehet elérni, így a város esetében is célszerű ezekre a területekre fókuszálni. Számos jó gyakorlat megvalósítására került sor már az eddigiekben is a településen, s ennek a tendenciának helyi szintű folytatása várható különös tekintettel az épületenergetikai projektekre. A közlekedés nagyobb arányban átmenő jellegű, mely esetben az Önkormányzat korlátozott beavatkozási lehetőséggel bír.

A NES az ÜHG mitigáció tekintetében javasol és irányoz elő célokat az országos energiamixre és a lokális energiatermelésre vonatkozóan, a tervezésben pedig a klímaakciókat peremfeltételként vonták be.

Az energiastratégia tekintetében a megújulók tervezése, valamint az energiahatékonysági intézkedések jelentősége kiemelt, és jelen klímastratégia mitigációs céljaival egybefüggő fejezetek:



45. ábra: Energiatakarékossági lehetőségek 2030-ig

Az alábbi táblázat a Nemzeti Energiastratégiában foglalt célok és a városi klímastratégia céljai közötti kapcsolódási pontokat mutatja be.

NES-ben meghatározott cél	Szolnok Megyei Jogú Város Klímastratégiájának kapcsolódó céljai
Energiatakarékosság és energiahatékonyság fokozása	M1, SZ1
Megújuló és alacsony szén-dioxid kibocsátású energiatermelés növelése	M1, SZ1
A közlekedés energiahatékonyságának növelése és a szén-dioxid intenzitásának csökkentése	M2, SZ1
Zöld ipar, megújuló mezőgazdaság	M1, M2, M3, M4, SZ2
Energetikai célú hulladékhasznosítás	M3

Nemzeti Épületenergetikai Stratégia

A Nemzeti Épületenergetikai Stratégia (NÉeS) rögzíti azokat a célokat és fő irányokat, amelyek a 2020-ig terjedő időszakban, kitekintéssel 2030-ig a hazai épületállomány korszerűsítését, energiafelhasználásának jelentős mértékű csökkentését teszi lehetővé. Ezzel megadva a későbbiekben kidolgozandó épületenergetikai cselekvési tervek, konkrét programok, intézkedések elvi keretét.

Főbb átfogó céljai:

- harmonizáció az EU energetikai és környezetvédelmi céljaival,
- épületkorszerűsítés, mint a lakosság rezsiköltség csökkentésének eszköze,
- költségvetési kiadások mérséklése,
- energiaszegénység mérséklése,
- munkahelyteremtés,
- ÜHG kibocsátás-csökkentés.

Két kiemelt specifikus cél pedig:

- energiahatékonyság-növelés és megújuló energiahasznosítás a távhővel ellátott épületekben,
- megújuló energia hasznosítása az épületek energiaellátásában.

„Mind a lakóépületeknél, mind a középületeknél, mind a vállalkozások épületeinél a támogatási rendszer megfelelő kialakításával ösztönözni kell azokat az épületenergetikai felújításokat, amelyeknél az épület energiaszükségletének csökkentése mellett a megmaradó energiaigény minél nagyobb hányadát megújuló energiaforrások alkalmazásával elégítik ki. Ennek keretében a nagy használati melegvíz igényű középületeknél, ipari és mezőgazdasági épületeknél, valamint a lakóépületeknél stratégiai cél a napkollektorok széles körű elterjesztése, valamint, hogy megfelelő feltételek rendelkezésre állása esetén biomassa és hőszivattyús alkalmazásokkal legyen kiváltva a fosszilis tüzelőanyag felhasználás az épületek fűtése és használati melegvíz ellátása terén.”¹⁴

NÉES-ben meghatározott cél	Szolnok Megyei Jogú Város Klímastratégiájának kapcsolódó céljai
Harmonizáció az EU energetikai és környezetvédelmi céljaival	M1, M2, M3
Épületkorszerűsítés, mint a lakossági rezsiköltségek csökkentésének egyik eszköze	M1
A költségvetési kiadások mérséklése	M1, M2, M3
Az energiaszegénység mérséklése	M1
ÜHG kibocsátás-csökkentés	M1, M2, M3
NES-ben meghatározott specifikus cél	Szolnok Megyei Jogú Város Klímastratégiájának kapcsolódó céljai
Energiahatékonyság-növelés és megújuló energiahasznosítás a távhővel ellátott épületekben	M1
Megújuló energia hasznosítás az épületek energiaellátásában	M1

Energia- és Klímatudatossági Szemléletformálási Cselekvési Terv

Az Energia- és Klímatudatossági Szemléletformálási Cselekvési Terv (továbbiakban: EKShCsT) célja az energia- és klímatudatosság elterjesztése. Ezért a Cselekvési Terv ennek megfelelően azonosítja azokat a rövid távon megvalósítandó kormányzati intézkedéseket, amelyek képesek jelentős mértékben hozzájárulni a klímaváltozással és energiafelhasználással kapcsolatos szemléletváltás

¹⁴ Forrás: NÉES 69. oldal

bekövetkezéséhez, a fogyasztói szokások megváltoztatásának, továbbá a hazai szereplők ilyen irányú tevékenységének dinamikus előmozdításához.

Az energiastratégia és a témához kapcsolódó, egyéb hazai stratégiák és tervek – az energetikai vonatkozású környezettudatosság alapján – a szemléletformálási intézkedések tekintetében az alábbi öt fő területet érintik:

- energiahatékonyság és energiatakarékosság,
- megújuló energia felhasználás,
- közlekedési energia megtakarítás és kibocsátás-csökkentés,
- erőforrás-hatékony és alacsony szén-dioxid-intenzitású gazdasági és társadalmi berendezkedés,
- megváltozott klímaviszonyokhoz való alkalmazkodás.

Az EKSzCsT jelen stratégia szemléletformálási céljai tekintetében tartalmaz iránymutatásokat:

- fenntarthatósági szempontokhoz illeszkedő, klíma- és energiatudatos viselkedések elterjesztéséhez és erősítéséhez, azon keresztül az üvegházgáz-kibocsátás, a környezeti terhek, a lakossági energiaköltségek és energetikai importfüggőségünk csökkentéséhez,
- klímaváltozás káros hatásaira való társadalmi felkészülés elősegítéséhez,
- alacsony üvegházgáz-kibocsátású energiatermelési módok (így a nukleáris energiával és a megújuló energia-termeléssel), továbbá az anyagában nem hasznosítható hulladék energetikai célú hasznosításával kapcsolatos ismeretek elsajátításához és azok társadalmi elfogadottságának növeléséhez.

EKSzCsT-ben meghatározott fő célok	Szolnok Megyei Jogú Város Klímastratégiájának kapcsolódó céljai
Energiahatékonyság és energiatakarékosság	M1
Megújuló energia felhasználás	M1, M2, M3
Közlekedési energia megtakarítás és kibocsátás-csökkentés	M2
Erőforrás-hatékony és alacsony szén-dioxid-intenzitású gazdasági és társadalmi berendezkedés	M1, M2, M3
Megváltozott klímaviszonyokhoz való alkalmazkodás	M1, M2, M3

Nemzeti Erdőstratégia

Az EU Erdőgazdálkodási Stratégiája valamint számos ENSZ és FAO rendezvény, határozat, illetve megállapodás közös célul tűzte ki a fenntartható erdőgazdálkodás megvalósítását, amely többek között a klímaváltozás hatásainak mérséklését is szolgálja.

A Nemzeti Erdőstratégiában megfogalmazott, vonatkozó stratégiai célok:

- ökoturizmus infrastruktúrájának és szolgáltatásainak fejlesztése,
- érzékeny és/vagy ritka erdei ökoszisztémák és élőlények fennmaradását segítő erdőgazdálkodási módszerek alkalmazása,
- erdők természetességi állapotának lehetőség szerinti emelése, kiemelten a természetserű erdőállományok állapotának javítása,
- erdei ökoszisztémákat fenyegető inváziós fajok folyamatos monitorozása, a hazai, regionális vagy uniós szinten inváziósnak tekintett fajok visszaszorítása kiemelten a természetközeli erdőkben,
- Erdővédelmi Mérő- és Megfigyelő Rendszer (EMMRE) fenntartása, további fejlesztése, különös tekintettel a klímaváltozás várható hatásaira,
- klímaváltozás erdők egészségi állapotára gyakorolt hatásaival kapcsolatos kockázatok felmérése, értékelése a szükséges intézkedések megtervezése,
- ellátásbiztonság fokozása, importfüggőség mérséklése, energiatakarékosság, megújuló energiahordozó felhasználás,
- fenntartható fejlődés biztosítása környezetvédelem, energiatakarékosság, megújuló energiahordozó felhasználás,
- klímaváltozás erdőkre gyakorolt hatásainak értékelése, kedvezőtlen hatások csökkentése, alkalmazkodás erősítése, lehetséges hatások és szükséges válaszok,
- erdők klímaváltozás elleni küzdelemben betöltött szerepének bemutatása.

A Nemzeti Erdőstratégiában megfogalmazott, vonatkozó stratégiai célok	Szolnok Megyei Jogú Város Klímastratégiájának kapcsolódó céljai
Az ellátásbiztonság fokozása, importfüggőség mérséklése, energiatakarékosság, megújuló energiahordozó felhasználás,	M1, M2, M3
Az erdők természetességi állapotának lehetőség szerinti emelése, kiemelten a természetserű erdőállományok állapotának javítására	A4

Kvassay Jenő Terv –Nemzeti Vízstratégia¹⁵

A Kvassay Jenő Terv (KJT) – a Nemzeti Vízstratégia – a magyar vízgazdálkodás 2030-ig terjedő keretstratégiája és 2020-ig terjedő középtávú intézkedési terve, (vízügyi) szakpolitikai stratégia, mely a vizek kezelésével és állapotával kapcsolatos célokat jelöl ki, az ezek eléréséhez szükséges intézkedéseket azonosítja, valamint a végrehajtás feltételeit és módját határozza meg.

Főbb céljai 2030-ig:

- vízminőség javítása, a vízszennyezés csökkentése, a meg nem tisztított szennyvíz,
- jelenlegi arányának megfelezése és az újrahasznosított víz arányának növelése,
- vízhatékonyság növelése minden ágazatban, a vízkivétel és- szolgáltatás fenntarthatóvá tétele a vízhiány problémájának kezelése érdekében,
- integrált vízgazdálkodás megvalósítása minden szinten, megfelelő esetben beleértve a határokon átívelő együttműködést is,
- a vízi ökoszisztémák védelme, beleértve a hegyeket, az erdőket, a vizes területeket, a folyó- és állóvizeket, valamint a felszín alatti vízadókat,
- a nemzetközi együttműködés kibővítése,
- a helyi közösségek részvételének támogatása és erősítése a vízgazdálkodás és a szanitáció javítása érdekében.

A vízgazdálkodás szakmaisága és a vízgazdálkodásban érintettek igényeinek összehangoltsága biztosítja a következő célok egyidejű elérését:

- 2030-ig minden vízhasználónak elégséges egészséges víz áll rendelkezésére, egyforma eséllyel, miközben a vízhasználatok érdekében tett és a vizek kártételei elleni intézkedések harmóniában vannak a természeti adottságokkal és a természettel való harmónia fenntartása mellett,
- ebből is következően 2030-ra a hazai hasznosítható vízkészletek mennyiségének és minőségének a javítása a jó állapot eléréséig megtörténik, majd ennek fenntartási feltételei a változó körülmények között is adottak lesznek,
- a vizek okozta károk megelőzése kerül előtérbe a védekezés helyett, az emberi élet védelme és a nemzeti vagyon indokolt mértékű megóvása a kitűzött cél, a vízgazdálkodási rendszerek és a területhasználati módok összehangolt átalakításában pedig az, hogy a víz káros bősége a vízhiány mérséklésére legyen fordítható.

¹⁵ Forrás: Kvassay Jenő Terv

Specifikus feladatok:

- vízvisszatartás és vízszétosztás a vizeink jobb hasznosítása érdekében,
- kockázat-megelőző vízkárelhárítás,
- vizek állapotának fokozatos javítása, a jó állapot elérésére,
- minőségi víziközmű-szolgáltatás és csapadékvíz-gazdálkodás elviselhető fogyasztói teherviselés mellett,
- társadalom és víz viszonyának a javítása (mind egyéni, mind gazdasági, mind döntéshozói szinten),
- vízgazdálkodás gazdasági szabályozó rendszerének újjászervezése,
- tervezés és irányítás megújítása.

Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia

A nemzet fenntarthatósági politikájának átfogó célja a folytonosan változó társadalmi-humángazdasági-természeti külső környezethez való alkalmazkodóképesség feltételeinek biztosítása, az ahhoz szükséges kulturális adaptáció minőségi javítása.

A négy alapvető nemzeti erőforrás területén a célok rendszere a következő:

- emberi erőforrások: cél a népességében stabil, egészséges, a kor kihívásainak megfelelő készségekkel és tudással rendelkező emberek alkotta, a kirekesztettséget fokozatosan csökkentő társadalom,
- társadalmi erőforrások: cél a fenntarthatóságot támogató kultúra kialakítása, a fenntartható társadalom szempontjából pozitív értékek, erkölcsi normák és attitűdök erősítése. Mivel minden társadalom környezete folyamatosan változik, e változáshoz saját önazonosságunk megtartása mellett alkalmazkodnunk kell. Ebből fakadóan karban kell tartanunk azon ismereteinket, amelyek a közösség összetartozását és fennmaradását szolgálják,
- természeti erőforrások: a környezeti eltartó képességet, mint a gazdálkodás korlátját kell érvényesíteni,
- gazdasági (fizikai) erőforrások: Fontos az önrendelkezés megfelelő szintjének fenntartása a gazdaságpolitikai döntésekben. Cél a fizikai tőke szelektív gyarapítása, a közösségi tőke javak amortizációjának pótlása. Kiemelt feladat a vállalkozói réteg megerősítése, a hazai tőkebefektetések fokozatos növelése, külföldi kitétségek csökkentése. Fontos a lokalizáció és a nemzetközi gazdasági kapcsolatok kihasználása közötti ésszerű arány megteremtése, a helyi gazdasági kapcsolatok (pl.: város és vidéke) erősítése.

Szolnok Megyei Jogú Város Klímastratégiájának kapcsolódó intézkedései, melyek támogatják a fenti célok érvényre jutását:

- természeti erőforrások területén: M1, M2, M3
- társadalmi erőforrások területén: M1, M2, M3
- emberi erőforrás területén: M1, M2, M3

IV. Nemzeti Környezetvédelmi Program

A 2014-ben elfogadott IV. Nemzeti Környezetvédelmi Program az alábbi három stratégiai célt határozza meg:

- az életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása,
- természeti értékek és erőforrások védelme, fenntartható használata,
- az erőforrás-takarékosság és a hatékonyság javítása, a gazdaság zöldítése.

A részletes célrendszert elemezve láthatjuk, hogy a stratégiai célok és a stratégiai területek mindegyike közvetlen kapcsolatban áll az éghajlatváltozással, akár úgy, hogy hozzájárul magának a folyamatnak a mérsékléséhez (ld. erőforrás-takarékosság és hatékonyság), akár úgy, hogy azok eléréséhez figyelembe kell venni a változó klimatikus feltételek jelentette kihívást. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklését, továbbá az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodást szolgáló feladatok ennek megfelelően az NKP IV. színté valamennyi stratégiai területén megjelennek.

NKP stratégiai céljai	Szolnok Város Klímastratégiájának kapcsolódó céljai
Az életminőség és az emberi egészség környezeti feltételeinek javítása	M1, M2, M3, M4, A1, A2
Az erőforrás-takarékosság és a -hatékonyság javítása, a gazdaság zöldítése	M1, M2, M3, M4
Természeti értékek és erőforrások védelme, fenntartható használata	M1, M2, M3, M4

5.2. Kapcsolódás a térségi és helyi tervdokumentumokhoz

A nemzeti és térségi szintű és jelentőségű tervezési dokumentumokkal és célkitűzésekkel való viszonyrendszer beazonosítását követő lépés az alsóbb területi szintek releváns terveivel való kapcsolódási pontok megtalálása. Szolnok városi Klímastratégiája esetében értelemszerűen a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei területfejlesztési, területrendezési és ágazati fejlesztési dokumentumok és Szolnok vagy vonzáskörzetét érintő kiemelt térségi tervdokumentumok vizsgálata indokolt. Ugyanakkor

a jelenleg nyilvánosan elérhető megyei és települési szintű releváns dokumentumok, a régi (2014-2020.) EU-s költségvetési ciklus lejártával hatályukat veszítették, az új 2021-2027-es fejlesztési ciklushoz igazodó fejlesztési dokumentumok még felülvizsgálat/előkészítés alatt állnak, így azok elemzése csak a társadalmi egyeztetés folyamán a későbbiekben történhet meg.

Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Klímastratégia

Megyei mitigációs célkitűzések	Szolnok Város Klímastratégiájának kapcsolódó céljai
M-1. célkitűzés: Közlekedésből származó ÜHG kibocsátásának csökkenése	M2
M-2. célkitűzés: Épületek energia-felhasználásának racionalizálása	M1
M-3. célkitűzés: Megújuló energia részarányának növelése az energiatermelésben	M1
Megyei alkalmazkodási célkitűzések	Szolnok Város Klímastratégiájának kapcsolódó céljai
ÁC-1. célkitűzés: Az ár- és belvizek elöntéseitől védett területek arányának min. 15 %-kal történő növelése	A3
ÁC-2. célkitűzés: A vízkészletek megtartásával (vízvisszatartás, tározás) érintett területek arányának min. 15 %-kal történő növelése	A3
ÁC-3. célkitűzés: A globális klímaváltozás okozta humán-egészségügyi terhelés mérséklésébe bevont lakosság számának növelése	A1
ÁC-4. célkitűzés: Az inváziós fajok általi ökológiai veszélyeztetettséggel érintett Jász-Nagykun-Szolnok Megyei területek helyreállításának min. 25 %-kal történő növelése	A4
ÁC-5. célkitűzés: Az ökológiai gazdálkodásba bevont területek nagyságának min. 15 %-kal történő növelése	M4, A2, A3
ÁC-6. célkitűzés: A megyei turisztikai kínálat klímaváltozáshoz történő alkalmazkodásának növelése a lakosság széles rétegeinek bevonásával	A2, A4, SZ1
ÁC-7. célkitűzés: Városok klímatudatos fejlesztése	M1, M2, M3, M4, A1, A2, A3, A4
SC-1. célkitűzés: Turisztikai szempontból kiemelkedően fontos vizes élőhelyek megőrzése (főként a Tisza élő és holtágai vonatkozásában)	A2, A3

SC-2. célkitűzés: A klímaváltozás okozta problémákra való alkalmazkodás megteremtése a Tisza-tónál	-
SC-3. célkitűzés: Az éghajlati feltételek várható jövőbeli alakulásával számolva a megye egyedülálló termálvízkészletének megóvása, az energetikai szempontú kiaknázásához szükséges feltételek megőrzése	A3
Megyei szemléletformálási célkitűzések	Szolnok Város Klímastratégiájának kapcsolódó céljai
SZH-1 célkitűzés: 2030-ig a Jász-Nagykun-Szolnok Megyében élő lakosság min. 20%-os elérésével az országos átlagot meghaladó ütemben növekszik a klímatudatos környezetvédelmi akciók, beavatkozások száma. A célkitűzés eredményként a klímatudatos beavatkozások a helyi innováció motorjává válnak.	M1, M2
SZÁ-1. célkitűzés: A megyei helyzetelemzés által feltárt klímatudatos fogyasztói szokások hiányának csökkentését szolgáló megoldások alkalmazása - lakosság	M1, M4, SZ1, SZ2
SZÁ-2. célkitűzés: A megyei helyzetelemzés által feltárt klímatudatos fogyasztói szokások hiányának csökkentését szolgáló megoldások alkalmazása - iskola	M1, M4, SZ1, SZ2
SZÁ-3. célkitűzés: A megyei ÜHG kibocsátás csökkentésére irányuló megoldások népszerűsítése a Jász-Nagykun-Szolnok Megyében élő lakosság min. 15 %-os elérésével	M1, M4, SZ1, SZ2
SZÁ-4. célkitűzés Helyi értékek klímatudatos megőrzésére irányuló védelmi megoldások és intézkedések ismertségének növelése a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei lakosság min. 15 %-os elérésével.	SZ1, SZ2
SZÁ-5. célkitűzés: Az elmaradott Jász-Nagykun-Szolnok Megyei térségek klímavédelmi érzékenyítési akciói a lakosság min. 20 %-ának elérésével	SZ1, SZ2

Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Területfejlesztési Program

A Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Területfejlesztési Program 2030-as átfogó és 2014-20-as stratégiai célokat határoz meg, utóbbiakon belül területi, specifikus és horizontális célokat. Az átfogó célok Klímastratégiához való kapcsolódása nem szoros, azonban a Tisza, mint ökosztráda fókuszpont, és a Tisza-völgy integrált vízgazdálkodásának kialakítása mindenképpen a klímaalkalmazkodási stratégia szerves részét képezi (A2. Változatos kultúrtájak dinamikus egyensúlya). Ennél lazább kapcsolatot jelent az A3. átfogó cél (Egészséges, képzett lakosság, együttműködő társadalom), mely a környezet előtérbe hozását emeli ki.

A területi célok közül a T5. (Tisza menti „ökosztráda” alrendszerének kiépítése) az A2. átfogó cél részét képezi, a Tisza menti integrált, adaptív térségi vízgazdálkodás megalapozásával az EU vonatkozó irányelveinek megfelelően, összehangolt árvízvédelmi és tájgazdálkodási szervezeti háttér kialakításával egyidejűleg. E területi cél Szolnokot a klímaalkalmazkodás tekintetében érinti közvetlenül az árvízvédelmi és vízgazdálkodási rendszer korszerűsítésével.

Az S4-es specifikus cél (A társadalom és a gazdaság megújulását, a táj konszolidációját hátráltató infrastruktúrális hiányosságok felszámolása) is e témához kapcsolódik részben azért, hogy a felszíni és felszín alatti víztestek állapotának javítását tűzi ki, a vízi közmű hálózatok korszerűsítésével és a hiányzó kapacitások kiépítésével. E témakörbe nemcsak az ivóvízminőség javítása tartozik az elavult infrastruktúra korszerűsítésével, hanem a csapadékvíz-elvezetési rendszer korszerűsítése, adott esetben kiépítése és kapacitásnövelése, a szürkevíz hasznosításának megoldása, valamint külterületi vízi infrastruktúra és működési rendszerének megújítása a klímaváltozáshoz való alkalmazkodó képesség növelése érdekében. Klímaalkalmazkodási jellegű intézkedés emellett a táj-rehabilitáció, melyben többek között az erdősítés, mezővédő erdősávok, zöldfolyosók és fásított kerékpárutak kialakítása foglaltatik benne. Ugyancsak e specifikus cél alá tartozik az önfenntartó települési energetikai programok kialakítása, mely az épületállomány komplex energiahatékonysági korszerűsítését, a napenergia és geotermikus energia hasznosítását, valamint a hulladék és biomassza energetika célú hasznosítását tartalmazza. Kifejezett szén-dioxid csökkentési kapcsolati pont a SECAP dokumentumával ezen intézkedések vonatkozásában található.

Prioritások	Intézkedések	Beavatkozások
2. Közlekedésfejlesztés	2.3. Fenntartható közlekedés feltételeinek megteremtése	2.3.1. Közösségi közlekedés fejlesztései 2.3.2. Hivatásforgalmú és turisztikai kerékpárforgalmi hálózat fejlesztései
3. Agrárium fejlesztése	3.1. Agrárium versenyképességének javítását szolgáló intézkedés	3.1.7. Öntözésfejlesztés
4. Környezeti erőforrások hatékony megőrzése	4.1. Zöldgazdaság feltételeinek megteremtése	4.1.1. Megújuló-és alternatív energia-termelést szolgáló fejlesztések 4.1.2. Hulladékipari vertikum kialakítása a hulladékgazdálkodás energetikai célú fejlesztésével összhangban
	4.2. Integrált víz- és tájgazdálkodási programok	4.2.1. A megye árvízbiztonságának további erősítése 4.2.2. Belvízvédelmi infrastruktúra fejlesztése a legsúlyosabb helyzetű belvízi öblözetekben 4.2.4. Szennyvízkezelés infrastruktúrájának kiépítése a derogációnak megfelelő fókusszal
6. Település-fejlesztési programok	6.1. Települések fejlesztéseit és együttműködéseit célzó programok	6.1.1. Térségi vonzásközpontok funkcióbővítő településfejlesztési programjai

46. ábra: Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Területfejlesztési Program célkitűzései

Hosszú Távú Városfejlesztési Konceptió és Integrált Városfejlesztési Stratégia 2013

A városi Fenntartható Fejlődési Stratégia csak általánosságban határoz meg elérendő célokat és tár fel kockázatokat a témában, ennek konkrét projekteken való manifesztálódását és akcióterületekre való lebontását az IVS tartalmazza. Összhangban az Európai Unió 2014-20-as programozási ciklusának célkitűzéseivel, az IVS is kiemelt hangsúlyt fektet az éghajlatvédelem és fenntartható energiagazdálkodás témakörére, mely tematikai átfedést jelent a Klímastratégiával. Az ERFA prioritásokra épül tehát az IVS szerkezete, melyből az alábbiak relevánsak jelen dokumentum vonatkozásában:

- alacsony szén-dioxid kibocsátásra való áttérés támogatása minden ágazatban,
- éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás, valamint a kockázatok megelőzésének és kezelésének elősegítése,
- környezetvédelem és az erőforrások hatékonyságának elősegítése,
- fenntartható közlekedés elősegítése és a kulcsfontosságú hálózati infrastruktúrák előtti akadályok elhárítása.

Az IVS célpiramisát tekintve a dokumentum két alapvető célt fogalmaz meg, melyből az első a városban élők életkörülményeinek, a megélhetési viszonyoknak, a városi élet körülményeinek, a komfortosságnak, az esztétikai minőségnek, az egészséges környezeti feltételeknek a jelentős javítása a fejlesztési erőforrások felélése nélkül. Az IVS által megfogalmazott másik alapvető cél a város logisztikai és szellemi potenciáljának, környezeti értékeinek, hagyományainak olyan megőrzése, fejlesztése, amely Szolnok regionális szerepköre megerősödésének, fejlődésének meghatározó és tartós erőforrásává válhat.

Az IVS külön is kiemeli a klímaváltozásra való felkészülés elemeit a V10-es stratégiai célban, mellyel jelen Klímastratégia összhangban van. A stratégiai célok és részcélok közül kiemelendő a beépítettség csökkentése, átszellőzési csatornák szabadon hagyása, a zöldfelületek rehabilitációja, megtartása és arányuk növelése. A gépjárműforgalom csökkentésével párhuzamban a kerékpáros infrastruktúra fejlesztése, egy, az egész várost átfogó hálózat kiépítésével. Cél a környezetbarát közösségi közlekedés növelése elektromos járművek beszerzésével, és utasbarát menetrenddel. A víztakarékosság pontján belül az esővíz-elvezetés megoldása és a szürkevizek hasznosításának ösztönzése szerepel. A szemléletformás itt is külön kiemelésre kerül, mely nélkül a stratégia nem megvalósítható.

6. Klímastratégiai célrendszer

6.1. Dekarbonizációs és mitigációs célkitűzések

A dekarbonizációs és mitigációs elemzés részeként elkészült a városi ÜHG leltár, melyből látható, hogy melyek a fő kibocsátó ágazatok, milyen időbeni tendenciák tapasztalhatók és viszonyítási alapot ad a városi éghajlatpolitika dekarbonizációs, mitigációs tevékenységéhez.

Az ÜHG leltár elkészítését követően a Városi Klímastratégia helyzetértékelő munkarészeiben elemeztük és értékeltük az ÜHG kibocsátás ágazati megoszlását, tendenciáját, illetve a városban megvalósult fenntartható energiagazdálkodási és közlekedési projektek tapasztalatait a korábban elkészült SECAP-pal összehangban.

Az egyes szakterületek bemutatása során nem kizárólag azok üvegházhatású gáz kibocsátására tértünk ki, hanem átfogó képét nyújtottunk az adott ágazat városra jellemző helyzetéről is.¹⁶

A mitigációs elemzés eredményeire és a SECAP-ban foglalt célokra támaszkodva a dekarbonizációs és mitigációs célok tekintetében a település ÜHG kibocsátásának csökkentését az alábbi táblázatban bemutatottak szerint tervezi a település középtávon 2030-ig és hosszú távon 2050-ig a 2020-as bázisévhez viszonyítva.

	SECAP bázisév 2005.	2020.	2030.	2050.
Települési dekarbonizációs cél	533.200 CO ₂ e/t/év	279.584 CO ₂ e/t/év	228.424 CO ₂ e/t/év	159.960 CO ₂ e/t/év
Csökkentési cél	-	48,6 %	57,2 %	70 %

Az egyes célok tekintetében igyekeztünk a technológiák várható fejlődését, a település gazdasági teljesítményét, a helyi gazdaság jövőbeli potenciális növekedését és az egyes ágazatok fejlettségét is figyelembe venni.

A mitigációs, ÜHG csökkentési célok meghatározásakor számoltunk a mitigációs potenciállal, a település, a lakosság és a gazdaság teherbíró képességével, hiszen a gazdasági-társadalmi fejlődés céljaival, az életminőséggel jelentősebb konfliktusban nem kerülhetnek a klímavédelem célkitűzései.

Fontos leszögezni, hogy a jelen fejezetben vállalásra kerülő, számszerűsített dekarbonizációs és mitigációs célok mindegyike az ÜHG leltár elkészítése során alkalmazott számítási módszertanon

¹⁶ Klímabarát Települések Szövetsége: Módszertani Útmutató városi klímastratégiák kidolgozásához 15-16. oldal

alapulnak, azaz a vállaltak teljesülésének értékelését is ugyanazzen módszertan alapján kell majd elvégezni.

A fenti táblázatban összesítetten jelenik meg a mitigációs vállalás, ugyanakkor ezen cél eléréséhez különböző mértékben tudnak hozzájárulnia az egyes ágazatok, illetve az ÜHG kibocsátásban érintett települési szereplők.

Természetesen tudjuk, hogy a nem elhasznált energia a legbiztonságosabb, a legolcsóbb és a legkörnyezetkímélőbb is egyben. Ugyanakkor egyértelmű, hogy társadalmunk fenntartásának és gazdasági növekedésünk alapjait is végső soron az energia és annak felhasználása biztosítja. Ebből kiindulva egy egészséges, fenntartható egyensúlyi rendszert létrehozva az ellátásbiztonság növelésének leghatékonyabb és legeredményesebb eszköze a fogyasztás csökkentése, az energiatakarékosság és az energiahatékonyság javításán keresztül.

Ennek szellemében a mitigációs beavatkozások célja az üvegházgázok kibocsátásának csökkentése, ezzel csökkentve a globális felmelegedés mértékét. Ezt részben az energiafelhasználás csökkentésével, részben az energiaigény megújuló energiák bevonásával történő előállításával érhető el.

Szolnok Megyei Jogú Városra elkészített ÜHG leltár alapján a következő mitigációs (M) célok meghatározása indokolt:

M1 célkitűzés: Épületek energiafelhasználásának csökkentése és a megújuló energia részarányának növelése az energiatermelésben

A célhoz kapcsolódóan javasolt intézkedési irányok:

- önkormányzati energetikai, épületenergetikai, energiahatékonysági és megújuló energiát alkalmazó fejlesztések megvalósítása,
- önkormányzati fejlesztések során az energiahatékonyság elsődlegességének elvének biztosítása,
- lakossági épületenergetikai, energiahatékonysági és megújuló energia fejlesztésének ösztönzése,
- Zöld Távhő program tervezése, geotermikus energia hasznosításának előmozdítása,
- fosszilis energiahordozók felhasználásának csökkentése.

M2 célkitűzés: Közlekedésből származó ÜHG kibocsátásának csökkenése

A helyzetértékelés alapján megállapítható, hogy a közösségi közlekedés részaránya rövidtávon, a jelenlegi infrastrukturális adottságok mellett is növelhető lenne. Középtávon további infrastrukturális fejlesztésekkel javítható mind a kerékpáros, mind a vasúti közlekedés helyzete.

A célhoz kapcsolódóan javasolt intézkedési irányok:

- fenntartható közlekedési infrastruktúra fejlesztése és a környezettudatos közlekedés ösztönzése, intermodalitás lehetőségének bemutatása (B+R tárolók használata, kerékpárral a vonatos stb.),
- vasút és a helyi-helyközi autóbuszok menetrendi összehangolása, közös díjrendszer kidolgozása,
- mikromobilitási eszközök és a vasút kapcsolatának erősítése (P+R és B+R parkolók létesítése),
- egyéni gépjárműhasználatától eltérő közlekedési lehetőségek összefüggő rendszerbe való kapcsolása, a közlekedési módváltás segítése az egyéniből a közösségi közlekedés felé hálózatszervezési, menetrend-fejlesztési, díjszabási, mikromobilitási megoldásokkal,
- a közlekedés kibocsátásának csökkentése munkaszervezéssel,
- elektromobilitás elterjesztése a városon belül,
- vasúti fejlesztések elősegítése.

M3 célkitűzés: A települési hulladék mennyiségének csökkentése

A célhoz kapcsolódóan javasolt intézkedési irányok:

- lerakásra kerülő hulladék mennyiségének csökkentése az elkülönített gyűjtés fejlesztésével,
- lakossági zöldhulladék helyben történő hasznosításának (helyi komposztálás, közösségi komposztálás) támogatása.

M4 célkitűzés: Klímabarát termelési rendszerek

A célhoz kapcsolódóan javasolt intézkedési irányok:

- rövid ellátási láncok támogatása (pl.: Szolnoki Kosár projekt elterjesztése, helyi piac fenntartása, helyi termelők ösztönzése),
- alkalmazkodó mezőgazdaság előmozdítása,
- mezővédő erdősávok telepítése,
- közösségi kertek támogatása, lakossági magaságyás program, permakultúrán alapuló kertek népszerűsítése.

6.2. Adaptációs és felkészülési célkitűzések

Az adaptációs és felkészülési célok két részre oszthatók, egyik csoportjukat a település teljes területére vonatkozó ún. általános adaptációs célok, míg másik halmazukat a Szolnok klímaváltozás szempontjából sérülékenynek minősített helyi értékeire vonatkozó ún. specifikus adaptációs célok képezik.

Az általános adaptációs célok kijelölése a helyzetértékelés, a SWOT elemzés és a problémafa alapján történt, mégpedig oly módon, hogy „Szolnok város sérülékeny a klímaváltozás hatásaival szemben”

formában deklarált fő problémát előidéző – második sorban szereplő – problémák mindegyikének megoldása önálló célként jelenjen meg.

Ennek megfelelően Szolnok Klímastratégiája a következő átfogó adaptációs célt határozza meg:

„A különböző sérülékeny városi hatásviselők és ágazatok klímaváltozási hatásokkal szembeni alkalmazkodó-képességének erősítése”

Ennek megvalósítása érdekében Szolnok városa az alábbi általános adaptációs célkitűzéseket tűzi ki a 2030-ig tartó időszakra.

A1 célkitűzés: A hőhullámokkal kapcsolatban várható kockázatok és többlethalálozás csökkentése, az egyéni és egészségügyi, szociális intézményi adaptációs kapacitások megerősítése

A célhoz kapcsolódóan javasolt intézkedési irányok:

- hősziget hatás által veszélyeztetett városrészek azonosítása, zöldinfrastruktúra fejlesztése,
- beépített/burkolt területek tovább növelésének megakadályozása, felújításoknál a burkolt felületek csökkentése,
- meglévő, a hőségriasztásokból eredő feladatokhoz kapcsolódó intézkedési terv felülvizsgálata,
- „A szomszéd a legközelebbi rokon” egymásra figyelő program egyedülálló idősök védelmében, az idősök kortárs csoportokhoz, klubélethez való csatlakozásának ösztönzése,
- közszolgáltató intézmények felkészítése a hőhullámokra, kiemelten az érzékeny társadalmi csoportokkal érintett intézményekben (bölcsőde, óvoda egészségügyi intézmények, idősök otthona),
- akklimatizált közös helyiségek létesítése a társasházakban,
- homlokzat- és burkolatszínek és felületek klímaadaptív megválasztása (pl.: világos színek),
- önkormányzati beruházások klímareziliencia vizsgálata.

A2 célkitűzés: Települési zöldfelületi rendszer fejlesztése

A célhoz kapcsolódóan javasolt intézkedési irányok:

- egységes zöldfelület-fejlesztési koncepció, stratégia és részletes ütemtervek kidolgozása, az eddig elkészített zöldfelületi kataszter kiegészítése, felülvizsgálata (pázsit, cserje, fa, mennyiség, minőség feltérképezése), folyamatos karbantartása Szolnok Megyei Jogú Város Zöldinfrastruktúra Hálózat nyilvántartási, védelmi, fenntartási és fejlesztési terv készítése, városrészekre lebontva, prioritási sorrend meghatározással,
- város területén található erdők természetességi állapotának lehetőség szerinti emelése, kiemelten a természetszerű erdőállományok állapotának javítására, továbbá az erdei ökoszisztémákat

fenyegető inváziós fajok folyamatos monitorozása, a hazai, regionális vagy uniós szinten inváziós tekintett fajok visszaszorítása kiemelten a természetközeli erdőkben,

- zöldterület-növelő köztérfejlesztés, függőleges felületek zöldítése, nagyforgalmú és kitett szabad terek és épületek árnyékolása,
- extenzív kezelésszerű biodiverz zöldfelületek kiterjedésének növelése,
- családi házas övezetek bekapcsolása a települési szintű zöldítésbe, fatelepítésbe,
- intézménykertek bekapcsolása a zöldinfrastruktúra hálózatba,
- fasorok, többszintű zöldsávok kialakítása kiemelten az oktatási, nevelési és szociális intézmények környezetében invazív, idegenhonos fafajok telepítésének tiltása, a meglévők kiirtása (pl.: Bálványfa, akácfa, zöld juhar),
- kötelező zöldfelület arány fenntartása; a hatósági ellenőrzés jogintézményének megerősítése, a fák életterének, megfelelő talajának ellenőrzése,
- burkolt felületek csapadékvíz beszivárgását lehetővé tevő, hézagos kialakítása,
- zöldtetők, zöldhomlokzatok kialakítása új építkezéseknél; ösztönzők biztosítása,
- öntözött felületek vízszükségletének biztosítása.

A3 célkitűzés: Komplex, integrált csapadékvíz-gazdálkodás kialakítása, vízmegtartás növelése

A települési csapadékvíz-gazdálkodást a műszaki, a gazdasági és a jogi háttér megteremtésével állami és önkormányzati szinten (vízgyűjtő területek figyelembevétele mellett) szükséges szabályozni. Fontos szerep jut az állami szabályozásnak a műszaki, jogi és gazdasági keretek kialakítása terén, mellyel biztosítható a szakmailag megalapozott, finanszírozható és üzemeltethető megoldások az önkormányzatok és a lakosság szintjén. Azonban fontos szerep jut az önkormányzatoknak is, hogy a vízgazdálkodási kérdésekhez komplex módon viszonyuljanak. Szolnokon kiemelt problémakörként kerültek azonosításra a vízgazdálkodással összefüggő éghajlatváltozási problémák (aszály, hirtelen lezúduló csapadék stb.).

A célhoz kapcsolódóan javasolt intézkedési irányok:

- Szolnok Integrált Település Vízgazdálkodási Tervének elkészítése,
- kék-zöld infrastruktúrák tervezése,
- vízvisszatartást elősegítő tervezés ösztönzése,
- lakossági csapadékvíz-gyűjtés ösztönzése,
- vízáteresztő, szivárgó burkolatok alkalmazása,
- új építésű ingatlanok esetében az ingatlan területére hulló csapadékot meghatározott intenzitásig az ingatlan területén szükséges elszikkasztani vagy gyűjteni és hasznosítani (jelenlegi HÉSZ

csapadék-visszatartási szabályának pontosítása, kiegészítése), a gyakorlati megvalósulás ellenőrzése,

- magasházak parkolóinak felújítása: a parkolóhelyek vízáteresztő burkolattal való ellátása, az út/parkoló felületek szintbe hozása a meglévő zöldfelületekkel, megfelelő szűrők alkalmazása mellett a burkolt felületekről elfolyó víz zöldfelületre engedése (szükség esetén drénezés vagy csak részben rávezetés mellett – jelenlegi HÉSZ csapadék-visszatartási szabályának pontosítása, kiegészítése),
- önkormányzati épületek csapadékvizének gyűjtése, hasznosítása vagy szikkasztása lehetőleg az adott ingatlanon. Elsősorban felújítások során a tervezési folyamatban szükséges elvárásként megfogalmazni ezt a kitélt a tervezők számára.

A4 célkitűzés: Szolnok közigazgatási területén található védett területek és természetközeli élőhelyek állapota 2030-ra ne romoljon

Szolnok közigazgatási területén fekvő, természetvédelmi oltalom alatt álló és természetközeli területek mindegyike nagymértékben függ a terület vízellátottságától, lévén azok szinte kivétel nélkül egykori lápok, rétek, mocsarak, vízfolyások menti élőhelyek hírmondói. A klímamodellek eredményei által előrevetített szárazodó tendencia éppen ezért komolyan veszélyezteti ezeknek az élőhelyeknek a fennmaradását. Célunk, hogy a természetvédelmi kezelési tervek maradéktalan betartásának és a vízvisszatartás érvényesítésének ösztönzése, továbbá a védelemmel érintett területek esetleges bővítése révén elérjük, hogy a következő évtizedekben is legalább a jelenlegi állapotukban fennmaradjanak a települést keletről, illetve északi irányból (Zagyva, illetve a Malomzugi Holt-Zagyva és árterek) szegélyező vizes élőhelyek.

6.3. Szemléletformálási, klímatudatossági célkitűzések

Átfogó szemléletformálási célként a stratégia a következőket fogalmazza meg:

„A klímaváltozás hatásaira való felkészülést és alkalmazkodást szolgáló egyéni és közösségi cselekvési lehetőségek megismerését biztosító feltételek megteremtése”.

Érdemes leszögezni, hogy a klímastratégiában rögzített célok és intézkedések szinte kivétel nélkül magukba foglalnak szemléletformálási elemet is, még akkor is, ha azok elsődlegesen infrastrukturális beruházásra irányulnak. Ebből következően az alábbi célok nem különíthetők el élesen a mitigációs és adaptációs céloktól, inkább azok kiegészítőinek, az ott megfogalmazott fejlesztési irányok megvalósítását szolgáló fő beavatkozási irányoknak tekinthetők.

SZ1 célkitűzés: A lakosság éghajlatváltozással kapcsolatos ismeretei bővüljenek, az éghajlatváltozás megelőzését és ahhoz való alkalmazkodást szolgáló cselekvési lehetőségek széles körben ismertté váljanak 2030-ig.

Egy település klímaváltozás mérsékléséhez való hozzájárulásának eredményességében kulcsszerep jut a lakosságnak, hiszen a lakosok életvitele, fogyasztási szokásai döntően befolyásolják a település területéről légkörbe jutó üvegházhatású gázok mennyiségét. Ugyanígy a várható változásokhoz való alkalmazkodásban, mindenekelőtt azokéban, amelyek az egészség veszélyeztetésének formájában jelentkeznek, alapvető jelentőséggel bír, hogy a lakosok tudják-e pontosan, hogy mit kell tenniük a kritikus időszakokban és helyzetekben. Éppen ezért, a lakosság szemléletformálása alapvető jelentőséggel bír a klímaváltozással kapcsolatos feladatok között.

A városmarketingben, a városi kommunikációban kiemelt szerepet kell kapnia a fenntarthatóságnak, a környezettudatosságnak, melynek eredményeként a természeti környezet megóvása és a fenntarthatóság biztosítása alapvető üzenetté válik. Célként fogalmazódik meg a Városmarketing és Turisztikai Stratégia újragondolása. Azokhoz is el kell juttatni a „zöld város üzenetét”, akik eddig kevésbé voltak fogékonyak rá. Sokan nem tudják még mit is jelent pontosan maga a fenntarthatóság fogalma, illetve negatív érzéseket, üzenetet is kiválthat a megfogalmazás, melyen változtatni szükséges.

A klímatudatosság fontosságát valamennyi generációval meg kell értetni, melynek nagy szerepe van a marketingnek és a rendelkezésre álló eszköztárának és az Önkormányzat példamutató, élenjáró magatartásának.

SZ2 célkitűzés: Szemléletformálási partnerség, platform kialakítása és működtetése

Az éghajlatváltozással kapcsolatos feladatok eredményes és hatékony végrehajtása érdekében együttműködési rendszereket kell kialakítani és fenntartani a helyi civil és gazdasági szervezetekkel, valamint intézményekkel.

Az éghajlatváltozás mérséklése, az ahhoz való sikeres alkalmazkodás csak széleskörű összefogással érhető el, önmagában az önkormányzat, vagy bármely más szervezet képtelen erre. A civil és gazdasági szervezetekkel kialakítandó együttműködési formák, rendszerek kialakítása az emberi erőforrások, pénzforrások bevonásán túlmenően azáltal is elősegíti a Szolnok előtt álló klímavonatkozású feladatok elvégzését, hogy szükségszerűen szemléletformálási hatással is jár az érintett szervezetek döntéshozói és munkavállalói körében, ezáltal növeli az érintettek motivációját életvitelük, fogyasztási, beruházási szokásaik klímabarát átalakítása iránt.

Javasolt intézkedések:

- Önkormányzati szervezeti feltételek megteremtése a Klímastratégia sikeres megvalósításához,
- Szolnoki Klímakör létrehozása, működtetése civil és intézményi szereplők bevonásával. Feladata a döntéshozatal klímavédelmi szempontú támogatása, továbbá célzott helyi klímavédelmi szemléletformálási projektek megvalósítása (pl.: faültetések szervezése, város karácsonyfája program, méhlegelők kialakítása, helyi termék piacok, iskolai programok szervezése stb.),
- Klímaalap létrehozása (társadalmi összefogással),
- Település gazdasági vállalatainak bevonása a klímaprogramok megvalósításába, CO₂ elszámolási rendszer kialakítása,
- Zöld Tudásbázis (pl.: pázsit, cserje és fatelepítési tanácsok kezdőknek, vízvisszatartás házilag, komposztálás népszerűsítés, megújuló energiával kapcsolatos kérdezz-felelek stb.) létrehozása, folyamatos fejlesztése. A helyi viszonyokhoz illeszkedő műszaki megoldások bemutatása, tanácsadás szervezése,
- Klímavédelmi Pilot projektek megvalósítása, egyedi városi tervezések ösztönzése,
- Önkormányzati rendezvények zöldítése.

7. Beavatkozási területek azonosítása és intézkedési javaslatok

Szolnok Klímastratégiájának kidolgozása során egy rendkívüli geopolitikai és energiagazdálkodási helyzet alakult ki. A Klímastratégia beavatkozási pontjainak és intézkedéseinek tervezésével egy időben a Kormány a háborús veszélyhelyzet okozta drasztikus energia-áremelkedés és a nyugat-európai energiahiány miatt energia-veszélyhelyzetet hirdetett.

A Klímastratégia készítésébe bevont szakértők és Szolnok Megyei Jogú Város Polgármesteri Hivatalának illetékesei a rendkívüli helyzetre való tekintettel úgy határoztak, hogy bár a stratégiai célkitűzések az energia-vészhelyzet okozta változásokkal összhangban vannak, sőt a célok elérése még idősebb, azonban nem lenne felelős döntés olyan intézkedéseket megfogalmazni, melyek pénzügyi háttere nem belátható. A Klímastratégia intézkedéseként ezért egy, az elkövetkezendő év során elkészítendő Klímavédelmi Cselekvési Terv kidolgozását határozták meg. A Klímavédelmi Cselekvési Terv az előző fejezetben a célokhoz kapcsolódóan bemutatottak alapján határoz majd meg konkrét beavatkozási területeket, felelősök és határidők hozzárendelésével. A Klímavédelmi Cselekvési Terv kidolgozását az előző fejezetben foglalt célokhoz megfogalmazott javasolt intézkedési irányok segíthetik.

Intézkedés	Klímavédelmi Cselekvési Terv készítése
Intézkedés összefoglalása	Szolnok Klímastratégiájának helyzetértékelésében és célrendszerében megfogalmazottakkal összhangban olyan részletes intézkedési programok kerülnek megfogalmazásra, mely programokat, projekteket az Önkormányzat saját hatáskörében meg tud valósítani.
Határidő	2023. december 31.
Felelős	Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata által felállított munkacsoport

A Klímavédelmi Cselekvési Terv kidolgozása során széles körű partnerségre van szükség és sok érintett aktív közreműködésére. A munkacsoport tagjainak meghatározásakor fontos szempont, hogy a munkacsoport feladatellátása hatékony legyen, így a szervezetek körét csak a legszükségesebbekre javasolt korlátozni. Ezek a város delegáltjai mellett a közszolgáltatók (távhő, víz, szennyvízkezelő, hulladékkezelő, közlekedés stb.), a környezetvédelemmel, klímavédelemmel foglalkozó helyi szakértők és aktív civil szervezetek.

A munkacsoport feladata a Klímavédelmi Cselekvési Terv kidolgozásának nyomonkövetése, inputok adása, véleményezés, majd a megvalósítás nyomonkövetése, az intézkedések részletes tervezése, és végrehajtásának koordinálása.

8. A Klímastratégia végrehajtási keretrendszere

8.1. A Klímastratégia végrehajtásának humánerőforrás igénye

A klímastratégia intézményrendszert bemutató fejezetében elsősorban arra kell választ adni, hogy a stratégia végrehajtásának koordinációjáért melyik szervezet lesz felelős és annak milyen feladatai lesznek a klímastratégia végrehajtási időszakában. A városok által készítendő klímastratégiákat a helyi Önkormányzat, illetve önkormányzatok képviselő-testülete fogadja el. A végrehajtás szervezéséért főszabály szerint a város polgármesteri hivatala felelős. Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzata, Polgármesteri Hivatala, és az Önkormányzat 100 %-os tulajdonában álló gazdasági és intézményei jelenlegi működéséhez illeszkedően javasoljuk a Klímastratégia megvalósítását.

Döntés, döntés-előkészítés, lobbizás: A döntés előkészítéshez kapcsolódó politikai egyeztetések, lobbitevékenységek és a döntés előkészítés szakmai munkája irányainak meghatározása Szolnok Megyei Jogú Város Önkormányzatának feladata. Az Önkormányzat munkáját Ökomenedzser segíti (Hungairy projekt keretében került bevezetésre), aki alapvetően a végrehajtásban kap szerepet, de érdemes bevonni a döntés-előkészítésbe is.

Az SZ2 célkitűzés alapján javasolt egy Szolnoki Klímakör vagy Kerekasztal felállítása, amely az elvégzett feladatokat és az előrehaladást értékeli – elsősorban az Önkormányzat feladataira fókuszálva. A Kerekasztal értékeli a projektek megvalósulását és jelzi a döntéshozók számára, ha azok az erőforrások kereteit meghaladják és egyben javaslatot ad a következő évek prioritásaira. A Kerekasztalba a választott képviselők és önkormányzati feladatot ellátó munkatársak mellett a helyi gazdasági szereplők, civil szervezetek, közintézmények (iskolák, óvodák) választott képviselőit és szakértőket javasolunk bevonni.

Hivatali végrehajtás: Mivel a Klímastratégia és a SECAP több szakterületet is érintő, holisztikus stratégia, így különösen fontos kapcsolatot teremteni az önkormányzati ágazati stratégiákkal. A terv hosszútávú, hatékony működtetésének és probléma-központú fejlesztésének, adaptációjának kulcsa az, hogy az ágazati döntés előkészítés napi munkájába a célokat és feladatokat integrálni tudjuk, amelyhez minden hivatali és szervezeti egység közreműködése szükséges. Az irodák és szervezeti egységek klímavédelmi feladatait és az együttműködés rendszerét javasolt rögzíteni. Tekintettel arra, hogy jelenleg a Klímastratégia megvalósításához kapcsolódó feladatok megosztottan, több szervezeti egységhez kapcsolódnak (Műszaki Igazgatóság, Fejlesztési Igazgatóság, Főépítési Iroda stb.) érdemes átgondolni a vertikális koordinációs mechanizmusokat. Erre kiválóan alkalmas lehet a városban működő Ökomenedzser iroda. Az iroda szakértői segítik a helyi intézkedések koordinálását, a tájékoztatást, a

szemléletformálást, aktívan közreműködnek a városi mobilitási tervek, levegőtisztaság-védelmi tervek kidolgozásában.

Továbbá az Ökomenedzser feladata lehet a Klímastratégia és SECAP nyomonkövetése, a kapcsolódó koordinációs feladatok ellátása, az adatok gyűjtése és az önkormányzati előterjesztések klímaszemponitú előzetes vizsgálata is.

8.2. Intézményi együttműködési keretek

Mint az önkormányzati tevékenység oly sok területén, a klímastratégia megvalósítása során is igaz a mondás, hogy nem lehet egyedül sikeresen megvalósítani. Az Önkormányzatnak kiterjedt partneri rendszere van. Nagyon fontos, hogy ebben a gazdasági és társadalmi élet legtöbb területét érintő, fontos és komplex kérdéskörben a megfelelő partnerek kerüljenek bevonásra. A klímaválság kezelése nem tud elszigetelt, egymásról nem tudó szereplők tevékenységeivel történni, nagyszámú szereplő összehangolt, tervezett, tudatos, rendszeres döntéseire és tevékenységeire van szükség. Az Önkormányzatnak a jövőben a koordináló szerepére nagy hangsúlyt szükséges fektetni. A partnerséget legalább három aspektusból kell vizsgálni:

- partnerség konkrét intézkedések megvalósításában pl.: egy szemléletformálási program megvalósításába civil szervezeteket és/vagy önkénteseket von be,
- gazdasági partnerség, ami az alapvetések, elvek elfogadásán alapul. Ez fontos többek között a Szolnokon működő szervezetek esetében, amelyektől karbonsemleges, klímaváltozáshoz alkalmazkodó működéshez szükséges, költséges beruházásokat „vár el” az Önkormányzat, hiszen csak így biztosíthat élhetőbb, egészségesebb környezetet a lakosság számára,
- döntés-előkészítési partnerség, amikor a véleményformáláshoz, döntés előkészítéshez kezdik meg a kooperációt a felek.

A partnerség szereplői:

Az **Önkormányzat**, amelynek jól artikulálva és kiemelten kell foglalkoznia az éghajlatváltozási és a zöldgazdaság kialakításával, kapcsolatos ügyekkel, példát kell mutatnia, meg kell teremtenie a helyi jogszabályi és stratégiai kereteit annak, hogy az egyének és a cégek megtegyék és megtehessék a szükséges lépéseket. Feladata még a kapcsolódó helyi szakemberek biztosítása, a helyi intézményrendszeri kapcsolati háló létrehozása és működtetése, pénzügyi ösztönzőrendszer és/vagy helyi adók kidolgozása.

A Szolnokon működő üzleti **vállalkozások, gazdasági szervezetek**, a vállalkozók szakmai szervezetei, akik az együttműködés első lépéseként elfogadják elvi síkon a klímatudatos működés elvárását és ennek megfelelően tervezik és valósítják meg cégük fejlesztéseit, beruházásait, illetve a releváns szakemberek

szakértői tevékenységgel is erősíthetik az együttműködést, illetve klímaprogramok társfinanszírozói, lehetnek. Utoljára említve, de nem utolsó sorban helyi munkaerő alkalmazásával és helyi termékek, alapanyagok vásárlásával is kivehetik a részüket a klímaváltozáshoz történő alkalmazkodásban, a hatások mérséklésében.

A közösségi közlekedés népszerűsítése érdekében javasolt együttműködni a helyi és helyközi közlekedési szolgáltatókkal is, beleértve a MÁV Zrt.-t, MÁV-START Zrt.-t, Volánbusz Zrt.-t, illetve a mikromobilitási – pl.: kerékpármegosztó – vállalkozásokat. Így a helyi lakosság, az Önkormányzat és az intézmények praktikus észrevételei, igényei alapján fejleszthető tovább a közösségi közlekedés, válhat még jobban használhatóvá Szolnok és agglomerációja számára a közlekedési hálózat, a menetrendi struktúra és a díjszabás. Mivel a város több pontján mindennapi konfliktusokat jelent a túlzott gépjárműhasználat, érdemes lehet egy városi fenntartható közlekedés munkacsoport felállítása az érintett szereplőkkel.

A **hatóságok, hivatalok** a gyors ügyintézésel, a különböző szabványok klímaszemponitú felülvizsgálatával vehetnek részt az együttműködésekben. Az egyes, nagyobb beruházások környezetvédelmi vizsgálata során szükséges éghajlatvédelmi elemzést készíteni, mely eljárások a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály hatáskörébe tartoznak. A városi beruházásoknál a Klímastratégiában megfogalmazott célkitűzéseinek érvényesítése érdekében kiemelten fontos a hatósággal való együttműködés.

Kiemelt együttműködést kell biztosítani a **szakmai szervezetekkel, kamarákkal** (Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Mérnöki Kamara, Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Agrárkamara, KÖTIVIZIG stb.), hogy az egyes szakterületeken történő intézkedések meghatározása szakszerű és az elérhető legjobb technika/technológia alkalmazásával történjen.

A **civil szervezetek** fontos szerepet játszanak a lakosság aktivizálásában, motiválásában, tudatos fogyasztás és környezethasználat népszerűsítésében. A klímastratégiában ajánlott intézkedések egyike ilyen kisközösségek megalakításra vonatkozik, amelyek hajtóerőként szolgálhatnak a szemléletváltási folyamat számára.

Az **oktatási, szakképzési intézmények** az ismeret és tapasztalat, család utáni, másodlagos szinterei. Fontos közösségformáló szerepet töltenek be kiterjedt kapcsolati hálójuk miatt, hiszen rengeteg családdal állnak napi szintű, közvetlen kapcsolatban. Az elköteleződésüket kifejezhetik pedagógiai programjukban, fontos oktatási és nevelési célként határozhatják meg a fenntartható életvitelre nevelést, a tudatos fogyasztásra nevelést.

A Szolnoki Campus, mint **felsőoktatási intézmény** nem csupán intézményként, hanem hallgatói személyes közreműködése révén is partnerré válhat.

Kulturális intézmények, szakmai szervezetek a szemléletformálás szinte elengedhetetlen partnerei. Az egyházak például hőhullám idején konkrét, nehezen helyettesíthető segítséget tudnak nyújtani, de példamutatással is részt vehetnek az együttműködésben.

A **lakosság vagy a lakosság informális csoportjai**, akik munkavállalói mivoltukban, vagy civil szervezetek tagjaiként is érdekeltté válnak, de a legtöbbet egyénileg tehetik, saját szokásaik megreformálásával, életmódjuk megváltoztatásával.

Fontos a partnerség a **médiával**, amely segítségével minden társadalmi csoport elérhető. Lehet nyomtatott sajtó, TV, rádió, közösségi felületek, internetes médiumok (youtube csatornák, podcastok, webináriumok). Kiemelt szerepük van az információk közvetítésében, jó gyakorlatok, követendő viselkedésmódok bemutatásában.

A legfontosabb formális partnerség pedig maga a Szolnoki Klímaplatform, amelynek tagja nem csupán a klímastratégia társadalmatisításában, elfogadásában és felülvizsgálatában kell, hogy részt vegyenek, hanem a stratégiában tervezett intézkedések megvalósításában is. A fent említett partnerség gyakorlatba ültetése, koordinálása az egyik kiemelkedő feladata.

9. Monitoring és felülvizsgálat

9.1. Az intézkedések monitoring rendszere

A klímastratégiában foglalt intézkedések megvalósítása előrehaladásának legelterjedtebb módszere a nyomonkövetési rendszer, azaz monitoring rendszer kidolgozása és kialakítása, majd működtetése. A monitoring rendszer elemei:

- mutatók (indikátorok),
- folyamatos és tervezett mintavételezés vagy megfigyelés,
- nyilvános adatbázisok létrehozása,
- adatok elemzése, értékelése,
- adatok feldolgozását és értékelését követően megállapított helyzet, a lehetséges következményekre kidolgozott cselekvési algoritmusok.

Fontos, hogy az indikátorok pontosan meghatározottak, objektív és standardizált módon mérhető legyenek, tehát mit, mikor, hol, mivel (hogyan), ki mér, ki a felelős. A standardizálás az adatok későbbi összehasonlítása miatt is nagyon fontos.

Intézkedés: Klímavédelmi Cselekvési Terv kidolgozása			
Indikátor	Mértékegység	Adat forrása	Gyakoriság
Klímavédelmi Cselekvési Terv	db	Önkormányzati saját adat	1 év
M1 célkitűzés: A település energiafelhasználásból adódó ÜHG kibocsátásának csökkentése			
Középületek, ingatlanok üzemeltetéséhez fűződő ÜHG kibocsátás energiafogyasztás alapján	t CO ₂ egyenérték/év	KSH	2 év
Lakossági ingatlanok üzemeltetéséhez fűződő ÜHG kibocsátás energiafogyasztás alapján	t CO ₂ egyenérték/év	KSH	2 év
M2 célkitűzés: A közlekedésből származó ÜHG kibocsátásának csökkenése			
Futásteljesítmény a településen	jármű km/év	KSH	2 év
Alternatív hajtású járművek száma	db és %-os növekedés	Önkormányzati adókimutatás	2 év
M3 célkitűzés: Hulladék eredetű ÜHG kibocsátás csökkentése			
Lerakott hulladék mennyiségéből származó CO ₂	t CO ₂ egyenérték/év	KSH	2 év

A1 célkitűzés: A hőhullámokkal kapcsolatban várható kockázatok és többlethalalozás csökkentése, az egyéni és egészségügyi, szociális intézményi adaptációs kapacitások megerősítése			
Hőségriadó terv	db	Önkormányzati adókimutatás	2 év
SZ2 célkitűzés: Szemléletformálási partnerség, platform kialakítása és működtetése			
Klímaplatformba bevont szervezetek száma	db	Önkormányzati saját adat	1 év

9.2. Nem a klímastratégiában javasolt intézkedésekhez kapcsolódó monitoring rendszer

A stratégia keretei nem terjednek ki ezen lehetséges rendszerek kidolgozására, de megfontolásra javasolt egy klímaspecifikus prevenciós monitoring rendszer kialakítása a helyi szakemberek, önkéntesek bevonásával, az országosan szolgáltatott adatok felhasználásával.

Egyre fontosabb szerepet kaphat a jövőben a megfigyelés, a megfigyelő hálózatok kialakítása. Ezek egyrészt észlelésen alapulnak, tehát nem járnak sok költséggel, másrészt a szükséges humán erőforrás a település lakosaiból könnyedén toborozható.

Az adatok real-time nyilvánosságra hozása mind a megfigyeléses, mind a méréses módszer esetében kulcsfontosságú az alkalmazkodás szempontjából.

Javasolt a monitoring rendszerek összekapcsolása.

Az alábbi monitoring rendszerek kialakítására lehet szükség, illetve az alábbi rendszerek adatait javasolt figyelembe venni:

- meteorológiai előrejelzések,
- levegő pollen összetételének mérése,
- biodiverzitás monitorozása,
- növényvédelmi megfigyelő hálózat,
- levegőminőség mérése,
- forgalom monitorozása (közlekedés),
- demográfiai monitoring,
- sérülékenységi indikátorok és alkalmazkodási kapacitások monitoringja,
- műholdfeltételek, légifotók.

A monitoring rendszerek nagyobb része országos vagy nemzetközi szervezetekkel, szakhatóságokkal történő együttműködéssel elérhető.

10. Fogalmak és rövidítések

Rövidítések

CIVAS-modell	a klímaváltozással szembeni sérülékenység meghatározására szolgáló Climate Impact and Vulnerability Assessment Scheme modell
EU ETS	az Európai Unió Emisszió-kereskedelmi Rendszere
IPCC	Éghajlatváltozási Kormányközi Testület
KSH	Központi Statisztikai Hivatal
NATÉR	Nemzeti Alkalmazkodási Térinformatikai Rendszer
SECAP	Sustainable Energy and Climate Action Plan
SWOT	Strengths – erősségek; Weaknesses – gyengeségek; Opportunities – lehetőségek; Threats – veszélyek
TAB	Települési Alkalmazkodási Barométer
ÜHG	üvegházhatású gázok

Alapfogalmak, kifejezések

Adaptáció	Az éghajlatváltozás elkerülhetetlen természeti, társadalmi és gazdasági hatásaival szembeni fellépés és azokhoz történő rugalmas, tervezett igazodás (az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás).
Dekarbonizáció	Az üvegházhatású gáz-kibocsátás intenzitásának (egységnyi tevékenységre jutó kibocsátás) csökkentése. Amennyiben a kibocsátás kisebb mértékben növekszik, mint a gazdaság, gyenge vagy relatív dekarbonizációról beszélünk. A kibocsátás tényleges csökkentése és a gazdasági növekedés egyidejű megvalósulása az erős vagy abszolút dekarbonizáció.
Mitigáció	Az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának csökkentése, az éghajlatváltozás megelőzése, mérséklése érdekében.
Mitigációs potenciál	A mitigációs potenciál alatt egy adott mitigációs tevékenység által nem a reálisan megvalósítható, hanem az elviekben, műszakilag elérhető maximális ÜHG kibocsátás-csökkentést értjük.
Nyelő	Azon létesítmény, valamint maga a biomassa, amely valamilyen üvegházhatású gázt, aeroszolt, részecskét vagy azok képződését előidéző anyagot képes megkötni a légkörből.
Éghajlati sérülékenység	Az éghajlatváltozás térségi várható hatásait az alkalmazkodó képességgel kombináló komplex mutató, amely figyelembe veszi, az eltérő éghajlati kitettségből, a térségek érzékenységéből fakadó hatások a különböző alkalmazkodóképességű térségekben más-más következményekkel járhatnak.

Érzékenység	Egy adott rendszert attól függően nevezünk érzékenynek, hogy mennyire fogékony az éghajlatváltozáshoz kötődő időjárási jelenségek közvetlen vagy közvetett hatásaira. Az érzékenység tehát azt jelzi, hogy egy adott rendszerre mennyire vannak hatással az éghajlati eredetű változások
Kitettség	A kitettség fogalma azt jelenti, hogy gazdasági, társadalmi vagy kulturális értékek, erőforrások, infrastruktúra, illetve emberek vannak jelen egy olyan területen, amelyet érint(het) az éghajlat változása. Vagyis ezek az értékek ki vannak téve az időjárás szélsőségeinek, illetve a változó éghajlatnak.
Klímatudatosság	Olyan gondolkodásmód vagy döntési, tervezési mechanizmus, mely a cselekvés előkészítésekor figyelembe veszi az éghajlatváltozás tényét, várható kockázatait, illetve hatásait a cselekvőre. Tényleges tevékenységeit az egyén, csoport vagy intézmény úgy alakítja ki, hogy e kockázatok várható negatív hatásait minimálisra csökkentse a maga számára, továbbá tevékenységével minél kevésbé gyorsítsa az éghajlatváltozás folyamatát vagy lehetőség szerint lassítsa azt.
Adaptív kapacitás	Egy rendszer adaptív kapacitása magába foglalja mindazt a lehetőséget, képességet és hajlandóságot, amellyel fel tud készülni a klímaváltozásra, mérsékelni tudja a várható károkat, meg tud birkózni a bekövetkező események következményeivel és alkalmazkodni tud a változásokhoz.
Sérülékenység	Egy rendszer akkor sérülékeny, ha a klímaváltozás hatásai nagy eséllyel okoznak benne jelentős károkat. Ez akkor állhat elő, ha a vizsgált rendszer érzékenysége és kitettsége nagy, és nincs megfelelően felkészülve a hatások kivédésére, kezelésére.
Üvegházhatás	A légkör alsó rétegének felmelegedése annak következtében, hogy a rövidhullámú napsugárzás jelentősebb elnyelődés nélkül hatol keresztül a légkörön és a Föld felszínén nyelődik el. Ugyanakkor a felszín hosszuhullámú (infravörös) sugárzását lényegesen nagyobb mértékben elnyeli a légkör, ezáltal visszatartva a hőt.