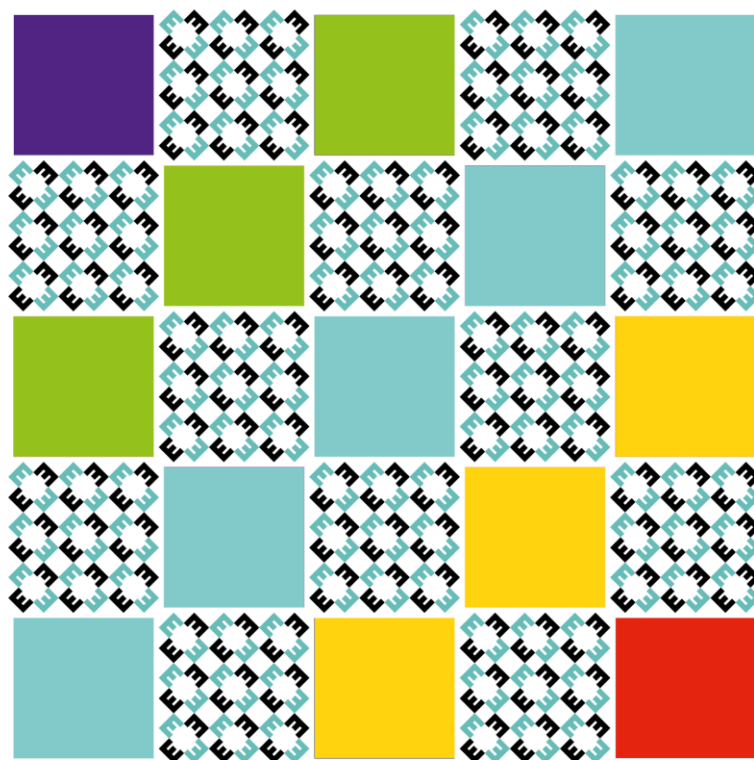




SZARVAS FENNTARTHATÓ ENERGIA- ÉS KLÍMAAKCIÓTERVE

SECAP 2021

Szerzők: Győri Kata, Magyar László, Pej Zsófia



IMPRESSZUM

Szarvas Város Fenntartható Energia- és Klímaakcióterve – SECAP 2021

Szerzők:

Győri Kata, ENERGIAKLUB - Energia Akcióterv
Magyar László, ENERGIAKLUB - Energia és Klíma Akcióterv
Pej Zsófia, ENERGIAKLUB - Klíma Akcióterv

Köszönetnyilvánítás:

Az Akciótervhez nyújtott információkat és ötleteket köszönjük:

Fábri Zoltán (Szarvasi Polgármesteri Hivatal)
Gémes Tibor, igazgató, Szarvasi Gyógy-Termál Nonprofit Kft.
Kécskei Imre, önkormányzati energetikus
Kovács István, ellátási és műszaki csoportvezető, Szarvasi Gyógy-Termál Nonprofit Kft.
Parczen Benedek (kertész, Komép)
Petényiné Bencsik Anita (Szarvasi Polgármesteri Hivatal)
Prievaráné Mácsár Eszter, projekt ügyintéző
Székely Árpád, ügyvezető igazgató, Szarvasi Biogázüzem
Tóth Sándor beruházási ügyintézőnek (Szarvasi Polgármesteri Hivatal)

Az önkormányzati workshop minden résztvevőjének.

Szarvas Fenntartható Energia- és Klímaakciótervét (SECAP) Szarvas Város Közgyűlése X számú határozatával jóváhagyta.



ENERGIAKLUB, 2021.

Minden jog fenntartva.

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



1. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

Szarvas Város Békés megyében, Békéscsabától 47 kilométerre, a Hármas-Körös holtágának partján fekszik. A körülbelül 15.000 lelket számláló település természeti adottságai és kulturális értékei megyei, de országos szinten kiemelt turisztikai célponttá tették a települést. A klímaváltozás egyre fokozottan érezhető következményei viszont már napjainkban is olyan kihívás elé állítja a település lakóit és vezetőit, amely elkerülhetetlenné teszi, hogy a település fokozott figyelmet szenteljen a klímavédelem kérdésének. Az Önkormányzat számára fontos, hogy felelős városvezetőként klímatudatos döntéseket hozzon a település fenntartható fejlődésének érdekében, település szinten tegyen a klímaváltozás megelőzéséért, valamint megfelelő válaszokat adhasson a klímaváltozás okozta kihívásokra.

Szarvas Város Önkormányzata 2015-ban csatlakozva a Polgármesterek Szövetségéhez, az országban az első olyan települések közé tartozott, aki Fenntartható Energia Akciótervet (SEAP) kidolgozva célul tűzte ki, hogy 2020-ra minimum 20%-kal csökkenteni üvegházhatású gázkibocsátást, hivatalosan is elkötelezve magát az éghajlatvédelem és a fenntartható energiagazdálkodás iránt.

Az Önkormányzat 2020-ig szóló akciótervét továbbfejlesztve 2021-ben kidolgozza Fenntartható Energia- és Klímaakciótervét (SECAP), mely a SEAP-hoz képest már nem csak a város kibocsátás csökkentését vizsgálja, hanem az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás kérdésével is foglalkozik. Ez alapján jelen akcióterv két részre bontható.

Az első rész, vagyis az energia akcióterv célja, hogy támpontot adjon a város energetikai beruházásaihoz, mely segíti a döntéshozók munkáját a település dekarbonizációjának elősegítéséhez. A dokumentum először is helyzetértékelés részében összesíti a település üvegházhatású gázkibocsátását az egyes szektorokban. Ezután a 2030-ra kitűzött célok elérése érdekében javaslatokat fogalmaz meg az energiahatékonyság javítása, valamint a megújuló energiaforrások hasznosítása kapcsán. A dokumentum készítői által javasolt intézkedések azokat a beavatkozási pontokat mutatják meg, amelyek révén Szarvas egyrészt csökkentheti energiafelhasználását és üvegházgáz-kibocsátását elsősorban az önkormányzat hatáskörébe tartozó területekre fókuszálva. Az akciótervben megfogalmazott intézkedések lehetőségek, melyek az elérhető erőforrások függvényében kerülhetnek megvalósításra 2030-ig, az önkormányzat által kivitelezhető ütemben.

Szarvas teljes energiafogyasztása 2019-ben 317 313 MWh volt. A végső fogyasztók tekintetében a lakóépületek (45%), valamint az ipar és közlekedés szektorai (15-27%) képviselték a legnagyobb arányt.

Az energiafelhasználásból eredő szén-dioxid-kibocsátás 59.044 tonna CO₂ volt a 2019-es bázisévben.

A SECAP által megfogalmazott kibocsátás csökkentési intézkedések célja az energiafogyasztásból eredő üvegházhatású gázkibocsátás 2030-ig 40%-kal való csökkentése a Polgármesterek Szövetségéhez való csatlakozással vállaltak szerint. Az, hogy az akciótervben javasolt intézkedések a gyakorlatban megvalósulnak-e, nagyban függ majd a városvezetés hozzáállásától, az elérhető pénzügyi forrásoktól, de emellett nagy szerepe lesz a folyamatban a legnagyobb fogyasztók, vagyis a lakosság és az ipar szerepének is.

Szarvas természeti adottságaiból és földrajzi elhelyezkedéséből adódóan bővelkedik nap és geotermális energia adottságokban, melyek a település megújuló energia hasznosítási akcióinak alapkövei. Az éves napsütéses órák számát és a sugárzási intenzitást vizsgálva kijelenthető a régió Magyarország egyik legkedvezőbb területe napenergia-hasznosítás szempontjából, emellett sekély mélységéből jelentős mennyiségű földhő nyerhető ki, mely a város távhőellátásának 100%-át biztosítja.

A napenergia hasznosítás egyelőre elsősorban az önkormányzat és lakosság a háztartási méretű kiserőmű telepítésein keresztül valósul meg a településen, nagyobb napelemparkok egyelőre nem épültek ki a településen, így a jövőben a villamosenergia fogyasztás kibocsátás csökkentésében itt mindenképp nagy potenciál rejlik.

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

A klímaakcióterv a dokumentum másik fő fejezete, amely két fő részből áll: felméri az éghajlatváltozással kapcsolatos kockázatokat és a várható hatásokat, illetve alkalmazkodási intézkedésjavaslatokat fogalmaz meg.

A hóhullámoknak nagyon erősen kitett a térség, a hóhullámos napok száma várhatóan 2021-2050-re 88%-kal nő éves szinten. A térség az adatok alapján az eddigi hőmérsékletemelkedést és hóhullámos időszakokat viszonylag jól tolerálta, a jövőben azonban erősödni fog a hőterhelés és a lakosság előregedésével párhuzamosan jelentősen megnőhet az extrém melegben a halálozási arány.

Az aszályok már most is jelentős problémaként merülnek fel, a jövőben a modellek tovább növekvő hiányt jeleznek a vízmérlegben - ugyanakkor várhatóan inkább csak a téli hónapokban fog növekedni a csapadékmentes időszakok hossza.

Szarvas alkalmazkodási potenciálja bizonyos területeken jónak mondható (pl. talajok), míg más területeken gyengébb (pl. öregedő lakosság). A turizmus, mint fontos ágazat az előrejelzések szerint nem veszélyeztetett az éghajlatváltozás hatásai által.

A várható hóhullámok okozta többlethalálozás kiemelkedő mértéke mindenképpen szükségessé teszi a beavatkozást.

A lakosság az alábbi jelenségekkel kapcsolatban fejezte ki nagymértékű aggodalmát a legnagyobb arányban:

- extrém hőség
- aszály
- dráguló élelmiszerek (a fentiekkel összefüggésben van)
- ivóvíz-hiány
- újfajta megbetegedések megjelenése (ez lehetséges, hogy COVID-hatás - azaz az adatfelvétel idején fennálló járványhelyzet fókuszba tette ezt a korábban esetleg aggodalomra nem okot adó veszélyt)

Ezek tehát azok a kockázatok, amelyeknek kezelésére a lakossági igény a legnagyobb.

Vannak már előremutató kezdeményezések és rendelkezésre álló tervek, melyek az alkalmazkodást szolgálják. Ilyenek lehetnek például az árnyékos közparkok, párapark kialakítása stb. A város eddig is hangsúlyt fektetett a zöldfelületek ápolására és fejlesztésére, ennek a jövőben is kiemelt jelentősége lesz a városi mikroklíma javítása, befolyásolása miatt.

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

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében javasolt intézkedések az alábbi témákra fókuszálnak:

- zöld infrastruktúra fejlesztés (fakataszter, zöld város projekt, minőségi zöldterület fenntartás),
- vízgazdálkodás (öntözés, csapadékvíz és belvíz kezelés, gazdálkodás, ivóvíz hálózat rekonstrukció, árvízvédelem),
- hóhullámok és extrém események kezelése (felkészülés, Helpynet, árnyékolás),
- képzés, szemléletformálás, jogszabályok és fejlesztési tervek adaptációja.

SZARVAS FENNTARTHATÓ ENERGIA- ÉS KLÍMAAKCIÓTERVE.....	1
SECAP 2021	1
1. Vezetői összefoglaló.....	1
TARTALOM.....	3
2. Bevezetés.....	1
A) Energia Akcióterv	2
3. Helyzetelemzés - CO ₂ kibocsátási Alapjegyzék (BEI).....	2
3.1. A település földgázfogyasztása és hőenergiaigénye	3
3.2. A település villamos energiafogyasztása.....	4
3.3. A település távhőellátása.....	5
3.4. Szarvas teljes energiafogyasztása 2019-ben	6
3.5. Szarvas CO ₂ -kibocsátásának alakulása 2019-ben	7
4. Fontosabb megvalósult intézkedések	9
4.1. Önkormányzati épületek energiahatékonysági intézkedései	9
4.1.1. Épületenergetikai korszerűsítések	9
4.1.2. Megújuló energia hasznosítás	10
4.1.3. Elektromos töltők telepítése.....	11
4.1.4. Szarvas Fenntartható Energia Akcióterve (SEAP).....	11
4.1.5. Energia Megtakarítási Intézkedési Terv	11
4.1.6. Önkormányzati energiagazdálkodási adatbázis	12
4.2. Közvilágítás-korszerűsítés	13
4.3. Helyi energiatermelés	13
4.3.1. Háztartási megújuló kiserőművek.....	13
4.3.2. Geotermikus energiahasznosítás	13
4.3.3. Biogázüzem	15
4.4. Mezőgazdasági, ipari, szolgáltató szektor megújuló energia alapú beruházásai	16
5. A Fenntartható Energia Akcióterv intézkedésjavaslatai	16
5.1. Önkormányzati intézmények, közületek	16
5.1.1. Önkormányzati energiagazdálkodási adatbázis tovább fejlesztése	16
5.1.1.1. Energiahatékonysági beruházások	19
5.1.1.2. Megújuló energiaforrások használata	20
5.1.1.3. Zöld közbeszerzés.....	22
5.2. Lakóépületek	23
5.2.1. Javasolt lakossági energiahatékonysági beruházások	24
5.2.2. Javasolt lakossági napelemes beruházások.....	25
5.2.3. Lakossági energetikai beruházásokat elősegítő javaslatok	26
5.3. A szolgáltató és ipari szektor létesítményei	28
5.3.1. Megújuló energiaforrások hasznosítása az ipari és szolgáltató szektorban	28
5.3.2. Korszerűsítések, technológiafejlesztés, energiahatékonyság az ipari és szolgáltató szektorban	29
5.4. Közlekedés	29
5.4.1. Kevésbé környezetszennyező/hatékony járművek a magáncélú és kereskedelmi szállításban	30
5.4.2. Elektromos távolsági buszok és önkormányzati flotta	30
5.4.3. A környéki vasúti és buszközlekedés fejlesztése - modális váltás tömegközlekedésre.....	31
5.4.4. Kerékpáros infrastruktúra fejlesztése - modális váltás kerékpározásra és egyéb mikromobilitási eszközökre	32
5.4.5. Gépkocsik megosztott használata (telekocsi, közösségi autóbérlő szolgáltatások)	33
5.4.6. Környezettudatos vezetés	33
5.5. Helyi energiatermelés.....	34
5.5.1. Napelemparkok.....	34
5.5.2. Geotermikus távhőrendszer bővítése lakóépületekre	36
5.6. Közvilágítás	37
5.7. Szemléletformálás, tájékoztatás - Ökokörök	37

5.8. Zöldfelületekhez köthető CO ₂ -nyelő kapacitás növelése	39
5.8.1. Zöldtetők és zöldhomlokzatok kialakítása.....	39
5.8.2. Erdők telepítése.....	40
B) Klíma Akcióterv	42
6. Helyzetelemzés - Sérülékenységi vizsgálat	42
6.1. Sérülékenységi vizsgálat a NATér adatai (Szarvasi járási adatok) alapján	42
6.1.1. Kitérttség.....	43
6.1.2. Értékenység.....	45
6.1.3. Hatások	46
6.1.4. Alkalmazkodó képesség.....	47
6.2. Egyes hatásviselő rendszerek sérülékenysége	47
6.3. Összegzés.....	55
7. Adaptációs intézkedésjavaslatok.....	55
7.1. Probléma-bejelentő applikáció bevezetése.....	55
7.2. Zöld infrastruktúra fejlesztése Szarvason a fenntartható fejlődés érdekében - kulcsprojekt	56
7.3. Egységes fa- és zöldfelületi kataszter létrehozása.....	57
7.4. Öntözés fejlesztése.....	58
7.5. Városi zöldinfrastruktúra minőségi fenntartása, fejlesztése.....	58
7.6. Az önkormányzat felkészül az extrém időjárási körülményekre.....	59
7.7. Önkormányzati és lakossági csapadékvíz gazdálkodás fejlesztése	60
7.8. Csapadékvíz befogadó, szikkasztó és elvezető infrastruktúra fejlesztése.....	61
7.9. Árvízvédelem	62
7.10. Épületek árnyékolása.....	62
7.11. Adaptációs megoldások előtérbe helyezése a tervezett beruházások végleges terveinek megalkotása során 63	
7.12. Városi ivóvíz-ellátó hálózat fejlesztése.....	64
7.13. Alkalmazkodás a helyi jogszabályok segítségével	64
7.14. Adaptációs szemléletformáló és tudatosító programok megvalósítása.....	66
7.15. Képzés	66
7.16. Mainstreaming - a klímacélok integrálása a fejlesztési tervekbe	67
7. IRODALOMJEGYZÉK.....	68

2. BEVEZETÉS

Az Európai Bizottság által 2008-ban létrehozott Polgármesterek Szövetsége (Covenant of Mayors) egy olyan egyedülálló mozgalom, amely a helyi és regionális önkormányzatok támogatásával önkéntes elkötelezettséget vállal az energiahatékonyság növelése és a megújuló energiaforrások hasznosítása iránt. Az elkötelezettséggel a Covenant aláíróinak az a célja, hogy elérjék és túlszárnyalják az Európai Unió által 2030-ra kitűzött 40%-os CO₂-kibocsátás-csökkentést. A kezdeményezésnek Európában több mint 10.000, ezen belül Magyarországon több mint 200 tagja van, a csatlakozás előkészítése pedig számos további önkormányzat esetében zajlik.

Szarvas Város Önkormányzata 2015-ban csatlakozva a Polgármesterek Szövetségéhez, az országban az első olyan települések közé tartozott, aki Fenntartható Energia Akciótervet (SEAP) kidolgozva célul tűzte ki, hogy 2020-ra minimum 20%-kal csökkenti üvegházhatású gázkibocsátást, hivatalosan is elkötelezve magát az éghajlatvédelem és a fenntartható energiagazdálkodás iránt.

A település vezetése vállalta, hogy 2021-ben, SEAP-ját továbbdolgozva benyújtja Fenntartható Energia és Klíma Akciótervét, amelyben felsorolja azokat az intézkedéseket, amelyek révén 2030-ra minimum 40%-os CO₂-kibocsátás-csökkenést ér el. Az megelőző időszak energia akciótervéhez képest lényeges különbség, hogy a SECAP már nem kizárólag a település kibocsátás csökkentésének kérdéskörét járja körbe, hanem foglalkozik a klímaváltozáshoz történő alkalmazkodással is. Fontos kihangsúlyozni, hogy az önkormányzat a cselekvési terv birtokában várhatóan jobb esélyekkel fog indulni az uniós pályázatokon a következő programozási időszakokban, a közösségi források által biztosított támogatások révén pedig hasznos és a település lakói számára is meggyőző fejlesztéseket valósíthat meg.

Jelen dokumentum célja feltárni a településhez kötődő CO₂-kibocsátás mértékét és forrásait, hogy a helyi adottságok figyelembevételével olyan energiahatékonysági és megújuló energiaforrásokat felhasználó megoldásokat, valamint közlekedést modernizáló fejlesztéseket mutasson be, amelyekkel az önkormányzat elérheti a kitűzött célt. Az energia akcióterv tehát elemzi a különböző szektorok energiafogyasztását, a kapcsolódó üvegházgáz-kibocsátást, valamint megfogalmazza az önkormányzat célkitűzéseit a fenntartható energiagazdálkodás területén. A klímaakcióterv pedig felméri a települést veszélyeztető éghajlatváltozással kapcsolatos kockázatokat, és ajánlásokat fogalmaz meg ezek megelőzésére, mérséklésére.

A tanulmány két fő részből áll: az első rész az energiagazdálkodás 2019-es állapotát és kibocsátásait méri fel (BEI), majd ennek figyelembevételével intézkedésjavaslatokat (Energia Akcióterv) fogalmaz meg. A második rész a klímaváltozással kapcsolatos érzékenységi vizsgálatot és akciótervet ismerteti (Klíma Akcióterv).

Az akciótervben felsorolt javaslatok a település döntéshozóival egyeztetve lettek meghatározva. A dokumentum ismerteti az egyes intézkedések révén elérhető energia megtakarítást, várható megújuló energia-termelést és CO₂-kibocsátás-csökkenést, kijelöli a megvalósításért felelős szervezet(ek)et, továbbá ismerteti az önkormányzat hatáskörébe tartozó beruházások várható becsült költségét és az igénybe vehető finanszírozási eszközöket. Ezáltal az akcióterv támpontként szolgálhat az önkormányzat beruházásainak tervezéséhez, pályázati anyagok összeállításához.

Javaslataink részben az önkormányzat saját hatáskörében elvégezhető intézkedések, de a Fenntartható Energia Akcióterv módszertanához illeszkedve olyan területeket is érintenek, melyre az önkormányzatnak közvetett hatása lehet, illetve olyan szén-dioxid-megtakarítást eredményező beavatkozásokkal is számolunk, amelyek trendszerűen, az önkormányzat ráhatása nélkül is nagy valószínűséggel bekövetkeznek, például a közlekedés energiahatékonyságának javulása. Fontos hangsúlyozni, hogy az önkormányzat példamutató szerepe révén az önmagában számszerűen kisebb hatású beavatkozások is nagy jelentőséggel bírnak, szemléletváltást, információáramlást, beruházási kedvet generálhatnak.

A) ENERGIA AKCIÓTERV

3. HELYZETELEMZÉS - CO₂ KIBOCSÁTÁSI ALAPJEGYZÉK (BEI)

A CO₂ Alap kibocsátási Jegyzék számba veszi a település összes szén-dioxid-kibocsátását egy adott évre vonatkozóan (amely az akcióterv kiindulási éve, azaz báziséve).

Szarvas esetében a 2019-es bázisév az alapján került kijelölésre, a kiválasztás során több szempontot is figyelembe véve. Először is a 2019-es évben volt a város gáz és villamosenergia fogyasztása az egyik legmagasabb az utóbbi évtizedet vizsgálva. Másik szempont volt, hogy mivel párhuzamosan készül a Szarvas-Csabacsúd-Hunya közös klímastratégiája, melynek báziséve 2019, a dokumentumok összehangolása, kommunikálása, megvalósítása és későbbi után követése a miatt előnyösnek találtuk, ha a báziséve megegyezik a különböző dokumentumoknak.

A CO₂ Alap kibocsátási Jegyzék tehát a 2019 évre összesíti a város teljes energiafelhasználását és az ebből adódó szén-dioxid-kibocsátását.

Az Alap kibocsátási Jegyzék az energiafogyasztók körét az alábbi szektorokban vizsgálja:

- Önkormányzati energiafogyasztás (önkormányzati fenntartású épületek és közvilágítás),
- Lakóépületek,
- A szolgáltató szektor épületei, berendezései (intézményi és egyéb),
- Az ipari szektor épületei és berendezései,
- Közlekedés (önkormányzati flotta, tömegközlekedés és magánközlekedés)
- Mező- és erdőgazdálkodás.
-

Minden szektor esetében a villamosenergia- és hőfogyasztási adatokat elemeztük a különböző energiahordozók szerinti bontásban (földgáz, villamos energia, megújulók stb.). A közlekedés esetében a dízel és benzin felhasználását vizsgáltuk - azokét a járműveket, melyek a település közigazgatási határán belül égetik el üzemanyagukat, tehát az átmenő forgalom kibocsátása is ide tartozik.

A kibocsátási leltár elsősorban azért hasznos, mert elkészítésével könnyen azonosíthatók azok a helyi szektorok illetve szereplők, melyekhez a legjelentősebb mennyiségű szén-dioxid-kibocsátás kapcsolható, vagyis amelyekre az akcióterv intézkedéseinek mindenképpen irányulniuk kell. Ezek azok a területek, ahol a kibocsátás-csökkentésre irányuló beruházások a legnagyobb hatást érhetik el, költséghatékony módon felhasználva a város helyi forrásait. Általánosságban elmondható, hogy bár kétségtelenül vannak prioritást élvező területek, érdemes minden vizsgált szektorra vonatkozóan javaslatokat megfogalmazni, többek között annak szemléletformáló hatása miatt is.

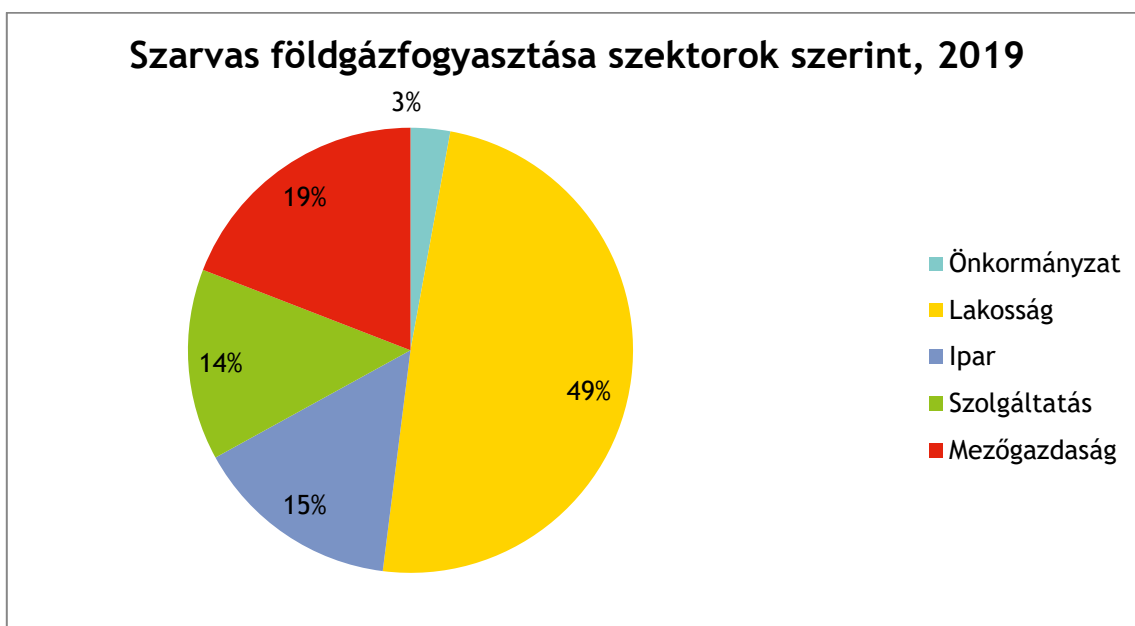
3.1. A település földgázfogyasztása és hőenergiaigénye

A KSH adataira támaszkodva megvizsgáltuk, hogy Szarvason az egyes szektorok földgáz fogyasztása miként alakult az elmúlt évek során.

Szarvason a földgázfogyasztása 2019-es évben 122 800 MWh volt.

A vizsgált bázisévben a település gázfogyasztásának legnagyobb hányadáért a lakóépületek voltak felelősek, a település összes gázfogyasztásának 50%-a volt a lakossági szektorhoz köthető. A fennmaradó 50% nagyjából egyenlően oszlott meg az ipar, szolgáltató és mezőgazdasági szereplők között, míg az önkormányzat ebből csak igen marginális 3%-ot tett ki. 2014-től az elmúlt 7 év földgázfogyasztását vizsgálva a településen 2015-2016 között volt tapasztalható nagyjából 8%-os növekedés, ami ez évtől nagyjából stagnál.

Szarvas földgázfogyasztásának szektorális megoszlását az alábbi ábra szemlélteti:



1. ábra Szarvas földgázfogyasztása a SECAP által vizsgált szektorokban, 2019 (KSH)

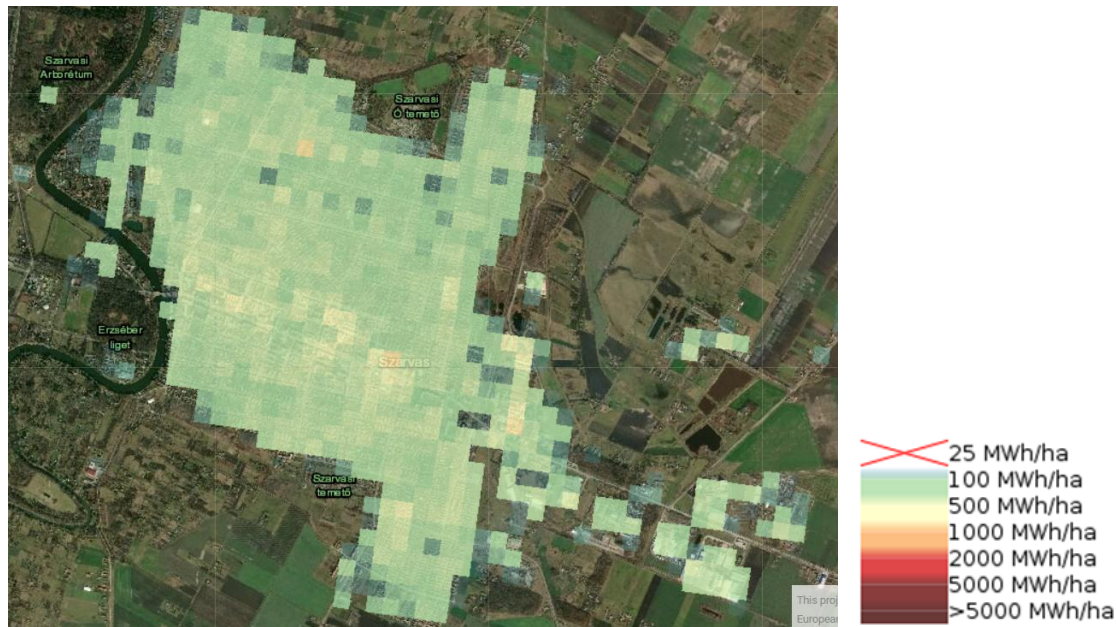
Magyarországon a legfontosabb térfűtésre használt energiahordozó a földgáz, Szarvas városa azonban jelentős termásvíz forrással rendelkezik, amelynek távhőként, fűtési célú hasznosítása a település lakossági és önkormányzati szektorának gázfogyasztását már jelenleg is jelentősen csökkenti.

Annak ellenére, hogy a település távhőszolgáltatása 100%-on geotermális alapú, továbbra is a lakossági szektor az, amely a legnagyobb részben felel a földgázfogyasztásért. Ennek oka feltehetően, hogy a településen leginkább a családi házas lakástípus a jellemző, melyekben a háztartások túlnyomórészt saját gázkazán berendezéseikkel biztosítják hőigényüket.

A legnagyobb megtakarítások a legnagyobb fogyasztóknál érhetők el, így a jövőben elsősorban a lakossági szektorra érdemes fókuszálni a gázfogyasztást csökkentő intézkedéseknél, de emellett mezőgazdaság, szolgáltató és ipar szektornak is fontos szerepe lesz a fosszilis energiahordozó fogyasztásának csökkentése terén. Fontos még, hogy bár az önkormányzat a földgáz fogyasztás tekintetében nem képvisel nagy arányt, megújuló energiát hasznosító projektekkel és középületeik energetikai felújításával fontos példamutató és szemléletformáló hatással lehetnek a lakossági és akár a privát szektor szereplőire is, elősegítve az energiahatékonysági intézkedések bővítését.

A lakóépületek, mint legnagyobb fogyasztók fűtési igény sűrűségét külön is megvizsgáltuk, tehát azt, hogy a település egyes pontjain milyen hőigény lép fel lakossági oldalról. Az elemzést a 4. ábra térképe szemlélteti 100x100 méteres felbontásban, mely szerint a települések lakóépületek átlagos hőigénye 99.81

MWh, a lakóépületek átlagos hőigénye évi 81.39 MWh/(ha*év). összehasonlítva ezt a számot az ország hasonló népességszámú településeivel; Sárváron ez a szám 64,87 MWh/(ha*év), így Szarvason van fejlesztési potenciál az egységnyi hőigény csökkentésében. Vannak viszont rosszabb értékekkel bíró települések, mint például Cegléd, ahol 113.36 MWh/(ha*év) ez az érték. A lakóépületek hőigény csökkentése leghatásosabban az épületek energiahatékonyságának növelésén keresztül érhető el, így a településnek mindenképp szükséges erre a területre is kiterjeszteni energiafogyasztás csökkentését célzó intézkedéseit.



2. ábra Szarvas lakóépületeinek hőigény-sűrűsége (HOTMAPS)

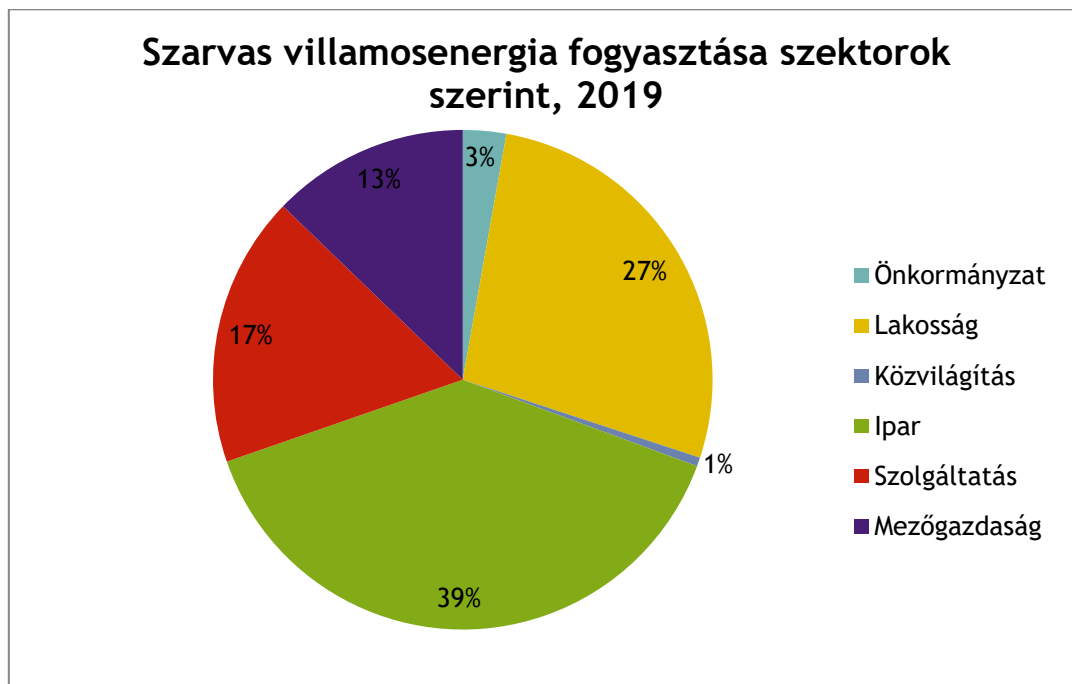
3.2. A település villamos energiafogyasztása

Jelen fejezetben, elsősorban a KSH adataira támaszkodva megvizsgáltuk, hogy Szarvason miként alakult az egyes szektorok villamos energiafogyasztása az elmúlt évek során.

Szarvas villamos energiafogyasztása 2019-es évben 73 006 MWh volt.

A település áramfogyasztása a 2012-es évtől folyamatosan nőtt, átlagosan évi 1,5 %-kal, ez a növekvő tendencia Magyarországra is általánosan igaz volt. A szektorok fogyasztását tekintve 2014-től, a közvilágítást kivéve az egyes területek villamosenergia fogyasztása növekedett. A közvilágítás energiaigényének csökkenése vélhetően az önkormányzat fejlesztési projektjének köszönhetően, mely által évenként 24%-kal csökkent a közvilágítás által fogyasztott árammennyiség.

A település villamos energia fogyasztási mintázatát a KSH adatbázisa alapján vázoltuk fel 2019-re vonatkozóan:



3. ábra Szarvas villamos energia fogyasztása, 2019, a SECAP által vizsgált szektorokban (KSH)

Ahogy az az 5. ábrán is látszik a villamos energiafogyasztás közel feléért, 39%-ért felelős az ipar, ezután következik a lakosság 27%-kal, illetve a szolgáltatás 17% a mezőgazdaság pedig 13%-kal. Ez alapján az akcióterv villamos energiafogyasztást célzó intézkedéseivel érdemes kiemelt figyelmet szentelni az ipar és a lakosság területeire, de emellett a szolgáltatás és mezőgazdaság területein tett akciók is jelentősen hozzájárulhatnak Szarvas áramfogyasztásának a csökkentéséhez. Ahogy az a földgázfogyasztás csökkentésénél is igaz volt, bár az önkormányzat arányosan nem jelenik meg nagy fogyasztóként, példamutatással és szemléletformálással, elsősorban megújuló energia alapú és energiahatékonysági projekteivel ösztönözheti a lakosokat és egyéb más szektorokat is a változásra.

3.3. A település távhőellátása

Szarvasa távhőfogyasztása 2019-es évben 7100 MWh volt.

Szarvas távhőellátását a Szarvasi Gyógy-Termál” Gyógyfürdő és Termásvízszolgáltató Nonprofit Kft. látja el. Szarvason két termálkút áll rendelkezésre, mely közül a jelenleg 1 üzemben lévő kút a 2019-es évben 100%-ban geotermikus alapon látta el a település a távhőigényt.

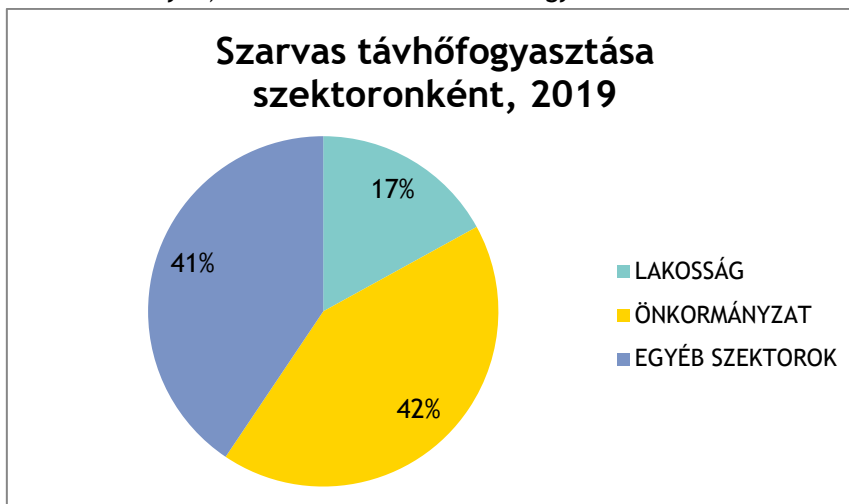
A Magyar Energetikai és Közműszabályozási Hivatal 2016-os adatai alapján Szarvason az egyik legolcsóbb a távhőszolgáltatás alapdíja országszerte, közel 0. Az alacsony tarifa elsősorban annak köszönhető, hogy a távhőszolgáltatás 100%-on geotermikus energiából történik, melynek egységnyi költsége a gázzal ellentétében díjtalan.¹

A távfűtő rendszerben a megújuló energia alapú rendszer mellett továbbra is rendelkezésre állnak földgáz üzemű kazánok, tekintettel arra, hogy több tényezőtől is függ, hogy milyen szinten látható el a távhőigény geotermikus alapon. A külső hőmérséklet, a kitermelt termásvíz hőmérséklete és fűtött ingatlanok fűtési rendszere alapján, a szolgáltató becslése szerint körülbelül -4 ig tudja teljes mértékben geotermikus alapon biztosítani a távfűtési rendszer energia igényét. Ugyanakkor a termásvíz rendszerben történő esetleges meghibásodás esetén is szükség van tartalék energia hordozóra. Az utóbbi 6 évben nem volt azonban olyan alkalom amikor szükség lett volna a gázüzemű kazánok bekapcsolására, a 2016-17-es rendkívül hideg tél ellenére sem.

¹ https://hvg.hu/gazdasag/20180129_Van_egy_magyar_telepules_ahol_nulla_forint_a_tavho_alapdija

Mivel 2019-ben a szolgáltató által közölt adatok szerint, 100%-ban geotermikus alapon biztosították az energiát, a szolgáltatás ÜHG kibocsátás szempontjából a lehető leghatékonyabban működött és nem bocsátott ki CO₂-t.

Az önkormányzati fenntartás alatt lévő számos intézményt a távhőszolgáltató lát el hőenergiával, emellett számos és lakossági fogyasztó kapcsolódik a hálózathoz. 2019-ben a szolgáltató adatai alapján a távhőfogyasztás a lakosság részéről 4340 GJ, míg a külön kezelt intézményi fogyasztók épületei 15077 GJ, az egyéb fogyasztók pedig 6120 GJ energiát igényeltek. Fogyasztói csoportonként vizsgálva az önkormányzati intézmények 42%-át, a lakossági szektor 17%-át az egyéb területek pedig 41%-át (szolgáltató és állami intézmények) tették ki az összes távhőfogyasztásnak 2019-ben.



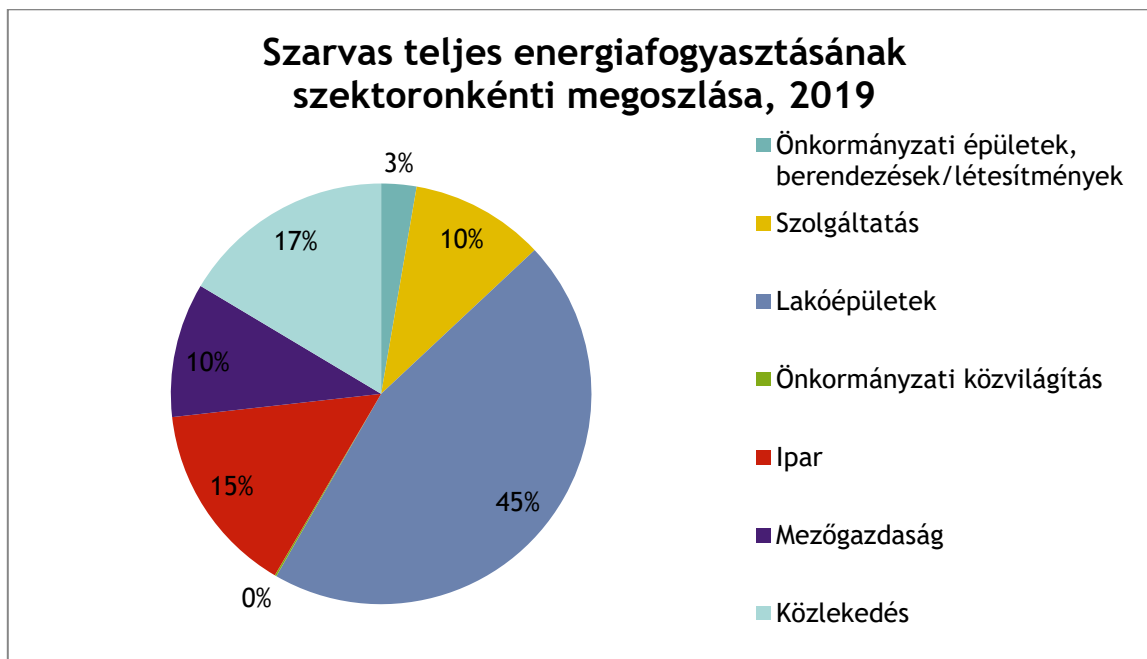
4. ábra Szarvas távhőfogyasztása szektoronként, 2019 (Adatforrás: Szarvasi Gyógy-Termál Gyógyfürdő és Termálvízszolgáltató Nonprofit Kft.)

A távhőszolgáltatásra jelenleg 40 épület van kapcsolva Szarvason, nagyrészüik közületi, önkormányzati vagy állami fenntartású intézmény. Pontos számokban kifejezve: a lakossági szektorból jelenleg 4 épület, 151 lakása, 22 közületi intézmény, köztük 14 önkormányzati és 8 állami fenntartású intézmény és 6 egyéb fogyasztó épülete veszi igénybe a távhőszolgáltatást Szarvason.

A település 7710 db lakása közül 151 van távhőellátásra kapcsolva, ez a város háztartásainak mindössze 2%-át jelenti, így a távhőszolgáltatás lakossági szektorra történő kiépítése jelentős kibocsátás csökkentési potenciált hordoz még magában.

3.4. Szarvas teljes energiafogyasztása 2019-ben

Szarvas teljes végső energiafogyasztása 2019-ben 317 313 MWh volt. Energia fogyasztás típusai szerint vizsgálva a település éves energiafogyasztásának 40%-át a villamos energia, míg 23%-át a földgáz tette ki, míg a közlekedés körülbelül 17%-ért volt felelős. A távhő az összes energiafogyasztás mindössze 2 %-áért volt felelős.



5. ábra Szarvas teljes energiafogyasztásának szektoronkénti megoszlása, 2019

1. táblázat Szarvas teljes energiafogyasztásának megoszlása szektoronként, 2019-ben

Kategória	BEI	Sektor aránya az össz fogyasztásban
	2019 MWh	
Önkormányzati épületek, berendezések/létesítmények	8 584	2,7%
A szolgáltató szektorhoz tartozó épületek, berendezések/ létesítmények	32 737	10,3%
Lakóépületek	143 700	45,3%
Önkormányzati közvilágítás	416	0,1%
Ipar	46 943	14,8%
Mezőgazdaság	32 804	10,3%
Épületek, berendezések/létesítmények és ipar összesen	265 184	83,4%
Közlekedés - részösszeg	52 129	16,43%
Összesen	317 313,19	

Ahogy az 1. táblázat mutatja, a vizsgált szektorok közül a legnagyobb energiafogyasztók a lakóépületek voltak 45%-kal, ezután a legnagyobb hányadot az ipar és közlekedés képviselte 15-16%-kal. Mögöttük nem sokkal maradt el a mezőgazdaság és szolgáltatás szektora 10-10%-kal, a sor végén pedig 3%-ot jelentett az önkormányzat, illetve marginális, 0,1%-ot a közvilágítás. Mivel a lakossági, ipar és közlekedés szektora volt felelős a település éves energiafogyasztásának 75%-áért, a SECAP intézkedéseinek mindenképp ezekre a területekre érdemes majd fókuszálniuk.

3.5. Szarvas CO₂-kibocsátásának alakulása 2019-ben

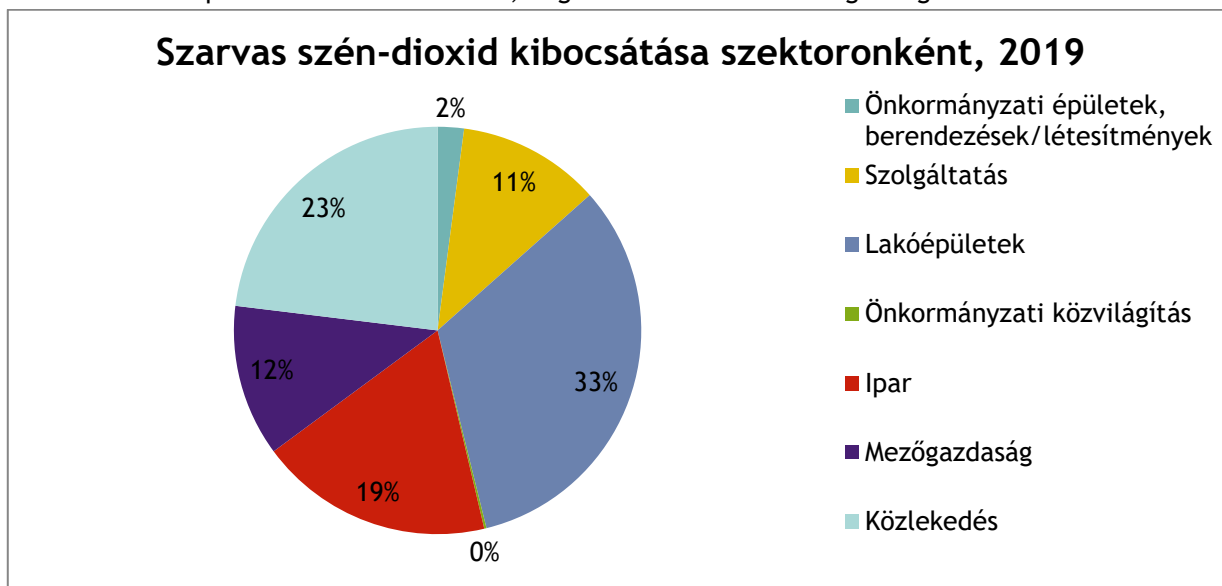
A szén-dioxid-emisszió összefügg az energia felhasználással, de némileg módosulnak az arányok aszerint, hogy az egyes energiahordozóknak milyen a felhasználási aránya a szektorok között, illetve mekkora az adott energiahordozóhoz kapcsolt ún. kibocsátási faktor. Például míg 1 MWh áram megtermelése Magyarországon átlagosan 0,254 tonna üvegházgáz kibocsátásával jár, a földgáz esetében ugyanúgy 1 MWh

felhasználása 0,202 tonna CO₂-t bocsát ki. Eltérő tehát a két energiahordozó kibocsátási faktora ugyanakkora energiamennyiségre vonatkozóan.

Az akcióterv intézkedésjavaslatai többségében közvetlenül az energiafogyasztás csökkentésére irányulnak, de a végső célkitűzés, illetve a legalább 40%-os vállalás a település szén-dioxid-kibocsátás csökkentésére irányul. Ennek érdekében szektoronként, és azon belül is üzemanyag-típusonként vettük számba a város energiafelhasználását, majd a különböző típusokhoz tartozó emissziós faktorok segítségével számoltuk ki a település energetikai eredetű üvegházgáz-emisszióját.

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

2019-ben Szarvas SECAP által vizsgált szektorainak összes kibocsátott szén-dioxid mennyisége 59 044 tCO₂ volt. A szektorok közötti megoszlást a 6. ábra mutatja, az egyes szektorok 'felelősége' sorrendiséget tekintve a szennyezőanyag kibocsátásban is hasonlóan alakul, mint az energiafogyasztás szektorális lebontásában. Különbség az energiafogyasztáshoz képest a lakóépületek arányaiban kevésbé felelősek az település ÜHG kibocsátásáért, míg a közlekedés felelősége magasabb.



6. ábra Szarvas szén-dioxid kibocsátása szektoronként, 2019

2. táblázat A CO₂-kibocsátás mennyisége szektoronként Szarvason, 2019

Kategória	BEI	Szektor aránya az össz fogyasztásban
	2019	
	t CO ₂	
Önkormányzati épületek, berendezések/létesítmények	1233	2,1%
Szolgáltatás	6697	11,3%
Lakóépületek	19 311	32,7%
Önkormányzati közvilágítás	106	0,2%
Ipar	10 965	18,6%
Mezőgazdaság	7112	12,0%
Épületek, berendezések/létesítmények és ipar - részösszeg	45 423	77%
Közlekedés	13 620	23%
Összesen	59 044	

A szén-dioxid kibocsátás szektoronkénti megoszlásának (6. ábra, 2. táblázat) fontos tanulsága, hogy elsősorban a lakossági, ipari és a közlekedési szektorokban érdemes majd szükséges beavatkozásokat tenni. Valamint igaz, hogy bár az önkormányzati épületek kibocsátása arányaiban nem olyan jelentős, de a példamutatás és a közvetlen beavatkozás lehetősége miatt ez a szektor is kiemelt fontosságú.

4. FONTOSABB MEGVALÓSULT INTÉZKEDÉSEK

4.1. Önkormányzati épületek energiahatékonysági intézkedései

4.1.1. Épületenergetikai korszerűsítések

Az utóbbi években az Önkormányzat aktívan igyekezett megvalósítani az önkormányzati fenntartású intézmények energetikai korszerűsítését, ami az épületek szigetelését, nyílászárócseréjét, világítás korszerűsítését és szigetelését jelenti. Az épületenergetikai korszerűsítést célzó intézkedések jelenleg mindössze az intézmények felén valósultak meg, míg a világításkorszerűsítés tekintetében ez a szám ennél is alacsonyabb. Így bár az önkormányzat jelentős számban valósított már meg beruházásokat, továbbra is van a területen fejlesztési lehetőség, melyre az akcióterv intézkedései is ki fognak terjedni. Az önkormányzati fenntartású intézmények épület felújításait a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat Önkormányzati intézmények megvalósult energetikai korszerűsítései.

Épület	Fűtési rendszer korszerűsítése (ha igen, ideje)	Nyílászáró-csere (ha igen, ideje)	Világítás korszerűsítés	Szigetelés
Szarvas Város Önkormányzata Lengyel Palota	2020	-	LED (teremvilágítás)	igen
Polgármesteri Hivatal	2020	-	-	-
Szarvas Város Óvodája	2015	-	-	igen
Közterület Felügyeleti központ	2020	-	-	igen
CERVINUS TEÁTRUM	-	-	-	igen

Gyermekélelmezés - konyha	-	2015	-	-
Aprók kertje bölcsőde	-	-	-	igen
Általános Iskola tornacsarnok	2013	-	-	igen
Közfoglalkoztatási központ	-	2012	-	-
Szent Klára Gyógyfürdő	-	-	LED technológia (medencetér)	igen
Család és Gyermekjóléti központ	2020	2020	LED technológia	igen
Tanoda	2012	2012	LED technológia	-
"Borostyán" idősek napközi otthona	-	2009	-	-
Szlovák Nemzetiségi Önkormányzat	-	-	-	-
Roma nemzetiségi Önkormányzat	-	-	-	-
Városi könyvtár	-	-	-	-
Tessedik Sámuel Múzeum	2016	-	-	-
Háziorvosi rendelők	2017	2019	LED technológia	igen

4.1.2. Megújuló energia hasznosítás

Szarvas Város Önkormányzata igyekszik minél inkább kihasználni településének kedvező napenergia hasznosítási potenciálját önkormányzati fenntartású intézményeinek villamos energia ellátáshoz. Ezt bizonyítja az az összesen 305 kWp beépített napelemes rendszer teljesítmény, mely az önkormányzati épületeken található, melyek éves szinte körülbelül 360.000 kWh áramot termelnek. Tekintve, hogy az önkormányzat éves összes villamos energiafogyasztása körülbelül 533.000 kWh, kijelenthető, hogy áramigényének majdnem 70%-át megújuló energia alapon termeli meg. Az intézmények napelemes rendszereinek adatait és éves villamos energiatermelését az alábbi a 4. táblázat foglalja össze.

A táblázat emellett kitér még, hogy mely épületek vannak a e geotermikus alapon ellátott távhőszolgáltatásra kapcsolódva.

4. táblázat Önkormányzati épületek megújuló energia hasznosítása

Helyszín	Napelemes rendszer			Geotermikus alapú távhőszolgáltatás
	Napelemes rendszer mérete (kWp)	Éves villamos energiatermelés (kWh/év)	Kivitelezés	
Gyermekélelmezés - konyha	35	40 000	2020.11	igen
Közterület Felügyeleti Központ	15	16 000	2020.09	igen
Szarvasi Család- és Gyermekjóléti Központ	7	8 200	2020.08	igen
"Borostyán" Idősek Napközi Otthona	25	30 000	2020.07	-
Szarvas Város Önkormányzata Lengyel Palota	27	30 000	2020.05	igen
Polgármesteri Hivatal	49,8	70 000	2020.05	igen
Közfoglalkoztatási Központ	3,5	4 000	2020.03	igen
Szarvas Város Óvodája	7	9 000	2020.02	igen
Aprók kertje Bölcsőde	16	17 000	2018.09	igen
Szent Klára Gyógyfürdő	50	51 000	2014.06	-
CERVINUS TEÁTRUM	49,8	70 000	2011.06	igen

Általános Iskola Tornacsarnok	11,5	13 000	2011.06	-
Városi Könyvtár	7,92	7000	2011.03	Igen
Háziorvosi Rendelő	5,9	5000	2017.10	Igen
Tessedik Sámuel Múzeum		-		Igen
Pedagógia Szakszolgálat		-		-
Szlovák Nemzetiségi Önkormányzat		-		-
Roma nemzetiségi Önkormányzat		-		-

4.1.3. Elektromos töltők telepítése

Az Önkormányzat annak érdekében, hogy lakóinak minél inkább megteremtse a fenntarthatóbb, elektromos meghajtású gépjárművekhez szükséges infrastruktúrát, sikeresen pályázott a Nemzetgazdasági Minisztérium az elektromobilitási töltőinfrastruktúra kiépítéséhez kiírt felhívásra. A finanszírozási forrásból 8 millió forintos összköltséggel a Szabadság út 30/1. K&H Bank melletti parkoló zöld területen, 2db „A” típusú 2x22 kW teljesítményű töltőtorony került telepítésre.

Az önkormányzat számításai szerint az töltőpontok átlagos töltésszáma 30 db/hó, a felhasznált energia 516,66 kWh/hó körül alakul.

4.1.4. Szarvas Fenntartható Energia Akcióterve (SEAP)

Szarvas városa 2015 májusában az energiahatékonyság és megújuló energiaforrások által kínált helyi megoldások mellett kiálló Polgármesterek Szövetségének tagja lett. Ezzel egyúttal azt a vállalást is tette, hogy egy éven belül elkészíti a település Fenntartható Energia Akciótervét, azaz a jelen dokumentumot. Ennek célja, hogy felmérje és konkrét intézkedések formájában felvázolja, hogyan tervezi véghezvinni 2020-ig a település szén-dioxid-kibocsátásának legalább 20%-os csökkentését (Szarvas, SEAP, 2015).

Az Akcióterv értékeli a 2011-es bázisra vonatkozóan 'Épületek, berendezések, létesítmények' és a 'Közlekedés' szektorának energiafogyasztását energiahordozóként és szektoronként és az ezekből adódó CO₂ kibocsátását. Az elemzés szerint a településen legnagyobb mennyiségben felhasznált energiahordozó 2011-ben a földgáz (43%), a legjelentősebb fogyasztói szektor pedig a lakosság volt (47%). Az energiagazdálkodáshoz kapcsolódó szén-dioxid-kibocsátást pedig a bázisra 68,7 ezer tonna volt, mely döntően a földgáz (43%) és az országos áramtermeléshez szükséges energiahordozók (36%) égetésekor távozott a légkörbe

A helyzetelemzésen túl 2020-ig elérendő 20%-os kibocsátás csökkentéshez konkrét intézkedéseket is rendel az akcióterv.

Az mitigációs intézkedések többek között tartalmazzák:

- Önkormányzati energiagazdálkodási adatbázis
- A közlekedés klímabarát fejlesztése (kerékpárúthálózat bővítéssel, autóforgalom csökkentése, környezetbarát közlekedés és megújuló energiaforrások részarányának növelését, önkormányzati flotta korszerűsítése stb.)
- Középületeken energetikai korszerűsítések és a megújuló energiaforrások igénybevétele
- Lakóépületek energetikai korszerűsítése és megújuló energia hasznosítása
- Közvilágítás-korszerűsítés

Mivel a SEAP mindössze a kibocsátás csökkentés/mitigáció kérdésére terjed ki, jelen akciótervvel Szarvas városa tovább fejlesztve SEAP-ját, a kibocsátás csökkentés mellett a klímaváltozáshoz való alkalmazkodásra kiterjedő akciótervet hoz létre, melyben a SEAP 2011-es helyzetelemzését kiegészíti a 2019-es évre végzett kibocsátásleltár és a megvalósult intézkedések felülvizsgálata.

4.1.5. Energia Megtakarítási Intézkedési Terv

Az Önkormányzat 2017-ben készítette el Energia Megtakarítási Intézkedési Tervét azzal a céllal, hogy egyrészt megvizsgálja az önkormányzati intézmények jelenlegi energiafelhasználásának trendjeit, erre épülve pedig az energiagazdálkodását optimalizálni tudja. A terv öt éves időintervallumra vonatkozóan határozza meg azokat a főbb beavatkozási területeket, ahol az egyes intézmények esetében jelentős energia megtakarítás érhető el.

Az intézkedések három csoportba kerültek besorolásba, mely közül az **elsőbe** kerültek a beruházást nem igénylő, rövidtávú beavatkozások:

- **üzemeltetési szokások változtatása:** felelősök kijelölése, a meglévő berendezések üzemeltetése során az energiatakarékos használatra való törekvés, elektromos gépek kikapcsolása után a hálózatról való leválasztás
- **üzemeltetési menetredek átalakítása:** fűtési, hűtési, szellőztetési napi, heti menetredek, az üzemszünetben a belső hőmérséklet csökkentése a fűtési szezonban.
- fűtőtestek hőmérsékletének csökkentése a külső hőmérséklet függvényében
- **a rendszerek üzemelési hatékonyságának növelése rendszeres ellenőrzéssel, karbantartással:** beállítási értékek ellenőrzése, rendszeres gázbiztonsági felülvizsgálat, elektromos gépek, berendezések rendszeres műszaki-biztonsági felülvizsgálata
- **szemléletformáló intézkedések:** üzemeltető személyzet, intézményi dolgozók időszakos energiahatékonysági képzése, felhasználói szokások megváltoztatása, tájékoztató kiadványok, figyelemfelkeltő feliratok elhelyezése, energia-megtakarításra vonatkozó dolgozói javaslatok támogatása, motiváció

Az intézkedések **második csoportjába** kerültek a minimális ráfordítást igénylő beavatkozások:

- energiatakarékos izzók, világítótestek beszerzése kül-és beltérben
- tervszerű megelőző karbantartások
- ablakok-ajtók légzárásának javítása huzatfogók elhelyezése, légfüggöny vagy télen textílfüggöny felszerelése

A **harmadik csoportban** kaptak helyet a jelentős beruházást igénylő intézkedések:

- mozgatható árnyékolók vagy árnyékoló fólia felszerelése az üvegfelületek külső oldalán,
 - energiatakarékos berendezések beszerzése
- A pályázati támogatásokból megvalósítható beruházások:
- Megújuló energiák felhasználása pl. napelemes rendszerek telepítésével és fosszilis alapú fűtési rendszerek átalakítása geotermális távhőszolgáltatással
 - épületek külső homlokzatának hőszigetelése
 - nyílászárók cseréje
 - Nulla közel nulla energiaigényű épületek építése

Amellett, hogy a terv kijelölte az intézkedéseket az egyes intézményekre vonatkozóan, az intézkedések végrehajtásának felelőseiként az intézmények vezetőit jelöli ki, a nyomon követésért és felülvizsgálatért pedig az önkormányzat energetikusát.

4.1.6. Önkormányzati energiagazdálkodási adatbázis

Az Önkormányzatnál a korábban a Fenntartható Energiaakciótervben (SEAP) tett javaslat szerint minden önkormányzati fenntartású intézmény esetében, átlátható módon zajlik az energiafogyasztási és termelési adatok gyűjtése. A fogyasztási adatok kiterjednek a villamosenergia, földgáz, távhőfogyasztásra, illetve mivel az önkormányzati intézményekben jelentős kapacitású napelemes rendszer van beépítve, ezeknek a termelését is folyamatosan nyomon követik. Az adatok begyűjtését, illetve rendszerezését a polgármesteri hivatal energetikusa látja el, az adatok pedig éves szinten, intézményi lebontásban a város hivatalos honlapján is közzétételre kerülnek. Az energiafogyasztási és termelési adatok gyűjtésével az önkormányzat beazonosíthatja azokat az intézményeket, ahol a leginkább érdemes korszerűsítést végezni, illetve a napelemes rendszerek esetében az esetleges meghibásodás, alultermelés is azonnal kimutatásra kerül. Az adatok rendszerezésének nagy előnye még, hogy a rendszeresen összegyűjtött adatok nagyban megkönnyítik az energetikai pályázatok tervezését, megírását, az auditok elvégzését, illetve a SECAP-hoz hasonló akciótervek készítését is.

4.2. Közvilágítás-korszerűsítés

A város területén jelenleg mintegy 2068 db közvilágítási lámpatest üzemel, melyek korszerűsítése egyelőre részben történt meg.

Szarvas állami fenntartású útjain elhelyezett lámpatest állománya korszerű, LED technológiát képviselő lámpatestekre történő cseréje 2015-ben a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) keretein belül történt meg. 166 millió forintos beruházással a település lámpatestjeinek 47%-a került korszerűsítésre.

A LED lámpatestek felszerelésével az önkormányzat amellelt, hogy jelentős költsécsökkentés ér el, 42,48%-os energiafogyasztás csökkentésével, csökkenti üvegházhatású gázkibocsátását is.

Az Európai Unió fejlesztési forrásból finanszírozott projekt egyelőre a város 44.sz főútfára, 4401, 4404, 46351 számú útjaira terjedt ki, illetve az önkormányzat egyes gyűjtő és mellékútjaira.² A fejlesztésből város fenntartása alá tartozó egyes utak kimaradtak, illetve a parkok, terek, sétányok köz és dísz világításának korszerűsítése is, így az akcióterv intézkedései a kimaradó területek világításkorszerűsítésére is kitérnek majd.

4.3. Helyi energiatermelés

4.3.1. Háztartási megújuló kiserőművek

2019. év végére összesen 121 napelemes háztartási méretű kiserőmű (vagyis az 50 kVa beépített teljesítmény meg nem haladó) rendszer volt üzemben Szarvas, beépített teljesítményüket tekintve összesen 1238,35 kW volt. A rendszerek 2019 során összesen 758,27 MWh villamos energiát termeltek a közhálózatra. Lakosságszámot tekintve a telepített naperőművekben már jelenleg is példamutató Szarvas, ám ez a szám a rendszerek folyamatos költségcsökkenésének és az rendelkezésre álló támogatási források igénybevételével várhatóan tovább növekszik az elkövetkezendő években, folyamatosan csökkentve ezzel a település teljes CO₂-kibocsátását.

Szintén előnyös az erőművek terjedése szempontjából, hogy a 2010-es évek folyamán a klímaváltozás következtében az éves napsütéses órák száma Magyarország térségében folyamatosan növekszik, ami kedvezően hat a napelemes rendszerek termelésére.

5. táblázat Szarvas napelemes háztartási méretű kiserőműire vonatkozó adatok, 2019 (Adatforrás: MEKH)

Megnevezés		Összesen
Háztartási méretű kiserőművek száma	db	121
Háztartási méretű kiserőművek beépített teljesítménye	kW	1238,35
Háztartási méretű kiserőművek által a hálózatra adott villamos energia mennyisége	MWh	758,27
Háztartási méretű kiserőművek által a hálózatról vételezett villamos energia mennyisége	MWh	3607,97

4.3.2. Geotermikus energiahasznosítás

Szarvason a geotermikus energiahasznosítás egyrészt a távhőszolgáltatás révén történik meg, mely a lakossági, intézményi és szolgáltatói szektornak biztosít energiát, emellett pedig zajlik a településen az ipari szereplőknek történő hőszolgáltatás termális alapon.

Szarvas városa rendkívül kedvező geotermikus adottságokkal rendelkezik, emiatt 1985-ban az első, 1987-ben pedig a második termálkút is kiépítésre került, utóbbi visszasajtolása céllal. es energiaracionalizálási hullám állami támogatását kihasználva két termálkút került kiépítésre és visszasajtolási céllal. A geotermikus energiaszolgáltatás akkoriban a kutak környezetének néhány hőfogyasztójára terjedt ki.³ A két termálkút üzemeltetéséről jelenleg Szarvasi Gyógy-Termál” Gyógyfürdő és Termálvízszolgáltató Nonprofit. Kft. gondoskodik, aki a kutakkal (melyek közül jelenleg 1 üzemel) látja el a település lakossági és közületi távhőszolgáltatását. Európai Unió támogatások segítségével 2015-2020 között fejlesztésre

² http://www.szarvas.hu/doc/keop-5-5-02_0.pdf

³ <http://porcio.hu/wp-content/uploads/2017/02/Szarvas-referencia.pdf>

került a geotermikus rendszer, melynek célja volt, hogy kiváltsák a földgázt, és olcsóbb energiával lássák el a városi termálhő-központokra csatlakoztatott önkormányzati intézményeket, a közintézményeket és a csatlakozott lakásokat. Az új fogyasztók bekapcsolása mellett a KEOP és TOP fejlesztési források révén megvalósult a teljes geotermikus rendszer korszerűsítése 12 km termálvezeték cseréjével és 21 hőközpont felújításával, illetve az üzemeltetés biztonságához új távfelügyeleti rendszer építettek és az addig inaktív K 88.sz. termelő kút is üzemképes állapotba került. ⁴

A 100%-ban geotermikus alapon távhőszolgáltatásra kapcsolódó önkormányzati intézmények listáját a 4.1.2. *Megújuló energiahasznosítás* fejezet, 4. táblázata foglalja össze. Emellett a szolgáltatás kiterjed még további, nem önkormányzati fenntartású közintézményekre, lakóépületekre és szolgáltató egységekre is, melyet az alábbi táblázat összesít.

6. táblázat Önkormányzati intézmények mellett távhőszolgáltatással ellátott épületek

Épület neve	Épület típusa
Kis utcai Társasház Lakóközösség	társasház
Lehel utcai Társasház Lakóközösség	társasház
Petőfi utcai Társasház Lakóközösség	társasház
Szabadság utcai Társasház Lakóközösség	társasház
Gál Ferenc Egyetem Pedagógiai Kar Dékáni Épület	felsőfokú oktatási intézmény
Körös-szögi Kistérség Többcélú Társulás Szociális és Gyermekjóléti Intézmény	közintézmény
Békés Megyei Kormányhivatal	közintézmény
Békés Megyei Rendőr Főkapitányság	közintézmény
Gál Ferenc Egyetem Pedagógiai Kar Oktatási és Kollégium Épület	felsőfokú oktatási intézmény
Magyar Agrár- és Élettudományi Kar, Tanügyi épület	felsőfokú oktatási intézmény
Magyar Agrár- és Élettudományi Kar, Kollégium	felsőfokú oktatási intézmény
Gyulai Szakképzési Centrum, Fő épület	középfokú oktatási intézmény
Gyulai Szakképzési Centrum, Kollégium	középfokú oktatási intézmény
Gyulai Szakképzési Centrum, Tankonyha	középfokú oktatási intézmény
Szlovák Általános Iskola, Óvoda és Kollégium	alapfokú oktatási intézmény
Szarvasi KOMÉP Városgazdálkodási Nonprofit Kft. Petőfi utcai Sportcsarnok	szolgáltatás
Szarvasi KOMÉP Városgazdálkodási Nonprofit Kft. Új Sportcsarnok	szolgáltatás
Liget Hotel Kft.	szolgáltatás
Szarvasi Szakorvosi Kft.	szolgáltatás

⁴ https://www.energiainfo.hu/korszerusitettek_a_szarvasi_geotermikus_rendszert-32789/

Szirén Plusz Kft.	szolgáltatás
NAPRA-FORGÓ ART BT. (tenispálya)	szolgáltatás
Szarvas Coop Zrt, 1. sz. üzlethelyiség	szolgáltatás
Szarvas Coop Zrt, 2. sz. üzlethelyiség	szolgáltatás
Körös Csemege Kft. üzlethelyiség	szolgáltatás
Bezzeg Xénia ev. üzlethelyiség	szolgáltatás
Tatai László e.v. üzlethelyiség	szolgáltatás

Amellett, hogy az közületi, lakossági és egyéb fogyasztók távhőigénye geotermális alapú, az ipar szektorában is zajlik a megújuló erőforrás felhasználása.

A település ipari parkjában lévő termelőüzemek jelentős része a Barex Kft.-től vásárolja a geotermikus energiát, melyet fűtési igényik kielégítésére használnak fel. A Barex Kft. 1985-től folyamatosan szolgáltat hőenergiát, Szarvason jelenleg 3 db termálkút tulajdonjogával, továbbá 1 db termálkút üzemeltetési jogával rendelkezik.

A szolgáltató honlapján megjelent adatok szerint 200 napos fűtési időt számolva 1 kút körülbelül 16.704,00 MWh/év energiát biztosít.

Az 1985 óta működő szolgáltatás az alábbi gazdasági tevékenységekhez biztosított termális hőenergiát:

- 20.000 m² épület (csarnokok, műhelyek, irodák) fűtése
- 34.000 m² baromfiólak fűtése (3 millió csirke / év)
- GALLICOOP Pulykafeldolgozó Zrt. hőigényének biztosítása
- 800 férőhelyes és szaporulatát nevelő sertéstelep fűtése
- 600 férőhelyes tehenészeti telep hőigényének biztosítása
- Bábolna típusú szárítóüzem teljes hőenergia igényének biztosítása
- 1,5 ha területű fóliatelep optimális hőmérsékleten tartása

Jelenleg a kihasználható kapacitás mindössze 30 %-a van lekötve, így a szolgáltatásnak köszönhetően még jelentős potenciál mutatkozik, hogy az ipar szektorának megújuló energiahasznosítása növekedjen.⁵

4.3.3. Biogázüzem

Szarvason található Magyarország legnagyobb, 4,2 MW beépített teljesítménnyel rendelkező biogázüzeme a város külterületén, a Szarvas-Ezüstszőlőkben. Az Aufwind Schmack Első Biogáz Szolgáltató Kft. 2011-ben kezdte meg működését, az erőművi beruházást nagyrészt német zöldmezős beruházásként megvalósítva, mely kiegészült a Magyar Állam és az Európai Unió pénzügyi támogatásával.

Az erőmű éves betáplált villamosenergia mennyisége 26.000 MWh, ami település teljes éves villamos energia igényének majdnem 35%-át jelenti.

Az üzem fő tevékenysége a biogáz gázmotorokban való elégetéséből keletkezett villamosenergia termelés, amely kiegészül még két partnernek szolgáltatott gőz, meleg- és hidegenergia szolgáltatással is.

A biogáz előállítása zárt rendszerben, anaerob lebontási folyamatok következtében 4 darab, egyenként 2.000 m³ kapacitású fermentorban, valamint 3 darab, egyenként 3.200 m³ kapacitású utófermentorban történik. Az biogáz termeléshez élelmiszer-ellőállításból keletkezett, évi több mint 40.000 tonna problémás hulladék kerül felhasználásra, melyet ez által nem szükséges a továbbiakban hulladékként tárolni vagy ártalmatlanítani. Az üzem felhasználja még a környező állattartó telepekről származó évi kb. 53.000 ezer tonna szerves trágyát melyből CO₂-semleges energia és melléktermékként mezőgazdasági szempontból kiváló minőségű trágya keletkezik.⁶

A 2010 óta működő üzem egészen a 2020-as évig veszteségesen működött elsősorban alapanyag beszerzés és tárolás jelentős költségéből adódóan. 2019-ben azonban az üzem új vezetőt kapott, aki felülvizsgált és

⁵ <http://barexkft.hu/index.phtml?pid=thermal>

⁶ <http://biogaszarvas.hu/>

átszervezett alapanyag ellátásnak, logisztikának, a karbantartásnak és a fejlesztéseknek köszönhetően pénzügyi nyereséget tudott hozni az üzemnek. ⁷

4.4. Mezőgazdasági, ipari, szolgáltató szektor megújuló energia alapú beruházásai

A település ipari és szolgáltató szektorának néhány szereplője már megtette az első lépéseket a klímabarát energiatermelés felé. Az alábbiakban néhány példát emelünk ki annak illusztrálására, milyen sokféle cég, vállalkozás, intézet működését segítheti megújuló alapú beruházás.

A 4.5 Geotermikus hasznosítás fejezetében már ismertetésre került a település szolgáltatói és ipari szereplőinek geotermikus alapú hőenergia fogyasztása. Az alábbi táblázat a település szolgáltatói egységének napelemes beruházásait összesíti.

7. táblázat Néhány napenergia alapú beruházás Szarvason az ipari-szolgáltató szektorban.

BERUHÁZÓ	MEGÚJULÓ HASZNOSÍTÁS	Rendszerméret (kWp)	ENERGIA-TERMELÉS (MWh)	CO ₂ -MEGTAKARÍTÁS (t)	Kivitelezés ideje
PRO FAMILIA Szolgáltató Bt.	napelemes rendszer	16,75	57,46	16,54	2017
Barex Kft.	napelemes rendszer	57,72	198	50	2020
Frankó Gumicentrum Kft.	napelemes rendszer	12	14,5	3,7	2020
MEDIUS CONTACT Kft.	napelemes rendszer	49,28	169	42	2020
"ARANYKILINCS" Építő és Szolgáltató Ipari Bt.	napelemes rendszer	n.a.	n.a.	n.a.	2020

5. A FENNTARTHATÓ ENERGIA AKCIÓTERV INTÉZKEDÉSJAVASLATAI

Szarvas Város Önkormányzata a 2015-ben kidolgozott Fenntartható Energia Akciótervében (SEAP) a Polgármesterek Szövetsége által előírt 2020-ig, bázisévhez képest 20%-ig csökkenő szén-dioxid kibocsátás helyett 40%-ot vállalt kidolgozott akciótervében. Számításaink szerint a célkitűzésből 2019-ig 10%-ot sikerült a településnek elérnie, így Szarvas tényleges dekarbonizációjához az elmúlt évtized beavatkozásaihoz képest nagyobb volumenű intézkedésekre lesz szükség. Az Energia Akcióterv alábbi intézkedésjavaslatait annak fényében alakítottuk ki, hogy azokat megvalósítva a település elérje a Polgármesterek Szövetsége felé tett vállalását, miszerint 2030-ig a bázisévhez (2019) képest 40%-kal csökkenti szén-dioxid kibocsátását.

5.1. Önkormányzati intézmények, közületek

A szektor lehetőségeinek áttekintéséhez 18 önkormányzati épület energiagazdálkodási jellemzőit vizsgáltuk meg. Ezek alapján javasoltunk a különböző épületekre 2030-ig energiahatékonysági, megújuló energiaforrásokat hasznosító beruházásokat és egyéb intézkedéseket. A következőkben a megvalósítandó javaslatokat fogalmazzuk meg és tekintjük át, az adminisztratív jellegű fejlesztésektől a beruházásokig.

5.1.1. Önkormányzati energiagazdálkodási adatbázis tovább fejlesztése

Az intézkedés bemutatása

Az város 2012-ben készült SEAP-jának 4.1.1. számú intézkedésjavaslata az önkormányzat energiagazdálkodási adatbázisának létrehozását javasolta, mely alapján a város önkormányzata a beavatkozást végre is hajtott. Azon túl, hogy az adatbázisát saját részre létrehozta, hivatalos honlapján 2020 óta közzé is teszi az önkormányzat a földgáz, villamosenergia és távhőfogyasztási éves adatait az egyes intézményekre vonatkozóan. Az energiagazdálkodási adatbázis fenntartásáért az önkormányzat

⁷ https://energiabox.blog.hu/2020/08/04/mellekteremk_energia

energetikusa felelős, aki az önkormányzati fenntartású intézmények energiafogyasztási, illetve a napelemes rendszereinek termelési adatait Excel táblázatban összesíti. Az adatbázis továbbfejlesztésének céljaul javasoljuk egy energia monitoring szoftverre történő előfizetést, melyben lehetőség van az épületek energiagazdálkodási adatainak átlátható, könnyen kezelhető és az adatokat jól vizualizálható módon történő gyűjtésére.

A középületek üzemeltetési feladatainak ma már csak egy részét végzi az önkormányzat; számos intézmény került állami fenntartásba, így összességében nehezen látható át a szektor energiagazdálkodása. Emiatt javasoljuk még a szoftver beszerzése után, hogy amennyiben az állami fenntartású intézményeket, vagy akár hosszútávon a lakossági szektor társasházait is az energia monitoring rendszerbe integrálni. Ez által jóval átfogóbb képet kaphat az önkormányzat a város energiagazdálkodási helyzetéről.

Mivel az előre, rendszeresen összegyűjtött adatok nagyban megkönnyítik az energetikai pályázatok tervezését, megírását, az auditok elvégzését, az önkormányzatnak érdemes energia monitoring rendszerét minél szélesebb körben kiterjesztenie.

1. Szoftver beszerzése

Szarvas városa Példamutató településként vesz részt az Európai Unió finanszírozása MULTIPLY kutatási projektben, melynek célja a hazai és nemzetközi önkormányzatok közötti tudás átadása az integrált szemléletű településfejlesztésről. A projekt keretein belül mutatta be Budaörs városa [Energia monitoring szoftverét](#), melyet a litván Ekodoma fejlesztett ki egy szintén EU-s projekt keretein belül. A szoftver kimondottan középületek energiagazdálkodási monitoring tevékenységéhez lett kifejlesztve. Ahogy az alábbi ábrák is szemléltetik, a szoftver segítségével lehetőség van az energiafogyasztási adatok épületenként történő összegyűjtésére, illetve az is látszik, hogy az épület energiafogyasztásában sikerült-e csökkentést elérni.

No.	Municipal building	Name of street	EnMS deviation	Input date	Electricity, kWh	Heat energy, MWh	Insert data
1	Városháza	2040 Budaörs, Szabadság út 134	14% ▲	Mar 2021	28000.00	120.00	
2	BTG Irodaépület	2040 Budaörs, Dózsa György u. 21.	-4% ▼	Mar 2021	1547.00	5.11	
3	Kamarerdei Közösségi Ház	2040 Budaörs, Kismartoni u. 45.	-24% ▼	Mar 2021	590.00	7.36	
4	Városi Uszoda Sportcsarnok és Strand	2040 Budaörs, Hársfa u. 6.	-62% ▼	Mar 2021	55500.00	122.00	
5	Budaörsi Vackor Óvoda	2040 Budaörs, Szabadság út 136.	-15% ▼	Mar 2021	1450.00	17.00	
6	Holdfény Utcai Óvoda	2040 Budaörs, Holdfény utca 31.	-3% ▼	Mar 2021	1600.00	26.00	



7. ábra A v2.energoplanosana energiamentoring rendszere, Képek forrása: Szabó Sándor-Energy Monitoring Platform, MULTIPLY BEE, 2021.04.16

2. Felelősök kijelölése

Az energetikus feladata az eddigiekhez hasonlóan energiagazdálkodás ellenőrzése, koordinálása, az intézmények rendszeres adatszolgáltatásának nyomon követése, valamint az önkormányzat energiagazdálkodással kapcsolatos egyéb teendőinek ellátása. Az adatok gyűjtése továbbra is hasonlóan működne: az intézményi felelősök havi szinten továbbítják azt az önkormányzat energetikusának, aki ezt havi szinten bevezeti a szoftverbe.

Amennyiben új intézmények, épületek energia monitoringba történő bevonása is megtörténik, minden esetben szükség lesz egy-egy olyan felelős kijelölésére, aki az energetikus által meghatározott gyakorisággal és platformon továbbítja energiafogyasztási/HMKE termelési adatait.

2. Tájékoztatás

Érdemes az információáramlást kétirányúvá tenni: az önkormányzat bizonyos időközönként könnyen érthető módon (diagramokkal, rövid szöveges magyarázatokkal ellátva) tájékoztathatja az intézményeket az energiafelhasználásuk alakulásáról, a energia monitoring szoftver szemléletes ábráival. Fajlagos (pl. kWh/m²) adatok képzésével az intézmények között verseny is szervezhető - a legalacsonyabb fajlagos fogyasztású intézmény nyer. Ezzel az önkormányzatban vagy annak hatókörében dolgozók tudatosságának növelése valósulhat meg, valamint ők is aktív részeseivé, alakíthatóivá válhatnak az épület energiafogyasztásának. Ezen tudatosság növekedése várhatóan az élet egyéb területein is pozitív, CO₂-kibocsátás-csökkentő hatással jár. Illetve érdemes továbbra is fenntartani az energiagazdálkodási adatok közzétételét az önkormányzati honlapon, a szoftver szemléletes ábráin keresztül.

Kezdés: 2021. október 1.

Befejezés: Folyamatos

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Projektcsoport, önkormányzat energetikusa.

Várható költségek

Az intézmények adatainak gyűjtése, összesítése nem kerül többletköltségbe az önkormányzat, illetve az intézmények számára sem.

A v2.energoplanosana energia monitoring üzemeltetési összege **intézményeként éves szinten bruttó 2500 Ft**, amely tartalmaz egy egyalkalmas képzést és magyar nyelvű útmutatót, illetve folyamatos

szakmai és technikai támogatást. Amennyiben az önkormányzat mind a 18 épületére kiterjeszti a szoftvert az éves szinten bruttó 45 000 Ft költséggel járna.

5.1.1. Energiahatékonysági beruházások

Az intézkedés bemutatása

Az energiahatékonysági beruházások tervezéséhez áttekintettük az érintett önkormányzati fenntartású épületállomány fogyasztási statisztikáit, az épületek állagát, illetve az eddig megvalósult beruházásokat. Összesen 18 épületet vizsgáltunk, melyek többségénél rendelkezésünkre álltak gáz- és áramfogyasztási, valamint távhő fogyasztási adatok. Az alábbi táblázatban ismertetjük, mely épületek esetében milyen beruházások megvalósítását javasoljuk, és ezek várhatóan mennyi energia és szén-dioxid-kibocsátás megtakarítását tesznek lehetővé. Összesen 17 épület esetében javasolunk valamilyen energiahatékonysági beruházást, a beruházások által elérhető CO₂ kibocsátás csökkentési potenciált minden esetben az épület távhő és gázfogyasztásának arányából származtunk. Azon épületek esetében, ahol az energia megtakarításhoz nem jár emisszió csökkentéssel az azért van, mert az épületek a távhőszolgáltatásra vannak kapcsolva, mely 100%-ban geotermikus alapon működik, így az épület a fűtési energiaigény csökkenése nem jár együtt CO₂ kibocsátás csökkenéssel.

8. táblázat Épületenergetikai korszerűsítési javaslatok közületi épületeken 2030-ig az általuk megtakarítható energia és üvegházgáz-kibocsátás mértékével

INTÉZMÉNY NEVE	INTÉZKEDÉSJAVASLATOKKAL MEGTAKARÍTHATÓ energiamennyiség (MWh) CO ₂ -KIBOCSÁTÁS (TONNA CO ₂ EQ)							
	HŐSZIGETELÉS		NYÍLÁSZÁRÓ- CSERE		FŰTÉS- KORSZERŰSÍTÉS		VILÁGÍTÁS- KORSZERŰSÍTÉS	
	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
Gyermekélelmezés - konyha	67,24	13,58	-	-	53,79	10,86	1,42	0,36
Közterület Felügyeleti Központ	-	-	3,37	0	-	-	0,43	0,11
Szarvasi Család- és Gyermekjóléti Központ	-	-	-	-	-	-	-	-
"Borostyán" Idősek Napközi Otthona	24,76	5	-	-	19,8	4	0,42	0,11
Szarvas Város Önkormányzata Lengyel Palota	-	-	12,34	0	-	-	-	-
Polgármesteri Hivatal	9,86	0	5,91	0	-	-	1,39	0,35
Közfoglalkoztatási Központ	5,02	1,01	-	-	4,02	0,81	0,10	0,03
Szarvas Város Óvodája	-	-	9,11	0	-	-	1,7	0,43
Aprók kertje Bölcsőde	-	-	211,2	0,06	281,71	0,11	0,26	0,07
Szent Klára Gyógyfürdő	-	-	197,0	0,8	262,79	1,06	-	-
CERVINUS TEÁTRUM	-	-	19,36	0,039	25,82	0,05	0,31	0,08
Általános Iskola Tornacsarnok	-	-	10,07	0,002	-	-	0,03	0,008
Városi Könyvtár	46,6	0	27,96	0	37,28	0	0,22	0,06
Háziorvosi Rendelők	-	-	-	-	-	-	-	-
Tessedik Sámuel Múzeum	35,1	0	21,04	0	-	-	0,12	0,03
Pedagógia Szakszolgálat	3,41	0,69	-	-	2,72	0,55	-	-
Szlovák Nemzetiségi Önkormányzat	5,03	1,02	3,02	0,61	4,02	0,81	0,04	0,01
Roma nemzetiségi Önkormányzat	3,38	0,68	2,03	0,41	2,71	0,55	0,02	0,004

Jelen dokumentum és vizsgálat célja és terjedelme nem tette lehetővé részletes épületenergetikai vizsgálatok és számítások elvégzését. A rendelkezésre álló adatok alapján a 8. táblázatban felsorolt beavatkozások megvalósítását látjuk indokoltnak, azonban a beruházások tervezéséhez mindenképpen pontos helyzetfelmérés és energetikai szakértő bevonása szükséges.

A javasolt épületenergetikai felújításoknak köszönhetően becsléseink szerint évi 1424 MWh energia megtakarítás érhető el, melynek segítségével a szén-dioxid-kibocsátás évente 44 tonnával csökkenne. Ennél a végleges megtakarítások magasabbak is lehetnek, ugyanis nem minden épületre álltak rendelkezésre fogyasztási adatok, melyek alapján a kibocsátás-csökkentést megbecsülhettük volna. Az üres cellaértékek olyan intézményeknél szerepelnek, ahol az adott típusú beruházás már megvalósult, vagy nem szükséges, esetleg nem lehetséges kivitelezése 2030-ig.

Kezdés: 2021. október 1.

Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Projektcsoport, város energetikusa.

Várható költségek

Az önkormányzati intézményeknél tervezett beruházások összesen megközelítőleg **800 millió forintba** kerülnek majd.

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

A fent bemutatott beruházásokkal – hőszigetelés, nyílászárócseré, fűtés- és világításkorszerűsítés – összesen **évi 1424 MWh -t** lehet megtakarítani a már megvalósult beruházások nélkül.

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

A javasolt önkormányzati épületeket érintő hőszigeteléshez, nyílászárócseréhez, fűtéskorszerűsítéshez és világításkorszerűsítéshez köthetően összesen **44 tonna** szén-dioxid-megtakarítás várható évente.

5.1.2. Megújuló energiaforrások használata

Az intézkedés bemutatása

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

A település 2015-ben készült SEAP-ja a napelemes rendszer telepítést tekintve 68,6 kW-nyi kapacitás beépítését javasolta, melyet az önkormányzat messze túlteljesített és 2020-ra 305 kWp kapacitású napelemes rendszereket telepített saját fenntartású épületeinek tetőfelületeire.

A város önkormányzatának 18 épülete közül a 2020-as évig már 13-ra történt napelemes HMKE telepítése, melyek az önkormányzati intézmények éves villamos energia fogyasztásának körülbelül 70%-ának megfelelő áram mennyiséget termelnek meg éves szinten. A jövőre nézve javasoljuk, a napelemes rendszerek telepítését a kimaradó 5 épület esetében is, mellyel tovább növelhető az önkormányzat megújuló energia hasznosítása.

A telepítendő napelem-kapacitásokat az alábbi módon határoztuk meg: az adott épület megfelelő tetőfelületek értékét az önkormányzattól kaptuk meg, ezt szűkítettük le részben műholdfelvételek felhasználásával történő mérések alapján az optimális (déli) kitétséggű felületekre. Az intézmények többségében az optimális felületek 60%-ával számolva kaptuk meg a hasznosítható napelem-felületet. Néhány intézmény esetében az így kalkulált napelem-kapacitás azonban nagyobb éves villamosenergia-termelést eredményezne, mint az adott épület áramfogyasztása, így 'elméleti kapacitás'-ként javaslatot tettünk a tetőfelület nagysága alapján telepíthető napelemes rendszer maximum kapacitására, illetve

'fogyasztásnak megfelelő' kapacitásként feltüntettük, hogy mekkora teljesítményű napelemes rendszer tudná megtermelni az épület éves villamos energiaigényét. A rendszerek CO₂ kibocsátás csökkentési potenciáljánál az elméleti kapacitás értékeivel kalkuláltunk.

Az 5 épületre további 47 kWp kapacitású napelemes rendszer telepíthető.

Mivel a település távhőszolgáltatása 100%-ban geotermikus energia alapú, a fűtési energiafogyasztás esetében is jelentős potenciál mutatkozik a megújuló energia használat növelésére. Az önkormányzati épületek közül 11 már a központi távhőszolgáltatóra van kapcsolva, a továbbiakban pedig javasoljuk a fennmaradó épületek bekapcsolását a szolgáltatásra, - amennyiben az műszakilag kivitelezhető.

A javasolt napenergia és termálenergia hasznosítással az önkormányzat jelentősen növelheti energiafogyasztásából származó szén-dioxid kibocsátását mind a villamos energia mind a hőenergia fogyasztás területén. Az önkormányzati intézmények esetében az önkormányzattól kapott információk szerint néhány épületen esetében nem lehetséges a távhőszolgáltatás kiépítése, így ezt a szempontot figyelembe vettük javaslataink során.

Az alábbi táblázat foglalja össze, hogy az egyes épületekre mekkora napelem-kapacitások telepítését javasoljuk, illetve mely intézmények távhőszolgáltatásra történő csatlakozása javasolt még.

9. táblázat Javasolt napelem kapacitások és geotermikus alapú távhőszolgáltatás önkormányzati intézményekre

Helyszín	Napelemes rendszer			Geotermikus alapú távhőszolgáltatás
	Meglévő Napelemes rendszer mérete (kWp)	Éves villamos energiatermelés (kWh/év)	Kivitelezés	
Gyermekélelmezés - konyha	35	40 000	2020.11	telepítve
Közterület Felügyeleti Központ	15	16 000	2020.09	javasolt
Szarvasi Család- és Gyermekjóléti Központ	7	8 200	2020.08	telepítve
"Borostyán" Idősek Napközi Otthona	25	30 000	2020.07	javasolt
Szarvas Város Önkormányzata Lengyel Palota	27	30 000	2020.05	telepítve
Polgármesteri Hivatal	49,8	70 000	2020.05	telepítve
Közfoglalkoztatási Központ	3,5	4 000	2020.03	telepítve
Szarvas Város Óvodája	7	9 000	2020.02	telepítve
Aprók kertje Bölcsőde	16	17 000	2018.09	telepítve
Szent Klára Gyógyfürdő	50	51 000	2014.06	javasolt
CERVINUS TEÁTRUM	49,8	70 000	2011.06	telepítve
Általános Iskola Tornacsarnok	11,5	13 000	2011.06	telepítve
Városi Könyvtár	7,92	500	2011.03	telepítve
	Javasolt napelemes rendszer mérete (kWp)	Elméleti kapacitás várható éves villamos energiatermelés (kWh/év)		Geotermikus alapú távhőszolgáltatás
Tessedik Sámuel Múzeum	műemlékvédelem altt álló épület	-		telepítve
Háziorvosi Rendelők	elméleti 19,08 kW fogyasztásnak megfelelő: 0,65 kW	22,89		telepítve
Pedagógia Szakszolgálat	elméleti 9,5 kW fogyasztásnak megfelelő: 2,1 kW	11,45		javasolt
Szlovák Nemzetiségi Önkormányzat	elméleti 18,27 kW fogyasztásnak megfelelő: 1,1 kW	21,92		nem lehetséges
Roma nemzetiségi Önkormányzat	elméleti 18,54 kW fogyasztásnak megfelelő: 0,5 kW	22,25		nem lehetséges

Össességében évi 14 tonna szén-dioxid takarítható meg a javasolt napelemes rendszerek telepítésével. Emellett a városi távhőszolgáltatásra eddig nem kapcsolódó önkormányzati intézmények geotermikus alapon történő ellátása további évi 8 tonna CO₂ megtakarítást eredményezhet.

Kezdés: 2022. január 1.

Befejezés: 2030. január 1.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Projektcsoport, város energetikusa.

Várható költségek

Az önkormányzati napelemes rendszerek kiépítése esetében az elméleti maximum kapacitás kiépítése körülbelül **15 millió Ft költséggel** járna, az intézmények fogyasztásának megfelelő rendszerméretük pedig körülbelül **1,5 millió Ft**-ba kerülne. A 4 intézmény távhőszolgáltatásra történő kapcsolásának költsége körülbelül **100 millió Ft** körül alakulna.

Várható megújulóenergia-termelés (MWh/év)

A napelemek várható termelése több mint **79 MWh** megújuló áram, míg geotermikus alapon körülbelül **40 MWh** hőenergia kerülne előállításra évente.

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

Az országos erőműpark által megtermelt villamos energia helyett napelemekkel való zöldáram-termeléssel évi **14 tonna**, míg napkollektorok segítségével, földgázt vagy távhőt kiváltva évi **8 tonna szén-dioxid** kibocsátása kerülhető el.

5.1.3. Zöld közbeszerzés

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

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

Az intézkedés bemutatása

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

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

a legolcsóbb helyett a gazdasági és környezetvédelmi szempontból egyaránt legjobb, azaz az ún. „összességében legelőnyösebb” ajánlat kerül elfogadásra.

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

Zöld beszerzésnek számíthat pl.:

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

Célszerű a zöld közbeszerzéseket szakember segítségével fokozatosan bevezetni. Ehhez segítséget nyújthat egy zöld közbeszerzési szabályzat elkészítése, mely segít a szakember-igény felmérésében, a szervezeti és formai keretek kialakításában, és nem utolsósorban az elkötelezettség kialakításában. Az egyes termékekkel kapcsolatos javasolt elvárásokról ezen a praktikus oldalon⁸ található (magyarul is) szempontok és konkrét kritériumok.

Kezds: 2021

Befejezés: folyamatos

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Projektcsoport

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

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

5.2. Lakóépületek

A lakosság szinte minden európai országban, és a hazai településeken is a legjelentősebb fogyasztói szektor. Szarvas teljes energiafelhasználásának mintegy 45%-a, villamos energiafogyasztásának 27%-a, távhőfogyasztásának 17%-a, földgázfogyasztásának pedig nagyjából a fele köthető a lakóépületekhez. Ez az arány jól mutatja a lakóépületek energetikai korszerűsítésének nagy jelentőségét.

A KSH 2011. éves népszámlálási adatai szerint összesen 6891 db lakott lakás található Szarvason. Szintén népszámlálási adatok következtettünk a településen lévő lakossági épületállomány összetételére, ezek szerint az 5425 lakott lakóépület 91%-a családi ház, a fennmaradó 9%-a pedig társasház vagy ipari technológiával készült, legalább 4-11 emeletes (panel)épület.

⁸ http://ec.europa.eu/environment/gpp/eu_gpp_criteria_en.htm.

5.2.1. Javasolt lakossági energiahatékonysági beruházások

Intézkedések bemutatása

Megfelelő szintű külső hőszigetelés és nyílászáró-csere hatására az épületek elsődleges energiafogyasztása akár a felére is csökkenhet, amelyet tovább javíthat az épületgépészeti rendszer korszerűsítése⁹. Fontos megjegyezni, hogy az EU Bizottságának 813/2013/EU rendelete alapján 2015-től már csak évi átlagos 86%-os hatásfokú kazánokat lehet üzembe helyezni, ami tulajdonképpen kondenzációs kazánokat jelent. Ezek használata esetén a kiegészítő intézkedésekkel akár 30%-kal is csökkenhet az adott háztartás gázfogyasztása, de ehhez megfelelően át kell alakítani a fűtési rendszert is. Fontos szempont emellett, hogy a lakossági energiahatékonysági beruházások képesek a leghatékonyabban csökkenteni az energiaszegénységet a településen.

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

Az Akcióterv lakossági megkérdezése során megvizsgáltuk a lakosság energiahatékonysági célú beruházási hajlandóságát. A válaszadók meglehetősen nagy aránya, 57%-uk lenne hajlandó otthonán valamilyen energetikai korszerűsítési beruházást (hőszigetelés, ablakcsere, fűtéskorszerűsítés) megvalósítani, ennél pedig még nagyobb hányad, 80% cserélné háztartási berendezéseit energiatakarékosabbrára (A++ hűtő, mosógép). Pozitív eredmény még, hogy a felmérés szerint a lakók majdnem 60%-a változtatna energiafogyasztási szokásain, például a lakás átlaghőmérsékletének csökkentésével, nyáron az épület árnyékolásával.

A lakossági kutatás eredményeire is alapozva 2019 és 2030 között a családi házak 30, a társasházak 25%-ának, a panelépületek 30%-ának energetikai korszerűsítését várjuk, amely kb. 1487 családi házat, valamint 428 társasházi és 67 panellakást érint. A háztartási készülékek cseréjével kapcsolatban azt feltételeztük, hogy 2015 és 2030 között a háztartások 50%-ában megtörténik egy régi hűtőgép cseréje (vagy annak fogyasztásával egyenértékű más berendezése).

Fontos intézkedési terület még emellett a település társasházainak geotermikus alapú távhőszolgáltatásra történő kapcsolása, melyet az 5.5.2-es fejezetben fejtünk ki részletesen.

Az új építésű lakóházak esetében a 7/2006. (V. 24.) TNM rendeletben¹⁰ foglalt, közel 0 energiahasználatú kötelezettség áll fenn, ami azt jelenti, hogy azoknak az épületeknek, melyek használatba vételre 2020. december 31. napját követően kerül sor, épületek energiafogyasztásának és termelésének közel egyensúlyban kell lenni. Bár az újépítésű lakóházak esetében 2021. július 30-ig haladékot kapott a lakosság a rendeletben foglaltaknak történő megfeleléshez, a közeljövőben számítani kell a szigorodó feltételekre. A jogszabályi kötelezettség mellett az új építésű házak esetében is szem előtt kell tartani a környezetbarát építőanyagok felhasználásának elősegítését (fa ablakok műanyag helyett, téglá a vasbeton helyett, műanyag festékek, burkolatok elkerülése, stb).

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

Kezdés: 2021.

Befejezés: Folyamatos

⁹ Energiaklub: Épületek energetikai követelményeinek költségoptimalizált szintjének megállapítását megalapozó számítások kiadvány és mellékletei <http://energiaklub.hu/publikacio/energetikai-koltsegek-optimalizalasa>

¹⁰ <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0600007.tnm>

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Az intézkedések elsődleges felelőse a felújítást, korszerűsítést végző magánszemély. Az okos mérők telepítését ösztönözheti, felügyelheti az önkormányzat által kijelölt referens pl. a város energetikusa

Várható költségek

A lakóépületek (családi házak, társasházak és panel épületek) energiahatékonysági felújításának, illetve a háztartási gépcserék megvalósításának teljes beruházási igénye - a korábban jelzett lakásszámok esetében - kb. **5 milliárd forint**ra tehető, amely nagyrészt a lakosságnál jelentkező költség.

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

A családi házak a korszerűsítéssel, elsősorban a földgáz, biomassza és szén égetésének, valamint a távhő felhasználásának elkerülésével mintegy **4555 MWh** energiát spórolhatnak majd meg évente. A társasházak felújítása esetén **1310 MWh**, a paneleknél **128 MWh** energia megtakarítás várható a javasolt intézkedéseknek, így földgáz- és/vagy távhőmegetakarításnak köszönhetően. A háztartási gépcserék további **1030 MWh** energiamegtakarítást hozhatnak.

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

A 2021 és 2030 között megvalósuló teljes körű épületkorszerűsítéseknek köszönhetően a családi házak összesen **1304 tonna** üvegházgáz-kibocsátást spórolhatnak meg Szarvason. A társas és paneltechnológiával épült lakóépületek esetében a távhőszolgáltatásra történő kapcsolódással számoltunk, így az épületenergetikai korszerűsítésből származó szén-dioxid a csökkentési potenciál a termálenergia hasznosítás miatt ezek esetében nem releváns.

Ezt kiegészíti a háztartási gépcserék által elérhető további **263 tonna** csökkenés a szén-dioxid-kibocsátásban.

5.2.2. Javasolt lakossági napelemes beruházások

Intézkedések bemutatása

Szarvason már eddig is kiemelkedő a napelemes HMKE erőművek száma, a 2019-es évben összesen 121 db erőmű volt jegyezve a MEKH adatbázisában. Ennek a számnak része ugyan az önkormányzati és privát szféra HMKE beruházásai is, de még így is a lakossági szereplők képviselik a legnagyobb hányadot a telepített erőművek tekintetében.

Az Akcióterv lakossági megkérdezése során megvizsgáltuk a lakosság megújuló energiahasznosítást célzó beruházási hajlandóságát, az eredmények pedig azt mutatják, hogy a kitöltők mintegy 54%-a lenne hajlandó például napelemes vagy hőszivattyús rendszerbe történő befektetésére. Ez alapján a családi házak esetében az épületek 35%-án átlagosan 5 kW-os napelemes rendszer kiépítését becsüljük 2030-ra, illetve a családi házak 15%-án javasoljuk hőszivattyús rendszerek kiépítését.

A társasházak esetében nagyobb, 10 kW-os napelemes rendszerekkel az épületek 50%-ánál számolunk. A társasházak 15%-ánál becsüljük hőszivattyús rendszerek kialakítását.

A panelépületek esetében 40%-nál számítunk átlagosan 25 kW-os napelemes rendszer kiépítésére, 15%-nál pedig hőszivattyús rendszerek telepítésére.

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

Kezdés: 2021

Befejezés: 2030. január 1.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Az intézkedések elsődleges felelőse a felújítást, korszerűsítést végző magánszemély.

Várható költségek

A napelemes beruházások összköltsége **3600 millió forint**ra becsülhető, melynek legnagyobb részét a családi házak beruházásai teszik ki, a hőszivattyús rendszerek becsült összköltsége **3200 millió forint** lesz.

Várható megújuló alapú energiatermelés (MWh/év)

A napelemes rendszerek várható évi termelése átlagosan **13 360 MWh** lesz 2030-ra, míg a hőszivattyús rendszerek segítségével 2030-ra évi **8620 MWh** hőenergia termelhető.

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

A lakossági szektorban megvalósuló napelemes beruházások évi **3390 tonna**, a hőszivattyúk évi **1689 tonna** szén-dioxid megtakarítással járhatnak együtt.

5.2.3. Lakossági energetikai beruházásokat elősegítő javaslatok

Intézkedések bemutatása

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

Ilyen lehet egy helyi tanácsadó iroda megnyitása meghatározott ügyfélfogadási idővel, ahol szakértő(k) segítséget, javaslatot, tanácsot tudnak adni az érdeklődők számára a beruházásokhoz, vagy akár a környezettudatos, energiatakarékos életvitelhez kapcsolódóan. Mivel jelenleg is lehetőség van különböző épületenergetikai és megújuló energia hasznosítási állami források igénybevételére az iroda információval szolgálhatnak éppen futó pályázati lehetőségekről; illetve megtérülési számításokat, összehasonlító adatokat, jó példákat mutathatnak az érdeklődőknek. Ha a lakosság érzi, hogy van kihez fordulnia lakásfelújítással kapcsolatos energetikai kérdésekben, az nagyban növelheti a felújítási/befektetési kedvet. Az iroda megnyitásával és fenntartásával az önkormányzat tevélegesen hozzájárulhat a település területén megvalósuló energiahatékonysági beruházásokhoz.

Az iroda szolgáltatásai igény szerint kiterjeszthetők a helyi vállalkozásokra is, amennyiben információ és tudáshiány mutatkozik energetikai és pályázati kérdésben, esetükben is.

Az iroda a helyszíni tájékoztatáson túl szóróanyagok, tájékoztató füzetek, kisokosok társasházakban való terjesztésével, kifüggesztésével segítheti a lakosokat. Ezek lehetnek szemléletformálást célzó kiadványok is (pl. fűtési kisokos).

Az önkormányzatnak lehetősége van emellett pénzügyileg is ösztönözni és támogatni a lakosságot épületenergetikai felújítások, energiatakarékos háztartási gépek és megújuló energia hasznosításban a költségvetésben évente erre a célra elkülönített összeggel. A lakossági kérdőíves felmérés során megkérdeztük a lakosságot, hogy az önkormányzattól milyen területeken számítanának támogatásra, hogy az éghajlatvédelem érdekében lépéseket tegyenek. A 70 válaszadó közül 45 helyi lakos, vagyis 65% várna a település vezetésétől támogatást és ösztönzést a lakosság megújuló energiahasznosításának és energiahatékonysági beruházásainak elősegítésére.

Javasoljuk, hogy az önkormányzat kizárólag olyan beruházásokhoz biztosítson pénzügyi támogatást, melyek megfelelnek bizonyos kritériumoknak. Az épület felújítás esetében ilyen kritérium lehet például a környezetbarát építési anyag felhasználás, mélyfelújítás vagy akár, hogy az épület közel 0 energiagényű legyen a felújítás után.

A finanszírozásnak komoly társadalmi haszna van: többek között az energiaszegénység csökkentése, a légszennyezés csökkentése, a lakásállomány minőségének javítása és az életminőség javítása.

Kezdés: 2022. január 1.

Befejezés: Folyamatos

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

A helyi újságban végzett ismeretterjesztésért, tájékoztatásért, esetleges lakossági szemléletformáló rendezvények szervezéséért az önkormányzat, a tanácsadó iroda megnyitásáért az energetikus/projekt csoport és személyzeti vezető a felelős. Az önkormányzati tanácsadó iroda megnyitása esetén az ott dolgozó személy felelős az elérhető lakossági forrásokról és pályázatokról nyújtott naprakész információért, a korszerűsítési beruházások ismertetéséért, esetleg helyi szakember, cégek ajánlásáért.

Célcsoport

Önkormányzat, lakosság, igény szerint helyi vállalkozások

Várható költségek

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

Az önkormányzat részéről javasolt a lakosság épület felújítására saját költségvetésből pénzügyi támogatást elkülöníteni, ugyanis a lakossági hatékonyságba fektetett összeg többszörösen hasznosul a CO₂-kibocsátás terén.

Igénybe vehető pénzügyi források

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

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

A fenti intézkedések hatása a lakossági energetikai beruházások megtakarításainál jelentkezik.

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

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

5.3. A szolgáltató és ipari szektor létesítményei

Szarvason számos olyan ipari és szolgáltatóegység helyezkedik el, melyek energetikai szempontból igen nagy fogyasztóknak számítanak (Tesco, Lidl, Gallicoop Zrt. Orzya Kft., Valoryz stb.) A gazdasági létesítmények egyben lehetőséget is jelentenek, hiszen meglévő tőkéjüket felhasználva különböző energetikai beruházások segítségével – pl. világítás-korszerűsítés, természetes fénybevezetés, zárható hűtők, hőszivattyús fűtési-hűtési rendszerek, napelemes rendszerek, korszerű gépjárműpark stb. – jelentősen csökkenthetik CO₂-kibocsátásukat. Ezen felül pedig tetőfelületeik által ezek adják Szarvas belterületein a legjelentősebb egybefüggő, napelem-hasznosításra kiválóan alkalmas területeket is. A településen található áruházak, gyárak, üzemek tetőfelülete is több mint 17 000 négyzetméter napenergia-hasznosításra alkalmas területet biztosít.

5.3.1. Megújuló energiaforrások hasznosítása az ipari és szolgáltató szektorban

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

Az intézkedés bemutatása

Hogy meghatározhassuk a szolgáltató és ipari szektor várható napelem-beruházásait Szarvason, körülbelül 15 hipermarket, üzlet, iroda, raktárépület és üzem tetőfelületét mértük le műholdfelvételek alapján. Úgy kalkuláltunk, hogy az általunk vizsgált épületek felénél valósul meg napelemes beruházás, és ezek esetében 60%-os lesz a napelemmel való lefedettség. Így becslésünk szerint az ipari és szolgáltató szektor épületein összesen nagyjából 2600 KW napelem-kapacitás működhet 2030-ra.

Számításaink szerint az ipari és szolgáltató egységekre telepített napelemes rendszerekkel az áramfogyasztásuk körülbelül 8% lenne kiváltható. A hőszivattyús rendszerek esetében amennyiben a szolgáltató és ipari egységek 20%-a telepít hőszivattyús rendszert, annak termelésével földgáz fogyasztásuk 20%-át váltják ki.

A településen már jelenleg is zajlik elsősorban az ipari és mezőgazdasági szereplők geotermikus energia felhasználása. Az ipari park termelőüzemeinek jelentős része a Barex Kft.-től vásárolja a geotermikus energiát, aki 4 kút üzemeltetési jogával rendelkezik, kutanként körülbelül évi 16.704,00 MWh/év energiát biztosít. A kutak éves szinten összesen körülbelül 66 816 MWh-nyi energiamennyiség szolgáltatására képesek, és mivel kihasználtságuk egyelőre körülbelül 30%, ezért kalkuláltunk azzal, hogy a hőszivattyút nem telepítő ipari szereplők évi mennyi energiát képesek még geotermikus alapon felhasználni és azzal szén-dioxid kibocsátást megtakarítani.

Kezdés: 2021

Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Cégek, szolgáltató egységek, ipari szereplők.

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

Tervezett költségek

Az összes tervezett napelem-beruházás teljes költsége **713 millió Ft** körül várható. Fontos megemlíteni, hogy az egyes napelemes rendszerek ára nagyban függ azok méretétől. Nagyobb rendszerek esetében a fajlagos (kW-onkénti) telepítési költség alacsonyabb lehet, valamint befolyásoló tényező az épület tetőzetének teherbírása is. A hőszivattyús rendszerek becsült összköltsége mintegy **450 millió Ft**. Az ipari szereplők termálenergia hasznosításának költsége a műszaki tervek, megvalósíthatósági tanulmányok után határozható meg.

Várható megújuló energia-termelés (MWh/év)

Az intézkedések megvalósulásával a két szektor épületeinek tetőfelületeire telepített napelemes rendszerekkel és a hőszivattyús rendszerek segítségével évente nagyjából **3200 MWh** megújuló energia termelhető.

Az ipari szereplők fűtési energiájukat körülbelül **16 170 MWh** mennyiségben képesek geotermikus alapon beszerezni.

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

A megtermelt zöld áram és kinyert hó segítségével (a hőszivattyúkhöz szükséges áramfelhasználást is beleszámítva) összesen **805 tonna CO₂**-kibocsátás takarítható meg évente.

A geotermikus alapú energiafelhasználás körülbelül éves szinten **3270 t CO₂** megtakarítással jár.

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

Az intézkedés bemutatása

Ez az intézkedés nem az önkormányzat hatáskörébe tartozik, bár képes ösztönözni, segíteni a folyamatot. A 2030-ig várhatóan végbemenő technológiai korszerűsítéseket, költségoptimalizáló rendszerfejlesztéseket értjük az ipari korszerűsítések alatt.

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

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

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

Tervezett költségek

A sokféle alkalmazott technológia miatt nehéz pontosan kalkulálni a beruházási költségeket.

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

A szolgáltató szektorban megvalósuló fejlesztések és energiafelhasználás-optimalizálás következtében közel **960 MWh** áramot és **1280 MWh** földgázt spórolhat meg a város évente.

Az ipari szektor megtakarításai 2030-ra elérhetik az évi **2570 MWh-t** az áram és **1106 MWh-t** a földgáz esetében.

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

A szolgáltató szektorban megvalósuló optimalizálásból fakadóan 2030-ra **500 tonna CO₂**-kibocsátásától mentesül Szarvas évente. A kibocsátás-csökkentés az ipari szektorban elérheti az évi **875 tonnát**.

5.4. Közlekedés

Az intézkedési lehetőségek leírása

A közlekedési eredetű légszennyezés csökkentése terén az önkormányzat lehetőségei korlátozottak, mivel a várost terhelő emissziós források nagy része az önkormányzat hatáskörétől függetlenül terheli a levegőt.

Ugyanakkor a gyalogos és kerékpáros közlekedés infrastruktúrájának fejlesztésével, támogatásával közvetlenül is hathat a közlekedési kibocsátásokra.

Fogyasztás-előrejelzés és kibocsátás-csökkentési lehetőségek 2030-ra

A közlekedés környezetterhelése igen jelentős Szarvason, elsősorban a 44-es főút miatt, amelyen igen nagymértékű a személygépjármű és kamionforgalommal terheli a települést, még az M44 gyorsforgalmi út átadását követően is. Megfogalmazott intézkedéseinkkel az átmenő közúti forgalmat 2030-ra változatlanak tekintettük.

5.4.1. Kevésbé környezetszennyező/hatékony járművek a magáncélú és kereskedelmi szállításban

A 2018-as uniós autóiapi szén-dioxid kibocsátás csökkentési szabályozás magasra tette a léceket az autógyártók számára. Eszerint az új járművekre vonatkozóan 2025-ig 15 százalékkal, 2030-ig pedig 37,5 százalékkal kell csökkenteni a kibocsátást a 2021-es előírásokhoz képest¹¹. Ezt számítások szerint 2,5 liter átlagfogyasztású autókkal lehetne teljesíteni. Összehasonlításképp most átlagosan 6-8 liter fogyasztású autók járnak az utakon Magyarországon. A csökkentés eléréséhez jelentős elterjedésre van szükség az elektromos és hibridüzemű járműveket tekintve, illetve a benzines és dízel meghajtású autók fogyasztásának is nagymértékben csökkennie kell. Pozitív változásként tudjuk elszámolni, hogy a bioüzemanyagok jelenlegi 5%-os kötelező bekeverési aránya 2030-ra várhatóan eléri majd a 10%-os részesedést.

Számításba kell ugyanakkor venni, hogy a járműállomány átlagosan idősebb Magyarországon, mint például Nyugat-Európában, és ez várhatóan 2030-ban sem lesz másként.

A teljes szarvasi járműállományra vonatkozó kibocsátáscsökkentést konzervatívan 20%-nak vettük 2030-ra, vagyis a település útjait 10 év múlva használó autók emissziója becslésünk szerint 4/5-e lesz a jelenlegiekének.

Ez a technológiai fejlődés az önkormányzat ráhatása nélkül is végbe fog menni, ám a háttérinfrastruktúra megteremtéséhez hozzá tud járulni a település vezetése. Ilyenek pl. az elektromos töltőállomások, melyekre egyértelműen egyre nagyobb számban lesz majd szükség.

Időtáv

Kezdés: 2021

Befejezés: 2030

Célcsoport

Lakosság

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Lakosság, autógyártók, Szarvas Önkormányzata

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

7 600 MWh

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

2000 tonna CO₂

5.4.2. Elektromos távolsági buszok és önkormányzati flotta

A jövőben mindenképp szükséges lesz az önkormányzat jelenlegi járműparkjának cseréje, mely során érdemes kiemelt figyelmet fordítani az elektromos meghajtással üzemelő autókra.

¹¹ https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/regulation_en

2030-ig az elektromos meghajtású járművek terjedésével és ilyen irányú támogatási csomagok bevezetésével az önkormányzatok számára várhatóan elérhető lesz a teljes flotta lecserélése elektromos járművekre.

A tömegközlekedésben 2030-ig szintén várható az elektromos meghajtásra történő átállás (buszok esetében). Ez a folyamat a technológiai modernizáció és a környezetvédelmi törekvések (Zöld Busz Program) mentén minden bizonnyal végbe fog menni a következő évtizedben.

Mind az önkormányzati járműpark, mind a tömegközlekedés esetében a háttér-infrastruktúra (pl.: elektromos töltőállomások) kiépítésére is szükség lesz. Ilyen irányú fejlesztések már országsszerte megkezdődtek.

A tömegközlekedést illetően szükség van a Szarvas környéki vasúti infrastruktúra fejlesztésére is, mely vonzóbbá teheti a vasúti közlekedést a térség lakói számára.

Időtáv

Kezdés: 2021

Befejezés: 2030

Célcsoport

Önkormányzati dolgozók, lakosság, Volánbusz

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Volánbusz a buszok, Szarvas Önkormányzata az önkormányzati járművek esetében

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

A helyközi, távolsági buszok esetében az elektromos járművek üzembe helyezése **1 300 MWh** éves energiamegtakarítást eredményezhet 2030-ra.

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

A buszpark elektromosra cserélése nagyjából **350 tonnával** csökkentheti az éves CO₂-emissziót a település útjain.

5.4.3. A környéki vasúti és buszközlekedés fejlesztése - modális váltás tömegközlekedésre

Nagyon fontos, hogy az autóval Szarvasra érkező környékbeli lakosok minél nagyobb arányban válasszák a tömegközlekedést. Ezt a folyamatot kedvezőbb utazási feltételekkel (járműpark fejlesztése, jegy- és bérletárak csökkentése, járatsűrűség növelése, módosított útvonalak, stb) és intenzív kommunikációval lehet segíteni.

Amennyiben a jelenleg Szarvasra érkező vidéki autósok 5%-a áttér a tömegközlekedésre, az már a közlekedési emisszió csökkentésében is érzékelhető lesz. A SECAP célkitűzése ennek az 5%-nak az elérése 2030-ra. Ehhez szükség lesz az önkormányzat figyelemfelhívó, tájékoztató, környezettudatos közlekedést népszerűsítő kommunikációs kampányaira is.

Időtáv

Kezdés: 2021

Befejezés: 2030

Célcsoport

Helyi és környékbeli lakosok

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

közlekedési vállalatok, önkormányzat

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

Amennyiben a környékbeliek 5%-a autóról tömegközlekedésre vált a jövőben, a települési közlekedési energiafogyasztás **220 MWh**-val csökkenhet.

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

A CO₂-emisszió csökkenése az intézkedés hatására körülbelül **60 tonna/év** 2030-ra.

5.4.4. Kerékpáros infrastruktúra fejlesztése - modális váltás kerékpározásra és egyéb mikromobilitási eszközökre

A tömegközlekedés mellett kiemelten fontos a kerékpáros infrastruktúra fejlesztése is, mely a kerékpárutak építése/felfestése mellett védett tárolók kialakítását (elsősorban intermodális pontokon, oktatási, kulturális intézményeknél, áruházaknál, stb), vagy akár e-bike töltőhálózat kialakítását és fejlesztését, stb. is magában foglalja.

Szarvas a kerékpáros közlekedés területén nagyon sok fejlesztést végzett az elmúlt évek során, a kerékpárral közlekedők száma ebben a régióban a legmagasabb országosan, ami azt is jelenti, hogy a kritikus tömeg már megvan ahhoz, hogy további utazókat integráljanak sikeresen.

Fontos, hogy a kerékpárutak kialakításánál a gyalogos forgalommal összehangoltan, a biztonságos közlekedést szem előtt tartva, lehetőleg külön vonalvezetéssel valósuljanak meg a fejlesztések. A cél, hogy a lakosok útjaik során a kerékpár (vagy egyéb mikromobilitási eszköz: roller, elektromos egykerekű, stb) mellett tegyék le a voksukat. A kerékpárutak karbantartása, időszakos felújítása legalább ennyire fontos.

Jelenleg is tervben vannak kerékpárút-fejlesztések: Kacsató, Almafa utca másodrendű védtöltés, Hármaskörös töltés, Mezőtúri út, Szentesi utca, Deák utca, Vasút utca

A településen belüli utak mellett a környező településekkel összekötő kerékpárutak fejlesztése és karbantartása emelheti tovább a biciklivel közlekedők számát.

A SECAP célja, hogy 2030-ra a Szarvas közigazgatási területén jelenleg autóval közlekedő helyi vagy környékbeli lakosok 10%-a kerékpárra térjen át. Ez jelentősebb kibocsátás-csökkentést hozhat a tömegközlekedési fejlesztéseknél is.

Időtáv

Kezdet: 2021

Befejezés: 2030

Célcsoport

Lakosság

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Szarvas Önkormányzata, beruházásokat végző vállalatok

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

2 000 MWh/év

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

500 tonna CO₂/év

5.4.5. Gépkocsik megosztott használata (telekocsi, közösségi autóbérlő szolgáltatások)

Jelenleg átlagosan 1,2 fő utazik egy személyautóban a magyar utakon. Vannak kezdeményezések (pl.: telekocsi), melyek szorgalmazzák, hogy a lehetőségekhez mérten próbálják az egy irányba tartó utazók közösen megtenni az utat, ezzel teljesen elkerülni egy vagy több jármű fogyasztását és kibocsátását. Az ilyen irányú törekvéseket, kezdeményezéseket az önkormányzat is támogathatja, illetve tevékenyen részt vehet azok serkentésében kommunikációs kampányokkal.

A városi autómegosztó szolgáltatások biztosítják, hogy a lakosok akár saját autó nélkül, csak szükséges esetekben autóba ülve közlekedjenek, mely csökkenti a forgalmat és a közlekedési kibocsátásokat.

A kalkulációk alapja: a lakosok 5%-a, utazásainak 20%-ában használ majd telekocsi megoldást vagy szolgáltatást.

Időtáv

Kezdés: 2021

Befejezés: 2030

Célcsoport

Lakosság

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Szarvas Önkormányzata

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

220 MWh/év

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

60 tonna CO₂/év

5.4.6. Környezettudatos vezetés

Az eco-driving vagy környezetkímélő vezetés anyagilag és energiafogyasztásban is kedvező viselkedési forma. A motor kisebb terhelésével (alacsonyabb fordulatszám), várakozásoknál történő leállításával, a klíma és fűtőrendszer illetve audio-berendezések tudatos használatával jelentősen csökkenthetők a kibocsátások. A tudatos viselkedés minél szélesebb körben történő terjesztéséhez az önkormányzat tájékoztató táblák kihelyezésével, üzemanyag-takarékos vezetést oktató képzések szervezésével, a jövőben pedig intelligens közlekedési rendszerek alkalmazásával járulhat hozzá¹².

A csökkentési értékek becslésénél azzal kalkuláltunk, hogy az autóval közlekedők 10%-át sikerül környezettudatosabb vezetésre bírni, mely által üzemanyag-fogyasztásukat 20%-kal csökkenthetik ezek az utazók.

Időtáv

Kezdés: 2021

¹² További információ: <http://www.ecodrive.org/>

Befejezés: 2030

Célcsoport

Lakosság, közlekedési vállalatok

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Szarvas Önkormányzata

Várható energiamegtakarítás (MWh/év)

500 MWh/év

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

125 tonna CO₂/év

Az alaposan kidolgozott tervek mellett viszonylag szűk köre marad további közlekedési kibocsátásokat csökkentő javaslatoknak. Ilyen lehet még:

- az energiatermelő útburkolatok építése
- a B20 biodízel üzemanyag forgalmazásának elősegítése

5.5. Helyi energiatermelés

Az intézkedés leírása

A SEAP módszertan¹³ szerint a helyi energiatermelés kategóriájába a helyben megtermelt, elsősorban megújuló alapú energiatermelés sorolható. Ilyen például a szélenergia, a biomasszát felhasználó erőművek, a geotermikus erőművek vagy a napelemparkok működése egy település közigazgatási határain belül.

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

Összesen háromféle beruházást javasoltunk: napelemes áramtermelést (naperőművek létesítését, illetve geotermikus erőművek bővítését a távhőellátás biztosításához, illetve a mezőgazdaság szektor hasznosításához).

5.5.1. Napelemparkok

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

¹³A SECAP módszertannak megfelelően a SECAP táblázatban a különböző szektorok kisebb napelemes beruházásainak (háztartási méret a lakosság és a szolgáltatás szektoraiban, valamint nagyobb méret az ipari szektorban) számadatait a helyi energiatermelés pontja alatt összesítettük. Jelen tanulmányban azonban egyes szektorokon belül tárgyaltuk ezen intézkedéseket.

A már korábbi fejezetekben tárgyalt önkormányzati és lakossági napelemes beruházásokon túl itt most a nagyobb, pár száz kW-tól több MW nagyságrendig terjedő erőművek létesítését tárgyaljuk, melyek telepítésére jelenetős területek állnak rendelkezésre.

Szarvas Város Önkormányzata tulajdonában lévő korábban szemétkerakóként funkcionáló területen, mely kihasználatlanság miatt optimális választás napelem park megépítésére. A területen évekkel ezelőtt rekultiváció lett végrehajtva, mely még jelenleg is több évig zajlik. Az a területen egy 990 kW összteljesítményű naperómű telepítését tervezi a jövőben, mely jelentősen hozzájárulna a település napenergia kihasználtságához. Ráadásul mivel a beruházás barnamezős területen valósulna meg, az nem értékes mezőgazdasági termőterületektől venné el a gazdálkodás lehetőségét.



8. ábra A tervezett naperóműpark helyszíne, Forrás: Bicomix Kft.- Megvalósíthatósági tanulmány, Napenergia alapú villamos energia termelés Szarvason, 2018

A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal által kiadott Kötelező Átvételi Támogatási jogosultságot és a jelenleg érvényben lévő támogatási forma, a METÁR engedélyek szerint körülbelül 2,5 MW kapacitású naperómű épül Szarvason területén 2021-ig.

Ezekon a beruházásokon túl 2030-ig további 7,5 MW összkapacitás megépülését prognosztizáljuk. Vélhetően a kisebb erőművek lesznek túlsúlyban, de elképzelhető egy-egy nagy, 5-10 MW-os összefüggő park megépülése is.

A naperóművek 2030-ra évente összesen 10 200 MWh zöld energiát biztosítanak majd a településnek, míg 2591 tonna CO₂-kibocsátástól mentesítik azt évente.

Kezdés: 2021

Befejezés: 2030.december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

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

Várható költségek

A naperóművek építésének várható becsült összköltsége **3 milliárd forint**.

Várható energiatermelés (MWh/év)

A várható energiatermelés évente **10 200 MWh** villamos energia.

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

A várható kibocsátás-csökkentés nagysága **2591 tonna CO₂** évente.

5.5.2. Geotermikus távhőrendszer bővítése lakóépületekre

Szarvas távhőellátása már jelenleg is 100% geotermikus alapon működik, így szolgáltatásának megújuló energiaforrás hasznosítását, az ellátásért felelős Szarvasi Gyógy-Termál” Gyógyfürdő és Termálvízszolgáltató Nonprofit Kft. jelenleg is maximalizálja. Amiben jelentős fejlesztési potenciál mutatkozik a területen, az a fogyasztók körének bővítése. Az 5.1.2 fejezetben, az önkormányzati fenntartású intézményeknek javasolt fejlesztések között bemutattuk, hogy mely épületeket esetében javasoljuk a meglévők mellett távhőellátásra csatlakoztatni.

Fontos eleme még a szarvasi geotermikus hasznosítás fejlesztésének a lakossági fogyasztók körének bővítése is. Jelenleg a társasházak mindössze egy részét látja el a távhő szolgáltató, ezért javasoljuk, hogy 2030-ig a település össze társasháza csatlakozzon a távhő ellátás körébe.

Mivel Szarvas épületeinek 91%-át családi házas lakóépületek teszik ki a település gazdag geotermikus energia fűtés célú felhasználása akár erre a szektorra is kiterjeszhető volna, azonban ez a fejlesztés az egész településre kiterjedő vezetékrendszer kiépítését is igényelné, jelentős költségekkel együtt járva, így ezzel a beavatkozással 2030-ig nem számol az akcióterv.

A társas illetve panel épületek esetében azonban még bőven mutatkozik fejlesztési potenciál, ugyanis a távhőszolgáltató adatközlése szerint a 4 lakótömb 151 lakása van egyelőre a szolgáltatásra kapcsolva. Számításaink szerint Szarvason körülbelül 470 társas, illetve paneltechnológiával épült lakóház található, összesen nagyjából 1900 lakással. Amennyiben a távhőszolgáltatás ezekre az épületekre is kiterjedne azzal a lakosság földgázfogyasztása 26%-kal lenne csökkenthető.

Az önkormányzat javaslata szerint a Béke lakótelep, Szabadság úti lakótelep, Szentesi úti lakópark, Dr. Melich János utcai lakópark, Bethlen Gábor utcai szövetkezeti lakások esetében mindenképp szükséges volna a távhőrendszer kiterjesztése.

A társas lakóépületek geotermikus energiával történő hőellátása konkrét energia megtakarítással nem járna, viszont segítségével lakosság által évente 15 614 MWh megújuló energia alapú hőhasznosításával növelné a település megújuló energia kihasználtságát, 3154 t CO₂ kibocsátás csökkentést eredményezve.

Fontos megemlíteni, hogy annak érdekében, hogy a geotermikus energiahasznosítást valóban megújuló energiaforrásnak tekinthessük fontos lenne, hogy a víz hőtartalmát energetikai célra hasznosító víztermelő kutak mellé a kitermelt termálvizet visszasajtoló kutak is kiépítésre kerüljenek. A visszasajtolás nélkül a geotermikus energiahasznosítás a környezetre káros következményekkel is járhat a használt termálvíz felszínre való elvezetésével, tárolásával, illetve a termálvíz felszín alatti bázisa is sérülhet a folyamatos kitermeléssel, amely nem társul a víz talajba történő visszavezetésével.

Kezdés: 2021

Befejezés: 2031. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Az projekt koordinátora az Önkormányzat. A konkrét megvalósítás az érintett társasházak, távhőszolgáltató feladata, együttműködésben az Önkormányzattal.

Várható költségek

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

Várható energiatermelés (MWh/év)

A várható energiatermelés évente **15 614 MWh**.

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

A várható kibocsátás-csökkentés nagysága évi **37 950 tonna CO₂**.

5.6. Közvilágítás

Ahogy a 4.2. fejezetben már írtuk, 2015-ben a városi közvilágítási rendszer modernizálása részben már megvalósult, mellyel a település közvilágításra használt lámpatesteinek 47%-a került korszerűsítésre, LED-es technológiájú égők cseréjével. Ezzel a város közvilágításának energiafogyasztása 2015 és 2019 között 38%-kal csökkent. A korszerűsítés következő üteme és a fennmaradó lámpatestek cseréje pár éven belül elindul majd, amely az eddigi energia megtakarítást számításaink szerint további 42%-os csökkentés követheti.

Javasoljuk az égők cseréje mellett a közvilágítás 'okos rendszerré' alakítását, melyek biztosítják a település kültéri világítótestének energiatakarékos vezérlését a lámpatestek üzemeltetési idejének, fényerejének egyedi optimalizálásával, a meghibásodások azonnali jelzésével. Az okos rendszer segítségével rövid idő alatt értesülhetnek az üzemeltetők, a szolgáltatók és az önkormányzatok a felmerült problémákról, az aktuális lámpahibákról, túlfogyasztásokról, áramlopásokról, vezetékszakadásokról és üzemszünetekről.

Belgrádban sikeresen átalakították a közvilágítási rendszert, és az smart megoldáson túl napelemekkel látják el a közvilágítási energiaszükségletét.

Az okos rendszerrel a világítótestek PC-n, okostelefonon vagy táblagépen valós időben nyomon követhetők és irányíthatók. Időjárás kiszámíthatósági algoritmusok alapján az Okos rendszer segítségével a felhasználók optimalizálhatják a napelemes hálózat működését, energiát megtakarítva, így a rossz időjárási viszonyok, illetve az alacsony napsütéses órák idején a lecsökkent energiatermelés nem befolyásolja a LED-es világítótestek teljesítményét.¹⁴

Kezdés: 2021

Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Önkormányzat

Várható költségek

A teljes beruházáscsomag várható költsége nagyjából **200 millió forint**.

Várható energiatermelés (MWh/év)

A várható energiamegtakarítás **140 MWh** lesz évente.

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

A várható kibocsátás-csökkentés nagysága **50 tonna CO₂** évente.

5.7. Szemléletformálás, tájékoztatás - Ökokörök

A hosszan tartó környezettudatos viselkedés egyik legfontosabb feltétele a belső motiváció kialakulása, ezt pedig leghatékonyabban az óvodákban, iskolákban, gimnáziumokban lehet megalapozni. Óvodai foglalkozások témája lehet az energia- és erőforrás-takarékosság a mindennapokban, a megújuló energiaforrások megismerése. Iskolai keretek között gyakran a környezetismeretet, később a biológiát, más természettudományokat, vagy erkölcsstant oktató tanítók és tanárok építik be a környezet- és energiatudatosságot a tanmenetükbe. Gimnáziumokban gyakran szerveznek tematikus napokat vagy akár

¹⁴ https://www.prolan.hu/media/sajtomegjelenes/MEEVTT-evkonyv_2018_2019.pdf

heteket pl. a Föld napja alkalmából, ahol a fiatalok a tanórán megszerzett ismereteiket színesíthetik, kiegészíthetik; az iskolai szervezők gyakran hívnak meg külső szakértőket, előadókat.

A már említett lehetőségeken, illetve azok ösztönzésén túl az önkormányzat aktívan bekapcsolódhat a gyerekek illetve fiatalok környezeti nevelésébe, szemléletformálásába. Erre jó lehetőség például, ha – elsősorban gimnáziumi eseményeken – az önkormányzat munkatársa is megjelenik, és előadást, beszélgetést tart Szarvas városvezetésének elhivatottságáról a klímaváltozás, környezetvédelem terén, illetve bemutatja az eddig elért eredményeket, valamint felhívja a figyelmet arra, hogy a fiatalok is sokat tehetnek a siker érdekében. Sőt, még nagyobb élményt és maradandó emléket nyújthat, ha az önkormányzat vagy az iskolák látogatási lehetőséget és szakmai vezetést szerveznek az önkormányzat által felújított, energiatakarékos vagy megújuló energiaforrásokat hasznosító épületekbe – akár a diákok, tanárok saját épületébe –, akár az iskolanapoktól független időpontokban is. Ennek példamutató értéke mellett, a nyilvánvaló népszerűsítő hatása is érezhető lesz a következő választásokon, de ami ezen felül mutat, az a gyerekek és fiatalok által „hazavitt” üzenet értéke. Mindezt érdemes még szélesebb körben, nyílt napok keretében kínálni a település lakossága és vállalkozások számára, például a Nemzetközi Energiahatékonysági Naphoz, vagy a Hatékony Házak Naphoz¹⁵ csatlakozva. Tapasztalataink azt mutatják, hogy a családokban gyakran a gyerekek „szólnak rá” a szüleikre, hogy kapcsolják le a lámpát vagy rádiót, ha már nincs szükség rá. Ezek az apró, mindennapi példák mind hozzájárulnak egy alacsonyabb karbon-kibocsátású jövőhöz, mely Szarvas célként kitűzött szén-dioxid-csökkentését tovább erősítheti.

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

Intézkedések bemutatása

Igen hatékonyak, informatívak, praktikusak és egyben élményszerűek is az olyan közösségi formában történő szemléletformáló és tájékoztató programok, mint például az Ökokörök. Így javaslataink között szerepelnek ezek is, mint a fogyasztói tudatosságot és a szemléletformálást elősegítő, egyúttal a közösséget fejlesztő programok, melyek ráadásul serkenthetik az energiahatékonysági- és megújuló beruházásokat, illetve az energiatakarékos háztartási energiafogyasztást is. Már lezárult Ökokörök estében a résztvevő háztartások átlagosan 15%-os villamosenergia- és 30%-os földgáz-megtakarításról számolnak be. Helyi aktív polgárok Ökokör-vezető képzése után a három hónapos program gyakorlatilag önállóan zajlik. Érdemes lehet a minimális költséggel járó képzésre pályázatot kiírni a lelkes jelentkezőknek, akik így egy ingyenes képzésen vehetnek részt, cserében vállalják meghatározott résztvevővel rendelkező Ökokörök vezetését. További információk a Tudatos Vásárlók Egyesületénél¹⁶ kaphatók.

Szintén hatékony lehet megtakarítási verseny szervezése háztartások, utcák vagy önszerveződő csapatok számára, mint például az E.ON és a GreenDependent közös felhívása, az Energia Közösségek évente megrendezésre kerülő rendezvénye.

Az ökokörök mellett számításaink szerint a lakosság energia és klímatudatosságát célzó szemléletformáló programokkal a szektor földgázfogyasztása 10, a villamos energiafogyasztása pedig 5%-kal csökkenthető. A tudatosság növelésében az önkormányzat is aktívan részt vehet különböző akciók és programok szervezésével.

Emellett úgy kalkuláltunk, hogy az önkormányzati dolgozók szemléletformálásával az önkormányzati intézmények villamosenergia, földgáz és távhő fogyasztásának körülbelül 10%-a takarítható meg, mellyel további szén-dioxid kibocsátás csökkentés érhető el.

15 <http://www.hatekonyhaz.hu/>

16 <http://tudatosvasarlo.hu/cikk/szinesitsd-kozosseged-eletet-okokkal>

Az ipar és szolgáltató szektor esetében a tudatosításnak köszönhető 5%-os energia megtakarítással számoltunk.

Kezdés: 2021

Befejezés: folyamatos

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Önkormányzat

Tervezett költségek

- Oktatóanyag iskolák, óvodák számára: oktatóanyagtól függően kb. **150-250 ezer Ft.**
- Ismeretterjesztő kiadvány: példányszámtól, terjedelemtől függően kb. **1 millió Ft**
- Évi egy rendezvény: a költségek a rendezvény jellegétől, igényektől (pl. hangosítás stb.) függenek.
- A Tudatos Vásárlók Egyesülete rendszeresen tart Ökokör csoportvezetői képzést, melynek díja 5 000 Ft, 2030-ig összesen 650 résztvevő esetén kb. **110 000 Ft.**
- Az Energiaklub által kidolgozott lakossági kampányanyagok (grafikai fájlok) ingyenesen az érdeklődő önkormányzatok rendelkezésére állnak hozzáférés kérése esetén.

Várható energia megtakarítás (MWh/év)

Az Ökokörök esetében a meglévő statisztikák alapján a résztvevő háztartások 70%-a vesz részt aktívan a programban, és ér el megtakarítást, átlagosan 15%-ot áram- és 30%-ot gázfogyasztás esetén. 2030-ra összesen 450 résztvevő háztartással (évi 50 háztartás) kalkulálva már **759 MWh** energia megtakarítása lehetséges évente a program segítségével.

Az energiatakarékosság növekedésével a lakosság által **7026 MWh**, az önkormányzat által **1717 MWh** az **ipar és szolgáltató szektorok által pedig 3840 MWh** energia takarítható meg a lakosság által.

Az energiatakarékosság növekedésével további **1471** csökkenés várható még.

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

2030-ra az Ökokörök segítségével **159 tonna CO₂**-kibocsátás kerülhető el évente.

Az energiatakarékosság növekedésével a lakosság által **1471 t, MWh**, az önkormányzat által **247 t**, az **ipar és szolgáltató szektorok által pedig 521 t CO₂** kibocsátás csökkentés várható.

5.8. Zöldfelületekhez köthető CO₂-nyelő kapacitás növelése

A kibocsátás-csökkentés mellett az üvegházgázok elnyelődésének fokozására is lehetőség nyílik új települési zöldfelületek létrehozásával, vagy meglévő zöldfelületek olyan átalakításával, amelyek hatékonyabb szénmegkötésre képesek. Szintén növeli az elnyelődést az erdővel borított területek arányának növelése a település környezetében.

A zöldfelületek a klímaváltozás fékezésében és a hatásokhoz való alkalmazkodásban is szerepet játszanak, ezen felül is számos pozitív hatásukat érezhetik a lakók: kellemesebb mikroklima, árnyék, pormegkötő képesség, élettér számos állat számára, stb.

5.8.1. Zöldtetők és zöldhomlokzatok kialakítása

Extenzív zöldtetőket és zöldhomlokzati megoldásokat javaslunk Szarvas társasházaira és középületeire, ahol erre a műemlékvédelmi és épületszerkezeti feltételek lehetőséget adnak.

Nagyjából 20 társasház ablak és erkély nélküli homlokzati felületein javasoljuk zöldfal kialakítását, amely az önkormányzat és a helyben lakók ízlésétől és céljaitól függően számtalan különböző típusú zöldfalat jelenthet (javasolt pl. borostyán telepítése). Különösen javasoljuk a település valamelyik központi épületének zöldítését is, mely gyakorlatilag kommunikációs üzenetként is szolgálhat majd a nagyvilág és a lakók számára az önkormányzat elkötelezettségéről a klímatudatos jövő iránt.

Emellett a település nagyjából 10 lapos tetős társasházán javasoljuk extenzív zöldtetők kialakítását (összesen ~1000 m² felületen), amelyek igen hatékonyan képesek segíteni az adott épület fűtési és hűtési célú energiafogyasztásának csökkentését, és kellemesebb lakóklíma kialakítását. Elsősorban olyan lapos tetős épületek bevonását javasoljuk, ahol a napelemek telepítése nem valósítható meg. Bár bizonyos esetekben a napelemek és a zöldtető kialakítása együttesen is működhet.

Zöldtetők segítségével éves szinten az adott épület fűtési és hűtési energiaigénye 8-45%-kal csökkenthető (a meglévő szigeteléstől függően), és a zöldfalakhoz hasonlóan a CO₂-megkötést is segítik.

Időtáv

Kezdés: 2021

Befejezés: 2030

Célcsoport

Önkormányzat, lakosság

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Önkormányzat és/vagy cégek, lakóközösségek, közös képviselők

Tervezett költségek

A várható költségek nagyban függenek az épületek adottságaitól vagy a kívánt zöldfelületek típusától.

Várható szén-dioxid-elnyelődés évente (t/év)

A fent javasolt homlokzati zöldfalak becsléseink szerint **46 tonna CO₂** megkötésére képesek éves szinten (borostyánnal számolva), míg a zöldtetők további **5 tonna CO₂**-t kötnek meg évente.

Mivel geotermikus távfűtéssel számolunk, így a zöldtetők szigetelő hatásából fakadó fűtési/hűtési energia megtakarítás nem jelent további kibocsátás-csökkenést, ám az energiaszámlák szempontjából jelentős pozitív hatása lesz a lakók számára.

5.8.2. Erdők telepítése

1 hektár erdő növekedése során akár évi 6 tonna CO₂-t képes elnyelni. Javasoljuk összesen legalább 80 hektár területen (Szarvas teljes közigazgatási területének 0,5%-a) őshonos fafajokból új erdők telepítését 2030-ig, melyek CO₂-nyelőként segíthetik a kibocsátás-csökkentési célok elérését.

Mivel a szén-dioxid megkötése a cél, a telepítés csak őshonos örökzöld formájában lehetséges, művelt faültetvény formájában a legújabb kutatások szerint nem. Az erdőt csak szántó területén lehet létrehozni (melyek jelenleg szénkibocsátók), a gyepterületek szintén kötik a szenet. Az erdőtelepítést csak többlet vízhatás alatt álló területen szabad végezni, azaz ártéri területeken, máshol az erdők szárító hatást eredményezhetnek. A telepítést mindenképpen a Körös-Maros Nemzeti Park koordinálásával kell végezni.

Az erdőtelepítésen túl érdemes megfontolni a gyeptelepítést mint alternatív külterületi szénmegkötési, illetve talaj-, vízbázis- és biodiverzitásvédelmi stratégiát. A megkötés üteme lassabb, mint egy erdőnél, de fenntarthatóbb, vízháztartásbeli problémákat nem okoz.

Koordinálási és tanácsadási célból a nemzeti parkok és a Szegedi Tudományegyetem Ökológiai Tanszéke kereshető.

Időtáv

Kezdés: 2021

Befejezés: 2030

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Önkormányzat, környezet- és mezőgazdálkodási cégek, Körös-Maros Nemzeti Park, Szegedi Tudományegyetem

Tervezett költségek

A várható költségek nagyban függenek a telepítési helyszíntől és fafajától.

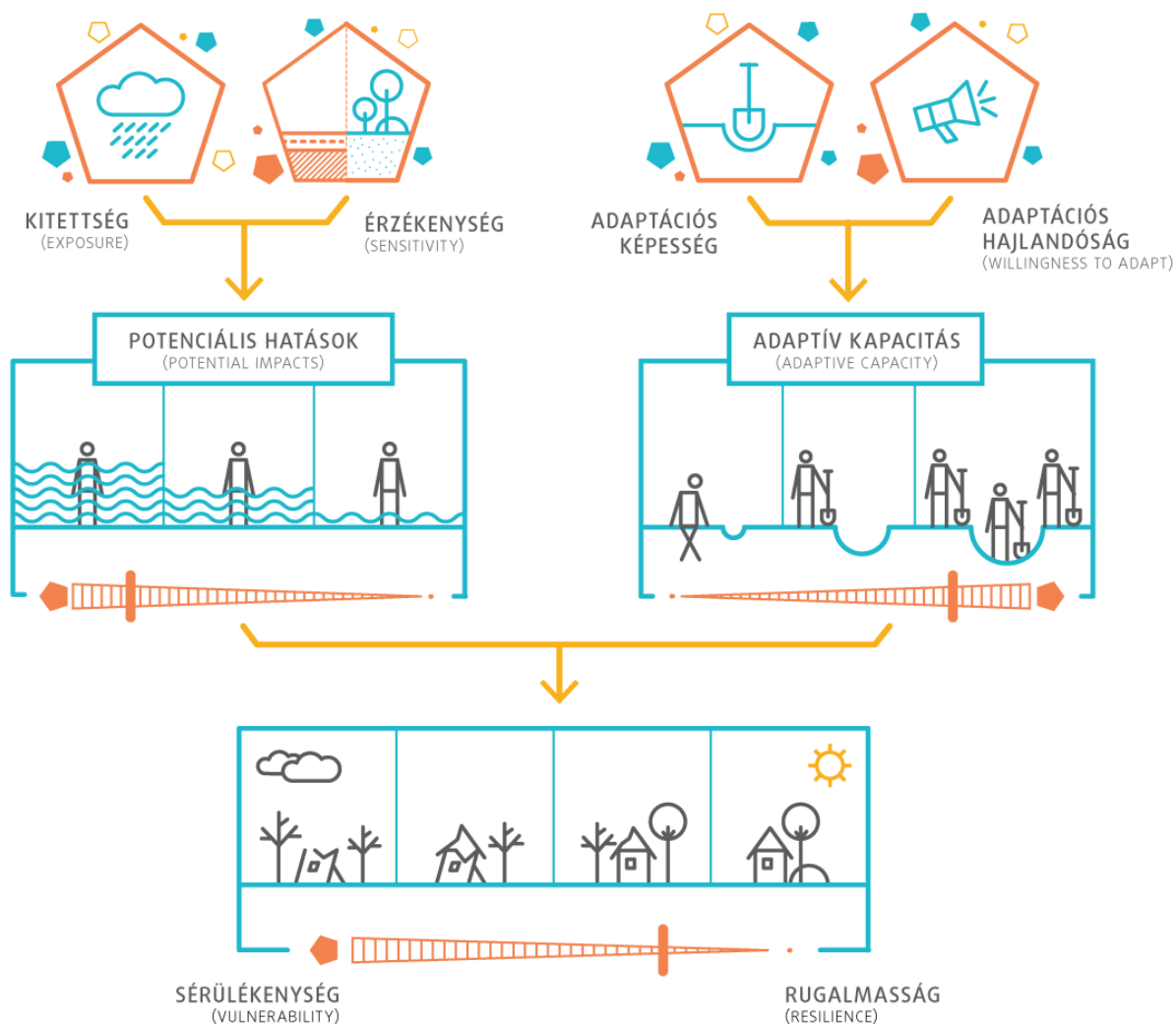
Várható szén-dioxid-elnyelődés évente (t/év)

Az erdőtelepítések (80 hektáron) évi 480 tonna CO₂ megkötését biztosíthatják. Ezen túl a gyeptelepítés és a városi fásítás, zöldterületek növelése további szénmegkötést biztosíthat.

6. HELYZETELEMZÉS - SÉRÜLÉKENYSÉG VIZSGÁLAT

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

A település sérülékenységét az alábbi viszonyrendszer szerint vizsgáljuk:



9. ábra Éghajlatváltozással szembeni sérülékenység viszonyrendszere

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

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

- Aladin-Climate klímamodell: 10km-es felbontású, nemzetközi csoport dolgozta ki, az OMSZ ültette át, jellemzői:
 - külön kezeli a felhős, illetve felhőtlen területek sugárzási viszonyait,

- a sugárzással ellentétben a nagy skálájú felhő- és csapadékképződés leírására a klímaverzióban egyszerűbb sémákat használ,
- a konvektív folyamatokhoz köthető felhő- és csapadékképződés jellemzése során feltételezik, hogy a konvekció szempontjából aktív rácsdoboz három részre osztható: feláramlási és leáramlási, valamint a környezet által kitöltött területre,
- a talajban lejátszódó legfontosabb hidro-termodinamikai folyamatok leírásakor becslést adnak a földfelszín és a légkör közötti hő- és nedvességcserére, figyelembe véve a felszín-, a talaj- és a vegetációtípusokat,
- RegCM klímamodell: 10km-es felbontású, amerikai, ELTE Meteorológiai Tanszéke honosította, jellemzői:
 - figyelembe veszi a vízgőz, az ózon, az oxigén és a szén-dioxid gázok hatásait is,
 - újabb üvegházhatású gázokat (N₂O, CH₄, CFC) is figyelembe vesz,
 - pontosabban írják le a felhőzet hatását,
 - leírják az aeroszol-részecskék, illetve a felhő-jég hatásokat,
 - jelentős előrelépés történt a felhőzetet és csapadékfolyamatokat leíró részekben,
 - bemeneti adatként alkalmazzák a finom felbontású domborzati és felszínborítottsági adatbázist

6.1.1. Kitétség

Hőmérséklet

A harmincéves átlagos hőmérséklet Szarvas térségében az 1961-1990 közti időszakban 10-11 fok között alakult. Az ALADIN klímamodell alapján a 2021-2050-es időszakra ehhez képest 1,5-2 fokkal emelkedik az átlaghőmérséklet. A XXI. század végére további növekedésre kell számítani (3-3,5 fok emelkedés az 1961-1990-es időszakhoz képest).

A hőmérséklettel kapcsolatos várható változásokat a lenti táblázatban gyűjtöttük össze:

10. táblázat Egyes hőmérsékleti indikátorok 1961-1990 közt mért értékei és két regionális klímamodell előrejelzései Szarvas térségére

	1961-1990	2021-2050 Aladin	2021-2050 RegCM
forró napok száma ¹⁷	0,6-0,8 (elenyésző)	változás: +10-15 (jelentős növekedés)	változás: +0-5
hőségriadós napok száma ¹⁸	6-7	változás: +25-30 (jelentős növekedés)	változás: +0-5
tavaszi fagyos napok száma	12-14	változás: - 6-8	változás: - 0-2

A hóhullámoknak nagyon erősen kitétt a térség, a hóhullámos napok száma 2021-2050-re 88%-kal nő éves szinten a Szarvasi járásban (az ALADIN-Climate klímamodell közepesen optimista scenáriója szerint az 1991-2020 időszakhoz képest).

Összehasonlításképpen: az ország minden területén legalább 57%-os növekedés várható. Az ország legkitettebb területein ez az érték eléri a 98%-ot.

A hóhullámos napok többlethőmérséklete, vagyis a küszöbhőmérsékletet meghaladó napokon az átlagos többlethőmérséklet várható változása +37% a Szarvasi járásban (az ALADIN-Climate klímamodell közepesen optimista scenáriója szerint az 1991-2020 időszakhoz képest).

¹⁷ Forró napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi maximum hőmérséklet eléri, vagy meghaladja a 35°C-t.

¹⁸ Hőségriadós napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi középhőmérséklet meghaladja a 25°C-t.

Globálsugárzás

11. táblázat Globálsugárzás 1961-1990 közt mért értékei és két regionális klímamodell előrejelzései Szarvas térségére

	1961-1990	2021-2050 Aladin	2021-2050 RegCM
MJ/m ²	4600-4700	változás: +50-100	változás: +100-150

Csapadék

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

12. táblázat Egyes csapadék indikátorok 1961-1990 közt mért értékei és két regionális klímamodell előrejelzései Szarvas térségére

	1961-1990	2021-2050 Aladin	2021-2050 RegCM
Átlagos évi csapadékösszeg (mm)	500-525	változás: -25 - -50	változás: - 25 - -50
Átlagos téli csapadékösszeg (mm)	100-125	változás: 0 - -25	változás: -25 - -50
Átlagos tavaszi csapadékösszeg (mm)	125-150	változás: 0 - +25	változás: 0 - -25
Átlagos nyári csapadékösszeg (mm)	170-180	változás: -25 - -50	változás: 0 - +25
Átlagos őszi csapadékösszeg (mm)	100-125	változás: 0 - +25	változás: 0 - +25
Klimatikus vízmérleg ¹⁹	-150 - -175	változás: -100 - -125	változás: -50 - -100
A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma (nap/év)	0-0,5	0-1	0-1
Átlagos téli csapadékintenzitás (mm/nap)	4,5-5	3,5-5	3,5-5
Átlagos tavaszi csapadékintenzitás (mm/nap)	5-5,5	4-5,5	5-6,5
Átlagos nyári csapadékintenzitás (mm/nap)	6-6,5	5-6,5	6-7,5
Átlagos őszi csapadékintenzitás (mm/nap)	5,5-6	5,5-7	5,5-7

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

13. táblázat Egyes aszály indikátorok 1961-1990 közt mért értékei és két regionális klímamodell előrejelzései Szarvas környékére

	1961-1990	2021-2050 Aladin	2021-2050 RegCM
Száraz időszakok ²⁰ maximális hossza télen (nap)	18-19	22-25	19-21

¹⁹ A klimatikus vízmérleg az évi csapadékösszeg és az évi potenciális evapotranszpiráció (párolgás és növényi párologtatás) különbségeként állt elő

²⁰ Száraz napnak azok a napok minősülnek, amikor a napi csapadékösszeg nem éri el az 1 mm-t.

Száraz időszakok maximális hossza tavasszal (nap)	15-16	13-15	16-18
Száraz időszakok maximális hossza nyáron (nap)	14-15	15-17	13-15
Száraz időszakok maximális hossza ősszel (nap)	23-25	23-26	23-26

6.1.2. Érzékenység

1 fokra vonatkozó **napi többlethalálozás** (2005-2014 évek során a hóhullámos napok többlethőmérséklet összegének 1°C-os értékeire számított többlethalálozás (%/1°C)
2,1% (ez az érték az ország többi területével összehasonlítva alacsony)

Napi többlethalálozás a 2005-2014 évek során a küszöbhőmérsékletet meghaladó napokon történt átlaghalálozás és a várható napi halálozás különbségét (%) szemlélteti. Ez a hóhullámos napokkal kapcsolatba hozható napi többlethalálozás.
3,5%/nap (ez az érték az ország többi területével összehasonlítva szintén a legalacsonyabbak között van)

A térség tehát az eddigi hőmérsékletemelkedést és hóhullámos időszakokat viszonylag jól tolerálta. A jövőben azonban erősödni fog a hőterhelés és a lakosság elöregedésével párhuzamosan jelentősen megnőhet az extrém melegben a halálozási arány.

A Szarvasi kistérségben a 2021-2050-es 30 éves periódusra a várható éves átlagos **többlethalálozás** (%) az 1991-2020 időszakhoz képest **157 %/év**. Ezt a változást a hóhullámos napok gyakoriságának és többlethőmérséklet változásának együttes hatása okozza. Az érték országos összehasonításban magasnak számít.

Vízbázisok érzékenysége

A Szarvas környéki **vízbázisokra** a modellezések szerint szerencsére **nincs közvetlen hatása** a klímaváltozásnak.

Talajok érzékenysége

14. táblázat Talaj érzékenységi indikátorok Szarvason (a magas vízkapacitás alacsony érzékenységet jelez)

	Altalaj (30-60 cm)	Feltalaj (0-30 cm)
Hervadás ponti ²¹ vízkapacitás	28 V% (magas)	23% (magas)
Maximális vízkapacitás ²²	47 V% (magas)	48% (magas)
Szabadföldi vízkapacitás ²³	39% (magas)	37% (nagyon magas)

Az aszályos időszakok megnyúlásával a jövőben gyakrabban előfordulhat a feltalaj jelentős kiszáradása a magas vízkapacitás értékek ellenére is.

A település egyes részein a nagy vízzáró felületarány és a rossz talajszerkezet akadályozza a megfelelő mértékű beszivárgást, valamint a mikroklimatikus viszonyokra (akadályozott párolgás) és a zöldfelületek megfelelő vízellátására is kedvezőtlen hatást gyakorol.

²¹ Hervadáspon az a nedvességtartalom, amelynél a növényen a tartós hervadás jelei figyelhetők meg. A víz kötött állapotban, a növények számára nem felvehető módon van jelen

²² V_{kmax}: a talaj pórusteretét teljesen kitöltő víz mennyisége. A maximális vízkapacitásig telített talaj kétfázisú (csak szilárd és folyékony fázist tartalmazó) rendszer

²³ az a vízmennyiség, amelyet a természetes rétegezetszerű talaj a felszínére jutó vízmennyiségből elraktározni s a gravitációs erő ellenében visszatartani képes

A feltalaj szervesanyag-tartalma²⁴ Szarvas környezetében 2,7-3,3%, mely magyarországi viszonylatban jónak mondható.

Földhasználat változás

A földhasználat-változás és a klímaváltozás kapcsolata összetett: az éghajlati változások a felszínborítás-változás kulcsfontosságú hajtóerői lehetnek, de a földhasználat megváltozása is szerepet játszik a lokális és globális klímaváltozásokban. A földhasználat alakulását a környezeti és társadalmi-gazdasági hatások együttesen befolyásolják.

A földhasználat-változás modellezéséhez számos egyéb környezeti, társadalmi és gazdasági változó mellett a klímamodellek adatait és a népességszám várható változását is figyelembe veszik.

15. táblázat Területhasználat megoszlása Szarvason 2006-ban és átalakulási potenciálbecslés 2030-ig

	területhasználat (2006)	átalakulás várható mértéke 2006-2030
Erdő	1,9%	mérsékelt
Szántó	76,1%	kiemelkedő
Mesterséges felszínek	6,9%	elhanyagolható
Gyep	5,1%	jelentős
Szőlő-gyümölcs	0,0%	mérsékelt
Komplex mezőgazdasági területek	7,9%	elhanyagolható

A legjelentősebb változás a szántó- és gyepterületek arányában és kiterjedésében következhet be.

Talajvíz

A településtől északra negatív talajvízforgalom alakult ki a múltban. Ez a vízforgalmi érzékenység a klímamodellezés²⁵ szerint a következő évtizedekben is fennmaradhat.

Az 1975-2004 és 2023-2052 időszakokra vonatkozó számítások alapján a vizsgált klímamodell azt mutatja, hogy a beszivárgásban kismértékű (<10mm/év) csökkenés várható Szarvas területén a következő évtizedekben.

Az RCA4 klímamodell alapján az 1975-2004-es bázisidőszakhoz képest 2023-52-re nagyjából 0,5-1 méteres talajvízszint csökkenés várható Szarvas közigazgatási területén.

6.1.3. Hatások

A NATér-ben a klímaváltozás mezőgazdasággal kapcsolatos várható hatásairól is található információk, melyek közül a termésátlag-változás talán a legbeszédesebb.

2021-2050-re a várható termésátlag-változások Szarvas térségében az 1961-1990 időszakhoz képest, intenzív műtrágyázás mellett a következőként alakulhatnak (átlag) (t/ha),:

- kukorica: - 0,77-0,91 t/ha
- napraforgó: - 0,33-0,41 t/ha
- repce: + 0,39-0,53 t/ha
- őszi búza: + 0,95-1,11 t/ha
- őszi árpa: + 0,85-1,01 t/ha

²⁴ A talaj szervesanyaga magában foglalja a talajban található szerves vegyületek összességét, az élő növényi és állati szervezetek kivételével. A talaj legjelentősebb szerves anyaga a humusz, amely kedvezően befolyásolja a talaj termékenységét és szerkezetét.

²⁵ RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5

A tavaszi vetésű növényekre az átlagtermés relatív megváltozása jelentősen negatív, őszi vetésű növényekre jelentősen pozitív.

6.1.4. Alkalmazkodó képesség

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

A **deprivációs index** (többdimenziós fogalom, tartalmazza az egyéni jóléti, egészségi, mentális hátrányokat, a társadalmi kizorultságot) abból indul ki, hogy amennyiben egy társadalmi csoport rendelkezésére álló erőforrások és feltételek tartósan elmaradnak az adott társadalmi közegben átlagosnak minősíthetőtől, akkor az érintett csoport tagjai nem lesznek képesek a társadalmilag elvárt életmódot folytatni és hosszabb távon kirekesztődnek, elszigetelődnek a társadalom többi csoportjától. Ez alapján tehát minél több dimenzióban, s minél inkább kedvezőtlen irányban tér el az átlagostól, annál inkább tekinthető az adott területi vagy társadalmi csoport depriváltként.

A figyelembe vett dimenziók: gazdasági aktivitás (gazdasági modulból), korszerkezet (demográfiai modulból) és jövedelmi helyzet. A depriváltság mértéke korrelál az adott társadalmi csoport alkalmazkodási képességével (vagy még inkább az újabban bevezetett hatásviselési képességgel).

A mutatónál a változás tendenciáját értékeljük. Az index csökkenő tendenciája kedvezőtlennek tekinthető.

Deprivációs index értékek a Szarvasi járásban:

2011: 0,45 (átlagos érték az országban)

2031: 0,43

2051: 0,37 (gyorsuló romló tendencia)

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

2021: 206%

2031: 269%

2041: 347%

2051: 377%

A jelenlegi korszerkezet alapján nagyon gyors elöregedés várható Szarvas térségében.

A város rendelkezik helyi veszély-elhárítási tervvel (2021), amely tartalmazza a főbb veszélyforrásokat (köztük az árvizeket, belvizet és a rendkívüli időjárási eseményeket) valamint a szükséges óvintézkedéseket, probléma esetén követendő protokollt és a védekezésben résztvevők meghatározását ill. feladatait.

6.2. Egyes hatásviselő rendszerek sérülékenysége

A különböző forrásokból származó, sérülékenység mértékének megállapítását támogató adatok és megállapítások ebben a fejezetben települési alrendszerként kerülnek bemutatásra. Azokra az alrendszerekre fókuszálunk, melyek a legnagyobb szerepet játszhatják a város sérülékenységének csökkentésében. Az egyes rendszerekre vonatkozó megállapítások különböző adatforrásokra támaszkodnak, köztük az önkormányzat szakértőire és a lakossági kérdőívvezés (2021.01-04. közt, Szarvasról 70 válaszadó volt), valamint az önkormányzati workshop (2021.06) eredményeire.

A mezőgazdasági és természetvédelmi szektort, mint az önkormányzatot kevésbé érintő ill. nem kifejezetten a hatáskörébe tartozó ágazatokat nem vizsgáljuk részletesebben.

Helyi társadalom

A hóhullámos napok gyakoriságának növekedése és a többelhőmérséklet változásának együttes hatása a jövőben jelentős többelhalálózást okoz majd.

A többlethalálozás változása 2021-2050-re a Szarvasi kistérségében: 157%/év (az 1991-2020-as időszakhoz képest). Ez az érték az országos átlagnál magasabb. (Az országban mindenhol 100% fölötti érték várható, a legsérülékenyebb területeken a mutató elérheti a 180%/év értéket is.)

Az ITS elemzése alapján, korösszetételi, képzettségi és foglalkoztatottsági adatok alapján megállapítható, hogy Szarvason belül legsérülékenyebb a társadalom a Kertvárosban.

A lakossági kérdőívezés eredményei alapján a helyiek mintegy 90%-a érzékeli az éghajlatváltozás hatásait. A válaszadók több mint 70%-a gondolja a háza előtti zöldfelületeket, fákat ültet - vagyis aktívan részt vesz a város alkalmazkodóképességének növelésében.

Vízgazdálkodás

Szarvas Város fenntartható fejlődésének programja (Local Agenda 2021) megállapítása szerint a város területe száraz, erősen vízhiányos (holott arányaiban meglehetősen sok vízfelülettel rendelkezik), veszélyként (és gyengeségként) azonosítja egyúttal az ár- és belvízveszélyt, bár az árvizek elleni fővédvonal a Hármas-Körös mentén az 1%-os valószínűségű visszatérési idejű árvizek ellen kiépített, tehát a jogszabályok szerint az állam által vállalt maximális védelmet biztosítják. Ugyanakkor Békés megyében a sajátos természetföldrajzi és település-szerkezeti adottságok, valamint a szélsőséges csapadékviszonyok miatt jelentős károkat okoz a belvíz. A térség alkalmazkodóképessége szempontjából kulcsfontosságú lenne emiatt a vízvisszatartásra, csapadékvíz-gazdálkodásra alapuló vízügyi infrastruktúra kialakítása.

A város 2021-ben elkészült Veszélyelhárítási Terve gyakori és nagyon súlyos²⁶ kockázatként azonosítja a belvizet, és ritka, de szintén súlyos hatású problémának az árvizet. Az összes kockázat számbavétele után a belvíz az első, az árvíz a 6. helyre került a prioritizálási sorrendben.

A városban elválasztott rendszerű csatornahálózat vezeti el a szennyvizet és a csapadékvizet. A csapadékvizek befogadója a Körös.

A Local Agenda 21 szerint a csapadékelvezető hálózat nem látja el megfelelően a funkcióját különösképpen az alábbiak miatt:

- túl nagy arányban nyílt az elvezető rendszer, melynek legalább fele nincs megfelelően karban tartva (a nyílt rendszer alkalmazkodás szempontjából kedvező, esetenként a vízáteresztő partfal vagy meder-megerősítés szükségessége indokolt lehet);
- zárt rendszer és átvezetők nem megfelelően vannak méretezve (már nem releváns, a karbantartási hiányosságok - elsősorban lakossági oldalról - okozza a jelenlegi problémák nagy részét);
- záportározók hiánya (azóta ez nagyrészt megoldódott).

Hasonló problémákat tárt fel Szarvas Város Környezetvédelmi Programja (2011) is, azonban az eltelt 10 évben jelentős változások történtek e téren.

A 1999-2000-es és 2005-2006-os évek rendkívüli belvízkárokat okoztak a térségben. 2000-ben az önkormányzat pénzügyi támogatást is nyújtott 633 belvízkárosultnak (lakóház helyreállításához vagy megsemmisült lakóhely esetén lakás építéséhez, vásárlásához). Utoljára 2013 őszén volt nagyobb mértékű belvíz (nagy csapadék után).

A város Belvízvédekezési terve 2008-ban készült el, azonosítja a belvíz által veszélyeztetett településrészeket, mentesítésük módját és a védekezés résztvevőit ill. lépéseit. A terv megállapítása szerint a rendkívüli időjárási események (csapadékok) a város épített környezetében jelentős károkat okozhatnak, amennyiben a terhelés meghaladja az elvezető infrastruktúrák kapacitásait. A város nyílt vízelvezető árokrendszere kiépült, a belvízcsatornák 85%-a földmedrű, nyílt csatorna²⁷, ami adaptációs szempontból kedvező, hiszen lehetővé teszi a beszivárgást és a párolgást is. Ezen változtatott a belvízkezelést célzó projektek keretében megvalósult fejlesztés:

- Belvízvédelmi rendszer fejlesztése Szarvason (2013-2015 közt, mintegy 350 millió forint értékben)
- A 2012-2015 közt zajló „Belvízrendezés az élhetőbb településekért, komplex belvízrendezési program megvalósítása a belterületen és a csatlakozó társulati csatornán” projekt keretében Békés megye tizenhat, legkritikusabb helyzetben lévő településének, köztük Szarvasnak belvíz elvezetési rendszere épült ki.

²⁶ halálos áldozatokkal járó vagy visszafordíthatatlan környezetkárosodást előidéző, illetve súlyos anyagi következményeket okozó esemény (nemzetgazdaságra hatással bíró, több milliárdos, súlyos anyagi kár)

²⁷ Szarvas Város Belvízvédekezési Terve, 2008

Az esővíz-gazdálkodás jelenlegi infrastruktúrai:

- nyílt csatornák hossza: 83km
- zárt csatornák hossza: 42,3 km
- meglévő záportározók:
 - Martinovics utca: 15.850m³
 - Ipartelep úti: 16.100m³
 - Kacsá tó: 13.150m³
 - további két tározó jelenleg nem tudja teljes körűen ellátni a funkcióját: a Rákóczi utca végén (1400m³) és a Dózsa Gy. út végén (2-300m³) ezek rehabilitációja szükséges.

A déli városrész az egyik legmélyebben fekvő, vízvezetés szempontjából problémás terület.

Szikkasztó infrastruktúra nincs a városban, külső területeken (pl.: Ipartelepi út, Martinovics utca) nyárfaerdő, gyepfelület alkalmas szikkasztásra.

A megvalósult projektek ellenére is megjegyzi a település Veszélyeztetettségi Terve, hogy számítani kell még jelentős károkat okozó belvizekre. Az önkormányzati workshopon (2021.06) elhangzottak szerint ugyan van olyan rész, ahol vannak belvizek lefolyástalan területeken, agyagos talajok miatt, de nagy veszélyt nem jelentenek.

Az önkormányzat szakértője szerint bár nagyobb esők után vannak problémák (árkok megtelnek, lassan folyik el a víz), a városi csapadékvíz- elvezető rendszer jól működik, jelentős károk régóta nem jelentkeztek. Legfontosabb feladat az árkok, átereszek karbantartása, a lakosság tudatosítása, nyílt csatornák burkolása lenne.

Az árvizekkel kapcsolatban a Körösök vízjárásának szélsőséges volta és a védművek aktuális állapota jelenti a kockázatot. A legkisebb és legnagyobb vízhozamok közti különbség meghaladja a 10 m-t. A magas vízállás márciusban, áprilisban és júniusban fordul elő, a „kisvizek” augusztusban, szeptemberben jellemzőek. Az árvízi fővédvonalak kiépítettsége a teljes hosszúság tekintetében (a KÖVIZIG területén) 52,1%-os készenlétű.²⁸ Az önkormányzat által tervezett fejlesztések közt szerepel a másodrendű védtöltések felújítása, a hiányzó részek pótlása.

Megvalósítás alatt van a „Szarvasi Holtág rugalmas vízpótlási lehetőségének kiépítése I. ütem” projekt 2020. szeptembere óta, a beruházás kb. 1,35 Mrd Ft becsült értékű. A projekt „célja működőképes, fenntartható vízviasszatartási és vízszétosztási rendszer kialakítása, a vízpótlási és vízvezetési infrastruktúra átalakítása. A beruházás helyszíne a Hármaskörös legnagyobb bal parti holtága, amely vízkészletét a Hármaskörösből kapja. A Holt-Körös legfőbb funkciója a belvíztározás, belvízvezetés, öntözővíz tározás és -szétosztás. A holtág-rendszerre több öntözőfürt kapcsolódik (Szarvasi-holtág közvetlen fürt; Kákai fürt; Dögösi fürt; Horgai fürt). A hagyományos vízgazdálkodási funkciókon kívül halászati, horgászati, jóléti hasznosítás is jellemzi a holtágot. A holtág medrének feliszapoltsága, növényzettel borítottsága jelentős, ami tározókapacitás-csökkenést eredményez, ezért szükséges a holtág kijelölt szakaszainak kotrása. Az I. ütemben a kotrás a Szarvas-Békésszentandrás holtág 13+850-21+520 km szelvények között történik.”²⁹

Épített infrastruktúrák

Az épületek érzékenységét a Natér projekt keretében három szempontból vizsgálták: a 30 mm-t meghaladó csapadékok, a hirtelen hőmérséklet-változások és a 85 km/h-t meghaladó széllokések változásai tekintetében. Csak egy esetben került a város az erős érzékenységi kategóriába: a gyorsan lezúduló nagy mennyiségű (>30mm) csapadékokkal szemben (12. táblázat: Épületek érzékenységi kategóriái). A különböző klímamodellek és kibocsátási scénáriók alapján vizsgált épület-sérülékenység 2021-2050-es időtávra sajnos nem egységes, így nehéz döntést hozni arról, hogy szükséges-e beavatkozás a sérülékenység csökkentése érdekében.

12. táblázat: Épületek érzékenységi kategóriái Szarvason

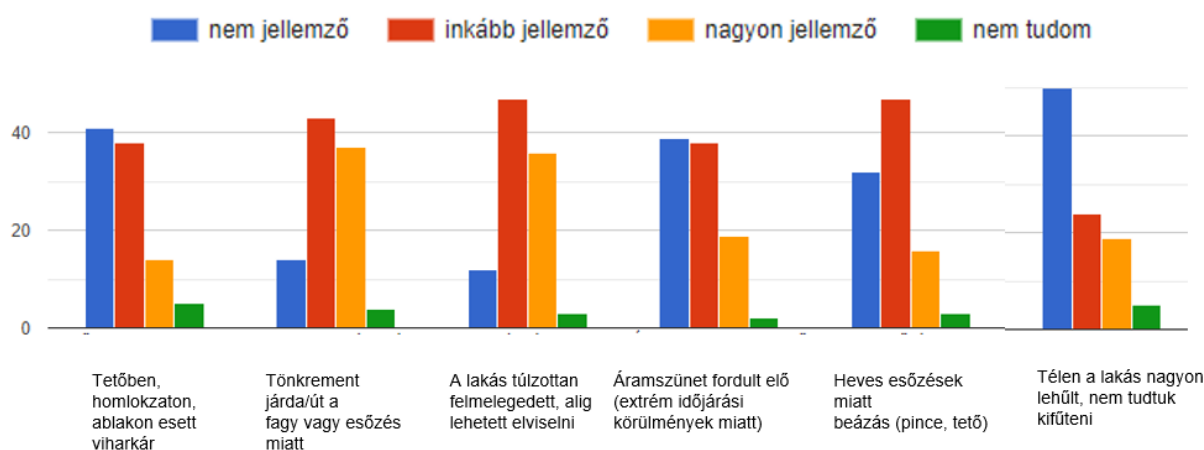
épületek érzékenysége	
30 mm-t meghaladó mennyiségű csapadékkal érintett	erősen érzékeny (4)

²⁸ Települési Veszélyelhárítási Terv, Szarvas, 2021

²⁹ Indoklások tára (MAGYAR KÖZLÖNY melléklete) 2020. július 6.

napok éves átlagos számának változásával szemben	
hirtelen hőmérsékleteséssel érintett napok éves átlagos számának változásával szemben	kismértékben érzékeny (1)
85 km/h-t meghaladó széllokések jelenséggel érintett napok éves átlagos számának változásával szemben	kismértékben érzékeny (1)

A lakossági kérdőívezés eredményei alapján az épületek esetében az utóbbi 10 évben a legjellemzőbb probléma a nyári túlmelegedés, a vonalas infrastruktúrák esetében pedig a fagy vagy esőzés miatti kár volt (10. ábra). A közlekedéssel kapcsolatos problémák nem voltak olyan jellemzőek a válaszadók szerint, mint a többi szektorban.



10. ábra: Az épített infrastruktúrákat fenyegető problémák előfordulása az utóbbi 10 évben, lakossági kérdőívezés eredményei alapján (skála: válaszok darabszáma, n=98)

A vonalas infrastruktúrák tekintetében a Települési Veszélyelhárítási Terv összegzi a legnagyobb kockázati tényezőket, melynek alapján a közlekedés sérülékenységét a legkiemeltebb veszélyek közé sorolja (a belvízzel együtt). A rendkívüli téli időjárás (nagy mennyiségű havazás) következtében nehezen járhatóvá vagy néhány esetben járhatatlanná válnak a fő és mellékközlekedési útvonalak, a lakosság ellátásában zavarok keletkeznek (legutóbb 2012-ben). Jelentős mennyiségű ónos eső nemcsak a közúti közlekedésben, hanem az elektromos légkabel rendszerekben is károkat okozhat, illetve települések energiaellátását veszélyeztetheti.³⁰

A viharok több esetben okoznak elektromos áram-ellátási problémákat: fák kidőlése miatt egyes városrészekben nem volt energiaellátás, erős szél miatt vezetékek összeütődése. Legfőbb probléma a szolgáltatói karbantartás hiánya és egyszerű fejlesztések elmaradása (szolgáltatónál távtartókat kértek, de nincs rá humán erőforrás kapacitás).

A nagytáblás mezőgazdasági földművelésből eredően az erdősávok hiányában jelentős károkat okozhatnak a szél és porviharok.

Zöldfelületek

Szarvason összességében kedvező a helyzet, de az arányok nem megfelelőek: a város belső részein nincs elegendő zöldfelület a főépítész szerint. Igen jelentős értéket képvisel az Arborétum, amelynek egyes fás szárú növényei a talajvízszint-csökkenést rosszul viselik.

A város sajnos nem rendelkezik fa (és/vagy zöldfelületi) kataszterrel.

A közhasználatú zöldfelületek nagysága a belterületen 63,6 ha³¹ (ebből 40 ha park), az egy főre jutó zöldterület nagysága 23-25 m² közötti, ami kedvezőnek mondható (meghaladja a WHO által ajánlott mértéket). A település belterületi zöldfelületei többségében megfelelően gondozottak, elhelyezkedésük kedvező. Számos nagyobb, színvonalasan kialakított közparkja és tere van Szarvasnak. A városképi és klimatikus viszonyokat kedvezően befolyásolják a nagy kiterjedésű ligetek (Erzsébet-liget, Anna-liget) és a

³⁰ Települési Veszélyelhárítási Terv, Szarvas, 2021

³¹ ITS (2015)

település nyugati részén elhelyezkedő Szarvasi Arborétum, a Szarvasi-Holt-Körös és a Szarvas-Békésszentandrás-Holt-Körös menti fás zöld területek, valamint a kiterjedt vízfelületek.

Előremutató, hogy a zöldterületek gondozásában intenzívebben, valamint extenzívebben kezelt területeket különböztetnek meg. Az intenzívebb területeket 12 alkalommal, míg az extenzív területeket 5-6 alkalommal kaszálják.

A város lakóterületi szövetében, valamint a település külső részei felé haladva a zöldfelületi ellátottsági szint jelentősen csökken.

A város külterületén csekély fás növényzet található, mely annak köszönhető, hogy kimagasló a külterületi szántóterületek aránya.³² Szarvas Város Környezetvédelmi Programja (2011) is hangsúlyozza a véderdő létrehozásának fontosságát és számos előnyét.

A városban 6 játszótér van (nem mindegyik rendelkezik ivókúttal), valamint 740 m² virágágyás (ezen belül 140 m² rózsá).

A zöldfelületek 3,1%-a van ellátva automatikus öntözőrendszerrel, ezen kívül öntözőkocsiról és vízkonktorokból locsolják a virágágyásokat és a fiatal, 1-2 éves fákat.

Tavasszal 15.000 db virágpalántát, ősszel 13.000 db árvácskát és 3000 tulipánhagymát ültetnek ki a város területén. A Kossuth utcai kiemelt virágágyásokba közel 4000 db egy és kétnyári palánta kerül. A májusban megrendezett Virágok Vasárnapja rendezvényen a helyi iskolás és óvodás csoportok ültetnek növényeket, amely egyben szemléletformáló erővel is bír. Ezen kívül 30 db virágoszlop és a kandeláberekben 250 db futó muskátli és bordó levelű édesburgonya díszíti a várost.

Canna virág szaporítása, illetve mulcs előállítás is történik helyben.

A virágos felület öntözése 4 hónapon keresztül, napi szinten 7-8 óra munkaidő igényű, tartályos vízzállítással kb. 1000 m³ Körös víz szükséges. Ezen felül a Fő-téren és a Kossuth téren az öntözőrendszer segítségével történnék a víz utánpótlása, kb. 10%-ban a Körösből, nagyjából azonban vezetékes ivóvízből.

Évente mintegy 200 faültetés történt a városban (a fapótlásokon felül).

A zöldfelületek fenntartására az utóbbi 10 évben lépcsőzetesen növekvő forrás állt rendelkezésre, 2013-ban, majd 2017-ben volt jelentősebb „ugrás” (16. táblázat). Ez a tendencia örömdetes és fenntartandó.

16. táblázat: Zöldfelület- és parkfenntartásra fordított összegek 2010-2020 közt Szarvason

	Zöldfelület- és parkfenntartásra fordított összegek (e Ft)
2010.	29.981
2011.	28.753
2012.	28.809
2013.	37.131
2014.	54.345
2015.	40.200
2016.	44.500
2017.	45.800
2018.	44.532
2019.	74.526
2020.	72.700

A zöldfelületek fejlesztése a rendelkezésre álló források függvényében és a Képviselő-testület jóváhagyásával történik.

A zöldfelületek fenntartását a Komép végzi. Probléma, hogy nem kielégítő a rendelkezésre álló humán erőforrás, mintegy 5 fő (ebből 3 szakképesítéssel rendelkező) hiányzik a megfelelő ütemű és színvonalú munkavégzéshez.

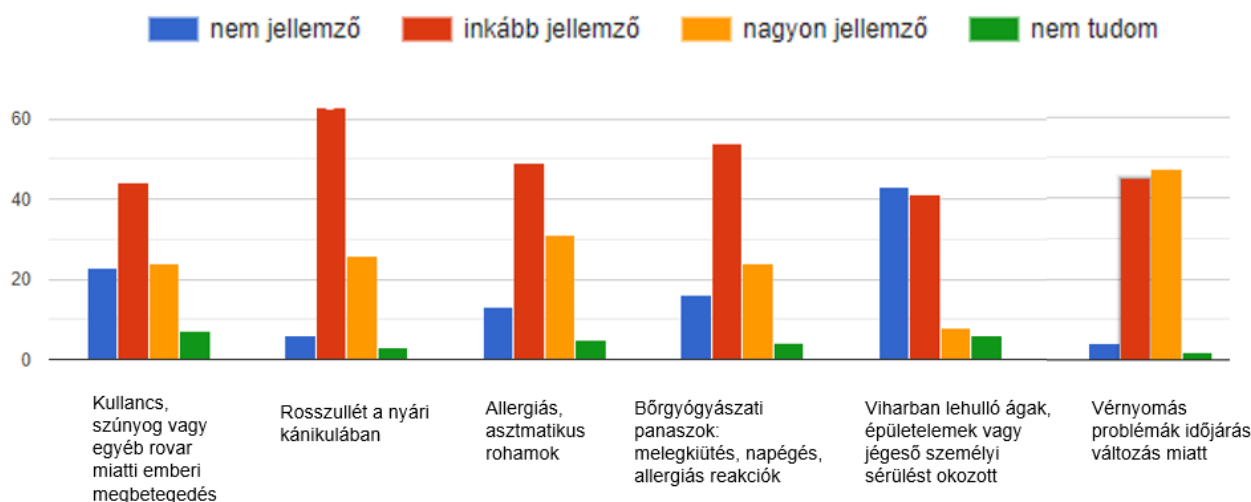
³² ITS (2015)

A lakossági kérdőívezés során kiugróan magas igény (84,7%) mutatkozott arra, hogy az önkormányzat fordítson erőforrásokat fák ültetésére, még több zöldfelület kialakítására, meglévő zöldfelületek fejlesztésére.

Egészségügy

Az éghajlatváltozással összefüggő jelenségek az emberi egészségre is jelentős hatással bírnak. A melegedéssel, hőmérsékleti extrémításokkal összefüggő többlethalalozás és az allergiás megbetegedések számának prognosztizált növekedése csak a legjelentősebbek ezek közül. Ez utóbbit (elsősorban a parlagfű vonatkozásában) a város Környezetvédelmi Programja is problémaként azonosítja.

A lakossági kérdőívezés eredményei alapján az emberi egészség kapcsán legfőbb problémát az utóbbi 10 évben a hirtelen időjárás-változások és a nyári hőség okozta (11. ábra).



11. ábra: Az emberi egészséget fenyegető problémák előfordulása az utóbbi 10 évben, lakossági kérdőívezés eredményei alapján (skála: válaszok darabszáma, n=98)

Fontos megemlíteni, hogy az alkalmazkodással kapcsolatos zöldfelületi fejlesztések egyúttal a lakosság egészségére, jóllétére is kedvező hatással vannak, nemcsak a hőmérsékleti szabályozó szerepük okán, hanem többek közt:

- pormegkötés,
- pszichés/mentális állapot javítása,
- stressz- és vérnyomás csökkentés.

A megfelelő egészségi állapot pedig a lakosság sérülékenységét csökkenti, így az alkalmazkodás érdekében is fontos ezt a témát érinteni.

Turizmus

Szarvas környékének kiválóak az általános turisztikai adottságai, és ezek a jó adottságok megmaradnak a következő évtizedekben is a prognosztizálások szerint. Az ún. Turisztikai Klíma Index Szarvason várhatóan a legmagasabbak között lesz az országban a 2021-2050-es időszakban is.

A NATér szerinti komplex érzékenységi indikátor alapján Szarvas érzékenysége eltérő az egyes turisztikai ágazatokban (14. táblázat: Egyes turisztikai ágazatok érzékenysége). Leginkább az aktív turizmus érzékeny a klímaváltozás hatásaira. A sérülékenység tekintetében nem jeleznek a különböző modellek és scenáriók közepesnél súlyosabb sérülékenységet egyik turisztikai ágazatban sem. A klímaváltozás hatásaira az Alföld más területeivel összevetve várhatóan nem fog érzékenyebben reagálni.

14. táblázat: Egyes turisztikai ágazatok érzékenysége a Szarvasi járásban

komplex érzékenység foka (1-5 skálán)	
aktív turizmus	közepesen érzékeny (3)
kulturális örökségturizmus	mérsékeltlen érzékeny (2)
vízparti turizmus	mérsékeltlen érzékeny (2)

Az önkormányzati workshopon (2020.06.) elhangzott, turizmussal kapcsolatos problémák az alábbiak:

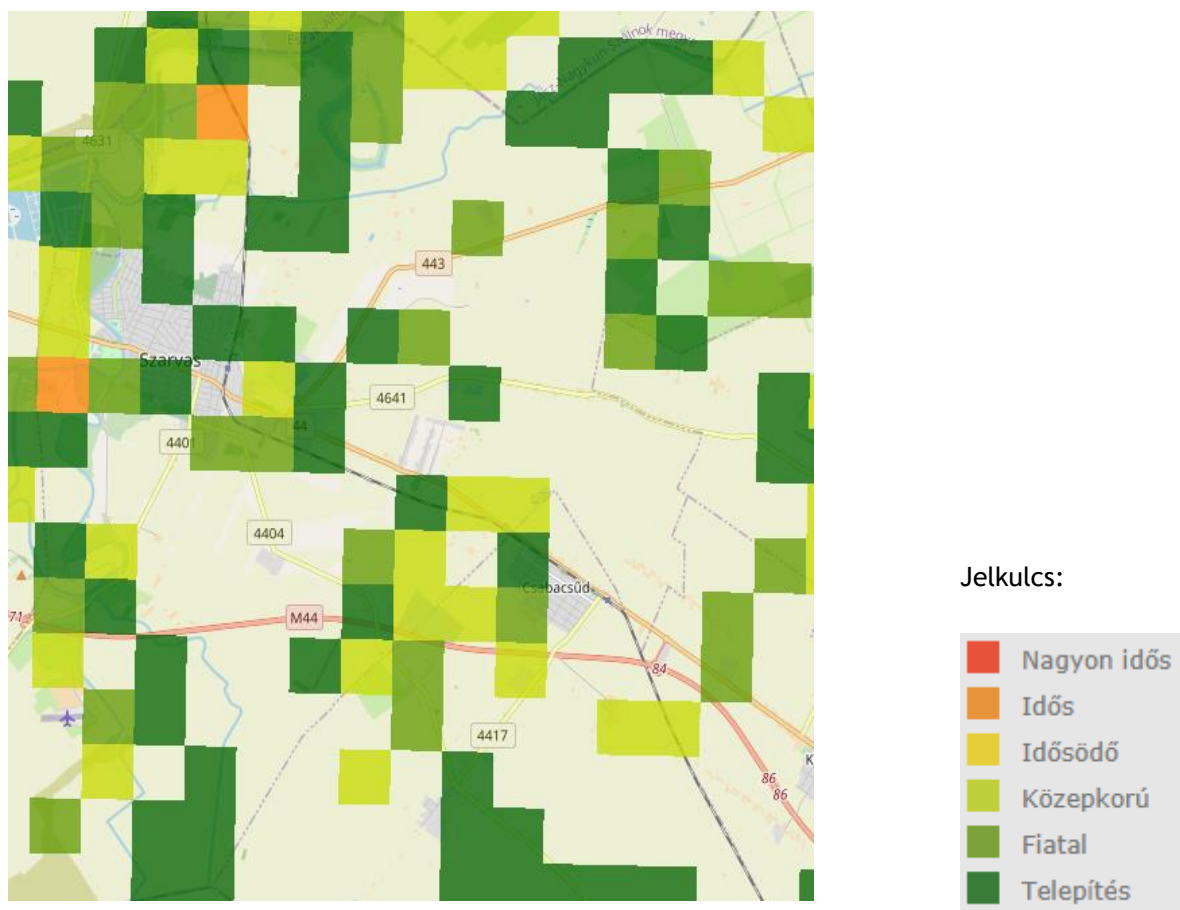
- tartós nagy meleg: vízminőség romlása (holtág)
- csapadékos időszakokban: pangó vizek miatt elszaporodik a szúnyog
- árvíz: szúnyogok szaporodásának kedvez
- viharok: attrakciókat nem tudják látogatni

Az önkormányzatnál van egy szakember az a szúnyoggyérítéshez, amelyre terv is készül, ezt azonban nem mindig sikerül tartani.

Kedvező változás, hogy a turizmus számára kedvező időszak meghosszabbodott: régen szezont május-augusztus 20-ig tartott, de mára október végéig kinyúlik.

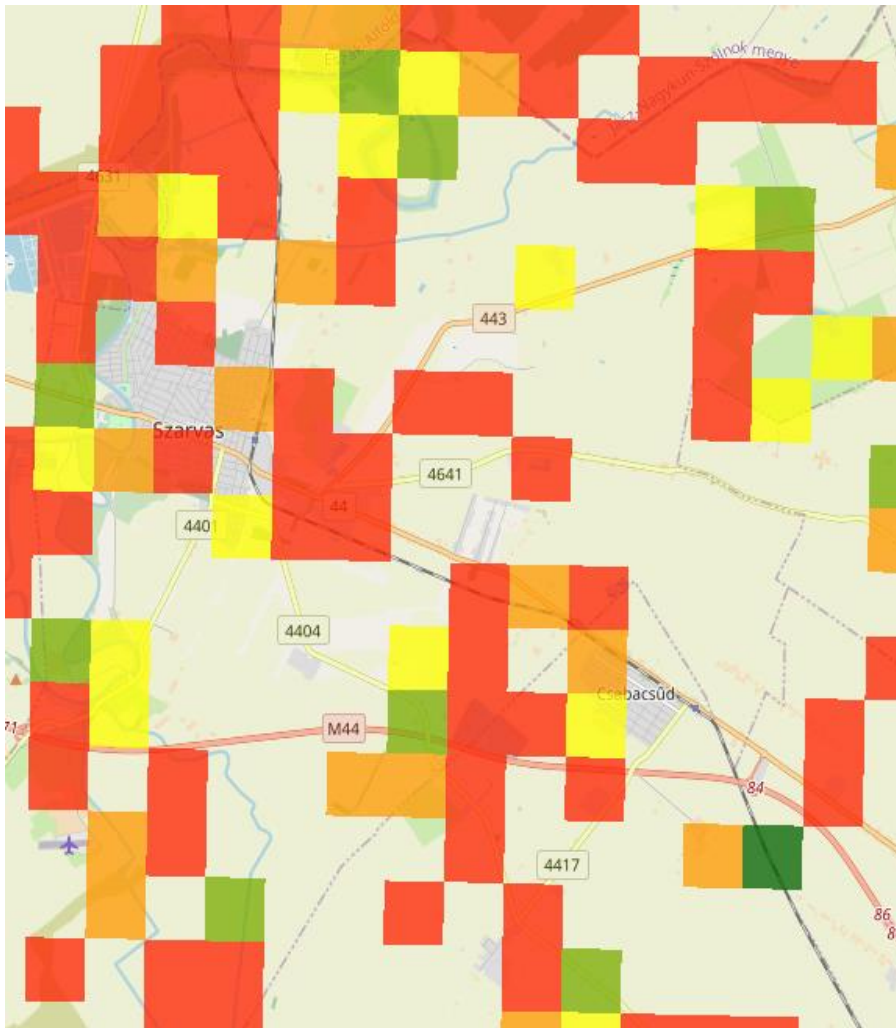
Erdők

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



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

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

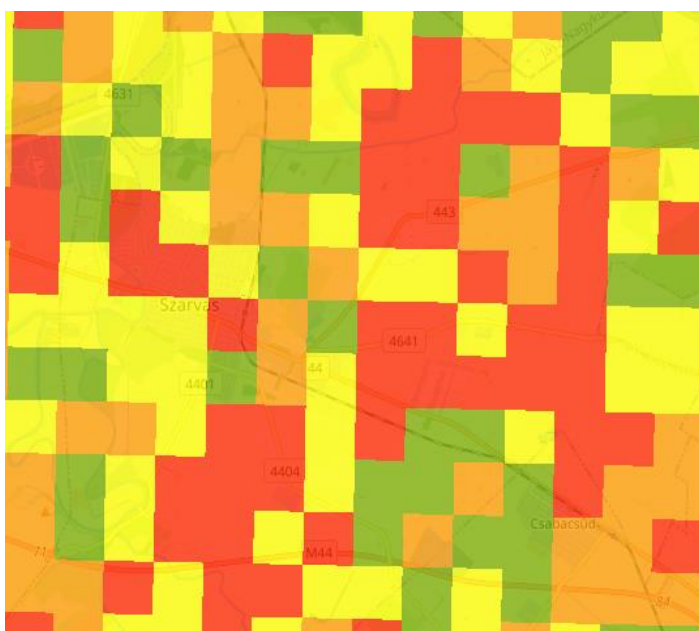


Jelkulcs:

- Elegyetlen
- Kissé elegyes
- Közepesen elegyes
- Erősen elegyes
- Nagyon erősen elegyes

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

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



Jelkulcs:

- Nem sérülékeny
- Enyhén sérülékeny
- Közepesen sérülékeny
- Erősen sérülékeny
- Igen erősen sérülékeny

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

6.3. Összegzés

A hóhullámoknak nagyon erősen kitett a térség, a hóhullámos napok száma várhatóan 2021-2050-re 88%-kal nő éves szinten. A térség az adatok alapján az eddigi hőmérsékletemelkedést és hóhullámos időszakokat viszonylag jól tolerálta, a jövőben azonban erősödni fog a hőterhelés és a lakosság elöregedésével párhuzamosan jelentősen megnőhet az extrém melegben a halálozási arány.

Az aszályok már most is jelentős problémaként merülnek fel, a jövőben a modellek tovább növekvő hiányt jeleznek a vízmérlegben - ugyanakkor várhatóan inkább csak a téli hónapokban fog növekedni a csapadékmentes időszakok hossza.

Szarvas alkalmazkodási potenciálja bizonyos területeken jónak mondható (pl. talajok), míg más területeken gyengébb (pl. öregedő lakosság). A turizmus, mint fontos ágazat az előrejelzések szerint nem veszélyeztetett az éghajlatváltozás hatásai által.

A várható hóhullámok okozta többlethalálozás kiemelkedő mértéke mindenképpen szükségessé teszi a beavatkozást.

A lakosság az alábbi jelenségekkel kapcsolatban fejezte ki nagymértékű aggodalmát a legnagyobb arányban:

- extrém hőség
- aszály
- dráguló élelmiszerek (a fentiekkel összefüggésben van)
- ivóvíz-hiány
- újfajta megbetegedések megjelenése (ez lehetséges, hogy COVID-hatás - azaz az adatfelvétel idején fennálló járványhelyzet fókuszba tette ezt a korábban esetleg aggodalomra nem okot adó veszélyt)

Ezek tehát azok a kockázatok, amelyeknek kezelésére a lakossági igény a legnagyobb.

Vannak már előremutató kezdeményezések és rendelkezésre álló tervek, melyek az alkalmazkodást szolgálják. Ilyenek lehetnek például az árnyékos közparkok, párapuk kialakítása stb. A város eddig is hangsúlyt fektetett a zöldfelületek ápolására és fejlesztésére, ennek a jövőben is kiemelt jelentősége lesz a városi mikroklíma javítása, befolyásolása miatt.

Fontos a problémák azonosítása során, valamint a megkezdett intézkedésekben is az adaptációs előnyök tudatosítása, illetve ezek kiegészítése.

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

7. ADAPTÁCIÓS INTÉZKEDÉSJAVASLATOK

Az intézkedés-javaslatok összeállításánál elsősorban az Önkormányzat hatáskörébe tartozó, önkormányzati szinten hatékonyan megvalósítható intézkedésekre fókuszáltunk, ezek közül is azokra, amelyek biztos alapot teremtenek az adaptáció későbbi, esetleg nagyobb léptékű beruházásaihoz. Figyelemmel voltunk továbbá az önkormányzati kollégáktól és lakosságtól érkező ötletekre, szempontokra, és az értékeléseik alapján vannak ebben a fejezetben sorba rendezve az intézkedés-javaslatok. Felülvizsgálatra és aktualitásuk szerint beépítésre kerültek a 2017-es klímastratégiában megfogalmazott intézkedések.

7.1. Probléma-bejelentő applikáció bevezetése

Szarvas Város Önkormányzata 2021-ben bevezette a „Helpynet” applikáció használatát, melyben lehetőség van többek között éghajlatváltozással, alkalmazkodással összefüggő problémák lakossági bejelentésére:

- parlagfű veszély
- gondozatlan árok, átereszt
- kidőlt fa

- veszélyes fa
- csőtörés

Az alkalmazás használatának széleskörű elterjesztését kommunikációs eszközökkel javasolt segíteni.

Időtáv

Kezdés: 2020. szeptember 1.

Befejezés: 2021. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Szervezési Osztály

Célcsoport

közterület-használók

Várható költségek

Igénybe vehető pénzügyi források

önkormányzat saját forrása

7.2. Zöld infrastruktúra fejlesztése Szarvason a fenntartható fejlődés érdekében - kulcsprojekt

Folyamatban van a „Zöld infrastruktúra fejlesztése Szarvason a fenntartható fejlődés érdekében” című projekt megvalósítása (TOP-2.1.2-16-BS1-Zöld város kialakítása/Szarvas), melynek keretében több akcióterületen is történik fásítás, zöldterületi fejlesztés:

- Ciprus-liget: a holtág parton tájhonos mocsárciprus, a főút közelében cserjesáv ültetése.
- Az önkormányzati üdülő előtti területen zöldfelület fejlesztés, védett növény fajok élőhelyének rehabilitációja (tájidegen fásszárúak eltávolítása, a keményfa-ligetek jellemző fái és cserjéi ültetése, betonoszlopos drótkerítés megszüntetése).
- Az Arborétum utca utáni területen tájhonos fák, cserjék ültetése.
- A záportározó tó és közvetlen környezetének rekonstrukciója (növény és nádirtás, személtmentesítés, kotrás, rézsűképzés, partvédelem kialakítás, védőfásítások), a térszinteknek megfelelően további nyílt vízfelületek és mocsarak, üde rétek és fűz-nyár ligetek, száraz gyepek és tölgy-kőris ligetek kialakítása.
- A vasútvonal mentén a tájhonos fajokkal történő erdősítés.
- Csapadékvíz hasznosítására alkalmas infrastruktúra megújítása: Felújítjuk a záportározó tó levezető CS-1-0 jelű csatornáját (601,4 fm). A tónál átereszek építése támfallal, burkolattal.
- A Vízi színpad környékén fásszárúak ültetése, pótlása.
- A meglévő zöldfelületek sérülékenységének csökkentése érdekében az öntözőhálózat bővítése (Víziszínpadnál és a Petőfi utcában).
- A Szentesi úti lakópark és környékének zöldfelületein (Erkel tér) parkosítás (fásszárúak ültetése, pótlása).
- A Fürdővel szembeni területen új zöldfelület létesítése (fásszárúak ültetése, gyepesítés).
- A Székely Mihály téren további parkosítás (fásszárúak ültetése, szegélycserjésítés).
- A lakótelepek zöldfelületeinek megújítása (fásszárúak ültetése, szegélycserjésítés).

Összesen több mint 280.000 m² zöldfelület fejlesztése fog megtörténni, 1500 m²-rel növelik meg az automata öntözőrendszerrel ellátott területek nagyságát és ill. 530 fa és 1635 tő cserje kerül kiültetésre.

Időtáv

Kezdés: 2018. április 1.

Befejezés: 2022. március 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy
Pénzügyi és Gazdasági Osztály

Célcsoport
közterület-használók

Várható költségek
500.000.000 Ft

Igénybe vehető pénzügyi források
TOP-2.1.2-16-BS1

7.3. Egységes fa- és zöldfelületi kataszter létrehozása

A fa- és zöldfelületi kataszter folyamatos naprakészen tartás mellett - nagyban hozzájárulhat a zöld infrastruktúra, mint vagyon megőrzéséhez, szakszerű kezeléséhez és fejlesztéséhez.

A városi zöld infrastruktúra elemei közül a fák nyújtják a legsokoldalúbb környezeti szolgáltatást, de a teljes zöldfelületi rendszernek kiemelkedő szerepe van az alkalmazkodásban. A jó strukturális összetételű, egészséges városi faállománynak az adaptációs potenciál növelésében kiemelkedő szerep jut. Az operatív menedzsment feladatok megtervezéséhez és hatékonyságának növeléséhez, a döntéselőkészítési adatigényekhez, a koncepciózus zöldfelület tervezéshez, valamint a tudományos kutatások előreviteléhez egyaránt elengedhetetlenül szükséges a részletes, geoinformatikai alapokon nyugvó, nemzetközi standardoknak is megfelelő adatbázis. Fontos, hogy az adatbázis egyszerre szolgálja ki az összes fent jelzett igényt, folyamatosan frissüljön a zöldfelület menedzsment tevékenységei nyomán és a szakemberek (tervezők, döntéshozók, kutatók) számára hozzáférhető legyen.

A zöldfelületi kataszterben szerepeltetendő adatok legalább:

- zöldfelület/park fő funkciója
- mérete (m²)
- ebből zöldfelületek mérete (m²)
- zöldfelületek biológiai aktivitása
- park fáinak katasztere
- park cserjéinek katasztere
- felszereltség: ivókút, padok, játszótér elemei stb. és ezek állapota (újszerű, megfelelő, felújítandó, cserélendő)
- legutolsó felújítás ideje

Időtáv

Kezdés: 2021. szeptember 1.

Befejezés: 2022. december 31. (+ naprakészen tartás)

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Pénzügyi és Gazdasági Osztály, Szarvasi KOMÉP Városgazdálkodási Nonprofit Kft. Kertészeti ágazata

Célcsoport

közterület fenntartók, közterület fejlesztők, közterület-használók

Várható költségek

Létrehozás, kezdeti adatfelvétel: kb. 30 millió Ft

A meglévő adatok frissítése, adatellenőrzés tervezetten belső erőforrásból lesz biztosítva.

Fenntartási, üzemeltetési költségek: nettó 90 000 Ft/hó (10 évre összesen bruttó 13,7 millió Ft)

Igénybe vehető pénzügyi források

saját forrás, Környezetvédelmi Alap, komplex projekt esetén LIFE+ vagy UIA forrás bevonása is elképzelhető

7.4. Öntözés fejlesztése

Szem előtt kell tartani, hogy a klímaváltozás miatt már csak úgy létesíthetőek intenzív, reprezentatív parkfelületek, ha öntözőrendszerrel vannak ellátva. Cél, hogy a fenntartás energia- és vízigénye racionális maradjon. Azokon a felületeken, ahol nem megoldott az öntözés, a környezeti feltételekhez jól alkalmazkodó, szárazságtűrő, extenzív körülményeket is elviselő növényeket (évelőket, cserjéket) javasolt ültetni. Rózsát, egynyári virágokat öntözés nélkül fenntartani már nem lehet, mert pont az esztétikai értékükből veszítenének a kevésbé kedvező körülmények között.

Az automatikus öntözőrendszer (Körösökből származó vízkivétellel) kiépítése megkezdődött, ezt tovább szükséges folytatni. A 2013-14 évi termál rekonstrukció földmunkáival együtt lefektettek egy öntözővíz vezetékkel melynek segítségével a Hármaskörös holtágból a városközpont parkjait lehet öntözni. Ennek a kapacitása további bővítés esetére is megfelelő, csak az elosztó vezetéseket kell lefektetni, ehhez megfelelő projekt előkészítés majd kivitelezés szükséges. Cél az automata öntözőrendszerrel ellátott zöldterületek arányának növelése, 2030-ig mintegy 10%-ra.

Időtáv

Kezdés: 2022. január 1.

Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Pénzügyi és Gazdasági Osztály

Célcsoport

lakosság, turisták

Várható költségek

Részletes tervek alapján kalkulálandó.

Igénybe vehető pénzügyi források

Várhatóan a KEHOP+ és TOP+ forrásai

7.5. Városi zöldinfrastruktúra minőségi fenntartása, fejlesztése

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

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

Egységes zöldfelület-fejlesztési koncepció, stratégia és részletes ütemtervek kidolgozása: első lépésként, lehetőség szerint a fakataszter létrehozásával párhuzamosan, annak eredményeire építve szükséges a város zöld-vagyonának fejlesztésére vonatkozó szakmai anyag kidolgozása. A Környezetvédelmi Program által feladatként megjelölt városi zöldfolyosó hálózat megtervezése és kialakítása.

Ajánlott irodalom: Zöldinfrastruktúra füzetek³³. A legfontosabb indikátorok (zöldfelületi intenzitás, belterületi burkolt és vitéteresztő- ill. zöldfelületek aránya, fakataszter adatai) nyomon követése szintén fontos.

Megfelelő emberi erőforrás (+5 fő, ebből három szakképesítéssel rendelkező) biztosítása a zöldfelületek megfelelő ütemű és minőségű fenntartásához.

³³ <https://budapest.hu/Lapok/Kiemelt-fejleszt%C3%A9si-c%C3%A9lok,-k%C3%A9zik%C3%B6nyvek.aspx>

Extenzív kezelésű biodiverz zöldfelületek kiterjedésének növelése: Különösen akkor hatékonyak ezek a rendszerek, ha természetközeli, minél vastagabb talajréteggel és többszintes növényzettel rendelkeznek, ezt a már meglévő zöldfelületek ápolásánál, fejlesztésénél és kezelésénél is figyelembe kell venni, folytatni kell a kettős (intenzív és extenzív) művelésű zöldterület-fenntartást.

Fásítás javasolt az ITS által hiányként megjelölt Kondoros-völgyi főcsatorna mentén.

A lakossági igények alapján az alábbi közterületeken van legnagyobb igény a fejlesztésekre: Vásártér, piac és környéke, Fő tér, Millenium park, Szent Mihály tér, egyes (kevés fával rendelkező) játszóterek.

Időtáv

Kezdés: 2021. szeptember 1.

Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Szarvasi KOMÉP Városgazdálkodási Nonprofit Kft. Kertészeti ágazata

Célcsoport

közterület-használók és a fejlesztéssel érintett területeken lakók/dolgozók

Várható költségek

Fásítási, fenntartási, felújítási költségek tervek alapján kalkulálhatók.

A szükséges emberi erőforrás biztosítása 13 millió Ft/év, 10 évre kb. 132 millió Ft.

Igénybe vehető pénzügyi források

Fenntartás: önkormányzat saját forrásai, Környezetvédelmi Alap, fejlesztés: várhatóan a KEHOP+ és TOP+ forrásai

7.6. Az önkormányzat felkészül az extrém időjárási körülményekre

1. Önkormányzat jelöljön ki felelőst, akit rövid képzés keretében szükséges felkészíteni a téma fontosságára, várható kockázatokra és a megoldási lehetőségekre.
2. A felelős koordinációjával készüljön el az extrém időjárási körülmények kezelésére vonatkozó települési terv, különös tekintettel a hóhullámokra. Ennek elkészítésébe egészségügyi szakemberek bevonása is javasolt.
3. A felelős vizsgálja meg, hogy a tájékoztatásra felhasznált csatornák hatékonyan eléri-e a lakosságot, különösen a legsérülékenyebb csoportokat (idősek, kisgyermekek). Szükség esetén további kommunikációs csatornákat szükséges bevonni, és a tájékoztatással kapcsolatos tennivalókat, esetleg kommunikációs paneleket egy hőségtervben, pl. „Önkormányzati feladatok hóhullámok előtt és alatt” c. dokumentumban javasolt összefoglalni. A felelős kijelöléséről és a dokumentumról külön érdemes tájékoztatni mind a hivatali dolgozókat, mind a lakosságot. Ennek mintájára a vízzel, ill. viharokkal kapcsolatos haváriákat is kezelni kell: a kialakított, bevált rendszereken keresztül ezekkel kapcsolatban is fontos a tájékoztatás. Lehetősége szerint a csatornákat figyelmeztetésre - előzetesen - is használni kell, nem csak a probléma beálltakor.
4. Klímabiztos rendezvényszervezési előírások kidolgozása
Különös figyelmet kell fordítani a helyi és turisztikai értékkel is bíró rendezvények megszervezésére: a programok időzítésével (évszak és napszak körültekintő megválasztása), nap- és viharvédelmi megoldások kidolgozásával és megvalósításával, folyamatos időjárás-előrejelzéssel és megfelelő értesítési és döntéshozatali rendszer kialakításával kell növelni a rendezvények adaptív kapacitását. Fontos kitérni a városvezetés által szervezett rendezvényekkel kapcsolatos teendőkre is elsősorban a hóhullámok és viharok esetében (pl. extra párapapuk felszerelése, vízosztás, mobil árnyékolók kihelyezése, ha a rendezvényt hóhullám érinti).
A feladatot érdemes a kijelölt önkormányzati klímafelelősre bízni.

Időtáv

Kezdés: 2021. szeptember 1.

Befejezés: folyamatos

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Pénzügyi és Gazdasági Osztály

Célcsoport

lakosság, helyi vállalatok, intézmények

Várható költségek

Amennyiben meglévő munkatársa feladatkörébe illeszthető az intézkedés végrehajtása, plusz költségek nem merülnek föl.

A szervezeti működésre lehet hatással és a felelős képzésének, valamint a tevékenységekre fordított ideje merül fel, mint szükséges erőforrás.

A képzés költsége a 7.15 intézkedés alatt tervezett.

7.7. Önkormányzati és lakossági csapadékvíz gazdálkodás fejlesztése

A hirtelen, nagy mennyiségben lezúduló csapadékok számos problémát okozhatnak a városi infrastruktúrákban, különösen, ha az elvezetésük, szikkasztásuk nem kielégítően megoldott. Ugyanakkor a vízhiányos időszakokban enyhítést jelent, ha a talajban, vagy mesterséges infrastruktúrákban korábban készletezett vizet felhasználhatjuk.

1. Lakossági csapadékvíz-gyűjtés támogatása (a lakossági kérdőívezés során a válaszadók 44%-a jelezte, hogy lenne erre igénye): lakos csekély önerő megfizetése és 1-2 órás képzés/tájékoztatás után csapadékvíz-gyűjtő edényt kap, melynek kihelyezéséről és szakszerű működtetéséről gondoskodnia kell. A képzés keretében a pangó vizek felszámolásának fontosságát és a szúnyoggyérítés lakossági feladatait is érdemes kezelni. A lakossági kérdőívezés eredményei szerint nagy a nyitottság erre a programra (a válaszadók 78% lenne hajlandó esővizet gyűjteni locsolási céllal).

2. Önkormányzati épületek csapadékvízének gyűjtése, hasznosítása vagy szikkasztása lehetőleg az adott ingatlanon. Szürkevíz használat infrastruktúrájának kialakítása (pl. WC öblítés). Elsősorban felújítások során a tervezési folyamatban szükséges elvárásként megfogalmazni ezt a kitétele. Ennek lépései:

- Pontos nyilvántartás az önkormányzat által tulajdonolt és üzemeltetett épületekről, adatok naprakészen tartása, kiterjesztése az alábbiakra:
 - telken növelhető-e vízáteresztő felületek aránya
 - kialakítható-e esővízgyűjtő (felszín fölött/felszín alatt)
 - van-e lehetőség zöldtető/kéktető kialakítására
 - van-e lehetőség zöld homlokzat kialakítására (ha igen, milyen típusú lehet)
- Az elkészített adatbázis alapján a bevont külső szakértő segítségével részletesen fel kell térképezni az esővízgyűjtési/hasznosítási lehetőségeket épületenként. Vizsgálandó lehetőségek az alkalmazkodó esővíz gazdálkodásra (új beépítések, felújítások során)³⁴:
 - Hogyan növelhető a vízáteresztő felületek (vízszintes és függőleges zöldfelületek/szilárd vízáteresztő burkolatok) aránya?
 - Milyen feltételei vannak az egyes csapadék-gazdálkodási lehetőségeknek?
 - Milyen szikkasztási és a lefolyást késleltető műszaki megoldások lennének megvalósíthatóak?
 - Milyen lehetőségek lennének az esővíz-hasznosításra? (Pl. öntözés, WC-öblítés, mosogatás, autómosás stb.) Ivóvízre csak főzéshez, közvetlen fogyasztáshoz és tisztálkodáshoz van szükség.
 - A hasznosítási lehetőségek tükrében mekkora esővízgyűjtő tartály lenne indokolt és az milyen módon lenne elhelyezhető?

A telek/épület szinten alkalmazható esővíz-gazdálkodást támogató eszközök³⁵:

³⁴ Vízérzékeny tervezés a városi szabad tereken; Budapest, 2018 (Zöldinfrastruktúra füzetek 3.)

- extenzív zöldtető
- intenzív zöldtető
- kéktető
- zöldhomlokzat³⁶
- szikkasztó árok
- drénárok, drénezett szikkasztó árok
- földalatti szikkasztás
- víztározás
- víztározó zöldtető

Időtáv

Kezdés: 2021. szeptember 1.

Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Pénzügyi és Gazdasági Osztály

Célcsoport

lakosság, önkormányzati intézmények és vízvezető infrastruktúrák fenntartói

Várható költségek

1. Évi 2,5 millió Ft lakossági támogatás
2. Részletes műszaki tervek birtokában becsülhető

Igénybe vehető források

Környezetvédelmi Alap, saját forrás és várhatóan TOP Plusz

7.8. Csapadékvíz befogadó, szikkasztó és elvezető infrastruktúra fejlesztése

A csapadékvíz gazdálkodási és belvíz-elvezetési infrastruktúra kialakításának folytatása (VII. ütem) a következő utcákban: Dózsa Gy., Tessedik S., Arany J., Budai-Nagy A., Martinovics, Vajda P., Lehel, Állomás, Vágóhíd.

Fontos emellett a két, nem kielégítően funkcionáló záportározó (a Rákóczi utca végén és a Dózsa Gy. út végén) rehabilitálása.

Elsőként a tervezési folyamatokat szükséges lebonyolítani, melynek során elsődleges célként (tekintettel az egyre többször várható aszályos időszakokra és magasabb hőmérsékletekre) a csapadékvíz megtartását szükséges meghatározni. A tervezés során az alábbi prioritási sorrendet javasolt tartani:

1. Új burkolatok kerülése, meglévő burkolatok bontása, vízáteresztővé tétele
2. A csapadékvíz helyi összegyűjtése és felhasználása (helyi lakosság és intézmények feladata, lásd előző intézkedés)
3. Csapadékvíz megtartás
4. Csapadékvíz beszivárogtatás (talajvíz feltöltés)
5. Csillapított elvezetés

Időtáv

Kezdés: 2023. január 1.

Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Pénzügyi és Gazdasági Osztály

Célcsoport

³⁵ Bővebben (előnyök, hátrányok, műszaki megvalósítás vázlatai, építési és fenntartási költségek 1-3-as skálán) lásd: Vízérzékeny tervezés a városi szabad tereken; Budapest, 2018 (Zöldinfrastruktúra füzetek 3.)

³⁶ Részletesen: Zöldhomlokzatok; Budapest, 2016 (Zöldinfrastruktúra füzetek 2.)

helyi lakosság

Várható költségek

900.000.000 Ft

Igénybe vehető pénzügyi források

KEHOP+ („Víztakarékoság és az éghajlatváltozás kihívásai” beavatkozás)

7.9. Árvízvédelem

Az önkormányzat csak részben felelős az árvízvédelem és rendszereinek biztosításáért. A másodrendű védtöltések hiányzó részeinek kialakítása és a szükséges felújítási, karbantartási munkák elvégzése elengedhetetlen. Ehhez először a tervek elkészítése szükséges.

Időtáv

Kezdés: 2022. szeptember 1.

Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Pénzügyi és Gazdasági Osztály

Célcsoport

lakosság, Szarvason vagyonnal rendelkező jogi személyek

Várható költségek

1 Mrd Ft

Igénybe vehető pénzügyi források

KEHOP+ (érdemes konzorciumban a helyi vízügyi igazgatósággal, az elsőrendű védvonalak fejlesztésével együtt intézni a forrásszerzést)

7.10. Épületek árnyékolása

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

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

Emellett lakossági pályázati lehetőség meghirdetése is javasolt (a lakossági kérdőívvezés során a válaszadók 37%-a jelezte, hogy lenne erre igénye): jövedelmi helyzettől és a lakás vagy lakóépület állapotától függően 30-50%-os támogatási intenzitással, éves kerettel, déli (DK, Dny) homlokzatokon lévő nyílászárók kézi vezérlésű külső árnyékoló szerkezeteinek létesítésére. Elsősorban idősek részére, kapcsolódó szakmai szolgáltatással (kivitelező céggel az önkormányzat kössön keretszerződést, ne a kedvezményezetteknek kelljen egyesével megfelelő kivitelezőt találni) és szükség esetén pályázati segítséggel.

Időtáv

Kezdés: 2021. szeptember 1.

Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Pénzügyi és Gazdasági Osztály

Célcsoport

sérülékeny társadalmi csoportok (idősek, kisgyermek, csecsemők, krónikus betegségben szenvedők)

Várható költségek

Redőnyök: 30.000 Ft/nm-től elérhetők, beépíthetők szúnyoghálóval ellátva is.

Lakossági árnyékolási pályázat: 3 M Ft/év (kb. 30-40 lakás/ház támogatása)

Igénybe vehető pénzügyi források

Önkormányzati épületek: épületfelújításokkal egybekötve TOP+; vagy saját forrás, esetleg közösségi finanszírozás (pl. óvodák esetében)

Lakossági pályázat: saját forrás

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

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

- a beépített/burkolt területek tovább növelésének megakadályozása: nem javasolt, hogy zöldinfrastruktúra elemek kárára történjenek olyan beruházások, változások, melyek ÜHG kibocsátással járó tevékenységeket szolgálnak ki. Emellett kerülendő további, vizet át nem eresztő felületek kialakítása.
- vízáteresztő burkolatok alkalmazása a lehető legnagyobb burkolandó felületen
 - Parkolók felújítása/kialakítása során: 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).
 - Közterek és parkok: minél nagyobb zöldfelületek és vízáteresztő felületek biztosítása, nem vízáteresztő burkolt felületek csökkentése, mivel a kiegyensúlyozott vízgazdálkodásban a növényzet alatti talajnak is kiemelkedő szerepe van. Fontos azt is szem előtt tartani, hogy közterületek felújításakor csak a lehető legszükségesebb méretű felületek legyenek burkolva, ahol lehet, legyen talaj és növénytakaró, ahol szükséges valamennyi szilárdítás, részesítsék előnyben a vízáteresztő burkolatokat.
 - Burkolat-felújítás esetén előnyben kell részesíteni a vízáteresztő szerkezeteket. A lehetséges területekről listát kell készíteni.
- zöld homlokzat és/vagy zöld tető telepíthetősége
- árnyékolók (legalább a déli oldalon, különös tekintettel az üvegezett felületekre)
- telekre hulló csapadék szikkasztása és/vagy gyűjtése és újrahasznosítása
- homlokzat- és burkolatszínek és felületek klímaadaptív megválasztása (pl. világos színek)

Fontos ezeket a szempontokat alkalmazni a közeljövőben tervezésre - és később megvalósításra kerülő létesítmények, projektek kialakítása során, úgymint:

- második inkubátorház (Déli ipartelep),
- Kacsató turisztikai fejlesztése,
- a Történelmi Magyarország Középpontja turisztikai fejlesztése,
- a volt Plastolus épület felújítása (Kossuth u. 70-74.),
- új konyha építése rendezvénytérrel (Árpád u. 4.),
- szociális bérlakás építések (Szentesi úti lakópark),
- volt vízmű irodaház felújítása, gyermekorvosi és védőnői rendelők kialakítása,
- egyéb épületfelújítások, térrendezések (Mittrowszky kastély, polgármesteri hivatal, piac, idősek otthona, civil ház, Granárium Zebra Klub stb.).

Ennek érdekében javasolt a tervezési és kivitelezési munkálatokba akkreditált Green City minősítésű tájépítészt bevonni.

Időtáv

Kezdés: 2021. szeptember 1.
Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy
Pénzügyi és Gazdasági Osztály

Célcsoport
városfejlesztők, tervezők

Várható költségek

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

Igénybe vehető pénzügyi források

Várhatóan a TOP plusz és KEHOP plusz kiírásai.

7.12. Városi ivóvíz-ellátó hálózat fejlesztése

Az ivóvíz várhatóan hosszú távon az egyik legfontosabb, és fokozatosan szűkössé váló erőforrássá válik. A város hálózatából elszivárgó ivóvíz (amellett, hogy veszteséget) a talajban „elveszi a helyet” a beszivárgó csapadék előtt.

A felújítás tervei sem állnak még rendelkezésre, az első lépés ennek elkészítése. A tervezés során fókuszálni kell a hosszú távon esetleg ellátási problémákat okozó, éghajlatváltozással kapcsolatos jelenségek (pl. talajvízszint csökkenés, hosszú csapadékmentes periódusok, növekvő öntözési célú vízhasználat stb.) kezelésére.

A fejlesztés eredményeként elvárt az ivóvíz elszivárgás, csőtörés megakadályozása, fertőzött, rozsdás csövek kiváltása, a felszín alatti vizek védelme a felszíni talajerózió szennyezésétől.

Kezdés: 2023. május 1.
Befejezés: 2030. január 1.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy
Pénzügyi és Gazdasági Osztály

Várható költségek

1 Mrd Ft

Igénybe vehető pénzügyi források

Mindenképpen szükséges a helyi vízközmű szolgáltatóval való együttműködés, a Környezet- és Energiahatékonyság Operatív Program Plusz tervezete tartalmaz ivóvíz-fejlesztéssel kapcsolatos beavatkozásokat, többek közt az „Aszályos időszakok, vízszűkösség áthidalásához szükséges beruházások, víztározás”.

7.13. Alkalmazkodás a helyi jogszabályok segítségével

A helyi szabályozások számos lehetőséget adnak a beavatkozásra az alkalmazkodó képes, rugalmasan ellenálló település kialakítása érdekében, különös tekintettel a település építési szabályozásra és a településképi rendeletre. A helyi építési szabályzat³⁷ egyelőre nem alkalmaz éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében előírásokat, ezért javasolt:

³⁷ <https://or.njt.hu/onkormanyzati-rendelet/441271>

- Fák számára az élettér növelése az OTÉK szerint minimálisan elvárthoz képest (pl. a szabad földterület, védőtávolságok növelése, parkolóknál 6 helyett 4 darabonként 1 fa stb.).
- Telken belüli zöldfelületi arányok emelése és szigorúbb betartatása.
- Telken belül az épületek és zöldfelületek elhelyezése a benapozást jobban vegye figyelembe (esetleg lombos fák helyének kijelölése a benapozást figyelembe véve).
- Jelentősebb zöldfelületi fejlesztéssel járó projekteknél kertészmérnök/tájépítész művezetés előírása.
- Magas albedójú (világos) felületek, homlokzatok, tetők megkövetelése.
- A helyi építési előírások kiegészítése a zöld tetők és / vagy zöld falak beépítésének kötelezettségével az épületfelújítások és új építkezések során (legalább a lakóövezetekben, és szükség esetén differenciáltan).
- A csapadékfelvétel és a vízáteresztő képesség javítása a használható (vízáteresztő) burkolóanyagok meghatározásával
- A telekre hulló csapadék megtartási kötelezettségének előírása (például szikkasztás, vagy az adott ingatlanhoz tartozó kültéri/utcai vízvezető árokba vezetés).
- Fásítási követelmények meghatározása (új szabványok: MSZ 12172 Fák cserjék ültetése, MSZ 12042 Fák védelme alkalmazásának megkövetelése) és ellenőrzése, amelyek egyrészt segítik a hűsebb városi mikroklíma kialakulását, másrészt az egyes épületek hővédelmét, árnyékolását.

A 38/2000. (XI.16.) önkormányzati környezetvédelmi rendelet³⁸ kiegészítése, melynek elemei lehetnek többek közt:

- a megújuló energiákat hasznosító vállalkozások iparüzési adójának csökkentése, parkolóikat fák nélkül hagyó vállalkozások adójának növelése mellett;
- a zöldterületek fenntartója és a közművek kezelői közti együttműködést ki kell terjeszteni és elmélyíteni, pl. szabályozni, hogy nem csak az közút kezelőket, hanem a zöldfelület-fenntartási részleget is értesíteni kell előzetesen és egyidejűleg, amikor a közmű-kezelők földkábeleket érintő karbantartást vagy felújítást végeznek, ill. kertészeti szakfelügyelet elvárását ilyen beavatkozások esetén. (Ha a fák gyökereinek elvágása megtörténik a zöldterület-fenntartók értesítése nélkül, az életveszélyes balesetekhez vezethet.)
- bármilyen fakivágás esetén (13.§) előzetes szakértői vizsgálat előírása, szigorú pótlási követelmények meghatározása (jelenleg az „azonos értékű vagy értékesebb fafaj” nem egyértelmű és a változó éghajlati körülmények közt nem biztos, hogy célravezető), pl. a kivágott fa lombtérfogatának duplájának megfelelően kelljen új fát ültetni, új ültetéseknél 3 éves utógondozás kikötése stb., a pótoltt fák gondozási kötelezettségének rögzítése,
- környezetvédelmi alap felhasználási céljainak (pl. 27.§ f) pont: éghajlatvédelem és éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás) és felhasználási területeinek (29.§) kiegészítése.

Időtáv

Kezdés: 2021. szeptember 1.

Befejezés: 2022. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy
környezetvédelmi referens, jegyző, Városi Főépítész

Célcsoport

városfejlesztők, tervezők

Várható költségek

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

³⁸ <https://or.njt.hu/onkormanyzati-rendelet/441300>

7.14. Adaptációs szemléletformáló és tudatosító programok megvalósítása

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

Az Akcióterv egyes intézkedéseinek megvalósítására könnyen felfűzhető a szemléletformáló kampány.

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

Javaslatok:

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

Időtáv

Kezdés: 2021. szeptember 1.

Befejezés: 2030. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy
programszervező

Célcsoport

lakosság, helyi vállalkozók

Várható költségek

50.000 Ft/rendezvény, összesen 600.000 Ft.

Igénybe vehető pénzügyi források

Környezetvédelmi Alap, KEHOP+

7.15. Képzés

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

Javasolt tematika:

1. Éghajlatváltozás jelensége
2. Várható hatások Magyarországon, Szarvason
3. Szarvas sérülékenysége
4. Cselekvési lehetőségek - workshop jelleggel

Az extrém időjárási eseményekkel kapcsolatos felelős képzése, felkészítése (lásd 7.6 fejezet) is szükséges.

Időtáv

Kezdés: 2021. szeptember 1.

Befejezés: 2022. december 31.

Célcsoport

a város legsérülékenyebb társadalmi csoportjaival foglalkozó, illetve a sérülékeny ágazatokban dolgozó szakemberek

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy
programszervező

Várható költségek

500.000 Ft/képzés (szakértők, ellátás)/képzés, felkészítő: 150.000 Ft.

Igénybe vehető pénzügyi források

Környezetvédelmi Alap

7.16. Mainstreaming - a klímacélok integrálása a fejlesztési tervekbe

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

Felülvizsgálendő dokumentum legalább az Integrált Településfejlesztési Stratégia és a Településfejlesztési Koncepció.

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

Időtáv

Kezdés: 2022. január 1.

Befejezés: 2023. december 31.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős részleg, személy

Ügyrendi, Közbeszerzési, Turisztikai és Környezetvédelmi Bizottság

Célcsoport

önkormányzat stratégiai dokumentumait gondozó, ill. megvalósításukért felelős kollégái

Várható költségek

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

7. IRODALOMJEGYZÉK

www.ksh.hu

internet.kozut.hu

www.nav.gov.hu

<https://bkk.hu/apps/gtfs/>

www.hatekonyhaz.hu

www.tudatosvasarlo.hu

www.kira.gov.hu

Natér (<https://map.mbfisz.gov.hu/nater/>)

<http://lechnerkozpont.hu/cikk/varosok-a-klimavaltozas-viharaban>

Local Agenda 21 (Szarvas)

ITS (2015)

Települési Veszélyelhárítási Terv

Belvízvédekezési Terv

Környezetvédelmi Program (2011)

Szarvas Fenntartható Energia és Klímaakcióterv (SEAP)

Csongrád Megye Klímastratégiája

Vízérzékeny tervezés a városi szabad tereken; Budapest, 2018 (Zöldinfrastruktúra füzetek 3.)

Zöldhomlokzatok; Budapest, 2016 (Zöldinfrastruktúra füzetek 2.)

(mindkettő elérhető itt: <https://budapest.hu/Lapok/Kiemelt-fejleszt%C3%A9si-c%C3%A9lok,-k%C3%A9zik%C3%B6nyvek.aspx>)